



UNIVERZITET U NOVOM SADU
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA

**ANALIZA PRIMENE RAZLIČITIH PROGRAMA REKREATIVNOG
TRČANJA U REDUKCIJI GOJAZNOSTI I ZDRAVSTVENIH RIZIKA
ADOLESCENATA**

MASTER RAD

Kandidat:

Vanja Murtin

Mentor:

Doc. Dr Darinka Korovljev

Novi Sad, 2023.

Sadržaj

Uvod.....	1
1. Gojaznost.....	3
1.1. Uzroci gojaznosti.....	7
2. Značaj fizičke aktivnosti i sporta kod adolescenata	10
3. Kreiranje programa treninga kod gojaznih adolescenata	13
3.1. Rekreativno trčanje	14
3.2. Biomehanika rekreativnog trčanja	15
3.3. Uticaj rekreativnog trčanja na telesnu strukturu i zdravstvene aspekte adolescenata....	17
4. Problem, predmet, cilj i metoda rada.....	20
4.1. Problem rada	20
4.2. Predmet rada.....	20
4.3. Cilj rada.....	20
4.4. Metod rada.....	20
5. Rezultati.....	21
Diskusija	25
Zaključak.....	28
Značaj za teoriju i praksu	30
Literatura.....	32

Uvod

Fizička aktivnost i zdravlje su neraskidivo povezani (Miles, 2007).

Postoji veliki broj studija koji ukazuje da je to zaista tako, ali prosečan savremeni čovek je sve manje fizički aktivan (Hallal et al., 2006; Miles, 2007). To je ono što donosi, pored mnogih prednosti, savremena civilizacija i razvoj tehnologije.

Iako je pokret oduvek bio sastavni deo svakodnevnih ljudskih aktivnosti, savremeni način života ih svodi na najmanju moguću meru. Danas ljudi sve manje pešače i češće koriste motorna vozila, sve češće koriste liftove, sve više vremena provode za računarom i slično.

Nedovoljna fizička aktivnost, loša, neadekvatna ishrana i rezultirajući disbalans između potrošnje i unosa kalorija su glavni uzroci gojaznosti (Wright & Aronne, 2012). Svedoci smo da je gojaznost postala bolest modernog vremena. Loše navike u ishrani i hipokinezija dovode do gojaznosti, ali utiču i na smanjenje fizičkih sposobnosti pojedinca. I obrnuto, smanjenje fizičkih sposobnosti pomaže daljem i ubrzanom napredovanju gojaznosti. Shodno navedenom može se zaključiti da razvoj gojaznosti pojedinca nije linearan proces (Bessesen, 2008).

Prekomerna telesna težina utiče na brojne nepovoljne promene u organizmu, izaziva kardiovaskularne bolesti, poremećaje endokrinog sistema, negativno utiče na psihičko stanje pojedinca (Ostojic i saradnici, 2018).

Veruje se da danas više ljudi umire od gojaznosti nego od neuhranjenosti. Ovde redovno bavljenje planiranom i pravilno doziranom fizičkom aktivnošću može imati pozitivan uticaj (World Health Organization, 2020).

Gojaznost kod adolescenata je glavni zdravstveni problem širom sveta, posebno u razvijenim zemljama gde je u stalnom porastu (Colmenarejo, 2020).

Adolescenti su posebno ranjivi zbog svoje prelazne faze u životu u kojoj se formiraju navike (Biro & Wien, 2010). Intervencija tokom ovog perioda je ključna za dugoročno zdravlje (World Health Organization, 2000). Intervencija životnog stila je prva linija lečenja gojaznosti kod dece, ali dijeta može povećati rizik od poremećaja u ishrani (Mond et al., 2011). Međutim, ove studije se možda

ne odnose na mlade ljude koji traže lečenje od gojaznosti ili gde je kontrola težine medicinski neophodna.

Rekreativno trčanje je opšte priznat oblik vežbanja za održavanje zdravlja i kontrolu težine (Saris et al., 2003). Međutim, njegovi specifični programi za smanjenje gojaznosti kod adolescenata nisu detaljno ispitani (Vasconcellos et al., 2016).

U ovom radu će biti predstavljeno na osnovu dosadašnjih istraživanja kako rekreativno trčanje u cilju smanjenja hipokinezije utiče na telesnu kompoziciju kao parametar opšteg zdravstvenog stanja, kao i njen uticaj na osnovne motoričke sposobnosti koje su neophodne za svakodnevno funkcionalno kretanje.

1. Gojaznost

Gojaznost je bolest kod koje dolazi do prekomernog povećanja depoa masti u telu do te mere da dovodi do narušavanja zdravlja (Swallen et al., 2005). Prevalencija gojaznosti među adolescentima raste širom sveta, i tako postaje ozbiljniji zdravstveni problem (Vlaški i Katanić, 2010).

Adolescencija je kritičan period koji karakteriše brz fizički rast i razvoj i duboke promene ponašanja (Patton et al., 2011). Svetska zdravstvena organizacija definiše adolescenciju kao period ljudskog rasta i razvoja, između detinjstva i odraslog doba, od 10. do 19. godine, a kao “mlade odrasle” označava pripadnike uzrasne kategorije od 10. do 24. godine. Prema hronološkom kriterijumu, adolescencija se deli na ranu (11-14), srednju (15-17) i kasnu adolescenciju (18-21) (WHO, 2005). Navike formirane tokom ovog perioda, kao što su navike u ishrani i upražnjavanje fizičke aktivnosti, često se nastavljaju i u odraslom dobu i mogu imati značajan uticaj na dugoročno zdravlje (Lee et al., 2014).

Smanjenje gojaznosti adolescenata je stoga ključno za prevenciju gojaznosti odraslih i zdravstvenih komplikacija povezanih sa njom (Patton et al., 2011). Gojaznost adolescenata ne samo da povećava rizik od hroničnih bolesti u odraslom dobu, već može izazvati i neposrednije zdravstvene probleme (Engeland et al., 2004). Gojazni mladi imaju veći faktor rizika za kardiovaskularne bolesti, kao što su hipertenzija i povišen holesterol, a takođe su pod povećanim rizikom od insulinske rezistencije i dijabetesa tipa 2 (Oja et al., 2011).

Za utvrđivanje rasprostranjenosti gojaznosti i predgojaznosti u populaciji, procena nivoa uhranjenosti najčešće se koristi na osnovu indeksa telesne mase (BMI – indeks telesne mase), koji predstavlja odnos telesne mase prema kvadratu telesne visine (Krebs et al., 2004).

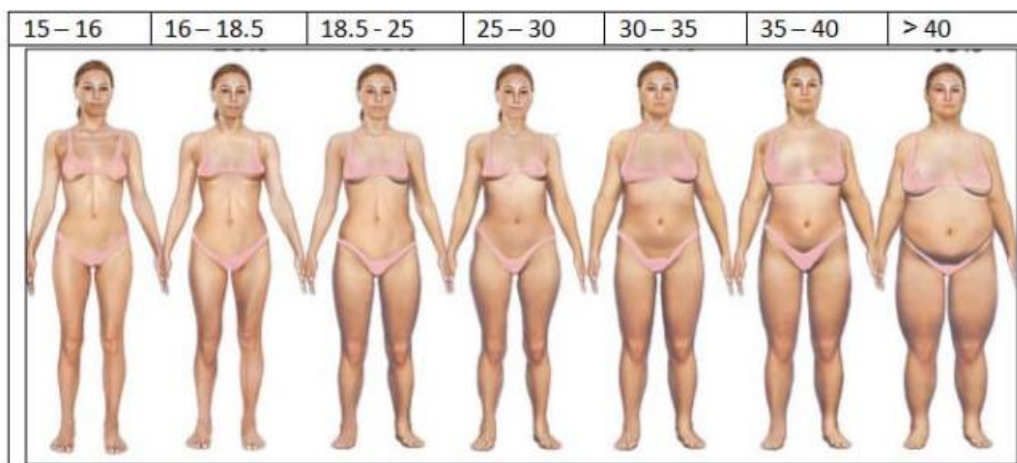
Kriterijum Centra za kontrolu i prevenciju bolesti je razvijen korišćenjem originalne LMS (lambda, mi, sigma) metode na osnovu 5 nacionalnih istraživanja stanovništva u Sjedinjenim Američkim Državama, od 1963. do 1994. godine. Njihovi proračuni obuhvataju decu i adolescente stare 2-20 godina i za vrednosti između 85. i 95. percentila se određuje predgojaznost, dok se za ispitanike čija je vrednosti veća od 95. percentila određuje kategorija gojaznosti (Nuttall, 2015).

Centar za kontrolu i prevenciju bolesti (engl. *Center for Disease Control and Prevention – CDC, USA*) u svojim smernicama ne označava decu kao gojaznu već koristi termine: „u riziku od prekomerne težine“, kada deca imaju BMI između 85 i 94 percentila za uzrast i pol; deca sa „prekomernom težinom“, kada im je BMI oko/ ili 95 percentila za uzrast i pol. Međutim, autori koji se bave ovom problematikom decu čiji je BMI veći od 95 percentila označavaju kao „gojaznu“ (Chun, 2015).

Tabela 1. Internacionalna klasifikacija: indeks telesne mase (WHO, 2000)

Klasifikacija BMI (kg /m ²)	
Granične vrednosti	
Pothranjenost	<18,50
Ozbiljna pothranjenost	<16,00
Umerena pothranjenost	16,00 – 16,99
Blaga pothranjenost	17,00 – 18,49
Normalna uhranjenost	18,50 – 24,99
Prekomerna telesna masa:	≥25,00
Predgojaznost	25,00 – 29,99
Gojaznost	≥30,00
Gojaznost 1. stepena	30,00 – 34,99
Gojaznost 2. stepena	35,00 – 39,99
Gojaznost 3. stepena (ekstremna gojaznost)	≥40,00

Slika 1. Prikaz klasifikacije indeksa telesne mase (Chovancová & Peráčková, 2016)



Za procenu rizika koji proizilazi iz gojaznosti, posebno kardiovaskularnih rizika, je značajna distribucija masnog tkiva, koja se ne može proceniti na osnovu BMI vrednosti. Zbog toga se u populacionim studijama, pored BMI, za procenu masnih naslaga u telu koristi i obim struka, na osnovu čega se procenjuje akumulacija intraabdominalnog masnog tkiva (Von Behren et al., 2010).

Merenje obima struka je jednostavan i praktičan metod za identifikaciju osoba sa povećanim rizikom od razvoja bolesti povezanih sa akumulacijom intraabdominalne masti. Intraabdominalno masno tkivo je metabolički aktivan organ koji stvara i oslobađa u krvotok citokine, slobodne masne kiseline i druga jedinjenja koja utiču na homeostazu u kardiovaskularnom sistemu (Rasić i saradnici, 2010).

Akumulacija intraabdominalnog masnog tkiva povezana je sa nizom metaboličkih poremećaja, kao što su smanjena tolerancija na glukozu, smanjena insulinska osetljivost i poremećaji lipidnog statusa (Von Behren et al., 2010).

Vrednosti obima struka ≥ 94 cm kod muškaraca i ≥ 80 cm kod žena ukazuju na povećan rizik za razvoj metaboličkih komplikacija, dok visok rizik postoji ako je obim struka ≥ 102 cm kod muškaraca i ≥ 88 cm kod žena (Vakil et al., 2012).

Ljudi sa optimalnim BMI takođe mogu imati povećan rizik za razvoj komorbiditeta, ako imaju povećan obim struka. Abdominalna gojaznost, odnosno obim struka ≥ 102 cm kod muškaraca i ≥ 88 cm kod žena evropskog porekla, jedna je od ključnih komponenti metaboličkog sindroma (pored dislipidemije, arterijske hipertenzije i hiperglikemije) (Fang et al., 2018). Prema ovim kriterijumima za postavljanje dijagnoze metaboličkog sindroma abdominalnu gojaznost kod

adolescenata definiše obim struka ≥ 90 percentila za odgovarajući pol i uzrast, ili graničnim vrednostima obima struka za odrasle (OS ≥ 94 cm za muškarce i OS ≥ 80 cm za žene) u slučaju da je obim struka adolescenta veći od navedenih graničnih vrednosti (Xi et al., 2020). Kod adolescenata, kao i kod odraslih, abdominalna mast povećava rizik od metaboličkih komplikacija (dislipidemija i insulinska rezistencija) i kardiovaskularnih problema (Bacopoulou et al., 2015).

BMI i obim struka podjednako su dobri pokazatelji masnih naslaga u telesnom sastavu. Iako mogu biti loši pokazatelji sadržaja masti na individualnom nivou, na nivou populacije dobro koreliraju sa procentom telesne masti u određenim starosnim i polnim grupama stanovništva. Prilikom procene rizika od mortaliteta najbolje je koristiti BMI i obim struka zajedno, jer obim struka daje informacije o distribuciji masnog tkiva, koje se ne mogu dobiti samo merenjem BMI (Lenz et al., 2009).

Pored antropometrijskih metoda, depoi masti u telu mogu se proceniti i drugim indirektnim i direktnim metodama.

Najčešće korišćene metode su: bioelektrična impedanca, merenje kožnih nabora kaliperom, hidrostatička pletizmografija, tehnika izotopskog razblaživanja, dvostruka rendgenska apsorpcimetrija, pletizmografija i magnetna rezonanca (Stojanović i saradnici, 2019). Primena ovih preciznijih metoda merenja je nepraktična i skupa za istraživanje na nivou populacije.

Borba protiv gojaznosti adolescenata je složen zadatak koji zahteva višestruki pristup. Ne bi trebalo da se cilja samo na gubitak telesne težine, već i da promovisanje sveukupnog zdravog načina rasta i razvoja.

