

**UNIVERZA V LJUBLJANI  
ZDRAVSTVENA FAKULTETA  
FIZIOTERAPIJA, 1. STOPNJA**

**Maja Jamnik**

**VPLIV TELESNE DEJAVNOSTI NA ZNIŽANJE  
INDEKSA TELESNE MASE PRI DEBELIH  
MLADOSTNIKI**

diplomsko delo

**INFLUENCE OF PHYSICAL ACTIVITY ON BODY  
MASS INDEX REDUCTION IN OVERWEIGHT  
ADOLESCENTS**

diploma work

**Mentorica: pred. Mojca Divjak**

**Recenzentka: pred. Nina Hiti**

**LJUBLJANA, 2019**



## **ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujem mentorici Mojci Divjak, univ. dipl. org, viš. fiziot., za svetovanje in strokovno pomoč pri diplomski nalogi.

Posebna zahvala gre moji družini in prijateljem, za moralno podporo in spodbude v času študija. Hvala, ker ste verjeli vame.



## IZVLEČEK

**Uvod:** Debelost je opredeljena kot nenormalno ali prekomerno kopičenje maščobe v telesu, ki lahko škoduje zdravju. Indeks telesne mase se najpogosteje uporablja za ugotavljanje debelosti. Zunanji dejavniki, kot so prehranske navade, telesna dejavnost in metabolizem, najbolj prispevajo k debelosti. Splošno pravilo pravi, da je odvečna telesna maščoba rezultat dolgotrajnega neravnovesja med vnosom in porabo energije. Telesna dejavnost ima pomembno vlogo pri telesnem, psihosocialnem in duševnem razvoju pri otrocih. Prav tako pomembno vpliva na razvoj motoričnih sposobnosti, kar je uporabno v kasnejšem odraslem življenju. Pogosto navajane zdravstvene koristi telesne dejavnosti pri mladostnikih vključujejo preprečevanje debelosti, izboljšanje zdravja okostja, okrepljeno srčno in pljučno funkcijo ter večje psihosocialno zdravje. Idealni scenarij za mladostnike bi bil vzpostavitev zdravega načina življenja v otroštvu in njegovo nadaljevanje z izvajanjem telesne dejavnosti v odraslem življenju. **Namen:** Namen diplomskega dela je na osnovi pregleda tuje in slovenske strokovne ter znanstvene literature ugotoviti vpliv telesne dejavnosti na znižanje indeksa telesne mase pri debelih mladostnikih. **Metode dela:** Za iskanje literature so bile uporabljene podatkovne baze PubMed, Google učenjak ter PEDro. Iskanje v elektronskih bazah smo omejili na zadetke, ki so zajemali celotno besedilo. Vključitveni dejavniki so bili: zdravi, debeli mladostniki, intervencija s telesno dejavnostjo, javno dostopni članki. Izključitveni dejavniki so bili: mladostniki z zdravstvenimi težavami. Uporabili smo literaturo, ki je bila objavljena med letoma 2012 in 2018. **Rezultati:** Med iskanjem literature je bilo pregledanih 32 raziskav, od teh je bilo za namen diplomskega dela izbranih pet. Rezultati kažejo na zmanjšanje indeksa telesne mase pri uporabi kombinirane vadbe v primerjavi z aerobno vadbo ali vadbo proti upor. Z vadbo proti upor pa lahko dosežemo boljše rezultate v znižanju indeksa telesne mase kot z aerobno vadbo. **Razprava in zaključek:** Izvajanje telesne dejavnosti različno vpliva na zmanjšanje telesne teže in indeksa telesne mase, saj so učinki odvisni od tipa telesne dejavnosti, njene intenzivnosti in pogostosti. Dokazi kažejo, da ima kakršnakoli telesna dejavnost pozitivne učinke na zdravje in telesno kompozicijo. Telesna dejavnost v obliki vadbe, kot je aerobna vadba ali vadba proti upor, lahko pripomore k še boljšim rezultatom za zmanjšanje telesne teže in indeksa telesne mase. Kombinirana vadba sicer kaže najboljše rezultate, vendar je pomembno, da čas in intenzivnost vadbe nista pretirana, saj lahko to vodi v pomanjkanje motivacije za nadaljevanje. Pri otrocih in mladostnikih je pomembno, da jim starši in šola dajejo pravilen zgled ter jim nudijo priložnosti in motivacijo za zdrav in aktiven način življenja.

**Ključne besede:** zdravje, vadba, fitness, mladost, zdrav način življenja.



## ABSTRACT

**Introduction:** Obesity is defined as an abnormal or excessive build-up of body fat that may be harmful to health. Body mass index is most commonly used for diagnosing obesity. External factors such as diet, physical activity and metabolic state significantly contribute to obesity. General rule states that excessive body fat is the result of a long-term imbalance between the input and output of energy. Physical activity plays an important part in the physical, psychosocial and mental development of children. It also significantly affects the development of motor skills that are utilized especially in adulthood. Frequently referenced benefits of adolescents' physical activity include prevention of obesity, improvement of skeletal health, strengthening of heart and lung function as well as better psychosocial health. Ideally, all adolescents would adopt a healthy lifestyle in their childhood and continue with physical activity as adults. **Purpose:** The purpose of the bachelor's thesis is to determine, through a literature review of foreign and Slovenian articles and papers, the effect of the physical activity on lowering the body mass index in overweight adolescents. **Methods:** Databases PubMed, Google Scholar and PEDro were used to obtain suitable literature. We limited the electronic database search to hits that included full text. Inclusion factors were: healthy, obese adolescents, intervention through physical activity, publicly accessible articles. Exclusion factor was: adolescents with health issues. We used literature published between 2012 and 2018. **Results:** 32 pieces of research were reviewed in the course of literature review, of which five were chosen for the bachelor's thesis. Main results indicate a decrease in BMI when using combined exercise compared to aerobic exercise or resistance exercise. Resistance exercise yields results considering the lowering of body mass index than aerobic exercise. **Discussion and Conclusion:** Physical activity can have different effects on the reduction of excess body weight and the lowering of body mass index, as effects depend on the type of physical activity, its intensity, and frequency. Evidence suggests that any physical activity has positive effects on health and body composition. Adding physical activity in the form of exercise, such as aerobic or resistance exercise, can contribute to even better results regarding losing weight and lowering of body mass index. Combined exercise gives the best results, but it is important that time and intensity of training are not excessive, as this may lead to a lack of motivation to persist. In children and adolescents the influence of parents and school is important as they need to set the right example and provide opportunities and motivation for a healthy and active lifestyle.

**Keywords:** health, exercise, fitness, youth, healthy lifestyle.





# KAZALO VSEBINE

1	UVOD .....	1
1.1	Mladostnik in prevalenca debelosti po svetu in v Evropi .....	3
1.2	Načini za merjenje debelosti pri mladostnikih .....	3
1.3	Z zdravjem povezani problemi pri debelosti mladostnikov .....	5
1.4	Telesna dejavnost pri mladostnikih .....	8
2	NAMEN .....	13
3	METODE DELA .....	14
4	REZULTATI .....	15
4.1	Značilnosti raziskav in preiskovancev .....	15
5	RAZPRAVA .....	20
6	ZAKLJUČEK .....	23
7	LITERATURA IN DOKUMENTACIJSKI VIRI .....	24



## KAZALO SLIK

Slika 1: Krivulje za razvrščanje deklic v kategorije prehranjenosti, starih med 5 in 19 let (WHO, 2007).....	4
Slika 2: Krivulje za razvrščanje dečkov v kategorije prehranjenosti, starih med 5 in 19 let (WHO, 2007).....	4



## **KAZALO TABEL**

Tabela 1: Kvaliteta raziskav po PEDro lestvici.....	15
Tabela 2: Glavne značilnosti vključenih raziskav .....	16
Tabela 3: Prikaz meritev ITM .....	19



## **SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC IN OKRAJŠAV**

**ATP** Adenozin trifosfat

**FSU<sub>max</sub>** Maksimalna frekvenca srčnega utripa

**ITM** Indeks telesne mase

**WHO** World Health Organization (Svetovna zdravstvena organizacija)





# 1 UVOD

Debelost je opredeljena kot nenormalno ali prekomerno kopičenje maščobe na telesu, ki lahko škoduje zdravju (WHO, 2018).

