

# Procjena tjelesne aktivnosti u osoba oboljelih od posttraumatskog stresnog poremećaja

---

**Topić, Ana Laura**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:971241>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-29**



*Repository / Repozitorij:*

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**MEDICINSKI FAKULTET**

**Ana Laura Topić**

**PROCJENA TJELESNE AKTIVNOSTI U OSOBA OBOLJELIH OD  
POSTTRAUMATSKOG STRESNOG POREMEĆAJA**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2022./2023.**

**Mentor:**

**Prof. dr. sc. Tina Tičinović Kurir**

**Split, srpanj 2023.**

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Posttraumatski stresni poremećaj.....	2
1.1.1. Povijesni razvoj koncepta posttraumatskog stresnog poremećaja.....	2
1.1.2. Epidemiologija.....	3
1.1.3. Etiologija.....	4
1.1.4. Patofiziologija.....	5
1.1.5. Klinička slika.....	6
1.1.6. Komorbiditet.....	9
1.1.7. Liječenje.....	9
1.2. Tjelesna aktivnost.....	10
1.3. Tjelesna aktivnost i mentalno zdravlje.....	13
1.4. Tjelesna aktivnost i PTSP.....	14
2. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	15
3. ISPITANICI I METODE.....	17
3.1. Dizajn studije i etička načela.....	18
3.2. Anamneza i antropometrijska mjerenja.....	18
3.3. Laboratorijska evaluacija.....	18
3.4. Anketni upitnik.....	18
4. REZULTAT.....	20
5. RASPRAVA.....	26
6. ZAKLJUČCI.....	30
7. LITERATURA.....	32
8. SAŽETAK.....	42
9. SUMMARY.....	44
10. ŽIVOTOPIS.....	46

## ***Zahvale***

*Zahvaljujem svojoj mentorici, prof. dr. sc. Tini Tičinović Kurir, na posvećenom vremenu, vodstvu, susretljivosti i pomoći pri izradi ovog diplomskog rada.*

*Veliko hvala mojim dragim prijateljima koji čine moj život ljepšim i sretnijim. Hvala vam što ste uvijek tu za mene i što zbog vas veselo koračam kroz život.*

*Najveću zahvalnost dugujem svojoj obitelji, a posebno bratu Karlu, sestri Ivoni i mojim prekrasnim roditeljima. Hvala vam na bezuvjetnoj ljubavi koju mi pružate svakog dana. Bez vas i vaše podrške ništa ovo ne bi bilo moguće.*

## POPIS OZNAKA I KRATICA

PTSP – posttraumatski stresni poremećaj

APA – Američko psihijatrijsko društvo (engl. *American Psychiatric Association*)

DSM – Dijagnostički i statistički priručnik za mentalne bolesti (engl. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* )

MKB – Međunarodna klasifikacija bolesti

SZO – Svjetska zdravstvena organizacija

CRH – kortikotropin-oslobađajući hormon (engl. *corticotropin-releasing hormone*)

SSRI – selektivni inhibitori ponovne pohrane serotonina (engl. *Selective serotonin reuptake inhibitors*)

SNRI – selektivni inhibitori ponovne pohrane serotonina i noradrenalina (engl. *Serotonin and norepinephrine reuptake inhibitors*)

MET – metabolički ekvivalent (eng. *Metabolic equivalent of task*)

LDL – lipoprotein niske gustoće (engl. *Low density lipoprotein*)

HDL – lipoprotein visoke gustoće (engl. *High density lipoprotein*)

TNF- $\alpha$  – faktor tumorske nekroze alfa (engl. *tumor necrosis factor alpha*)

CRP – C-reaktivni protein (engl. *C-reactive protein*)

IL-6 – interleukin 6

GLUT4 – prijenosnik glukoze tip 4 (eng. *Glucose transporter type 4*)

## **1. UVOD**

## 1.1. Posttraumatski stresni poremećaj

### 1.1.1. Povijesni razvoj koncepta posttraumatskog stresnog poremećaja

Posttraumatski stresni poremećaj (PTSP) je stanje u kojem se javlja produljeni ili odgođeni odgovor na stresni događaj koji izaziva osjećaj iznimno jake ugroženosti. PTSP je jedan od rijetkih psihijatrijskih poremećaja čiji se nastanak veže uz izloženost traumatskom događaju ili proživljavanje traumatskog iskustva (1). Od samih je početaka čovječanstva poznato da izloženosti teškim stresorima poput rata, prirodnih katastrofa ili drugih traumatskih događaja mijenjaju ljudsko ponašanje i funkcioniranje. Iako se PTSP javlja i u mirnodopskim uvjetima, ipak se uobičajeno dovodi u vezu s ratom (2).

U medicinskoj literaturi su opisane posljedice ratnog iskustva kod vojnika Američkog građanskog rata koji se odvijao od 1861. do 1865. godine. Mnogi su se vojnici suočili s teškim iskustvima borbe, gubitka voljenih osoba i drugim traumatičnim događajima te su izvještavali o simptomima koji uključuju bol u prsima, kratkoću daha, palpitacije, vrtoglavicu, glavobolju, poremećen san i opći umor (3). Tijekom Građanskog rata taj poremećaj sličan PTSP-u nazivan je „*Da Costin sindrom*“, „*iritabilno srce*“ i „*vojničko srce*“ (4).

Tijekom 20. stoljeća PTSP je opisivao različitim imenima i dijagnozama, uključujući „*šok od granate*“ za vrijeme Prvog svjetskog rata te „*ratna neuroza*“ i „*sindrom koncentracijskih logora*“ za vrijeme Drugog svjetskog rata. Poslije svakog rata je jačala svijest o tome da traumatična iskustva mogu dovesti do ozbiljnih psiholoških posljedica kod vojnika (5).

Vijetnamski rat (1955.-1975.) je ponovno otvorio područje istraživanja reakcije na stres. Nacionalna anketa o prilagodbi veterana Vijetnamskog rata predstavljala je jednu od prvih velikih studija koja je istraživala PTSP i druge psihološke probleme povezane s ratnim iskustvom u populaciji veterana. Ova anketa je pomogla u prepoznavanju PTSP-a kao karakteristične posljedice Vijetnamskog rata, što je rezultiralo formalnim priznavanjem PTSP-a kao zasebnog poremećaja od strane Američkog psihijatrijskog društva (engl. *American Psychiatric Association*). PTSP je prvi put definiran u trećoj verziji Dijagnostičkog i statističkog priručnika za mentalne bolesti (engl. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – DSM*) iz 1980. godine (6).

Dijagnoza PTSP-a uvedena je tek 1992. godine u desetu reviziju Međunarodne klasifikacije bolesti (MKB-10) od strane Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) (7). Prema MKB-10, PTSP se klasificira kao reakcija na teški stres i poremećaj prilagođavanja. S druge

strane, prema najnovijoj, petoj reviziji DSM-a, PTSP je svrstan pod kategoriju poremećaja povezanih s traumom i stresom (8).

Područje psihotraumatologije se u Hrvatskoj počelo intenzivnije razvijati početkom devedesetih godina prošlog stoljeća, za vrijeme Domovinskog rata (1991.-1995.). Prema podacima Vlade Republike Hrvatske, tijekom Domovinskog rata, najmanje milijun ljudi je izravno iskusilo ratni stres, dok je znatno veći broj ljudi bio sekundarno traumatiziran (9).

### **1.1.2. Epidemiologija**

PTSP je relativno čest poremećaj čija se prevalencija u općoj populaciji kreće od 1% do 6,8%. Rezultati istraživanja značajno osciliraju, a smatra se da ta varijacija proizlazi iz niza čimbenika, uključujući metode istraživanja, kriterije za dijagnozu koji se koriste, vjerojatnost doživljavanja traumatskog događaja i društvene faktore (10). Većina trenutno pouzdanih podataka o epidemiologiji PTSP-a temelji se na kriterijima DSM-IV, budući da DSM-V nije bio uveden sve do 2013. godine (11).

PTSP se može javiti u bilo kojoj životnoj dobi, no najčešći je među mlađim odraslim osobama. Ova činjenica je posljedica povećane izloženosti ekstremnim traumatskim iskustvima u toj životnoj dobi (12).

Pretpostavlja se da će jedna trećina odraslih osoba doživjeti traumatičan događaj tijekom svog životnog vijeka, a muškarci su češće izloženi takvim iskustvima (13). Uočeno je da su najčešći stresori kod muškaraca izloženosti borbama, dok su kod žena seksualni napadi (14).

Ratni veterani i druge skupine profesija koje povećavaju rizik od izloženosti traumatskim događajima, poput policije, vatrogasaca i službi hitne pomoći, imaju veće stope PTSP-a. Najviša stopa pojave poremećaja zabilježena je među skupinama ratnih stradalnika, žrtava silovanja te etnički i politički motiviranih genocida, odnosno trećina do polovina izloženih razvit će PTSP (15).

Učestalost PTSP-a kod ratnih veterana varira ovisno o kojoj populaciji veterana se radi i ima širok raspon. Epidemiološke studije spominju doživotnu prevalenciju PTSP-a od 30% kod veterana koji su se borili u Vijetnamskom ratu. U Hrvatskoj je procijenjeno da oko 16% branitelja ima PTSP, a 25% ih je razvilo neke od simptoma PTSP-a (16, 9).

Istraživanja su pokazala da simptomi PTSP-a perzistiraju čak i mnogo godina nakon izloženosti ratnoj traumi. Studije bivših ratnih zarobljenika iz Drugog svjetskog rata utvrdile su da je četrdeset godina nakon zatočeništva prevalencija PTSP-a bila otprilike 60% (17).



### 1.1.3. Etiologija

PTSP je psihijatrijski poremećaj čiji je uzrok jasno povezan s traumatskim događajem ili iskustvom traume (18). Prema DSM-V, traumatski događaj treba biti izvan dosega normalnog ljudskog iskustva. Osoba može biti izravno izložena traumatskom događaju ili pak može svjedočiti traumatskom događaju koji se dogodio drugim osobama. Okidač za razvoj PTSP-a može biti i saznanje da je član obitelji ili bliski prijatelj doživio traumatsko iskustvo s ozbiljnom prijetnjom smrti ili seksualnim nasiljem. PTSP se može razviti i nakon ponavljajuće ili ekstremne izloženosti detaljima traumatskog događaja, kao što je slučaj s radnicima u hitnim službama. Takva iskustva kod osoba izazivaju intenzivan strah, bespomoćnost ili užas (8).

