

PRETRENIRANOST SPORTAŠA PLIVAČA: PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

OVERTRAINING SYNDROME IN SWIMMERS: REVIEW OF CURRENT RESEARCH

Filip Banić¹, Klara Šiljeg¹, Perina Šiljeg²

¹Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet,

²Sveučilište u Rijeci, Odjel za biotehnologiju

SAŽETAK

Hrvatsko plivanje posljednjih godina na međunarodnim natjecanjima najvećeg ranga (Olimpijske igre, Svjetska i Europska prvenstva) nema svojih predstavnika u finalnim trkama. Navedeni problem je ukazuje na mogućnost pretreniranosti u mlađim dobnim kategorijama moguće utječe na raniji prestanak bavljenja plivanjem ili ne dosizanje rezultata u seniorskoj kategoriji. Cilj rada je analizirati sindrom pretreniranosti i njegov utjecaj na sportaša. Pokušati utvrditi čimbenike koji pokazuju simptome pretreniranosti. Prikupljeni su podaci iz različitih online baza, potom su istraživanja svedena na konačni broj (devetnaest) putem pregleda naslova, sažetaka i u konačnici cjelovitih istraživanja s ciljem sastavljanja što koherentnije baze. Uključivani su radovi koji su bili napisani na engleskom jeziku, a uključivali su sportaše aerobnih individualnih sportova, primarno plivača (9 - 36 godina; n = 2858), s ciljem postizanja točnijih rezultata. Dobiveni rezultati ukazuju na problem koji vjerojatno iz povećanog volumena i intenziteta treninga u određenim fazama trenaznog procesa, ali nedostaju istraživanja na samim sportašima s dijagnosticiranim sindromom pretreniranosti i zahtjeva se daljnje istraživanje u tom području.

Ključne riječi: Sindrom pretreniranosti, plivanje, kronični umor

SUMMARY

In recent years, Croatian swimming in international competitions of the highest rank (Olympic Games, World and European Championships) does not have its representatives in the final races. This problem indicates the possibility of overtraining in younger age categories may affect the earlier cessation of swimming or not reaching results in the senior category. The aim of this paper is to analyze the overtraining syndrome and its impact on the athlete. Try to determine factors that show symptoms of overtraining. Collected data came from different online bases, afterwards the research was narrowed down to a final number (nineteen) by looking through titles, abstracts, and finally whole research, with the goal of compiling a more coherent base. The research that was included was written in English, and it included aerobic individual athletes, primarily swimmers (9 – 36 years; n = 2858), with the goal of achieving the most accurate results. Results that were noticed show problems and symptoms of an increased training volume and intensity during certain phases of the training process, but it was noticed a lack of research that was conducted on athletes with diagnosed overtraining syndrome, so further research in that field is required.

Key words: Overtraining syndrome swimming, burnout, chronic fatigue

UVOD

Uspjeh u plivanju determiniran je s više faktora: antropološkim, funkcionalnim i metaboličkim karakteristikama, efikasnom biomehaničkom izvedbom pokreta u vodi, konativnim i kognitivnim karakteristikama te pravovaljanim planom i programom kojim se poštuju zakonitosti rasta i razvoja (44). Trener i njegov utjecaj na uspješnost u plivanju je neupitan (45). U planiranju sportskog treninga pažnja je na volumenu i intenzitetu rada, intelektualnoj angažiranosti pri kvalitetnoj biomehaničkoj izvedbi, psihološkoj pripremi na zahtjevne trenažne procese i natjecanja te adekvatnom unosu nutrijenata. Razlog pomno planiranog treninga je poboljšanje sportskog rezultata koji neće nastupiti ako dođe do ozljede ili preopterećenja.

Sindrom preopterećenja (engl. Overtraining syndrome) predstavlja nakupljanje trenažnog i/ili ne trenažnog stresa koji rezultira dugoročnim smanjenjima u izvedbenim kapacitetima, s ili bez povezanim fiziološkim i psihološkim znakovima i simptomima neprilagođenosti, u kojima povratak izvedbenog kapaciteta može trajati od nekoliko tjedana do mjeseci (3, 8). Gledano po definiciji, mladim sportašima bi periodi u kojima njihovi rezultati stagniraju ili padaju, dok oni ulažu veliki trud na treninzima, mogli značajno smanjiti volju za treningom ili čak, dovesti do odustajanja od cjelokupnog sporta. Iz toga proizlazi pitanje o potencijalnom utjecaju pretreniranosti na kasniju selekciju i osipanje mladih talenata.

Uz sindrom preopterećenja u engleskoj literaturi se često pojavljuje i sindrom pregorijevanja (engl. burnout) koji se opisuje kao stanje u kojemu pojedinac nema energije ili entuzijazma, zbog preintenzivnog rada, ili netko tko pokazuje simptome takvog stanja. Detaljnije objašnjenje dali su Cheng i sur. (10), prema Smith (1986) koji je predložio „kognitivno-afektivni model sportskog pregorijevanja“, koji tvrdi da je pregorijevanje reakcija na kronični stres i uključuje situacijske, kognitivne, fiziološke i ponašajne komponente koje napreduju u četiri predvidiva stadija (10, 39). Prvi stadij je započet sportaševom percepcijom situacijskih zahtjeva (visoki konfliktni zahtjevi, trening preopterećenja, roditeljska očekivanja ili trenerov pritisak). Drugi stadij uključuje kognitivnu procjenu za interpretaciju tih zahtjeva (10). Kada sportaš uvidi da potražnja premašuje osobne resurse i da će posljedice biti značajne, proces će se nastaviti na treći stadij, koji uključuje psihološke i fiziološke odgovore poput anksioznosti, napetosti, nesanice i bolesti. Konačno, psihološki i fiziološki odgovori vode do pregorijevanja odnosno do rigidnog i neprimijenjenog ponašanja, lošije izvedbe i povlačenje iz aktivnosti.

Sportaši koji se smatraju pretreniranima uobičajeno pokazuju smanjenu anaerobnu laktatnu izvedbu i smanjeno vrijeme do umora u standardiziranim visoko intenzivnim vježbama izdržljivosti kojima se pridružuje i smanjenje u

maksimalnoj frekvenciji srca. Razine laktata su također smanjene tijekom submaksimalne izvedbe i to se uočava pri blago povišenom anaerobnom pragu“ (48). Isto istraživanje upućuje na problematiku respiratorne izmjene tijekom vježbanja, lošije raspoloženje i tipičnu subjektivnu percepciju umora.

Autori Halson i Jeukendrup (18) dovode u pitanje postojanje pretreniranosti. Kao problematiku navode manjak istraživanja i manjak pouzdanih testova za mjerenje, prvotno same pretreniranosti, a samim time i kvalitetu istraživanja koja su provođena na tu temu.

Cardoos (2015) navodi također problematiku nepoznate patofiziologije. Navodi nekoliko hipoteza kao što su biokemijske i hormonalne, pražnjenje glikogena, oksidativni stres i dr. Kao mehanizam okidača pretreniranosti navodi se kompleksna kombinacija različitih psiholoških faktora i vanjskih stresora koji utječu na samog sportaša. Navodi da su najizloženiji sportovi izdržljivosti: plivanje, biciklizam ili trčanje, što je jedan od razloga zašto pitanje pretreniranosti zahtjeva posebnu pozornost kod upravo plivanja. Neravnoteža opterećenja trenažnog i prikladnog odmora se navodi kao potencijalno najznačajniji razlog za pojavu samog sindroma (8).

Cilj ovog rada je pregled dosadašnjih istraživanja od početka do danas na temu pretreniranosti, interpretacija istih te stvaranje smjernica za sportaše i trenere kako bi se smanjio problem pretreniranosti u sportu kod mlađe populacije. Želja je usmjeriti trenere i ostale sportske radnike prema trenutnim uputama za rad sa sportašima i izbjeći eventualno osipanje mladih talenata zbog nekvalitetnog pristupa u tom području.¹

METODE RADA

Pregled literature provedena je prema *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA-P 2015) smjernicama (27).

