

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKO DELO

DARJA MALEŽIČ

Ljubljana, 2015

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

Športno treniranje
Kondicijsko treniranje

VADBENI PROGRAMI ZA ZDRAVLJENJE DEBELOSTI OTROK IN MLADOSTNIKOV

DIPLOMSKO DELO

Mentor:
prof. dr. BRANKO ŠKOF

Somentor:
doc. dr. VEDRAN HADŽIĆ

Recenzent:
prof. dr. DAMIR KARPLJUK

Avtorica dela:
DARJA MALEŽIČ

Ljubljana, 2015

Ključne besede: *prekomerno težki in debeli otroci in mladostniki, zdravstveni zapleti pri otroški debelosti, telesna dejavnost, aerobna vadba, vadba za moč, energijska bilanca, motivacija za telesno dejavnost;*

VADBENI PROGRAMI ZA ZDRAVLJENJE DEBELOSTI OTROK IN MLADOSTNIKOV

Darja Maležič

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2015
Športno treniranje, kondicijsko treniranje

91 strani; 3 preglednice; 6 grafov; 253 virov.

IZVLEČEK

Otroška debelost je zaradi izjemno hitrega naraščanja razširjenosti in zelo resnih zdravstvenih posledic postala eden izmed največjih zdravstvenih problemov in izzivov 21. stoletja. Nabor dejavnikov okolja, ki določajo razvoj debelosti in njihovo delovanje na posameznika, je izredno zapleten.

Namen diplomskega dela je osvetliti otroško debelost iz različni zornih kotov ter predstaviti ugotovitve tujih raziskav, ki so proučevale učinke različnih vadbenih programov na debelost in nekatere parametre zdravja. Napisano je v okviru preglednega članka obstoječih raziskav in literature na tem področju.

Izkazalo se je, da je pri zdravljenju otroške debelosti ključno povečanje telesne dejavnosti. Telesno bolj dejavni otroci kljub večjemu vnosu energije razvijejo bolj zdravo telo in so manj dovzetni za razvoj raznih kroničnih bolezni. Poleg same slabše telesne pripravljenosti se pri otrocih s prekomerno telesno težo pojavljajo že tudi dejavniki tveganja za kronične bolezni, povezane z debelostjo. Obolenja, ki spremljajo debelost, postavljajo pretežke in debele otroke v območje večjega zdravstvenega tveganja med samo vadbo. Pri obravnavi otroške debelosti je zato nujno potrebno upoštevati dejstvo, da se debeli otroci drugače odzivajo na telesno dejavnost oz. vadbo kot normalno težki otroci ter da ni vsaka vadba zanje primerna in varna. Najboljša izbira pri zdravljenju debelosti otrok in mladostnikov je kombinacija aerobne vadbe in vadbe za razvoj moči. Aerobna vadba v večji meri vpliva na zmanjšanje maščobne mase, vadba za moč pa pomembno vpliva na ohranjanje oz. povečanje mišične mase. Večji poudarek naj bi bil na relativno visoko intenzivni telesni dejavnosti, ki pa jo je seveda potrebno doseči s postopnim povečevanje intenzivnosti vadbe. Pojem uspešnosti intervencij oz. programov zdravljenja debelosti otrok in mladostnikov pa ne smemo omejiti le na izgubo odvečne telesne teže, temveč naj predstavlja predvsem boljše kvaliteto življenja, izboljšanje fizičnega in psihološkega zdravja, pa tudi zaustavitev nadaljnega pridobivanja telesne teže.

Key words: *overweight and obese children and adolescents, health complications of childhood obesity, physical activity, aerobic exercise training, resistance exercise training, energy balance, motivation for physical activity;*

PHYSICAL ACTIVITY INTERVENTIONS IN TREATMENT OF CHILDHOOD AND ADOLESCENT OBESITY

Darja Maležič

University of Ljubljana, Faculty of Sport, 2015
Sports training, Conditioning training

91 pages; 3 tables; 6 graphs; 253 references.

ABSTRACT:

Childhood obesity has due to its alarming rate of increasing prevalence and serious health consequences become one of the biggest public health challenges of the 21st century. A range of environmental factors that determine the development of obesity and its impact to an individual, it is extremely complicated.

The purpose of the study is to shed light on childhood obesity from different angles and to present the findings of other studies that examined the effects of different exercise programs on obesity and certain health parameters. It is written in the context of a transparent article of existing studies and literature on the subject.

Findings suggest that is essential to increase physical activity in the treatment of childhood obesity. More physically active children develop a healthier body and are less susceptible to the development of various chronic diseases, despite their higher energy intake. Overweight children have in addition to the poor physical fitness also emerging risk factors for chronic diseases associated with obesity. Comorbidities associated with obesity place the child at greater health risk during exercise and physical activity.

In childhood obesity treatment is therefore necessary to take into account the fact that obese children respond differently to physical activity and exercise than children classified as normal weight. It is important to be aware that not any type of exercise or physical activity is appropriate and safe for overweight and obese children. The best choice in the treatment of childhood and adolescent obesity is a combination of aerobic and resistance exercise training. While is aerobic exercise a better mode of exercise to reduce body fat mass, resistance training has a significant impact on the preservation or increase in muscle mass. More attention should be given to physical activity of relatively high intensity, which of course, should be achieved by gradually increasing the intensity of exercise. Success of childhood and adolescent obesity treatment programs should not be measured just in terms of weight loss, but also and primarily in terms of effects of programs on better quality of life, improvement of physical and psychological health, as well as on stopping further weight gain.

KAZALO

1. UVOD	7
1.1 PROBLEM	11
1.2 NAMEN	11
1.3 CILJI	12
1.4 METODE DELA	12
2. ENERGIJSKA BILANCA	13
2.1 VELIKOST ENERGIJSKEGA PRETOKA	15
2.2 ENERGIJSKA BILANCA V DOBI ODRAŠČANJA	19
3. GIBALNE SPOSOBNOSTI IN ZDRAVSTVENA TVEGANJA PRETEŽKIH / DEBELIH OTROK IN MLADOSTNIKOV V POVEZAVI S TELESNO VADBO	24
3.1 MOTORIČNE SPOSOBNOSTI IN OBVLADANJE NARAVNIH OBLIK GIBANJA..	24
3.2 AEROBNA ZMOGLJIVOST	25
3.3 MIŠIČNA MOČ IN VZDRŽLJIVOST	26
3.4 ZNAČILNI ORTOPEDSKI ZAPLETI IN BIOMEHANIKA GIBANJA	27
3.5 SRČNO-ŽILNE BOLEZNI	29
3.6 PLJUČNE BOLEZNI	30
3.7 METABOLNE BOLEZNI	30
3.8 PSIHO-SOCIALNI DEJAVNIKI POVEZANI Z DEBELOSTJO	32
4. VLOGA TELESNE DEJAVNOSTI KOT SREDSTVO ZDRAVLJENJA DEBELOSTI V ČASU ODRAŠČANJA	35
5. KAKŠNA TELESNA VADBA JE PRIMERNA OZ. NEPRIMERNA ZA PRETEŽKE / DEBELE OTROKE IN MLADOSTNIKE?	38
6. POZITIVNI UČINKI PRIMERNE TELESNE VADBE NA TEŽO IN TELESNO SESTAVO OTROK IN MLADOSTNIKOV S PREKOMERNO TELESNO TEŽO	41
6.1 VPLIVI AEROBNE VADBE	41
6.2 VPLIVI VADBE ZA RAZVOJ MOČI	49
6.3 PRIMERJAVA UČINKOV AEROBNE VADBE, VADBE ZA RAZVOJ MOČI IN MEŠANE VADBE (KOMBINACIJE AEROBNE VADBE IN VADBE ZA RAZVOJ MOČI)	54
7. MOTIVIRANJE PRETEŽKIH / DEBELIH OTROK IN MLADOSTNIKOV ZA POGOSTEJŠO TELESNO DEJAVNOST	59
8. SKLEP	66
9. LITERATURA	72

KAZALO SLIK IN TABEL

Slika 1. Sestavni deli celotne dnevne porabe energije.	13
Slika 2. Prikaz dveh enekovredno velikih energijskih tokov.	16
Slika 3. Starost pri ponovnem porastu maščevja glede na centile ITM	20
Slika 4. 4 primeri razvoja ITM prikazani na grafu ITM z referenčnimi centili.....	20
Slika 5. Ponoven porast maščevja za hipotetične osebe A – E, opredeljen s tremi meritvami v razponu štirih let.	22
Slika 6. Različni vlogi telesne dejavnosti in diete pri preprečevanju in zdravljenju debelosti	37
 Tabela 1. Vadbeni programi za različne stopnje debelosti.	 39
Tabela 2. Ovire za telesno dejavnost pretežkih mladostnikov.....	61
Tabela 3. Dejavniki vplivanja na začetek in nadaljevanje udeleževanja telesne vadbe.	64

1. UVOD

Debelost, in še posebej otroška debelost, je vse bolj pereča tema v naši družbi. Debelih ljudi je čedalje več in, kar je še bolj zaskrbljujoče, delež otrok s prekomerno telesno težo iz leta v leto narašča ter dobiva epidemiološke razsežnosti po celem svetu. Otroška debelost je zaradi tako hitrega naraščanja razširjenosti in zelo resnih zdravstvenih posledic postala eden izmed največjih zdravstvenih problemov in izzivov 21. stoletja ("WHO; Childhood overweight and obesity," 2015). Poleg tega, da narašča razširjenost debelosti v populaciji, se debelost povečuje tudi v smislu višjih vrednosti indeksa telesne teže (ITM), kar kaže na to, da je reakcija dela populacije nagnjene k debelosti na spremenjene dejavnike okolja, ki vplivajo na razvoj debelosti, močnejša (Wardle, 2005).

Po podatkih Svetovne zdravstvene organizacije (WHO) je bilo leta 2014 v evropskem merilu pretežkih (indeks telesne mase (ITM) $\geq 25 \text{ kg/m}^2$) že približno 60% odraslih, starejših od 18 let, natančneje v Sloveniji 55% žensk in 66% moških. V primerjavi s podatki iz leta 2010 so se te vrednosti povečale za približno 2%. Delež debelih evropejcev (ITM $\geq 30 \text{ kg/m}^2$) je v tem časovnem okviru prav tako narasel za 2% in je bil leta 2014 velik 23%. V Sloveniji je debelih 25% žensk in moških.

Evropsko združenje za raziskavo debelosti (EASO) navaja podatek, da je 16-22% otrok in mladostnikov pretežkih, od tega 4-6% debelih ("EASO - Facts & Statistics," 2015). Slovenski otroci in mladostniki se po razširjenosti prekomerne telesne teže in debelosti v svetovnem merilu uvrščajo zelo visoko, poročilo OECD iz leta 2013 jih izmed 40 držav uvršča na 4. mesto (OECD, 2013). Prekomerno težkih 6-19 let starih deklic je 22,8% in dečkov 27,2%, debelih pa 5,6% deklic in 7,3% dečkov, pri čemer trend vztrajno narašča (Strel, Starc in Kovač, 2012).

Debelost v otroštvu in mladostništvu predstavlja veliko tveganje za debelost v odrasli dobi z vsemi njenimi posledicami. Možnost nadaljevanja debelosti v obdobje odraslosti, se povečuje z resnostjo stanja otroške debelosti in z dolžino njenega trajanja (Deforche, 2004; Guillaume in Lissau, 2002, str. 45). Poleg tega ima debelost, ki se je začela že v otroštvu, težje zdravstvene posledice (Maffeis in Tato, 2001; Wardle, 2005). Ker je zdravljenje že utrjene debelosti izredno težko in ker so otroci bolj dojemljivi za spremembe življenjskega sloga in vedenjskih vzorcev, ki so še v procesu formiranja, je pomembno zgodnje ukrepanje (Livingstone, McCaffrey in Rennie, 2006; Lobstein, Baur in Uauy, 2004). Glavni vzroki debelosti (vzorci prehranjevanja in gibanja) in njene posledice se namreč oblikujejo že zgodaj v otroštvu in se prenesejo v odraslost (Goran, Reynolds in Lindquist, 1999).