Zunanji dejavniki, kot so prehranske navade, telesna dejavnost in metabolizem, najbolj prispevajo k debelosti. Splošno pravilo pravi, da je odvečna telesna maščoba rezultat dolgotrajnega neravnovesja med vnosom in porabo energije. V veliko državah so ugotovili, da je telesna dejavnost med mladimi vedno manj prisotna, kar je verjeten vzrok za porast debelosti. Sodoben način življenja namreč omogoča visok vnos energije, a hkrati tudi njeno nizko porabo. Pod takšnimi pogoji se debelost pojavlja pogosteje. Človeško telo ima močne mehanizme, ki delujejo proti izčrpanju telesnih zalog energije, vendar so mehanizmi za preprečevanje nalaganja odvečne maščobe, ko je hrana v obilju, šibki (Hills et al., 2007).

Šolsko okolje predstavlja velik potencial pri preprečevanju debelosti, saj lahko posreduje znanje v širšo javnost, obenem pa učenci preživijo v šoli večji del svojega dne. Otroci in mladostniki v času šolske malice vnesejo približno eno tretjino priporočene energije, do konca pouka pa bi morali porabiti vsaj polovico svojega dnevnega vnosa energije, odvisno od dolžine šolskega dneva. Glede na to, da šola nudi različne priložnosti za poučevanje mladostnikov o ravnovesju energije, izbiri hrane in telesni dejavnosti, je pomembno, da je šolsko okolje strukturirano v promoviranje zdravega načina prehranjevanja in vključevanja v telesno dejavnost (Koplan et al., 2005).

Dokazano je, da se je skozi čas količina udeležbe telesne dejavnosti zmanjšala bistveno bolj, kot vnos hrane. V principu pravilo pravi, da poraba energije narekuje vnos energije in ne obratno. Zdi se, da se je zmanjšala samo učinkovitost v razmerju med vnosom in porabi energije, kjer je pri človeških prednikih znašala 3 : 1, v primerjavi s sodobnim življenjem, kjer znaša 7 : 1. Ti podatki nam kažejo, da je potrebno razmisliti in ponovno vzpostaviti večjo porabo energije s telesno dejavnostjo v modernem življenju, kjer je vodilen sedeč način življenja (Segel, 2011).

Rideout in sodelavci (2010) so v študiji 2000 otrok in mladostnikov, starih med 8 in 18 let, ugotovili, da povprečen mladostnik vsak dan porabi 7,5 ur pred različnimi zasloni. Na normalen dan so ti preiskovanci porabili približno 4,39 ur za gledanje televizije, 2,31 ur za

poslušanje glasbe, 1,29 ure za uporabljanje računalnika in 1,13 ure za igranje video igrice. Ugotovili so, da je kljub veliki izbiri elektronskih naprav, televizija vodilna pri uporabi pri mladostnikih. 64 % teh otrok in mladostnikov je potrdilo, da imajo doma televizijo vklopljeno med obroki, 45 % pa, da je televizija vklopljena večino časa. V neki študiji so Strasburger in sodelavci (2012) ugotovili, da osemnajstletni mladostniki v ZDA porabijo skoraj 40 ur tedensko za dostop do interneta doma.

V zadnjih 25 letih se je otrokom in mladostnikom bistveno povečal dostop do interneta in video igrice. S tem se je uporaba elektronskih naprav povečala za več kot uro dnevno. Prav tako se je poraba elektronskih naprav povečala z uporabo socialnih omrežij. V eni izmed študij so Bleakley in sodelavci (2013) ugotovili, da ima 75 % mladostnikov mobilni telefon, od tega jih 25 % uporablja socialna omrežja, 22 % pa se jih prijavi v socialna omrežja več kot desetkrat dnevno. Raziskava Strasburgerja in sodelavcev (2012) je pokazala, da mladostniki med 13. in 17. letom starosti povprečno pošljejo 3364 sporočil mesečno, ena tretjina mladostnikov pa trdi, da pošljejo tudi več kot 100 sporočil dnevno.

V zadnjih letih so se raziskovalci osredotočili na vpliv sedečega načina življenja na ravnovesje med porabo in vnosom energije v telo. Sedeč način življenja se kaže na različne načine, npr.: z gledanjem televizije, uporabo računalnika, branjem, sedenjem pri mizi ali med vožnjo. Sedeti dalj časa, pomeni manjšo porabo energije v mirovanju, kar lahko izniči učinek telesne dejavnosti lahke intenzivnosti in posledično vodi v povečanje telesne teže. Otroci so naravno rojeni za telesno dejavnost, vendar so izpostavljeni priložnostim in okoljem, ki so vzrok za sedeč način življenja. Sedenje v učilnici, sedenje med šolsko malico, gledanje televizije, igranje računalniških iger, pisanje domače naloge ter pasivni transport so vse dejavniki sedečega načina življenja pri otrocih in mladostnikih. Najpogosteje sedeč način življenja pri mladostnikih merimo s časom gledanja televizije oz. uporabe drugih elektronskih naprav. Kljub temu pa znaša sedenje v šoli skoraj 60 % celotnega časa sedenja pri šolskih otrocih. Povprečno otroci in mladostniki preživijo v šoli 30 ur tedensko. Ocenjeno je, da od teh 30 ur 62–70 % preživijo sede (Leitzmann et al., 2018).

Domače okolje ima velik vpliv na otrokove odločitve o telesni dejavnosti. Starši, ki nudijo možnost in motivacijo za telesno dejavnost, so povezani z bolj aktivnimi otroci in mladostniki. Pomembno je tudi, da so starši vključeni v telesno dejavnost in nudijo vzor za zdrav način življenja (Jelalian, Steele, 2008).

## **1.1 Mladostnik in prevalenca debelosti po svetu in v Evropi**

Mladostništvo je razvojno obdobje v življenju med otroštvom in odraslostjo. Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) definira mladostnika kot osebo staro med 10 in 19 let.

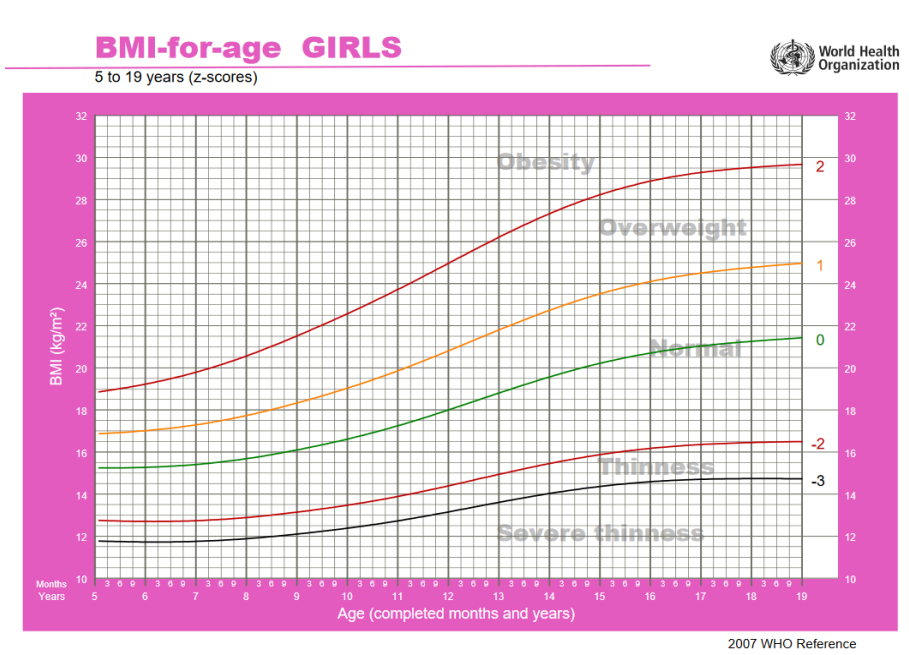
V današnjem času ima skoraj eden od šestih otrok prekomerno telesno težo ali je debel. Epidemija debelosti se je v zadnjih petih letih še dodatno razširila, vendar počasneje kot v preteklosti (OECD, 2017).

V Evropi je vedno več debelih mladostnikov. V osemdesetih letih prejšnjega stoletja je bilo debelosti pri mladostnikih trikrat manj. Leta 2010 je bilo v Evropski uniji debelih približno tretjina otrok, starih med 6 in 9 let, leta 2008 pa le četrtnina (Evropski mladinski portal, 2015). V južnoevropskih in sredozemskih državah so najvišji deleži debelosti pri mladostnikih v Evropi. V primerjavi s preteklimi podatki pa se delež debelosti v vzhodnoevropskih državah povečuje. Slovenija je ena redkih držav, ki je epidemijo debelosti ustavila po letu 2010, predvsem pri otrocih in mladostnikih iz družin z višjim socialno-ekonomskim stanjem (NIJZ, 2017).