Procjena kvalitete radova

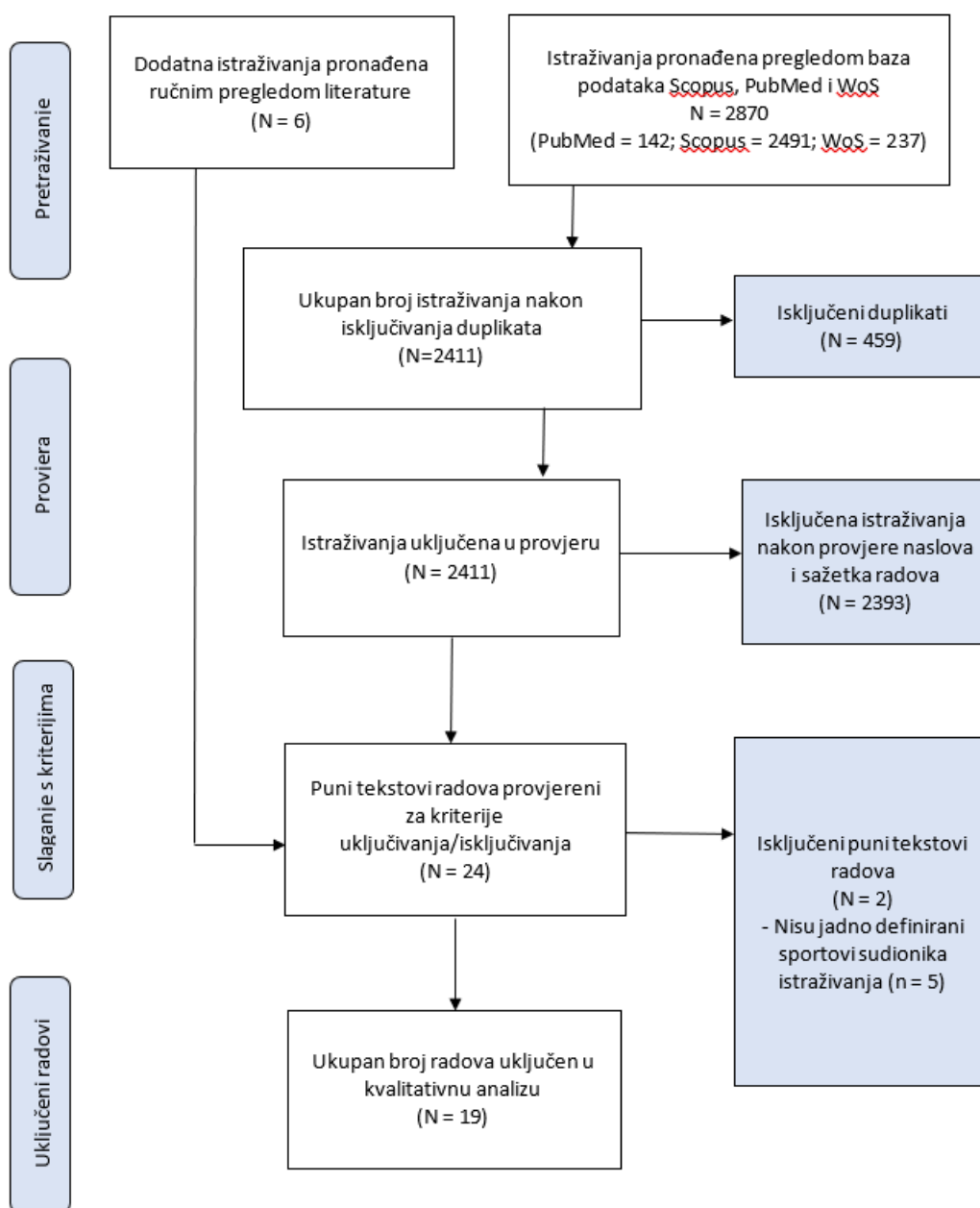
Procjena kvalitete radova je napravljena prema kriterijima koji se nalaze u *Study quality assessment tools* (*National Heart Lung and Blood Institute*, n.d.), izrađenima za procjenu metodološke kvalitete studija (30). Analizirana je putem upitnika za sistematičke pregledne radove, upitnika opservacijske kohorte i upitnika istraživanja poprečnog presjeka te kontroliranih slučajeva. Prije odabira radova postavljeni su kriteriji koji su radove klasificirali prema valjanosti u tri kategorije. Kategorije su bile podijeljene na radove loše ili niske kvalitete (0-49%), radove dobre ili srednje kvalitete (50-89%), dok su radovi visoke ili vrlo dobre kvalitete smatrani od 90% i više. U konačnu analizu uključeni su svi radovi koji su konačnim rezultatom prelazili 50%, točnije, svi radovi dobre ili vrlo dobre kvalitete.

¹ Ovaj dio rada temelji se na diplomskom radu Filipa Banića, Pretreniranost sportaša plivača, pregled dosadašnjih istraživanja, izrađenom pod mentorstvom doc. dr. sc. Klare Šiljeg, obranjenom na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Strategija pretraživanja, izvori podataka i kriterij odabira radova

Kako bi se osigurala velika osjetljivost pretraživanja korišteni su povezani pojmovi tijekom pretrage, koji su uključivali pojmove: swim, overtraining, burnout, athletes, drop out te njihove izvedenice. Pretraživane su baze podataka: Scopus, Web of Science i PubMed od 1977. do kolovoza 2020. godine. Pregledavane su reference izabranih radova s ciljem proširivanja potrage na povezana istraživanja i radove. Nakon prvog unosa pojmova u navedene baze podataka pronađeno je 2870 istraživanja. Potom su uklonjeni radovi koji nisu imali otvoren pristup

te se broj sveo na 2411. Nakon pregleda naslova i sažetaka svedeno je na konačnu brojku od 19 radova koji su uključeni u preglednom radu (Slika 1). Uključeni radovi su vezani uz vodene sportove, s naglaskom na plivanje. Prihvaćeni su radovi koji su se bavili psihološkim i fiziološkim faktorima te pokazateljima pretreniranosti i odustajanja od sporta te radovi koji opisuju tematiku. Uključena su istraživanja cjelovite populacije većinom bazirana na adolescentima koji se smatraju vrhunskim sportašima u svojim uzrasnim kategorijama. Istraživanja su bila isključena ako nisu bila na engleskom jeziku te ako nisu bila usko vezana uz tematiku, po procjeni istraživača. Isključena su i ona istraživanja koja su imala samo sažetak bez cjelovitog rada. Radovi na starijoj populaciji i djeci nisu pregledani u ovom radu.



Slika 1. PRISMA dijagram detaljnog postupka sustavnog pregleda literature (27)

Figure 1. PRISMA diagram of the conducted procedure of systematic review of the literature (27)

REZULTATI

Pretreniranost predstavlja više dimenzionalanu strukturu koja ukazuje na psihičku i fizičku iscrpljenost te negativnu procjenu vlastitog sportskog postignuća (3). Od psiholoških pokazatelja kao česti simptomi spominju se strah od nastupa, promjene raspoloženja i psihosocijalni stres, a rjeđe poremećaj prehrane (8). Prepoznavanje simptoma koji potiču razvoj pretreniranosti, mogući je prvi znak da je pretreniranost već nastupila. Nepravovaljana procjena trenera koja se odnosi na ravnomjeran odnos zahtjevnih volumena i intenziteta rada s odmorom nije jedini razlog koji dovodi do pretreniranosti. Perfekcionizam je spomenut kao jedan od hipotetskih čimbenika koji mogu utjecati na sportaša i njegovu percepciju sporta i treninga te značajan prediktor izgaranja sportaša (23, 25).

