

Pretreniranost sportaša plivača, pregled dosadašnjih istraživanja.

Banić, Filip

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:262672>

Rights / Prava: [Attribution-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET
(studij za stjecanje akademskog naziva:
magistar kineziologije)

Filip Banić
PRETRENIRANOST SPORTAŠA PLIVAČA:
PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA
diplomski rad

Mentor:
doc. dr. sc. Klara Šiljeg

Zagreb, rujan, 2020.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:
doc. dr. sc. Klara Šiljeg

Student:
Filip Banić

PRETRENIRANOST SPORTAŠA PLIVAČA: PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Sažetak:

Hrvatsko plivanje prati trend manjka natjecatelja u finalima na najvećim svjetskim i europskim natjecanjima. Navedeni problem je doveo do pretpostavke (ili hipoteze) da sindrom pretreniranosti može utjecati na osipanje talenta u mlađim ili gubitka rezultata u seniorskim kategorijama.

Cilj rada je stvoriti uvid u sindrom pretreniranosti i njegov utjecaj na sportaša te povezati navedeno s odustajanjem od sporta i natjecateljskih aktivnosti. Time bi se pokušale pronaći smjernice za rad sa sportašima 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.

Rezultati dobiveni pokazuju problematiku i simptomatiku povećanog volumena i intenziteta treninga u određenim fazama trenažnog 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, dugotrajni umor

OVERTRAINING SYNDROME IN SWIMMERS: REVIEW OF CURRENT RESEARCH

Abstract:

Croatian swimming lacks swimmers on biggest world and European championships finals following the past years. This problem leads to hypothesis of the effects of overtraining syndrome and its effects on early dropout in junior athletes, or lack of the results in professional athletes.

The goal of this research is creating input on connection between overtraining syndrome and his effects on an athlete, and further influence on sport dropout or competitions. Another goal is to find guidance for coaches and sport workers while coaching athletes which show symptoms.

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 researches, with the goal of compiling 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 most accurate results.

Results that were noticed show problems and symptoms of an increased training volume and intensity during certain phases of training process, but it was noticed the lack of research that was conducted on the athletes with diagnosed overtraining syndrome, so further research on that field is required.

Key words: swimming, burnout, chronic fatigue, dropout

Sadržaj:

1. UVOD.....	1
2. ISTRAŽIVANJA.....	3
2.1. Procjena kvalitete radova	3
2.2. Strategija pretraživanja.....	8
2.3. Izvori podataka.....	8
2.4. Odabir radova	9
3. PSIHOLOŠKI FAKTORI	9
3.1. Istraživanja	9
3.2. Rezultati istraživanja.....	10
3.3. Rasprava.....	14
4. FIZIOLOŠKI FAKTORI	14
4.1. Istraživanja	15
4.2. Rasprava.....	17
5. OSTALI ČIMBENICI.....	17
5.1. Istraživanja	18
5.2. Rasprava.....	19
6. RASPRAVA.....	29
7. PROBLEMATIKA.....	31
8. ZAKLJUČAK	31
9. LITERATURA	33

1. UVOD

Hrvatsko plivanje posljednjih godina bilježi lošije rezultate na velikim natjecanjima. Posljednji nastupi u finalima na velikim natjecanjima zabilježeni su 2004. na Olimpijskim igrama u Ateni (Duje Draganja – u daljnjem tekstu D. Draganja) (*Athens 2004. Swimming*, n.d.), potom Svjetskim prvenstvima 2009. u 50 metarskom bazenu (u daljnjem tekstu 50m) (D. Draganja) i 2008. u 25 metarskom bazenu (u daljnjem tekstu 25m) (Sanja Jovanović – u daljnjem tekstu S. Jovanović i D. Draganja). Europska prvenstva u muškoj kategoriji su posljednja finala 2008. u 50m (D. Draganja) te 2009. u 25m (D. Draganja i Aleksej Puninski), dok su u ženskoj kategoriji nastupale S. Jovanović 2012. u 50 i 25m bazenima i Matea Samardžić 2016. s brončanom medaljom na 200m leđno (*Official FINA Website*, n.d.).

Za uspjeh u plivanju potreban je sraz nekolicine faktora koji se moraju poklopiti kako bi sportaš bio uspješan. Sportaševe antropološke karakteristike i psihološki profil nude veliku podlogu za daljnji rad. Također veliku ulogu igraju i trener i/ili stručni tim koji sa svojim znanjem o trenažnom procesu, planiranju i programiranju te, na koncu, i o prehrani, uvelike utječu na samog sportaša i njegov napredak. S obzirom na činjenicu da se u sportu stavlja veliki naglasak na veliki volumen i intenzitet rada, kvalitetnu biomehaničku izvedbu, psihološku pripremu, postavlja se pitanje obraća li se dovoljno pozornosti na preopterećenje mladih plivača.

Sindrom preopterećenja (*eng. Overtraining syndrome*) prema Cardoos (2015, str. 157) se definira kao nakupljanje trenažnog i/ili ne trenažnog stresa koji rezultira u 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. 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 (*eng. burnout*) koji se opisuje kao stanje u kojemu pojedinac nema energije ili entuzijazma, zbog pre intenzivnog rada, ili netko tko pokazuje simptome takvog stanja. Druga definicija je „ekstreman umor ili osjećaj nemoći za izvođenje daljnjeg rada, koji je izazvan pre napornim radom“ (*Cambridge Dictionary*, n.d.). Detaljnije objašnjenje dali su Cheng i sur.

(2020), prema Smith (1986) (str. 2/17) 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. Prvi stadij je započet sportaševom percepcijom situacijskih zahtjeva (npr., visoki konfliktni zahtjevi, trening preopterećenja, roditeljska očekivanja ili trenerov pritisak). Drugi stadij uključuje kognitivnu procjenu za interpretaciju tih zahtjeva. Točnije, sportaši u ovom stadiju procjenjuju ravnotežu između izazova i resursa s potencijalnim posljedicama. 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 vode do pregorijevanja (tj., rigidno i neprimijenjeno ponašanje, lošija izvedba i povlačenje iz aktivnosti).“

Sportaši koji se smatraju pretrenirani uobičajeno pokazuju „... smanjenu anaerobnu laktatnu izvedbu i smanjeno vrijeme do umora u standardiziranim visoko intenzivnim vježbama izdržljivosti kojima se pridružuje malo smanjenje u maksimalnoj frekvenciji srca. Razine laktata su također blago smanjene tijekom submaksimalne izvedbe i to rezultira pri blago povišenom anaerobnom pragu“ (Urhausen i Kindermann, 2002, str. 95). Također isto istraživanje upućuje na problematiku respiratorne izmjene tijekom vježbanja, lošije raspoloženje i tipičnu subjektivnu percepciju umora.

Autori Halson i Jeukendrup (2004) dovode u pitanje simptom pretreniranosti. Kao problematiku navode manjak istraživanja i manjak pouzdanih testova za mjerenje, prvotno same pretreniranosti, a samim time i kvalitetu istraživanja koja su provedena 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 kao što su 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.

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 ne kvalitetnog pristupa u tom području.

2. ISTRAŽIVANJA

Pregled literature koja predstavlja bitak ovog rada je provedena prema *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA-P 2015) smjernicama (Moher i sur., 2015).

2.1. 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. Analizirano je kroz tri upitnika, upitnika za sistematičke pregledne radove, opservacijske kohorte i istraživanja poprečnog presjeka te kontroliranih slučajeva. Kriteriji koji se analiziraju nalaze se u tablicama 1. i 3.

Kod kriterija izbačena su pitanja koja su bila vezana uz više vremenskih točaka u slučaju istraživanja poprečnog presjeka, jer je većina istraživanja provedena u jednoj vremenskoj točki. To su pitanja 6,7,10 i 13 u tablici 1. U tablici 3. izbačeno je samo pitanje br. 9 jer je vezano uz meta analize koje nisu pregledavane u ovom diplomskom radu.

Za uključenje u rad gledala su se pitanja 1. 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 12 i 14 u tablici 1., dok su se u tablici 2. gledala pitanja 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 i 8. Autor je samostalno proveo pregled cijelih radova, te podijelio ocjene po pitanjima tako da je kod istraživanja koja su imala odgovor DA na jedno od pitanja dodijelio jedan bod, dok je u slučaju odgovora NE ili jednog od ponuđenih iz stupca Ostalo dodijelio 0 bodova. Nakon što su se bodovi zbrojili izračunao se postotak za daljnje uključenje ili isključenje iz rada. 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.