## **1.2 Načini za merjenje debelosti pri mladostnikih**

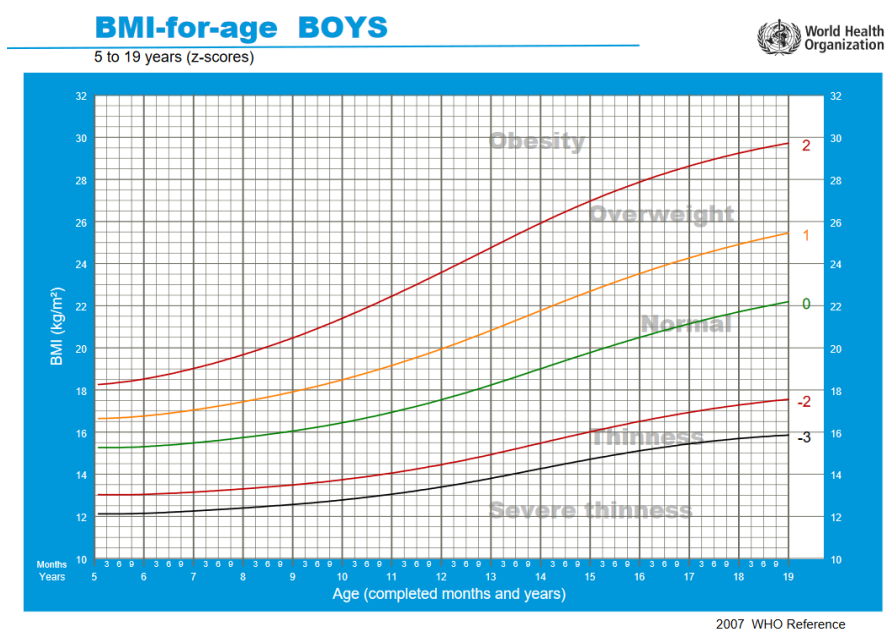
Debelost lahko pri posamezniku ugotovimo na več načinov. Neposredno merjenje telesne maščobe se izvaja z merjenjem specifične teže s pomočjo tehtanja v vodi, merjenjem volumna in mase maščobe s pomočjo magnetne resonance, CT aparata in podobno. Posredne metode pa so indeks telesne mase (ITM), telesna teža za določeno starost in višino, delež čezmerne telesne teže (razmerje med dejansko in idealno telesno težo), merjenje kožne gube, razmerje med pasom in kolki. Med slednjimi je mednarodno najbolj razširjen ITM, ki je antropološka mera, definirana kot telesna masa v kilogramih, deljena s kvadratom telesne višine v metrih. Pri otrocih in mladostnikih se ITM med rastjo spreminja, zato si pomagamo s centilnimi krivuljami, kjer prekomerno prehranjenost največkrat predstavlja standardno odstopanje 1, debelost pa standardno odstopanje 2 (Lobstein et al., 2004).

Krivulje za razvrščanje deklic v kategorije prehranjenosti, starih med 5 in 19 let so prikazane v Sliki 1.



*Slika 1: Krivulje za razvrščanje deklic v kategorije prehranjenosti, starih med 5 in 19 let (WHO, 2007)*

Krivulje za razvrščanje dečkov v kategorije prehranjenosti, starih med 5 in 19 let so prikazane v Sliki 2.



*Slika 2: Krivulje za razvrščanje dečkov v kategorije prehranjenosti, starih med 5 in 19 let (WHO, 2007)*

### 1.3 Z zdravjem povezani problemi pri debelosti mladostnikov

Odvečna telesna teža ima med rastjo velik pomen. Predstavlja tveganje za nastanek prekomerne teže in debelosti v odraslem življenju. Prav tako je povezana z dejavniki tveganja za pogoste kronične bolezni, kot so diabetes, srčno-žilne bolezni in ostale obolevnosti. Pri debelih otrocih in mladostnikih se že pojavljajo nekateri zdravju škodljivi učinki, kot so ortopedske težave, spalna apneja, slabša kvaliteta življenja, psihične ali mentalne motnje ter nekatere kardiometabolične motnje. Ena najpomembnejših, z debelostjo povezanih metabolnih motenj, je trenutno poznana kot metabolični sindrom. Metabolični sindrom je določen s prisotnostjo vsaj treh od petih dejavnikov tveganja: visokim nivojem trigliceridov v krvi, povišanim krvnim tlakom, debelostjo v predelu trebuha, nizko koncentracijo lipoproteinov visoke gostote in visokim nivojem sladkorja v krvi na tešče. Očitno je, da je metabolični sindrom, prisoten v mladostništvu, povezan z večjim tveganjem za obolevnostjo in umrljivostjo zaradi diabetesa tipa 2, srčno-žilnih bolezni ter z izgubo funkcionalnih zmožnosti skozi vse življenje (Segel, 2011).

Med takojšnje posledice debelosti lahko prištevamo ortopedske, nevrološke, pljučne, prebavne in endokrine težave. Pogosto te težave niso očitne ali pa napačno niso pripisane debelosti pri otrocih in mladostnikih, vendar lahko čez leta vplivajo na zdravje posameznika. Nekatere težave, ki se lahko pokažejo pri debelih otrocih so (Must, Strauss, 1999):

- pogostejše ortopedske abnormalnosti zaradi ne spojenih epifiznih plošč in mehkejših, hrustančastih kosti. Debeli otroci imajo pogostejše poškodbe z izpahom stegenice, ki lahko med rastjo femoralne epifizne plošče privedejo do trajnih poškodb glave stegenice. Zelo pogosta je tudi Blountova bolezen (varusna deformacija golenice v zgornjem delu) zaradi zgodnje debelosti.
- Idiopatsko povišan intra-kranialni pritisk, ki se navadno kaže z glavobolom, bruhanjem, zamegljenim ali dvojnim vidom. Domneva se, da lahko povišan intra-abdominalni pritisk zaradi debelosti, povzroči povišan plevralni pritisk in pritisk srčnega polnjenja, kar posledično poveča upor pri vračanju venske krvi iz možganov.

- Težave s pljuči in pljučno kapaciteto. Pojavljajo se motnje spanja in spalne apneje, tudi obstruktivne spalne apneje. Pickwickov sindrom je povezan z debelostjo in hipoventilacijo, kar lahko vodi v zmanjšanj nivo kisika v krvi.
- Žolčni kamni in druge težave z jetri, kot je nealkoholna maščobna jetrna bolezen. V najhujših primerih je le-ta lahko povezana z brazgotinjenjem ali cirozo jeter.
- Inzulinska rezistenca in hiperandrogenizem (prekomerno proizvodnje moških hormonov pri ženskah). Inzulinsko rezistenco pri debelih otrocih pogosto spremljajo visoke vrednosti skupnega holesterola in trigliceridov. Hiperandrogenizem se pri mladoletnih dekletih lahko pokaže kot težave z menstruacijo, na primer: prezgodnja ali pozna menstruacija ter odsotnost menstruacij.
- Motnje v čustvenem razvoju. Otroštvo in mladostništvo je kritično za razvoj posameznikove samozavesti in samopodobe. Študije kažejo, da ženske, ki so bile v otroštvu predebele, pogosteje razvijejo motnje v samopodobi.
- Povišan sistolični ali diastolični krvni pritisk, ki ga ima 20–30 % debelih otrok. Študije kažejo, da imajo debeli otroci desetkrat več možnosti za razvoj visokega krvnega pritiska, kot otroci z normalnim indeksom telesne mase.