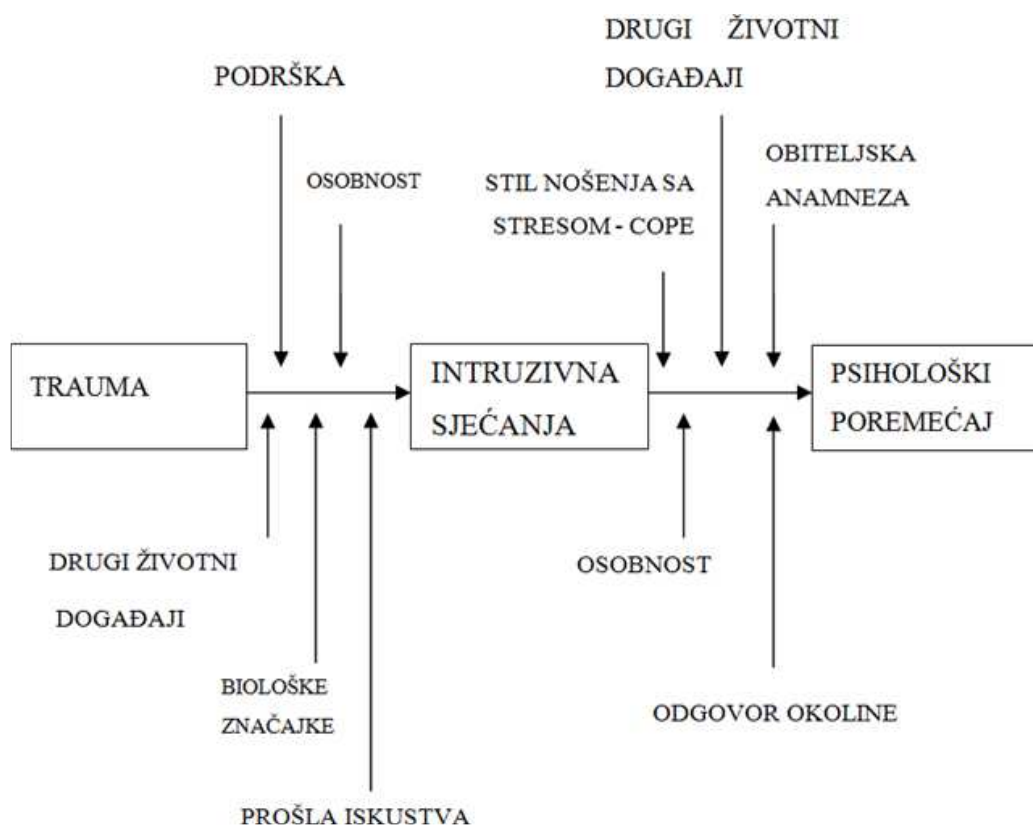
Događaji koji su često povezani s razvojem PTSP-a uključuju ratne traume, prirodne katastrofe, terorizam, seksualno nasilje, mučenje, fizičko nasilje i druge ozbiljne zločine (19). Katastrofe nastale ljudskim djelovanjem poput silovanja, otmice, proganjanja, fizičkog zlostavljanja od strane intimnog partnera, incesta ili seksualnog zlostavljanja u djetinjstvu, vjerojatnije će biti okidač za razvoj PTSP-a nego događaji poput prometnih nesreća i prirodnih katastrofa (20).

Takvi stresni događaji su relativno česti u općoj populaciji, ali ne razviju svi PTSP. Iz te činjenice proizlazi da je etiologija PTSP-a složena i uključuje kombinaciju bioloških, psiholoških i socijalnih faktora (18).

Zašto će se kod nekih osoba koje su doživjele stresno iskustvo razviti PTSP, a kod nekih ne, zahtjeva poznavanje rizičnih čimbenika koje možemo podijeliti u tri velike kategorije: pretraumatski, peritraumatski i posttraumatski (21).

- Predtraumatski rizični čimbenici su prethodni problem prilagodbe, raniji psihički poremećaji, niži stupanj obrazovanja, obiteljska nestabilnost, nizak socioekonomski status, pripadnost etničkoj manjini, ženski spol, prijašnja traumatska iskustva uključujući i traume iz djetinjstva kao i pozitivna obiteljska anamneza psihijatrijskih bolesti (22).
- Peritraumatski čimbenici koji doprinose razvoju PTSP-a su težina i trajanje traume, percipirana prijetnja za vlastiti život i peritraumatska disocijacija koja uključuje depersonalizaciju, derealizaciju, disocijativnu amneziju, izvantjelesna iskustva, emocionalnu otupljenost i promijenjeno percipiranje vremena (23).
- Posttraumatski rizični čimbenici uključuju neprikladne strategije suočavanja sa stresom, manjak rane intervencije, zlouporaba sredstava ovisnosti. Također, dokazano je da su nedostatak ili gubitak društvene podrške (na primjer,

supružnika, prijatelja ili obitelji) nakon traumatičnog događaja i kontinuirani životni stres, poput gubitka posla, financijskih poteškoća i invalidnosti isto tako povezani s povećanim rizikom od PTSP-a (22).



**Shema 1.** Etiopatogeneza posttraumatskog stresnog poremećaja Preuzeto i prilagođeno prema: Van Der Kolk BA, Mcfarlane AC, Weisaeth L. Traumatic Stress. The Effects of Overwhelming Experience on Mind, Body and Society. New York London: The Guilford Press; 1996.

#### 1.1.4. Patofiziologija

Simptomi PTSP-a se mogu javiti nakon što traumatični događaj izazove intenzivnu stresnu reakciju, što stvara duboke neurološke obrasce u mozgu. Ti obrasci mogu zaostati dugo nakon događaja koji je izazvao strah, čineći pojedinca preosjetljivim na buduće stresne situacije (24).

Patofiziologija PTSP-a je kompleksna i uključuje različite neurobiološke i psihološke mehanizme. Iako točni temeljni mehanizmi nisu u potpunosti shvaćeni, istraživanja su pružila uvid u fiziološke promjene povezane s PTSP-om. Prema dosadašnjim spoznajama, neurokemijske promjene se javljaju unutar određenih područja mozga, posebno onih povezanih s pobuđenošću i pamćenjem (25).

Neurotransmitorski sustavi koji su odgovorni za patofiziologiju PTSP-a su noradrenergički, serotoninergički, dopaminergički te sustavi endogenih benzodiazepina i opijata (26).

Kod osoba s PTSP-om je uočena hiperreaktivnost i preosjetljivost amigdala kao i povišena razina katekolamina u mozgu i koncentracija kortikotropin-oslobađajućeg faktora (engl. *corticotropin-releasing hormone*, CRH) i kortizola u krvi. Ovi nalazi ukazuju na abnormalnosti u osi hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda. Hipokampus je osjetljiv na kronično povišene razine kortizola što rezultira njegovim oštećenjem i smanjenjem volumena. U kliničkom smislu bi to značilo oštećenje pamćenja koje se isto javlja u oboljelih od PTSP-a. Također, uočena je povišena noradrenergička aktivnost i u hipotalamusu, lokusu ceruleusu, cerebralnom korteksu i amigdalama. Ovakve promjene dovode do iritabilnosti, pojačane pobuđenosti i osjećaja straha (27, 28).

U osoba oboljelih od PTSP-a primijećene su promjene i u dopaminergičkom sustavu. U prefrontalnom korteksu dolazi do smanjenja lučenja dopamina, dok u nukleusu akumbensu dolazi do njegova pojačanja. Ovakve promjene dovode se u vezu s paranoidnošću, hipervigilnošću i poremećajima pamćenja, što su također mogući simptomi PTSP-a (29).

Smanjena aktivnost serotonina i inhibitora monoamino oksidaze u talamusu, strijatumu i korteksu može biti povezana s razvojem komorbidne depresije i suicidalnosti koji se viđaju kod osoba oboljelih od PTSP-a (27).

Endogeni opijati i benzodiazepini se pojačano luče u stresu što posljedično dovodi do smanjenja osjetljivosti opijatskih receptora (hipokampus) i benzodiazepinskih receptora (korteks, hipotalamus, hipokampus, strijatum). To za posljedicu ima emocionalnu otupjelost i anksioznost (28).

Kod osoba s PTSP-om, amigdala može pokazivati povećanu aktivnost i osjetljivost na potencijalno ugrožavajuće podražaje. Također, uočeno je povećanje krvnog protoka i broja dendrita u amigdalama. To može rezultirati pretjeranim odgovorom na stresne situacije, uključujući povećanu tjeskobu, hipervigilanciju i poteškoće u regulaciji emocija (28).

### **1.1.5. Klinička slika**

PTSP karakterizira razvoj specifičnih simptoma kao odgovor na izuzetno prijeteci ili katastrofični stresni događaj. Simptomi PTSP-a se u većine psihotraumatiziranih osoba javljaju ubrzo nakon traumatskog iskustva, no mogu se pojaviti i kasnije, čak nekoliko mjeseci pa i godina nakon traume (30).

PTSP može postati kronično i teško onesposobljavajuće stanje koje rezultira smanjenom kvalitetom života i povećanim ekonomskim teretom (31).

Prema DSM-V, postoji 20 simptoma PTSP-a koji su kategorizirani u četiri skupine: simptomi intruzije / ponovnog proživljavanja, simptomi izbjegavanja, negativna razmišljanja i raspoloženja te simptomi pojačane pobuđenosti (8).

Ponovno proživljavanje traumatskog iskustva se odnosi na emocionalno snažno obojeno i nevoljno ponavljanje traumatskog događaja kroz intruzivne slike i uznemirujuća sjećanja. To može uključivati intenzivne *flashback* epizode, kada se osoba iznenada osjeća kao da se traumatski događaj događa iznova u tom trenutku. Također, može se manifestirati kroz noćne more povezane s traumom. Osjećaji straha, patnje, užasa i bespomoćnosti prate takva proživljavanja (32).

Simptomi izbjegavanja kod PTSP-a uključuju stalno izbjegavanje osjećaja, misli, aktivnosti, situacija ili razgovora koji su povezani s traumom. Također, osobe s PTSP-om mogu doživjeti psihogenu amneziju koja se manifestira kao gubitak sjećanja na određene dijelove traumatskog događaja (9).

Negativna razmišljanja i raspoloženja odnose se na trajna negativna uvjerenja o sebi, osjećaj krivnje i bezvrijednosti, gubitak interesa za uživanje u aktivnostima koja su nekoć bila važna, pesimističan pogled na život i osjećaj odvojenosti od drugih ljudi (33, 34).

Simptomi pojačane pobuđenosti kod PTSP-a uključuju: hipervigilanciju, preosjetljivost na vanjske podražaje, povećanu razdražljivost, poteškoće s koncentracijom, pojačane fiziološke reakcije povezane sa stresom i osjećaj ugroženosti čak i u sigurnom okruženju (33).

PTSP se može podijeliti na tri oblika prema trajanju simptoma: akutni, kronični i odgođeni. Akutni PTSP obuhvaća simptome koji traju manje od tri mjeseca, dok se kronični PTSP odnosi na simptome koji traju tri ili više mjeseci. Kod odgođenog PTSP-a simptomi se počinju iskazivati najmanje šest mjeseci nakon izlaganja traumatskom događaju (28). Kasni ili odgođeni PTSP osobito je čest kod ratnog PTSP-a (35).

U osoba s PTSP-om često je smanjena radna sposobnost te imaju problema s obavljanjem tipičnih socijalnih i obiteljskih uloga. Obiteljska kohezija može biti narušena, što često dovodi do sekundarne traumatizacije kod supružnika i smanjenja kvalitete života (36).

Za postavljanje dijagnoze PTSP-a prema DSM-V, simptomi moraju trajati najmanje mjesec dana i uzrokovati klinički značajnu poteškoću u funkcioniranju osobe. Također je potrebno isključiti druge moguće uzroke simptoma (8).

**Tablica 1.** Dijagnostički kriteriji za PTSP prema DSM- V

<b>A) Osoba je iskusila traumatičan događaj koji ima sljedeće karakteristike:</b>	
Oba prisutna	1. Osoba je bila izložena situaciji u kojoj je bila prisutna opasnost od smrti ili ozbiljnih ozljeda, što je uključivalo prijetnju njezinom vlastitom ili tuđem tjelesnom integritetu.
	2. Osoba je doživjela intenzivan osjećaj straha, bespomoćnosti i užasa.
<b>B) Ponovno proživljavanje traumatskog iskustva</b>	
Jedan ili više simptoma	1. Osoba ima ponavljajuća i nametljiva sjećanja na događaj, koja mogu uključivati slike, misli ili opažanja.
	2. Osoba ima ponavljajuće i uznemirujuće snove o događaju.
	3. Prisutan je osjećaj da se traumatski događaj ponavlja, što može uključivati halucinacije, iluzije ili "flashback" episode.
	4. Osoba doživljava jak psihološki stres kada je izložena vanjskom ili unutarnjem podražaju koji simbolizira ili podsjeća na neki aspekt traumatskog događaja.
	5. Postoji fiziološka pobuđenost kao odgovor na unutarnje ili vanjske podražaje koji su povezani s traumatskim događajem.
<b>C) Osoba uporno izbjegava podražaje koji su povezani s traumatskim događajem</b>	
Tri ili više simptoma	1. Osoba izbjegava razmišljanja ili razgovore koji su povezani s traumatskim događajem
	2. Postoji nastojanje da se izbjegnu određene radnje, mjesta i osobe koje mogu izazvati podsjećanje na traumatsko iskustvo
	3. Poteškoća u prisjećanju na važne dijelove traumatskog iskustva.
	4. Primjetan pad interesa za sudjelovanje u različitim aktivnostima.
	5. Osjećaj distanciranosti ili osjećaj izolacije od drugih osoba.
	6. Gubitak kapaciteta za izražavanje emocija
	7. Osjećaj besperspektivnosti
<b>D) Simptomi pojačane pobuđenosti</b>	
Dva ili više simptoma	1. Iritabilnost ili osjećaj gnjeva
	2. Poteškoće pri usnivanju i održavanju sna
	3. Hipervigilitet
	4. Poteškoće u koncentraciji
	5. Pretjerane reakcije iznenađenja
<b>E) Negativne promjene razmišljanja</b>	
<b>F) Simptomi pod B, C, D i E traju dulje od jednog mjeseca.</b>	
<b>G) Postoji značajan poremećaj u socijalnom, radnom ili drugom području funkcioniranja.</b>	

Preuzeto i prilagođeno prema: American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5 (R)). 5th ed. Arlington, TX: American Psychiatric Association Publishing; 2013.