Tablica 1. Popis kriterija za procjenu kvalitete metodološke izrade radova (prevedeno od strane autora)

Kriterij	DA	NE	Ostalo, NO, NP, NZ
1. Je li upitno pitanje ili cilj u ovom radu jasno navedeno?			
2. Je li populacija istraživanja jasno određena i definirana?			
3. Je li stopa sudjelovanja osoba koje ispunjavaju uvjete barem 50%?			
4. Jesu li svi subjekti odabrani ili regrutirani iz iste ili slične populacije (uključujući i slični vremenski period)? Jesu li kriteriji uključivanja i isključivanja u studiju prethodno određena i primijenjena jednako na sve sudionike?			
5. Je li priloženo opravdanje veličine uzorka, snaga opisa, ili varijance i efekta?			
6. Za analize u ovom radu, jesu li izlaganja koja su u interesu mjerena prije nego što je ishod bio mjeren?			
7. Je li vremenski period dovoljan da osoba može razumno očekivati vidjeti povezanost između izlaganja i ishoda, ako ona postoji?			
8. Za izlaganja koja mogu varirati u količini ili razini, je li istraživanje proučilo različite razine izlaganja kao povezane s ishodom (npr., kategorije izlaganja, ili izlaganje mjereno kao kontinuirana varijabla)?			
9. Jesu li mjere izlaganja (nezavisne varijable) jasno definirane, valjane, pouzdane i uključene konzistentno kroz sve sudionike istraživanja?			
10. Je li izlaganje(a) procijenjeno više nego jednom tijekom vremena?			
11. Jesu li mjere ishoda (zavisne varijable) jasno definirane, valjane, pouzdane i uključene konzistentno kroz sve sudionike istraživanja?			
12. Jesu li procjenitelji ishoda zaslijepljeni prema stanju sudionika koje je izloženo?			
13. Je li gubitak u kontrolama nakon bazičnog mjerenja 20% ili manje?			
14. Jesu li ključne potencijalno zbunjujuće varijable mjerene i prilagođene statistički za njihov utjecaj na odnose između izlaganja i ishoda?			

*DA, potvrdni odgovori; NE negativni odgovori; NO, nemoguće odrediti; NP, nije primjenjivo; NZ, nije zabilježeno

Tablica 2. Procjena kvalitete metodološke izrade nakon čitanja punog teksta rada

Istraživanje	Pitanje										Ukupno %
	1.	2.	3.	4.	5.	8.	9.	11.	12.	14.	
(Atlaoui i sur., 2004)	DA	DA	DA	DA	NZ	DA	DA	DA	NZ	NZ	70%
(Atlaoui i sur., 2006)	DA	DA	DA	DA	NE	DA	DA	DA	NZ	NZ	70%
(Barcza-Renner i sur., 2016)	DA	DA	DA	DA	NE	NE	DA	DA	NZ	NO	60%
(Chang i sur., 2017)	DA	DA	DA	DA	NE	NE	DA	DA	NZ	NZ	60%
(Cho i sur., 2019)	DA	DA	DA	DA	NE	NE	DA	DA	NZ	NZ	60%
(Fraser-Thomas i sur., 2008)	DA	DA	DA	DA	NE	DA	DA	DA	NZ	NZ	70%
(Gerber i sur., 2019)	DA	DA	DA	DA	NE	DA	DA	DA	NZ	DA	80%
(Gustafsson i sur., 2017)	DA	DA	DA	DA	NE	DA	DA	DA	NZ	NE	70%
(Larson i sur., 2019)	DA	DA	DA	DA	NE	DA	DA	DA	NE	DA	80%
(Madigan i sur., 2017)	DA	DA	DA	DA	NE	DA	DA	DA	NE	NE	70%
(Melchiorri i sur., 2018)	DA	DA	DA	DA	NE	DA	DA	DA	NZ	NZ	70%
(Nixdorf i sur., 2020)	DA	DA	DA	DA	NE	NE	DA	DA	NE	NE	60%
(O'Connor et al., 1989)	DA	DA	DA	DA	DA	NE	DA	DA	NE	NE	70%
(Sorkkila i sur., 2020)	DA	DA	DA	DA	NE	DA	DA	DA	NZ	NZ	70%
(Tobar, 2012)	DA	DA	DA	DA	NE	DA	DA	DA	NE	NO	70%
(Traeger i sur., 1997)	DA	DA	DA	DA	DA	NO	DA	DA	NO	NZ	70%

*DA, pozitivni odgovori; NE, negativni odgovori; NO, nemoguće odrediti; NP, nije primjenjivo; NZ, nije zabilježeno

Tablica 3. Popis kriterija za procjenu kvalitete metodološke izrade sistematskih pregleda i meta analiza

Kriterij	DA	NE	Ostalo, NO, NP, NZ
1. Je li pregled baziran na fokusiranom pitanju koje je prikladno formulirano i opisano?			
2. Je li kvalificirani kriterij za uključivanje i isključivanje studija unaprijed definirano i specificirano?			
3. Je li strategija pretrage literature koristila opsežni, sistematski pristup?			
4. Jesu li naslovi, sažeci i članci cijelog teksta dvostruko i nezavisno pregledavani zbog uključivanja i isključivanja kako bi se smanjila sklonost?			
5. Je li kvaliteta svakog od uključenih istraživanja ocijenjena nezavisno od strane dva ili više autora koristeći standardne metode za procjenu unutarnje valjanosti?			
6. Jesu li uključena istraživanja prikazana uz važne karakteristike i rezultate svakog istraživanja?			
7. Je li procijenjena sklonost publikacija?			
8. Jesu li mjere ishoda (zavisne varijable) jasno definirane, valjane, pouzdane i uključene konzistentno kroz sve sudionike istraživanja?			
9. Je li heterogenost procijenjena? (Ovo pitanje odnosi se samo na meta analize.)			

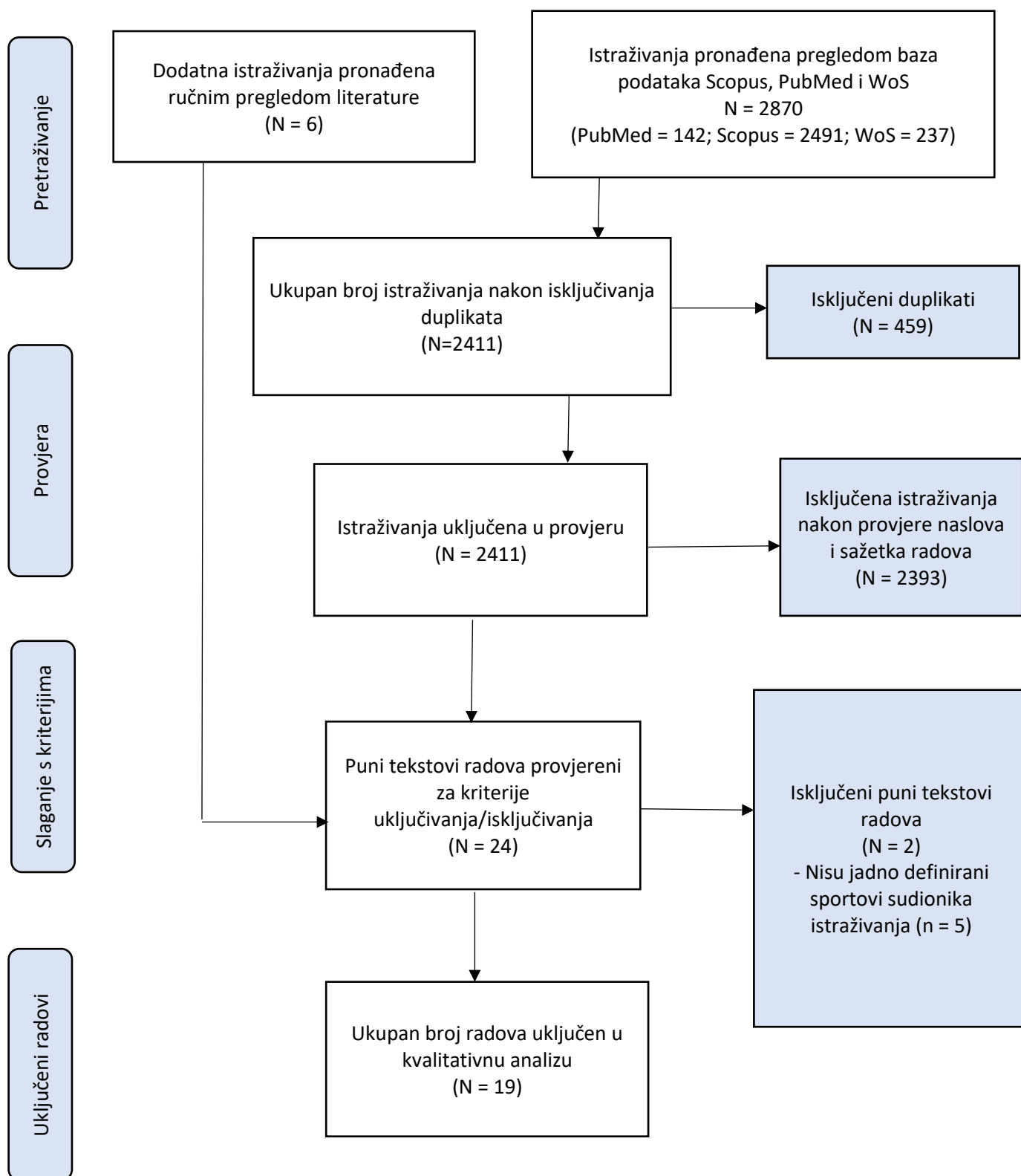
*DA, pozitivni odgovori; NE, negativni odgovori; NO, nemoguće odrediti; NP, nije primjenjivo; NZ, nije zabilježeno

Tablica 4. Procjena kvalitete metodološke izrade nakon čitanja punog teksta rada sistematskih pregleda.