Debelost lahko povzroči veliko škodo v srčno-žilnem sistemu, obenem pa lahko v otroštvu pospeši nastanek z debelostjo povezanih srčno-žilnih bolezni. Povezana je tudi z različnimi motnjami v metaboličnem sistemu. Nekatere izmed teh motenj, ki so bile prej vidne samo pri odraslih, se sedaj pojavljajo tudi pri otrocih in mladostnikih. Tudi kadar se same motnje ne izrazijo v otroštvu, debelost poveča tveganje za njihov nastanek v odraslem življenju. Te motnje so (Daniels, 2006):

- srčno-žilne težave, ki se lahko kažejo kot koronarna bolezen srca, ateroskleroza, arterijska hipertenzija in srčna kap. Glavni dejavniki tveganja za nastanek srčne kapi so diabetes, povišan krvni pritisk, povišan holesterol in kajenje. Otroci z visokim ITM imajo večjo možnost za nastanek povišanega krvnega pritiska. Odstotek otrok in mladostnikov s povišanim krvnim pritiskom je veliko večji kot v prejšnjih desetletjih. Povečan levi ventrikel (povečana debelina srčne glavne črpalne votline) je neodvisen dejavnik tveganja za nastanek srčno-žilne bolezni pri

odraslih. Tako kot povišan krvni pritisk je bil povečan levi ventrikel povezan s povečanim ITM pri otrocih in mladostnikih. Nenazadnje je tudi ateroskleroza (povečana trdota arterij), pomemben proces pri nastanku srčno-žilnih bolezni. Ateroskleroza se začne kot maščobna obloga na notranji strani arterije, ki napreduje v vlaknast plak. Plak se lahko odlušči in povzroči srčno ali možgansko kap z blokiranjem pretoka krvi v srce ali možgane.

- Metabolične motnje, ki se kažejo kot inzulinska rezistenca, metabolični sindrom, diabetes tipa 2 in dislipidemija (nenormalni nivoji lipidov v krvi) Večina teh bolezni je dolgo veljala za bolezni odraslih, vendar se v zadnjih petnajstih letih vedno več primerov le-teh kaže tudi v otroštvu in mladostništvu. Inzulinska rezistenca je povezana z debelostjo in se kaže kot povišano izločanje inzulina in s tem s povišanim nivojem le-tega v krvnem obtoku. Povišan nivo inzulina pomaga ohranjati normalen nivo glukoze v krvi, vendar lahko povzroči druge težave, kot sta povišan krvni pritisk in povišan nivo holesterola. Diabetes tipa 2 je povezan z inzulinsko rezistenco. Razširjenost le-tega se je močno povečala med otroci in mladostniki. Pri diabetesu tipa 2 mora zaradi inzulinske rezistence trebušna slinavka proizvajati vedno več inzulina, katerega količina kmalu ne zadošča več. Posledično krvni sladkor naraste, na začetku po obrokih, kasneje tudi na tešče. Na tej točki nastane diabetes. Debelost je prav tako povezana s povišanim nivojem holesterola (dislipidemija). Te nepravilnosti pospešijo nastanek ateroskleroze in se vse pogosteje pojavljajo pri otrocih in mladostnikih.
- Pljučne bolezni, ki se kažejo kot astma in obstruktivna spalna apneja. Astma je najpogostejša pljučna bolezen med otroci, kjer se zračne poti zaprejo in otežijo dihanje. Pogostost astme pri otrocih je v zadnjih dveh desetletjih narasla skoraj enako kot debelost pri otrocih. Obstaja povezava med astmo in povišanim ITM, za katero vzrok še ni bil ugotovljen. Vzrok bi lahko bilo vnetje, ki je prisotno pri debelosti, ali pa omejena telesna dejavnost zaradi težav z dihanjem. Debelost in obstruktivna spalna apneja pa sta jasno povezani, tako pri odraslih kot pri otrocih. Pri obstruktivni spalni apneji pride do nenormalnega zaprtja zračnih poti med spanjem, kar vodi v smrčanje, neredno dihanje in motene vzorce spanja. Posledično je lahko posameznik bolj zaspan in utrujen čez dan, kar lahko pripomore k

dodatnemu zmanjšanju telesne dejavnosti. Vodi lahko tudi v pomanjkanje zbranosti v šoli in težave z učenjem.

- Gastrointestinalne motnje, ki se kažejo kot bolezni jeter in težave z želodčno kislino. Bolezni jeter, povezani z zapleti pri debelosti, sta nealkoholna zamaščenost jeter in nealkoholni steatohepatitis. Tudi ti bolezni se včasih nista pojavljali pri otrocih, vendar sta sedaj vedno pogostejši. Večina ljudi z nealkoholno zamaščenostjo jeter ima prav tako inzulinsko rezistenco. Njena stopnja je povezana z resnostjo jetrne bolezni. Gastroezofagealna refluksna bolezen lahko povzroči akutne težave z zgago, kakor tudi dolgoročne težave, kot je poškodba sluznice požiralnika. Ta bolezen je pogosta pri debelosti v odraslem življenju, povezava pri otrocih pa še ni bila raziskana.

## **1.4 Telesna dejavnost pri mladostnikih**

Telesna dejavnost je opredeljena kot vsako telesno gibanje, ki ga proizvajajo skeletne mišice, ki zahteva porabo energije nad ravnjo mirovanja. Telesna nedejavnost je bila opredeljena kot četrti vodilni dejavnik tveganja za globalno umrljivost, saj povzroča približno 3,2 milijona smrtnih primerov na leto po vsem svetu. Redna zmerno intenzivna telesna dejavnost, na primer: hoja, kolesarjenje in drugi športi, ima znatne koristi za zdravje. Pomanjkanje telesne dejavnosti je pomemben dejavnik tveganja za nenalezljive bolezni, kot so kap, sladkorna bolezen in rak. Po študiji (WHO, 2018) so ljudje vedno manj telesno dejavni. Na svetovni ravni 23 % odraslih in 81 % šolskih mladostnikov ni dovolj telesno dejavni. Telesno nedejavne osebe bi morale vnesti majhne količine telesne dejavnosti v svojo dnevno rutino in nato postopoma povečevati trajanje, pogostost in intenzivnost vadbe. Države in skupnosti bi morale ukrepati, da bi se posameznikom zagotovilo več priložnosti za vključevanje v telesno dejavnost (WHO, 2018).

Telesno dejavnost delimo na aerobno in anaerobno vadbo. Aerobna vadba je kakršnakoli telesna dejavnost, ki vključuje velike mišične skupine ter je kontinuirana in ritmična. Njeno ime pove, da se aerobni način vadbe zanaša na aerobni metabolizem za produkcijo energije v obliki adenozin trifosfata (ATP), ki jo pridobiva iz aminokislin, ogljikovih hidratov in maščobnih kislin. Primeri aerobne vadbe vključujejo kolesarjenje, ples, pohodništvo, tek, plavanje in hojo. Te aktivnosti pokažejo aerobno zmogljivost, ki je



produkt zmogljivosti srčno-pljučnega sistema za dostavo kisika in zmogljivosti skeletne mišice za njegovo uporabo. Anaerobna vadba pa je intenzivna telesna dejavnost v zelo kratkem času, ki ga podpirajo energetske viri v kontraktilnih mišicah in so neodvisni od uporabe vdihnjene kisika kot vira energije. Brez uporabe kisika so celice prisiljene proizvajati ATP s procesom glikolize in vrenja. Ta proces proizvede bistveno manj ATP v primerjavi z aerobnim metabolizmom, hkrati pa se tako začne proizvajati in nalagati odpadni produkt – mlečna kislina. Tipični primeri anaerobne vadbe so sprint, visoko intenzivna intervalna vadba, dvigovanje uteži (Patel et al., 2017).

Srčno-pljučna zmogljivost ali najvišja aerobna moč je splošna zmogljivost srčno-žilnega in pljučnega sistema. Korelira z zmožnostjo izvajanja daljše napore vadbe. Maksimalna poraba kisika ( $VO_{2max}/VO_{2peak}$ ) je najboljše merilo srčno-pljučne zmogljivosti.  $VO_{2max}$  je izražen kot količina kisika, ki je porabljena na enoto časa glede na telesno maso.  $VO_{2max}$  se določa z uporabo maksimalnega ali submaksimalnega testa z direktno ali indirektno metodo. Najpogosteje se uporablja test s hojo ali tekom, ki mu sledi test kolesarjenja in test stopanja na stopnico. V epidemioloških raziskavah, ki vključujejo mladostnike, se najpogosteje uporablja tek na 20 m (Ortega et al., 2008).

Mišična zmogljivost je zmožnost izvajati delo proti upor. Za merjenje splošne mišične moči test ne obstaja, ker na ustvarjanje maksimalne moči vpliva veliko dejavnikov (velikost in število vključenih mišic, delež aktiviranih mišičnih vlaken, koordinacija mišičnih skupin, in podobno). Glavne z zdravjem povezane komponente mišične zmogljivosti so maksimalna moč (izometrična in dinamična), eksplozivna moč, mišična vzdržljivost in izokinetična moč (Ortega et al., 2008).