Istraživanja u području pretreniranosti (psihološki faktori)

Depresija i pregorevanje promatrani su među 194 juniorska vrhunska sportaša (Tablica 1). Podaci su analizirani pod pseudonimima, kroz tri vremenske točke: pripremna faza, natjecateljska faza i faza oporavka (31). Korištena je Njemačka verzija „Center for Epidemiologic Studies Depression Scale“ za depresiju te „Athlete Burnout Questionnaire“ za pregorevanje (17, 20, 34). Za procjenu kroničnog stresa koristio se „Screening of the Tier Inventory of Chronic Stress“ (37). Za procjenu perfekcionizma korištena je pod-skala Njemačke verzije „Multidimensional Inventory of Perfectionism in Sport“ (42). Pripisivanje nakon neuspjeha je procjenjivano putem „Sport Attributional Style Scale“, a disfunkcionalni stavovi s „Dysfunctional Attitudes Scale-om“ (19, 48). Autori navode da bi se zbog sličnosti simptoma koji se javljaju kod pregorevanja i depresije, ta dva entiteta trebala sagledati zajedno. Kod sportaša, simptomi depresije se javljaju kao posljedica stresa uzrokovanog zahtjevima sporta. Stupanj anksioznosti je također bio predmet promatranja (Tablica 1). Tobaru (46) je usporedio različite grupe plivača razdijeljenih prema stupnju anksioznosti, pri čemu je promatrao učinke povećanog volumena treninga i perioda opuštanja kroz sezonu uz pomoć „Profile of Mood States“ (POMS) upitnika o različitim aspektima raspoloženja. Uz to je korišten i „State-Trait Anxiety Inventory“ (STAI) kako bi se mjerila anksioznost. Zanimljivo je da su sportaši koji su na početnom mjerenju imali manju stopu anksioznosti, pokazali kroz sezonu veći porast anksioznosti u odnosu na sportaše s manjom izmjenom anksioznosti na početnom mjerenju (46). Anksioznost proizlazi iz strahova sportaša koji se javljaju uslijed straha od nastupa. Iako se određena količina anksioznosti u tom kontekstu smatra poželjnom, prevelika količina može negativno rezultirati na rezultate u sportskoj aktivnosti. POMS metoda je korištena i kod O'Connor i sur. (1989) koji su uspoređivali razine kortizola u slini i stanja raspoloženja kod 14 plivačica u bazičnom dijelu, periodu

povećanog volumena treninga i periodu opuštanja, u svrhu uočavanja promjena i povezanosti između ta dva parametra kroz petomjesečni period (Tablica 1). Uočena je značajna razlika u periodu pojačanog treninga. Naročito su promijene izražene u pet od šest pod skala (napetost, depresija, ljutnja, energičnost i umor) tijekom perioda pojačanog treninga. Kortizol u slini pokazuje značajnu razliku tijekom baze i perioda pojačanog treninga. Za vrijeme perioda opuštanja razine kortizola se vraćaju u normalu (32). Ispitivanje na uzorku od 300 studenata sportaša s pet različitih sveučilišta povezuju stres i negativne misli s pregorevanjem (Tablica 1). Rezultati navode povezanost stresa i pregorevanja, međutim ne i kakvu ulogu igraju negativne misli. Negativne misli dijeli prema negativnom govoru sa samim sobom i negativnim očekivanjima (9). Gustafsson i sur. (2017) uz stres spominju i strah od neuspjeha gdje ga povezuju s negativnim rezultatima (Tablica 1). Predlažu da bi mogla postajati pozitivna povezanost s pregorevanjem te napominju kako je strah od neuspjeha povezan s perfekcionizmom (16). U istraživanju Madigan i sur. (25) koje je provedeno na uzorku od 141 sportaša juniora iz dvije sportske akademije sudionici su bili uključeni u razne sportove (Tablica 1). Upitnici su primijenjeni dva puta s razmakom od tri mjeseca. Za mjerenje perfekcionizma korišteni su „Sport Multidimensional Perfectionism Scale“ i „Multidimensional Inventory of Perfectionism in Sport“ (13, 42). Trenažna rastresenost mjerena je „Training Distress Scale-om“ (36) a scale was developed using items from the Profile of Mood States (POMS). Uočena je značajna pozitivna korelacija između dimenzija perfekcionizma. Gerber i sur. (15) proučavaju pitanje implicitnih i eksplicitnih stavova mladih vrhunskih sportaša koji su pokazivali simptome pregorevanja (Tablica 1). Pregledavani su osnovni simptomi pregorevanja, potom sportskog pregorevanja i implicitni stavovi prema sportu. Otkrili su da sportaši koji su se pokazali u višem razredu simptome pregorevanja pokazuju i veće znakove iscrpljenosti, smanjenog osjećaja dostignuća i smanjena im je vrijednost doživljaja sporta. Kroz pregledane rezultate različitih istraživanja može se zaključiti da velika količina psiholoških faktora utječe na razvoj, trening i natjecanja sportaša. Uočava se povećanje negativnih misli i emocija ponajviše u stadijima povećanog volumena i intenziteta treninga, u najzahtjevnijim etapama sezone. Perfekcionizam, depresija, napetost, ljutnja, umor, smanjen osjećaj uspješnosti, negativna slika sebe, pokazuju se kao posljedice zahtjevnih trenažnih etapa. Te su negativne emocije blisko povezane i s pregorevanjem.

Istraživanja u području pretreniranosti (fiziološki faktori)

Urhausen i Kindermann (48) u svom radu navode testove za kontrolu pretreniranost, od kojih se većina bazira na fiziološkim pokazateljima (Tablica 1). Od testova u mirovanju navode: frekvenciju srca, stanje raspoloženja i subjektivne prigovore, aktivnost enzima i metabolički

pokazatelji u krvi, hormone i imunološke parametre. Što se tiče testova koji mogu koristiti kao mjerni instrumenti navode se: ergometrija, laktati u krvi, amonijak, frekvencija srca, omjer respiracijske izmjene plinova, percepcija intenziteta i hormoni. Proučavane su hormonalne reakcije na pretreniranost (7, 21, 32, 47). Traeger i sur. (47) su proveli istraživanje na uzorku od dvadeset četiri plivača koji su plivali discipline od 100 metara i 200 metara. Uzeti su uzorci krvi i urina. Plivačima su dijagnosticirani sindromom pretreniranosti ako su pokazivali znakove: lošije izvedbe u zadacima maksimalnog intenziteta u odnosu na prvo mjerenje, ako su imali ocjenu umora veću ili jednaku od 5 (na skali od 1-7), ako je plivač sam zabilježio da ima osjećaj lošeg odgovora na trening i ako je imao negativan odgovor na pitanje o prisustvu bolesti. Nakon četvero tjednog trenažnog procesa, osam od dvadeset i četiri plivača je pokazivalo znakove pretjerivanja (engl. „overreaching“). Uočene su razlike u urinarnom noradrenalin između dobro treniranih i onih koji su klasificirani kao pretjerani te je uočena povezanost između noradrenalina u plazmi i urinu pri svim vremenskim točkama. Što se tiče imunoloških varijabli, niti jedna uključena nije pokazivala značajne promjene između grupa, niti vremenskih točaka unutar grupa. Značajne promjene su zabilježene kod leukocita, neutrofila, limfocita i monocita i kod omjera neutrofila i limfocita, kroz vremenske točke. Broj monocita se značajno smanjio, dok je omjer neutrofila i limfocita porastao kroz četiri tjedna. Kod hematoloških varijabli uočene su razlike među spolovima, uključujući hematokrit, koncentraciju hemoglobina i broj eritrocita. U oba spola je zabilježen značajan pad eritrocita. Kod plivačica je zabilježeno smanjenje koncentracije hemoglobina i povećanje hematokrita kroz četiri tjedna (47). Zbog manjka pouzdanih testova i visoke pouzdanosti između pokazatelja i sindroma pretreniranosti kroz pregledni rad gdje su uključili 38 radova, pokušavaju odgovoriti na pitanja koji bazalni ili stimulirani hormonski pokazatelji mogu biti uspješno povezani sa sindromom pretreniranosti, te koji su najprecizniji prediktori (Tablica 1) (7). Bazalne vrijednosti hormona su uglavnom normalne kod sportaša sa sindromom pretreniranosti u usporedbi sa zdravim sportašima. Stimulirajući testovi, uglavnom izvođeni u maksimalnim trenažnim uvjetima, pokazuju oslabljene odgovore hormona rasta i adrenokortikotropnog hormona kod sportaša sa sindromom pretreniranosti, dok su kortizol i plazma katekolamini pokazali konfliktne nalaze te su ostali hormoni imali normalan odgovor. Jonsdottir i Dahlman (2019) sagledavaju endokrine i imunološke aspekte pretreniranosti. Kroz sistematski pregled proučavani su u endokrinom sustavu: os hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda (HPA), anabolički hormoni, os hipotalamus-hipofiza-štitnjača (HPT) te ostali endokrini sustave (prolaktin, kortizol, adrenokortikotropni hormon (ACTH), dehidroepiandrosteron-sulfat (DHEA-s), aldosteron, hormon rasta, katekolamini. Imunološki sustav sagledavan je kroz: C-reaktivni protein, broj leukocita u krvi, broju ili aktivnosti NK stanica i citokine. Iznosi da