Uvođenje redovne fizičke aktivnosti, kao što je *džogiranje*, može igrati važnu ulogu u prevenciji gojaznosti u ovoj uzrasnoj kategoriji. Autori Banićević, Zdravković, Bogdanović, Radulović i Crnčević (2007) navode u kontekstu investicije u zdravlje sledeće: „Društva koja danas ne ulažu u zdravlje i razvoj dece i adolescenata osuđuju sebe na samouništenje u budućnosti“ (Banićević i saradnici, 2007).

Zdravlje mlade populacije nije samo od velikog medicinskog značaja za zajednicu, već ima izuzetan ekonomski i socijalni, i presudan demografski uticaj na budućnost svake zemlje (Banićević i saradnici, 2007).

U strukturi obolevanja i mortaliteta adolescenata u Republici Srbiji, gojaznost postaje sve značajniji problem, za čije rešavanje je potreban hitan, sveobuhvatan i dugoročan program multidisciplinarnih mera i aktivnosti (Ostojić i saradnici, 2018; Marković i saradnici, 2021). Pored zdravstvenog sektora, neophodno je u ovakav program uključiti i same adolescente, njihove roditelje i porodicu, a s obzirom na složene etiopatogenetske osnove ovog savremenog poremećaja zdravlja mladih, te sisteme obrazovanja, vaspitanja i socijalne zaštite dece (Banićević i saradnici, 2007).

Uloga zdravstvenog sektora u prevenciji i lečenju gojaznosti kod dece i adolescenata, socio-medicinskog problema koji u savremenoj kulturi poprima epidemijske razmere, višestruka je i veoma značajna (Banićević i saradnici, 2007).

Prevalencija gojaznih adolescenata raste širom sveta i u razvijenim i u zemljama u razvoju (Ebbeling et al., 2002). Gojaznost je uzrokovana neravnotežom između unosa (kalorija iz hrane) i potrošnje energije (kalorija neophodnih za bazalni metabolizam i fizičku aktivnost) (Narciso et al., 2019). Iako genetski faktori imaju veliki uticaj na individualnu predispoziciju za razvoj gojaznosti, sasvim je jasno da ih nije moguće promeniti u vremenskom periodu kraćem od jedne generacije (Banićević i saradnici, 2007). Iz ovoga se može zaključiti da je savremena epidemija gojaznosti u svetu u okviru genetski stabilne populacije prvenstveno rezultat promena u društvu – pre svega načina ishrane i načina života (uz još uvek nedovoljno istražen uticaj prenatalnih faktora na rast i razvoj) (Narciso et al., 2019).

Gojaznost u adolescenciji je verovatno rezultat interakcije genetskih, bioloških, psiholoških, socio-kulturnih i faktora sredine (Ćurčić, 2011). Među psihološkim faktorima značajni su odnos prema hrani i mogućnost samokontrole (Radujović i Zdravković, 2008).

1.1. Uzroci gojaznosti

Da bi se održala optimalna telesna masa, neophodno je da energetske unos bude jednak utrošku, odnosno da postoji ravnoteža između unosa i potrošnje energije (Ivković, 2012). Energija se troši na fizičku aktivnost, bazalni metabolizam i termogenezu. Do povećanja telesne težine dolazi kada je energetske bilans pozitivan, odnosno kada je unos energije veći od potrošnje. Ovako posmatrano, uzrok gojaznosti je naizgled jednostavan – poremećena energetske homeostaza (Stolić, 2010).

Međutim, regulacija telesne težine je izuzetno složen proces koji zavisi od genetskih, endokrinih, bihevioralnih, psihosocijalnih i faktora sredine (Vlaški i Katanić, 2010).

Genetski testovi pokazuju da određeni geni utiču na mehanizme regulacije potrošnje energije i unosa hrane i mogu povećati predispoziciju za razvoj gojaznosti. Locirani su i geni koji kontrolišu važne funkcije masnog tkiva, čije strukturne promene dovode do povećane aktivnosti masnog tkiva i gojaznosti. Iako se genetski uticaj ne može zanemariti, brzina kojom raste prevalencija gojaznosti u svetu ukazuje da su glavni uzrok epidemije faktori ponašanja i životne sredine, a ne genetske promene (Marčetić, 2010).

Gojaznost kod alosecenata je kompleksan i multifaktorski problem koji je uslovljen naslednim faktorima, socijalnim uslovima, navikama u ishrani, načinom života i stepenom fizičke aktivnosti, kao i različitim porodičnim sredinama (Radujković i Zdravković, 2008).

Izuzetno je važno razlikovati različite vrste gojaznosti, odnosno primarnu gojaznost (idiopatska, egzogena ili nutricionistička gojaznost) od retkih slučajeva sekundarne gojaznosti (Zdravković i saradnici, 2011). Sekundarna gojaznost iako retka, može biti prouzrokovana monogenetskim poremećajima, različitim genetskim sindromima kao i nizom drugih poremećaja kao što su endokrini poremećaji, tumori hipotalamusa i slično (Ilić i saradnici, 2003). Primarna gojaznost je multifaktorska kod 95% ljudi i može da bude konstitucionalna ili porodična (gojazni jedan ili oba roditelja), reaktivna – kao posledica fizičkih i emocionalnih događaja i alimentarna – neodgovarajuće navike u ishrani (unošenje velike količine visokoenergetskih materija, retki obroci) (Ilić i saradnici, 2003). Nutritivna gojaznost predstavlja najčešći uzrok gojaznosti kod dece i adolescenata (Zdravković i saradnici, 2011). S druge strane, sekundarna gojaznost, koja obično počinje u ranom detinjstvu, može biti uzrokovana genetskim poremećajima, različitim genetskim sindromima, kao i drugim medicinskim stanjima, uključujući tumore hipotalamusa, druge lezije mozga, endokrine poremećaje (Zdravković i saradnici, 2011).

Gojaznost među adolescentima često je kontinuirani rezultat gojaznosti iz detinjstva, ali i sama adolescencija, zajedno s karakterističnim psihološkim faktorima ovog perioda, može doprineti ili uzrokovati gojaznost u ovom uzrastu (Ćurčić, 2011). Gojaznost koja se razvija tokom adolescencije obično ima tendenciju da započne na početku ovog perioda, kada su telesne promene izraženije i psihološki izazovi su veći nego u kasnijim fazama adolescencije (Ćurčić, 2011). Adolescenti koji se suočavaju s psihološkim izazovima često konzumiraju više hrane ne iz stvarne

potrebe za hranom, već kako bi putem jela postigli osećaj zadovoljstva ili smirenja (Biddle, 2018). Ova tendencija često predstavlja način da se suprotstave nezadovoljstvu, napetosti i frustracijama proisteklim iz psiholoških problema i unutarnjih sukoba (Butor, 2004).

Najznačajniji faktori koji doprinose rastu epidemije gojaznosti kod adolescenata su fizička neaktivnost, sedentarni način života i promene u ishrani (Vlaški i Katanić, 2010). Gojaznost među adolescentima proizlazi iz neravnoteže između unosa kalorija i potrošnje istih, što rezultira u višku telesne težine i masti (Ćurčić, 2011). Ova neravnoteža nastaje zbog prekomernog unosa hrane bogate šećerom i zasićenim mastima, nedostatka fizičke aktivnosti i visokog nivoa sedentarnog ponašanja, uz dodatak nedovoljno sna (Korovljev, 2021). Najčešći uzroci gojaznosti adolescenata su dva glavna obrasca: konstantno uzimanje hrane između obroka ili periodično prejedanje (Ćurčić, 2011). Ni jedan ni drugi od ovih obrazaca ne proizlaze iz stvarne potrebe za hranom, već su često rezultat osećaja dosade, nezadovoljstva i nedostatka aktivnosti, ili pak anksioznosti i strahova (Ćurčić, 2011).

Ispitivanje obrazaca u ishrani među adolescentima u Srbiji otkriva veliku prisutnost nepravilnih navika u vezi s ishranom (izostavljanje užine, nedovoljna konzumacija mleka, voća i povrća, preferiranje belog hleba, nedostatak ribe i druge stvari) (Vlaški i Katanić, 2010). Slobodno vreme adolescenti u Srbiji najčešće provode u aktivnostima koje uključuju sedenje (gledanje televizije, obavljanje školskih zadataka, slušanje muzike i slično), dok se samo četvrtina ispitane populacije bavi sportom (Vlaški i Katanić, 2010). Takođe, značajan broj dece i mladih izbegava redovne časove fizičkog vaspitanja u školi. S obzirom na ove činjenice, potrebni su bolje osmišljeni programi koji podstiču zdrav način života i pozitivne navike vezane za fizičku aktivnost (Đorđić i saradnici, 2016).

Brojne studije su dokumentovale promene u načinu ishrane širom sveta, koje su prvenstveno bile posledica urbanizacije i poboljšanja materijalnog stanja stanovništva (Popkin & Gordon-Larsen, 2004; Kuhnlein et al., 2004; Despotović i saradnici, 2013). Najznačajnije promene su ishrana bogatija kalorijama sa više masti i šećera, veći unos zasićenih masti (uglavnom iz životinjskih izvora), povećana upotreba hrane životinjskog porekla, smanjen unos složenih ugljenih hidrata i dijetetskih vlakana uz smanjen unos voća i povrća. Ove promene su povezane sa promenama načina života koje karakteriše smanjena fizička aktivnost (Đorđević, 2006).

Gojaznost u detinjstvu predstavlja značajan prognostički pokazatelj gojaznosti u starijim uzrastima (Ostojić i saradnici, 2018). Naime, prekomerna telesna masa kod predškolske dece i osnovaca povezan je s visokim rizikom za razvoj prekomerne telesne mase među adolescentima, odnosno gojaznosti (Vuković i Zdravković, 2012). Takođe, žene i muškarci u trećoj deceniji života imaju znatno veći rizik (više od deset puta) da će biti prekomerno uhranjeni i gojazni ako su u dobi od 15 do 17 godina imali indeks telesne mase koji je bio iznad 85. percentila za njihovu dob i pol (Nader et al., 2006). Na temelju ovih nalaza može se zaključiti da gojazna deca i adolescenti često nastavljaju biti gojazni i kao odrasle osobe. Uzrast od 7 do 13 godina se smatra ključnim periodom za prevenciju i tretman prekomerne telesne mase i gojaznosti (Vuković i Zdravković, 2012).

Gojaznost roditelja ima značajan uticaj na rizik od razvoja gojaznosti kod dece, kombinujući genetske faktore i okolnosti unutar porodičnog okruženja (Radujković i Zdravković, 2008). Gojaznost u adolescenciji zavisi od toga da li su roditelji bili gojazni i od stepena gojaznosti u detinjstvu (Radujković i Zdravković, 2008). Najveći rizik za razvoj gojaznosti u odraslom dobu dolazi od gojaznih roditelja i gojaznosti tokom perioda od treće do desete godine detinjstva (Radujković i Zdravković, 2008). Studije na blizancima su pokazale da se sklonost ka razvoju gojaznosti nasleđuje u visokom procentu, između 50% i 80% (Stunkard et al., 1986). BMI dece je povezan sa BMI-om njihovih bioloških roditelja. Ukoliko je jedan od roditelja gojazan, postoji 50% verovatnoće da će dete ili adolescent takođe imati prekomernu telesnu težinu i biti gojazan (Ćurčić, 2011). Ako su oba roditelja gojazna, taj procenat verovatnoće se povećava na 80% (Steinbeck, 2001). Koliko je ovo stanje rezultat genetske predispozicije, a koliko je posledica identifikacije sa roditeljima i njihovim stavovima prema hrani i telu, teško je precizno utvrditi. U svakom slučaju, uticaji kulture i porodičnih odnosa prema ishrani i fizičkom izgledu igraju značajnu ulogu i imaju uticaj na razvoj gojaznosti kod dece i adolescenata (Ćurčić, 2011).

2. Značaj fizičke aktivnosti i sporta kod adolescenata

Na život savremenog čoveka pozitivno utiču programi sportske rekreacije. Kao važan sadržaj slobodnog vremena, sportska rekreacija podrazumeva aktivno, kreativno, a nikako pasivno, posmatračko učešće u sportsko-rekreativnim aktivnostima.

Redovno vežbanje, odabir koji se smatra pravilnim i vežbanje programa sportske rekreacije koji su odgovarajući predstavlja fiziološki najefikasniji i prirodniji način očuvanja i poboljšanja zdravlja. Kretanje je važna karakteristika zdravog načina života (Ostojić i saradnici, 2018). Iz tog razloga mišićna aktivnost važi za najbolji fiziološki način u stimulaciji različitih telesnih sistema. Tokom mišićne aktivnosti angažovani su svi sistemi organizma, ubrzava se metabolizam - povećava se potrošnja kiseonika, pojačavaju se određeni biohemijski i fiziološki procesi (Street et al., 2007).

Organizam sa složenom biohemijom, na primenjenu opterećenja reaguje fiziološkim i psihološkim reakcijama. To je proces brzog – trenutnog prilagođavanja organizma primenjenim opterećenjima tokom programa sportske rekreacije (Andrijašević, 2000).

Brze promene adaptacije se javljaju na nivou fizioloških mehanizama adaptacije. Višestruko – sistematsko ponavljanje odgovarajućih programa sportske rekreacije obezbeđuje dugotrajnu – stabilnu adaptaciju, koju karakterišu morfo-funkcionalne strukturne promene na nivou ćelijskih struktura, tkiva, organa i pojedinačnih sistema organa (Lower et al., 2013). Paralelno sa tim, usavršavaju se regulacioni mehanizmi u radu pojedinih organa, organskih sistema i sistema organizma u celini (Tahiraj, 2002).