Istraživanje	Pitanje								Ukupno %
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
(Cadegiani i Kater, 2017)	DA	DA	DA	NE	NE	DA	DA	DA	75%
(Jonsdottir i Dahlman, 2019)	DA	DA	DA	NE	NE	DA	DA	NZ	63%
(de Souza i sur., 2018)	DA	DA	DA	DA	DA	DA	NZ	NE	75%

* DA, pozitivni odgovori; NE, negativni odgovori; NO, nemoguće odrediti; NP, nije primjenjivo; NZ, nije zabilježeno

Preuzeto sa: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097



2.2. Strategija pretraživanja

Kako bi se osigurala velika osjetljivost pretraživanja korišteni su povezani pojmovi tijekom pretrage, koji su uključivali pojmove; swim, overtraining, burnout, junior athletes, drop out te njihove izvedenice, u cilju bolje filtracije i preciznijeg odabira radova. Pojmovi su bili vezani za naslov i tekst kako bi se uključili radovi koji ne sadrže navedene ključne pojmove u naslovu. Prvotni pregled je proveden kako bi se identificirale potencijalne razlike u pojmovima ili postojanje sinonimnih pojmova koji mogu pomoći kod kvalitetnije pretrage. Nije pronađeno prethodno istraživanje na ovu temu u obliku preglednog rada. Pronađeno je nekoliko istraživanja koja su zahvaćala širu tematiku pretreniranosti kao sindroma i pregledni radovi na temu endokrinog sustava koji su analizirali dosadašnja istraživanja, ali niti jedno nije bilo usko vezano samo na plivačku populaciju.

2.3. Izvori podataka

Pretraživane su tri baze podataka: Scopus, Web of Science i PubMed od 1977. do kolovoza 2020. Potom su pregledavane reference izabranih radova u svrhu proširivanja potrage i odabira blisko povezanih istraživanja i radova. Dobiveni radovi bili su pregledani od strane jednog autora. Pronađeno je 2870 istraživanja koje je svedeno na 2411 radova isključivanjem dupliciranih radova. Potom su ta istraživanja provedena kroz daljnju selekciju. Nakon prvotnog pregleda naslova i sažetka radovi su bili odabrani za daljnju analizu ($n = 2411$). Prvi pregled rezultata sadržavao je pregled naslova i sažetaka. Cilj je bio odabir istraživanja koja svojom temom i kriterijima ulaze u temu ovog rada ($n = 24$). Drugi pregled podrazumijevao je pregled cijelih radova i detaljniju analizu problematike i rezultata dobivenih u istraživanjima ($n=19$).

Radovi su bili uključivani ako su bili vezani uz vodene sportove, s naglaskom na plivanje, bili su prihvaćeni oni koji su u sebi sadržavali sportaše individualnih sportova i sportova izdržljivosti, kako bi populacija što više nalikovala plivačkoj ciljanoj populaciji. Prihvaćeni su radovi koji su se bavili psihološkim i fiziološkim faktorima te pokazateljima pretreniranosti i odustajanja od sporta i radovi koji pobliže opisuju tematiku. Također su uključena istraživanja cjelovite populacije iako su istraživanja većinom bazirana na studentskoj populaciji i adolescentima koji se smatraju vrhunskim sportašima u svojim uzrasnim kategorijama.

Istraživanja su bila isključena ako nisu bila na engleskom jeziku, isključila su se istraživanja koja nisu bila usko vezana uz tematiku, po procjeni istraživača. Isključena su i ona istraživanja koja su imala samo sažetak bez cjelovitog rada. Radovi na životinjama te starijoj populaciji i djeci nisu pregledana u ovom radu.

2.4. Odabir radova

U konačnici pronađeno je 2870 istraživanja uključujući sve baze podataka, nakon prvog unosa pojmova gledajući sve baze podataka zajedno. Nakon uklanjanja radova koji nisu imali otvoren pristup svedeno je na 2411, te je nakon pregleda naslova i sažetaka svedeno na konačnu brojku od 19 radova koji su uključeni u preglednom radu.

3. PSIHOLOŠKI FAKTORI

Pretreniranost kao stanje podrazumijeva psihološke i fiziološke pokazatelje. Od psiholoških pokazatelja kao česti simptomi spominju se strah od nastupa, promjene raspoloženja i psihosocijalni stres, a rjeđe poremećaj prehrane (Cardoos, 2015). Velik značaj ima prepoznavanje simptoma koji mogu negativno utjecati i potaknuti razvoj pretreniranosti, međutim to nije konačan cilj jer to znači da je pretreniranost već nastupila. Madigan i sur. (2017) spominju perfekcionizam kao jedan od hipotetskih čimbenika koji mogu utjecati na sportaša i njegovu percepciju sporta i treninga. Flett i Hewitt (2002), kao što je citirano u Madigan i sur. (2017) (str. 3) definiraju perfekcionizam kao: „...dispoziciju ličnosti koja je karakterizirana ciljanjem ka bezgrešnosti i prekomjernim visokim standardima izvedbe kojima su pridružene tendencije pretjerane kritične procjene nečijeg ponašanja.“ Također se u radu Madigan i sur. (2017) spominju dva oblika perfekcionizma – onaj koji se odnosi na perfekcionistačke brige vezane uz negativne procese i posljedice te drugi, perfekcionistačka ciljanja vezana uz pozitivne procese i posljedice.

3.1. Istraživanja

Nixdorf i sur. (2020) su promatrali depresiju i pregorijevanje među vrhunskim njemačkim sportašima juniorima. Oni navode kako zbog sličnosti simptoma koji se javljaju kod pregorijevanja i depresije, ta dva entiteta trebalo sagledati zajedno. U oba slučaja uzročnici mogu biti osobni i okolišni faktori. Jednako tako navode da se kod sportaša simptomi depresije javljaju kao posljedica stresa uzrokovanog zahtjevima elitnog sporta.

Stupanj anksioznosti je također bio predmet promatranja kod Tobar (2012). On je usporedio različite grupe plivača razdijeljenih prema stupnju anksioznosti, pri čemu je promatrao učinke povećanog volumena treninga i perioda opuštanja ili „tapera“ uz pomoć Profile of Mood States (POMS) (McNair i sur. 1992) upitnika o različitim aspektima raspoloženja. Uz to je korišten i State-Trait Anxiety Inventory (STAI) (Spielberger, 1983) kako

bi se mjerila svojstvena anksioznost. Pregled anksioznosti proizlazi iz sportaševih strahova koji se najčešće javljaju kao strah od nastupa. Iako se određena količina anksioznosti u tom kontekstu smatra poželjnom, pre velika količina može negativno rezultirati na rezultate u željenoj aktivnosti.

POMS metoda je korištena kod O'Connor i sur. (1989) koji su uspoređivali razine kortizola u slini i stanja raspoloženja plivačica kod bazičnog djela, perioda povećanog volumena treninga i perioda opuštanja, u svrhu uočavanja promjena i povezanosti između ta dva parametra.

Tražena je povezanost stresa i negativnih misli s pregorijevanjem. Chang i sur. (2017) navode kako se povezanost stresa i pregorijevanja već bila predmet istraživanja te je pronađena povezanost, međutim ne i kakvu ulogu igraju negativne misli. Negativne misli dijeli prema negativnom govoru sa samim sobom i negativnim očekivanjima, ali i samo-pobijajućim faktorima koji pripisuju uspjeh vanjskim nestabilnim faktorima. Gustafsson i sur. (2017) uz stres spominju i strah od neuspjeha gdje ga povezuju s negativnim rezultatima i predlažu da bi mogla postajati pozitivna povezanost s pregorijevanjem, s druge strane je, strah od neuspjeha povezan s perfekcionizmom.