### 1.1.6. Komorbiditet

Dosadašnja istraživanja su pružila dokaze da osobe s PTSP-om često boluju i od drugih komorbidnih stanja te da koriste veći broj zdravstvenih usluga (37). PTSP se može pojaviti samostalno, ali mnogo češće se javlja istovremeno s drugim psihijatrijskim poremećajima. Procjenjuje se da je u oko 80% oboljelih prisutan barem jedan komorbiditet, što može dodatno otežati kliničku sliku i liječenje (38).

Osobe koje su preživjele traumu često razvijaju depresiju, anksioznost i poremećaje raspoloženja uz PTSP. Isto tako, pokazuju veću sklonost razvoja ovisnosti o alkoholu, drogama i/ili duhanu, što često pogoršava simptome PTSP-a i otežava oporavak. Stoga je važno prepoznati prisutnost ovisnosti kod osoba s PTSP-om i pružiti im odgovarajuću podršku i terapiju za oba stanja (39). Osobe s PTSP-om sklonije su suicidalnom ponašanju, posebice ako imaju dijagnosticiranu i depresiju (32).

Osim karakterističnih simptoma PTSP-a, osobe često imaju i poremećaje kognitivnih sposobnosti te veći rizik od kroničnih bolesti. Postoji značajan broj dokaza koji pokazuju da osobe s PTSP-om imaju dva do tri puta veću stopu prijevremene smrtnosti od opće populacije, a glavni uzroci mortaliteta su kardiovaskularne i metaboličke bolesti. Prevalencija metaboličkog sindroma kod osoba s PTSP-om iznosi 38,7%, što je gotovo dvostruko veća učestalost u usporedbi s općom populacijom. Prevalencija dijabetesa tip dva kod osoba s PTSP-om je utvrđena je na oko 20% (40).

### 1.1.7. Liječenje

Posttraumatski stresni poremećaj je onesposobljavajuća posljedica traumatskog događaja, a rano prepoznavanje i intervencija su neophodni za uspješno liječenje. Studije su pokazale da su i psihoterapija i farmakoterapija učinkovite (18).

Psihoterapija usmjerena na traumu smatra se prvom linijom liječenja, a najučinkovitije metode su kognitivno-bihevioralna terapija i tehnika desenzitizacije i reprociranja očnim pokretima. Ove terapije pomažu u prepoznavanju i promjeni negativnih misaonih obrazaca, suočavanju s traumatskim događajima, smanjenju izbjegavanja i razvijanju zdravijih strategija suočavanja (41).

Primjena psihofarmaka također ima svoje mjesto u liječenju PTSP-a. Selektivni inhibitori ponovne pohrane serotonina (engl. *Selective serotonin reuptake inhibitors*, SSRI) i selektivni inhibitor ponovne pohrane serotonina i noradrenalina (engl. *Serotonin and norepinephrine reuptake inhibitors*, SNRI) su lijekovi prvog izbora. Anksiolitici se također mogu propisati za

ublažavanje simptoma PTSP-a. U pojedinih će bolesnika stabilizatori raspoloženja (karbamezapin i valproat) te antipsihotici biti od pomoći. Ciljevi farmakoterapije su smanjiti simptome depresije te učestalost epizoda ponovnog proživljavanja traumatskog iskustva kroz noćne more i *flashback* epizode. Psihofarmaci normaliziraju spavanje te smanjuju psihotične simptome, agresiju i agitiranost (28).

## 1.2. Tjelesna aktivnost

Tjelesna aktivnost se odnosi na bilo kakvo kretanje tijela koje uključuje rad skeletnih mišića i zahtijeva potrošnju energije. Tjelesna aktivnost obuhvaća tjelovježbu koja se izvodi s ciljem poboljšanja zdravlja ili tjelesne kondicije i slučajnu aktivnost koja je integrirana u svakodnevnu rutinu (42).

Postoji širok spektar vrsta tjelesne aktivnosti koje se mogu podijeliti na nekoliko kategorija. Kardiovaskularne ili aerobne aktivnosti su one aktivnosti koje povećavaju otkucaje srca, uključuju velike mišićne skupine te poboljšavaju tjelesnu izdržljivost i kondiciju (43). Vježbe za jačanje mišića su aktivnosti koje uključuju rad s otporom, odnosno tjelesni mišići rade protiv primijenjene mase ili sile (44). Još neke od uobičajenih vrsta tjelesne aktivnosti su vježbe ravnoteže koje su osobito važne kod osoba starije životne dobi u svrhu prevencije pada i prijeloma te vježbe fleksibilnosti (45).

Tjelesna aktivnost može biti različitog intenziteta, što se uobičajeno mjeri i izražava kroz metaboličke ekvivalente. MET (engl. *Metabolic equivalent of task*) je mjera energetske potrošnje tijekom fizičke aktivnosti, pri čemu se jedan MET odnosi na bazalni metabolizam ili energetska potrošnja tijekom mirovanja. Tjelesnu aktivnost možemo podijeliti na onu niskog (1.6-2.9 MET), umjerenog (3-5.9) i visokog (6 MET i više) intenziteta (46).

SZO preporučuje odraslim osobama da tjedno provode najmanje sto pedeset minuta umjerene ili sedamdeset pet minuta intenzivne tjelesne aktivnosti, da dva puta tjedno izvode vježbe za jačanje mišića te da smanje vrijeme provedeno sjedeći. Slične smjernice vrijede i za osobe mlađe od osamnaest godina i starije odrasle osobe. Važno je napomenuti da ove preporuke mogu varirati ovisno o individualnim zdravstvenim stanjima, dobi i razini tjelesne kondicije (47).

**Tablica 1 .** Primjeri niskog, umjerenog i visokog apsolutnog intenziteta tjelesnih aktivnosti.

<b>NISKI INTENZITET (&lt;3 MET-a)</b>	<b>UMJERENI INTENZITET (3-6 MET-a)</b>	<b>VISOKI INTENZITET (&gt;6 MET-a)</b>
Lakši kućni poslovi	Umjereni teški kućni poslovi, ličenje zidova	Zahtjevniji kućni poslovi poput premještanja namještaja i nošenja teških predmeta.
Vrtlarenje	Umjereni teški rad u vrtu	Teški rad u vrtu
Lagano igranje s djetetom	Ples (valcer)	
	Trčanje (Oko 7 km/h)	Trčanje (9km /h)
Lagano, sporo plivanje	Prsno plivanje (1.2 km/h)	Kraul plivanje (3 km/h)
		Nogomet Košarka Rukomet Odbojka

Preuzeto i prilagođeno prema: Metelko Ž. Exercise in Prevention, Treatment, and Rehabilitation of Metabolic Syndrome. Arh Hig Rada Toksikol. 2012;63:32-33.

Fizička neaktivnost i sjedilački način života postali su rastući javnozdravstveni problem u zapadnom načinu života. Tjelesna neaktivnost smatra se četvrtim vodećim čimbenikom rizika globalne smrtnosti, a slijedi odmah nakon pušenja, hipertenzije i dijabetesa (47,48).

Prvi pristup u prevenciji morbiditeta i smrtnosti od različitih bolesti je modificiranje načina života, uključujući uvođenje redovite tjelesne aktivnosti. Stoga bi praktične strategije kojima bi cilj bio povećanje tjelesne aktivnosti u ljudi trebale postati prioritet javnog zdravstva (49).



Uspoređujući osobe koje se aktivno bave sportom s osobama iste dobi koje većinu svog vremena provode sjedeći, sportaši pokazuju širok raspon fizioloških i zdravstvenih prednosti (50).

Redovita tjelesna aktivnost ima bitnu ulogu u prevenciji nastanka metaboličkog sindroma koji obuhvaća abdominalnu pretilost, hipertenziju, hiperglikemiju i dislipidemiju (51). Mnoge studije su dokazale obrnuto proporcionalnu povezanost količine tjelovježbe i metaboličkog sindroma (52,53).

Neaktivne osobe imaju 30-50% veći rizik razvoja hipertenzije. Osim u prevenciji, tjelesna aktivnost ima dokazanu učinkovitost i u liječenju visokog krvnog tlaka (54). Neurohumoralni i vaskularni mehanizmi kao što su smanjenje razine katekolamina i ukupnog perifernog otpora te poboljšanje funkcije endotela krvnih žila, smatraju se odgovornim za smanjenje krvnog tlaka (55).

Brojna istraživanja su dokazala da tjelesna aktivnost poboljšava lipidogram. Aerobna tjelesna aktivnost dovodi do smanjenja razine triglicerida i LDL (eng. *Low density lipoprotein*) kolesterola te povišenja razine HDL-a (eng. *High density lipoprotein*) (56).

Redovita tjelesna aktivnost srednjeg do visokog intenziteta, u kombinaciji s pravilnom prehranom, može rezultirati smanjenjem abdominalne pretilosti, tjelesne mase i posljedično indeksa tjelesne mase (ITM). Nadalje, trening snage uzrokuje povećanje mišićne mase i smanjenje visceralnog masnog tkiva (57). Smanjenje prekomjerne tjelesne mase dovodi do sniženja proupalnih molekula kao što su TNF- $\alpha$ , CRP i IL-6 (58).

Trening snage i aerobni trening imaju pozitivan utjecaj u regulaciji glikemije. Pretpostavljeni mehanizmi kojima se to postiže su kompleksni i uključuju smanjenje inzulinske rezistencije te povećanje funkcije i broja mišićnih GLUT4 prijenosnika (eng. *Glucose transporter type 4*) (59).

Posljedično, postoje nepobitni dokazi da je redovita tjelovježba učinkovita u primarnoj i sekundarnoj prevenciji mnogih kroničnih bolesti (60).

Velik broj studija je potvrdio da redovita tjelesna aktivnost smanjuje rizik od kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa tipa dva, osteoporoze, moždanog udara, pretilosti, žučnih kamenaca, raka debelog crijeva i dojke. Osim toga, vježbanje smanjuje rizik od pada i ozljeda uzrokovanih padom (61). Klinička istraživanja su prepoznala važnost vježbanja i u bolesnika s kroničnom boli, zatajenjem srca, opstipacijom, bolovima u donjem dijelu leđa kao i u profilaksi tromboembolije (49). Redovita tjelesna aktivnost dovodi do poboljšanja mišićne snage, izdržljivosti mišića i gustoće kostiju, što olakšava svakodnevne aktivnosti i povećava kvalitetu života (62).

### 1.3. Tjelesna aktivnost i mentalno zdravlje

Veliki broj istraživanja je utvrdio da tjelesna aktivnost može imati terapijski potencijal u liječenju psihijatrijskih poremećaja. Isto tako, redovita tjelesna aktivnost sprječava razvoj mentalnih poremećaja, što je podržano podacima koji sugeriraju da bez obzira na modalitet vježbanja, postoji izravna povezanost između doze tjelesne aktivnosti i očuvanosti mentalnog zdravlja (63).