Uticaj mišićne aktivnosti je toliko dubok i svestran da menja aktivnost genetskog aparata, značajno utičući na biosintezu proteina (Brand et al., 2020). Mišićni proteini se razlažu konstantnom brzinom. Poluzivot ovih proteina je 30 dana. To znači da se svakih 30 dana razgradi 50% proteina u našim mišićima. Istovremeno se sintetišu novi proteini. Međutim, intenzitet procesa sinteze novih mišićnih proteina nije konstantan. Zavisi od obima, karaktera i intenziteta mišićne aktivnosti, odnosno od trofičnih procesa u mišićima. Ako su mišići neaktivni, na primer, noga je imobilisana u gipsu, sinteza novih proteina je usporena, a razgradnja se odvija konstantnom brzinom (Blagajac, 1987).

Razvoju nervno-mišićnog sistema efikasno doprinose programi sportske rekreacije. Oni povećavaju snagu, brzinu, fleksibilnost i izdržljivost i pozitivno utiču na aktivnost mnogih drugih organa (Kelman et al., 2018).

Tokom sportsko-rekreativnih aktivnosti, zapremina cirkulišuće krvi može se povećati 40-60 puta u odnosu na stanje mirovanja. Ovo obezbeđuje bolje snabdevanje aktivnih mišića i svih organa i

sistema kiseonikom i hranljivim materijama, značajno poboljšavajući trofičke procese (Kelman et al., 2018).

Značajni efekti na mehanizam opšte adaptacije postižu se uz programe sportske rekreacije, što se najpre ogleda u: unapređivanju funkcija centralnog nervnog sistema i nervnoj regulaciji funkcija organa i sistema i organizma u celini; Povećanju funkcionalnih sposobnosti i stabilnosti endokrinog sistema; Povećanju energetskeg potencijala organizma; Proširivanju mogućnosti transporta kiseonika; Optimizaciji oksidativnih procesa, povećano formiranje mitohondrija i ušteda metabolizma; Intenziviranju upotrebe masti kao izvora energije i smanjenje opšte količine masnog tkiva u organizmu trofični procesi su značajno poboljšani (Orr et al., 2020).

Poslednjih nekoliko decenija donele su izražene promene u načinu života širom sveta, kako kod odraslih, tako i kod adolescenata, što je za posledicu imalo smanjenu fizičku aktivnost i povećanje kalorijskog unosa (Banićević i saradnici, 2007).

Danas adolescenti koriste automobile, liftove i pokretne stepenice umesto da hodaju, trče ili se penju uz stepenice. Sve manje vremena provode igrajući se van kuće ili na časovima fizičkog vaspitanja (Banićević i saradnici, 2007).

U većini porodica su oba roditelja zaposlena (Stojanović i saradnici, 2016). Zbog straha da će biti van kuće bez nadzora, roditelji od njih zahtevaju da posle škole vreme provode kod kuće (Banićević i saradnici, 2007). Umesto igranja i bavljenja sportom, adolescenti sve više vremena provode gledajući televiziju ili koristeći računar (Troiano, 2002).

Utvrđena je direktna veza između prevalencije gojaznosti i prosečnog dnevnog vremena provedenog gledajući televiziju (Ostojić i saradnici, 2018). Gojaznost je češća kod adolescenata koji svakodnevno gledaju televiziju zbog smanjene potrošnje energije i istovremenog unosa hrane visoke kalorijske gustine (Boulos, 2012).

Najveći broj dece u osnovnim školama ima časove fizičkog vaspitanja 2-3 puta nedeljno, a sve manji broj se bavi redovnom fizičkom aktivnošću u slobodno vreme (Banićević i saradnici, 2007).

3. Kreiranje programa treninga kod gojaznih adolescenata

Kao što je ranije pomenuto, fizička aktivnost je jedan od ključnih faktora za očuvanje i unapređenje zdravlja. Može se reći da fizičku aktivnost predstavljaju sve aktivnosti koje povećavaju našu potrošnju energije iznad one u mirovanju (Booth, 2000).

Međutim, termin „trening” označava samo onu fizičku aktivnost koja je planirana i organizovana. Da bi trening koji ima za cilj smanjenje telesne težine dao najbolje moguće rezultate, mora biti pravilno usmeren, programiran i doziran (Budde et al., 2016).

„Programiranje (ili individualno doziranje) fizičkih aktivnosti je proces njihovog prilagođavanja zdravstvenom stanju, biološkim karakteristikama – uzrastu i polu, kao i morfofunkcionalnom i motoričkom statusu – nivou aerobnog kapaciteta svakog učesnika u sportu i programu rekreacije“ (Macura, 2008).

Opterećenje tokom treninga treba dozirati prema vrsti, zapremini, intenzitetu i učestalosti (Marandi et al., 2013). Vrsta aktivnosti koja je najpogodnija za sagorevanje masti u proizvodnji energije su aerobne aktivnosti (Said et al., 2018). Uglavnom su to klasične ciklične aktivnosti: hodanje, trčanje, plivanje, vožnja bicikla i sl., koje aktiviraju velike mišićne grupe (najmanje dve trećine ukupne mišićne mase).

Za ekstremno gojazne osobe, koji su obično manje sposobni više se preporučuje neka aktivnost u kojoj neće nositi višak kilograma poput hodanja i trčanja (Wewege et al., 2017). Za njih ove dve aktivnosti predstavljaju preveliko opterećenje za kardiovaskularni sistem, ali i za zglobove, ligamente i tetive. Posebno se ne preporučuje trčanje jer može dovesti do pogoršanja zdravstvenog stanja povredom ili pojačavanjem degenerativnih promena na zglobovima nogu (Turk et al., 2017).

Postoje kardio trenažeri koje imitiraju penjanje uz stepenice (steper), trčanje ili trčanje na skijama (aktiviraju i mišiće gornjeg dela tela), ali tako da nema faze leta i sletanja posle svakog koraka. Korišćenjem ovih trenažera značajno se smanjuje opterećenje skočnih zglobova, kuka i kičme, pa se mogu koristiti u vežbanju gojaznih osoba. Ako se primeni odgovarajući intenzitet, energija se dobija skoro u potpunosti iz aerobnih izvora (Choi et al., 2015).

Učestalost vežbanja je minimalno tri puta nedeljno, a najbolje bi bilo dva treninga dnevno. Naime, smatra se da dva treninga dnevno u trajanju od 30 minuta imaju bolji efekat od jednog u trajanju

od 60 minuta, pod uslovom da je intenzitet isti (Wewege et al., 2017). Objašnjenje za to je da se metabolizam pojačava dva puta dnevno u mirovanju, posle treninga (Macura, 2008)

Trajanje bi trebalo da bude od 45 do 60 minuta, ali može biti između 30 minuta i dva sata (Turk et al., 2017). Gojaznim adolescentima opterećenje prvo treba povećati na račun obima (trajanja aktivnosti ili pređene udaljenosti), a tek onda na račun intenziteta (Bülbül, 2020). Povećanje na račun zapremine treba vršiti sve dok gojazni početnik ne bude u stanju da obavlja zadatu aktivnost neprekidno 60 minuta (Reilly, 2005). Intenzitet koji je optimalan za sagorevanje masti je problematično pitanje. Zavisi od nivoa obučenosti vežbača. Za gojazne početnike, ovo bi bio intenzitet od 40 – 55 (60)% maksimalnog broja otkucaja srca (Reilly, 2005).

Gojazni adolescenti najčešće nisu u formi pa imaju manju sposobnost sagorevanja masti većim intenzitetom. Pored toga, oni ne mogu dugo da izdrže relativno visok intenzitet (Reilly, 2005).

Postoji nekoliko načina da se odredi i kontroliše intenzitet treninga: prema procentu maksimalnog pulsa, prema procentu srčane rezerve. Ono što se najčešće koristi u aerobnim aktivnostima je preko otkucaja srca (Đorević, 2005).

3.1. Rekreativno trčanje

Trčanje se smatra jednim od najpopularnijih sportova, kako u svetu tako i u Republici Srbiji (Strelić i sradnici, 2021). Trkači se mogu podeliti na one koji trče profesionalno i one koji trče rekreativno (Roknić, 2019).

Prema definiciji istraživača Geringa i njegovih saradnika, rekreativci se mogu okarakterisati kao trkači koji trče 20 do 40 km nedeljno brzinom manjom od 3,33 m/s (Fredericks et al., 2015).

Porast broja rekreativnih trkača, prema mišljenju pojedinih stručnjaka, leži u činjenici da je trčanje kao fizička aktivnost veoma lako izvodljivo (Pereira et al., 2021). Trčanje je aktivnost koja se relativno lako izvodi, a za nju je potrebna samo dobra sportska obuća i odeća. Takođe, sa finansijske tačke gledišta, bavljenje sportom je prihvatljivija opcija od, na primer, fudbala, skijanja ili tenisa (Latham, 2015).

Trčanje, koje se ponekad naziva i džogiranje kada se radi sporijim tempom, jedan je od najosnovnijih i najpopularnijih oblika aerobne vežbe (Kosinac, 2012). Početak popularizacije

rekreativnog trčanja datira iz petdesetih i šezdesetih godina 20. veka. Deset godina unazad, na Novom Zelandu, bivši ragbista Arthur Lydiard, motivisan željom da izgubi na težini i povрати svoju fizičku kondiciju, razvio je svoj program dugotrajnog laganog trčanja (Latham, 2015). Naknadno, okupio je grupu poslovnih ljudi iz svoje zajednice, s istom ambicijom da postignu gubitak kilograma i poboljšaju svoju kondiciju. Ovaj specifičan pristup treningu brzo je stekao popularnost pod nazivom *džoging* (eng. *jogging*). Ubrzo se isti trend javio u Sjedinjenim Američkim državama kada su počele da se formiraju brojne trkačke grupe (Latham, 2015). Tokom godina, broj trkačkih manifestacija je rastao, kompanije su masovno proizvodile opremu za trčanje, a trčanje se postepeno pretvaralo u način života (Latham, 2015).

Prednosti trčanja su brojne i dobro dokumentovane u naučnoj literaturi. Kako ima visoku potrošnju energije, igra važnu ulogu u kontroli težine i prevenciji gojaznosti, s tim da je povezano i sa poboljšanom funkcijom imuniteta i mentalnim zdravljem (Vlahek, 2019).

Trčanje se smatra aktivnošću umerenog intenziteta i manje je zahtevno od brzog trčanja, što ga čini posebno pogodnim za početnike i one sa ograničenom fizičkom snagom (Vlahek, 2019). S tim u vezi, džogiranje je postalo odgovarajući oblik vežbanja za tinejdžere koji nisu navikli na napornu fizičku aktivnost (Terzić, 2019). Pored toga, džogiranje se može postepeno povećavati u intenzitetu i trajanju, što ga čini pogodnim i fleksibilnim oblikom vežbanja za ljude različitih nivoa kondicije (Terzić, 2019).

Osim toga, programe za džogiranje je lako napraviti i pratiti, tako da osoba može pratiti svoj napredak tokom vremena. Ovo je od ključne važnosti u intervencijama protiv gojaznosti, gde su kontinuirani naponi i dosledan napredak ključni za uspeh.

3.2. Biomehanika rekreativnog trčanja

Biomehanika trčanja se može posmatrati sa dve tačke gledišta (Rodgers, 1988).

Prva tačka gledišta je uvid u kinematičku analizu tokom trčanja, gde se dobijaju rezultati o kretanju i položaju mišića, zglobova i drugih delova tela (Nicola & Jewison, 2012).

Druga tačka gledišta je uvid u kinetičku analizu koja obuhvata analizu spoljašnjih i unutrašnjih faktora koji deluju na telo trkača (tetive, ligamenti, mišići) (Nicola & Jewison, 2012).

Trčanje se posmatra kao pokret koji se ponavlja i njegov ciklus se može podeliti u dve faze: fazu oslonca i fazu zamaha nogu (Clermont et al., 2017).

Kako kod hodanja, tako i kod trčanja, faza oslonca čini približno 40% pokreta, a počinje dodiranjem stopala o podlogu do odgurivanja nožnih prstiju od podloge. Faza zamaha čini preostalih 60% pokreta, a počinje od guranja nožnih prstiju od tla do ponovnog spajanja stopala sa tlom (Rodgers, 1988).

U početnom kontaktu stopalo dodiruje tlo bočnim delom pete ili srednjim delom stopala, nakon čega dolazi u potpuni kontakt sa podlogom. Koleno i kuk bi trebalo da budu u manjem savijanju i kako se telo pomera napred da napreduju. Na taj način, u kombinaciji sa ekscentričnim radom mišića, učestvuju u amortizaciji sile tla koja deluje na telo trkača (Nelson & Gregor, 1976)

U srednjoj fazi oslonca, stopalo je na tlu i mišići rade koncentrično. Dorsifleksija stopala se postepeno povećava kako se centar gravitacije pomera napred (Nelson & Gregor, 1976). Dolazi do pronacije stopala i time se završava faza amortizacije sile tla i počinje propulzivna faza. Faza potiska ili faza propulzije počinje na gornjem kontralateralnom delu tela i ruke. Stopalo prelazi u plantarnu fleksiju koncentričnim radom gastoknemija. Ovo stvara preduslov za krutu polugu koja prebacuje noge u fazu zamaha (Nelson & Gregor, 1976).

Kruta poluga zahteva spoljašnju rotaciju potkolenice i ekstenziju metatarzofalangealnih zglobova, ekstenziju kolena i kuka u kombinaciji sa aktivacijom unutrašnjih mišića (Nelson & Gregor, 1976).