3.2. Rezultati istraživanja

U istraživanju Madigan i sur. (2017) istraživanje je provedeno na uzorku od 141 sportašu junioru (125 muškaraca, 16 žena – kasnije u tekstu spominjani kao M za muškarce i Ž za žene) iz dvije sportske akademije. Srednja starost ispitanika bila je 17,3 godina (kasnije u tekstu kao god.) (standardna devijacija = 0,8; raspon 16-19 god.). Sudionici su bili uključeni u razne sportove. Upitnici su primijenjeni dva puta s razmakom od tri mjeseca. Za mjerenje perfekcionizma korišteni su Sport Multidimensional Perfectionism Scale (Dunn i sur., 2006) i Multidimensional Inventory of Perfectionism in Sport (Stoeber i sur., 2007). Trenažna rastresenost mjerena je Training Distress Scale-om (Raglin i Morgan, 1994). Prvotno su podaci prošli kontrolu nedostajućih varijabli i potom su provedena dva Box M testa za utvrđivanje varijance-kovarijance između akademija ili spolova. Oba testa su imala nedovoljno značajne rezultate te su ostale analize provođene na svim sudionicima.

Bivarijatne korelacije su pokazale značajnu pozitivnu korelaciju između dimenzija perfekcionizma, dok je trenažna rastresenost na prvom mjerenju pokazala značajnu pozitivnu korelaciju s trenažnom rastresenosti u drugom mjerenju, ali trenažna rastresenost nije pokazala nikakvu povezanost s perfekcionizmom.

Multipla regresijska analiza provedena je u dva slučaja. U prvom slučaju istraživana je presjek veza između perfekcionizma i trenažne rastresenosti kako bi se utvrdile veze perfekcionistačkih dimenzija kontrolirajući njihovo preklapanje. Rezultati su pokazali da model objašnjava 11% varijance u trenažnoj rastresenosti ($R^2=.114$, $p<0,001$) i perfekcionistačke dimenzije pokazuju suprotne veze s trenažnom rastresenosti. Perfekcionistačke brige pozitivno predviđaju trenažnu rastresenost ($\beta=.39$, $p<0,001$) dok perfekcionistačko stremljenje negativno predviđa trenažnu rastresenost ($\beta=-,28$, $p<,01$). Druga regresija je gledala dugoročni odnos perfekcionizma i trenažne rastresenosti i nađena je povezanost u povećanju trenažne rastresenosti kod perfekcionistačke brige, dok stremljenja nisu imala značajnu povezanost.

Psihološki prediktori depresije i pregorijevanja, prema Nixdorf i sur. (2020) su promatrani na uzorku od 194 njemačka sportaša mlađih dobnih kategorija (Medijan_{god} = 14,82; standardna devijacija = 1,95). Od originalne brojke istraživanje je završilo samo $n = 85$. Korištena je Njemačka verzija od Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (Hautzinger i sur., 2011; Radloff, 1977) za depresiju, Athlete Burnout Questionnaire (Henrik Gustafsson i sur., 2017) za pregorijevanje, kronični stres koristeći Screening of the Tier Inventory of Chronic Stress (Schulz i sur., 2004), kohezija uz pomoć Njemačke verzije Group Environment Questionnaire-a (Carron i sur., 1985), perfekcionizam koristeći pod-skalu Njemačke verzije Multidimensional Inventory of Perfectionism in Sport (Stoeber i sur., 2004), pripisivanje nakon neuspjeha je procjenjivano putem Sport Attributional Style Scale (Hanrahan i Grove, 1990), disfunkcionalni stavovi s Dysfunctional Attitudes Scale-om (Weissman i Beck, 1978) i strategije nošenja sa stresovima života uz stress-coping questionnaire (Erdmann i Janke, 2008). Podaci su analizirani pod pseudonimima, kroz tri vremenske točke: pripremna faza, natjecateljska faza i faza oporavka. Rezultati su prikazani u Tablici 5.

Tablica 5. Rezultati istraživanja. Prerađeno prema Nixdorf, I., Beckmann, J. i Nixdorf, R. (2020). *Psychological Predictors for Depression and Burnout Among German Junior Elite Athletes. Frontiers in Psychology, 11*(April), (str. 8).

TABLE 1 | Hierarchical multiple linear regression results regarding depressive symptoms.

Step	Factor	Estimator	Model	Model comparison
1	Depression (T1)	$b^* = 0.30^{**}$	$R^2 = 0.30$ $F = 36.25$; $p < 0.001$ RSS = 4145	
2	Dysf. attitudes	$b^* = 0.27^*$	$R^2 = 0.42$	Δ RSS = 683
	Perfectionism	$b^* = -0.17$ n.s.	$F = 11.37$; $p < 0.001$	$F = 3.89$; $p < 0.01$
	Coping: resignation	$b^* = 0.34^*$		
	Coping: flight	$b^* = -0.24$ n.s.	RSS = 3472	
3	Recovery	$b^* = -0.28^{**}$	$R^2 = 0.47$ $F = 11.75$; $p < 0.001$ RSS = 3136	Δ RSS = 336 $F = 8.35$; $p < 0.01$

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

TABLE 2 | Hierarchical multiple linear regression results regarding burnout.

Step	Factor	Estimator	Model	Model comparison
1	Burnout (T1)	$b^* = 0.18$ n.s.	$R^2 = 0.38$ $F = 50.8$; $p < 0.001$ RSS = 4206	
2	Dysf. attitudes	$b^* = 0.30^{**}$	$R^2 = 0.53$	Δ RSS = 1050
	Perfectionism	$b^* = -0.19^*$	$F = 23.0$; $p < 0.001$	$\Delta F = 8.88$; $p < 0.001$
	Coping: resignation	$b^* = 0.27^*$	RSS = 3156	
3	Chronic stress	$b^* = 0.22^*$	$R^2 = 0.58$	Δ RSS = 327
	Recovery	$b^* = -0.13$ n.s.	$F = 18.2$; $p < 0.001$ RSS = 2829	$\Delta F = 4.51$; $p < 0.05$

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

Tobar (2012) je istraživao anksioznost kod 116 ispitanika plivača (70 M i 46 Ž). Proučavani su učinci povećanog volumena treninga kroz sezonu putem POMS i STAI testova. 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 izmjerenom anksioznosti na početnom mjerenju. U Tablici 6. vidi se promjena u središnjoj vrijednosti različitih stanja raspoloženja u grupama koje su podijeljene po stupnju anksioznosti na početku mjerenja.

Tablica 6. Usporedba stanja raspoloženja između nisko i visoko anksioznih fakultetskih plivača na početnom mjerenju, vrhuncu treninga i u periodu opuštanja. Preuzeto od Tobar, D. A. (2012). *Trait anxiety and mood state responses to overtraining in men and women college swimmers. International Journal of Sport and Exercise Psychology, 10*(2), (141).

		Baseline $M \pm SD$	Peak training $M \pm SD$	Taper $M \pm SD$	TA $F_{1,112}$	Time $F_{2,224}$	TA \times time $F_{2,224}$
Tension	Low TA ^{a,b}	9.5 \pm 5.4	12.5 \pm 6.0	12.7 \pm 6.5	2.21	5.08**	3.30*
	High TA ^c	12.7 \pm 5.0	12.0 \pm 6.3	13.6 \pm 6.9			
Depression	Low TA	5.3 \pm 6.6	10.7 \pm 9.8	5.8 \pm 6.9	9.0**	21.90***	3.39*
	High TA	11.2 \pm 7.7	13.5 \pm 9.7	7.3 \pm 6.1			
Anger	Low TA	5.1 \pm 4.5	9.7 \pm 7.3	7.0 \pm 6.9	3.87 [#]	16.09***	2.52 [#]
	High TA	8.9 \pm 7.2	11.8 \pm 8.7	7.1 \pm 5.4			
Vigor	Low TA	21.4 \pm 5.1	13.2 \pm 5.8	20.9 \pm 6.8	15.08***	77.00***	0.45
	High TA	17.8 \pm 5.5	10.9 \pm 5.3	18.2 \pm 5.8			
Fatigue	Low TA	6.7 \pm 5.5	16.2 \pm 5.7	4.6 \pm 4.9	2.06	169.29***	1.59
	High TA	8.8 \pm 4.3	16.2 \pm 6.5	6.0 \pm 5.2			
Confusion	Low TA	6.4 \pm 4.1	8.5 \pm 4.5	6.4 \pm 4.3	12.90***	6.17**	1.02
	High TA	9.3 \pm 3.6	9.9 \pm 5.1	8.6 \pm 4.0			
Total mood	Low TA	111.4 \pm 24.1	144.2 \pm 30.1	115.6 \pm 27.4	12.10**	49.99***	2.36 [#]
	High TA	132.7 \pm 24.6	153.1 \pm 32.2	124.5 \pm 22.7			

Note: ^aTA = Trait Anxiety; ^b $n = 58$; ^c $n = 58$.
[#] $p < .10$; * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$.

Gerber i sur. (2019) proučavaju pitanje implicitnih i eksplicitnih stavova mladih vrhunskih sportaša koji su pokazivali simptome pregorijevanja. Provode istraživanje na uzorku od 257 studenata sudionika Swiss Olympic Sport Classess (163 M i 94 Ž). Pregledavani su osnovni simptomi pregorijevanja, potom sportskog pregorijevanja i implicitni stavovi prema sportu.