Čezmerna hranjenost in debelost vplivata na slabšo kakovost življenja in večjo verjetnost pojava različnih nenalezljivih bolezni (npr. bolezni srca in ožilja, sladkorna bolezen tipa II, arterijska hipertenzija, bolezni metabolnega sindroma, ortopedski

problemi, mnoge psihosocialne težave in bolezni idr.) (Daniels, 2009; Lobstein idr., 2004). Naraščujoča epidemija debelosti pa ne zadeva le posameznikovega fizičnega in mentalnega zdravja, temveč tudi povzroča velike stroške v javnem zdravstvenem sistemu ter s tem predstavlja veliko breme nacionalni ekonomiji (Lobstein idr., 2004; Sassi, 2010, str. 29). Družba izgublja svojo vrednost zaradi nižje produktivnosti, morbidnosti in delovne nezmožnosti kot posledica debelosti, ki se širi tudi v najmlajše generacije. Le kakšna bo naša družba in kvaliteta življenja čez deset, dvajset let, če bomo nadaljevali s takšnim načinom življenja in hkrati z le-tem okužili še naše potomce? Medtem ko je problem otroške debelosti v naši družbi že dobro ozaveščen, pa še vedno ne poznamo učinkovite rešitve, ki bi ga zaustavila.

K razvoju debelosti v otroštvu prispevajo tako genski (endogeni) dejavniki kot tisti, ki se nanašajo na okolje (eksogeni dejavniki) (Kiess idr., 2001). Geni dopuščajo možnost razvoja debelosti, če pa bo do tega prišlo, je odvisno od vplivov okolja in vzorcev obnašanja (B. Deforche, 2004). Endogeni in eksogeni dejavniki medsebojno vplivajo ter delujejo vzajemno na posameznika (Silventoinen, Rokholm, Kaprio in Sørensen, 2010). Ker pa genetske spremembe v tako kratkem času (obdobje porasta debelosti v zadnjih nekaj desetletjih) niso možne, igrajo dejavniki okolja in sociološki ter psihološki dejavniki veliko vlogo pri naraščanju razširjenosti otroške debelosti (Deforche, 2004; Goran idr., 1999).

Nabor dejavnikov okolja, ki določajo razvoj debelosti in njihovo delovanje na posameznika, je izredno zapleten. Mednje sodijo med drugim spremembe v proizvodnji hrane, spremenjeni prehranjevalni vzorci ter življenjske in delovne navede, ki so zmanjšale količino dnevne telesne dejavnosti in povišana raven stresa (Chan in Woo, 2010; Michels idr., 2015). Vse bolj postaja očitno, da je naraščajoča razširjenost otroške debelosti vsaj deloma posledica sedečega načina življenja (Faigenbaum idr., 2009). To prispeva k presežku dnevno vnešene energije in pozitivni energijski bilanci, ki se izraža v povišani telesni teži oziroma razvoju debelosti (Hand in Blair, 2014). Največji vpliv na dolgotrajno ohranjanje primerne telesne teže in sestave imajo na novo priučeni vzorci obnašanja, ki zadevajo prehranjevanje in fizično aktivnost ter ohranjanje dnevnega vnosa in porabo energije v ravnovesju (Hill, Wyatt in Peters, 2012).

Več raziskav je ugotovilo, da so debeli otroci manj telesno dejavni kot normalno teži vrstniki (De Bourdeaudhuij idr., 2005; Deforche, De Bourdeaudhuij in Tanghe, 2006; Deforche, De Bourdeaudhuij, D'hondt in Cardon, 2009; Gutin, Yin, Humphries in Barbeau, 2005; McManus in Mellecker, 2012; Trost, Kerr, Ward in Pate, 2001). Razlike so bile ugotovljene predvsem pri dejavnostih nižje intenzitete, debeli otroci namenijo več časa sedečim dejavnostim. Dejstvo je tudi, da imajo pretežki in debeli otroci slabšo telesno pripravljenost (Bovet, Auguste in Burdette, 2007). Pri tem pa vzročna povezava med telesno dejavnostjo, telesno pripravljenostjo in prekomerno telesno težo še vedno

ni jasna (Rauner, Mess in Woll, 2013). Razlogov za to, da so ti otroci manj dejavni je več. Fiziološko determinirani se nanašajo na slabše zdravstvene sposobnosti, ki jih ovirajo pri gibanju. Psihološko determinirani vključujejo osebnostne značilnosti, kot so motivacija za telesno dejavnost, samoučinkovitost in občutek nadzora. Poleg tega se debeli otroci srečujejo z večjimi psihološkimi izzivi, na račun zavračanja vrstnikov, besednega in telesnega izživljanja ipd., kar jih odvrča od telesne dejavnosti. Razlogi socialnokulturnega vzroka se navezujejo na karakteristike družine in staršev, ki imajo velik vpliv predvsem na mlajše otroke, njihov socialno-ekonomski status, vpliv vrstnikov, vzornikov in tudi sociodemografski dejavniki (spol, starost, ...). Na telesno (ne)dejavnost pa vplivajo tudi okoljski dejavniki, kot na primer dostopnost objektov, namenjenih telesni dejavnosti, podnebne značilnosti, varnost itd. (Goran idr., 1999; Guinhouya, 2012).

Tako kot je debelost kompleksen problem, je tudi njeno preprečevanje in zdravljenje zapleten proces z mnogimi, medseboj vplivajočimi komponentami. Pristopov k zdravljenju debelosti je kar nekaj (npr. diete, telesna vadba, vedenjska in družinska terapija, farmakološko in operativno zdravljenje), vendar noben sam po sebi ne zadošča (Flodmark, Lissau, Moreno, Pietrobelli in Widhalm, 2004; Latzer idr., 2009). Za uspeh je potreben multidisciplinaren pristop in interdisciplinaren koncept obravnave pretežkega oz. predebelega posameznika (Bauer in Maffeis, 2002). Katerikoli endogeni ali eksogeni dejavnik, ki vpliva na telesno težo, deluje skozi eno ali več komponent energijske bilance – vnos, poraba in shranjevanje energije. Spremembe v eni izmed teh komponent, vplivajo tudi na ostale, zato obravnava debelosti le na enem področju (npr. manjši vnos hrane, energije) ne more biti uspešna (Hill idr., 2012). Pri spreminjanju prehranjevalnih navad in telesne dejavnosti je potrebna velika previdnost, saj lahko kot odgovor na neustrezne diete nastanejo med drugim motnje hranjenja (Braet, 2005; Lobstein idr., 2004) in na drugi strani zaradi neprimernih vadbenih procesov odpor do telesne dejavnosti (Deforche, 2004).

Pomembno je tudi zavedanje, da je debelost kronična bolezen, zato je potrebna vseživljenjska podpora (Flodmark idr., 2004). Debelosti se ne da odpraviti čez noč, brez primerne motivacije in vloženega truda ter prizadevanj. Hitra izguba prekomerne telesne teže ima lahko kratkoročen uspeh, vendar se zaradi različnih mehanizmov teža tudi hitro povrne (Mariman, 2012; Ochner, Barrios, Lee in Pi-Sunyer, 2013). Zato je potrebno osredotočenje na oblikovanje vzorcev obnašanja, ki varujejo zdravje in se ohranijo skozi življenjska obdobja. Tudi pri vrednotenju uspešnosti programov zdravljenja debelosti je potreben poudarek na dolgoročnem ohranjanju primerne telesne teže in ne le na hitri in kratkotrajni izgubi odvečne telesne teže (Bauer in Maffeis, 2002).

Eno izmed ključnih orodij za ohranjanje zdrave (priporočljive) telesne teže je telesna dejavnost, ki je najbolj in najlažje spremenljiva komponenta dnevne porabe energije (Deforche, 2004; Hill idr., 2012). Izguba odvečne telesne teže ni edina pozitivna

posledica telesne dejavnosti, je pa seveda najbolj uporaben kazalec zdravja (Janiszewski in Ross, 2007). Predvsem je bolj pomembno osredotočenje na izboljšanje zdravja in dobrega počutja, kot pa le na izgubo telesne teže. Ugodni vplivi, ki jih ima telesna dejavnost na zdravje, so številni in izboljšajo delovanje sistemov organizma, poleg tega pripomorejo k dobremu počutju v fizičnem, psihološkem in socialnem smislu (Goran idr., 1999; King, Hopkins, Caudwell, Stubbs in Blundell, 2009).

Spodbujanje telesne dejavnosti in izogibanje neaktivnemu preživljanju prostega časa, sta ključna izziva pri preprečevanju otroške debelosti. Telesna dejavnost ima večdimenzionalno strukturo in je definirana kot kakršnokoli telesno gibanje, ki ga ustvarjajo skeletne mišice in katerega posledica je poraba energije nad ravniro mirovanja (Drev, 2013). Za otroke bi to predstavljalo prosta otroška igra, različna opravila kot na primer gospodinjstva dela, športne dejavnosti in različne oblike telesne vadbe. Slednje razumemo kot posebno obliko telesne dejavnosti, ki je namenjena izboljšanju telesne pripravljenosti in zdravja (Drev, 2013).

Izrednega pomena je primerna motivacija in spodbuda pretežkim otrokom za povečanje telesne dejavnosti. Pomembno je, da otroci gibanja lahko usvojijo in občutijo pri tem uspeh (Thélin, Sothorn, Brooks in VanVrancken-Tompkins, 2006). Socialno okolje, v katerem vadijo, mora biti spodbudno, veliko teže ima tudi podpora družine. Telesna vadba mora biti zasnovana tako, da je otrokom zabavna in prijetna, nikoli pa otroka ne smemo siliti k telesni dejavnosti. Pri motiviranju pretežkih otrok za povečanje telesne dejavnosti pomaga tudi njihova svobodna izbira športnih dejavnosti, s katerimi se želijo ukvarjati (Sothorn, 2014, str.120).

Telesna vadba, namenjena pretežkim in debelim otrokom in mladostnikom, mora upoštevati njihove telesne zmožnosti, omejitve in potrebe ter biti prilagojena njihovemu fizičnemu in čustvenemu razvoju. Pri tem je nujno potrebno pazljivo oceniti primerno intenzivnost, pogostost, trajanje in način vadbe za vsakega posameznika posebej. Pri načrtovanju telesne vadbe za pretežke otroke se je na začetku vadbenega procesa potrebno izogniti gibanjem, pri katerih je izpostavljen problem odvečne telesne teže. Taka gibanja lahko povzročijo bolečine v spodnjih okončinah (predvsem sklepih), težave z dihanjem, prezgodnjo utrujenost in pregrevanje organizma. Poleg tega je potrebno upoštevati tudi dejstvo, da imajo lahko debeli otroci in mladostniki zadržke do vadbe skupaj z normalno težkimi vrstniki. V primeru, da skupino vadečih sestavljajo le (ali večinoma) pretežki in debeli, je vadba veliko bolj sproščena in brez zadržkov. Program vadbe mora biti zasnovan tudi tako, da pomaga razvijati osnovne motorične sposobnosti (odvečna telesna maščoba oz. teža negativno vpliva na te sposobnosti), kar bo pretežkim otrokom omogočilo tudi kasnejše vključevanje v športne dejavnosti z normalno težkimi otroci (Sothorn, 2014, str. 16).

Poseben pomen pri zdravljenju debelosti imajo aerobne dejavnosti, vendar je pri vadbi pretežkih otrok in mladostnikov potrebno le-te postopno vpeljati in prilagoditi njihovo količino in intenzivnost (Daniels, Jacobson, McCrindle, Eckel in Sanner, 2009). Take dejavnosti ne le da povzročijo izgubljanje odvečne maščobne mase, temveč imajo tudi številne ugodne metabolne in fiziološke učinke (Sothorn, 2014, str. 29). Pretežki otroci so zelo uspešni pri vadbi moči (lahko tudi bolj kot normalno težki otroci), ki ima veliko pozitivnih učinkov na fizično in psihološko zdravje (Schranz, Tomkinson in Olds, 2013). Najbolj učinkovito pri zdravljenju otroške debelosti pa je združiti oba tipa vadbe in tako povečati širino ugodnih učinkov vadbenega programa. Zelo pomembna je tudi korektivna vadba telesne drža v povezavi z dihalnimi vajami, ki med drugim pripomore tudi k boljšemu samozavedanju lastnega telesa. V program vadbe pa je potrebno vključiti tudi vaje gibljivosti, ravnotežja in take, ki izboljšajo vzorec hoje (Sothorn, 2014, str. 16).

1.1 PROBLEM

V današnjem času se srečujemo vsakodnevno z ogromnim številom podatkov na vsakem koraku. Nasvetov o hujšanju in zdravem načinu življenja je veliko, tako da se na koncu posameznik težko odloči, čemu bi verjel in zaupal. Mladi potrebujejo pri zdravljenju debelosti strokovno vodenje in vsestransko podporo. Vsi, ki se z otroško debelostjo ukvarjajo na področju vadbe, potrebujejo ustrezno poznavanje dejavnikov otroške debelosti, saj pretežki in debeli otroci in mladostniki potrebujejo drugačno obravnavo, kot normalno težki. Zanje namreč ni vsaka telesna dejavnost oz. vadba primerna in tudi učinkovita pri zmanjševanju debelosti. Problem, na katerega se bomo v diplomskem delu osredotočili je, iskanje odgovora na vprašanje, katera vadba je najbolj učinkovita pri zdravljenju debelosti mladih.