Mišična zmogljivost igra veliko vlogo v izvajanju telesne aktivnosti in vsakodnevnih dejavnosti, kot tudi v preprečevanju raznih bolezni. Višji nivo mišične zmogljivosti je dokazano povezan z nižjim tveganjem za nastanek srčno-žilnih bolezni. Te ugotovitve kažejo, da imata lahko srčno-pljučna in mišična zmogljivost skupen učinek na izboljšanje srčno-žilnega zdravja mladostnikov. Telesna dejavnost v mladostništvu je močno povezana z zdravjem in gostoto kosti v odraslosti. Dodatno pridobljena kostna masa med rastjo otroka, bi lahko bila bistvenega pomena pri preprečevanju osteoporotičnih zlomov v kasnejšem življenju (Ortega et al., 2008).

WHO (2011) za otroke in mladostnike priporoča telesne dejavnosti, ki vključujejo igro, šport, različna opravila, rekreacijo, športno vzgojo in načrtovano vadbo z družino, šolo ter dejavnosti v skupnosti. Priporočila za trajanje telesne dejavnosti so vsaj 60 minut zmerne do intenzivne vadbe dnevno. Daljša vadba vodi v večje koristi za zdravje, večina dnevne telesne dejavnosti pa bi morala biti aerobna vadba. Visoko intenzivne dejavnosti, tudi tiste za krepitev mišic in kosti, bi morale biti vključene med telesne dejavnosti vsaj trikrat tedensko. Ta priporočila se nanašajo na vse zdrave otroke in mladostnike med 5. in 17. letom starosti. Za otroke, ki so trenutno telesno nedejavni, je bolje, da izvajajo telesno dejavnost pod nivojem priporočil, namesto da telesne dejavnosti sploh ne izvajajo. Na začetku naj telesno dejavnost vključujejo v krajših intervalih, ki jih postopoma povečujejo v trajanju, intenzivnosti in pogostosti (WHO, 2011).

Raziskav, ki raziskujejo povezavo med splošno in trebušno debelostjo ter telesno zmogljivostjo, je vedno več. Manjša splošna debelost (določena z merjenjem kožne gube) se kaže pri posameznikih z višjo srčno-pljučno zmogljivostjo. Kažejo se pomembne povezave med srčno-pljučno zmogljivostjo mladostnikov in debelostjo v odraslem življenju. Zdi se, da je trebušna debelost, bolj kot splošna debelost, povezana z dejavniki tveganja za srčno-žilne bolezni in diabetesom tipa 2. Prav tako je trebušna debelost močan pokazatelj obolevnosti in umrljivosti v odraslem življenju, ne glede na posameznikov ITM. Meritev obsega pasu je natančna meritev znotraj trebušne in podkožne maščobe. Nizek nivo trebušne maščobe je povezan z višjo srčno-pljučno zmogljivostjo. Srčno-žilne bolezni so pogoste v petem desetletju življenja ali kasneje, vendar pa obstajajo dokazi, da predhodniki srčno-žilne bolezni izvirajo iz otroštva in mladostništva. Dejavniki tveganja za srčno-žilne bolezni so lipoproteini z visoko gostoto, lipoproteini z nizko gostoto, trigliceridi, inzulinska rezistenca, vnetne beljakovine, krvni pritisk in telesna maščoba v otroštvu, ki se prenesejo v odraslo življenje (Ortega et al., 2008).

Duševno zdravje pomeni kako ljudje razmišljajo, čutijo in se odzivajo, medtem ko se soočajo z različnimi življenjskimi situacijami. Podobno kot odrasli, lahko imajo otroci in mladostniki duševne motnje kot so depresija, tesnoba in nizka samozavest. Dokazano je, da telesna dejavnost izboljša duševno zdravje mladostnikov, vendar je njuna medsebojna povezava slabo raziskana. Telesna dejavnost, ki je dovolj intenzivna, da pozitivno učinkuje na srčno-žilno zdravje, naj bi imela pozitivne učinke tudi pri depresiji in nizki samozavesti. Iz tega sledi, da srčno-pljučna zmogljivost vpliva na izboljšanje

duševnega stanja. Možne razlage za pozitivne učinke telesne zmogljivosti na dobro počutje duševnega stanja so (Ortega et al., 2008):

- izboljšanje telesne zmogljivosti z aerobno vadbo in vadbo proti upor, ki je navadno povezana z zmanjšanjem maščobne in večanjem mišične mase. Takšne spremembe so vidne navzven, kar lahko vodi v boljšo samopodobo in lahko posledično izboljšuje tudi druga duševna stanja.
- Izboljšana zmogljivost ima lahko direkten učinek na ravnovesje hormonov v možganih, kot so serotonin in endorfini, ki pozitivno vplivajo na razpoloženje.

Telesna dejavnost, ki bi morala biti sestavni del normalne rasti in razvoja, ima pomembno vlogo pri telesnem, psihosocialnem in duševnem razvoju otrok. Prav tako pomembno vpliva na razvoj motoričnih sposobnosti, kar je uporabno v kasnejšem odraslem življenju. Pogosto navajane zdravstvene koristi telesne dejavnosti pri mladostnikih vključujejo preprečevanje debelosti, izboljšanje zdravja okostja, okrepljeno srčno in pljučno funkcijo ter večje psihosocialno zdravje. Idealni scenarij za vse mladostnike bi bil, da bi v otroštvu vzpostavili zdrav način življenja in nadaljevali z izvajanjem telesne dejavnosti v odrasli dobi (Hills et al., 2007).

Prednosti aktivnega življenjskega sloga so dobro znane, saj redno vključevanje v telesne dejavnosti povečuje aktivnost v skeletnem mišičju, kar ima za posledico metabolične prilagoditve. Poleg tega telesna vadba spodbuja izboljšanje imunskega sistema s protivnetnim odzivom, ki ga posredujejo citokini. Te spremembe so odvisne od osnovnih značilnosti telesne dejavnosti, kot so intenzivnost, trajanje in obseg vadbe (Lira et al., 2017).

Navade otrok pri telesni dejavnosti so skupek dejavnosti izvedenih v enem dnevu v organiziranem okolju (v šoli, športnem klubu, centrih za prosti čas), med prevozom v šolo in domov ter med igranjem z vrstniki (Segel, 2011). Dodatno telesno dejavnost v šolah omogoča tudi telesna vadba in aktivni odmori, vendar se v te aktivnosti vključuje vedno manj otrok in mladostnikov. Aktiven prevoz v šolo je povezan z višjo stopnjo telesne dejavnosti in nižjim ITM, v primerjavi s prevozom z avtom ali avtobusom. Vendar samo 10–30 % otrok hodi v šolo peš ali se pelje s kolesom, kar je 60 % manj kot leta 1977. Številne ovire za aktivni prevoz do šole vključujejo preveliko oddaljenost od doma ter zelo

prometne ceste. Kljub temu se otroci in mladostniki, ki imajo šolo blizu doma, vozijo v šolo z avtom ali avtobusom (Jelalian, Steele, 2008).

## **2 NAMEN**

Namen diplomskega dela je na osnovi pregleda tuje in slovenske strokovne ter znanstvene literature ugotoviti vpliv telesne dejavnosti na znižanje indeksa telesne mase pri debelih mladostnikih.

### **3 METODE DELA**

Pri izdelavi diplomskega dela smo uporabili deskriptivno metodo dela s pregledom tuje in slovenske literature. Kritičen pregled literature je bil izbran kot osnova za analizo.

Za iskanje literature so bile uporabljene podatkovne baze PubMed, Google učenjak ter PEDro. Pri različnih ključnih besedah smo dobili med 29 in 5964 zadetkov. Pri iskanju so bile uporabljene naslednje ključne besede v angleškem jeziku: adolescent, health, exercise, fitness, youth, physical activity, healthy lifestyle. Iskanje v elektronskih bazah smo omejili na zadetke, ki so zajemali celotno besedilo. Vključitveni dejavniki so bili: zdravi, debeli mladostniki, intervencija s telesno dejavnostjo, javno dostopni članki. Izključitveni dejavniki so bili: mladostniki z zdravstvenimi težavami. Uporabili smo literaturo, ki je bila objavljena med letoma 2012 in 2018.

## 4 REZULTATI

Med iskanjem literature je bilo pregledanih 32 raziskav, od katerih jih je bilo za namen diplomskega dela izbranih pet.

V tabeli 1 so po PEDro lestvici predstavljene ocene kvalitete posameznih raziskav.