Otkrili su da sportaši koji su se pokazali u višem razredu simptoma pregorijevanja pokazuju i puno veće znakove iscrpljenosti, smanjenog osjećaja dostignuća i smanjena im je vrijednost sporta.

Tablica 7. Razlike u simptomima sportaševih simptoma pregorijevanja i implicitnih stavova prema sportu između studenata s visokim i niskim simptomima pregorijevanja. Preuzeto od Gerber, M., Brand, R., Antoniewicz, F., Isoard-Gauthier, S., Gustafsson, H., Bianchi, R., Colledge, F., Madigan, D. J., Brand, S. i Ludyga, S. (2019). Implicit and explicit attitudes towards sport among young elite athletes with high versus low burnout symptoms. Journal of Sports Sciences, 37(14), (str.5).

All participants	High burnout symptoms (n = 21)		Low burnout symptoms (n = 24)		F	p	η^2
	M	SD	M	SD			
Exhaustion	3.48	0.67	2.32	0.60	36.68	.000	.478
Reduced sense of accomplishment	2.44	0.82	2.19	0.64	2.47	.124	.058
Sport devaluation	1.86	0.99	1.40	0.36	9.17	.004	.187
ST-IAT: D-Score	0.19	0.36	0.14	0.38	0.75	.391	.018

Studenti sportaši s pet različitih sveučilišta (n = 300, 174 M, 126 Ž) sudjelovali su u istraživanju Chang i sur. (2017). Istraživana je veza između stresa i pregorijevanja te uloge negativnih misli. Mjereni su životni stresori, negativne misli i pregorijevanje. Iz Slike 4. se može vidjeti da se sportsko pregorijevanje pokazalo pozitivno korelirano s apsolutnim rezultatom u negativnim mislima i dva tipa stresa.

Tablica 8. Matrica korelacija i deskriptivna statistika varijabli istraživanja preuzeto od Chang, K. H., Lu, F. J. H., Chyi, T., Hsu, Y. W., Chan, S. W. i Wang, E. T. W. (2017). Examining the stress-burnout relationship: The mediating role of negative thoughts. PeerJ, 2017(12).

	ABQ	ATQ	PMADC	NSC	GU/H	NE	Sport stress	General stress
1. ABQ	1.00	.47**	.46**	.47**	.41**	.42**	.54**	.49**
2. ATQ		1.00	.86**	.88**	.96**	.95**	.49**	.52**
3. PMADC			1.00	.79**	.74**	.69**	.53**	.56**
4. NSC				1.00	.79**	.80**	.50**	.53**
5. GU/H					1.00	.92**	.44**	.44**
6. NE						1.00	.40**	.44**
7. Sport Stress							1.00	.68**
8. Gen. Stress								1.00
Mean	2.48	1.86	2.36	1.92	1.76	1.62	2.61	2.43
SD	0.76	0.65	0.77	0.73	0.70	0.67	0.85	0.96
α	.89	.96	.84	.76	.91	.94	.89	.90

Notes.

ABQ, athlete burnout; ATQ, total score of automatic negative thoughts; PMADC, personal maladjustment and desire for change; NSC, negative self-concept; GU/H, giving up/helplessness; NE, negative expectations; Sport Stress, sport-specific life stress; Gen. Stress, general-life stress.

**p < .01.

Još jedno istraživanje koje je koristilo POMS metodu od O'Connor i sur. (1989) je proučavalo četrnaest članica ženskog plivačkog tima sveučilišta Wisconsin-Madison i osam

fizički aktivnih studentica koje su koristile kao kontrolna skupina. U istraživanju su proučavane i razine kortizola u slini. Istraživanje je provedeno kroz petomjesečni period, gdje se proučavao utjecaj povećanja volumena treninga na sudionice istraživanja.

Tablica 9. Srednje vrijednosti, standardne devijacije i f-vrijednosti dobivene POMS upitnikom. Preuzeto iz O'Connor, P. J., Morgan, W. P., Raglin, J. S., Barksdale, C. M. i Kalin, N. H. (1989). Mood state and salivary cortisol levels following overtraining in female swimmers. Psychoneuroendocrinology, 14(4), (str. 306.).

Trial	Tension		Depression		Anger		Vigor		Fatigue		Confusion	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Baseline	11.6	6.1	9.4	6.2	7.2	4.8	17.6	7.1	8.9	6.3	12.9	3.9
Overtraining	17.5*	4.4	15.9*	6.3	16.6*	8.6	9.6*	5.1	21.2*	5.8	11.4	3.1
Taper	20.0*	6.0	11.7	9.7	14.9	10.3	16.5	4.4	7.9	5.6	13.2	4.5
F-Ratio	10.26		4.61		8.14		12.10		32.95		1.52	
DF	2,26		2,26		2,26		2,26		2,26		2,26	
p	<0.0005		<0.02		<0.002		<0.0002		<0.00001		>0.05	

* Indicates significant ($p < 0.05$) difference from baseline.

3.3. Rasprava

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, se pokazuju kao posljedice zahtjevnih trenažnih etapa. Te negativne emocije se pokazuju i blisko povezane s pregorijevanjem.

4. FIZIOLOŠKI FAKTORI

Kao posljedica sindroma pretreniranosti u sportskom kontekstu najviše se pažnje obraća na rezultate pa samim time fiziološki pokazatelji su bliži samom trenažnom procesu i rezultatima plivača. Pošto je jedan od glavnih simptoma sindroma pretreniranosti stagnacija u rezultatima sportaša ovo poglavlje pokušava odgovoriti na pitanja kojim fiziološkim pokazateljima je moguće odgovoriti na problem pretreniranosti.

Urhausen i Kindermann (2002) u svom radu navode testove za kontrolu pretreniranost, od kojih se većina bazira na fiziološkim pokazateljima. 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. Većina navedenih testova se odnosi na fiziološke pokazatelje, što je dobrim djelom rezultat jednostavnosti i lakše primjene testova te preciznosti rezultata.

Različita istraživanja su proučavala hormonalne reakcije na pretreniranost (Cadegiani i Kater, 2017; Jonsdottir i Dahlman, 2019; O'Connor i sur., 1989; Traeger i sur., 1997). Zbog manjka pouzdanih testova i visoke pouzdanosti između pokazatelja i sindroma pretreniranosti (Cadegiani i Kater, 2017) kroz pregledni rad pokušavaju odgovoriti na pitanja koji bazalni ili stimulirani hormonski pokazatelji mogu biti uspješno povezani sa sindromom pretreniranosti, te koji su najprecizniji prediktori.

Također je sagledana teorija glikogena i njegovog pražnjenja u radu Snyder (1998). Potom Jonsdottir i Dahlman (2019) sagledava endokrine i imunološke aspekte, dok su intramuskularni mehanizmi su promatrani u Cheng i sur. (2020), a markeri plazma glutaminskih promjena u Kargotich i sur. (2005).

4.1. Istraživanja

Traeger i sur. (1997) su proveli istraživanje na uzorku od dvadeset četiri plivača (8 M, 16 Ž) od 15 – 26 god. koji su se specijalizirali za discipline od 100 metara i 200 metara. Ta populacija je izabrana zbog velikog volumena treninga i jer su pokazivali visoku stopu sindroma pretreniranosti. 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, konačno, ako je imao negativan odgovor na pitanje o prisustvu bolesti. Nakon četvero tjednog trenažnog procesa osam od dvadeset i četiri plivača je pokazivalo znakove *overreaching-a* („pretjerivanja“).

Uočene su razlike u urinarnom norepinefrinu između dobro treniranih i onih koji su klasificirani kao pretjerani ($p < 0,001$, ANOVA) te je uočena povezanost između norepinefrina u plazmi i urinu pri svim vremenskim točkama ($r = 0,26$, $p = 0,03$). 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 ($p < 0,001$ kod svih, ANOVA) i kod omjera neutrofila i limfocita ($p < 0,005$, ANOVA), kroz vremenske točke. Broj monocita se značajno smanjio, dok je omjer neutrofila i limfocita porastao kroz četiri tjedna. Što se tiče hematoloških varijabli uočene su razlike među spolovima, uključujući hematokrit, koncentraciju hemoglobina i broj eritrocita. U oba spola je zabilježen značajan pad eritrocita ($p < 0,01$ i $0,05$ kod muškaraca i žena). Kod plivačica je

zabilježeno smanjenje koncentracije hemoglobina i povećanje hematokrita kroz četiri tjedna (oboje $p < 0,05$)

O'Connor i sur. (1989) su mjerili razinu kortizola u slini kod plivačica i kontrolne skupine. Uočena je razlika između kortizola od kontrolne skupine gdje su plivačice imale značajno ($p < 0,01$) povećanu razinu kortizola u početnom mjerenju i periodu povećanog volumena treninga, ali ne i u periodu opuštanja. Tijekom perioda opuštanja se razina kortizola spustila na razinu kontrolne skupine.