Faza inicijalnog zamaha počinje odvajanjem stopala od tla, savijanjem kolena, koje ekscentrično sprečava mišić *rektus femoris*. U kombinaciji sa drugim fleksorima kuka doprinosi većoj fleksiji kuka i pomeranju noge napred (Simonsen, 2014).

U srednjem delu zamaha javlja se fleksija zgloba kuka i kolena kao priprema za ekstenziju u sledećoj fazi. Veoma je važno da potkolenica radi manje poluge što bliže zglobu kuka kako bi trkač smanjio svoje energetske potrebe (Simonsen, 2014).

Završna faza počinje odvajanjem suprotne noge od tla čime počinje novi zamah. Suprotna noga u završnoj fazi zamaha se priprema za kontakt sa podlogom tako da počinje ekstenzija kuka i kolena (Simonsen, 2014).

Biomehanika trčanja je važna za razumevanje same tehnike trčanja, kao i načina na koji se telo kreće tokom trčanja kako bi šema trčanja bila što tačnija, jer bi se na taj način trošilo manje energije potrebne za održavanje kontinuiteta trčanja. a smanjio bi se i broj povreda u trčanju (Simonsen, 2014).

3.3. Uticaj rekreativnog trčanja na telesnu strukturu i zdravstvene aspekte adolescenata

Kada adolescenti dođu do faze u kojoj trčanje postaje njihova svakodnevna aktivnost, tada mogu postati svedoci velikih promena koje će uticati na njihov stil i kvalitet života (Belanger et al., 2015). Tvrdnja da 20-25 minuta dnevne fizičke aktivnosti u obliku trčanja može značajno unaprediti kvalitet života nije preuveličavanje, već se može potkrepiti naučno utemeljenim činjenicama (Arslan et al., 2020). Empirijska istraživanja pružaju relevantne informacije koja ukazuju na pozitivan uticaj trčanja na fizičko i mentalno zdravlje adolescenata (Kalak et al., 2012).

Dok trče, adolescentima srce i pluća rade harmonizovano tako što šalju krv obogaćenu kiseonikom u sve mišiće. Tako se gradi snažan kardiovaskularni sistem (Lee et al., 2014). Na isti način kao i na mišiće, trčanje takođe proizvodi pozitivan uticaj na pluća i srce koji ih jača i čini da svakodnevno bolje funkcionišu (Dumith et al., 2010).

Jedna od najvažnijih prednosti fizičke aktivnosti kao što je trčanje je da značajno smanjuje rizik od dobijanja mahom nezaraznih bolesti (eng. *Non Communicable Diseases* – NCD) (Hallal et al., 2006). Pokazalo se da je redovna aerobna vežba odlična za regulisanje visokog krvnog pritiska, a takođe je dokazano da smanjuje rizik od srčanih oboljenja (Vlahek, 2019).

U jednom istraživanju koje je obuhvatalo 454 adolescenata grupa autora je procenjivala vrednosti antropometrijskih parametara kako bi utvrdili uticaj fizičke aktivnosti. Rezultati ovog istraživanja ukazuju da fizička aktivnost (trčanje) značajno utiče telesnu strukturu, posebno na BMI i procenat telesne masti (Godina et al., 2007). Fizička aktivnost ima širok spektar pozitivnih uticaja na sve sisteme u organizmu adolescenata, uključujući kardiovaskularni, imunološki, respiratorni, kosturni i mišićni sistem (Hallal et al., 2006). Naučna istraživanja ukazuju na njenu povezanost sa nizom

ključnih faktora za očuvanje opšteg zdravlja adolescenata, uključujući niži krvni pritisak i optimalne nivoe seruma lipida i lipoproteina (Janssen et al., 2004). U periodu adolescencije, redovna fizička aktivnost igra ključnu ulogu u razvoju i održavanju zdrave koštane strukture i skeletnog sistema. Takođe, fizička aktivnost doprinosi poboljšanoj aerobnoj izdržljivosti i razvoju motoričkih vještina kod adolescenata (Hallal et al., 2006). Pored toga, fizička aktivnost ima važnu ulogu u očuvanju mentalnog zdravlja adolescenata, pomaže u izgradnji samopouzdanja, razvijanju socijalnih vještina i smanjenju nivoa stresa i anksioznosti (Parfitt & Eston, 2005).

Rekreativno trčanje smanjuje rizik od smrti kod adolescenata od srčanih bolesti za 50% (Lee et al., 2014). Čak i vrlo lagano trčanje od deset minuta na dnevnom nivou značajno smanjuje rizik od srčanog udara. Trčanje je efikasan trening za celo telo (Lee et al., 2014).

Iako neaktivni ljudi smatraju da je to veoma lagan tip treninga, trčanje zapravo angažuje sve mišićne grupe u telu. U zavisnosti od toga da li trče uzbrdo, nizbrdo, lagano ili sprintaju, određeni mišići će biti angažovani više od drugih (Chumanov et al., 2012)

Kao potvrda tvrdnje iz prethodnog stava, ukoliko adolescenti počnu da trče i istraju u ovoj aktivnosti, njihovo telo će se transformisati (Williams, 2013). Ovde se radi o gubitku viška kilograma, ali i o jačanju i rastu mišića. Trčanje utiče na sintezu hormona u telu koji stimulišu rast mišića. Trčanje jača mišiće i tetive koji podržavaju zglobove, održava zdravu telesnu težinu i malo po malo oslobađa od bolova u kolenima, otežano disanje od penjanja uz stepenice i slično (Lee et al., 2014). Takođe, trčanje dovodi do pozitivnih efekata na kardiovaskularni sistem kod adolescenata, kao i do bolje efikasnosti u u potrošnji i utilizaciji kiseonika (Hallal et al., 2006).

Pored raspoloženja, trčanje pozitivno utiče na kreativnost, pojačava libido i utiče na kvalitet socijalnih i emocionalnih odnosa onih koji vežbaju. Trčanje na otvorenom je mnogo bolja opcija od trčanja na traci za trčanje (Hitchings & Latham, 2016).

Trčanje održava energetske balans u organizmu, te tako sprečava pojavu suvišnih kilograma kod adolescenata (Hill & Wyatt, 2005). Svojim delovanjem fizička aktivnost utiče na smanjenje potkožnog masnog tkiva, te ubrzanje metabolizma, a značajno utiče i na hormonski sistem koji takođe svojim delovanjem sprečava pojavu suvišnih kilograma. Trčanje svojim pozitivnim delovanjem ujedno utiče i na smanjenje pojave bilo kakvih psihičkih poremećaja vezanih za nezadovoljstvo radi vlastitog fizičkog izgleda adolescenata (Hackney, 2006)

Kada je u pitanju trčanje, preporuke stručnjaka se kreću u smeru laganog početka i postepenog povećanja pređene dužine. Adolescenti ponekad odustaju i zaključuju da to nije rekreativni sport za njih. Osnovni razlog leži u tome da kad počnu da trče, trče prebrzo za trenutnu mogućnost kardiovaskularnog sistema pa osećaju veliki napor (Vlahek, 2019). U slučaju da prevaziđu taj napor, prebrzo trčanje s vremenom može uzorkovati povrede koje će ih potom udaljiti od ove aktivnosti. Zato je za početak potrebno kombinovati hodanje i trčanje (Vlahek, 2019). Shodno tome, istraživanja ukazuju da je sa trčanjem najbolje krenuti kada su adolescenti zagrejani hodanjem, što smanjuje osećaj napora, a s vremenom se hodanjem ojačava lokomotorni sistem što dovodi do mogućnosti povećanja dužine trčanja (Vlahek, 2019).

Kako adolescenti napreduju tokom vremena i postepeno izgrađuju kondiciju, što prema naučnim istraživanjima zahteva nekoliko meseci, imaju mogućnost da uvedu elemente brže trkačke dinamike u svoj trening (Kosinac, 2012). Takav trening visokog intenziteta ne samo da poboljšava brzinu trčanja, već takođe rezultirati značajnim kalorijskim potrošnjama i ubrzanjem metaboličkih procesa (Kosinac, 2012). Međutim, stručnjaci naglašavaju važnost početka sa postepenim i umerenim tempom, izbegavajući česte greške koje početnici često čine pri trčanju (Vlahek, 2019). Adolescencima treba da budu istrajni u svom trkačkom programu s obzirom da istraživanja ukazuju da trčanje samo jednom nedeljno ne donosi značajne rezultate u pogledu gubitka telesne težine (Vlahek, 2019).

Za postizanje efikasnosti trčanja u kontekstu gubitka telesne težine, nužno je pridržavati se određenih smernica. Ključni faktori obuhvataju izdržljivost i izvođenje vežbi sa aerobnim karakteristikama. Ovaj pristup podrazumeva održavanje umerene napetosti tokom trčanja, tako da ne dođe do pojave dispneje (kratkog daha), pri čemu se potrošnja kiseonika održava na relativno konstantnom nivou. Ovo omogućava kontinuirano i disciplinovano izvođenje trčanja, sa pažnjom na eventualno pojavljivanje bolova kao signal za prekid aktivnosti (Kosinac, 2012).

Prema Vlaheku (2019) u početnoj fazi trčanja, preporučuje se održavanje intenziteta i brzine na nivou koji se opisuje kao „govorni tempo“. To predstavlja brzinu trčanja na kojoj je moguće održavati aktivnost trčanja bez izraženih problema u disanju. Nakon završetka trkačkog treninga, važno je provesti dodatnih 5 minuta u postepenom smanjenju intenziteta, što pridonosi adekvatnom završetku treninga i omogućava organizmu da se postepeno ohladi (Vlahek, 2019). Istraživanja ukazuju da su nakon pete nedelje kontinuiranog trčanja, adolescenti u stanju da

postepeno povećavaju vreme provedeno u kontinuiranom trčanju za 5 minuta svake naredne nedelje. Ovaj postupak se nastavlja sve dok se ne postigne vreme kontinuiranog trčanja u trakanju od 45 minuta, što se smatra adekvatnim za zdravu rekreativnu aktivnost (Vlahek, 2019).

4. Problem, predmet, cilj i metoda rada

4.1. Problem rada

Problem ovog rada jeste analiza efekata programa rekreativnog trčanja kao način smanjenja gojaznosti u populaciji adolescenata.

4.2. Predmet rada

Predmet rada je gojaznost adolescenata i program rekreativnog trčanja.

4.3. Cilj rada

Cilj istraživanja jeste pregled dosadašnjih istraživanja i analiza efikasnosti različitih programa trčanja u redukciji gojaznosti kod populacije adolescenata.

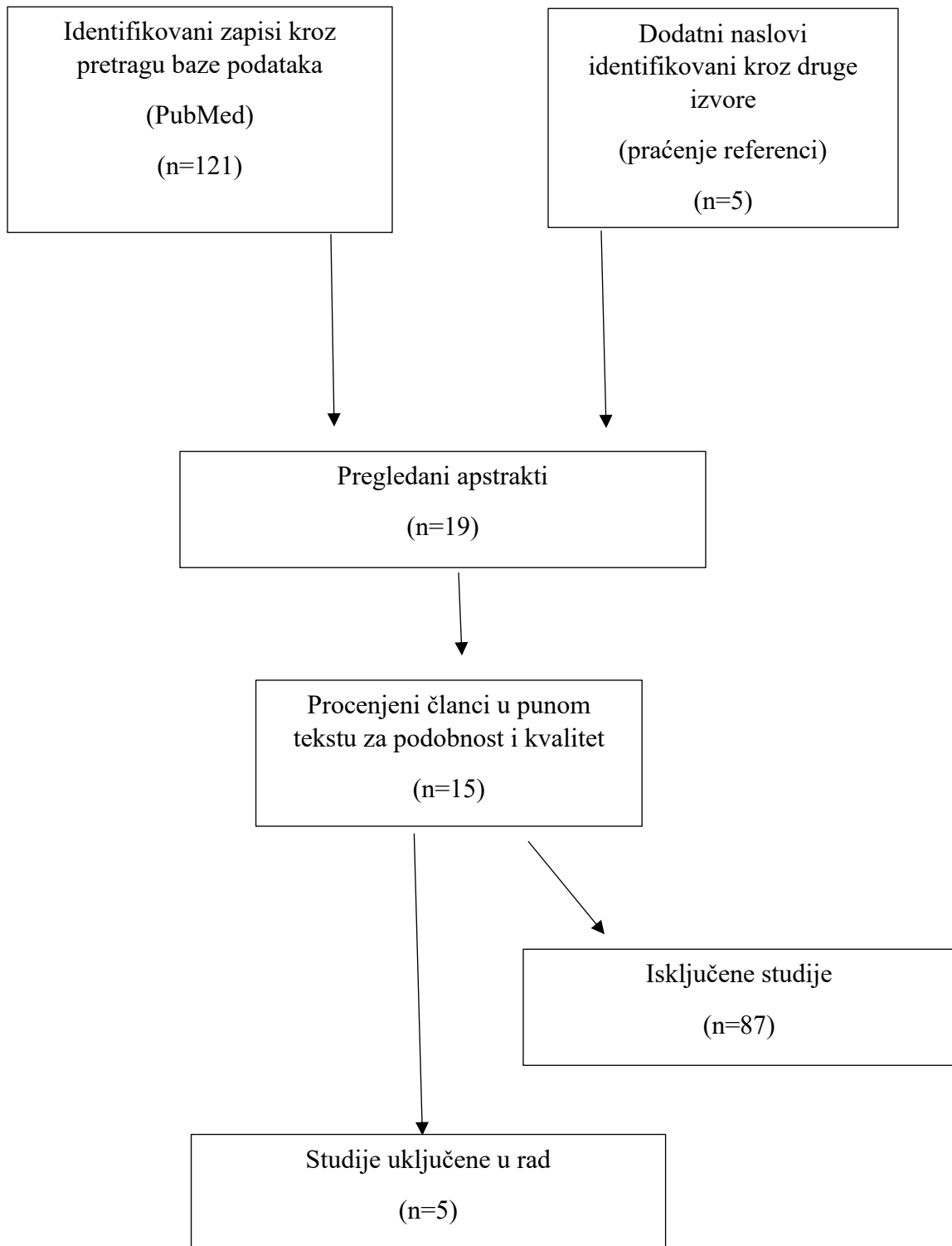
4.4. Metod rada

Prilikom izrade ovog preglednog rada koristila se deskriptivna metoda istraživanja. Pretražio se PubMed i Google Scholar domen. Za pretragu korišćene su ključne reči na engleskom jeziku: *"recreational running"*, *"jogging"*, *"obesity OR fatness adolescents"*, *"benefit"* OR *"effect"*, „risks“, *"health"*. Pretraga je sužena na naslov i abstrakt i obuhvaćeni su radovi u proteklih 10 godina, dakle od 2013. do 2023. godine. Pored toga, pretraga je ograničena na randomizovane kontrolisane studije.