*Tabela 1: Kvaliteta raziskav po PEDro lestvici*

	<b>PEDro ocena</b>
<b>Lee et al., 2012</b>	7/10
<b>Schranz et al., 2013</b>	7/10
<b>Sigal et al., 2014</b>	6/10
<b>Fiorilli et al., 2017</b>	5/10
<b>Bharath et al., 2018</b>	6/10

### 4.1 Značilnosti raziskav in preiskovancev

Vzorec raziskav je v štirih raziskavah približno enak, tj. med 40 in 56 preiskovancev. Zgolj v eni raziskavi jih je bilo bistveno več in sicer 304 (Sigal et al., 2014). V vseh raziskavah je bilo skupaj 490 preiskovancev.

V dveh raziskavah so izvajali samo en način vadbe (Bharath et al., 2018; Schranz et al., 2013) in rezultate primerjali s kontrolno skupino. V drugih dveh raziskavah so izvajali dva (SoJung et al., 2012) ali tri načine vadbe (Sigal et al., 2014) in rezultate prav tako primerjali s kontrolno skupino. Ena raziskava (Fiorilli et al., 2017) je primerjala učinkovitost treh različnih načinov vadbe med seboj in ni vključevala kontrolne skupine.

Starost preiskovancev se je bila med 12 in 18 let.

V tabeli 2 so prikazane glavne značilnosti in ugotovitve vključenih raziskav.

Tabela 2: Glavne značilnosti in ugotovitve vključenih raziskav

	Vzorec	Intervencija	Ugotovitve
<b>Lee et al., 2012</b>	45 dečkov, starost 15 let	<p>IS: 3 mesece, 3-krat tedensko, 2 skupini:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>aerobna vadba</u> (n=16) izvedena na tekaški stezi, eliptičnem trenažerju ali sobnem kolesu. Začetna intenzivnost: 40 minut pri 50 % VO<sub>2</sub>peak; napredovana intenzivnost po dveh tednih: 60 minut pri 60–75 % VO<sub>2</sub>peak;</li> <li>• <u>vadba proti uporu</u> (n=16) vključevala 10 vaj za celotno telo izvedenih na fitnes napravah (potisk z nogami, izteg kolena, upogib kolena, potisk s prsi, izteg ramena, veslanje sede, upogib komolca in izteg komolca). Začetna intenzivnost: 1–2 seriji in 8–12 ponovitev pri 60 % maksimalne moči; napredovana intenzivnost: 2 seriji in 8–12 ponovitev maksimalne moči.</li> </ul> <p>KS: (n=13) ni izvajala vodene vadbe.</p>	Tako aerobna vadba kot vadba proti uporu sta pokazali znižanje ITM in deleža telesne maščobe. Vadba proti uporu kaže večje izboljšave pri zmanjšanju ITM, vendar do pomembnih statističnih razlik ni prišlo.
<b>Schranz et al., 2013</b>	56 dečkov, starost 13–17 let	<p>IS: 6 mesecev, 3-krat tedensko, 75 minut, 1 skupina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>vadba proti uporu</u> (n=30) vključevala skupno 10 vaj za večje mišične skupine (potisk s prsi, potisk z nogami, izteg ramena, upogib kolena, potisk nad glavo, veslanje sede, upogib komolca, izteg komolca, dvig na prste in upogib trupa) izvedene na fitnes napravah ali z uporabo prostih uteži. Začetna intenzivnost: 1–2 seriji in 8–12 ponovitev; napredovana intenzivnost: 3 serije in 8–12 ponovitev s progresivnim višanjem teže za 2,5 % osnovne zmogljivosti.</li> </ul> <p>KS: (n=26) ni izvajala vodene vadbe.</p>	Rezultati so pokazali zmanjšanje telesne teže in deleža telesne maščobe. ITM je malenkost višji, saj navadno vadba proti uporu poveča mišično maso, ki ima večjo gostoto kot maščoba.



<b>Sigal et al., 2014</b>	304 posameznikov, od tega 91 dečkov in 213 deklic, starost 14–18 let	<p>IS: 22 tednov, 4-krat tedensko, 20–45 minut, 3 skupine:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>aerobna vadba</u> (n=75) izvedena na tekaški stezi, eliptičnem trenažerju ali cikloergometru. Intenzivnost so postopno povečevali iz 20 na 45 minut ter iz 65 % na 85 % FSU<sub>max</sub></li> <li>• <u>vadba proti upor</u> (n=78) sestavljena iz 7 vaj, izvedenih na fitnes napravah in z uporabo prostih uteži. Začetna intenzivnost: 2 seriji in 15 ponovitev; napredovana intenzivnost: 3 serije in 8 ponovitev</li> <li>• <u>kombinirana vadba</u> (n=75) izvedla obe intervenciji eno za drugo.</li> </ul> <p>KS: (n=76) ni izvajala vodene vadbe.</p>	V vseh aktivnih skupinah je prišlo do zmanjšanja ITM in deleža telesne maščobe. Kombinirana vadba kaže boljše rezultate pri zmanjševanju ITM kot posamična vadba.
<b>Fiorilli et al., 2017</b>	45 dečkov in deklic, starost 12–15 let	<p>IS: prva faza: 16 tednov, 3-krat tedensko, 25–40 minut, 3 skupine:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vadba proti upor izvedena na fitnes napravah (potisk z nogami, izteg kolena, upogib kolena, veslanje sede, vertikalni potisk s prsi, primik kolka, izteg ramena, upogib trupa): <ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>zmerno intenzivna vadba (n=15) proti upor</u> z intenzivnostjo 13 ponovitev maksimalne zmogljivosti,</li> <li>– <u>visoko intenzivna vadba proti upor (n=15)</u> z intenzivnostjo 9 ponovitev maksimalne zmogljivosti;</li> </ul> </li> <li>• <u>aerobna vadba</u> (n=15) izvedena na cikloergometru ali na tekaški stezi pri intenzivnosti 45–50 % FSU<sub>max</sub>. Trajanje vadbe so progresivno povečevali iz 25 na 40 minut;</li> </ul> <p>druga faza: 6 tednov, 3-krat tedensko, 25–40 minut</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vse tri skupine izvajale samo aerobno vadbo z enakimi navodili.</li> </ul>	V primerjavi s skupino, ki je izvajala samo aerobno vadbo, je vadba proti upor pokazala bistveno boljše rezultate. Zmerno do visoko intenzivna vadba proti upor z dodatkom aerobne vadbe pa kaže še večje znižanje ITM in deleža telesne maščobe. Pozitivni rezultati se kažejo še po 12 tednih pri ponovnem testiranju.

<b>Bharath et al., 2018</b>	40 deklic, starost 15 let	IS: 12 tednov, 5-krat tedensko, 1 skupina: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>kombinirana vadba</u> (n=20): <ul style="list-style-type: none"> <li>– aerobna vadba izvedena s hojo na tekaški stezi, intenzivnost progresivni povečali s 40 % na 70 % FSUmax, 30 minut,</li> <li>– vadba proti uporabi vključevala vaje z uporabo elastičnega traku za zgornji del (veslanje sede, upogib komolca, upogib ramena, skleca) in za spodnji del (upogib kolka, izteg kolka, dvig na prste, potisk z nogami in počep). Vaje izvedene z zmerno intenzivnostjo 15–20 ponovitev, 20 minut.</li> </ul> </li> </ul> KS: (n=20) ni izvajala vodene vadbe.	S primerjanjem rezultatov so ugotovili občutno izboljšanje pri intervencijski skupini. Rezultati so pokazali nižji ITM, prav tako pa se je znižal delež telesne maščobe in obseg pasu.
-----------------------------	---------------------------	---	--

*Opomba: IS – intervencijska skupina, KS – kontrolna skupina*

V tabeli 3 so prikazane meritve ITM na začetku in na koncu raziskave.

*Tabela 3: Prikaz meritev začetnega in končnega ITM*

		<b>Začetni ITM</b>	<b>Končni ITM</b>
<b>Lee et al., 2012</b>	Kontrolna skupina	33,9±4,2	34,3±0,3
	Aerobna vadba	36,6±5,9	36,3±0,3
	Vadba proti upor	34,5±2,4	34±0,3
<b>Schranz et al., 2013</b>	Kontrolna skupina	32,3±4,8	32,5±5,7
	Vadba proti upor	31,8±3,7	32,2±4,3
<b>Sigal et al., 2014</b>	Kontrolna skupina	34,2±0,5	34,2±0,6
	Aerobna vadba	34,7±0,5	34,2±0,6
	Vadba proti upor	35,1±0,5	34,6±0,6
	Kombinirana vadba	34,7±0,5	33,8±0,6
<b>Fiorilli et al., 2017</b>	Aerobna vadba	26,93±3,92	26,45±3,44
	Zmerno intenzivna vadba proti upor	27,81±5,41	26,96±3,85
	Visoko intenzivna vadba proti upor	27,48±3,59	27,84±1,48
<b>Bharath et al., 2018</b>	Kontrolna skupina	30±1,2	30±1,4
	Kombinirana vadba	30±2,2	27±2,1

## 5 RAZPRAVA

V pregledu literature smo predstavili pet raziskav, v katerih so ugotavljali vpliv telesne dejavnosti na zmanjšanje ITM.