1.2 NAMEN

Za preprečevanje in predvsem zdravljenje otroške debelosti je potrebno podrobno poznavanje tega področja. Potrebno je odkriti individualne vzroke, ki so privedli do takega stanja, vse okoliščine, ki vplivajo na posameznika, vsa orodja, ki pomagajo pri zdravljenju. Zato želim z diplomskim delom prispevati k boljši informiranosti glede telesne vadbe debelih otrok in mladostnikov v našem družbenem prostoru. Moj namen je osvetliti otroško debelost iz različni zornih kotov ter predstaviti ugotovitve tujih raziskav, ki so proučevale učinke različnih vadbenih programov na debelost in nekatere parametre zdravja.

1.3 CILJI

Na osnovi pregleda in analize znanstvene literature s področja otroške debelosti in njenega zdravljenja želimo:

- ~ osvetliti razvoj otroške debelosti s fiziološkega vidika,
- ~ preučiti sposobnosti debelih otrok in mladostnikov, ki pogojujejo njihovo uspešnost pri različnih telesnih dejavnostih,
- ~ preučiti nekatere zdravstvene dejavnike tveganja debelih otrok in mladostnikov med telesno dejavnostjo,
- ~ opredeliti pomen telesne dejavnosti kot sredstva zdravljenja debelosti in njenih pozitivnih vplivov na zdravje,
- ~ analizirati ustreznost različnih telesnih dejavnosti – katere so bolj ali manj oz. niso primerne za pretežke in debele otroke ter mladostnike,
- ~ predstaviti vplive različnih tipov vadbe na telesno sestavo in dejavnike zdravja debelih otrok in mladostnikov,
- ~ prikazati problem motivacije debelih otrok in mladostnikov za telesno dejavnost.

1.4 METODE DELA

Monografsko delo je napisano v okviru preglednega članka obstoječih raziskav in literature na tem področju. Za povzetek ugotovitev na obravnavanem področju smo uporabili dostopno strokovno literaturo s področja otroške debelosti, zdravstva, vedenjske psihologije ter telesne dejavnosti in vadbe otrok.

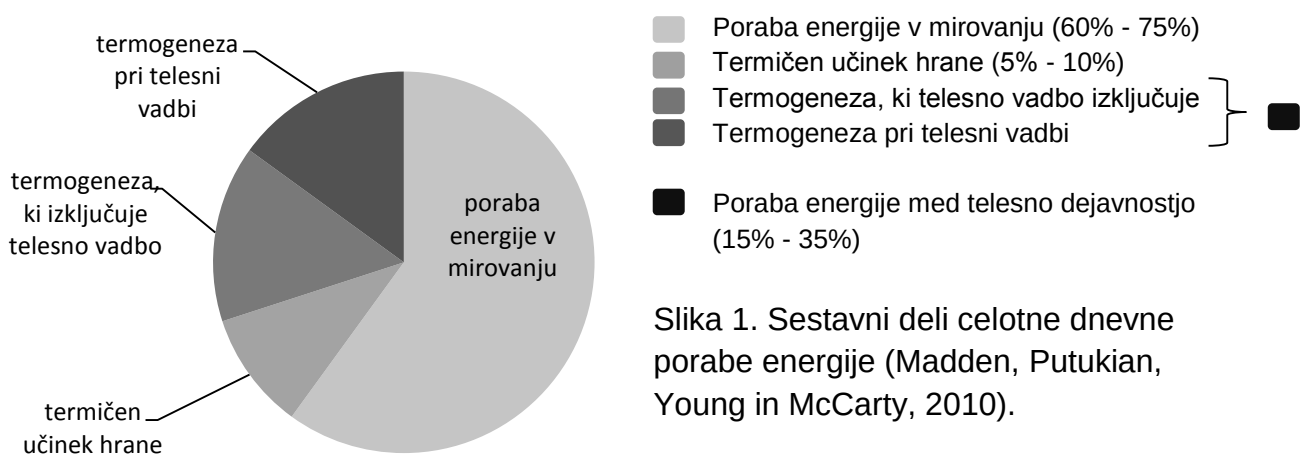
2. ENERGIJSKA BILANCA

Za boljše razumevanje debelosti in možnosti uspeha njenega zdravljenja je potrebno osnovno poznavanje telesne presnove in sestavnih delov energijske bilance oz. ravnovesja. Sprememba telesne teže je povezana z neravnovesjem med energijsko vsebnostjo zaužite hrane in energijo, ki jo telo porabi za ohranjanje delovanja življenjskih funkcij in fizično delo (Hall idr., 2012). Debelost se pogosto razume kot posledica bodisi prekomernega uživanja hrane ali nezadostne telesne dejavnosti (Hill idr., 2012).

Presnova v človeškem telesu deluje v skladu s prvim termodinamičnim zakonom (oz. zakonom o ohranitvi energije), ki določa da se energija lahko pretvarja iz ene oblike v drugo, ne more pa biti ustvarjena iz nič ali uničena (Frayn, 2010). Sestavni deli energijske bilance so a) vnos, b) poraba in c) shranjevanje oz. zaloga energije.

a) Vnešena energija je v obliki beljakovin, ogljikovih hidratov, maščob in tudi alkohola. Količina energije, ki se absorbira iz hrane, se med posamezniki zelo razlikuje in je odvisna od značilnosti zaužite hrane, njene priprave in dejavnikov črevesja. Presnovljena energija (vnos energije) predstavlja razliko med absolutno energijo vnešene hrane in energije, ki jo izločimo v urinu in blatu (Hall idr., 2012).

b) Energija pa se porablja s presnovo v mirovanju, termičnim učinkom hrane (energija, ki je potrebna za absorpcijo ter prebavo hrane) in telesno dejavnostjo. Presnova v mirovanju predstavlja vse dejavnosti organizma, ki nas ohranjajo pri življenju in je sorazmerna s telesno maso, še posebno s količino puste telesne mase. Energija, porabljena s telesno dejavnostjo je najbolj spremenljiv sestavni del porabe energije in predstavlja zmnožek količine telesne dejavnosti in energijske zahteve te dejavnosti (Hill idr., 2012).



Slika 1. Sestavni deli celotne dnevne porabe energije (Madden, Putukian, Young in McCarty, 2010).

Na sliki 1 so prikazani posamezni sestavni deli celotne dnevne porabe energije, največji delež predstavlja presnovo v mirovanju (60%-75%), del, ki mu sledi v smeri urinega kazalca, pripada termičnemu učinku hrane (5%-10%), poraba energije s telesno dejavnostjo (15%-35%) pa se razdeli na vadbo oz. termogenezo pri telesni vadbi in na druge dejavnosti (npr. vzdrževanje telesne drže, vsakodnevni opraski, vznemirjenje) oz. termogenezo, ki telesno vadbo izključuje.

c) Trigliceridi, ki so prisotni v maščobnem tkivu, predstavljajo glavno zalogo energije (goriva) v telesu. So idealni za dolgotrajno shranjevanje energije, saj imajo visoko kalorično vrednost, poleg tega nase ne vežejo vode (Levine, Eberhardt in Jensen, 1999). Ogljikovi hidrati se shranjujejo večinoma v obliki znotrajceličnega glikogena v mišicah in jetrih. Glikogen predstavlja zalogo energije, ki se lahko sprosti takoj. Na glikogen je vezana voda, ki je sicer ključna za spodbujanje kemičnih reakcij presnavljanja. Spremembe v telesni teži tako vključujejo tudi spremembe v količini vode v organizmu, kar pomeni, da nestanovitna telesna teža ne predstavlja nujno neposredno energijskega neravnovesja, še posebno ne v kratkem časovnem obdobju (Hall idr., 2012).

Vsi trije sestavni deli energijske bilance se spreminjajo ves čas. V časovnem obdobju enega dneva človek navadno poje nekaj obrokov in medtem ter takoj po tem je energijska bilanca močno pozitivna. Tudi pri porabi energije so nihanja velika. Poraba je sicer nenehna, močno pa se poveča med telesno dejavnostjo. Energijska bilanca je torej v časovnem okviru enega dneva zelo spremenljiva in to se kaže v spremembah energijske zaloge v organizmu (Hall idr., 2012). Zato je pomembno, da imamo kratkotrajne zaloge v obliki glikogena in trigliceridov, saj te ves čas uravnavajo neskladja med vnosom in porabo energije (Frayn, 2010). Te razlike ostajajo tudi, če primerjamo med seboj več dni, saj vzorci prehranjevanja in telesne dejavnosti pri večini ljudi niso enaki vsak dan. Tako je potrebno opazovati povprečje energijske bilance v širšem časovnem obdobju (Hall idr., 2012). Razlike v časovnem okviru, ki ga različni ljudje potrebujejo za vzpostavitev energijske bilance, so lahko pomembne pri razumevanju velikih razlik v odzivih posameznikov na režime hujšanja in druga vznemirjanja sistema energijske bilance (Hall idr., 2012).

Ko sta vnos energije in njena poraba pri odraslem človeku enaka, je telo v energijskem ravnovesju. V nasprotnem primeru, ko poraba energije ni enaka njenemu vnosu, pride do sprememb v njeni zalogi in sestavi telesa. Dolgoročna stabilnost telesne teže je pogosto razumljena tudi kot znak ničnega skladiščenja energije in s tem energijske bilance (Hall idr., 2012). Če je vnos energije večji kot njena poraba, se vzpostavi stanje pozitivne energijske bilance in posledično se poveča telesna masa (običajno je 60-80% povečanja na račun maščevja). Nasprotno pa v primeru preseganja porabe nad vnosom energije pride do stanja negativne energijske bilance, posledica česar je izguba telesne

mase (spet predvsem maščevja) (Hill idr., 2012).

Otroci in mladostniki zaradi telesne rasti ne vzpostavijo energijske bilance tako kot odrasli. Ves čas morajo biti v rahli pozitivni energijski bilanci, da zadovoljijo potrebam po dodatni energiji, ki jo telo potrebuje za normalno telesno rast in razvoj (Koplan idr., 2005).

Da se vzpostavi energijska bilanca, torej da poraba ustreza vnosu, je potrebna sprememba v kombinaciji vnosa in porabe energije ter ne le spreminjanje enega sestavnega dela (Hill idr., 2012). To je pomembno tudi zaradi tega, ker spremembe v enem delu energijske bilance vplivajo tudi na druge dele, kjer se zaradi tega pojavijo metabolne in/ali vedenjske kompenzacijske spremembe. Tako na primer pri hujšanju ni vedno učinkovito, da povečamo telesno dejavnost in s tem porabo energije, obenem pa ne omejimo prevelikega vnosa hrane oz. energije (pri povečanju telesne dejavnosti lahko pride do kompenzacije – povečanega vnosa hrane kot odziv na lakoto, ki se pojavi po telesni dejavnosti) (Hall idr., 2012). Tudi intenzivne shujševalne diete, ki drastično znižajo vnos energije, vzbudijo prilagoditve v presnovi (znižanje presnove v mirovanju, znižanje ravni hormonov sitosti in povečanje koncentracije hormonov lakote), ki nasprotujejo prizadevanjem dolgotrajne izgube telesne teže (Melby in Hickey, 2005).

Enačba energijske bilance je pogosto uporabljena za napovedovanje razsežnosti izgube maščobne mase kot odgovora na zmanjšanje vnosa energije in/ali povečanje telesne dejavnosti – porabe energije. Vendar pa so take napovedi preveč poenostavljene in neprepričljive, saj ne upoštevajo vzajemnega delovanja posameznih delov sistema energijske bilance in njihovih prilagoditev ter velike variabilnosti med posamezniki v odzivih na spremembe vnosa energije (Melby in Hickey, 2005).