Pregledni rad Cadegiani i Kater (2017) je sagledavao trideset i osam istraživanja koja su odabrana nakon pretrage i selekcije, te su uzeta istraživanja koja su sadržavala razinu hormona pri bazalnoj razini, razinu hormona u mirovanju kod sportaša kojima je izazvan nefunkcionalno pretjerivanje, spojenu analizu hormonske razine i razine u mirovanju kod sportaša kojima je izazvano nefunkcionalno pretjerivanje, akutni hormonski odgovori na stimulacijske testove, spojena analiza razine hormona u mirovanju kod sportaša kojima je izazvano nefunkcionalno pretjerivanje i akutni hormonski odgovori na stimulacijski test i na kraju hormonska razine sportaša koji su bili prethodno zdravi ili pod utjecajem sindroma pretreniranosti. „Bazalne vrijednosti hormona su uglavnom normalne kod sportaša sa sindromom pretreniranosti u usporedbi sa zdravim sportašima. Uočljivo, 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“ (Cadegiani i Kater, 2017, str. 1).

U istraživanju Jonsdottir i Dahlman (2019) proučavani su endokrini i imunološki aspekti pregrijavanja. Kroz sistematski pregled proučavani su u endokrinom sustavu: os hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda (u daljnjem tekstu HPA), anabolički hormoni, os hipotalamus-hipofiza-štitnjača (u daljnjem tekstu 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 pregrijavanju 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 pregrijavanjem. Sveukupni zaključak je da: „...postojeća istraživanja ne mogu potvrditi nikakve homogeno pouzdane endokrinološke ili imunološke promjene povezane s pregrijavanjem (Jonsdottir i Dahlman, 2019, str. 155).

Sagledavani su intramuskularni mehanizmi pretreniranosti Cheng i sur. (2020) kroz različite uzroke sindroma pretreniranosti. 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 doprinjeti sindromu pretreniranosti s dugotrajnim smanjenjem sile koje proizlazi kao posljedica napornog vježbanja te može rezultirati mišićnom slabosti kod simptoma pretreniranosti. Također napominje povećanje u upalnim citokinima, koji mogu povećati mišićni oksidativni stres te započeti ciklus koji dalje potpomaže upalnim procesima.

4.2. Rasprava

Kroz sistematske preglede radova koji su proučavali pitanje imunoloških i/ili hormonalnih posljedica i učinaka pretreniranosti (Cadebiani i Kater, 2017; Jonsdottir i Dahlman, 2019; O'Connor i sur., 1989; Traeger i sur., 1997) 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.

Uočena je problematika nomenklature i testova koji bi mogli ukazivati na kvalitetnu povezanost i daljnju analizu unutar ovog pitanja.

5. OSTALI ČIMBENICI

Uz fiziološke i psihološke čimbenike na sportaše mogu utjecati i različiti vanjski faktori. Trener i rani počeci te rana specijalizacija mogu utjecati na sportaše te njihov pristup prema sportu i treningu. Jedan od najvažnijih čimbenika i utjecaja pogotovo na mladog sportaša predstavlja trener. Koliko i kako trener može djelovati osim svojim znanjem i ponašanjem na sportaša je pitanje na koje je potrebno dati odgovor. (Barcza-Renner i sur., 2016; Cho i sur., 2019) su razmatrali utjecaj trenera i tipova trenera na sportaše i njihovu percepciju samog trenera.

Jedan od problema koji je uočen u posljednje vrijeme je pitanje specijalizacije, točnije, prerane specijalizacije i učinka iste na mlade sportaše. U istraživanjima (Brenner i sur., 2016;

Larson i sur., 2019; Myer i sur., 2015; Popkin i sur., 2019) sagledavalo se upravo pitanje rane specijalizacije, te ima li ona negativni učinak na pregorijevanje kod sportaša i potencijalni prestanak bavljenja sportom.

5.1. Istraživanja

Barcza-Renner i sur. (2016) provode istraživanje na 501 plivaču i plivačici (149 M i 352 Ž) američkih studenata Divizije I. Ispitanici su bili od 18 do 23 god. i svi su sudjelovali u natjecateljskom plivanju u prosjeku 11,64 god. (standardna devijacija = 3,27). Upitnik je prosljeđen plivačima online putem e-pošte. U konačnici je 487 sudionika ispunilo cjeloviti upitnik. Mjereni su bili u područjima sportskog pregorijevanja, bihevioralnih regulacija u sportu, skala kontrole trenerovih ponašanja (*Controlling Coachin Behaviors Scale*; Bartholomew i sur., 2010) i na kraju multidimenzionalna skala perfekcionizma. Rezultati impliciraju na povezanost kontrolirajućih trenerskih ponašanja prema potencijalnom doprinosu sportaševom perfekcionistačkom stavu, modeliranju sportaševih motivacijskih normi i, vjerojatno, povećanju sportaševa pregorijevanja.

Sljedeće istraživanje koje je pratilo slično pitanje dovodi i do sličnih rezultata. Cho i sur. (2019) provode ispitivanje na 386 studenata sportaša (288 M, 80 Ž) s 12 fakulteta u Koreji. Sudionici su bili iz deset različitih sportova i sportskih grana. Sudionici su ispunjavali upitnike Sport Climate Questionnaire (*Self-Determination Theory*, n.d.), Controlling Coaching Behaviours (Bartholomew et al., 2010), Sport Anxiety Scale-2 (Smith et al., 2006) i Athlete Burnout Questionnaire (Khamisa et al., 2015). Pronađena je značajna povezanost anksioznosti kao osobine s pregorijevanjem sportaša ($r = 0,25, p < 0,01$). Što se tiče trenera i sportaša treneri koji pokazuju kontrolirajuće ponašanje su značajno povezani sa sportaševom natjecateljskom anksioznošću ($r = 0,14, p < 0,01$), dok autonomno podržavajući treneri pokazuju beznačajnu povezanost ($r = -0,03, p = 0,57$). Autonomno podržavajuća i kontrolirajuća trenerska ponašanja bila su značajno povezana s pregorijevanjem sportaša ($r = -0,33, p < 0,01$ i $r = 0,41, p < 0,01$), te također sve komponente kontrolnih trenerskih ponašanja su pokazivale značajnu povezanost s pregorijevanjem sportaša.

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. Mjerali su ranu specijalizaciju, Athlete Burnout Questionnaire (Raedeke i Smith, 2001), namjeru (za plivanjem u narednoj natjecateljskoj sezoni) te kontinuirano sudjelovanje. Autori ne pronalaze direktnu povezanost između indikatora rane specijalizacije i pregorijevanja ili odustajanja od sporta.

5.2. Rasprava

Sagledavajući istraživanja o utjecaju trenera proizlazi zaključak o važnosti, ne samo količine znanja o teoretskim i praktičnim aspektima, koje svaki trener koji radi s mladim sportašima treba imati, nego i o njegovom pristupu i odnosu sa sportašima. Cho i sur. (2019, str. 1) 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.“ Također navode kako je bitna stalna edukacija trenera pogotovo u područjima komunikacije po pitanju kako smiriti i kako se odnositi prema anksioznim sportašima. U najboljem slučaju, preporučuje i osobe koje su posebno educirane u tom području kako bi pomogle samim trenerima sportašima u njihovom odnosu.

Larson i sur. (2019) u svom istraživanju iznose zanimljive rezultate i upit na trenutne smjernice 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, ali daje zanimljiv pogled u to pitanje.

Myer i sur. (2015) kažu kako dokazi ukazuju kako cjelogodišnje intenzivno bavljenje samo jednim sportom može biti rizični faktor za različite poteškoće. Primarno upućuju na ozljedu od prekomjernog korištenja, što može biti i posljedica prevelikog volumena treninga neprikladnog za mlade sportaše. Brenner i sur. (2016) kažu kako nedostaje dovoljno longitudinalnih istraživanja koja detaljnije ulaze u problem rane specijalizacije. Primarno vezano za pitanja koja bi objasnila učestalost ozljede i/ili pregorijevanje te kada bi se trebalo početi (ako ikada) sa sportskom specijalizacijom za najbolje rezultate na natjecanjima, ili dugoročnim bavljenjem sportom u korist zdravlja. Popkin i sur. (2019, str. 999) navode četiri izjave koje služe kao vodilje za ortopedске 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.“ Također upućuje na daljnja istraživanja koja će se preciznije baviti pojedinim sportskim granama i zahtjevima ranije sportske specijalizacije u svakoj od njih.

Tablica 10. Sažetak istraživanja i dobivenih rezultata, te veličina uzoraka, korištenih testova i sportova u kojima su provedena istraživanja.

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 pregorijevanja 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 pregorijevanjem 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 pregorijevanja.
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 sa 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 smanjenoj 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 $r = 0.41$, $p < 0.01$).