Kombinacijo vadbe proti uporju in aerobne vadbe so uporabili v dveh raziskavah, in sicer Bharath s sodelavci (2018) in Sigal s sodelavci (2014). Fiorilli in sodelavci (2017) sicer niso vključili kombinirane vadbe kot takšne, vendar so po zaključenem sklopu vadbe proti uporju dodali še šest tednov aerobne vadbe, zato jo lahko upoštevamo kot kombinirano vadbo. Rezultatov meritev po končani prvi fazi niso navedli, na voljo so samo rezultati po končani drugi fazi in zaključeni intervenciji. Kombinirana vadba je v teh raziskavah kazala najboljše rezultate pri zmanjševanju telesne teže in ITM v primerjavi z aerobno vadbo ali vadbo proti uporju. Posamezna vadba, ki kaže druge najboljše rezultate je vadba proti uporju. Kljub krajšemu časovnemu obdobju v primerjavi z drugimi raziskavami, tj. tremi meseci, so najboljše rezultate pri zmanjšanju ITM pridobili Bharath in sodelavci (2018). Tudi pogostost vadbe so imeli Bharath in sodelavci (2018) največjo, tj. 5-krat tedensko. Posledično lahko domnevamo, da pogostost vadbe vpliva na uspeh pri zmanjševanju telesne teže. Vendar pa je pri zmanjševanju telesne teže pomembno upoštevati tudi delež telesne maščobe. Fiorilli in sodelavci (2017) so ugotovili nekoliko slabše rezultate v razliki ITM, vendar pa najboljše rezultate v zmanjšanju deleža telesne maščobe. Razlog je v mišični masi, ki se je v raziskavi Fiorilli-ja in sodelavcev (2017) bistveno bolj povečala, posledično pa so spremembe v teži in ITM manjše v primerjavi z raziskavo Bharath-a in sodelavcev (2018).

V večini raziskav je ITM ostal po končani intervenciji približno enak oz. se je zmanjšal za točko ali dve. Schranz in sodelavci (2013) so na koncu dobili rezultate ITM večje kot na začetku, medtem ko so Bharath in sodelavci (2018) ugotovili bistveno zmanjšan ITM po končani intervenciji. V vseh raziskavah so ugotovili zmanjšanje deleža telesne maščobe pri preiskovancih. Poudariti je potrebno, da ima vsak način vadbe svoje prednosti, aerobna vadba med drugim izboljšuje srčno-pljučno funkcijo, vadba proti uporju pa povečuje mišično maso in moč. Prav tako je vredno upoštevati, da je vadba proti uporju način, s katerim krepimo in večamo mišično maso, ki je glede na prostornino težja od maščobne mase. Zato je smiselno upoštevati rezultate deleža telesne maščobe in ne samo ITM. Prav

tako, se zaradi povečanja mišične mase poveča poraba energije v mirovanju, saj mišična masa zahteva več energije (Sigal et al., 2014).

Pogostost vadbe za krepitev mišic in kosti je Svetovna zdravstvena organizacija (WHO, 2011) priporočila vsaj 3-krat tedensko. V vseh vključenih raziskavah so ta priporočila upoštevali. Bharath je s sodelavci (2018) vključil vadbo 5-krat na teden, medtem ko so v ostalih raziskavah vadili 3- ali 4-krat tedensko. Kljub temu, bi morala po priporočilih biti aerobna vadba vključena vsakodnevno, česar v raziskavah niso upoštevali. Tudi aktivnosti preiskovancev izven nadzorovanih vadb niso spremljali. Pomanjkanje nadzora je lahko velika pomanjkljivost v takšnih raziskavah. Ker preiskovalci niso spremljali telesne dejavnosti doma in njihove navade, bi lahko posledično prišlo do večjih razlik v energijski porabi. Tudi aktivnosti v šoli v obliki prostega časa in športne vzgoje niso upoštevali. V vseh raziskavah je omenjeno, da so kontrolni skupini naročili, naj ne spreminjajo njihovega vsakdana, razen v raziskavi Sigal-a in sodelavcev (2014), kjer je kontrolna skupina opisana samo kot nedejavna, in v raziskavi Fiorilli-ja s sodelavci (2017), kjer kontrolne skupine niso vključili.

Raziskava Schranz-a in sodelavcev (2013) je izmed vseh raziskav najbolj sporna, saj so rezultati vprašljivi. Pri primerjavi izgube deleža telesne maščobe in pridobivanju mišične mase ima kontrolna skupina boljše rezultate, kljub temu da niso bili deležni nobene intervencije. Kontrolna skupina je prejela navodila, naj ne spreminjajo svojih navad. Med skupinama so primerjali tudi moč na dveh fitnes napravah, kjer so v kontrolni skupini dobivali primerljive rezultate z intervencijsko skupino. Sodeč po teh rezultatih je bila tudi kontrolna skupina deležna neke vrste intervencije, v vednost ali nevednost preiskovalcev. Kljub temu, da je to velika pomanjkljivost raziskave, so v intervencijski skupini dobili ugodne rezultate deleža telesna maščobe, ITM je ostal enak na račun povečanja mišične mase. V raziskavi Fiorilli-ja in sodelavcev (2017) kontrolne skupine sploh niso vključili, njihovi rezultati pa so prav tako statistično pomembni, zato je vprašljivo, ali je sploh pomembno vključiti kontrolno skupino v takšno raziskavo. Predvidljivo je, da bo kakršnakoli telesna dejavnost imela ugodnejše učinke na zdravje, ITM in delež telesne maščobe, v primerjavi s telesno nedejavnostjo.

Fiorilli in sodelavci (2017) opozarjajo, da je lahko kombinirana vadba pretežka, predolga in neprijetna, kar lahko vodi v pomanjkanje motivacije za nadaljnjo telesno aktivnost. Z rezultati so dokazali, da je vadba proti uporabi učinkovitejša v izboljšanju telesne

kompozicije in samopodobe, posledično pa je motivacija za telesno dejavnost, tudi za aerobno vadbo, lahko večja. Večina preiskovancev, ki so predčasno zaključili z raziskavo, je bila iz skupine z aerobno vadbo. Prav tako so vse preiskovanke, ki so predčasno zaključile z raziskavo, bile deklice. Fiorilli s sodelavci (2017) dodaja mnenje, da so deklice bolj dovzetne in občutljivejše za kritike povezane z izgledom njihovega telesa in telesno zmogljivostjo. Te preiskovanke so v povprečju pridobile telesno težo nazaj in izgubile pridobljeno mišično maso, medtem ko so tisti, ki so nadaljevali s telesno aktivnostjo po preizkusu, nadaljevali z izgubljanjem odvečne telesne teže. Prav tako so Schranz in sodelavci (2013) šest mesecev po končani intervenciji ponovili meritve in ugotovili dodatno povečanje ITM, hkrati pa znižanje deleža telesne maščobe. Po teh podatkih lahko sklepamo, da so preiskovanci nadaljevali s telesno dejavnostjo po zaključeni intervenciji.

Bharath in sodelavci (2018) ter Schranz in sodelavci (2013) so vključili samo eno intervencijsko skupino, kar bi lahko ocenili kot pomanjkljivost. Tudi sami priznavajo, da bi lahko dobili širše rezultate, če bi vključili več intervencijskih skupin in jih primerjali med seboj. Prav tako bi bilo smiselno vključiti dečke v raziskavi Bharath-a in sodelavcev (2018) in deklice v raziskavi Schranz-a in sodelavcev (2013), ter povečati vzorec, da bi lahko primerjali rezultate med širšo populacijo. V samo dveh raziskavah so bili vključeni tako dečki kot deklice (Sigal et al, 2014 in Fiorilli et al., 2017). Lee je s sodelavci (2012) v raziskavo prav tako vključil samo dečke, kar priznavajo za omejitveni dejavnik, in da ne morejo trditi, da bi dobili podobne rezultate pri deklicah.