Tjelesna aktivnost utječe na ključne neurotransmitere središnjeg živčanog sustava koji su povezani s budnošću (norepinefrinom), "sustavom zadovoljstva i nagrade" (dopaminom) i razinom anksioznosti (serotoninom). Također, tjelesna aktivnost potiče izlučivanje opioda i endokanabinoida, koji zajedno izazivaju osjećaj euforije, imaju anksiolitički učinak te smanjuju osjetljivost na bol kod ljudi (64).

Kronične prilagodbe tjelesnoj aktivnosti uključuju povećanu bazalnu razinu čimbenika rasta, cerebralnu perfuziju krvi i cerebralnu angiogenezu. Redovita tjelovježba optimizira funkcioniranje osi hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda, što smanjuje izlučivanje kortizola i usklađuje ravnotežu hormona koji reguliraju apetit, leptina i grelina (65).

Osobe koje se redovito bave tjelesnom aktivnošću bolje podnose i neutraliziraju slobodne radikale koji uzrokuju stanični stres, povećavajući razine ključnih enzima poput superoksid dismutaze, katalaze i glutation peroksidaze (66).

Redovita tjelesna aktivnost potiče homeostazu razina katekolamina i kortizola, čime se smanjuje sistemski upalni odgovor koji se smatra čimbenikom rizika za razvoj depresije (67). Također, redovita tjelesna aktivnost je dokazano korisna u liječenju blage do umjerene depresije kao i za smanjenje rizika od recidiva (65).

Nasuprot tome, sjedilački način života, koji se karakterizira dugotrajnim razdobljima fizičke neaktivnosti s energetsom potrošnjom ispod 1,5 metaboličkih ekvivalenata (METs), predstavlja faktor rizika za depresiju (68).

Osim na depresiju, tjelesna aktivnost ima pozitivan učinak i na simptome anksioznosti. Iako svaki oblik tjelesne aktivnosti ima blagotvoran učinak, tjelesna aktivnost umjerenog i visokog intenziteta se pokazala najuspješnijom (63).

Tjelesna aktivnost umjerenog i visokog intenziteta ima povoljne učinke i na spavanje, odnosno smanjuje teškoće pri usnivanju, produljuje REM (engl. *Rapid eye movement*) fazu spavanja, smanjuje dnevnu pospanost te potrebu korištenja tableta za spavanje (69).

Također, postoje jasni i snažni dokazi da osobe koje se pridržavaju preporučenih doza tjelesne aktivnosti imaju manji rizik razvoja demencije i Alzheimerove bolesti. Više razine

tjelesne aktivnosti povezane su i s boljim kognitivnim funkcijama poput pamćenja i brzine obrade informacija (61).

#### **1.4. Tjelesna aktivnost i PTSP**

Prevalencija PTSP-a je u porastu te može imati značajan utjecaj na oboljele osobe, njihove obitelji i, konačno, društvo u cjelini. Mnoge osobe oboljele od PTSP-a imaju ograničen pristup metodama liječenja kao što su psihoterapija i farmakoterapija te je prepoznata potreba za dodatnim i ekonomičnijim terapijama koje bi povećale učinkovitost postojećeg liječenja (70).

Zbog spoznaja da je velika učestalost kardiovaskularnih i metaboličkih bolesti kod osoba s PTSP-om i da je tjelesna aktivnost ključni promjenjivi čimbenik rizika za te bolesti, sve veće područje interesa za istraživanje postaje liječenje PTSP-a tjelovježbom (71). U literaturi postoje brojni dokazi koristi tjelesne aktivnosti u smanjenju ozbiljnosti simptoma PTSP-a. Također, dokazano je da tjelovježba pozitivno utječe na stanja koja često prate PTSP, uključujući anksioznost, depresiju i lošu kvalitetu spavanja (70).

Tjelovježba može imati pozitivan utjecaj na PTSP putem psiholoških i neurofizioloških mehanizama kao što su izloženost i desenzitizacija na unutarnje signale uzbuđenosti, neuroplastičnost potaknuta vježbanjem, normalizacija funkcije hipotalamičko-hipofizno-nadbubrežne osi i smanjenje upalnih markera (72).

Jedna od osnovnih karakteristika PTSP-a su simptomi pretjerane pobuđenosti koje prati snažan simpatički odgovor. Istraživanja sugeriraju da redovita intenzivna tjelesna aktivnosti koja također dovodi do aktivacije simpatikusa, može smanjiti preosjetljivost osobe u drugim okolnostima (71). Studije su potvrdile da osobe koje se bave tjelovježbom visokog intenziteta prijavljuju manje simptoma pretjerane pobuđenosti jer su vježbanjem postigli desenzitizaciju (73).

Rezultati istraživanja pokazuju da je multimodalno vježbanje (kombinacija aerobnog treninga i treninga snage) najučinkovitije u smanjenju simptoma PTSP-a (74). Važno je napomenuti da je tjelesna aktivnost najučinkovitija kada se kombinira s drugim terapijskim pristupima za PTSP, poput psihoterapije i farmakoterapije, te da treba biti prilagođena individualnim potrebama i mogućnostima svakog pojedinca s PTSP-om (70).

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Cilj ovog istraživanja je bio ispitati tjelesnu aktivnost u osoba oboljelih od PTSP-a. Dodatni cilj je bio usporediti socio-demografske karakteristike, antropometrijska obilježja, navike, laboratorijske parametre te simptome depresije, tjeskobe i nesanice u osoba s PTSP-om koje su više tjelesno aktivne u odnosu na one koje su manje tjelesno aktivne.

Hipoteze:

1. U pacijenata s PTSP-om je visoka prevalencija osoba koje su inaktivne ili minimalno aktivne.
2. Pacijenti s PTSP-om koji su više tjelesno aktivni imaju niže vrijednosti ITM-a, postotka masnog tkiva i procijenjenje metaboličke dobi od pacijenata s PTSP-om koji su manje tjelesno aktivni.
3. Pacijenti s PTSP-om koji su više tjelesno aktivni imaju viši socioekonomski status i razinu obrazovanja od onih koji su manje tjelesno aktivni.
4. Pacijenti s PTSP-om koji su više tjelesno aktivni su češće pušači i više konzumiraju alkohol od onih koji su manje tjelesno aktivni.
4. Pacijenti s PTSP-om koji su više tjelesno aktivni imaju niže vrijednosti laboratorijskih parametara HbA1c i lipida od onih koji su manje tjelesno aktivni.
5. Pacijenti s PTSP-om koji su više tjelesno aktivni rjeđe će imati simptome depresije, nesanice i tjeskobe od pacijenata koji su manje tjelesno aktivni.

### **3. ISPITANICI I METODE**

### **3.1. Dizajn studije i etička načela**

Ovo istraživanje je provedeno u Centru za psihotraumu, Klinike za psihijatriju Kliničkog bolničkog centra Split u razdoblju od siječnja do travnja 2023. godine. U istraživanje je uključeno 66 veterana Domovinskog rata s dijagnozom PTSP-a. Svi ispitanici su muškog spola, u dobi od 51 do 64 godine. Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu i Kliničkog bolničkog centra Split (Klasa: 500-03/22-01/203, Ur. Broj: 2181-147/01/06/LJ.Z.-22-03) i provedeno je u skladu sa svim etičkim načelima Deklaracije iz Helsinkija. Svaki ispitanik je prije sudjelovanja u istraživanju bio detaljno upoznat s postupkom, tijekom i ciljem istraživanja te je potpisao pisani obrazac informiranog pristanka.

### **3.2. Anamneza i antropometrijska mjerenja**

Nakon što su ispitanici potpisali informirani pristanak za sudjelovanje u istraživanju, prikupljeni su anamnestički podaci o spolu, dobi, socioekonomskom statusu, razini obrazovanja i navikama.

Svim ispitanicima je utvrđena tjelesna masa pomoću kalibrirane medicinske vage (Tanita DC-360 S) i izmjerena visina tijela koristeći visinomjer (Seca, Birmingham, UK). Indeks tjelesne mase je izračunat prema standardnoj formuli ( $ITM = \text{tjelesna masa (kg)} / \text{tjelesna visina}^2 \text{ (m}^2\text{)}$ ). Sudionicima je izmjeren i sastav tijela korištenjem analizatora parametara sastava tijela (eng. *Body composition analyzer*) te su dobiveni podaci o postotku masnog tkiva i metaboličkoj dobi.

### **3.3. Laboratorijska evaluacija**

Svim sudionicima je uzet uzorak periferne krvi nakon 12-satnog posta. Nakon ekstrakcije, svi uzorci su obrađeni istog dana prema standardnim laboratorijskim procedurama. Obradu su obavili iskusni medicinski biokemičari, a glavni laboratorijski parametri od interesa su bili hemoglobin A1c (HbA1c), ukupni kolesterol, LDL-kolesterol i HDL-kolesterol.

### **3.4. Anketni upitnik**

Anketni upitnik koji je korišten u svrhu istraživanja je kratka verzija Međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti (engl. *The International Physical Activity Questionnaire- Short Form*, IPAQ -sf) (75). IPAQ- sf upitnik sadrži pitanja iz četiri kategorije (izrazito naporna tjelesna aktivnost, tjelesna aktivnost umjerenog intenziteta, hodanje i sjedenje). Rezultat IPAQ-SF upitnika se dobiva na temelju odgovora ispitanika na pitanja o njihovoj tjelesnoj aktivnosti

tijekom posljednjih 7 dana. Na temelju podataka o vremenu trajanja i intenzitetu određene aktivnosti koji se izražava u MET jedinicama se dobila ukupna aktivnost izražena u MET-minutama/tjedno. Ispitanici koji su imali nižu razinu tjelesne aktivnosti od izračunate vrijednosti medijana su svrstani u manje aktivnu skupinu, dok su oni koji su imali višu razinu tjelesne aktivnosti od medijana svstani u aktivniju skupinu ispitanika.

### **3.5. Statistička analiza**

Za statističku analizu podataka je korišten statistički program MedCalc, verzija 22.007. Kvantitativni podatci su prikazani kao aritmetička sredina  $\pm$  standardna devijacija ili medijan i interkvartilni raspon. Kvalitativni podatci su prikazani kao cijeli brojevi i postotci. U svrhu procjene normalnosti distribucije je korišten Shapiro-Wilkov test. Za usporedbu kvantitativnih varijabli su korišteni Mann-Whitney U test, Studentov t-test i Kruskal-Wallis test, dok je za usporedbu kvalitativnih varijabli korišten hi-kvadrat test. Korelacija numeričkih varijabli je procijenjena Spearmanov rank testom. Razina statističke značajnosti je postavljena na  $P < 0,05$  za sve testove.



## **4. REZULTAT**

U istraživanje je uključeno ukupno 66 bolesnika muškog spola s dijagnozom PTSP-a. Prosječna dob ispitanika je bila 57.8 godina. Osnovne karakteristike ispitanika su prikazane u Tablici 3.

Uspoređujući skupinu ispitanika koja je više tjelesno aktivna sa skupinom koja je manje tjelesno aktivna, nije uočena statistički značajna razlika u dobi ( $P=0.865$ ), socioekonomskom statusu ( $P=0.222$ ), kao ni razini obrazovanja ( $P=0.497$ ). Nadalje, nije bilo statistički značajne razlike u vremenu provedenom u ratu ( $P=0.636$ ) i broju pušača ( $P=1.0$ ), dok je značajna razlika bila u konzumaciji alkohola ( $P=0.014$ ). Skupina ispitanika koja je više tjelesno aktivna je imala statistički značajno manji ITM ( $P=0.049$ ) od skupine ispitanika koja je manje tjelesno aktivna, dok se u postotku masnog tkiva te dvije skupine nisu značajno razlikovale ( $P= 0.941$ ).

Nije bilo statistički značajne razlike među skupinama ispitanika u vrijednostima ukupnog kolesterola ( $P=0.642$ ), LDL-kolesterola ( $P=0.883$ ) i HDL-kolesterola ( $P=0.155$ ), dok je vrijednost HbA1c značajno manja u aktivnijih ispitanika ( $P=0.022$ ).