2.1 VELIKOST ENERGIJSKEGA PRETOKA

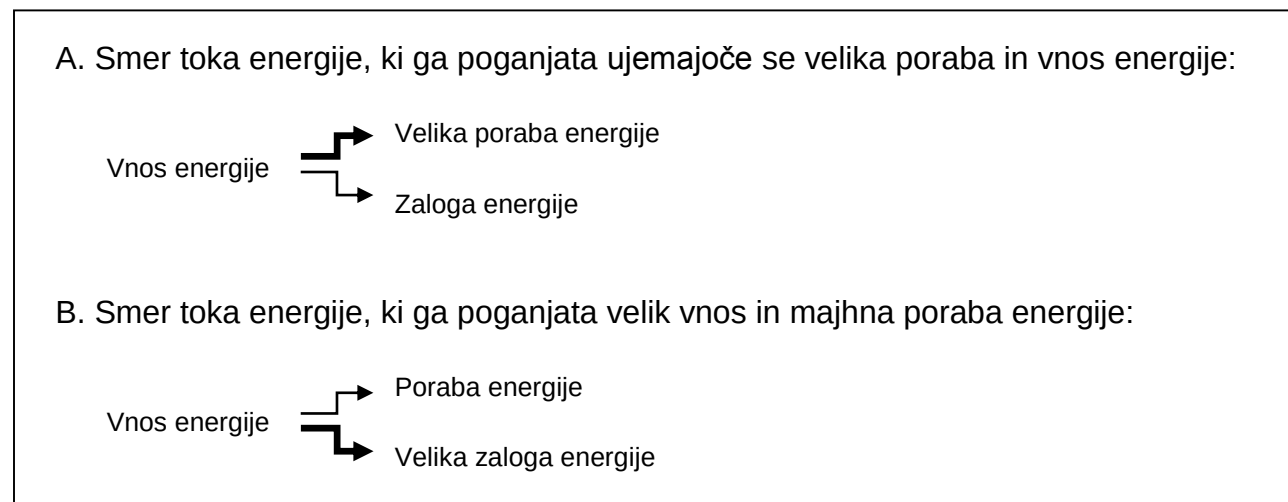
V uravnavanje energijske bilance je vključen zapleten fiziološki sistem nadzora, ki skrbi, da v krajšem časovnem obdobju ne prihaja do velikih nihanj v telesni teži in sestavi (Hill idr., 2012). Vedno več je dokazov, da je človeška fiziologija naravnana tako, da bolje minimalizira morebitne negativne posledice (pre)majhnega vnosa energije (npr. stradanje), kot pa negativne posledice presežka kalorij (oz. prevelikega vnosa energije). To povzroča izrazito nagnjenost k povečanju telesne mase, ko ljudje jedo preveč hrane, hkrati pa je njihova telesna dejavnost minimalna. Človeški organizem se na energijski primanjkljaj odzove precej hitro in silovito, na presežek energije pa je manj odziven (Melby in Hickey, 2005).

Teoretično je energijska bilanca lahko dosežena pri različnih stopnjah telesne teže in

sestave. Tudi raven vnosa in porabe energije je lahko različna, samo da sta v sorazmerju. Vendar pa je fiziologija človeka razvita tako, da lažje doseže energijsko bilanco pri večjem energijskem pretoku (glede na presnovo v mirovanju), torej večjemu vnosu in večji porabi energije (Hill idr., 2012).

Energijska bilanca je že dolgo predmet raziskovanja pojava debelosti. Mayer idr. (1956) so v svoji raziskavi ugotovili, da se osnovni mehanizem, ki uravnava vnos hrane, preneha odzivati v določenem intervalu sprememb v porabi energije. Vnos hrane (oz. energije) je sorazmeren s porabo energije le v določenem območju, ki so ga poimenovali "območje normalne aktivnosti". Pod tem območjem je t.i. "sedeče območje", kjer vnos energije upadu telesne dejavnosti ne sledi.

Blundell (2011) je to območje majhnega pretoka energije poimenoval "nenadzorovano območje", kjer se vnos in poraba energije ne ujemata dobro in je verjetnost pozitivne energijske bilance velika. Zmeren oz. velik pretok energije pa je poimenoval "nadzorovano območje", v katerem je vnos energije dobro uravnan z njeno porabo. Nizek pretok energije je labilna situacija, ki jo organizem lahko reši tako, da poveča telesno maso ter s tem porabo energije (Blair, Hand in Hill, 2015). Večja telesna masa poveča presnovo v mirovanju in energijske zahteve telesne dejavnosti, s tem pa se poveča tudi pretok energije. Na ta način lahko organizem uravnovesi prevelik vnos energije (Hill idr., 2012).



Slika 2. Prikaz dveh enekovredno velikih energijskih tokov (Hand in Blair, 2014).

Kot vidimo na sliki 2, je za ohranjanje velikega pretoka energije skozi organizem, potrebno velik vnos energije uskladiti ali z veliko porabo energije s telesno dejavnostjo, ali pa s povečano zalogo energije, ki posledično dvigne porabo energije (večja presnova

v mirovanju). Majhen pretok energije pa je za večino ljudi nemogoče ohranjati daljši čas (Hand in Blair, 2014).

Glavni razlog za majhen pretok energije v organizmu, ki predstavlja tveganje za pridobivanje telesne teže posameznika, je nizka raven telesne dejavnosti (Hill idr., 2012). Veliko raziskav je potrdilo, da velik pretok energije, ki je vzdrževan s telesno dejavnostjo, lahko izboljša posameznikov presnovni profil tudi brez izgube odvečne telesne teže (Hand in Blair, 2014). Poleg tega je zmanjšanje vnosa energije nasprotno biologiji človeka in njenemu okolju (Hill idr., 2012). Pri dolgotrajnem vzdrževanju nizke telesne teže je torej velika količina telesne dejavnosti pomemben dejavnik (Hill idr., 2012).

Če se vrnemo k enačbi energijske bilance, je torej prekomerna telesna teža oz. debelost posledica preseganja vnosa energije nad njeno porabo v daljšem časovnem obdobju (spomnimo se, da to velja za vse ljudi v obdobju telesne rasti). Na tem mestu se pojavi vprašanje: ali je debelost posledica a) povečanja vnosa energije v primerjavi z vnosom energije pri normalni in stabilni telesni teži ali b) zmanjšanja porabe energije (spet glede na porabo pri vzdrževanju normalne telesne teže)? V primeru, da je odgovor b), to nakazuje, da ima posameznik t.i. počasen metabolizem oz. presnovo, kar zelo ovira proces hujšanja (Frayn, 2010, str. 343).

Pri prilagajanju na trajen presežek energije v organizmu igra pomembno vlogo posameznikov genotip (Bouchard idr., 1990). Med posamezniki so velike razlike v dovzetnosti za pridobivanje telesne teže kot odgovor na prevelik vnos energije. Nekateri se na prenašanje odzovejo s takojšnjim shranjevanjem presežka energije, drugi ohranjajo svojo težo (Levine idr., 1999). Če ima posameznik počasno presnovo v mirovanju pomeni, da za normalno delovanje organizma potrebuje manj energije, kot nekdo, ki ima hitro presnovo. Tako pri prvem ostane večji delež vnešene energije (če predpostavljamo, da je pri obeh vnos energije enak), ki jo organizem shrani v maščobne zaloge. Lahko tudi rečemo, da je njegova učinkovitost metabolizma velika. Taka presnova je koristna v primeru lakote, saj omogoča daljši čas preživetja. Vendar v današnjem času v našem okolju, kjer živimo v izobilju hrane, le-ta povečuje tveganje za razvoj debelosti (Levine idr., 1999).

Če gledamo na to z vidika evolucije, se zdi verjetno, da so se v preteklosti zaradi človekovega okolja, v katerem je bil dostop do hrane omejen, njegovi regulativni sistemi izoblikovali tako, da organizem odločno in silovito branijo pred pomanjkanjem zaloge telesne maščobe, kar mu je omogočilo preživetje v takem okolju (Schwartz idr., 2003). Danes pa je zgodba obratna in ker je do drastičnih sprememb v okolju (hrana, način življenja) prišlo tako nenadno, regulativni sistemi na nove grožnje okolja niso prilagojeni.

Levine idr. (1999) so v svoji raziskavi ugotovili, da je glavni posrednik pri odpornosti na pridobivanje maščobne mase v obdobju prenažedanja termogeneza, ki izključuje telesno vadbo (npr. vzdrževanje pokončne drže, spontane mišične kontrakcije, drgetanje). Njena različna aktivacija lahko razloži veliko variabilnost med posamezniki v odzivanju na prenažedanje. Kadar je poraba energije majhna, so prilagoditve apetita (oz. mehanizmov uravnavanja lakote in sitosti) manj natančne v ohranjanju nespremenljivosti energijskih zalog v organizmu (Astrup, 1996). V primeru diete, ki omejuje vnos kalorij oz. energije, pa pride v organizmu do burnih odzivov, v smislu povečanja metabolične učinkovitosti in apetita. Hkrati se zmanjša poraba energije (zmanjša se izločanje hormonov, ki uravnavajo termogenezo). Ti procesi so povezani s ponovnim pridobivanjem odvečne telesne mase, ki lahko sledi dietam (Melby in Hickey, 2005).

Večina debelih ljudi presežek telesne mase nad normalno vrednostjo pridobi postopoma skozi daljše časovno obdobje. Poraba energije debelih ljudi je večja od porabe energije normalno težkih ljudi, do česar pride zaradi nakopičene odvečne maščobne mase in tudi posledično večje puste mase. Večji pa je tudi njihov vnos energije (v primeru, da je njihova teža stabilna). Tako pridemo do zaključka, da so debeli ljudje, ki imajo večjo porabo in večji vnos energije kot normalno težki ljudje, težko verjetno pridobili odvečno telesno težo zaradi zmanjšanja ravni telesne dejavnosti. Frayn (2010, str. 344) trdi, da je za večino debelih ljudi glavni razlog njihove debelosti prevelik vnos energije.

Čeprav ni mogoče zanikati, da je dvig ravni razširjenosti debelosti vzporeden s splošnim upadanjem telesne dejavnosti populacije, so klinične študije manj prepričljive. Številne študije so pokazale, da je visoka raven telesne dejavnosti povezana z manjšim pridobivanjem telesne mase, medtem ko je nižja raven telesne dejavnosti povezana z večjim pridobivanjem telesne mase tekom časa (Hand in Blair, 2014). V nekaterih raziskavah je bilo ugotovljeno, da pri otrocih obstaja nasprotna povezava med redno telesno dejavnostjo in prekomerno telesno maso (Jiménez-Pavón, Kelly in Reilly, 2010; Ness idr., 2007). Nasprotno pa je bilo s sistematičnim pregledom prospektivnih študij pri otrocih ugotovljeno, da je telesna dejavnost (kot edina spremenljivka) slab napovedovalec razvoja debelosti (Wilks, Besson, Lindroos in Ekelund, 2011). Metcalf idr. (2011) so v longitudinalni študiji ugotovili, da je telesna nedejavnost prej posledica debelosti kot pa njen vzrok. Tako vidimo, da je odnos med telesno dejavnostjo in debelostjo veliko bolj zapleten, kot zglada na prvi pogled.

Pri določanju razlogov za debelost posameznika pa je potrebno upoštevati tudi druge dejavnike (psihološki stres, zdravila, izčrpanost, razne kronične bolečine, endokrine motnje, primanjkovanje časa, nezadostna količina spanja itd.), ki vplivajo na vnos in porabo energije (Chaput, Ferraro, Prud'homme in Sharma, 2014).

Te ugotovitve pomagajo razložiti porast debelosti v zadnjih desetletjih, ki sovpada s

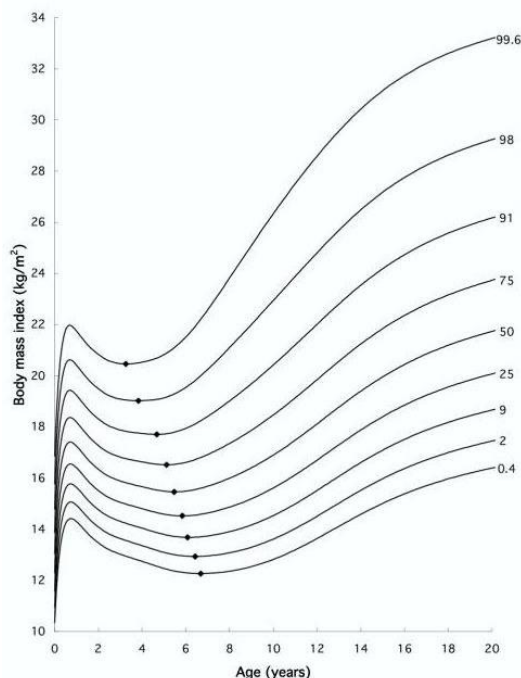
sedečim načinom življenja. Upad dnevne telesne dejavnosti, ki je posledica industrializacije, urbanizacije okolja, mehaniziranega prevoza in drugih vidikov razvijajoče se tehnologije, je ustvaril razmere, v katerih ima lahko povečana dostopnost in razpoložljivost hrane velik vpliv na telesno težo posameznika (Hill idr., 2012). Ko razmišljamo o epidemiji debelosti in njenem zdravljenju, je potrebno upoštevati zakonitosti delovanja sistema energijske bilance, tako vnosa energije, kot njene porabe.