5. Rezultati

Tokom pretrage domena PubMed, poštujući uključujuće i isključujuće faktore, dobijeni su sledeći rezultati. Identifikovan je 121 rad kroz pretragu podataka, od 19 pregledanih apstrakata, 15 radova je pročitano u celosti kako bi se procenila podobnost i kvalitet. Na kraju, ukupno tri rada su uključena u rad.

Šematski prikaz uključivanja radova



Na osnovu prethodno definisanih kriterijuma pretrage izdvojili su se pet radova koji su prikazani u Tabeli 1. Navedene studije se bave uticajem različitih programa trčanja u redukciji gojaznosti kod populacije adolescenata. Bitno je napomenuti da su prikazane kontrolisane studije koje su pored različitih oblika rekreativnog trčanja uključivale praćenje zdravstvenih rizika kao i konsultacije u vezi sa ishranom.

Tabela 1. Radovi uključeni u analizu uticaja rekreativnog trčanja na gojaznost adolescenata

Redni broj studije	Časopis		Tip studije		
1.Kargarfard et al., 2016	The Physician and sports medicine		RCT		
2.Dias et al., 2018	Sports medicine		RCT		
3.Rodriguez-Ayllon et al., 2019	The Journal of pediatrics		RTC		
4.Singh et al., 2022	PeerJ		RTC		
5.Meng et al., 2022	BMC pediatrics		RCT		
↓ Redni broj	Intervencije				
	1.Zagrevanje, trčanje				
	2. Trčanje, konsultacije sa nutricionistom				
	3. Šetanja, trčanje, psihološka podrška				
	4.. Zagrevanje, trčanje na tredmilu ili trčanje u otvorenom prostoru.				
	5Zagrevanje, trčanje				

Redni broj studije →	1	2	3	4	5
n	30	99	110	24	45
Trajanje	8 nedelja	12 nedelja	4 meseca	6 nedelja	12 nedelja
Rezultati	↓BMI, ↓ telesna masa, ↓% masti, ↓ICAM-1, ↓VCAM-1 ↓krvni pritisak	↓BMI, ↔ % masti, ↑VO _{2peak} ↑kardiorespiratorni fitness	↓BMI, ↓obim kuk-struk, ↓ telesna masa, ↑mentalno zdravlje	↓BMI, ↓% masti, ↓telesna težina, ↑masa mišića nogu, ↑fleksibilnost, ↑skok udalj	↓BMI, ↓ telesna masa, ↓ LDL holesterol, ↑VO _{2peak}

Legenda: n-broj ispitanika; ↓- smanjenje; ↑-povećanje; ICAM-1- interćelijski adhezioni molekul-1; VCAM-1- vaskularni ćelijski adhezioni molekul-1; VO_{2peak}-maksimalna potrošnja kiseonika; ↔ nije došlo do efekata;

Na osnovu rezultata prikazanih u Tabeli 1. o korišćenju programa rekreativnog trčanja u borbi protiv gojaznosti kod adolescenata pokazala su obećavajuće rezultate. Istraživačka grupa se prvenstveno fokusirala na vezu između fizičke aktivnosti, specifično trčanja, i njenog uticaja na

BMI, telesnu kompoziciju i sveukupno zdravstvenog stanja adolescenata (Kargarfard et al., 2016; Rodriguez-Ayllon et al., 2019; Siegel et al., 2019).

- (1) U studiji pod rednim brojem 1 u Tabeli 1. koju su sproveli Kargarfard, Lam, Shariat, Asle Mohammadi, Afrasiabi, Shaw i Shaw (2016) ispitivala je uticaj intervencije trčanje 3 puta nedeljeno u trajanju od osam nedelja na uzorku od 30 adolescenata koji su gojazni. Rezultati ovog istraživanja su ukazali da trčanje 3 puta nedeljno u trajanju od 8 nedelja ima značajan uticaj na smanjenje procenta masti, telesne težine i indeksa telesne mase kod adolescenata koji su gojazni (Kargarfard et al., 2016). Takođe, ovo istraživanje je ukazalo da intervencija trčanja tokom osam nedelja značajno može smanjiti nivo ICAM-1, kao i nivo VCAM-1 (u nešto manjoj meri) kod adolescenata koji su gojazni (Kargarfard et al., 2016). Još jedan od nalaza ovog istraživanja ukazuje da trčanje može poboljšati sistolički i dijastolički krvni pritisak dok istovremeno smanjuje nivo ICAM-1 i VCAM-1 kod adolescenata. U tom smislu, ovo istraživanje je ukazalo da se intervencije trčanja mogu koristiti za smanjenje rizika od kardiovaskularnih bolesti koje proizlaze iz prekomerne telesne težine, odnosno gojaznosti. Ipak istraživanje ukazuje, kako bi se postigli takvi rezultati kao i smanjenje telesne težine, program treninga mora trajati najmanje 4 nedelje, inače neće biti efikasan (Kargarfard et al., 2016).
- (2) Studija pod rednim brojem 2 u Tabeli 1. koju su sproveli Dias, Ingul, Tjønn, Keating, Gomersall, Follestad, Hosseini, Hollekim-Strand, Haram, Huuse, Cain, Leong i Coombes (2018) se bavila ispitivanjem uticaja intervencije trčanja tri puta nedeljno tokom 12 nedelja u kombinaciji sa konsultacijama sa nutricionistom u pogledu ishrane na uzorku od 99 adolescenata koji su gojazni. Zaključak ove studije je da intervencija rekreativnog trčanja dovodi do smanjenja telesne težine, BMI i procenta masti kod adolescenata koji su gojazni. Takođe, ova studija je ukazala da trčanje dovodi i do povećanja kardiorespiratornog fitnesa, odnosno forme (Dias et al., 2018).
- (3) Studija pod rednim brojem 3 u tabeli 1. koju su sproveli Rodriguez-Ayllon, Esteban-Cornejo, Cadenas-Sanchez, Migueles, Molina-Garcia i Ortega (2019) na uzorku od 110 adolescenata otkrila je da rekreativno trčanje može pozitivno uticati na mentalno zdravlje adolescenata, dodatno naglašavajući potencijalnu ulogu trčanja u lečenju gojaznosti (Rodriguez-Ayllon et al., 2019). Shodno tome, studija Rodrigueza Irona i saradnika je pokazala da trčanje poboljšava kognitivne funkcije i mentalno zdravlje, ali na njega može

negativno uticati gojaznost (Rodriguez-Ayllon et al., 2019). Takođe, njihovo istraživanje je ukazalo da trčanje pored redukcije telesne mase kod adolescenata dovodi i do poboljšanja kondicije i popravljanja poremećaja u sferi psiho-socijalnog funkcionisanja. Na osnovu rezultata ove studije može se zaključiti da je program rekreativnog trčanja pozitivno uticao na telesni sastav ispitanika jer je i kod muških i kod ženskih ispitanika telesna masa najviše redukovana smanjenjem telesnih masti. Podaci iz ovog rada kao i brojna istraživanja ovog tipa u svetu i kod nas pokazali su da dobro programirana fizička aktivnost i planirana ishrana, deluje pozitivno na telesni sastav i gojaznost (Rodriguez-Ayllon et al., 2019).

- (4) U studiji pod rednim brojem 4 u tabeli 1. autori Singh, Kushwah, Singh, Ramírez-Campillo i Thapa (2022) ispitivali su efekte intervencije trčanja na otvorenom i trčanja na tredmilu na uzorku od 24 adolescenata tokom 6 nedelja. Njihovo istraživanje ukazuje da je trčanje pogodan način vežbanja za poboljšanje energetske ravnoteže, aerobne kondicije, metaboličke kondicije, smanjenja BMI-ja, telesne težine i procenta masti kod adolescenata koji su gojazni (Singh et al., 2022). Ovo istraživanje je ukazalo da se fizička kondicija adolescenata značajno poboljšala, kako u slučaju trčanja na otvorenom, tako i u slučaju trčanja na tredmilu. Obe grupe adolescenata (adolescenti koji su trčali na tredmilu i adolescenti koji su trčali na otvorenom) su poboljšale fizičku kondiciju i smanjile postotak telesne masti. Međutim, u poređenju sa trčanjem na tredmilu, intervencija trčanja na otvorenom je dovela do povećanja telesne mase skeletnih mišića nogu i izazvala veća poboljšanja fizičke kondicije (Singh et al., 2022). Osim toga, u ovom istraživanju nakon intervencija trčanja, došlo je do poboljšanja u izvođenju skoka udalj. Ovo poboljšanje može se posebno pripisati poboljšanoj funkciji ciklusa istezanja-skraćivanja donjih ekstremiteta nakon trkačke intervencije (Singh et al., 2022). Nadalje, u ovoj studiji je ukazano na to da je došlo do poboljšanja fleksibilnosti u obe grupe. Poboljšanje fleksibilnosti je nastalo zbog povećane snage mišića i kolagena donjih ekstremiteta, čvrstoće tetiva i ligamenata, kao i mišićne kontraktilnosti (Fatouros et al., 2002). Osim toga, u ovom istraživanju su učesnici takođe izvodili statičko istezanje nakon trčanja (tokom zagrevanja), što takođe može objasniti poboljšanje fleksibilnosti (Singh et al., 2022).
- (5) U istraživanju pod rednim broj 5 u Tabeli 1 koju su sproveli Meng, Yucheng, Shu i Yu (2022) na uzorku od 45 adolescenata u cilju ispitavanja uticaja trčanja na redukciju

gojaznosti kod adolescenata pokazano je da je umerena ili intenzivna fizička aktivnost kao što je trčanje značajno povezana sa smanjenom gojaznošću adolescenata tokom vremena. Pored toga, ova studija je ukazala da oni koji su održavali ili povećavali fizičku aktivnost imali su najveća smanjenja BMI i procenta masti (Meng et al., 2022). Naime, ovo istraživanje je ukazalo da je trening temeljen na trčanju može biti korišćen za poboljšanje fizičke forme povezane sa zdravljem kod adolescenata koji su gojazni (Meng et al., 2022). Glavni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi učinke trčanja u okviru školskih programa na parametre vezane uz zdravlje kod adolescenata koji su gojazni. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da su intervencije zasnovane na trčanju u školskom kontekstu učinkovite u poboljšanju telesne kompozicije i kardiorespiratorne kondicije adolescenata koji su gojazni (Meng et al., 2022). Ovo pokazuje potencijal za implementaciju ovakvih programa u institucijama, posebno školama. Prema saznanjima iz ovog istraživanja, faktori koji utiču na masu tela često su genetski nasledni, ali i podložni spoljnim činiocima kao što su ishrana i fizička aktivnost, te se njihova interakcija može promeniti tokom procesa rasta (Meng et al., 2022). Ispitujući i upoređujući procenete masnog tkiva ispitanika u dve različite grupe, primećene su značajne statističke razlike. Adolescenti koji su bili fizički aktivni (trčanje) su imali značajno manje masnog tkiva u poređenju sa adolescentima iz kontrolne grupe, što ukazuje na značajan uticaj kontinuirane fizičke aktivnosti tokom adolescencije (Meng et al., 2022).

Diskusija

Na osnovu rezultata izdvojenih istraživanja o uticaju rekreativnog trčanja na gojaznost adolescenata može se zaključiti da redovna fizička aktivnost, odnosno trčanje, ima direktan i indirektan značaj za zdravlje adolescenata. Zdravstvene koristi od fizičke aktivnosti su: smanjenje telesne mase i/ili održavanje poželjne telesne mase, poboljšanje glikemije, poboljšanje vrednosti holesterola u serumu i vrednosti ostalih činioca lipidnog profila, sniženje krvnog pritiska i slično (Rodriguez-Ayllon et al., 2019). Ipak, treba naglasiti da su istraživanja ukazala da višak telesne mase deluje kao otežavajući faktor tokom aerobnih fizičkih aktivnosti umerenog do visokog intenziteta kao što je trčanje (Calders et al., 2008).

Navedena istraživanja ukazuju na pozitivan uticaj rekreativnog trčanja na smanjenje prekomerne telesne težine odnosno gojaznosti kod adolescenata. Saznanja iz ovih studija ukazuju da redovna fizička aktivnost, posebno trčanje, može značajno doprineti smanjenju telesne težine, indeksa telesne mase (BMI), procenta masti i poboljšanju telesne kompozicije kod adolescenata koji su gojazni. Takođe, trčanje dovodi do poboljšanja kardiorespiratornog fitnesa, snižavanja krvnog pritiska i povećanja snage mišića kod adolescenata (Kargarfard et al., 2016; Dias et al., 2018; Rodriguez-Ayllon et al., 2019; Meng et al., 2022; Siegel et al., 2019).