**Tablica 3.** Osnovne karakteristike ispitanika.

Parametar	Ukupna populacija (n = 66)	Aktivnija skupina (n = 33)	Manje aktivna skupina (n = 33)	<i>p</i>
Dob, godine	57,8 ± 6,3	56,2 ± 11,2	56,1 ± 5,7	0,865*
Socioekonomski status, n (%)				
Ispodprosječan	21 (31,8)	9 (27,3)	12 (36,4)	
Prosječan	43 (65,2)	24 (72,7)	19 (57,6)	0,222†
Iznadprosječan	2 (3,0)	0 (0)	2 (6,1)	
Obrazovanje, n (%)				
NSS	10 (15,2)	4 (12,1)	6 (13,3)	
SSS	52 (78,8)	26 (78,8)	26 (70)	0,497†
VSS/VŠS	4 (6,1)	3 (9,1)	1 (16,7)	
Vrijeme provedeno u ratu, godine	12 (5-21)	12 (5-21)	8 (6-20)	0,636‡
Pušač, n (%)	30 (45,5)	15 (45,5)	15 (45,5)	1,000†
Konzumira alkohol, n (%)	36 (54,5)	23 (69,7)	13 (39,4)	0,014†
ITM, kg/m <sup>2</sup>	28,6 ± 4,1	27,6 ± 4,2	29,5 ± 3,8	0,049*
Postotak masnog tkiva, %	25,7 ± 6,0	25,8 ± 4,9	25,7 ± 6,9	0,941*
HbA1c, %	5,8 (5,6-6,0)	5,7 (5,5-5,9)	5,9 (5,7-6,2)	0,022‡
Ukupni kolesterol, mmol/L	5,5 ± 1,3	5,4 ± 1,2	5,6 ± 1,3	0,642*
LDL-kolesterol, mmol/L	3,2 ± 1,1	3,2 ± 1,0	3,2 ± 1,2	0,883*
HDL-kolesterol, mmol/L	1,2 (1,0-1,5)	1,3 (1,1-1,6)	1,2 (0,9-1,4)	0,155‡

\* Studentov t-test †Hi-kvadrat test ‡ Mann-Whitneyjev U test. Kratice: NSS – niža stručna sprema, SSS – srednja stručna sprema, VSS – visoka stručna sprema, VŠS – viša stručna sprema, ITM – indeks tjelesne mase, HbA1c – hemoglobin A1c, LDL – lipoprotein niske gustoće (engl. *Low density lipoprotein*), HDL – lipoprotein visoke gustoće (engl. *High density lipoprotein*).

Ukupno 27 (40,9 %) ispitanika je bilo inaktivno ili minimalno aktivno (< 600 MET-minuta /tjedan), 27 ispitanika (40,9 %) je bilo umjereno aktivno (600-3000 MET-minuta /tjedan), dok je 12 ispitanika (18,2%) bilo izrazito aktivno (>3000 MET-minuta /tjedan) prema IPAQ-sf klasifikaciji (Slika 1).

## Populacija bolesnika s PTSP-om (n = 66)



**Slika 1.** Raspodjela ispitanika prema stupnju tjelesne aktivnosti.

Ispitana je povezanost između tjelesne aktivnosti i antropometrijskih parametara (tablica 4.)

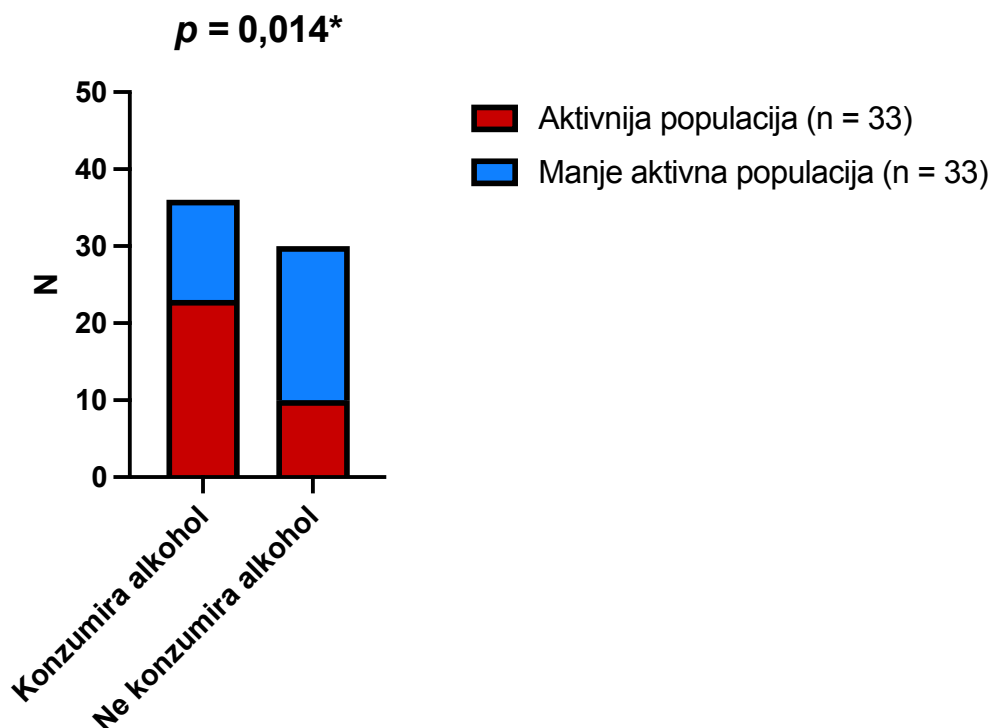
Nije bilo statistički značajne korelacije između tjelesne aktivnosti i procijenjenje metaboličke dobi ( $r = -0.031$ ,  $P = 0.807$ ). Nadalje, nije bilo značajne korelacije između tjelesne aktivnosti i postotka masnog tkiva ( $r = -0.013$ ,  $P = 0.918$ ), niti između tjelesne aktivnosti i ITM-a ( $r = -0.013$ ,  $P = 0.087$ ).

**Tablica 4.** Korelacije između tjelesne aktivnosti i izabranih antropometrijskih parametara

Parametar	r – korelacijski koeficijent*	p
Metabolička dob, godine	-0,031	0,807
Postotak masnog tkiva, %	-0,013	0,918
Indeks tjelesne mase, kg/m <sup>2</sup>	-0,214	0,087

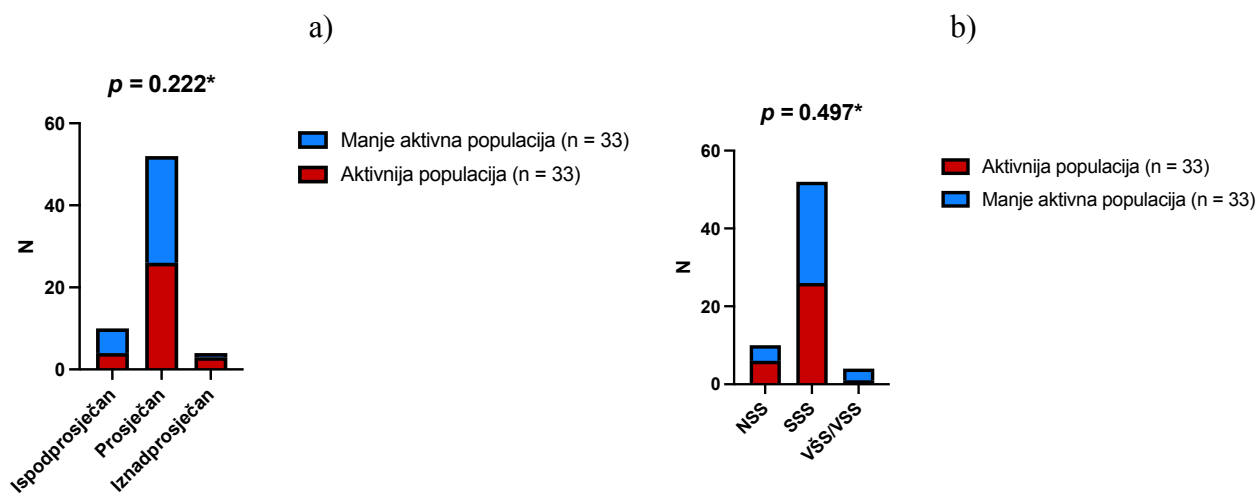
\* Spearmanov korelacijski koeficijent

Bolesnici koji su manje tjelesno aktivni su rjeđe konzumirali alkohol u odnosu na tjelesno aktivnije bolesnike (39,4 % vs. 69,7 %,  $P = 0,014$ ) (Slika 2).



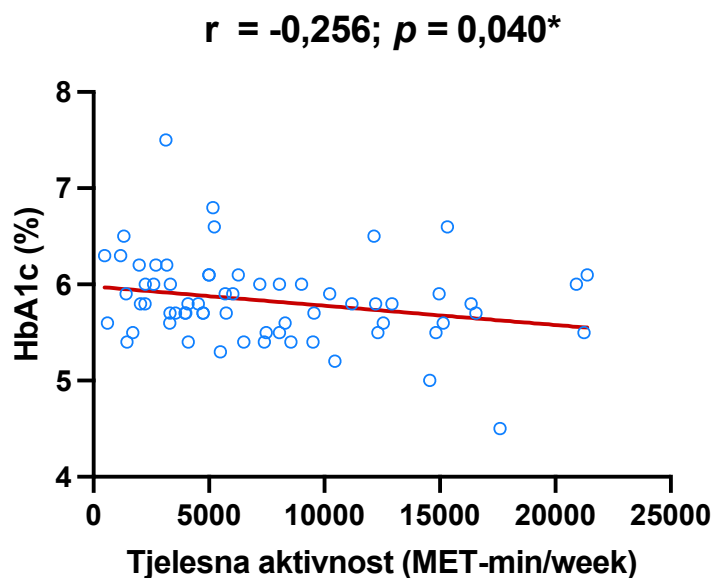
**Slika 2.** Usporedba konzumacije alkohola i tjelesne aktivnosti. \* Hi-kvadrat test

Uspoređujući skupinu ispitanika koja je više tjelesno aktivna s manje tjelesno aktivnom skupinom nije pronađena statistički značajna razlika u socioekonomskom statusu ( $P = 0,222$ ) i u razini obrazovanja ( $P = 0,497$ ) (Slika 3).



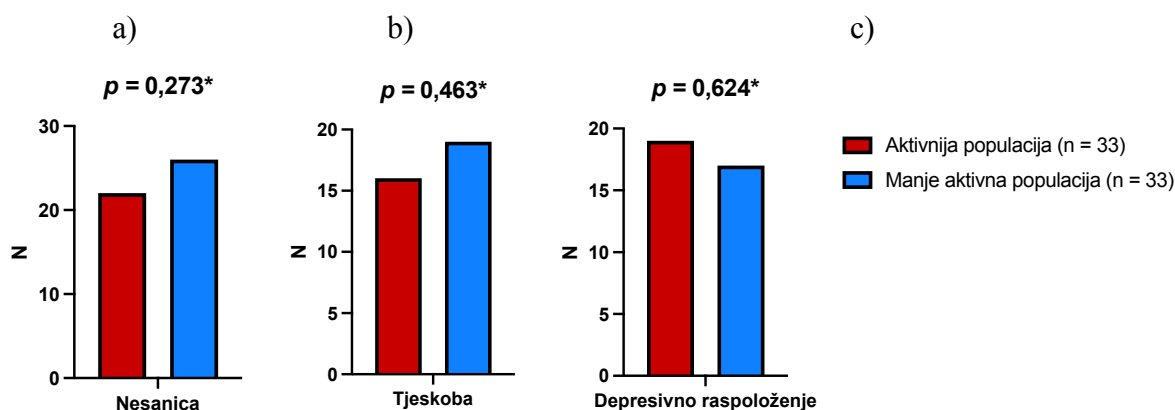
**Slika 3.** Odnos tjelesne aktivnosti sa: a) Socioekonomskim statusom b) Razinom obrazovanja. Kratice: NŠS– niža stručna sprema, ŠŠS – srednja stručna sprema, VŠS – visoka stručna sprema, VŠŠ – viša stručna sprema \* Hi-kvadrat test

Tjelesna aktivnost je negativno korelirala s vrijednošću HbA1c ispitivane populacije ( $r = -0,256$ ,  $P = 0,040$ ) (Slika 4).