2.2 ENERGIJSKA BILANCA V DOBI ODRAŠČANJA

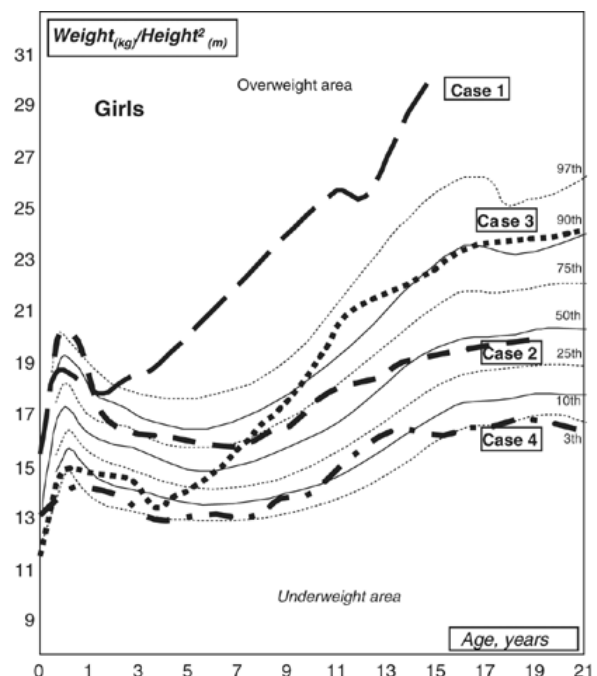
Otroci in mladostniki zaradi telesne rasti ne vzpostavijo energijske bilance tako kot odrasli. Ves čas morajo biti v rahli pozitivni energijski bilanci, da zadovoljijo potrebam po dodatni energiji, ki jo telo potrebuje za normalno telesno rast in razvoj (Koplan idr., 2005). Ta proces pomembno vpliva na energijsko bilanco in njene sestavne dele.

Dinamika biološkega razvoja je skozi obdobja odraščanja zelo različna. Telesna višina se v prvih dveh letih življenja povečuje zelo hitro, nato sledi obdobje umirjene telesne rasti. Temu sledi pri približno 12.-13. letih obdobje pubertete, ko je telesna rast spet pospešena. Povečevanje telesne teže je odvisno od starosti, spola in telesne višine, zato je primerneje opazovati indeks telesne mase ($ITM = \text{telesna teža(kg)} / \text{telesna višina (m)}^2$) glede na starost in spol. Specifične razvojne spremembe se pojavljajo tudi pri mišični masi in zalogah maščobe. Količina maščob v odraščajočem organizmu je odvisna od prehrane, življenjskih navad in dedne zasnove. Normalno začne od približno enega leta starosti pa do 5-6 leta starosti upadati, ko doseže najnižjo točko, nato pa skozi obdobje pubertete spet poraste in postopoma narašča skozi večino odraslega življenjskega obdobja (Xanthopoulos, Hart in Jelalin, 2009).

Posebna pozornost je namenjena obdobju, ko ITM doseže najnižjo točko oz. ponovnemu porastu maščevja, ki ji sledi. Rolland-Cachera idr. (1984, 2006) trdijo, da je starost ob pojavu ponovnega porasta maščevja kazalec, ki napoveduje razvoj debelosti v obdobju pubertete in odraslosti. Ta kazalec naj bi pomagal prepoznati kritična obdobja in odločujoče dejavnike v razvoju debelosti (Rolland-Cachera, Deheeger, Maillot in Bellisle, 2006). Povprečna starost debelih otrok ob ponovnem porastu maščevja je približno 3 leta, pri normalno težkih otrocih pa se ta prelomna točka pojavi okoli 6. leta starosti (Rolland-Cachera idr., 1987). To kaže na to, da dejavniki, ki spodbujajo razvoj debelosti, delujejo že zelo zgodaj v življenju (Rolland-Cachera idr., 2006).



Slika 3. Starost pri ponovnem porastu maščevja glede na centile ITM (Cole, 2004).



Slika 4. 4 primeri razvoja ITM prikazani na grafu ITM z referenčnimi centili (Rolland-Cachera idr., 2006).

Starost pri ponovnem porastu maščevja je tista starost, ko posameznikov ITM doseže najnižjo vrednost. Krivulje centilov na grafu ITM (slika 3) prikazujejo hipotetične vzorce razvoja ITM skozi dobo odrasčanja. Vsaka krivulja centila ima svojo določeno starost pri katerem ITM ponovno poraste. Višji ITM ima tisti posameznik, pri katerem pri nižji starosti pride do preobrata (Cole, 2004). Razvoj maščobne mase naj bi bil z ITM opisan enako dobro kot z neposrednimi meritvami (Rolland-Cachera idr., 1984).

Na sliki 4 nam konkretni primeri razvoja ITM prikazujejo kako je starost, pri kateri se zgodi ponoven porast maščevja, povezana z velikostjo ITM v puberteti in odraslem obdobju. V primeru 1 eno leto star debel otrok po zgodnjem porastu maščevja ohrani preveliko telesno težo. V primeru 2 vidimo, da ITM pred ponovnim porastom maščevja ni dober kazalec ITM v odraslosti; debel otrok po poznem pojavu porasta maščevja ni ostal debel. Primer 3 kaže obratno sliko in opozarja na to, da imajo lahko mnogi primeri debelosti, ki so odkriti v puberteti, v bistvu svoj izvor že veliko prej. Tak vzorec razvoja ITM je tipičen za posameznike z diabetesom ali srčno-žilnimi boleznimi (Rolland-Cachera idr., 2006). V primeru 4 vitek otrok po poznem ponovnem porastu maščevja ostane vitek. Rolland-Cachera idr. (2006) trdijo, da so spremembe ITM, ki se zgodijo v obdobju ponovnega porasta maščevja (5.- 9. letom starosti), posledica predvsem sprememb v velikosti in količini maščobnega tkiva in ne toliko

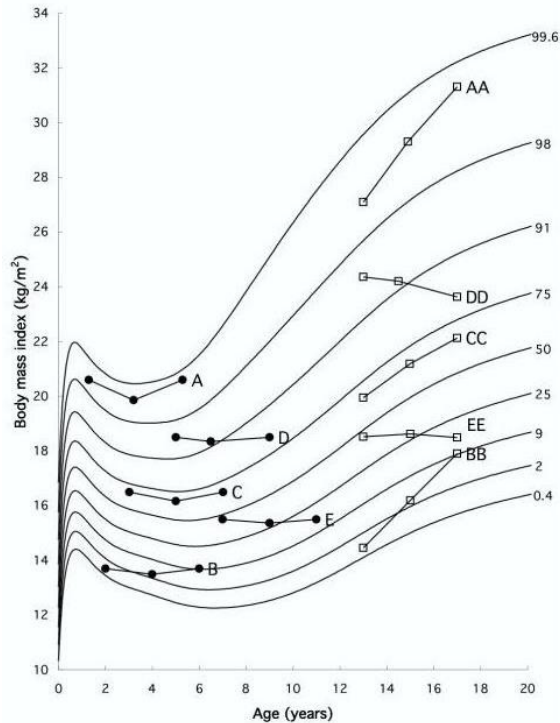
zaradi sprememb mišične mase.

Obstaja pa dvom o vrednosti ponovnega porasta maščevja, ki temelji na meritvah ITM glede na to, da ITM ni povsem prava mera maščevja. Glavna kritika ITM je, da le-ta ne razločuje maščobne mase od mišične in da ne podaja neposredne ocene porazdelitve maščevja (Walker, 2011).

V presečni raziskavi na vzorcu 19 264 otrok, starih 3-11 let, so Plachta-Danielzik idr. (2013) ocenjevali njihovo telesno sestavo (indeks telesne mase (ITM), indeks maščobne mase (IMM) in indeks puste telesne mase (IPTM)) v obdobju ponovnega porasta maščevja. Ugotovili so, da porast oz. preobrat ITM ni enak porastu IMM, ta se namreč v primerjavi s prvim pojavi približno 2 leti kasneje. V skladu s to ugotovitvijo trenutna definicija ponovnega porasta maščevja, ki temelji na ITM, ne more veljati za resničen porast maščevja. Večja podobnost ITM z IPTM v obdobju njegovega porasta namiguje na to, da porast ITM opisuje predvsem telesno rast in ne povečanja maščobne mase otrok v tem starostnem obdobju (Plachta-Danielzik idr., 2013). Zato omenjeni avtorji predlagajo, da se pojav ponovnega porasta maščevja opazuje raje na osnovi IMM in ne ITM.

Poleg tega pa Cole (2004) poudarja, da sta vrednosti ITM pred in po njegovi najnižji točki za napoved razvoja debelosti bolj pomembni od le-te. Ti dve vrednosti sta bolj neposredna kazalca na morebiten kasnejši razvoj debelosti kot sama najnižja vrednost ITM.

Na sliki 5 vidimo, da v primerih A in B vrednosti ITM prečkajo centile v smeri navzgor, v primerih D in E navzdol, v primeru C pa se držijo hipotetične krivulje 75. centila. Smer spremembe centilov je odvisna le od tega, ali je otrokova starost ob ponovnem porastu maščevja manjša ali večja od starosti pri preobratu glede na ustrezajoč centil ITM (Cole, 2004). Zgodnji porast maščobne mase ustreza visokim centilom ITM in/ali prečkanju centilov v smeri navzgor (pozen ponoven porast maščevja ravno obratno), poleg tega je stopnja povišanja ITM (večja stopnja prečkanja centilov) veliko večja v primeru, ko je časovni zamik med starostjo ob porastu maščevja in referenčno starostjo večji (Cole, 2004).



Slika 5. Ponoven porast maščevja za hipotetične osebe A – E, opredeljen s tremi meritvami v razponu štirih let. Starejše osebe AA – EE prikazujejo enake vzorce prečkanja centilov ITM kot prej osebe A – E (Cole, 2004).

Fenomen prečkanja centilov se lahko zgodi kadarkoli in ne le v obdobju ponovnega porasta maščevja, zato se to obdobje ne more razumeti kot kritično obdobje za razvoj debelosti v kasnejših obdobjih (Cole, 2004).

Taylor idr., (2011) so odkrili razlike v telesni sestavi med skupinama otrok, pri katerih se ponovni porast maščevja pojavi zgodaj in tistimi, pri katerih se pojavi pozno. Pri otrocih prve skupine je bil odstotek maščobne mase v telesu pri 7 letih starosti večji, čeprav pri 3 letih starosti ni bilo očitnih razlik med obema skupinama otrok. Ti otroci pridobivajo maščobno maso očitno hitreje. Taylor, Goulding, Lewis-Barned in Williams (2004) so odkrili, da je hitrost rasti maščobne mase v enem letu več kot dvakrat večja pri tistih deklicah, ki imajo zgoden porast maščevja v primerjavi s tistimi, pri katerih se porast pojavi pozno. V primerjavi puste telesne mase med tema dvema skupinama deklic razlik ni bilo.

Spalding idr. (2008) so ugotovili, da ima razvoj maščobnega tkiva v otroštvu zelo pomembno vlogo. Odrasli ljudje ves čas ohranjajo enako število maščobnih celic. Pridobivanje ali izgubljanje telesne teže se zgodi zaradi spreminjanja velikosti samih maščobnih celic. Pri otrocih pa se poleg povečevanja maščobnih celic povečuje tudi njihovo število. Ker se torej končno število maščobnih celic izoblikuje v obdobju

odraščanja in se tako ohrani v odraslem obdobju, je debelim otrokom kasneje v odraslosti izredno težko izgubiti odvečno telesno težo. Števila maščobnih celic se kasneje, ko je telesna rast zaključena, ne da več zmanjšati.

V zgodnji pojav ponovnega porasta maščevja so vključeni tako dedni kot tudi vedenjski dejavniki (Boonpleng, Park in Gallo, 2012). Ovirana rast v prenatalnem obdobju otroka in majhna porodna teža ter posledično hitra rast v prvih letih življenja (primer 3 na sliki 4) sta povezani z visokim odstotkom maščobne mase v kasnejših življenjskih obdobjih in bolj škodljivo porazdelitvijo maščevja v telesu (bolj centralno, okoli notranjih organov). Tudi prevelika porodna teža, ki je povezana z debelostjo matere in nosečniškim diabetesom, povzroča kasnejše težave v zvezi z debelostjo (Remmers in Delemarre-van de Waal, 2011). Singhal, Wells, Cole, Fewtrell in Lucas (2003) trdijo, da majhna telesna teža otroka ob rojstvu vodi v manjši odstotek puste telesne mase v puberteti. Ustrezen vnos energije je torej zelo pomemben in če je ta v času odraščanja nezadosten, lahko organizem razvije "varčno naravnano presnovo" in mehanizme adaptivne termogeneze (Dulloo, Jacquet in Montani, 2002).