Autori Kargarfard i saradnici (2016) su poredili efekte treninga izdržljivosti (eng. endurance training) i treninga visokog intenziteta (eng. high intensity interval trainings) zasnovanih na trčanju na uzorku od 30 adolescenata tokom 8 nedelja. Ova studija je ukazala da i trening izdržljivosti i trening visokog intenziteta dovode do smanjenja telesne težine kod gojaznih adolescenata, s tim što je trening visokog intenziteta učinkovitiji. Takođe, oba treninga su dovela do smanjenja sistolnog i dijastolnog krvnog pritiska (Kargarfard et al., 2016).

Studija koju su proveli Dias i saradnici (2017) ukazala je da je dvanaest nedelja visokointenzivnog intervalnog treninga na tredmilu u kombinaciji sa savetovanjima o ishrani sa nutricionistom, dovodi do poboljšanja aerobnog fitnesa kod adolescenata koji su gojazni. Povećanje kondicije uočeno pri ovom tipu treninga bilo je bolje od povećanja koje se primetilo nakon tradicionalnog treninga umerenog intenziteta. Iako prethodna istraživanja (Kargarfard et al., 2016) sugerišu da veći intenzitet vežbanja može biti važan za smanjenje procenta masti u abdomenu, posebno visceralnih depoa u ovom istraživanju nije pokazano da je 12-nedeljna intervencija visokog intenziteta intervalnog treninga bila efikasnija u smanjenju procenta masti od treninga umerenog intenziteta ili saveta o ishrani kod adolescenata koji su gojazni. Stoga, ovo istraživanje sugeriše da iako bi visoko intenzivni intervalni trening trebalo promovisati među adolescentima koji su gojazni kao snažan podsticaj za povećanje kardiorespiratorne kondicije, nije uspešna kratkoročna strategija za smanjenje procenta masti (Dias et al., 2017). Ipak, s obzirom na neslaganje sa rezultatima prethodnih istraživanja, trebalo bi ispitati dugoročne efekte visoko intenzivnog intervalnog treninga.

Osim fizičkih aspekata, trčanje ima pozitivan uticaj i na mentalno zdravlje adolescenata, poboljšavajući kognitivne funkcije, psiho-socijalno funkcionisanje i samopouzdanje (Rodriguez-Ayllon et al., 2019). Studija koju su sproveli Rodriguez-Ayllon i saradnici (2019) je ispitala uticaj

fizičke aktivnosti na uzorku od 100 adolescenata koji su gojazni i ukazala je na to da programirano fizičko vežbanje u kombinaciji sa dijetetskim režimom ishrane dovodi do redukcije pre svega ukupne telesne mase. Takođe, ovo istraživanje je ukazalo da fizička aktivnost ima pozitivan uticaj u sferi psiho-socijalnog funkcionisanja (Rodriguez-Ayllon et al., 2019).

Istraživanje koje su sproveli Singh i saradnici (2022) poredeći uticaj trčanja na otvorenom i trčanja na tredmilu na uzorku od 24 adolescenata tokom 6 nedelja ukazalo je da su obe intervencije poboljšale fizičku kondiciju i smanjile procenat masti kod adolescenata. Međutim, u poređenju sa trčanjem na tredmilu, intervencija trčanja na otvorenom se pokazala efikasnijom u smanjenju procenta masti, povećanju mišićne masu nogu i poboljšanju fizičke kondicije (Singh et al., 2022).

Meng i saradnici (2022) su sproveli istraživanje u trajanju od 12 nedelja na uzorku od 45 adolescenata koji su gojazni. Intervencija se sastojala u trčanju u obliku treninga visokog intenziteta i treninga umerenog intenziteta. Rezultati ove studije su pokazali da su oba tipa treninga dovela do smanjenja procenta masti i indeksa telesne mase. Ipak, trening visokog intenziteta se pokazao kao efikasnija intervencija za smanjenje procenta masti i povećanja kardiorespiratornog fitnesa (Meng et al., 2022).

Važno je napomenuti da su programi rekreativnog trčanja imali bolje rezultate kada su trajali najmanje četiri nedelje (Kargarfard et al., 2016). Ovi programi su takođe zahtevali individualizaciju prema potrebama i mogućnostima svakog adolescenata

Generalno, rezultati navedenih istraživanja ukazuju na potencijalno efikasan pristup u borbi protiv gojaznosti kod adolescenata kroz implementaciju programa rekreativnog trčanja (Kargarfard et al., 2016; Dias et al., 2018; Rodriguez-Ayllon et al., 2019; Meng et al., 2022; Siegel et al., 2019). Međutim, potrebno je dalje istraživanje kako bi se bolje razumele najefikasnije strategije i faktori koji utiču na uspešnost ovih programa, uzimajući u obzir individualne razlike i specifične potrebe adolescenata.

Izdvojena istraživanja ukazuju da kod većine gojaznih adolescenata postoje komplikacije koje su posledica gojaznosti, što ukazuje na ozbiljnost problema gojaznosti i potrebu za efikasnim preventivnim programima. Multidisciplinarni pristup lečenju gojaznosti koji kombinuje fizičku aktivnost (trčanje) i uravnoteženu ishranu dovodi do značajne redukcije telesne mase, poboljšanja

metaboličkih faktora rizika, aerobnih sposobnosti i samopouzdanja adolescenata (Calders et al., 2008).

Uprkos ovim ohrabrujućim rezultatima, potrebna je sveobuhvatnija i detaljnija analiza različitih programa rekreativnog trčanja da bi se razumele najefikasnije strategije za smanjenje gojaznosti adolescenata (Siegel et al., 2019). Varijabilnost u intenzitetu, trajanju, učestalosti i praćenju napretka programa koji su u toku može u velikoj meri uticati na njihovu efikasnost. Takođe, treba naglasiti i značaj individualizacije ovih programa prema potrebama i mogućnostima svakog adolescenta.

Zaključak

Prema dosadašnjim saznanjima (Kargarfard et al., 2016; Dias et al., 2018; Rodriguez-Ayllon et al., 2019; Siegel et al., 2019; Meng et al., 2022) rekreativno trčanje predstavlja učinkovitu intervenciju u tretmanu gojaznosti kod adolescenata. Navedene studije su do sada navele pozitivne efekte rekreativnog trčanja i sledećih tretmana:

- ✓ Generalno, rekreativno trčanje pomaže u gubitku telesne težine, smanjenju indeksa telesne mase i procenta masti kod adolescenata.
- ✓ Preporučuje se program treninga od najmanje četiri nedelje kako bi bio efikasan.
- ✓ Trčanje na otvorenom prostoru se pokazalo kao efikasnija intervencija za u poređenju sa trčanjem na tredmilu za povećanje telesne mase skeletnih mišića nogu i poboljšanje fizičke kondicije.
- ✓ Rekreativno trčanje dovodi do povećanja kardiorespiratornog forme kod adolescenata.
- ✓ Intervencija trčanja tokom osam nedelja značajno može smanjiti nivo ICAM-1, kao i nivo VCAM-1 (u nešto manjoj meri) indikatore gojaznosti, kod adolescenata koji su gojazni.
- ✓ Intervencije zasnovane na trčanju u školskom kontekstu se preporučuju za unapređenje telesne kompozicije i poboljšanje kardiorespiratorne forme adolescenata koji su gojazni.
- ✓ Program rekreativnog trčanja u kombinaciji sa konsultacijama sa nutricionistom i uravnoteženom ishranom se preporučuje.

- ✓ Pored navedenog, rekreativno trčanje pozitivno utiče na mentalno zdravlje adolescenata.

U Srbiji je sve više adolescenata koji se mogu svrstati u gojazne. Slobodno se može reći da je u pitanju svojevrsna epidemija gojaznosti tog uzrasta (Đorđić i saradnici, 2016).

Rekreativnim trčanjem organizam adolescenta se dovodi na optimalan nivo za funkcionisanje i fizički razvoj. Moraju se poštovati osnovni principi, uzimajući u obzir specifičnosti njihovog uzrasta, motoričke sposobnosti i osetljive periode u razvoju (Rodriguez-Ayllon et al., 2019).

Pristup mora biti ozbiljan jer će se tako adolescent lakše prilagoditi početku treninga. Važno je shvatiti da borba protiv gojaznosti kod adolescenata nije laka i da proces mršavljenja zahteva strpljenje i upornost (Lešović i saradnici, 2018). Adolescenti se moraju vaspitavati da shvate da ne postoji brzo, a istovremeno kvalitetno i prirodno rešenje, nema čudotvornog leka koji će rešiti problem preko noći. Strpljivo i uporno, uz rekreativno trčanje njihov mladi organizam i telo može doći do željenih rezultata (van der Heijden, et al., 2010).

Fizička aktivnost predstavlja sastavni nezamenljivi deo nemedikamentozne terapije gojaznosti kod adolescenata (Sente i saradnici, 2012). Treba istaći da fizička aktivnost nije postupak koji dovodi do brze redukcije telesne mase, ali u kombinaciji sa dijetetskom ishranom, olakšava postizanje i održavanje postignutog terapijskog efekta (Sente i saradnici, 2012). Fizička aktivnost neposredno povećava utrošak energije, a posredno i u mirovanju zahvaljujući povećanju mišićne mase. Mišićna aktivnost utiče povoljno u procesu mršavljenja jer povećava senzitivnost na insulin i smanjuje lipogenezu (Zdravković i saradnici, 2011). Naime, tretman rekreativnim trčanjem i kontrolisanom ishranom, izaziva značajne promene u morfološkom statusu, telesnoj kompoziciji, kao i stanju uhranjenosti kod adolescenata (Sente i saradnici, 2012).

Promovisanje zdravog načina života tokom adolescencije, što uključuje redovnu fizičku aktivnost i pravilnu ishranu, zajedno sa stručnim preventivnim merama za suzbijanje prekomerne telesne mase ili gojaznosti, ima izuzetnu važnost za budućnost populacije i ima znatan ekonomski, socijalni i demografski uticaj na budućnost svake zemlje. Stalna fizička aktivnost bi trebala biti sastavni deo svakodnevnog života, u kombinaciji sa uravnoteženom ishranom. Osnovne škole, srednje škole i univerziteti verovatno su najpogodnija mesta za promovisanje pravilne ishrane i obrasca fizičke aktivnosti, pružajući prilike za angažovanje roditelja i šire društvene zajednice.

Redovna fizička aktivnost kod adolescenata, uz poboljšanu ishranu, predstavlja efikasnu investiciju u buduće generacije (Vlaški i Katanić, 2010).

Značaj za teoriju i praksu

Gojaznost se smatra jednim od najvažnijih problema u oblasti javnog zdravlja i procenjuje se da je drugi najčešći uzrok smrtnosti koji se može uspešno sprečiti (Radujković i Zdravković, 2008). Nauka u poslednje vreme sve više pažnje posvećuje istraživanju koje se odnosi na fenomen povezanosti fizičke (ne)aktivnosti i zdravlja adolescenata (Korovljev, 2021). Tako se u poslednje dve decenije došlo do velikog broja epidemioloških i kliničkih podataka koji ukazuju na to da je redovna fizička aktivnost povezana sa različitim vrstama povoljnih zdravstvenih efekata (Petrovics et al., 2021).

Stalni porast broja gojazne dece i adolescenata u našoj zemlji zahteva angažovanje ne samo medicinskog sektora, već čitave zajednice u cilju rane prevencije gojaznosti i njenih potencijalnih efekata (Stanković i saradnici, 2012). Važno je razviti modernu strategiju obrazovanja o pravilnoj ishrani i zdravom načinu života, ne samo usmerenu ka deci i adolescentima, već i usmerenu prema njihovim porodicama i školama (Vlaški i Katanić, 2010).

Ovaj rad skreće pažnju na važnost razvoja usmerenih programa fizičke aktivnosti za redukciju gojaznosti kod adolescenata i na činjenicu da je potrebno još više eksperimentalnih studija koje bi tačno dokazale efekte i najbolji način primene rekreativnog trčanja u redukciji gojaznosti kod adolescenata. Vreme posle škole (poznato kao eng. *OST - Out-of-School Time*), predstavlja period kada deca ostaju budna i pruža im priliku da se uključe u različite programe. Ti programi mogu biti organizovani unutar škole (eng. *AFS - After-school programs*) ili u okviru lokalne zajednice i nude raznovrsne aktivnosti za decu i mlade kako bi doprineli njihovom sveobuhvatnom razvoju. Shodno tome, vreme posle škole može biti korisno za promovisanje i sprovođenje programa fizičke aktivnosti, istovremeno smanjujući vreme provedeno u sedentarnom položaju tokom budnih sati kod dece i mladih (Korovljev, 2021).

Dublje razumevanje uticaja rekreativnog trčanja na redukciju gojaznosti kod adolescenata uz pomoć daljih teorijskih i empirijskih istraživanja može pružiti osnovu za kreiranje usmerenih

programa fizičke aktivnosti, dalje usavršavanje tretmana gojaznosti i prilagođavanje programa fizičke aktivnosti sa ciljem optimalnih rezultata i smanjenja incidencije ovog stanja. Nova saznanja mogu značajno poboljšati pristup lečenju gojaznosti kod adolescenata, prilagođavajući ga individualnim zahtevima svakog adolescenta, dok se istovremeno proširuje raspon uspešnih terapijskih intervencija.