su dosadašnja istraživanja o pregorijevanju i imunološkoj funkciji heterogena kada se uzimaju u obzir rezultati i nema čvrstih zaključaka koji se mogu izvući ako su klinički relevantne imunološke promjene prisutne u subjektima s pregorijevanjem. Sveukupni zaključak je da postojeća istraživanja ne mogu potvrditi nikakve homogeno pouzdane endokrinološke ili imunološke promjene povezane s pregorijevanjem (21). Intramuskularni mehanizmi uslijed sindroma pretreniranosti promatrani su u radu Cheng i sur. (2020). Uzeti su: hipoteza glikogena, vježbom izazvana mišićna oštećenja, vježbom izazvani upalni procesi i proizvodnja citokina, oksidativni stres i smanjena mišićna funkcija te smanjeni kapacitet mitohondrija u skeletnim mišićima. Pokazalo se da skeletni mišići mogu doprinijeti sindromu pretreniranosti s dugotrajnim smanjenjem sile koje proizlazi kao posljedica napornog vježbanja te može rezultirati mišićnom slabosti. Dolazi do povećanja u upalnim citokinima, koji mogu povećati mišićni oksidativni stres te započeti ciklus koji dalje potpomaže upalnim procesima (10). Kroz sistematske preglede radova koji su proučavali pitanje imunoloških i/ili hormonalnih posljedica i učinaka pretreniranosti, uočeno je da postoji veliki broj istraživanja koji je proučavao fiziološke posljedice. Istraživanja su se bavila pokazateljima koji bi lakše mogli ukazati na postojanje sindroma pretreniranosti, no postoji vrlo malo konkretnih dokaza koji se mogu koristiti kao standard za prepoznavanje sindroma. Jonsdottir i Dahlman (2019) napominju kako ovo područje istraživanja sadrži vrlo malo znanja iz područja endokrinologije, ukazuje na problematiku nomenklature vezane uz sindrom i korištenja različitih definicija za iste pojmove, što otežava povezivanje različitih istraživanja i samim time povezanu analizu.

Istraživanja u području pretreniranosti (ostali faktori)

Uz fiziološke i psihološke čimbenike na sportaše mogu utjecati i različiti vanjski faktori. Trener, rani počeci i rana specijalizacija mogu utjecati na sportaše. Barcza-Renner i sur. (2016) provode istraživanje na 501 plivaču i plivačici američkih studenata 1. Divizije. Mjereni su bili u područjima sportskog pregorijevanja, bihevioralnih regulacija u sportu, skala kontrole trenerovih ponašanja (Controlling Coachin Behaviors Scale) i na kraju multidimenzionalna skala perfekcionizma (5). Rezultati ukazuju na povezanost kontrolirajućih trenerskih ponašanja prema mogućem doprinosu perfekcionističkog stava kod sportaša, modeliranju motivacije sportaša i moguće povećanju pregorijevanja (4). Cho i sur. (2019) su proučavali utjecaj tipova trenera na sportaše i njihovu percepciju trenera. Proveli su ispitivanje na 386 studenata sportaša s 12 fakulteta u Koreji. Sudionici su bili iz deset različitih sportova. Sudionici su ispunjavali upitnike „Sport Climate Questionnaire“ (Self-Determination Theory, n.d.), „Controlling Coaching Behaviours“, „Sport Anxiety Scale-2“ i „Athlete Burnout Questionnaire“ (5,

22, 40). Pronađena je značajna povezanost anksioznosti kao osobine s pregorijevanjem sportaša. Treneri koji pokazuju kontrolirajuće ponašanje su značajno povezani sa sportaševom natjecateljskom anksioznošću dok autonomno podržavajući treneri pokazuju beznačajnu povezanost. Jedan od problema koji je uočen u posljednje vrijeme je pitanje specijalizacije, točnije, prerane specijalizacije i učinka iste na mlade sportaše (11). U više se istraživanja sagledavalo upravo pitanje rane specijalizacije te ima li ona negativni učinak na pregorijevanje kod sportaša i potencijalni prestanak bavljenja sportom (6, 24, 29, 33). Larson i sur. (2019) provode istraživanje na 137 plivača u dobi od 12-13 godina i njihovim roditeljima uključujući sportsku pozadinu plivača od šeste godine do mjerenja. Mjerili su ranu specijalizaciju pomoću „Athlete Burnout Questionair-a“, namjeru za plivanjem u narednoj natjecateljskoj sezoni te kontinuirano sudjelovanje (35). Autori ne pronalaze direktnu povezanost između indikatora rane specijalizacije i pregorijevanja ili odustajanja od sporta (24). Sagledavajući istraživanja o utjecaju trenera nameće se važnost odnosa na relaciji trener – sportaš, pristup trenera i način komunikacije, a ne samo teorijsko praktična znanja i praktična znanja. Cho i sur. (2019) u svojem istraživanju navode: „Uzimajući u obzir da kontrolirajuća trenerska ponašanja utječu na anksioznost sportaša i zauzvrat pregorijevanja, zaključuje se da treneri moraju osiguravati manje kontrolirajuće vodstvo kako bi smanjili anksioznost i pregorijevanje kod sportaša.“ Napominju važnost stalne edukacije trenera u područjima komunikacije te vještine kako smiriti i kako se odnositi prema anksioznim sportašima. Preporučuje se uključiti i osobe koje su posebno educirane u vođenju/učenju kvalitete odnosa na relaciji trener – sportaš (11).

Larson i sur. (2019) u svom istraživanju iznose zanimljive rezultate po pitanju rane sportske specijalizacije. Nije uočena povezanost između rane specijalizacije i simptoma pregorijevanja. Istraživači navode kako je potrebno daljnje istraživanje na tom području, te kako jedno istraživanje ne može poništiti do sada istraživane i postavljene stavove po tome pitanju (24). Myer i sur. (2015) ukazuju kako cjelogodišnje intenzivno bavljenje jednim sportom može biti rizični faktor u različitim poljima. Primarno upućuju na ozljedu od prekomjernog provođenja treninga, što može biti i posljedica prevelikog volumena neprikladnog za mlade sportaše (29). Brenner i sur. (2016) kažu kako nedostaje dovoljno longitudinalnih istraživanja koja podrobnije ulaze u problem rane specijalizacije. Primarno vezano za pitanja koja bi objasnila učestalost ozljede i/ili pregorijevanje. Postavlja pitanje kada bi se trebalo početi (ako ikada) sa sportskom specijalizacijom u svrhu postizanja najboljih rezultata na natjecanjima, ili dugoročnim bavljenjem sportom u odnosu na korist u zdravstvenom statusu (6). Popkin i sur. (2019) navode četiri izjave koje služe kao vodilje za ortopedske kirurge i sportske liječnike: „1. S iznimkom nekih sportova rane vrhunske izvedbe, nema snažnih dokaza da je rana sportska specijalizacija preduvjet za postizanje elitnog sportskog statusa. 2. Postoji literatura koja povezuje ranu sportsku specijalizaciju i povećani rizik od ozljede. 3. Rana sportska specijalizacija je rizični faktor pregorijevanja i može smanjiti cjeloživotno sudjelovanje u sportu. 4. Treneri i roditelji igraju snažnu ulogu u razvoju sportaša donoseći odluku rane specijalizacije (33). Navedeno ukazuje na daljnja istraživanja koja će se detaljnije baviti određenim sportskim granama i zahtjevima ranije sportske specijalizacije u svakoj od grana.