V prenatalnem obdobju, ko je razvoj organizma zelo hiter, je le-ta še dovoj plastičen, kar mu omogoča, da se prilagodi na svoje okolje. Tako značilnosti okolja, ki zaznamujejo zgodnje odraščanje otroka, trajno oblikujejo njegove fiziološke značilnosti (Remmers in Delemarre-van de Waal, 2011). Z drugimi besedami, energijska bilanca in njeno uravnavanje sta lahko v začetnem obdobju življenja s pomočjo prehrane programirana (Remmers in Delemarre-van de Waal, 2011).

Obdobje zgodnjega otroštva je torej zelo pomembno, saj takrat izoblikovane navade prehranjevanja, gibanja in življenjskega sloga nasploh, pomembno vplivajo na razvoj organizma in njegovih mehanizmov ohranjanja energijske bilance. Seveda pa to ne velja le v biološkem oz. fiziološkem smislu, oblikovanje pozitivnih navad v zgodnjem otroštvu je pomembno tudi s psihološkega vidika.

Opazovanje ponovnega porasta maščevja (starost, pri kateri se pojavi, prečkanje centilov ITM v smeri navzgor in sestava telesa) je še posebno pomembno in uporabno pri tistih otrocih, ki imajo v zgodnjem otroštvu sicer normalno telesno težo, vendar trend naraščanja IMM nakazuje povečano tveganje za razvoj debelosti in spremljajočih kroničnih bolezni kasneje v življenju. Ko se v organizmu nastavijo vzorci, ki vodijo v debelost, je tako stanje zelo težko obrniti. Zato je zgodnje odkrivanje le-teh zelo pomembno, pri tem pa je potrebna pazljivost, saj napačne razlage in neustreza ukrepanja škodljivo vplivajo na razvoj in telesno rast otrok.

3. GIBALNE SPOSOBNOSTI IN ZDRAVSTVENA TVEGANJA PRETEŽKIH / DEBELIH OTROK IN MLADOSTNIKOV V POVEZAVI S TELESNO VADBO

Pri obravnavi pretežkih in debelih otrok se je potrebno zavedati njihovih posebnosti in telesno vadbo oblikovati tako, da je prilagojena njihovim zmožnostim in potrebam. Več različnih dejavnikov razločuje pretežke in debele od normalno težkih otrok. Njihov odziv na telesno vadbo je drugačen tako v telesnem smislu kot tudi čustvenem (Sothorn, 2014, str. 11). Hkrati pa se med vadbo spopadajo tudi z večjimi psihološkimi izzivi.

Telesna pripravljenost pretežkih in debelih otrok je slabša. To pomeni, da je v primerjavi z normalno težkimi otroci njihova srčno-dihalna vzdržljivost manjša, prav tako mišična moč in vzdržljivost ter gibljivost (Bovet idr., 2007). Avtorji so na podlagi podatkov ITM in testov telesne pripravljenosti 12-15 letnikov ugotovili močno negativno povezavo med presežkom maščobne mase in telesno pripravljenostjo, še posebno z agilnostjo ter gibanjih, pri katerih se premika celo telo (npr. tek) in zahtevajo srčno-žilno pripravljenost. Nekoliko boljši rezultati so bili pri testih, ki zahtevajo mišično moč in so bolj neodvisni od telesne teže. Slaba telesna pripravljenost je povezana s slabšim metaboličnim zdravjem (Froberg in Andersen, 2005; Ruiz, Ortega, idr., 2006; Watts, Jones, Davis in Green, 2005), kar je še en razlog več za uvedbo primerne telesne vadbe v program zdravljenja pretežkih in debelih otrok.

Poleg same slabše telesne pripravljenosti pa se pri otrocih s prekomerno telesno težo pojavljajo že tudi dejavniki tveganja za kronične bolezni, povezane z debelostjo. Obolenja, ki spremljajo debelost, postavljajo pretežke in debele otroke v območje večjega zdravstvenega tveganja med samo vadbo (Sothorn, 2014, str. 143). V izogib poslabšanju zdravstvenih težav je potrebno telesno dejavnost in vadbo spremeniti ter prilagoditi predvsem njeno intenzivnost in količino.

3.1 MOTORIČNE SPOSOBNOSTI IN OBVLADANJE NARAVNIH OBLIK GIBANJA

Pri pretežkih in debelih otrocih je opazno slabše obvladanje naravnih oblik gibanja, še posebno tistih, pri katerih je potrebno premikati celo telo (npr. tek in (po)skoki) (Okely, Booth in Chey, 2004). Hardy, Reinten-Reynolds, Espinel, Zask in Okely (2012) so na vzorcu 6917 učencev osnovne in srednje šole pokazali, da imajo pretežki in debeli otroci slabšo raven lokomotornih sposobnosti, kar je povezano tudi z biomehničnimi problemi v spodnjih okončinah, ki jih povzroča prevelika telesna masa. Avtorji trdijo, da je slabša raven obvladanja naravnih oblik gibanja povezana s slabšim srčno-dihalnim delovanjem oz. vzdržljivostjo in prekomerno telesno težo, kar je oboje povezano tudi s stopnjo telesne dejavnosti.

D Hondt, Deforche, De Bourdeaudhuij in Lenoir (2009) so pri 5-10 letnikih opazovali povezavo med fino gibalno sposobnostjo in ITM. Zaključili so, da imajo debeli otroci slabšo fino motoriko v primerjavi z normalno težkimi in pretežkimi otroci. To stanje se z leti še poslabšuje (D'Hondt, Deforche, De Bourdeaudhuij in Lenoir, 2008).

Poleg tega imajo debeli otroci v primerjavi z otroci z manjšim ITM slabše statično in dinamično ravnotežje (D Hondt idr., 2009; Goulding, Jones, Taylor, Piggot in Taylor, 2003). Pri hoji so več časa v fazi dvojne opore, hkrati pa imajo večje nagibanje telesa v lateralno/medialni smeri, ta nestabilnost pa je posledica prekomerne telesne teže (McGraw, McClenaghan, Williams, Dickerson in Ward, 2000).

Cliff idr. (2012) so prav tako ugotovili, da pretežki in debeli otroci slabše obvladajo osnovna gibanja. V primerjavi z normalno težkimi otroci so imeli v 12 testih za 40% slabše rezultate. Slabši nivo gibalnih sposobnosti pri otrocih povzroči, da so manj telesno dejavni (Cliff idr., 2012; Shultz, Deforche, Byrne in Hills, 2011). Otroci, ki so bolj telesno dejavni, imajo motorične sposobnosti bolj razvite (Graf idr., 2004). Povezava med telesno dejavnostjo in motoričnimi sposobnostmi je povratna, boljše motorične sposobnosti vodijo v pogostejše ukvarjanje s športom in obratno, pogostejše športno udejstvovanje vpliva na razvoj grobe motorične koordinacije (D'Hondt idr., 2013).

Ko se otroci s težavami pri gibanju dojemajo kot manj sposobne od drugih otrok, se poveča verjetnost, da bodo manj telesno dejavni in da bodo bolj naklonjeni sedečemu načinu preživljanja prostega časa (D Hondt idr., 2009). Izboljšanje motoričnih sposobnosti je torej zelo pomemben dejavnik pri preprečevanju in zdravljenju otroške debelosti, saj pomembno vpliva na športno udejstvovanje otrok ter usvajanje telesno dejavnega in zdravega načina življenja.

3.2 AEROBNA ZMOGLJIVOST

Prekomerna telesna teža povzroči povečanje energijskih zahtev pri gibanju, zato je gibanje debelih otrok v primerjavi z normalno težkimi manj ekonomično (Shultz, Browning idr., 2011; Bovet idr., 2007). V raziskavi Ayub in Bar-Or (2003) pri počasni in zmerno hitri hoji debelih in normalno težkih mladostnikov ni bilo velikih razlik med energijskimi potrebami gibanja. Pri večji hitrosti gibanja pa so debeli mladostniki porabili 12% več energije kot normalno težki. Zaradi tega se pri debelih otrocih med vadbo hitreje pojavi zadihanost in utrujenost (Daniels idr., 2009).

Maffeis, Schutz, Schena, Zaffanello in Pinelli (1993) so ugotovili, da je odziv pljučne ventilacije debelih otrok na vadbo večji kot pri normalno težkih otrocih, večji je tudi srčni

utrip med vadbo. Zaradi tega sta hoja in tek za debele otroke energijsko bolj zahtevna, kar je pri njihovi vadbi potrebno upoštevati.

Norman idr. (2005) so merili porabo kisika (VO_2) in srčni utrip pri zelo debelih (ITM $41.5 \pm 9.7 \text{ kg/m}^2$) in normalno težkih najstnikih ter ugotovili, da se absolutne vrednosti porabe kisika pri največjem naporu med obema skupinama otrok niso razlikovale. Ko so upoštevali še sestavo telesa (torej pusto telesno maso in maščobno maso), pa je bila največja poraba kisika ($VO_{2\max}$) pri debelih najstnikih opazno manjša. Tudi največji srčni utrip ($SU_{\max}$) je bil pri debelih najstnikih nižji, hkrati pa so imeli srčni utrip v mirovanju (SU_{mir}) višji, kar pomeni, da je njihova rezerva srčnega utripa ($SU_{\max} - SU_{\text{mir}}$ oz. delovno območje) manjša. Mladostniki s prekomerno telesno težo pri vadbi doživljajo večje napore, premikanje njihove telesne teže pa zahteva večjo porabo energije. Pri vadbi pretežkih in debelih otrok in mladostnikov morajo biti cilji realistični in lahko dosegljivi ter doseženi postopoma.

Slaba aerobna (srčno-žilna) zmogljivost je povezana z dejavniki tveganja za razvoj srčno-žilnih in metabolnih bolezni (Carnethon, 2005). Močno je povezana z vsoto kožnih gub in obsegom pasu - kazalcem maščevja, ki se nalaga okoli notranjih organov (visceralnega maščevja) in krvnim pritiskom (Klasson-Heggebo idr., 2006). Mladostniki s slabo aerobno zmogljivostjo so do 4-krat bolj verjetno pretežki ali debeli, poleg tega sta med njimi bolj razširjena hiperholesterolemija in metabolni sindrom (Kim in Lee, 2009).

Lee in Arslanian (2006) sta testirala 113 otrok in mladostnikov (starih 8-17 let), da bi ugotovila povezavo med srčno-žilno pripravljenostjo in količino abdominalnega maščevja. Ugotovila sta, da imajo posamezniki z zmerno in visoko aerobno pripravljenostjo manjšo količino abdominalnega (visceralnega in pokožnega) maščevja. Do enakih ugotovitev so prišli tudi Nassis, Psarra in Sidossis (2005), ki so na vzorcu 1362 otrok (starih 6-13 let) merili vpliv aerobne pripravljenosti na količino telesnega in abdominalnega maščevja. Otroci z boljšo aerobno pripravljenostjo so imeli nižji ITM, manjšo vsoto kožnih gub in odstotek telesne maščobe.

Vadba za pretežke in debele otroke in mladostnike mora biti takšna, da izboljša aerobno pripravljenost in sestavo telesa, saj s tem pomembno vpliva na njihovo zdravstveno stanje.

3.3 MIŠIČNA MOČ IN VZDRŽLJIVOST

Z mehanskega vidika predstavlja presežek maščobne mase v telesu inertno obremenitev (nedejavna, "mrtva" teža), ki jo morajo mišice premikati (Malina, Bouchard in Bar-Or, 2004; str. 539). Riddiford, Steele in Storlien, (1998) so raziskovali vpliv

debelosti na mišično moč pri približno 8 let starih otrocih. Ugotovili so, da se debeli otroci ne razlikujejo od normalno težkih v testih, ki zahtevajo moč zgornjih okončin. Razlike pa so bile očitne pri testih, ki merijo moč spodnjih okončin, pri čemer so imeli debeli otroci slabše rezultate.