Literatura

1. Andrijašević, M. (2000). *Slobodno vrijeme i igra*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
2. Arslan, E., Orer, G., & Clemente, F. (2020). Running-based high-intensity interval training vs. small-sided game training programs: effects on the physical performance, psychophysiological responses and technical skills in young soccer players. *Biology of Sport*, 37(2), 165-173.
3. Bacopoulou, F., Efthymiou, V., Landis, G., Rentoumis, A., & Chrousos, G. P. (2015). Waist circumference, waist-to-hip ratio and waist-to-height ratio reference percentiles for abdominal obesity among Greek adolescents. *BMC pediatrics*, 15(1), 1-9.
4. Banićević, M., Zdravković, D., Bogdanović, R., Radulović, N., & Crnčević, N. (2007). *Elaborat o projektu „Prevenција i lečenje gojaznosti kod dece i adolescenata u Srbiji “*. Zlatibor: Institut za štitastu žlezdu i metabolizam.
5. Bélanger, M., Sabiston, C. M., Barnett, T. A., O’Loughlin, E., Ward, S., Contreras, G., & O’Loughlin, J. (2015). Number of years of participation in some, but not all, types of physical activity during adolescence predicts level of physical activity in adulthood: Results from a 13-year study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 1-8.
6. Bessesen, D. H. (2008). Update on obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 93(6), 2027-2034.
7. Biddle, S. J. (2018). Physical Activity and Mental Health in Young People. In *2nd Yogyakarta International Seminar on Health, Physical Education, and Sport Science (YISHPESS 2018) and 1st Conference on Interdisciplinary Approach in Sports (CoIS 2018)* (pp. 366-368). Atlantis Press
8. Biro, F. M., & Wien, M. (2010). Childhood obesity and adult morbidities. *The American journal of clinical nutrition*, 91(5), 1499-1505.
9. Blagajac, M. (1987). *Programirano vežbanje u sportskoj rekreaciji*. u: Kongres pedagoga fizičke kulture Jugoslavije (III), Novi Sad, 19-21. novembra, Novi Sad: Fakultet za fizičku kulturu / FFK, str. 409-416
10. Booth, M. (2000). Assessment of physical activity: an international perspective. *Research quarterly for exercise and sport*, 71(2), 114-120.

11. Boulos, R., Vikre, E. K., Oppenheimer, S., Chang, H., & Kanarek, R. B. (2012). ObesiTV: how television is influencing the obesity epidemic. *Physiology & behavior*, *107*(1), 146-153.
12. Brand, A., Sepp, T., Klöpfer-Krämer, I., Müßig, J. A., Kröger, I., Wackerle, H., & Augat, P. (2020). Upper body posture and muscle activation in recreational cyclists: Immediate effects of variable cycling setups. *Research quarterly for exercise and sport*, *91*(2), 298-308.
13. Budde, H., Schwarz, R., Velasques, B., Ribeiro, P., Holzweg, M., Machado, S., ... & Wegner, M. (2016). The need for differentiating between exercise, physical activity, and training. *Autoimmunity reviews*, *15*(1), 110-111.
14. Bülbül S. (2020). Exercise in the treatment of childhood obesity. *Turk pediatri arsivi*, *55*(1), 2–10.
15. Butor, P. M. (2004). Some psychological viewpoints on obesity. *Obesity in childhood and adolescence*, *9* (1), 124-136.
16. Calders, P., Deforche, B., Verschelde, S., Bouckaert, J., Chevalier, F., Bassle, E., ... & Franckx, H. (2008). Predictors of 6-minute walk test and 12-minute walk/run test in obese children and adolescents. *European journal of pediatrics*, *167*(5), 563-568.
17. Choi, M., Yoo, J., Shin, S., & Lee, W. (2015). The effects of stepper exercise with visual feedback on strength, walking, and stair climbing in individuals following stroke. *Journal of physical therapy science*, *27*(6), 1861-1864.
18. Chovancová, A., & Peráčková, J. (2016). The Differences in Comparison of Real Body Mass Index and Perceived Body-Size among Adolescent Girls from Selected Secondary School. *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, *56*(1), 65-76.
19. Chumanov, E. S., Wille, C. M., Michalski, M. P., & Heiderscheit, B. C. (2012). Changes in muscle activation patterns when running step rate is increased. *Gait & posture*, *36*(2), 231-235.
20. Chung, S. (2015). Body mass index and body composition scaling to height in children and adolescent. *Annals of pediatric endocrinology & metabolism*, *20*(3), 125-136.
21. Clermont, C. A., Osis, S. T., Phinyomark, A., & Ferber, R. (2017). Kinematic gait patterns in competitive and recreational runners. *Journal of applied biomechanics*, *33*(4), 268-276.
22. Čurčić, V. (2011). Psihološki odnos prema telu i gojaznost adolescenata. *Medicinski glasnik Specijalne bolnice za bolesti štitaste žlezde i bolesti metabolizma "Zlatibor"*, *16*(39), 94-100.

23. Despotović, M., Alekxopulos, H., Despotović, M., & Ilić, B. (2013). Stanje uhranjenosti dece predškolskog uzrasta. *Medicinski časopis*, 47(2), 62-68.
24. Dias, K. A., Ingul, C. B., Tjønnå, A. E., Keating, S. E., Gomersall, S. R., Follestad, T., Hosseini, M. S., Hollekim-Strand, S. M., Ro, T. B., Haram, M., Huuse, E. M., Davies, P. S. W., Cain, P. A., Leong, G. M., & Coombes, J. S. (2018). Effect of High-Intensity Interval Training on Fitness, Fat Mass and Cardiometabolic Biomarkers in Children with Obesity: A Randomised Controlled Trial. *Sports medicine*, 48(3), 733–746.
25. Dumith, S. C., Ramires, V. V., Souza, M. A., Moraes, D. S., Petry, F. G., Oliveira, E. S., ... & Hallal, P. C. (2010). Overweight/obesity and physical fitness among children and adolescents. *Journal of Physical Activity and Health*, 7(5), 641-648.
26. Đorđić, V., Radisavljević, S., Milanović, I., Božić, P., Grbić, M., Jorga, J., & Ostojčić, S. M. (2016). WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative in Serbia: a prevalence of overweight and obesity among 6–9-year-old school children. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 29(9), 1025-1030
27. Đorević, A. (2005). Rekreacija kao način savremenog življenja. *Sportska medicina* 5 (2), 54-77.
28. Ebbeling, C. B., Pawlak, D. B., & Ludwig, D. S. (2002). Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *The lancet*, 360(9331), 473-482.
29. Ekelund, U., Åman, J., Yngve, A., Renman, C., Westerterp, K., & Sjöström, M. (2002). Physical activity but not energy expenditure is reduced in obese adolescents: a case-control study. *The American journal of clinical nutrition*, 76(5), 935-941.
30. Engeland, A., Bjørge, T., Tverdal, A., & Sjøgaard, A. J. (2004). Obesity in adolescence and adulthood and the risk of adult mortality. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 15(1), 79–85.
31. Fang, H., Berg, E., Cheng, X., & Shen, W. (2018). How to best assess abdominal obesity. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 21(5), 360-374.
32. Fatouros, I. G., Taxildaris, K., Tokmakidis, S. P., Kalapotharakos, V., Aggelousis, N., Athanasopoulos, S., ... & Katrabasas, I. (2002). The effects of strength training, cardiovascular training and their combination on flexibility of inactive older adults. *International journal of sports medicine*, 23(2), 112-119.

33. Fredericks, W., Swank, S., Teisberg, M., Hampton, B., Ridpath, L., & Hanna, J. B. (2015). Lower extremity biomechanical relationships with different speeds in traditional, minimalist, and barefoot footwear. *Journal of Sports Science & Medicine, 14*(2), 276-283.
34. Godina, E., Khomyakova, I., Purundzhan, A., Tretyak, A., & Zadorozhnaya, L. (2007). Effect of physical training on body composition in Moscow adolescents. *Journal of physiological anthropology, 26*(2), 229-234.
35. Gulam, A. (2016). Recreation—need and importance in modern society. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education, 1*(2), 157-160.
36. Hackney, A. C. (2006). Stress and the neuroendocrine system: the role of exercise as a stressor and modifier of stress. *Expert review of endocrinology & metabolism, 1*(6), 783-792.
37. Hadžikadunić, M., Demir, M., Haset, M., Pasalic, E. (2002). *Sportska rekreacija*, Sarajevo: Fakultet za fizičku kulturu.
38. Hallal, P. C., Victora, C. G., Azevedo, M. R., & Wells, J. C. (2006). Adolescent physical activity and health: a systematic review. *Sports medicine, 36* (2), 1019-1030.
39. Hill, J. O., & Wyatt, H. R. (2005). Role of physical activity in preventing and treating obesity. *Journal of applied physiology, 99*(2), 765-770.
40. Hitchings, R., & Latham, A. (2016). Indoor versus outdoor running: understanding how recreational exercise comes to inhabit environments through practitioner talk. *Transactions of the Institute of British Geographers, 41*(4), 503-514.
41. Hunter, J. G., Garcia, G. L., Shim, J. K., & Miller, R. H. (2019). Fast Running Does Not Contribute More to Cumulative Load than Slow Running. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 51*(6), 1178-1185.
42. Ilić, M., Mumin, Z., i Harhaji, M. (2003). Gojaznost. *Opšta medicina, 9*(3-4), 214-219.
43. Ivković, T. (2012). *Gojaznost*. Beograd: Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet.
44. Jakovljević Đ., Grujić V., Martinov Cvejin M., Legetić B. (2003). *Socijalna medicina*. Novi Sad: Medicinski fakultet.
45. Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Boyce, W. F., King, M. A., & Pickett, W. (2004). Overweight and obesity in Canadian adolescents and their associations with dietary habits and physical activity patterns. *Journal of adolescent health, 35*(5), 360-367.

46. Kalak, N., Gerber, M., Kirov, R., Mikoteit, T., Yordanova, J., Pühse, U., ... & Brand, S. (2012). Daily morning running for 3 weeks improved sleep and psychological functioning in healthy adolescents compared with controls. *Journal of Adolescent Health, 51*(6), 615-622.
47. Kargarfard, M., Lam, E. T., Shariat, A., Asle Mohammadi, M., Afrasiabi, S., Shaw, I., & Shaw, B. S. (2016). Effects of endurance and high intensity training on ICAM-1 and VCAM-1 levels and arterial pressure in obese and normal weight adolescents. *The Physician and sports medicine, 44*(3), 208-216.
48. Korovljević, D. (2021). *Fizička aktivnost, sedentarno ponašanje i kvalitet života kod dece i mladih*. Novi Sad: Brain made.
49. Kosinac, Z. (2012). Hodanje i trčanje kao terapija i pozitivni atribut zdravlja. *Život i škola: časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja, 58*(27), 153-166.
50. Krebs, N. F., Himes, J. H., Jacobson, D., Nicklas, T. A., Guilday, P., & Styne, D. (2007). Assessment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatrics, 120* (4), 193–228.
51. Kuhnlein, H. V., Receveur, O., Soueida, R., & Egeland, G. M. (2004). Arctic indigenous peoples experience the nutrition transition with changing dietary patterns and obesity. *The Journal of nutrition, 134*(6), 1447-1453.
52. Latham, A. (2015). The history of a habit: jogging as a palliative to sedentariness in 1960s America. *Cultural geographies, 22*(1), 103-126.
53. Lee, D. C., Brellenthin, A. G., Thompson, P. D., Sui, X., Lee, I. M., & Lavie, C. J. (2017). Running as a key lifestyle medicine for longevity. *Progress in cardiovascular diseases, 60*(1), 45-55.
54. Lee, D. C., Pate, R. R., Lavie, C. J., Sui, X., Church, T. S., & Blair, S. N. (2014). Leisure-time running reduces all-cause and cardiovascular mortality risk. *Journal of the American College of Cardiology, 64*(5), 472-481.
55. Lenz, M., Richter, T., & Mühlhauser, I. (2009). The morbidity and mortality associated with overweight and obesity in adulthood: a systematic review. *Deutsches Ärzteblatt International, 106*(40), 641-648.
56. Lešović, S. (2012). Klinički i laboratorijski nalazi kod adolescenata u programu „Čigotica” od 2008. do 2012. godine. *Medicinski glasnik Specijalne bolnice za bolesti štitaste žlezde i bolesti metabolizma “Zlatibor”, 17*(46), 106-128.

57. Lešović, S., Smiljanić, J., & Ševkušić, J. (2018). Deset godina uspešnog rada multidisciplinarnog Centra za prevenciju i lečenje gojaznosti kod dece i adolescenata. *Medicinski glasnik Specijalne bolnice za bolesti štitaste žlezde i bolesti metabolizma "Zlatibor"*, 23(69), 7-29.
58. Lower, L. M., Turner, B. A., & Petersen, J. C. (2013). A comparative analysis of perceived benefits of participation between recreational sport programs. *Recreational Sports Journal*, 37(1), 66-83.
59. Macura, M. (2008). *Osnovi rekreacijske medicine*, Beograd: FSFV
60. Marandi, S. M., Abadi, N. G., Esfarjani, F., Mojtahedi, H., & Ghasemi, G. (2013). Effects of intensity of aerobics on body composition and blood lipid profile in obese/overweight females. *International journal of preventive medicine*, 4(1), 118–125.
61. Marković, L., Đorđić, V., Trajković, N., Božić, P., Halaši, S., Cvejić, D., & Ostojić, S. M. (2021). Childhood Obesity in Serbia on the Rise. *Children*, 8(5), 409-416.
62. Meng, C., Yucheng, T., Shu, L., & Yu, Z. (2022). Effects of school-based high-intensity interval training on body composition, cardiorespiratory fitness and cardiometabolic markers in adolescent boys with obesity: A randomized controlled trial. *BMC pediatrics*, 22(1), 1-11.
63. Miles, L. (2007). Physical activity and health. *Nutrition bulletin*, 32(4), 314-363.
64. Mitić, D. (2001). *Rekreacija*. Beograd: Studio Plus
65. Mond, J., Van den Berg, P., Boutelle, K., Hannan, P., & Neumark-Sztainer, D. (2011). Obesity, body dissatisfaction, and emotional well-being in early and late adolescence: findings from the project EAT study. *Journal of Adolescent Health*, 48(4), 373-378.
66. Nader, P. R., O'Brien, M., Houts, R., Bradley, R., Belsky, J., Crosnoe, R., ... & National Institute of Child Health and Human Development Early Child Care Research Network. (2006). Identifying risk for obesity in early childhood. *Pediatrics*, 118(3), 594-601.
67. Narciso, J., Silva, A. J., Rodrigues, V., Monteiro, M. J., Almeida, A., Saavedra, R., & Costa, A. M. (2019). Behavioral, contextual and biological factors associated with obesity during adolescence: A systematic review. *PloS one*, 14(4), 1-20
68. Nelson, R. C., & Gregor, R. J. (1976). Biomechanics of distance running: a longitudinal study. *Research Quarterly. American Alliance for Health, Physical Education and Recreation*, 47(3), 417-428.