Tablica 1. Sažetak istraživanja i dobivenih rezultata

Table 1. Summary of the research and obtained results

Autor i godina izdavanja	Broj ispitanika	Sportovi	Testovi	Rezultati
Atlaoui i sur. (2004)	14	Plivanje	Fatigue questionnaire (TSF), Procjena izvedbe, HPLC	<ul style="list-style-type: none"> - Nema razlika između plivača i plivačica - Razlika između odnosa kortizola (C) i kortizona (Cn) između dva uzastopna mjerenja se podudara s promjenama u izvedbi - Nakon tri tjedna postotak promjena u C/Cn omjeru je povezan s promjenama u izvedbi - Nema povezanosti između promjena u razinama C, Cn i promjenama izvedbe - Omjer C/Cn je značajno povezan s ukupnim treningom i ukupnim zbrojem umora (TSF) - Razina Cn je povezana s treningom na suhom i TSF - Razlika u omjeru C/Cn između dva natjecanja je povezana s razlikom u TSF

Atlaoui i sur. (2005)	14	Plivanje	Procjena izvedbe, Fatigue questionnaire (TSF), Trenažni program, HPLC	<ul style="list-style-type: none"> - Noradrenalin (NA) je negativno povezan s trenažnim volumenom i ukupnim treningom - Nema povezanosti s adrenalinom (Ad) i trenažnim parametrima, niti između kateholamina (CA) i ukupnog zbroja umora (TSF) - Povećanje razine NA povezano je s poboljšanjem izvedbe - Promjene u izvedbi između smanjenog treninga i treninga niskog intenziteta su povezani s razinama NA na kraju perioda smanjenog treninga - Veće povećanje u produkciji NA, veće je povećanje u izvedbi - Izvedba je povezana značajno s omjerom Ad/NA i Ad - Razlike između izvedbi kod dva uzastopna natjecanja su također povezana s razlikama u Ad/NA
Barcza-Renner i sur. (2016)	501	Plivanje	ABQ, BRSQ, CCBS, MPS-H	<ul style="list-style-type: none"> - Djelomično posredovanje sportaševa pregovaranja s trenerovim negativno uvjetovanim poštovanjem i pre velikom osobnom kontrolom, također direktno povezano kroz autonomnu motivaciju i amotivaciju - Autonomna motivacija i amotivacija, značajno povezane s pregovaranjem sportaša i perfekcionizmom - Osobni perfekcionizam pokazuje značajnu povezanost u svim slučajevima, s iznimkom negativno uvjetovanog poštovanja - Socijalni i osobni perfekcionizam značajno odstupaju jedan od drugoga - Varijabla trenerskog zastrašivanja nije pokazala povezanost s posredujućim varijablama ili sportaševa pregovaranja
Brenner i sur. (2016)	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> - Mladi sportaši koji se ranije specijaliziraju više podliježu fizičkim, emocionalnim i društvenim problemima
Cadegiani i Kater (2017)	38 istraživanja	Biciklizam, triatlon, trčanje na srednje pruge, rugby, trčanje na duge pruge, plivanje, dizanje utega, vojno povezane aktivnosti, nogomet, veslanje, motocross, trčanje na kratke pruge, skijanje, orijentacija, tenis, klizanje, američki nogomet i odbojka	-	<ul style="list-style-type: none"> - Bazalni hormoni zdravih sportaša i dijagnosticiranih s NFOR-om pokazuju normalne razine hormona - Razine hormona kod sportaša s induciranim NFOR/FOR pokazuju normalne razine, uključujući kortizol i ukupni testosteron, dok su različiti rezultati nađeni u omjeru testosterona i kortizola (u daljnjem tekstu T/C). Noćni urinarni katekolamini pokazali su povećanost u 50% istraživanja - Akutni hormonski odgovori na stimulacijske testove pokazuju najveći porast hormona kortizola, adrenokortikotropni hormon (u daljnjem tekstu ACTH) i hormon rasta, dok hormon rasta, ACTH i prolaktin pokazuju oslabljene odgovore na akutne stresne testove

Chang i sur. (2017)	300	Košarka, softball, odbojka, gimnastika, zračni pištolj, tenis, atletika, stolni tenis, streljaštvo, golf	CSALSS, ATQ, ABQ	<ul style="list-style-type: none"> - Pregorijevanje sportaša pokazalo se pozitivno povezano s totalnim rezultatom negativnih misli, četiri tipa negativnih misli i dva tipa stresa - Generalni životni stres i četiri tipa negativnih misli mogu predvidjeti pregorijevanje - Osobna neprilagođenost i želja za promjenom utječu na odnos sport-specifičnog životnog odnosa između stresa i pregorijevanja
Cho i sur. (2019)	368	Atletika, dizanje utega, plivanje, gimnastika, golf, košarka, taekwondo, baseball, judo i nogomet	SCQ, CCBS, SAS-2, ABQ	<ul style="list-style-type: none"> - Korelacijska analiza zajedničkog zbroja pokazuje značajnu povezanost između varijabli, osim između autonomno-suportivnih trenerskih ponašanja i nacjetateljske anksioznosti - Anksioznost kod sportaša ima značajnu povezanost s pregorijevanjem sportaša - Sve tri komponente osobine anksioznosti pokazuju značajnu povezanost s fizičkom i emocionalnom iscrpljenošću te s manjenom vrijednosti sporta - Nema povezanosti komponenata osobine anksioznosti i smanjenog osjećaja postignuća - Ponašanje kontrolirajućeg trenera značajno je povezano sa sportaševom natjecateljskom anksioznošću - Autonomno podržavajući tip nema značajnu povezanost s osobinom anksioznosti - Značajna povezanost ponašanja kontrolirajućih trenera i anksioznosti, ali ne i autonomno podržavajućih trenera. - Autonomno podržavajući i kontrolirajući tip trenera su značajno povezani s pregorijevanjem sportaša ($r = -0.33, p < 0.01$ and $r = 0.41, p < 0.01$).
Tobar (2012)	116	Plivanje	POMS i STAI	<ul style="list-style-type: none"> - MANOVA indicira da osobina anksioznosti, spol, vrijeme, anksioznost x vrijeme i vrijeme x spol značajno utječu na kombinirane zavisne varijable napetosti, depresije, ljutnje, energičnosti, umora i zbunjenosti - Deskriptivno - anksioznost i vrijeme (preko spolova) pokazuju značajan utjecaj na napetost, depresiju, ljutnju i ukupno raspoloženje - Nisko anksiozna grupa pokazuje znatno povećanje napetosti, depresije ljutnje i općenitog raspoloženja od baze do vrhunca treninga - Visoko anksiozna grupa pokazuje značajno za ljutnju i općenito raspoloženje - Depresija, ljutnja i općenito raspoloženje se popravlja od vrhunca do perioda opuštanja - Nema značajnih razlika između spolova

de Souza i sur. (2018)	15 istraživanja	-	-	<ul style="list-style-type: none"> - Negativna korelacija između samoodređenih sportaša koji su intrinzično motivirani i dimenzija pregorijevanja, smanjenog osjećaja postignuća, fizičke i emocionalne iscrpljenosti i smanjene vrijednosti sporta - Negativna povezanost između pregorijevanja i osnovnih psiholoških potreba (autonomija, kompetencija i socijalni odnosi) - Pozitivan odnos je nađen kod pregorijevanja sa smanjenim osjećajem postignuća, fizičkim i emocionalnim umorom i smanjenom vrijednošću sporta - Sportaši koji nastupaju na nacionalnim i internacionalnim natjecanjima bilježe slabije rezultate u smanjenom osjećaju postignuća - Dimenzije perfekcionizma povezane s pregorijevanjem su osobni standardi, sumnje o akciji i roditeljske kritike
	20	Plivanje	Ispitani u pet područja: trenažni oblici, utjecaj roditelja, utjecaj trenera, utjecaj vršnjaka, utjecaj braće i sestara	<ul style="list-style-type: none"> - Osmišljeni zabavni sadržaji pomažu u ostanku u sportu (igre, štafete) - Razvojni pristup, koji uključuje smanjeni trenažni volumen, odgađanje suhih treninga i trenažnih kampova pokazuje bolju održivost kod mladih sportaša - Kod sportaša koji su odustali zabilježen je veći broj napomena o ranim uspjesima u karijeri te o preranom napredovanju u uzrastima - Odnos s trenerom ovisi o kvalitetnoj komunikaciji, pogotovo u pogledu odustajanja - Utjecaj ima i favoriziranje plivača - Roditelji koji stavljaju manji pritisak na djecu sportaše rezultiraju dužim ostankom djece u sportu - Značajan je utjecaj grupe vršnjaka s kojima su u društvu, jednako kao i s onima kojima se druže u slobodno vrijeme - Braća i sestre s pozitivnim utjecajem rezultiraju dužim ostankom u sportu
Gerber i sur. (2019)	251	Nogomet, rukomet, judo, odbojka, plivanje, tenis, atletika i ostalo	SMBM, ABQ, ST-IAT	<ul style="list-style-type: none"> - Sportaši s visokim generalnim simptomima pregorijevanja pokazuju manje poželjne eksplicitne stavove prema sportu, ali ne i implicitne - Najčešći simptom pregorijevanja je iscrpljenost, potom smanjen osjećaj postignuća i smanjene vrijednosti sporta - Visoke naspram niskih vrijednosti pregorijevanja se ne razlikuju u procjenjivanim zbunjujućim varijablama - Uočena malo povećano vrijeme provedeno u natjecanju i treningu te uzimanju lijekova kod sportaša s visokim simptomima pregorijevanja