Do podobnih ugotovitev so prišli tudi Deforche idr., (2003) pri primerjavi testov 230 debelih in 2976 normalno težkih najstnikov. Prvi so pokazali večjo moč prijema (zgornje okončine), pri testih, kjer je potrebno premikati večji delež telesne mase, pa so imeli slabše rezultate. Zato za debele otroke na začetku zdravljenja debelosti niso primerne telesne dejavnosti, pri katerih je potrebno premikati velik del telesne teže proti sili gravitacije.

Vpliv telesne dejavnosti oz. vadbe na lastnosti celic skeletnih mišic lahko spremeni metabolične odzive pri gibanju (McManus in Mellecker, 2012). Salvadego idr., (2010) so proučevali kinetiko porabe kisika (VO_2) pri vadbi s konstantno obremenitvijo različne intenzivnosti (40%, 60% in 80% VO_{2max}) normalno težkih in debelih najstnikov. Slednji so pri vadbi nizke intenzivnosti (40% VO_{2max}) imeli počasnejšo prvo oz. srčno-dinamično fazo kinetike VO_2 , kar kaže na večji kisikov dolg in posledično večjo aktivnost anaerobne glikolize. To pomeni, da imajo prekomerno težki otroci več težav pri hitrih in pogostih prehodih od dejavnosti sedečega tipa k nizko do zmerno intenzivnim telesnim dejavnostim ter pri tem občutijo večji napor. Pri vadbi višje intenzivnosti (80% VO_{2max}) je bila druga faza kinetike VO_2 oz. povečevanje VO_2 proti stacionarnem stanju med skupinama merjencev različno. Pri normalno težkih je bilo povečevanje eksponentno, pri debelih pa linearno. Debeli otroci med visoko intenzivno telesno dejavnostjo dosežejo VO_{2max} hitreje, zaradi tega tudi doživljajo večjo stopnjo utrujenosti. Oksidativni mehanizmi skeletnih mišic otrok s prekomerno telesno težo so oslabljeni, zaradi tega lahko dosegajo nižjo raven telesnega napora.

Nezadostna mišična moč, še posebno v spodnjih okončinah, lahko ovira razvoj gibalnih sposobnosti, preprečuje uspešno opravljanje vsakodnevnih gibalnih nalog in povzroča večjo dovzetnost za mišično-kostno preutrujanje in poškodbe (Hills idr., 2002). Vadba za moč otrok in mladine naj bo naravnana tako, da izboljšuje funkcionalno moč telesa (Faigenbaum idr., 2009).

3.4 ZNAČILNI ORTOPEDSKI ZAPLETI IN BIOMEHANIKA GIBANJA

V primerjavi z normalno težkimi otroci, imajo debeli večje telesne omejitve pri gibanju, več problemov s sklepi, kostmi in mišicami (Halfon, Larson in Slusser, 2013). Še posebno je ovirana funkcionalnost spodnjih okončin pri gibanjih, ki zahtevajo premikanje telesne teže proti gravitaciji (Riddiford-Harland, Steele in Baur, 2006). Spremembe v

mišično-skeletni strukturi in delovanju, kot posledice prekomerne telesne teže, se pojavljajo že v pred-pubertetnem obdobju (Wearing, Hennig, Byrne, Steele in Hills, 2006).

Prekomerna telesna teža obremenjuje mišično-skeletni sistem, kar lahko pri otrocih, ki še niso izgrajeni, povzroči zaplete kot na primer Blountovo bolezen (deformacije spodnjih okončin – genu varum oz. kolena na "O") in zdrs epifizne glavice stegenice (Daniels, 2009), kar zahteva kirurško zdravljenje (Krajnc in Rečnik, 2009). Bonet Serra idr. (2003) so ugotovili, da je pogostost rotacijske deformacije spodnjih okončin – genu valgum oz. kolena na "X" večja pri pretežkih in debelih otrocih kot pri normalno težkih, kar lahko vodi v zmanjšanje telesne dejavnosti in še poslabša stanje debelosti.

Pri pregledu literature so Shultz, Anner in Hills (2009) ugotovili, da sta povečana maščobna masa in večji ITM povezana z večjo verjetnostjo zlomov kosti v otroštvu. Ko kost v obdobju rasti in razvoja ne more biti kos preveliki telesni teži, se pojavi razhajanje med rastjo kosti v dolžino in njenim pridobivanjem mineralne gostote, kar poveča njeno krhkost. Prekomerna telesna teža negativno vpliva tudi na mehka tkiva – fascije, ligamente, hrustance itd. (Widhalm idr., 2012).

Tudi struktura stopal je lahko spremenjena zaradi prevelike telesne teže in to že pri predšolskih otrocih, starih 3-5 let (Mickle, Steele in Munro, 2006). Avtorji so v svoji raziskavi ugotovili, da imajo tako kot debeli otroci tudi pretežki, večjo stično površino srednjega dela stopala s tlemi. Poleg tega imajo večji obseg, dolžino in širino stopal. Povečan pritisk na majhne kosti v sprednjem delu stopala lahko pri pretežkih otrocih povzroči kožne razjede na stopalih in zlome kosti, ki nastanejo zaradi preobremenjenosti (Dowling, Steele in Baur, 2001; Hills, Hennig, Byrne in Steele, 2002).

Pretežki otroci imajo med vadbo pogosto bolečine v spodnjih okončinah (Smith, Sumar in Dixon, 2014; Stovitz, Pardee, Vazquez, Duval in Schwimmer, 2008) in hrbtu, kar tudi lahko vodi k upadu motivacije za telesno dejavnost (Shultz idr., 2009). Ko načrtujemo vadbo za pretežke in debele otroke, je zaradi omenjenih težav priporočljivo vključiti dejavnosti, pri katerih ni potrebno nositi telesne teže, kot na primer kolesarjenje, plavanje ali vadba za moč (Sothorn, 2014, str. 149).

Zaradi zmanjšane količine telesne dejavnosti (kot posledica bolečin), še posebno take, pri kateri je potrebno nositi telesno težo, se tem otrokom poveča možnost kasnejšega razvoja osteoporoze in z njo povezanih zlomov (Faigenbaum & Myer, 2010). Iz tega stališča je pomembno v vadbo debelih otrok vključiti tudi take dejavnosti, ki zagotavljajo zadostne dražljaje na okostje in prispevajo k razvoju kostne gostote (Sothorn, 2014, str. 149).

3.5 SRČNO-ŽILNE BOLEZNI

Hipertenzija oz. visok krvni pritisk je kronična bolezen, ki predstavlja tveganje za srčni infarkt in možgansko kap. Vodi lahko do okvar ledvic in drugih srčno-žilnih bolezni. Podatki, pridobljeni v Bogalusa študiji, kažejo na prisotnost vsaj enega dejavnika tveganja za razvoj srčno-žilnih bolezni (visok krvni pritisk, povišana raven insulina v krvi, hiperlipidemija) pri 60% 5-10 let starih otrok (Freedman, Dietz, Srinivasan in Berenson, 1999). V isti študiji so Srinivasan, Bao, Wattigney in Berenson (1996) ugotovili, da je prekomerna telesna teža v obdobju pubertete povezana z večjo razširjenostjo povišanega krvnega tlaka (4.5-krat več povišan sistoličen in 2.4-krat več povišan diastoličen krvni tlak) in povišano vrednostjo holesterola v krvi (2.4-krat).

Tudi Torrance, McGuire, Lewanczuk in McGavock (2007) in Steinberger in Daniels (2003) so pri pregledu literature ugotovili, da imajo debeli otroci bistveno višji krvni pritisk kot normalno teži otroci. Več dejavnikov prispeva k povišanemu žilnemu tonusu (pomembnemu dejavniku krvnega pritiska), med drugimi tudi aktivacija simpatičnega živčnega sistema, insulinska rezistenca in motnje v delovanju ožilja.

Čeprav je definicija hipertenzije v obdobju otroštva in mladostništva spremenljiva in odvisna od višine in spola, je odvečna maščobna masa povezana s povišanjem sistoličnega krvnega pritiska neglede na starost. Stopnja povišanja krvnega pritiska je, tako kot pri odraslih, sorazmerna s povečanjem telesne mase. Kakorkoli, zdi se, da je povečan krvni tlak funkcija povišanega srčnega utripa in srčne moči ter ne dviga systemskega žilnega upora (Torrance idr., 2007).

Pri pretežkih in debelih otrocih so značilne tudi spremembe v strukturi in delovanju ožilja, prav tako začetne faze ateroskleroze in zmanjšana učinkovitost delovanja endotelija (Skilton in Celermajer, 2006). Endotelijska dilatacija in arterijska complianca (prožnost žile) sta prav tako oslavljeni tudi že pri mladostnikih, kar pomeni, da se v primeru debelosti arterogeni procesi začenjajo že v zgodnji mladosti (Torrance idr., 2007). Steinberger, Moran, Hong, Jacobs in Sinaiko (2001) so v longitudinalni študiji ugotovili, da so dejavniki tveganja za razvoj srčno-žilnih bolezni v obdobju zgodnje odraslosti močno povezani s stopnjo debelosti v otroštvu.

Med telesno dejavnostjo, imajo lahko otroci in mladostniki z visokim krvnim pritiskom še dodatno povečanje krvnega pritiska (Alpert, 2000). Izogniti se je potrebno športnim dejavnostim, pri katerih se poveča intratorokalni pritisk, s čimer se zmanjšuje donos krvi v srce in posledično tudi srčno moč (Coburn in Malek, 2012, str. 524). Intenzivnost in trajanje vadbe morata biti prilagojena tako, da ne povzroča prevelikega povišanja krvnega pritiska med samo vadbo in učinkovito pripomore k izgubljanju odvečne telesne teže (Kokkinos, 2010, str.333).

3.6 PLJUČNE BOLEZNI

Debelost povzroči zmanjšanje pljučnih funkcij. Paralikar, Pathak, Kathrotia in Jani (2012) so pri debelih mladostnikih odkrili povezavo debelosti in okvare pljučnega delovanja. Predvsem sta se zmanjšala največja hotena ventilacija in volumen forsiranega izdiha v 1 sekundi, kar je skladno z ugotovitvami Inselman, Milanese in Deurloo (1993).

Primaren vzrok negativnega vpliva debelosti na delovanje pljuč je mehanskega izvora. Odvečna maščobna masa fizično ovira normalno delovanje pljuč. Poleg tega maščobno tkivo proizvaja hormone in druge mediatorje (adipokine), ki posredno vplivajo na respiratorni sistem. Spremembe v delovanju pljuč, ki so povezane z debelostjo, lahko vodijo do simptomov, ki drugače spremljajo pljučne bolezni (Salome, King in Bernard, 2013).

Sočasen porast debelosti in astme (Papoutsakis idr., 2013) je pripeljal do mnogih raziskav o povezanosti teh dveh zdravstvenih stanj. Papoutsakis idr. (2013) v pregledni raziskavi povzemajo, da je otroška debelost povezana z razvojem astme. Tudi Black, Smith, Porter, Jacobsen in Koebnick (2012) so odkrili, da je debelost pri mladostnikih povezana z večjo razširjenostjo astme. Zmerno debeli mladostniki so imeli 38% pogostost astme, izredno debeli pa 68%. Poleg tega imajo več simptomov kot normalno teži in bolj resno stanje te bolezni. Debelost negativno vpliva na zdravljenje astme in ga podaljšuje (Carroll, Bhandari, Zucker in Schramm, 2006).

Otroci z astmo lahko sodelujejo v katerikoli telesni dejavnosti, če so simptomi bolezni dobro kontrolirani. Intenzivna vadba lahko sproži astmatske simptome, v primeru, ko bolezen ni dobro kontrolirana. Poudarjeno mora biti postopno ogrevanje pred vadbo, priporočljivo pa je tudi izogibanje vadbi v suhem, mrzlem in/ali onesnaženem zraku. Vedno morajo biti med vadbo predpisana zdravila lahko dostopna. Če se med vadbo stanje bolnika poslabša (težko dihanje, kašljanje, piskanje v pljučih pri izdihu) je potrebno zmanjšati intenzivnost vadbe, vključiti več vmesnih počitkov ali pa z vadbo prenehati (American Lung Association, 2015). Priporočljiva dejavnost za astmatike je plavanje, ki zaradi toplešega in bolj vlažnega okolja oz. zraka manj verjetno sproži simptome bolezni kot druge dejavnosti (Riner in Sellhorst, 2013).