Za debele mladostnike je navadno priporočena aerobna vadba za izgubo odvečne teže. Vendar pa aerobna vadba debelim mladostnikom ne zagotavlja možnosti za enakovredno tekmovanje z ne debelimi mladostniki, zaradi večjih telesnih in fizioloških zahtev. Iz tega razloga je udeleževanje debelih mladostnikov v aerobnih aktivnostih manjše, saj se želijo izogniti posmehovanju, ki bi ga lahko bili deležni. Nasprotno nudi vadba proti uporabi številne fizične, z zdravjem povezane prednosti, kot so izboljšana telesna kompozicija in večja moč. Vadba proti uporabi je način, s katerim lahko pridobijo odlične rezultate, podobno kot ne debeli mladostniki, saj imajo povprečno več mišične mase (posledica večje telesne mase). Takšni uspehi lahko pripomorejo k zdravi samopodobi z izboljšanjem in napredovanjem v vadbi (Schranz et al., 2013).

## 6 ZAKLJUČEK

Debelost v mladostništvu je dokazano povezana z debelostjo v odraslem življenju. Debeli mladostniki imajo večjo možnost za zdravstvene težave v odraslem življenju, kot so diabetes, srčno-žilne bolezni, zlom vratu stegenice in težave z žolčem. Posledice debelosti v otroštvu in mladostništvu so vidne v zdravstvenih težavah, ki prizadenejo več organskih sistemov. Te zdravstvene posledice se lahko pokažejo takoj ali kasneje v odraslem življenju. Učinki debelosti na epidemijo obolevnosti in umrljivosti so vidni že v sedanjem času. Potreben je obrat v trenutnih trendih, saj so lahko posledice v obratnem primeru uničujoče: zmanjšana življenjska doba, prisotnost še resnejših in kroničnih bolezni ter posledično povečan strošek za zdravstvo.

Telesna dejavnost lahko različno vpliva na zmanjšanje odvečne telesne teže in ITM, odvisno od tipa telesne dejavnosti in njene intenzivnosti. Dokazi kažejo, da ima kakršnakoli telesna dejavnost pozitivne učinke na zdravje in telesno kompozicijo. Telesna dejavnost v obliki vadbe, kot sta aerobna vadba ali vadba proti upor, lahko pripomore k še boljšim rezultatom za zmanjšanje telesne teže in ITM. Kombinirana vadba sicer kaže najboljše rezultate, vendar je pomembno, da čas in intenzivnost vadbe nista pretirana, saj lahko vodita v pomanjkanje motivacije za nadaljevanje. Pri otrocih in mladostnikih je pomembno, da jim starši in šola predstavljajo pravilen vzor ter jim nudijo priložnosti in motivacijo za zdrav in aktiven način življenja.

## 7 LITERATURA IN DOKUMENTACIJSKI VIRI

Bharath LP, Choi WW, Cho J et al. (2018). Combined resistance and aerobic exercise training reduces insulin resistance and central adiposity in adolescent girls who are obese: randomized clinical trial. *Eur J Appl Physiol.* 118(8):1653–1660. doi: [10.1007/s00421-018-3898-8](https://doi.org/10.1007/s00421-018-3898-8)

Bleakley A, Jordan AB, Hennessy M (2013). The relationship between parents' and children's television viewing. *Pediatrics.* 132 (2).

Daniels SR (2006). The consequences of childhood overweight and obesity. *The Future of Children* 16(1): 47–67.

Evropski mladinski portal (2015). Debelost pri mladih. Dostopno na: [https://europa.eu/youth/eu/article/65/32144\\_sl](https://europa.eu/youth/eu/article/65/32144_sl) <28. 1. 2019>

Fiorilli G, Iuliano E, Aquino G et al. (2017). Different consecutive training protocols to design an intervention program for overweight youth: a controlled study. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 10: 37–45. doi: [10.2147/DMSO.S122110](https://doi.org/10.2147/DMSO.S122110)

Hills AP, King NA, Byrne NM (2007). *Children, obesity and exercise.* Abingdon: Routledge, 2–57.

Jelalian E, Steele RG (2008). *Handbook of childhood and adolescent obesity.* Lawrence: Springer, 13–151.

Koplan JP, Liverman CT, Kraak VI (2005). *Preventing childhood obesity – Health in the balance.* Washington: The National Academies Press, 237–259.

Lee S, Bacha F, Hannon T, Kuk JL, Boesch C, Arslanian S (2012). Effects of aerobic versus resistance exercise without caloric restriction on abdominal fat, intrahepatic lipid, and insulin sensitivity in obese adolescent boys. *Diabetes.* 61(11): 2787–2795. doi: [10.2337/db12-0214](https://doi.org/10.2337/db12-0214)



Leitzmann MF, Jochem C, Schmid D (2018). Sedentary behaviour epidemiology. Regensburg: Springer, 511.

Lira FS, dos Santos T, Caldeira RS et al. (2017). Short-term high- and moderate-intensity training modifies inflammatory and metabolic factors in response to acute exercise. Front Physiol. 8: 856. doi: [10.3389/fphys.2017.00856](https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00856).

Lobstein T, Baur L, Uauy R (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. Wiley Online Library. 5(1): 4–85.

Must A, Strauss RS (1999). Risks and consequences of childhood and adolescent obesity. International Journal of Obesity 23, S2-211. Dostopno na: <https://www.nature.com/articles/0800852> <19. 11. 2018>

NIJZ – Nacionalni inštitut za javno zdravje (2017). Število debelih mladostnikov v evropski regiji še vedno narašča. Dostopno na: <http://www.nijz.si/sl/stevilo-debelih-mladostnikov-v-evropski-regiji-se-vedno-narasca-2017> <28. 1. 2019>

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development (2017). Obesity update 2017. Dostopno na: <https://www.oecd.org/els/health-systems/Obesity-Update-2017.pdf> <29. 1. 2019>

Ortega EB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. International Journal of Obesity 32: 1–11.

Patel H, Alkhwam H, Madaneih R, Shah N, Kosmas CE, Vittorio TJ (2017). Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. World J Cardiol. 26; 9(2): 134–138. doi: [10.4330/wjc.v9.i2.134](https://doi.org/10.4330/wjc.v9.i2.134)

Rideout VJ, Foehr UG, Roberts DF (2010). Media in the lives of 8- to 18-year-olds. A Kaiser Family Foundation Study. Dostopno na: <https://kaiserfamilyfoundation.files.wordpress.com/2013/01/8010.pdf> <28. 1. 2019>

Schranz N, Tomkinson G, Parletta N, Petkov J, Olds T (2014). Can resistance training change the strength, body composition and self-concept of overweight and obese

adolescent males? A randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 48(20): 1482–8. doi: [10.1136/bjsports-2013-092209](https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092209)

Segel CM (2011). *Childhood obesity: risk factors, health effects and prevention*. New York, Nova Science Publishers, Inc., 2–34.

Sigal RJ, Alberga AS, Goldfield GS et al. (2014). Effects of aerobic training, resistance training, or both on percentage body fat and cardiometabolic risk markers in obese adolescents. *JAMA Pediatr.* 168(11): 1006–1014. doi: [10.1001/jamapediatrics.2014.1392](https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2014.1392)

Strasburger VC, Jordan AM, Donnerstein E (2012). Children, adolescents, and the media: health effects. *Pediatric Clinics of N America.* 59: 533–587.

WHO – World Health Organization (2007). BMI-for-age (5-19 years). Dostopno na: [https://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/](https://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/) <28. 1. 2019>

WHO – World Health Organization (2011). Global recommendations on physical activity for health. Dostopno na: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/physical-activity-recommendations-5-17years.pdf?ua=1> <28. 1. 2019>

WHO – World Health Organization (2016). Report of the commission on ending childhood obesity. Dostopno na: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204176/9789241510066\\_eng.pdf;jsessionid=5F22C9C872AB2B13FA2E7A1B20EAD7A1?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204176/9789241510066_eng.pdf;jsessionid=5F22C9C872AB2B13FA2E7A1B20EAD7A1?sequence=1) <28. 1. 2019>

WHO – World Health Organization (2018). Obesity. Dostopno na: <https://www.who.int/topics/obesity/en/> <8. 1. 2018>.

WHO – World Health Organization (2018). Physical activity. Dostopno na: <https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/physical-activity> <8. 1. 2018>