Gustafsson i sur. (2017)	255	Hokej na ledu, nogomet, odbojka, atletika, golf gimnastika i ostalo	PFAI, PSS, ABQ	<ul style="list-style-type: none"> - Strah od doživljavanja srama i stida ima značajan utjecaj na doživljeni psihološki stres i smanjen osjećaj postignuća - Grupa s malim strahom od neuspjeha pokazuje manje razine doživljenog psihološkog stresa i manje razine smanjenog osjećaja postignuća od ostalih grupa i značajno manju emocionalnu iscrpljenost i smanjenu vrijednost od 4. i 5. grupe - Srednje do niska grupa (2.) uočava niže razine doživljaja stresa naspram 4. i 5. grupe - Prosječna grupa (4.) je zabilježila niže razine smanjenog osjećaja postignuća od 4. i 5. grupe te manje razine emocionalne iscrpljenosti od 5. grupe
Jonsdottir i Dahlman (2019)	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> - Većina istraživanja nisu uspjela pokazati značajnu razliku u odgovoru povećanja kortizola (CAR) između sportaša s pregorijevanjem i kontrolne skupine - Različiti pokazatelji za dnevni kortizol, večernji ne pokazuje razliku - Mjerenje u vremenskim točkama u nekim istraživanjima pokazuje značajne razlike u jutarnjem mjerenju, ali ne i kasnije u danu - Mjerenje HPA osne funkcije i stresa također daje različite rezultate - Većina istraživanja ne potvrđuje poremećaj regulacije HPA osim kod pregorjelih sportaša - Akutni stres je pokazao privremenu aktivaciju HPT osi, dok je produženi povezan sa smanjenom aktivnošću. - Prolaktin ne pokazuje razlike kod žena s pregorijevanjem i kontrolom - C-reaktivni protein pokazuje kontradiktorne rezultate - Promjena broja leukocita u krvi ne pokazuje povezanost s pregorijevanjem - Ne može se izvući zaključak o vjerojatnoj povezanosti između pregorijevanja i razine citokina zbog razlike između istraživanjima.
Larson i sur. (2019)	250	Plivanje	Retrospective Questionnaire for Parents, Plivačev samostalni osvrt, Rana specijalizacija prema AOSSM, ABQ,	<ul style="list-style-type: none"> - Nema razlika u namjeri ili pregorijevanju kod treninga u slobodno vrijeme - Nije pronađena direktna povezanost između indikatora rane specijalizacije i pregorijevanja ili odustajanja
Madigan i sur. (2017)	141	Nogomet, rugby, košarka, atletika, biciklizam i ostalo	Sport Multidimensional Perfectionism Scale, Sport Multidimensional Perfectionism scale, Multidimensional Inventory of Perfectionism in Sport, Trainin Distress Scale	<ul style="list-style-type: none"> - Perfekcionističke dimenzije su pokazale obrnuti odnos s nevoljkosti za trening - Perfekcionistička zabrinutost pozitivno predviđa nevoljkost za treningom - Perfekcionistička stremljenja negativno predviđaju nevoljkost za treningom - Perfekcionistička zabrinutost predviđa porast u trenažnoj nevoljkosti tijekom vremena, dok su se perfekcionistička stremljenja pokazala kao neznačajan faktor
Melchiorri i sur. (2018)	21	Vaterpolo	Visina, masa, BMI, BIA, uzorak krvi, prehrana	<ul style="list-style-type: none"> - Nisu uočene razlike u sastavu tijela između sportaša odabranih za olimpijsku ekipu, i onih koji su otpali - Upozorava se na potencijalnu dehidraciju koja bi mogla dovesti do pretreniranosti

Nixdorf i sur. (2020)	194	Badminton, gimnastika, hokej, brzo klizanje, mountain bike, trčanje na kratke pruge, nogomet i plivanje	CES-D, ABQ, TICS, RESTQ-Sport, GEQ, MIPS, SASS, DAS-A, SVF	<ul style="list-style-type: none"> - Razvoj depresije i pregorijevanja pretpostavlja se da dolazi od nesretnih faktora, da li osobnih (npr. disfunkcionalnih stavova, perfekcionizma, negativnih strategija nošenja sa situacijama) ili okolišnih (npr. Konflikta unutar ekipe), koji su u interakciji sa značajnim stresorima (kronični stres) - Stresori se pokazuju drugačiji za razvoj depresije (nedostatan oporavak) i pregorijevanje (visoke razine kroničnog stresa) - Perfekcionizam nije imao značajan utjecaj na razvoj depresije, ali pokazuje značajan učinak na pregorijevanje
O'Connor i sur. (1989)	22	Plivanje	POMS, Kortizol iz sline	<ul style="list-style-type: none"> - Plivači pokazuju razliku od kontrole u globalnom raspoloženju. - Raspoloženje ne diferencira od kontrolne skupine u baznom mjerenju i periodu opuštanja, dok je uočena značajna razlika u periodu pojačanog treninga - Plivači pokazuju značajne promjene u pet od šest pod skala (napetost, depresija, ljutnja, energičnost i umor) tijekom perioda pojačanog treninga - Kortizol u slini pokazuje značajnu razliku tijekom baze i perioda pojačanog treninga - Za vrijeme perioda opuštanja razine kortizola se vraćaju u normalu
Sorkkila i sur. (2020)	391	Polovica individualni sportovi (judo, atletika, itd.), a polovica timski (nogomet, hokej na ledu, itd.)	SpBI-DC, Sport task values, SDQ, Rosenberg's Self-Esteem Scale,	<ul style="list-style-type: none"> - Prijedlog nove skale za mjerenje sportskog pregorijevanja - Rezultati sugeriraju da sportsko pregorijevanje među studentima- sportašima može biti mjereno kao tri različita faktora, ili kao jedan zajednički faktor drugog reda ovisno o pitanjima
Traeger i sur. (1997)	24	Plivanje	Radioimunoesej (RIA), tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti (HPLC), Kodak Ektachem DT60 Analyzer, Ficcol-Paque entrifugiranje, test s monoklonskim protutijelima, elektronsko brojanje stanica, imunoenzimatski esej, mikro-centrifugiranje	<ul style="list-style-type: none"> - 8 od 24 plivača je razvilo <i>overreaching</i> sindrom - Došlo je do značajnog pada mokraćnog izlučivanja noradrenalina (opterećenje nadbubrežne žlijezde) - Nema promjene u koncentraciji kortizola i testosterona u plazmi, niti njihovom omjeru - Broj neutrofila, leukocita i limfocita je narastao, a monocita se smanjio - Pritom se omjer neutrofila i limfocita povećao, a CD4 i CD8 limfocita smanjio - Kod svih plivača se značajno smanjio broj eritrocita i povećao MCV, dok se koncentracija feritina u plazmi nije promijenila - Kod plivačica je uočeno smanjenje hemoglobina i povećanje hematokrita

Objašnjenje kratica: ABQ - Athlete Burnout Questionnaire, BRSQ - 24-item Behavioral Regulations in Sport Questionnaire, CCBS - Controlling Coaching Behaviors Scale, MPS-H - Multidimensional Perfectionism Scale, CSALSS - College Student Athlete's Life Stress Scale, ATQ - Automatic Thoughts Questionnaire, SCQ - Sport Climate Questionnaire, SAS-2 - Sport Anxiety Scale-2, SMBM - Shirom-Melamed Burnout Measure, ST-IAT - Single-Target Implicit Association Test, PFAI - Performance Failure Appraisal Inventory, PSS - Perceived Stress Scale, AOSSM - American Orthopedic Society for Sports Medicine, CES-D - Center for Epidemiologic Studies Depression Scale, TICS - Trier Inventory of Chronic Stress, GEQ - Group Environment Questionnaire, MIPS - Multidimensional Inventory of Perfectionism in Sport, SASS - Sport Attributional Style Scale, DAS-A - The Dysfunctional Attitudes Scale, SVF - stress-coping questionnaire, POMS - Profile of Mood State, TSF - Total Score of Fatigue, HPLC - High Performance Liquid Chromatography, SpBI-DC - Modified SBI, BMI - Body Mass Index, BIA - Bioelectrical impedance analysis,