D. 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 zabilježavaju manje rezultate u smanjenom osjećaju postignuća - Dimenzije perfekcionizma povezane s pregorijevanjem su osobni standardi, sumnje o akciji i roditeljske kritike

Fraser-Thomas i sur., (2007.)	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 pre ranom 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 niti jednim 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 osi kod pregorijelih 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 neznacajan 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 centrifugiranje, test s monoklonskim protutijelima, elektronsko brojanje stanica, imunoenzimatski esej, mikrocentrifugiranje	<ul style="list-style-type: none"> - 8 od 24 plivača je razvilo overreaching sindrom - Došlo je do značajnog pada mokraćnog izlučivanja norepinefrina (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 plivača 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,

6. RASPRAVA

U kontekstu istraživanja koja su proučavana u ovom radu i koja je autor pronašao u svom istraživanju, možemo izvući nekoliko pogleda na stvari. Sindrom pretreniranosti pojavljuje se i manifestira kao stagnacija rezultata. Može ga se prepoznati 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. Jedna od najbitnijih stavki koja ulazi pod pojam pretreniranosti zapravo je njegovo trajanje. Sindrom pretreniranosti u punom opsegu može potrajati po nekoliko tjedana, pa čak i mjeseci, ali do sada nema nekog lijeka osim dovoljne količine odmora.

Problematika pregledanih istraživanja ponajviše leži u terminologiji koja je korištena u istraživanjima. Pojavljuju se dva pojma *overtraining* (pretreniranost) i *overreaching* (pretjeranost). 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 burnijih fizioloških reakcija i, samim time, poboljšanje performansi. Pretjerivanje bi također spadalo pod drugo objašnjenje. Samim time, dolazimo do glavnog problema a taj je da zapravo većina istraživanja nije provedena na sportašima koji su iskazali 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.

Pošto je mjerenje samog pregorijevanja i pretreniranosti sportaša dosta specifično i kako su neki upitnici za mjerenje pregorijevanja previše fokusirani na radno mjesto, a ne toliko 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. Zbog kompleksnosti održavanja ravnoteže između studentskog i sportskog života oni sugeriraju korištenje novog upitnika u ispitivanju takve populacije.

Što se tiče povezanosti psiholoških faktora i sindroma pretreniranosti uočavamo pogoršanje psihološkog stanja sportaša s intenzitetom i volumenom treninga, iako je to očekivano jer umor izazvan takvim treninzima može iscrpiti i sportaševe psihološke kapacitete. De Souza i sur. (2018) također u svom preglednom radu upućuju 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. To pokazuje važnost komunikacije roditelja i trenera sa sportašima kako bi mogli reagirati na vrijeme i spriječiti daljnje kretanje sportaša u tom smjeru. S obzirom na to da psihološko zdravlje sportaša postaje sve veći imperativ u modernom sportu, a nedostaje direktnih načina mjerenja istoga, preporuka bi svakako bila, ili edukacija trenera na tom području ili zapošljavanje osoba koje su educirane u tom području, s ciljem izbjegavanja neželjenih posljedica, ali i unaprjeđenjem ostalih sportaševih osobina.

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 koje navode Urhausen i Kindermann (2002), jedino stavlja sport specifičnu izvedbu kao zlatni standard i način uočavanja pretreniranosti. Svi ostali testovi pokazuju određene nedostatke i nedostatak valjanosti kod dijagnosticiranja sindroma 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 mjerenim razinama hormona.

Iako u istraživanjima Atlaoui i sur. (2004, 2006) uočavamo promjene u razinama adrenalina i omjera adrenalina i noradrenalina, te omjera kortizola i kortizona sukladno intenzitetu treninga. Ove mjere moramo uzeti kao smjernice samo za daljnje istraživanje u tom smjeru zato što sportaši na kojima je provedeno istraživanje nisu pokazivali znakove pretreniranosti. Točnije, jedna plivačica koja je pokazivala znakove je kasnije isključena iz istraživanja.

Tjelesna kompozicija kao što je prikazano u istraživanju od Melchiorri i sur. (2018) 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.

Od ostalih problematika pitanje trenera i tipa trenera može pomoći kod sportaševe percepcije treninga i samozadovoljstva. Trener značajno utječe na sportaša i samim time je potrebno trenerovo poznavanje i prepoznavanje određenih simptoma. 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. Iako treneri žele samo najbolje za svoje sportaše, pa samim time posjeduju i određenu količinu znanja i iskustva u sportovima koje vode, životno doškolovanje pogotovo u temama koje im možda i nisu usko vezane za sport, ali jesu za sportaša, su uvijek dobra preporuka. Također bi se preporučila i

veća interakcija između trenera i sportaša koja nije nužno uvijek vezana samo za stvari koje se događaju na sportskim terenima, bazenima i slično, nego je dobro razviti određeni odnos sa sportašima koji može omogućiti treneru lakše prepoznavanje i bolju komunikaciju oko tema ili uočenih simptoma.

Fraser-Thomas i sur. (2008) također upućuju na široki spektar faktora koji utječu na mladog sportaša. S obzirom na sve utjecaje kojima su podvrgnuti sportaši, a pogotovo mladi sportaši, na ostanak 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.

Pitanje rane specijalizacije je, također, diskutabilno zbog manjka konzistentnih dokaza i specifičnosti istraživanja u tom području. Trenutno je uvriježena širina u sportaševom, a pogotovo dječjem razvoju kako bi se spriječile potencijalne ozljede koje mogu nastati zbog prekomjernog korištenja određenih zglobova, mišića ili same repeticije pokreta. Daljnja istraživanja su potrebna u svrhu boljeg definiranja zahtjeva sporta, odustajanja i ozljeda koje nastaju zbog rane specijalizacije.

Pitanje odustajanja od aktivnosti i nedostatka kadra u seniorskim uzrastima trenutno se ne može objasniti pitanjem sindroma pretreniranosti, barem gledano na trenutnu literaturu. Iako postoje hipoteze i anegdotalni primjeri možda navode u drugačijem smjeru, pa je, samim time, teško odagnati i u potpunosti raspustiti tu teoriju biti će potrebno više istraživanja koja dublje ulaze u problematiku.

7. PROBLEMATIKA

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.

8. 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.

9. LITERATURA

- Athens 2004. Swimming.* (n.d.). International Olympic Committee. Retrieved August 20, 2020, from <https://www.olympic.org/athens-2004/swimming%0A>
- Atlaoui, D., Duclos, M., Gouarne, C., Lacoste, L., Barale, F. i Chatard, J. C. (2004). The 24-h Urinary Cortisol/Cortisone Ratio for Monitoring Training in Elite Swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(2), 218–224.
- Atlaoui, D., Duclos, M., Gouarne, C., Lacoste, L., Barale, F. i Chatard, J. C. (2006). 24-Hr Urinary Catecholamine Excretion, Training and Performance in Elite Swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 27(4), 314–321.
- Barcza-Renner, K., Eklund, R. C., Morin, A. J. S. i Habeeb, C. M. (2016). Controlling coaching behaviors and athlete burnout: Investigating the mediating roles of perfectionism and motivation. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 38(1), 30–44.
- Bartholomew, K. J., Ntoumanis, N. i Thøgersen-Ntoumani, C. (2010). The controlling interpersonal style in a coaching context: Development and initial validation of a psychometric scale. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 32(2), 193–216.
- Brenner, J. S., LaBella, C. R., Brooks, M. A., Diamond, A., Hennrikus, W., Weiss Kelly, A. K., LaBotz, M., Logan, K., Loud, K. J., Moffatt, K. A., Nemeth, B., Pengel, B., Gregory, A. J. M., Halstead, M. E., Kluchurosky, L. K., Benjamin, H., Jayanthi, N. A., Zaslów, T. i Emanuel, A. (2016). Sports specialization and intensive training in young athletes. *Pediatrics*, 138(3).
- Cadegiani, F. A. i Kater, C. E. (2017). Hormonal aspects of overtraining syndrome: A systematic review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 9(1), 1–15.
- Cambridge Dictionary.* (n.d.). Retrieved August 20, 2020, from <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/burnout%0A>
- Cardoos, N. (2015). Overtraining syndrome. *Current Sports Medicine Reports*, 14(3), 157–158.
- Carron, A. V., Widmeyer, W. N. i Brawley, L. R. (2016). The Development of an Instrument to Assess Cohesion in Sport Teams: The Group Environment Questionnaire. *Journal of Sport Psychology*, 7(3), 244–266.