**Slika 4.** Korelacija između tjelesne aktivnosti i HbA1c. \* Spearmanov korelacijski koeficijent

Skupina ispitanika s PTSP-om koja je bila tjelesno manje aktivna nije se značajno razlikovala u prisutnosti nesanice (78,8 % vs. 66,7 %,  $P = 0,273$ ), tjeskobe (57,6 % vs. 48,5 %,  $P = 0,463$ ) i depresivnog raspoloženja (48,5 % vs. 42,4 %,  $P = 0,624$ ) od ispitanika s PTSP-om koji su bili tjelesno aktivniji (Slika 5).



**Slika 5.** Usporedba tjelesne aktivnosti i prisutnosti: a) nesanice b) tjeskobe c) depresivnog raspoloženja. \* Hi-kvadrat test

## **5. RASPRAVA**

U ovom istraživanju provedenom na uzorku od 66 veterana Domovinskog rata s dijagnozom PTSP-a, čak 40.9 % ispitanika je bilo inaktivno ili minimalno aktivno prema IPAQ-sf klasifikaciji. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije iz 2016. godine, ukupna prevalencija muškaraca u Hrvatskoj koji su bili minimalno aktivni, iznosila je 25,9% (76). Rezultati našeg istraživanja koji potvrđuju visoku prevalenciju osoba koje su nedovoljno tjelesno aktivne među oboljelima od PTSP-a u skladu je s rezultatima dosadašnjih istraživanja. Prema rezultatima istraživanja Nilssona i suradnika iz 2021. među populacijom azilanata s dijagnozom PTSP-a, 46.7 % ispitanika nije zadovoljavalo preporučene razine tjelesne aktivnosti prema smjernicama SZO i bilo je inaktivno ili minimalno aktivno prema EVS upitniku (engl. *Exercise vital sign*). Ista studija je dokazala da su osobe koje su nedovoljno aktivne imale izraženije simptome PTSP-a koji su procijenjeni Harvardskim upitnikom za traumu (engl. *Harvard trauma questionnaire*) (77). De Assis i suradnici su proveli istraživanje kojem je cilj bio procijeniti tjelesnu aktivnost kod osoba s PTSP-om. Rezultati istraživanja su pokazali da je 22 % ispitanika bilo tjelesno aktivno prema smjernicama Američkog koledža sportske medicine prije nego što su oboljeli od PTSP-a, dok je samo 14 % ispitanika bilo aktivno nakon što su oboljeli. Razlog smanjenja tjelesne aktivnosti kojeg su ispitanici najčešće prijavljivali bio je nedostatak motivacije što je u ovom istraživanju protumačeno kao moguća posljedica komorbidne depresije koja je bila prisutna kod ispitanika (78).

U okviru ove studije je primijećeno da postoji statistički značajna razlika između aktivnije skupine ispitanika i manje aktivne skupine u razini HbA1c u krvi, ITM te konzumaciji alkohola. Međutim, nije bilo statistički značajnih razlika između dviju skupina u ostalim karakteristikama koje su promatrane.

U aktivnijoj skupini ispitanika utvrđena je statistički značajno niža razina HbA1c u krvi ( $P = 0.022$ ). Niz prethodnih kliničkih studija je pokazalo da strukturirani trening pozitivno utječe na glikemijsku kontrolu i čimbenike rizika za kardiovaskularne bolesti u osoba s dijagnozom dijabetesa tip 2 (79, 80, 81). Istraživanje de Lade i sur. iz 2016. godine je proučavalo utjecaj tjelesne aktivnosti na vrijednosti HbA1c u dijabetičara koji su bili uključeni u program treninga. Nakon deset i dvadeset tjedana, prosječno smanjenje HbA1c u odnosu na početne vrijednosti je bilo 1,3%, tj. 1,8% u skupini koja je radila vježbe snage te 1,4% , tj. 1,1% u skupini koja je radila aerobne tjelesne aktivnosti. Ista studija je dokazala da i aerobni trening i trening snage pozitivno utječu na glikemijsku kontrolu, čak i bez statistički značajnih promjena u antropometriji, kao i bez kontrole unosa kalorija za vrijeme provođenja studije (81). Meta analiza petnaest objavljenih studija koju su proveli Caverro-Redondo i suradnici, ukazala je na učinkovitost tjelesne aktivnosti u smanjenju razina HbA1c i u zdravoj populaciji. Nakon



dvanaest tjedana, smanjenje vrijednosti HbA1c je bilo između 0.01 % i 0.22 %, ovisno o karakteristikama tjelesne aktivnosti (82). Rezultati ove studije imaju klinički i javnozdravstveni značaj jer ukazuju na važnost tjelesne aktivnosti i u primarnoj prevenciji dijabetesa tipa 2 i njegovih komplikacija.

U ovoj studiji je utvrđeno da prosječna vrijednost HbA1c u bolesnika s PTSP-om iznosi 5.8 % što je vrijednost koja odgovara predijabetesu prema smjernicama Međunarodne dijabetičke federacije i predstavlja povećan rizik obolijevanja od dijabetesa tipa 2 (83). Ovakav rezultat ne iznenađuje s obzirom da su brojne studije dokazale veći rizik razvoja dijabetesa tipa 2 u osoba s PTSP-om u usporedbi s općom populacijom (84, 85). U istraživanju Mayera i suradnika na populaciji od sto veterana je utvrđena prevalencija predijabetesa od 34 %, dok je 20 % ispitanika zadovoljavalo kriterije za dijagnozu dijabetesa tip dva (85). S obzirom na navedeno i podatak da smanjenje vrijednosti HbA1c za samo 1% dovodi do smanjenja rizika od kardiovaskularnih bolesti za 21 % i mikrovaskularnih komplikacija za 37 % (86), osobe s PTSP-om bi mogle imati jasne koristi od redovite tjelesne aktivnosti.

Statistički značajno niža razina ITM-a je uočena kod aktivnije skupine ispitanika u usporedbi s manje aktivnom ( $P= 0.049$ ). Najafipour i suradnici su proveli prospektivno istraživanje i uočili da je u eksperimentalnoj skupini koja se redovito bavila tjelovježbom šest godina, bilo prisutno linearno smanjenje ITM-a tijekom vremena. Nasuprot tome, kod ispitanika u kontrolnoj skupini je primijećen blagi konstantan porast razine ITM-a tijekom šest godina praćenja (87).

U ovoj studiji je izračunata prosječna vrijednost ITM-a u ispitanika s PTSP-om iznosila 28.6, što spada u kategoriju pretilosti. S obzirom na taj podatak, jasno je da bi bilo korisno osobe s PTSP-om poticati da sudjeluju u različitim tjelesnim aktivnostima, što dokazano smanjuje prekomjernu tjelesnu masu ili održava normalnu vrijednost ITM-a (82, 87, 88).

Stalling i suradnici su u istraživanju iz 2022. proučavali povezanost socioekonomskog statusa i razine tjelesne aktivnosti kod odraslih osoba. Podaci o tjelesnoj aktivnosti su dobiveni putem anketnih upitnika, a uz to, tjelesna aktivnost svakog ispitanika je objektivno izmjerena akcelerometrom. Istraživanje je pokazalo da je anketno procijenjena tjelesna aktivnost imala negativnu korelaciju sa socioekonomskim statusom kod muškaraca i žena. Objektivno izmjerena tjelesna aktivnost je imala pozitivnu korelaciju sa socioekonomskim statusom, što je bilo značajno kod muškaraca, ali ne i kod žena (90). Ipak, prema rezultatima naše studije nije bilo poveznice između socioekonomskog statusa, kao ni razine obrazovanja s tjelesnom aktivnošću bolesnika ( $P = 0,222$  i  $P = 0,497$ ).

Istraživanje je pokazalo da osobe s PTSP-om koje su manje tjelesno aktivne su ujedno i rjeđe konzumirale alkohol u odnosu na tjelesno aktivnije bolesnike (39,4 % vs. 69,7 %,  $P = 0,014$ ). Poznato je da tjelesna aktivnost ima pozitivnu korelaciju s konzumacijom alkohola. (91, 92, 93, 94). Slično je dokazala i velika studija Wernecka i suradnika koji su uočili da je veća konzumacija alkohola bila povezana s višom razinom tjelesne aktivnosti kod oba spola u svim dobnim skupinama, u usporedbi s odraslima koji nisu konzumirali alkohol (95). Povezanost konzumacije alkohola i tjelesne aktivnosti još je nedovoljno istražena. Mehanizam koji je najviše prihvaćen jest taj da i tjelesna aktivnost i konzumacija alkohola interferiraju s dopaminergičkim sustavom nagrade koji povezuje određene aktivnosti s osjećajem zadovoljstva. Pa će tako osobe koje su sklonije ponašanju koji izaziva osjećaj ugone, više biti tjelesno aktivne, ali i konzumirati više alkohola (93). Ipak, u ovoj studiji nije primijećena statistički značajna razlika u broju pušača između aktivnije i manje aktivne skupine ispitanika.

Ovim istraživanjem nije pronađena statistički značajna razlika u vrijednostima ukupnog kolesterola, LDL-kolesterola kao i HDL-kolesterola među skupinama koje su manje i više aktivne. Dosad provedena istraživanja su pokazala da tjelesna aktivnost može imati pozitivan utjecaj na lipidni profil u krvi. Redovita tjelovježba dovodi do smanjenja razine ukupnog kolesterola, LDL kolesterola i triglicerida, te povećanja razine HDL kolesterola (96,97). Moguće objašnjenje rezultata ove studije kojom nije uočen ovakav obrazac promjene lipida, jest taj da nisu uzete u obzir prehrambene navike u ispitanika. Istraživanjem Kopčekova i suradnika iz 2020. je utvrđen značajan negativan utjecaj neuravnotežene prehrane na lipidni profil (98).

U ovom istraživanju je bilo nekoliko ograničenja. U studiju je uključeno 66 ispitanika s dijagnozom ratnog PTSP-a što onemogućuje primjenu saznanja na cjelokupnu populaciju osoba s dijagnozom PTSP-a. U istraživanju nije bilo zdrave kontrolne skupine s kojom bi se mogli usporediti rezultati procijenjene tjelesne aktivnosti ispitanika s PTSP-om. Isto tako, tjelesna aktivnosti ispitanika je procijenjena na temelju anketnih upitnika, što nije objektivni pokazatelj razine tjelesne aktivnosti. Potrebna su daljnja klinička istraživanja na većem broju ispitanika kako bi se razjasnila povezanost PTSP-a i tjelesne aktivnosti.

## **6. ZAKLJUČCI**

1. U pacijenata s PTSP-om je visoka prevalencija osoba koje su inaktivne ili minimalno aktivne.
2. Pacijenti s PTSP-om koji su više tjelesno aktivni su imali niže vrijednosti ITM-a od pacijenata s PTSP-om koji su tjelesno manje aktivni. Postotak masnog tkiva i procijenjena metabolička dob se nisu statistički značajno razlikovali između tjelesno aktivnije i manje aktivne skupine ispitanika.
3. Pacijenti s PTSP-om koji su više tjelesno aktivni se nisu razlikovali od onih koji su manje aktivni u socioekonomskom statusu i razini obrazovanja.
4. Pacijenti s PTSP-om koji su više tjelesno aktivni više konzumiraju alkohol od onih koji su manje tjelesno aktivni. Broj pušača se nije razlikovao između aktivnije i manje aktivne skupine ispitanika.
4. Pacijenti s PTSP-om koji su više tjelesno aktivni su imali niže vrijednosti HbA1c od onih koji su manje tjelesno aktivni. Više aktivni ispitanici se nisu razlikovali od manje aktivnih ispitanika u razini lipida.
5. Pacijenti s PTSP-om koji su više tjelesno aktivni se nisu razlikovali od pacijenata s PTSP-om koji su manje tjelesno aktivni u prisutnosti simptoma depresije, nesanicice i tjeskobe.