RASPRAVA

Sindrom pretreniranosti pojavljuje se i manifestira kao stagnacija rezultata. Prepoznaje ga se po nedostatku napretka kroz trenažni proces, po određenim psihološkim parametrima kao što su perfekcionizam, depresija, napetost, ljutnja, umor, smanjen osjećaj uspješnosti i negativna slika sebe. Bitna stavka koja definira pretreniranost je njegovo trajanje. Sindrom pretreniranosti u punom opsegu može potrajati po nekoliko tjedana, pa čak i mjeseci. Rješenja ne nude upotrebu medikamenata, nego se preporučuje dovoljna količina odmora. Problematika pregledanih istraživanja ponajviše leži u terminologiji koja je korištena u istraživanjima. Pojavljuju se dva pojma *overtraining* (pretreniranost) i *overreaching* (pretjeranost). Napominjemo da je u nazivljima prilična zbrka i da je moguće da drugi autori prevode engleske nazive na drugačiji način. Pojam pretreniranost se koristi i u obliku sindroma koji je korišten u ovom istraživanju, ali i kao tip treninga kojemu je cilj preopterećenje sportaša u svrhu izazivanja većih fizioloških reakcija te samim time, poboljšanje performansi. Pretjerivanje bi također spadalo pod drugo objašnjenje. Glavni problema ovog rada je da većina istraživanja nije provedena na sportašima koji su imali sindrom pretreniranosti, nego više simptome pretjerivanja. S obzirom na problematiku nomenklature teško je stoga opisivati sindrom pretreniranosti putem lakših oblika. Istina je da neka istraživanja navode kako pretjerivanje prethodi sindromu pretreniranosti, ali potrebna su dodatna istraživanja koja dokazuju povezanost istih. Mjerenje pregorijevanja i pretreniranosti sportaša dosta je specifično, a neki su upitnici za mjerenje pregorijevanja previše fokusirani na radno mjesto, a ne na sportaše kao što navode Sorkkila i sur. (2020). Oni sugeriraju i predstavljaju novi tip upitnika za koji smatraju da bolje obuhvaća populaciju studenata sportaša (41). Što se tiče povezanosti psiholoških faktora i sindroma pretreniranosti uočavamo pogoršanje psihološkog stanja sportaša s intenzitetom i volumenom treninga. Navedeno je očekivano jer umor izazvan takvim treninzima iscrpljuje sportaše psihološke kapacitete. Pregledni rad upućuje kako postoje određene osobine koje mogu pozitivno utjecati na pregorijevanje i raniji prestanak sportaša, kao što su intrinzična motivacija, osjećaj autonomnosti i kompetentnosti te dobro razvijeni socijalni odnosi (12). Navedeno ukazuje na važnost dobre komunikacije roditelja i trenera sa sportašima s ciljem sprječavanja pretreniranosti. Psihološko zdravlje sportaša postaje imperativ u modernom sportu. Edukacija trenera i uključivanje profesionalnih osoba moguće je rješenje u cilju sprječavanja pretreniranosti. Fiziološki faktori obrađeni u ovom istraživanju primarno su obuhvaćali dosadašnje radove na temu imunoloških i endokrinih sustava. Iako nije pronađeno previše dokaza da neki od tih parametara mogu pouzdano ukazivati na sindrom pretreniranosti ne znači da se mogu u potpunosti isključiti. Od testova koji se koriste u svrhu dijagnostike sindroma pretreniranosti kako navode

Urhausen i Kindermann (2002) sleep disorders, jedino sport kao specifična izvedba predstavlja zlatni standard i način uočavanja pretreniranosti. Po pitanju hormonalnih promjena kod sportaša sa sindromom pretreniranosti Jonsdottir i Dahlman (2019) upozoravaju na slabosti poznavanja područja u prethodnim istraživanjima. Upućuje na hormonalne varijacije u kontekstu cirkadijskog ritma, pulsirajuće varijacije, te individualnih razlika u mjenim razinama hormona. Nadalje, u istraživanjima uočavamo promjene u razinama adrenalina i omjera adrenalina i noradrenalina, te omjera kortizola sukladno intenzitetu treninga (1, 2). Ove se mjere mogu uzeti kao smjernice za daljnja istraživanja. Tjelesna kompozicija nije pokazatelj pretreniranosti, čak niti kada se mjeri instrumentima kojima je cilj prodrijeti i u dublja tkiva kao što su potkožno masno tkivo, mišićno i koštano tkivo (26). Trener i tip trenera može pomoći kod sportaševe percepcije treninga i samozadovoljstva. Zahtjevniji treneri i oni koji su više kontrolirajući tip kod sportaša uzrokuju anksioznost, primarno natjecateljsku koja u konačnici može djelovati suprotno na sportaša od zamišljenog. Treneri žele najbolje za svoje sportaše gdje im je životno doškolovanje u temama koje nisu usko vezane za sport, ali jesu za sportaša, neophodno. Široki spektar faktora utječe na mladog sportaša. S obzirom na sve utjecaje kojima su podvrgnuti sportaši, na ostanak u sportu utječu društvo, treneri, roditelji, braća i sestre, ali i trenažni oblici koji se koriste u njihovom razvojnem periodu, pritom svi mogu pozitivno ili negativno utjecati na ostanak ili prestanak sa sportskom aktivnosti (14). Pitanje rane specijalizacije je, također upitno zbog manjka konzistentnih dokaza i specifičnosti istraživanja u tom području. Daljnja istraživanja su potrebna u svrhu boljeg definiranja zahtjeva sporta, odustajanja i ozljeda koje nastaju zbog rane specijalizacije. Pitanje odustajanja od aktivnosti i nedostatka sportaša seniora trenutno se ne može objasniti uzrokom pretreniranosti, uvažavajući pregledanu literaturu. Iako postoje hipoteze i anegdotalni primjeri možda navode u drugačijem smjeru, pa je, samim time, teško odagnati i u potpunosti napustiti tu teoriju bit će potrebno više istraživanja koja dublje ulaze u problematiku.

ZAKLJUČAK

Pregledom dosadašnjih istraživanja uočava se dosta problematike po pitanju kvalitete samih istraživanja i pokazatelja pretreniranosti. Iako je sam sindrom već duže vremena poznat i napravljena su brojna istraživanja na tu temu ispada da još uvijek nedostaje konkretan pogled na sam problem. Ovo istraživanje ne može tvrditi ne postojanje sindroma pretreniranosti. Cilj je uputiti na daljnja i kvalitetnija istraživanja na ovom području kako bi se lakše definirali testovi i definicija vezani uz sindrom pretreniranosti. Primijećena je velika količina radova koja nema strogu definiciju koja je generalno unificirana. Možda i najveća problematika koja je zamijećena je mali broj istraživanja koji se provodio na sportašima koji imaju

u potpunosti dijagnosticiran sindrom. Nada je da će buduća istraživanja s novim saznanjima dati odgovore na neka pitanja koja su ostala neodgovorena u ovom radu, te da će se naći standardizirani testovi i definicije koje će moći lakše uključiti radove i dati kvalitetnije smjernice za daljnji napredak. Nedostaci ovog istraživanja mogu se pronaći u

manjem broju uspoređenih radova. Također, s obzirom na usko odabranu terminologiju i govorno područje na koje je tema usmjerena, moguće je propuštanje radova koji su napisani na drugim jezicima, ili koji koriste neku drugu terminologiju. Proširivanje pretrage na druge sportove, veći broj jezika i druge sinonime može dati drugačije rezultate.