- Chang, K. H., Lu, F. J. H., Chyi, T., Hsu, Y. W., Chan, S. W. i Wang, E. T. W. (2017). Examining the stress-burnout relationship: The mediating role of negative thoughts. *PeerJ*, 2017(12).
- Cheng, A. J., Jude, B. i Lanner, J. T. (2020). Intramuscular mechanisms of overtraining. *Redox Biology*, 101480.
- Cho, S., Choi, H. i Kim, Y. (2019). The relationship between perceived coaching behaviors, competitive trait anxiety, and athlete burnout: A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(8).
- de Souza, R. O., Osiecki, R., da Silva, J. K. F., Costa, P. de L. i Stefanello, J. M. F. (2018). Analysis of psychological variables associated with the burnout syndrome and performance in adult athletes through the athlete burnout questionnaire - ABQ. *Journal of Physical Education (Maringa)*, 29(1), 1–12.
- Dunn, J. G. H., Dunn, J. C., Gotwals, J. K., Vallance, J. K. H., Craft, J. M. i Syrotuik, D. G. (2006). Establishing construct validity evidence for the Sport Multidimensional Perfectionism Scale. *Psychology of Sport and Exercise*, 7(1), 57–79.
- Erdmann, G., and Janke, W. (2008). Stressverarbeitungsfragebogen SVF (Handbuch): Stress, Stressverarbeitung und ihre Erfassung durch ein Mehrdimensionales Testsystem. Göttingen: Hogrefe.
- Flett, G. L. i Hewitt, P. L. (2002). Perfectionism and maladjustment: An overview of theoretical, definitional, and treatment issues. *Perfectionism: Theory, Research, and Treatment.*, 5–31.
- Fraser-Thomas, J., Côté, J. i Deakin, J. (2008). Understanding dropout and prolonged engagement in adolescent competitive sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 9(5), 645–662.
- Gerber, M., Brand, R., Antoniewicz, F., Isoard-Gautheur, S., Gustafsson, H., Bianchi, R., Colledge, F., Madigan, D. J., Brand, S. i Ludyga, S. (2019). Implicit and explicit attitudes towards sport among young elite athletes with high versus low burnout symptoms. *Journal of Sports Sciences*, 37(14), 1673–1680.
- Gustafsson, H., Sagar, S. S. i Stenling, A. (2017). Fear of failure, psychological stress, and burnout among adolescent athletes competing in high level sport. *Scandinavian Journal*

- of Medicine and Science in Sports*, 27(12), 2091–2102.
- Gustafsson, Henrik, DeFreese, J. D. i Madigan, D. J. (2017). Athlete burnout: review and recommendations. In *Current Opinion in Psychology* (Vol. 16, pp. 109–113). Elsevier B.V.
- Halson, S. L. i Jeukendrup, A. E. (2004). Does overtraining exist? An analysis of overreaching and overtraining research. *Sports Medicine*, 34(14), 967–981.
- Hanrahan, S. i Grove, J. R. (1990). A short form of the Sport Attributional Style Scale. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(4), 97–101.
- Hautzinger, M., Bailer, M., Hofmeister, D. i Keller, F. (2011). *Allgemeine Depressionsskala (ADS) [German Version of the CES-D Scale]*, 2nd Edn. Hogrefe.
- Jonsdottir, I. H. i Dahlman, A. S. (2019). Mechanisms in endocrinology: Endocrine and immunological aspects of burnout: A narrative review. *European Journal of Endocrinology*, 180(3), R147–R158.
- Kargotich, S., Rowbottom, D. G., Keast, D., Goodman, C., Dawson, B. i Morton, A. R. (2005). Plasma glutamine changes after high-intensity exercise in elite male swimmers. *Research in Sports Medicine*, 13(1), 7–21.
- Khamisa, N., Oldenburg, B., Peltzer, K. i Ilic, D. (2015). Work related stress, burnout, job satisfaction and general health of nurses. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(1), 652–666.
- Larson, H. K., Young, B. W., McHugh, T. L. F. i Rodgers, W. M. (2019). Markers of early specialization and their relationships with burnout and dropout in Swimming. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 41(1), 46–54.
- Madigan, D. J., Stoeber, J. i Passfield, L. (2017). Perfectionism and training distress in junior athletes: a longitudinal investigation. *Journal of Sports Sciences*, 35(5), 470–475.
- Melchiorri, G., Viero, V., Sorge, R., Triossi, T., Campagna, A., Volpe, S. L., Lecis, D., Tancredi, V. i Andreoli, A. (2018). Body composition analysis to study long-term training effects in elite male water polo athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(9), 1269–1274.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., Altman, D., Antes, G., Atkins, D.,

- Barbour, V., Barrowman, N., Berlin, J. A., Clark, J., Clarke, M., Cook, D., D'Amico, R., Deeks, J. J., Devereaux, P. J., Dickersin, K., Egger, M., Ernst, E., ... Tugwell, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7).
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L. i PRISMA-P. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, January, 1–9.
- Myer, G. D., Jayanthi, N., Difiori, J. P., Faigenbaum, A. D., Kiefer, A. W., Logerstedt, D. i Micheli, L. J. (2015). Sport Specialization, Part I: Does Early Sports Specialization Increase Negative Outcomes and Reduce the Opportunity for Success in Young Athletes? *Sports Health*, 7(5), 437–442.
- National Heart Lung and Blood Institute*. (n.d.). Retrieved August 31, 2020, from <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools%0A>
- Nixdorf, I., Beckmann, J. i Nixdorf, R. (2020). Psychological Predictors for Depression and Burnout Among German Junior Elite Athletes. *Frontiers in Psychology*, 11(April), 1–13.
- O'Connor, P. J., Morgan, W. P., Raglin, J. S., Barksdale, C. M. i Kalin, N. H. (1989). Mood state and salivary cortisol levels following overtraining in female swimmers. *Psychoneuroendocrinology*, 14(4), 303–310.
- Official FINA website*. (n.d.). Retrieved August 20, 2020, from <http://www.fina.org/>
- Popkin, C. A., Bayomy, A. F. i Ahmad, C. S. (2019). Early Sport Specialization. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 27(22), E995–E1000.
- Radloff, L. S. (1977). The CES-D Scale: A Self-Report Depression Scale for Research in the General Population. *Applied Psychological Measurement*, 1(3), 385–401.
- Raedeke, T. D. i Smith, A. L. (2001). Development and preliminary validation of an athlete burnout measure. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 23, 281–306.
- Raglin, J. S. i Morgan, W. P. (1994). Development of a scale for use in monitoring training-induced distress in athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 15(2), 84–88.

- Schulz, P., Schlotz, W., and Becker, P. (2004). *Trierer Inventar zum Chronischen Stress*. Göttingen: Hogrefe.
- Self-Determination Theory*. (n.d.). <http://selfdeterminationtheory.org/pas-sport-climate>
- Self-Determination Theory*. (n.d.) Available online: <http://selfdeterminationtheory.org/pas-sport-climate> (accessed on 28 June 2016).
- Smith, R. E. (1986). Toward a Cognitive-Affective Model of Athletic Burnout. *Journal of Sport Psychology*, 8, 1689–1699.
- Smith, R. E., Smoll, F. L., Cumming, S. P. i Grossbard, J. R. (2006). Measurement of multidimensional sport performance anxiety in children and adults: The sport anxiety scale-2. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 28(4), 479–501.
- Snyder, A. C. (1998). Overtraining and glycogen depletion hypothesis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(7), 1146–1150.
- Sorkkila, M., Ryba, T. V., Aunola, K., Selänne, H i Salmela-Aro, K. (2020). Sport burnout inventory–Dual career form for student-athletes: Assessing validity and reliability in a Finnish sample of adolescent athletes. *Journal of Sport and Health Science*, 9(4), 358–366.
- Stoeber, J., Otto, K., Pescheck, E., Becker, C. i Stoll, O. (2007). Perfectionism and competitive anxiety in athletes: Differentiating striving for perfection and negative reactions to imperfection. *Personality and Individual Differences*, 42(6), 959–969.
- Stoeber, J., Otto, K., and Stoll, O. (2004). “Mehrdimensionales inventar zu perfektionismus im sport (MIPS) [multidimensional inventory of perfectionism in sport (MIPS)],” in *Skalendokumentation "Perfektionismus im Sport"* (Hallesche Berichte zur Pädagogischen Psychologie Nr. 7), eds J. Stoeber, K. Otto, E. Pescheck, and O. Stoll (Halle (Saale): Martin Luther University of Halle-Wittenberg).
- Tobar, D. A. (2012). Trait anxiety and mood state responses to overtraining in men and women college swimmers. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 10(2), 135–148.
- Traeger, M. L., Hooper, S. L., Jones, S., Gordon, R. D. i Bachman, A. W. (1997). Hormonal, immunological, and hematological responses to intensified training in elite swimmers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(12), 1637–1645.

Urhausen, A. i Kindermann, W. (2002). Diagnosis of Overtraining. *Sports Medicine*, 32(2), 95–102.

Weissman, A. i Beck, A. (1978). The Dysfunctional Attitude Scale: A Preliminary Investigation. *Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, 1–33.