69. Nešić, M. (2014). Uloga lokalnih zajednica u razvoju rekreativnog sporta. *Zbornik Matice srpske za društvene nauke*, 147 (2), 309-322.
70. Nicola, T. L., & Jewison, D. J. (2012). The anatomy and biomechanics of running. *Clinics in sports medicine*, 31(2), 187-201.
71. Norman, A. C., Drinkard, B., McDuffie, J. R., Ghorbani, S., Yanoff, L. B., & Yanovski, J. A. (2005). Influence of excess adiposity on exercise fitness and performance in overweight children and adolescents. *Pediatrics*, 115(6), e690-e696.
72. Nuttall, F. Q. (2015). Body mass index: obesity, BMI, and health: a critical review. *Nutrition today*, 50(3), 117-128.
73. Oja, P., Titze, S., Bauman, A., De Geus, B., Krenn, P., Reger-Nash, B., & Kohlberger, T. (2011). Health benefits of cycling: a systematic review. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21(4), 496-509.
74. Omrčen, D., Andrijašević, M., & Štefić, L. (2007). Sport, rekreacija i fitnes—analiza odabranih kinezioloških naziva. *Društvena istraživanja: časopis za opća društvena pitanja*, 16(4-5), 943-964.
75. Orr, K., Evans, M. B., Tamminen, K. A., & Arbour-Nicitopoulos, K. P. (2020). A scoping review of recreational sport programs for disabled emerging adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 91(1), 142-157.
76. Ostojić, S., Jorga, J., Batez, M., Radisavljević, S., Milanović, I., Đorđić, V., & Božić, P. (2018). *Vodič za fizičku aktivnost i ishranu mladih*. Beograd: DATA Status, Centar za zdravlja, vežbanje i sportske nauke.
77. Parfitt, G., & Eston, R. G. (2005). The relationship between children's habitual activity level and psychological well-being. *Acta Paediatrica*, 94(12), 1791-1797.
78. Patton, G. C., Coffey, C., Carlin, J. B., Sawyer, S. M., Williams, J., Olsson, C. A., & Wake, M. (2011). Overweight and obesity between adolescence and young adulthood: a 10-year prospective cohort study. *Journal of adolescent health*, 48(3), 275-280.
79. Pereira, H. V., Palmeira, A. L., Encantado, J., Marques, M. M., Santos, I., Carraça, E. V., & Teixeira, P. J. (2021). Systematic review of psychological and behavioral correlates of recreational running. *Frontiers in psychology*, 12 (1), 1-12.

80. Petrovics, P., Sandor, B., Palfi, A., Szekeres, Z., Atlasz, T., Toth, K., & Szabados, E. (2021). Association between obesity and overweight and cardiorespiratory and muscle performance in adolescents. *International journal of environmental research and public health*, 18(1), 134-147.
81. Popkin, B. M., & Gordon-Larsen, P. (2004). The nutrition transition: worldwide obesity dynamics and their determinants. *International journal of obesity*, 28(3), 2-9.
82. Radujković, G., & Zdravković, D. (2008). Determinante gojaznosti kod dece i adolescenata. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*, 136(1-2), 22-27.
83. Rašić, D., Stolić, R., Jovanović, A., Trajković, G., Rašić, J., & Sovtić, S. (2010). The significance of resistin concentration in metabolic diseases. *Vojnosanitetski pregled*, 67(12), 965-968.
84. Reilly, J. J. (2005). Physical activity and obesity in childhood and adolescence. *The lancet*, 366 (2), 268-269.
85. Relac, M. (1975). *Rekreacija telesnim vežbanjem u procesu rada*. Zagreb: Sportska tribina
86. Rodgers, M. M. (1988). Dynamic biomechanics of the normal foot and ankle during walking and running. *Physical therapy*, 68(12), 1822-1830.
87. Rodriguez-Ayllon, M Esteban-Cornejo, I., Cadenas-Sanchez, C., Migueles, J. H., Molina-Garcia, P., ... & Ortega, F. B. (2019). Physical fitness, physical activity, and the executive function in children with overweight and obesity. *The Journal of pediatrics*, 208 (1), 50-56.
88. Roknić, M. (2019). *Trčanje kao oblik kineziološke rekreacije* (Doctoral dissertation, University of Split. Faculty of Kinesiology).
89. Said, M. A., Abdelmoneem, M., Almaqhawi, A., Kotob, A. A. H., Alibrahim, M. C., & Bougmiza, I. (2018). Multidisciplinary approach to obesity: Aerobic or resistance physical exercise?. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 16(3), 118-123.
90. Saris, W. H. M., Blair, S. N., Van Baak, M. A., Eaton, S. B., Davies, P. S. W., Di Pietro, L., ... & Wyatt, H. (2003). How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *Obesity reviews*, 4(2), 101-114.
91. Sente, J., Jakonić, D., Smajić, M., Mihajlović, I., Vasić, G., Romanov, R., & Marić, L. (2012). Redukcija juvenilne gojaznosti programiranim fizičkim vežbanjem i kontrolisanom ishranom. *Vojnosanitetski Pregled: Military Medical & Pharmaceutical Journal of Serbia*, 69(1), 9-15.

92. Simonsen, E. B. (2014). *Contributions to the understanding of gait control*. Copenhagen: University of Copenhagen.
93. Singh, G., Kushwah, G., Singh, T., Ramírez-Campillo, R., & Thapa, R. K. (2022). Effects of six weeks outdoor versus treadmill running on physical fitness and body composition in recreationally active young males: a pilot study. *PeerJ*, *10* (1), e13791.
94. Stanković, S., Živić, S., Šaranac, L., Cvetković, V., Marinković, I., & Topalović, A. (2012). Prekomerna težina, gojaznost i metabolički sindrom kod dece i adolescenata sa dijabetes melitusom tip 1. *Medicinski glasnik Specijalna bolnica za bolesti štitaste žlezde i bolesti metabolizma Zlatibor*, *17*(46), 70-91.
95. Steinbeck, K. S. (2001). The importance of physical activity in the prevention of overweight and obesity in childhood: a review and an opinion. *Obesity reviews*, *2*(2), 117-130.
96. Stojanović, D., Branković, N., Momčilović, V., Kocić, J., Savić, Z., Momčilović, Z., & Milenković, V. (2019). Komparativna analiza različitih metoda za procenu masnog tkiva kod adolescenata. *Acta medica Medianae*, *58*(3), 153-158
97. Stojanović, J. J., Veković, V., Živković, Z., & Prijić, A. (2016). Gojaznost kod dece—prevencija. *Preventive Paediatrics*, *2* (1-2), 17-20.
98. Street, G., James, R., & Cutt, H. (2007). The relationship between organised physical recreation and mental health. *Health Promotion Journal of Australia*, *18*(3), 236-239.
99. Strelčić, S., Ranisavljev, I., & Stojiljković, S. Analiza segmenata trke na Ironman 70, 3 triatlon takmičenjima u Beogradu od 2015-2020. godine. U Stojiljković, S (ured.) (2021). *Međunarodna naučna konferencija savremeni izazovi sporta, fizičkog vežbanja i aktivnog života* (str.179-188). Beograd: Univerzitet u Beogradu - Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
100. Stunkard, A. J., Foch, T. T., & Hrubec, Z. (1986). A twin study of human obesity. *Jama*, *256*(1), 51-54.
101. Swallen, K. C., Reither, E. N., Haas, S. A., & Meier, A. M. (2005). Overweight, obesity, and health-related quality of life among adolescents: the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Pediatrics*, *115*(2), 340-347.
102. Tahiraj, E. (2012). Uticaj rekreacije na zdravlje čoveka. *Sport Mont Journal* *10* (1). 499-507.
103. Tecco, J. M., Gerard, N., & Badr, D. A. (2022). Running to Prevent Depression; Maximal Aerobic Speed for Adolescents in the South of Belgium. Comparison With Their Parents'

- Generation and the Impact on Their Physical and Mental Health. *Psychiatria Danubina*, 34(8), 18-24.
104. Terzić, D. (2019). *Analiza efekata različitih trenažnih modela kod rekreativnih trkača* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology).
105. Troiano, R. P. (2002). Physical inactivity among young people. *New England journal of medicine*, 347(10), 706-707.
106. Türk, Y., Theel, W., Kasteleyn, M. J., Franssen, F. M. E., Hiemstra, P. S., Rudolphus, A., ... & Braunstahl, G. J. (2017). High intensity training in obesity: a Meta-analysis. *Obesity science & practice*, 3(3), 258-271.
107. Vakil, K. P., Malhotra, S., Sawada, S., Campbell, S. R., Sayfo, S., & Kamalesh, M. (2012). Waist circumference and metabolic syndrome: the risk for silent coronary artery disease in males. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, 10(3), 225-231.
108. van der Heijden, G. J., Wang, Z. J., Chu, Z. D., Sauer, P. J., Haymond, M. W., Rodriguez, L. M., & Sunehag, A. L. (2010). A 12-week aerobic exercise program reduces hepatic fat accumulation and insulin resistance in obese, Hispanic adolescents. *Obesity*, 18(2), 384-390.
109. Vardi, A. D. (2002). A Book of Verse Beneath a Bough: Literature for Recreation in the Early Principate. *Scripta Classica Israelica*, 21 (2), 83-96.
110. Vasconcellos, F., Seabra, A., Cunha, F., Montenegro, R., Penha, J., Bouskela, E., ... & Farinatti, P. (2016). Health markers in obese adolescents improved by a 12-week recreational soccer program: a randomised controlled trial. *Journal of sports sciences*, 34(6), 564-575.
111. Vlahek, P. (2019). Trčanje i zdravlje. *Medicus*, 28(2), 263-263.
112. Vlaški, J., & Katanić, D. (2010). Zdravstveni i socijalni značaj epidemije gojaznosti kod adolescenata u Srbiji. *Medicinski glasnik Novi Sad*, 15(34), 43-46.
113. Von Behren, J., Lipsett, M., Horn-Ross, P. L., Delfino, R. J., Gilliland, F., McConnell, R., ... & Reynolds, P. (2009). Obesity, waist size and prevalence of current asthma in the California Teachers Study cohort. *Thorax*, 64(10), 889-893.
114. Vuković, R., & Zdravković, D. (2012). Učestalost poremećaja u regulaciji glukoze kod gojazne dece i adolescenata u Srbiji. *Medicinski glasnik, Specijalna bolnica za bolesti štitaste žlezde i bolesti metabolizma Zlatibor*, 17 (1), 92-105.
115. Wewege, M., Van Den Berg, R., Ward, R. E., & Keech, A. (2017). The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in

- overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 18(6), 635-646.
116. Williams, P. T. (2013). Greater weight loss from running than walking during 6.2-yr prospective follow-up. *Medicine and science in sports and exercise*, 45(4), 706-717.
117. Withrow, D., & Alter, D. A. (2011). The economic burden of obesity worldwide: a systematic review of the direct costs of obesity. *Obesity reviews*, 12(2), 131-141.
118. World Health Organization. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic* (No. 894). World Health Organization.
119. World Health Organization. (2005). *Nutrition in adolescence: issues and challenges for the health sector*. World Health Organization.
120. World Health Organization. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: web annex: evidence profiles*. World Health Organization.
121. Wright, S. M., & Aronne, L. J. (2012). Causes of obesity. *Abdominal Radiology*, 37 (2), 730-732.
122. Xi, B., Zong, X., Kelishadi, R., Litwin, M., Hong, Y. M., Poh, B. K., Steffen, L. M., Galcheva, S. V., Herter-Aeberli, I., Nawarycz, T., Krzywińska-Wiewiorowska, M., Khadilkar, A., Schmidt, M. D., Neuhauser, H., Schienkiewitz, A., Kułaga, Z., Kim, H. S., Stawińska-Witoszyńska, B., Motlagh, M. E., Ruzita, A. T., ... Bover, P. (2020). International Waist Circumference Percentile Cutoffs for Central Obesity in Children and Adolescents Aged 6 to 18 Years. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 105(4), 1569–1583.
123. Zdravković, D., Milenković, T., Mitrović, K., Živanović, S., & Vuković, R. (2011). Dijagnostički postupak i terapija adolescentne gojaznosti. *Medicinski glasnik Specijalne bolnice za bolesti štitaste žlezde i bolesti metabolizma "Zlatibor"*, 16(39), 50-64.