## **7. LITERATURA**

1. Millon T, Krueger RF, Simonsen E. Contemporary Directions In Psychopathology : Scientific Foundations Of The Dsm-V And Icd-11. New York: Guilford Press; 2010.
2. Kucmin T, Kucmin A, Nogalski A, Sojczuk S, Jojczuk M. History of trauma and posttraumatic disorders in literature. *Psychiatr Pol.* 2016;50:269-81
3. Der V. Traumatic stress : the effects of overwhelming experience on mind, body, and society. New York ; London: The Guilford Press; 2007.
4. Wooley CF. Jacob Mendez DaCosta: medical teacher, clinician, and clinical investigator. *Am J Cardiol.* 1982;50:1145-48.
5. Crocq MA, Crocq L. From shell shock and war neurosis to posttraumatic stress disorder: a history of psychotraumatology. *Dialogues Clin Neurosci.* 2000 ;2:47-55.
6. Kinzie JD, Goetz RR. A century of controversy surrounding posttraumatic stress stress-spectrum syndromes: the impact on DSM-III and DSM-IV. *J Trauma Stress.* 1996 ;9:159-79.
7. MKB-10. Klasifikacija mentalnih poremećaja i poremećaja ponašanja. Klinički opisi i dijagnostičke smjernice. Deseta revizija. Zagreb:Medicinska naklada. 1999.
8. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5 (R)). 5th ed. Arlington, TX: American Psychiatric Association Publishing; 2013.
9. Gregurek R, Klein E. Posttraumatski stresni poremećaj-hrvatska iskustva. Zagreb: Medicinska naklada. 2000.
10. Jadhakhan F, Lambert N, Middlebrook N, Evans DW, Falla D. Is exercise/physical activity effective at reducing symptoms of post-traumatic stress disorder in adults - A systematic review. *Front Psychol.* 2022. ;13:943479.
11. Kilpatrick DG, Resnick HS, Milanak ME, Miller MW, Keyes KM, Friedman MJ. National estimates of exposure to traumatic events and PTSD prevalence using DSM-IV and DSM-5 criteria: DSM-5PTSD prevalence. *J Trauma Stress.* 2013;26:537-47.
12. DiGangi JA, Gomez D, Mendoza L, Jason LA, Keys CB, Koenen KC. Pretrauma risk factors for posttraumatic stress disorder: a systematic review of the literature. *Clin Psychol Rev.* 2013;33:728-44.
13. NHS. Adult Psychiatric Morbidity Survey: Survey of Mental Health and Wellbeing, England, 2014 - NHS Digital. NHS Digital. 2016.

14. Nemeroff CB, Bremner JD, Foa EB, Mayberg HS, North CS, Stein MB. Posttraumatic stress disorder: A state-of-the-science review. *J Psychiatr Res.* 2006;40:1-21.
15. Shalev A, Liberzon I, Marmar C. Post-Traumatic Stress Disorder. *N Engl J Med.* 2017 ;376:2459-2469.
16. Kulka RA, Schlenger WE, Fairbank JA, Jordan BK, Hough RL, Marmar CR i sur. Assessment of posttraumatic stress disorder in the community: Prospects and pitfalls from recent studies of Vietnam veterans. *Psychol Assess.* 1991;3:547-60.
17. Zeiss, R.A.; Dickman, H.R. PTSD 40 years later: Incidence and person-situation correlates in former POWs. *J Clin Psychol.* 1989, 45, 80-87.
18. Mann SK, Marwaha R. Posttraumatic Stress Disorder (PTSD). PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022
19. NHS. Adult Psychiatric Morbidity Survey: Survey of Mental Health and Wellbeing, England, 2014 - NHS Digital. NHS Digital. 2016.
20. Darves-Bornoz J-M, Alonso J, de Girolamo G, de Graaf R, Haro J-M, Kovess-Masfety V i sur. Main traumatic events in Europe: PTSD in the European study of the epidemiology of mental disorders survey. *J Trauma Stress.* 2008;21:455-62.
21. Ozer EJ, Best SR, Lipsey TL, Weiss DS. Predictors of posttraumatic stress disorder and symptoms in adults: A meta-analysis. *Psychol Bull.* 2003;129:52-73.
22. Breslau N, Troost JP, Bohnert K, Luo Z. Influence of predispositions on post-traumatic stress disorder: does it vary by trauma severity? *Psychol Med.* 2013;43:381-90.
23. Daniels JK, Coupland NJ, Hegadoren KM, Rowe BH, Densmore M, Neufeld RWJ i sur. Neural and behavioral correlates of peritraumatic dissociation in an acutely traumatized sample. *J Clin Psychiatry .* 2012;73:420-6.
24. Rothschild B. *The body remembers: The psychophysiology of trauma and trauma treatment.* New York, NY: WW Norton; 2000.
25. Bremner JD, Randall P, Scott TM, Bronen RA, Seibyl JP, Southwick SM, et al. MRI-based measurement of hippocampal volume in patients with combat-related posttraumatic stress disorder. *Am J Psychiatry.* 1995;152:973-81.

26. Summergrad P, Silbersweig DA, Muskin PR, Querques J, editors. Textbook of medical psychiatry. Arlington, TX: American Psychiatric Association Publishing; 2020.
27. Geraciotti TD Jr, Baker DG, Ekhaton NN, West SA, Hill KK, Bruce AB, et al. CSF norepinephrine concentrations in posttraumatic stress disorder. *Am J Psychiatry*. 2001;158:1227-30.
28. Begić D. Psihijatrija. 1.izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2022. 640 str.
29. Olszewski TM, Varrasse JF. The neurobiology of PTSD: implications for nurses. *J Psychosoc Nurs Ment Health Serv*. 2005;43:40-7.
30. Andreasen NC, Lopez-Ibor JJ, Geddes JR, Ehlers A. Post-traumatic stress disorder. U: Gelder MG. New York: Oxford University Press Inc; 2009.
31. Al Jowf GI, Ahmed ZT, Reijnders RA, de Nijs L, Eijssen LMT. To Predict, Prevent, and Manage Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD): A Review of Pathophysiology, Treatment, and Biomarkers. *Int J Mol Sci*. 2023;24:5238.
32. Kozarić-Kovačić D, Kovačić Z, Rukavina L. Posttraumatski stresni poremećaj. *Medix*. 2007;13:102-6.
33. Sareen J. Posttraumatic stress disorder in adults: impact, comorbidity, risk factors, and treatment. *Can J Psychiatry*. 2014;59:460-7.
34. Cameron CM, Purdie DM, Kliewer EV, McClure RJ. Mental health: a cause or consequence of injury? A population-based matched cohort study. *BMC Public Health*. 2006;6:114.
35. Smd GE, Mooren T, Van Der Mast RC, Gersons P, Kleber RJ. Delayed posttraumatic stress disorder systematic review, meta-analysis, and meta-regression analysis of prospective studies. *J Clin Psychiatry*. 2009;70:1572-82.
36. Mihanović M, Restek-Petrović B, Kezić S. Ocjenjivanje radne sposobnosti oboljelih od PTSP-a. U: Kocijan-Hercigonja D, Kozarić-Kovačić D, ur. Radna sposobnost i PTSP. Zagreb: Nacionalni centar za psihotraumu KB Dubrava. 2001;67-80.
37. Dedert EA, Calhoun PS, Watkins LL, Sherwood A, Beckham JC. Posttraumatic Stress Disorder, Cardiovascular, and Metabolic Disease: A Review of the Evidence. *Annals of Behavioral Medicine*. 2010;39:61-78.



38. Brady KT. Posttraumatic stress disorder and comorbidity: recognizing many faces of PTSD. *J Clin Psychiatry*. 1997;58:12-5
39. O'Donnell ML, Creamer M, Bryant RA, Schnyder U, Shalev A. Posttraumatic disorders following injury: an empirical and methodological review. *Clin Psychol Rev*. 2003;23:587-603.
40. Bartoli F, Crocamo C, Alamia A, Amidani F, Paggi E, Pini E, et al. Posttraumatic stress disorder and risk of obesity: systematic review and meta-analysis. *J Clin Psychiatry*. (2015) 76:e1253-61.
41. Ehlers A, Wiedemann M, Murray H, Beierl E, Clark DM. Processes of change in 31 trauma-focused CBT. *Eur J Psychotraumatol*. 2021;12.
42. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100:126-31.
43. Jakicic JM, Kraus WE, Powell KE, Campbell WW, Janz KF, Troiano RP i sur. Association between bout duration of physical activity and health: Systematic review: Systematic review. *Med Sci Sports Exerc*. 2019;51:1213-9.
44. Chen TJ, Whitfield GP, Watson KB, Fulton JE, Ussery EN, Hyde ET i sur. Awareness and knowledge of the Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. *J Phys Act Health*. 2023;1-10.
45. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee I-M i sur. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise: Guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc* . 2011;43:1334-9.
46. Chen TJ, Whitfield GP, Watson KB, Fulton JE, Ussery EN, Hyde ET, et al. Awareness and knowledge of the Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. *J Phys Act Health*. 2023;1-10.
47. Connolly S. The World Health Organisation. London, England: Franklin Watts; 2010.
48. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100:126-31.

49. Fan Z, Xu M. Exercise and organ cross talk. *Adv Exp Med Biol* .2020;1228:63-76.
50. Warburton DER, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: A systematic review of current systematic reviews. *Curr Opin Cardiol*. 2017;32:541-56.
51. Ilanne-Parikka P, Laaksonen DE, Eriksson JG, Lakka TA, Lindstr J, Peltonen M i sur. Leisure-time physical activity and the metabolic syndrome in the Finnish diabetes prevention study. *Diabetes Care*. 2010;33:1610-7.
52. Ford ES, Kohl HW 3rd, Mokdad AH, Ajani UA. Sedentary behavior, physical activity, and the metabolic syndrome among U.S. adults. *Obes Res* .2005;13:608-14.
53. Lakka TA, Laaksonen DE, Lakka HM, Männikkö N, Niskanen LK, Rauramaa R, Salonen JT. Sedentary lifestyle, poor cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;3:1279-86.
54. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med*. 2002;136:493-503.
55. Fagard RH, Cornelissen VA. Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2007;14:12-7.
56. O'Donovan G, Blazevich AJ, Boreham C, Cooper AR, Crank H, Ekelund U i sur. The ABC of Physical Activity for Health: a consensus statement from the British Association of Sport and Exercise Sciences. *J Sports Sci*. 2010;28:573-91.
57. Pedersen BK, Saltin B. Review. Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scand J Med Sci Sport*. 2006;16:3-63.
58. Fisher G, Hyatt TC, Hunter GR et al. Effect of diet with and without exercise training on markers of inflammation and fat distribution in overweight women. *Obesity* 2011; 19: 1131-6.
59. Holten MK, Zacho M, Gaster M, Juel C, Wojtaszewski JFP, Dela F. Strength training increases insulin-mediated glucose uptake, GLUT4 content, and insulin signaling in skeletal muscle in patients with type 2 diabetes. *Diabetes* . 2004;53:294-305.
60. Warburton DER, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: A systematic review of current systematic reviews. *Curr Opin Cardiol*. 2017;32:541-56.

61. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC i sur. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39:1435-45.
62. Giandonato JA, Tringali VM, Thoms RC. Improving mental health through physical activity: A narrative literature review. *Phys Act Health.* 2021;5:146-53.
63. Smith PJ, Merwin RM. The role of exercise in management of mental health disorders: An integrative review. *Annu Rev Med.* 2021;72:45-62.
64. Mello Portugal M, Cevada E, Sobral Monteiro-Junior T, Teixeira Guimarães R, Da Cruz Rubini T, Lattari E i sur. Neuroscience of exercise: From neurobiology mechanisms to mental health. *Neuropsychobiology.* 2013;68:1-14.
65. Giandonato JA, Tringali VM, Thoms RC. Improving mental health through physical activity: A narrative literature review. *Phys Act Health.* 2021;5:146-53.
66. Radak Z, Chung HY, Goto S. Systemic adaptation to oxidative challenge induced by regular exercise. *Free Radic Biol Med.* 2008;44:153-9.
67. Lee C-H, Giuliani F. The role of inflammation in depression and fatigue. *Front Immunol.* 2019;10:1696.
68. Huang Y, Li L, Gan Y, Wang C, Jiang H, Cao S i sur. Sedentary behaviors and risk of depression: a meta-analysis of prospective studies. *Transl Psychiatry.* 2020;10:26.
69. Hartescu I, Morgan K, Stevinson CD. Increased physical activity improves sleep and mood outcomes in inactive people with insomnia: a randomized controlled trial. *J Sleep Res.* 2015;24:526-34.
70. Oppizzi LM, Umberger R. The effect of physical activity on PTSD. *Issues Ment Health Nurs.* 2018;39:179-87.
71. Vancampfort D, Stubbs B, Richards J, Ward PB, Firth J, Schuch FB i sur. Physical fitness in people with posttraumatic stress disorder: a systematic review. *Disabil Rehabil.* 2017;39:2461-7.
72. Hegberg NJ, Hayes JP, Hayes SM. Exercise intervention in PTSD: A narrative review and rationale for implementation. *Front Psychiatry.* 2019;10:133.

73. Fetzner MG, Asmundson GJG. Aerobic exercise reduces symptoms of posttraumatic stress disorder: A randomized controlled trial. *Cogn Behav Ther.* 2015;44:301-13.
74. Jadhakhan F, Lambert N, Middlebrook N, Evans DW, Falla D. Is exercise/physical activity effective at reducing symptoms of post-traumatic stress disorder in adults - A systematic review. *Front Psychol.* 2022;13:943479.
75. Forde C. Scoring the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) Exercise Prescription for the Prevention and Treatment of Disease. 2012.
76. WHO | By category | Prevalence of insufficient physical activity among adults - Data by country ; Available from: <https://apps.who.int/gho/data/view.main.2463>
77. Nilsson H, Gustavsson C, Gottvall M, Saboonchi F. Physical activity, post-traumatic stress disorder, and exposure to torture among asylum seekers in Sweden: a cross-sectional study. *BMC Psychiatry.* 2021;21:452.
78. de Assis MA, de Mello MF, Scorza FA, Cadrobbi MP, Schoedl AF, Gomes da Silva S i sur. Evaluation of physical activity habits in patients with posttraumatic stress disorder. *Clinics (Sao Paulo).* 2008;63:473-8.
79. Byrkjeland R, Njerve IU, Anderssen S, Arnesen H, Seljeflot I, Solheim S. Effects of exercise training on HbA1c and VO<sub>2</sub>peak in patients with type 2 diabetes and coronary artery disease: A randomised clinical trial. *Diab Vasc Dis Res.* 2015;12:325-33.
80. Larose J, Sigal RJ, Boulé NG, Wells GA, Prud'homme D, Fortier MS i sur. Effect of exercise training on physical fitness in type II diabetes mellitus. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42:1439-47.
81. de Lade CG, Marins JCB, Lima LM, de Carvalho CJ, Teixeira RB, Albuquerque MR i sur. Effects of different exercise programs and minimal detectable changes in hemoglobin A1c in patients with type 2 diabetes. *Diabetol Metab Syndr.* 2016;8:13.
82. Cavero-Redondo I, Peleteiro B, Álvarez-Bueno C, Artero EG, Garrido-Miguel M, Martínez-Vizcaíno V. The effect of physical activity interventions on glycosylated haemoglobin (HbA1c) in non-diabetic populations: A systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2018;48:1151-64.
83. International Expert Committee. International Expert Committee report on the role of the A1C assay in the diagnosis of diabetes. *Diabetes Care.* 2009;32:1327-34.

84. Boyko EJ, Jacobson IG, Smith B, Ryan MAK, Hooper TI, Amoroso PJ i sur. Risk of diabetes in U.S. military service members in relation to combat deployment and mental health. *Diabetes Care*. 2010;33:1771-7.
85. Mayer A, Mizdrak M, Babić M, Mastelić T, Glavina T, Božić J i sur. Knowledge, attitudes, and screening for obstructive sleep apnea and diabetes mellitus among war veterans seeking treatment of posttraumatic stress disorder. *Healthcare (Basel)*. 2021;9:1698.
86. Sigal RJ, Kenny GP, Boulé NG, Wells GA, Prud'homme D, Fortier M i sur. Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Ann Intern Med*. 2007;147:357-69.
87. Balducci S, Leonetti F, Di Mario U, Fallucca F. Is a long-term aerobic plus resistance training program feasible for and effective on metabolic profiles in type 2 diabetic patients? *Diabetes Care*. 2004;27:841-2.
88. Cuff DJ, Meneilly GS, Martin A, Ignaszewski A, Tildesley HD, Frohlich JJ. Effective exercise modality to reduce insulin resistance in women with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2003;26:2977-82.
89. Najafipour F, Mobasser M, Yavari A, Nadrian H, Aliasgarzadeh A, Mashinchi Abbasi N i sur. Effect of regular exercise training on changes in HbA1c, BMI and VO<sub>2</sub> max among patients with type 2 diabetes mellitus: an 8-year trial. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2017;5:e000414.
90. Stalling I, Albrecht BM, Foettinger L, Recke C, Bammann K. Associations between socioeconomic status and physical activity among older adults: cross-sectional results from the outdoor active study. *BMC Geriatr*. 2022;22:396.
91. Dodge T, Clarke P. Testing weight motives and guilt/shame as mediators of the relationship between alcohol use and physical activity. *Addict Behav*. 2018;77:131-6.
92. Buchholz LJ, Crowther JH. Women who use exercise as a compensatory behavior: How do they differ from those who do not? *Psychol Sport Exerc*. 2014;15:668-74.
93. Buscemi J, Martens MP, Murphy JG, Yurasek AM, Smith AE. Moderators of the relationship between physical activity and alcohol consumption in college students. *J Am Coll Health*. 2011;59:503-509.

94. Lisha NE, Martens M, Leventhal AM. Age and gender as moderators of the relationship between physical activity and alcohol use. *Addict Behav.* 2011;36:933-6.
95. Werneck AO, Oyeyemi AL, Szwarcwald CL, Silva DR. Association between physical activity and alcohol consumption: sociodemographic and behavioral patterns in Brazilian adults. *J Public Health (Oxf).* 2019;41:781-7.
96. Wang Y, Xu D. Effects of aerobic exercise on lipids and lipoproteins. *Lipids Health Dis.* 2017;16:132.
97. Silva RC da, Diniz M de FHS, Alvim S, Vidigal PG, Fedeli LMG, Barreto SM. Physical activity and lipid profile in the ELSA- Brasil study. *Arq Bras Cardiol.* 2016;107:10-9.
98. Kopčėková J, Holovičová M, Gažarová M, Mrázová J, Habánová M, Mečiarová L i sur. Association between Selected Dietary Habits and Lipid Profiles of Patients with Cardiovascular Disease. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17:7605.

## **8. SAŽETAK**

**Ciljevi istraživanja:** Cilj ovog istraživanja je bio ispitati tjelesnu aktivnost u osoba oboljelih od PTSP-a. Dodatni cilj je bio usporediti socio-demografske karakteristike, antropometrijska obilježja, navike, laboratorijske parametre te simptome depresije, tjeskobe i nesanice u osoba s PTSP-om koje su više tjelesno aktivne u odnosu na one koje su manje tjelesno aktivne.

**Ispitanici i metode:** U istraživanje je bilo uključeno 66 muških veterana Domovinskog rata s dijagnozom PTSP-a. Za vrijeme redovnih pregleda u Centru za psihotraumu su prikupljeni anamnestički podaci o spolu, dobi, socioekonomskom statusu, razini obrazovanja i navikama. U sklopu istraživanja su obavljena antropometrijska mjerenja, kao i mjerenje sastava tijela. Tjelesna aktivnost ispitanika je procijenjena pomoću Međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti, IPAQ-sf. Bolesnicima je uzorkovana venska krv i dobivene su vrijednosti laboratorijskih parametara.

**Rezultati:** Od ukupno 66 ispitanika s dijagnozom PTSP-a, njih 27 (40,9 %) je bilo inaktivno ili minimalno aktivno. Ispitanici koji su više tjelesno aktivni su imali manju vrijednost indeksa tjelesne mase ( $P=0.049$ ) i više su konzumirali alkohol ( $P=0.014$ ). Ispitanici koji su više tjelesno aktivni imaju niže vrijednosti HbA1c od ispitanika koji su manje aktivni ( $P=0.022$ ). Među aktivnijom populacijom nije bilo statistički značajno više pušača u odnosu na manje aktivne ( $P=1$ ). Skupina ispitanika koja je više tjelesno aktivna u odnosu na manje tjelesno aktivnu skupinu nije se statistički značajno razlikovala u socioekonomskom statusu ( $P=0.22$ ) i razini obrazovanja ( $P=0.497$ ). Tjelesno manje aktivni bolesnici nisu se razlikovali u prisutnosti nesanice ( $P = 0,273$ ), tjeskobe ( $P= 0,463$ ) i depresivnog raspoloženja ( $P = 0,624$ ) u odnosu na tjelesno aktivnije ispitanike s PTSP-om.

**Zaključak:** U osoba oboljelih od PTSP-a je potvrđena visoka prevalencija osoba koje su inaktivne ili minimalno aktivne. Pacijenti s PTSP-om koji su bili tjelesno aktivniji su imali značajno niže vrijednosti ITM-a, značajno su više konzumirali alkohol i imali su niže vrijednosti HbA1c u odnosu na pacijente s PTSP-om koji su manje tjelesno aktivni. Tjelesna aktivnost u oboljelih od PTSP-a nije utjecala na simptome depresije, tjeskobe i nesanice.



## **9. SUMMARY**

**Diploma thesis title:** Assessment of physical activity in patients suffering from posttraumatic stress disorder.

**Objectives:** The aim of this study was to examine physical activity in individuals with PTSD. An additional objective was to compare sociodemographic characteristics, anthropometric features, habits, laboratory parameters and symptoms of depression, anxiety and insomnia in individuals with PTSD who are more physically active compared to those who are less physically active.

**Patients and methods:** The study included 66 male war veterans diagnosed with PTSD. During regular examinations at the Center for Psychotrauma, anamnestic data regarding gender, age, socioeconomic status, level of education, and habits were collected. Anthropometric measurements and body composition assessments were conducted as part of the study. The participants' physical activity was assessed using the International Physical Activity Questionnaire. Venous blood samples were taken from the patients, and laboratory parameter values were obtained.

**Results:** Out of a total of 66 participants diagnosed with PTSD, 27 (40.9%) were inactive or minimally active. Patients who were more physically active had a lower body mass index ( $P=0.049$ ). Less physically active patients were also less likely to consume alcohol compared to more physically active patients ( $P=0.014$ ). Participants who were more physically active had lower HbA1c values than those who were less active. Among the more active population, there was no statistically significant difference in the prevalence of smokers compared to less active individuals ( $P=1$ ). Less physically active patients did not differ in the presence of insomnia ( $P = 0.273$ ), anxiety ( $P = 0.463$ ), and depressive mood ( $P = 0.624$ ) compared to more physically active patients. There was no association between socioeconomic status and level of education, as well as lipid levels, with patients' physical activity ( $P = 0.222$  and  $P = 0.497$ ).

**Conclusion:** In individuals with PTSD, a high prevalence of sedentary or minimally active individuals has been confirmed. PTSD patients who were more physically active had significantly lower BMI values, significantly higher alcohol consumption, and lower HbA1c values compared to less physically active PTSD patients. Physical activity in individuals with PTSD did not affect symptoms of depression, anxiety, and insomnia. Individuals who were more physically active did not differ from less physically active individuals in lipid levels, percentage of body fat, and estimated metabolic age.

## **10. ŽIVOTOPIS**

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

[REDACTED]  
[REDACTED]

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]