Literatura

1. Atlaoui D, Duclos M, Gouarne C, i sur. Chatard JC. The 24-h urinary cortisol/cortisone ratio for monitoring training in elite swimmers. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(2):218-24.
2. Atlaoui D, Duclos M, Gouarne C, i sur. 24-hr urinary catecholamine excretion, training and performance in elite swimmers. *Int J Sports Med.* 2006;27(4):314-21.
3. Banić F. Zagreb: Kineziološki fakultet. 2020. Diplomski rad.
4. Barcza-Renner K, Eklund RC, Morin AJS, i sur. Controlling coaching behaviors and athlete burnout: Investigating the mediating roles of perfectionism and motivation. *J Sport Exerc Psychol.* 2016;38(1):30-44.
5. Bartholomew KJ, Ntoumanis N, Thøgersen-Ntoumani C. The controlling interpersonal style in a coaching context: development and initial validation of a psychometric scale. *J Sport Exerc Psychol.* 2010;32(2):193-216.
6. Brenner JS, LaBella CR, Brooks MA, i sur. Sports specialization and intensive training in young athletes. *Pediatrics.* 2016;138(3):e20162148.
7. Cadegiani FA, Kater CE. Hormonal aspects of overtraining syndrome: a systematic review. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2017;9:14.
8. Cardoos N. Overtraining syndrome. *Curr Sports Med Rep.* 2015;14(3):157-8.
9. Chang KH, Lu FJH, Chyi T, i sur. Examining the stress-burnout relationship: the mediating role of negative thoughts. *PeerJ.* 2017;5:e4181.
10. Cheng AJ, Jude B, Lanner JT. Intramuscular mechanisms of overtraining. *Redox Biol.* 2020;35:101480.
11. Cho S, Choi H, Kim, Y. The relationship between perceived coaching behaviors, competitive trait anxiety, and athlete burnout: A cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(8):1424.
12. de Souza RO, Osiecki R, da Silva JKF, i sur. Analysis of psychological variables associated with the burnout syndrome and performance in adult athletes through the athlete burnout questionnaire - ABQ. *J Phys Educ.* 2018; 29(1):1-12.
13. Dunn JGH, Dunn JC, Gotwals JK, Vallance JKH, Craft JM, Syrotuik DG. Establishing construct validity evidence for the Sport Multidimensional Perfectionism Scale. *Psych Sport Exerc.* 2006;7(1):57-79.
14. Fraser-Thomas J, Côté J, Deakin J. Understanding dropout and prolonged engagement in adolescent competitive sport. *Psych Sport Exerc.* 2008;9(5):645-62.
15. Gerber M, Brand R, Antoniewicz F, i sur. Implicit and explicit attitudes towards sport among young elite athletes with high versus low burnout symptoms. *J Sports Sci.* 2019;37(14):1673-80.
16. Gustafsson H, Sagar SS, Stenling A. Fear of failure, psychological stress, and burnout among adolescent athletes competing in high level sport. *Scand J Med Sci Sports.* 2017;27(12):2091-102.
17. Gustafsson H, DeFreese JD, Madigan DJ. Athlete burnout: review and recommendations. *Curr Opin Psychol.* 2017;16:109-13.
18. Halson SL, Jeukendrup AE. Does overtraining exist? An analysis of overreaching and overtraining research. *Sports Med.* 2004;34(14):967-81.
19. Hanrahan S, Grove JR. A short form of the Sport Attributional Style Scale. *Aust J Sci Med Sport* 1990;22(4):97-101.
20. Hautzinger M, Bailer M, Hofmeister D, i sur. Allgemeine Depressionsskala (ADS); 2nd edition. Göttingen: Hogrefe; 2011.
21. Jonsdottir IH, Dahlman AS. Mechanisms in endocrinology: Endocrine and immunological aspects of burnout: a narrative review. *Eur J Endocrinol.* 2019;180(3):R147-R158.
22. Khamisa N, Oldenburg B, Peltzer K, i sur. Work related stress, burnout, job satisfaction and general health of nurses. *Int J Environ Res Public Health.* 2015;12(1):652-66.
23. Květon P, Jelínek M, Burešová I. The role of perfectionism in predicting athlete burnout, training distress, and sports performance: A short-term and long-term longitudinal perspective. *J Sports Sci.* 2021;39(17):1969-79.
24. Larson HK, Young BW, McHugh TLF, i sur. Markers of early specialization and their relationships with burnout and dropout in swimming. *J Sport Exerc Psychol.* 2019;41(1):46-54.
25. Madigan DJ, Stoeber J, Passfield L. Perfectionism and training distress in junior athletes: a longitudinal investigation. *J Sports Sci.* 2017;35(5):470-5.
26. Melchiorri G, Viero V, Sorge R, i sur. Body composition analysis to study long-term training effects in elite male water polo athletes. *J Sports Med Phys Fitness.* 2018;58(9):1269-74.
27. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, i sur. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009;6(7):e1000097.
28. Moher D, Shamseer L, Clarke M, i sur. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev.* 2015;4(1):1.
29. Myer GD, Jayanthi N, Difiori JP, i sur. Sport specialization, Part I: Does early sports specialization increase negative outcomes and reduce the opportunity for success in young athletes?. *Sports Health.* 2015;7(5):437-42.
30. National Heart Lung and Blood Institute. (n.d.). Study quality assessment tools. Preuzeto 15. svibnja 2020. s <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>

31. Nixdorf I, Beckmann J, Nixdorf R. Psychological predictors for depression and burnout among German junior elite athletes. *Front Psychol.* 2020;11:601.
32. O'Connor PJ, Morgan WP, Raglin JS, i sur. Mood state and salivary cortisol levels following overtraining in female swimmers. *Psychoneuroendocrinology.* 1989;14(4):303-10.
33. Popkin CA, Bayomy AF, Ahmad CS. Early sport specialization. *J Am Acad Orthop Surg.* 2019;27(22):e995-e1000.
34. Radloff LS. The CES-D Scale: A Self-Report Depression Scale for research in the general population. *Appl Psychol Meas.* 1977;1(3):385–401.
35. Raedeke TD, Smith, AL. Development and Preliminary Validation of an Athlete Burnout Measure. *J Sport Exerc Psychol.* 2001;23(4):281-306.
36. Raglin JS, Morgan WP. Development of a scale for use in monitoring training-induced distress in athletes. *Int J Sports Med.* 1994;15(2):84-8.
37. Schulz P, Schlotz W, Becker P. Trierer Inventar zum Chronischen Stress. Göttingen: Hogrefe; 2004.
38. Self-Determination Theory. (n.d.). Preuzeto 10. travnja 2020. s <http://selfdeterminationtheory.org/pas-sport-climate>
39. Smith RE. Toward a Cognitive-Affective Model of Athletic Burnout. *J Sport Psychol.* 1986;8:1689–99.
40. Smith RE, Smoll FL, Cumming SP, i sur. Measurement of multidimensional sport performance anxiety in children and adults: The sport anxiety scale-2. *J Sport Exerc Psychol.* 2006;28(4):479–501.
41. Sorkkila M, Ryba TV, Aunola K, i sur. Sport burnout inventory-Dual career form for student-athletes: Assessing validity and reliability in a Finnish sample of adolescent athletes. *J Sport Health Sci.* 2020;9(4):358-66.
42. Stoeber J, Otto K, Pescheck E, i sur. Perfectionism and competitive anxiety in athletes: Differentiating striving for perfection and negative reactions to imperfection. *Pers Individ Differ.* 2007;42(6):959–69.
43. Stoeber J, Otto K, Stoll O. Mehrdimensionales Inventar zu Perfektionismus im Sport (MIPS), U: Stoeber J, Otto K, Pescheck E, Stoll O. Skaldokumentation "Perfektionismus im Sport" (Hallesche Bericht ur.e zur Pädagogischen Psychologie br. 7). Halle/Saale: Sveučilište Halle-Wittenberg.
44. Šiljeg K, Leko G, Zoretić, D. Razlike između plivača kadeta i mlađih juniora u nekim antropometrijskim karakteristikama i motoričkim sposobnostima. *HSMV.* 2009; 24(2): 113-8.
45. Šiljeg K, Sindik J. Successfulness in the training of non-swimmers strongly depends on the coach. U: Kapidžić A, ur. Zbornik naučnih i stručnih radova sport i zdravlje. Tuzla, 2015;29-34.
46. Tobar DA. Trait anxiety and mood state responses to overtraining in men and women college swimmers. *Int J Sport Exerc Psychol.* 2012;10(2):135–48.
47. Traeger ML, Hooper SL, Jones S, i sur. Hormonal, immunological, and hematological responses to intensified training in elite swimmers. *Med Sci Sports Exerc.* 1997;29(12):1637-1645.
48. Urhausen A, Kindermann W. Diagnosis of overtraining: what tools do we have?. *Sports Med.* 2002;32(2):95-102.
49. Weissman A, Beck A. The Dysfunctional Attitude Scale: A preliminary investigation. paper presented at the Annual meeting of the American Educational Research Association 1978; 1–33.