3.7 METABOLNE BOLEZNI

Diabetes mellitus ali sladkorna bolezen je skupina metabolnih bolezni, pri katerih je koncentracija glukoze v krvi stalno previsoka (Coburn in Malek, 2012, str. 513). Vedno več otrok in mladostnikov ima diabetes tipa 2 (Wiegand idr., 2004), ki se je v preteklosti razvila le pri odraslih ("WHO | Diabetes," 2015). Diabetes tipa 2 se razvije iz

insulinske rezistence ("WHO | Diabetes," 2015), in motene tolerance za glukozo. Obe stanji sta v veliki meri prisotni pri debelih otrocih in mladostnikih (Invitti, Guzzaloni, Gilardini, Morabito in Viberti, 2003; Sinha idr., 2002). Glavna dejavnika, ki prispevata k razvoju diabetesa tipa 2 sta pomanjkanje telesne vadbe in slabe prehranjevalne navade (Ehrman, Gordon, Visich in Keteyian, 2013, str.89). Tako je telesna dejavnost pomembna komponenta pri zdravljenju in preprečevanju te bolezni (Albright, 2013).

Čeprav je veliko dejavnikov, ki sodelujejo pri pojavu diabetesa tipa 2 pri otrocih in mladostnikih, je najpomembnejši med njimi prav prekomerna telesna teža (Lobstein idr., 2004). Scott, Smith, Cradock in Pihoker (1997) so ugotovili, da je 96% mladostnikov z diabetesom tipa 2 pretežkih oz. debelih. Sinha idr. (2002) so odkrili 25% razširjenost motene tolerance za glukozo pri 4-10 let starih debelih otrocih in 21% pri 11-18 let starih debelih mladostnikih.

Poleg diabetesa pa debelost spremljajo tudi druge metabolične bolezni. Hiperlipidemija (povišana koncentracija lipidov v krvi, torej holesterol, trigliceridi in lipoproteini) je povezana z debelostjo v otroštvu (Lai, Ng, Lin in Chen, 2001). Weiss, Bremer in Lustig (2013) pri pregledu literature ugotavljajo, da je otroška debelost povezana z insulinsko rezistenco, nenormalno presnovo glukoze, povišanim krvnim pritiskom, dislipidemijo, metaboličnim vnetnim stanjem in oslabljenim delovanjem ožilja – vsa ta stanja so sestavni deli metaboličnega oz. presnovnega sindroma. Bennett idr. (2012) so odkrili, da imajo debeli otroci v primerjavi z normalno težkimi skoraj trikrat večjo količino nakopičenih jetrnih lipidov in skoraj dvakrat več maščevja okoli drobovja, kar kritično poveča tveganje za razvoj metabolnih bolezni.

Weiss idr. (2004) so ugotovili veliko razširjenost metaboličnega sindroma med otroci in mladostniki, njegova razširjenost pa raste skupaj s stopnjo debelosti, ki pa ni njegov vzrok (Weiss idr., 2013). Metabolični sindrom predstavlja tveganje za razvoj srčno-žilnih bolezni in diabetesa tipa 2 (Coburn in Malek, 2012).

Glavno tveganje med vadbo za posameznike z diabetesom je hipoglikemija (Coburn in Malek, 2012, str. 515). To je stanje, ko je koncentracija glukoze nenormalno znižana. Do tega stanja lahko privede povečanje intenzivnosti vadbe, podaljšan čas vadbe, nezadosten vnos energije pred vadbo in drugo. Telesna dejavnost poviša absorpcijo vbrizganega insulina, poveča porabo glukoze v mišicah in ovira mobilizacijo glukoze v kri. Znaki, ki kažejo na hipoglikemijo so različni, med drugimi izguba koncentracije, drgetanje, potenje, zamegljen vid, glavobol in tudi izguba zavesti (Coburn in Malek, 2012).

Mladi posamezniki z diabetesom, ki imajo dobro kontrolo nad svojo presnovo, lahko brez tveganja sodelujejo v večini telesnih dejavnosti, pri tem pa je potrebno paziti na primeren

vnos vode, saj dehidracija negativno vpliva na raven glukoze v krvi in delovanje srca (American Diabetes Association, 2004).

3.8 PSIHO-SOCIALNI DEJAVNIKI POVEZANI Z DEBELOSTJO

Razvoj debelosti v otroštvu in mladostništvu je povezan z psihosocialnimi problemi. Pretežki in debeli otroci se med telesno dejavnostjo spopadajo s psihološkimi izzivi in socialnimi pritiski, kar se izrazi v večji telesni nedejavnosti (Sothorn, 2014, str.15). Medsebojni vplivi med debelostjo in psihološkimi (vedenjskimi) problemi so obojestranski, kljub temu pa ni nujno, da imajo vsi pretežki oz. debeli otroci težave na tem področju (Russell-Mayhew, McVey, Bardick in Ireland, 2012).

Študije so dosledno ugotovile, da so mnogi pretežki in debeli mladi manj telesno dejavni, samo telesno dejavnost pa dojemajo bolj negativno in na drugi strani sedeče dejavnosti bolj privlačne, kot normalno težki vrstniki (Salvy, Bowker, Germeroth in Barkley, 2012). Imajo večje možnosti, da razvijejo slabšo samopodobo, slabše čustveno počutje, slabše socialne spretnosti in posledično več težav na tem področju (Sousa, Kalra, Sonavane in Shah, 2012).

McClure, Tanski, Kingsbury, Gerrard in Sargent (2010) so odkrili močno povezavo med debelostjo in nizko stopnjo samozavesti pri 10-14 let starih mladostnikih. Mnogi debeli otroci so nesrečni zaradi svoje telesne podobe in imajo občutek, da ne izgledajo dobro. Pretežki otroci, še posebno deklice, imajo pomisleke v zvezi z lastnim telesom, kar pogostokrat predstavlja oviro za njihovo telesno dejavnost. Zavedanje oz. sramovanje lastnega telesa in zaskrbljenost, da drugi vidijo njihovo telo med vadbo, je zelo pogosta ovira za telesno dejavnost pri debelih deklicah, dekletih (Zabinski, Saelens, Stein, Hayden-Wade in Wilfley, 2003).

Izkazalo se je, da imajo pretežka belopolta dekleta največ težav s telesno samopodobo in so zaradi tega bolj nagnjene k motnjam prehranjevanja (Puhl in Latner, 2007). Ni pa pri vseh kulturah tako, da družba dojema prekomerno telesno težo kot negativno lastnost. Brewis (2003) je pri raziskovanju pojava debelosti 6-12 let starih debelih mehiških otrok ugotovila, da le-ti v primerjavi z normalno težkimi otroci nimajo večjih socialnih problemov (zavrnitev s strani vrstnikov, stigmatiziranje) ali psiholoških problemov (tesnoba, depresija, nesamozavest).

Allen, Byrne, Blair in Davis (2006) so ugotovili, da so 7-13 let stari debeli otroci bolj zaskrbljeni glede svoje telesne teže in postave kot normalno težki otroci. Poleg tega so odkrili povezavo med omenjeno zaskrbljenostjo ter slabo samopodobo, nezadovoljstvom z lastnim telesom in simptomi depresije. Dojemanje lastne telesne teže ("počutiti se

debelega“) je z vidika mentalnega zdravja bolj pomemben dejavnik kot dejanski status telesne teže (Jansen, van de Looij-Jansen, de Wilde in Brug, 2008).

Relativno nizka samopodoba debelih otrok lahko oslabi njihovo gibalno učinkovitost (oz. zaupanje v lastne sposobnosti pri telesnih dejavnostih) in zaznano telesno kompetentnost, kar posledično zmanjša njihovo stopnjo telesne dejavnosti (Guinhouya, 2012; Nieman, Leblanc, Canadian Paediatric Society, Healthy Active Living, & Sports Medicine Committee, 2012). Po drugi strani pa redna telesna dejavnost, ne glede na telesno težo, pozitivno vpliva na samozavest oz. samopodobo (Wang, Wild, Kipp, Kuhle in Veugeliers, 2009). Te ugotovitve poudarjajo pomen upoštevanja ovir za telesno dejavnost, ki se nanašajo na samopodobo, samozavest in odnos do lastnega telesa pretežkih otrok in mladostnikov, pri obravnavanju otroške debelosti (Zabinski idr., 2003).

Pretežki oz. debeli otroci in mladostniki so pogosto žrtev stigmatizacije, šikaniranja in zbadanja vrstnikov ter predmet posmeha, celo s strani družinskih članov (Latzer in Stein, 2013; Sousa idr., 2012). Šikaniranje vrstnikov in njihovo draženje glede telesne teže je negativno povezano s telesno dejavnostjo in uživanjem v športu ter pozitivno s simptomi depresije, tesnobe, osamljenosti, samomorilnosti in zaskrbljenosti glede postave. Starši prizadetih otrok pa poročajo o njihovih ponotranjenih (npr. tesnoba, depresija, zapiranje vase) in pozunanjenih (npr. konfliktnost v odnosu z drugimi, uničevalnost, kljubovanje) vedenjskih problemih (Latzer in Stein, 2013; Salvy idr., 2012; Storch idr., 2006).

Tudi Losekam, Goetzky, Kraeling, Rief in Hilbert (2010) so v svoji raziskavi ugotovili, da je draženje vrstnikov glede telesne teže povezano z nižjo stopnjo telesne dejavnosti pretežkih mladostnikov, kar se sklada z ugotovitvami mnogih drugih raziskav. Poleg tega je povezano tudi z višjo stopnjo motenj hranjenja in prenehanja (Neumark-Sztainer idr., 2002). Sicer je zafrkavanje glede telesne teže pogostejše pri dekletih kot pri fantih in pogostejše pri mladostnikih kot pri mlajših otrocih (Krukowski idr., 2008).

Depresija in osamljenost lahko prispevata k nižji stopnji telesne dejavnosti, zaradi zmanjšane motivacije, slabšega razpoloženja, utrujenosti kot posledice depresije in slabih preteklih socialnih izkušenj povezanih z vadbo (Nieman idr., 2012; Storch idr., 2006).

Otroci in mladostniki s prekomerno telesno težo so pogosto manj priljubljeni med vrstniki, imajo manj prijateljev in so večkrat zavrtnjeni, osamljeni in potisnjeni na rob družbene mreže (Salvy idr., 2012; Strauss in Pollack, 2003). Študije so pokazale, da so otroci in mladostniki bolj telesno dejavni, kadar so v družbi vrstnikov, še posebno prijateljev, osamljeni otroci pa so manj telesno dejavni. Poleg tega pa so pretežki oz. debeli otroci in mladostniki bolj telesno dejavni tudi v družbi neznanega vrstnika, medtem ko pri normalno težkih ni tako (Salvy idr., 2012).

Vendar pa se verjetnost ukvarjanja s telesno dejavnostjo poveča le s pozitivnimi interakcijami z vrstniki, ki so zaznamovane z medsebojno naklonjenostjo, sodelovanjem in spoštovanjem (Salvy idr., 2012). V nasprotnem primeru, ko so otroci in mladostniki med telesno dejavnostjo zasmehovani glede telesne teže in drugače šikanirani ter je interakcija z vrstniki negativna, se stopnja njihove telesne dejavnosti zmanjša.

Kot vidimo je potrebno pri pretežkih otrocih in mladostnikih obravnavati njihove probleme z vrstniki, če želimo povečati njihovo udejstvovanje v telesnih dejavnostih. Formiranje vadbenih skupin, ki jih sestavljajo podobno težki mladostniki, lahko pomaga pri spodbujanju večje stopnje telesne dejavnosti pri pretežkih mladostnikih in prispeva k večjemu uspehu zdravljenja otroške debelosti (Salvy idr., 2012). Če ostanejo osiromašene socialne mreže debelih otrok in predvsem mladostnikov nespremenjene, se le-ti morda ne bodo zmogli začeti ukvarjati s telesnimi dejavnostmi, kljub njihovi motiviranosti za spremembe življenjskih navad in statusa telesne teže (Salvy idr., 2012).

Pri preprečevanju in zdravljenju otroške debelosti imajo intervencije, ki poudarjajo socialno podporo debelim otrokom in mladostnikom ter se hkrati osredotočajo na odpravljanje njihovih ovir za telesno dejavnost, večje možnosti uspeha (Zabinski idr., 2003). Podpora vrstnikov je še posebno pomembna pri mladostnikih (Smith, 1999), pri mlajših otrocih pa je ključna podpora in sodelovanje staršev (Epstein, Myers, Raynor in Saelens, 1998).

Psiholoških, vedenjskih in čustvenih težav, s katerimi se srečujejo pretežki oz. debeli otroci in mladostniki je sicer več kot smo jih omenili v tem poglavju, vendar poglobljen pregled psihološkega vidika otroške debelosti ni predmet tega diplomskega dela. Vseeno pa močna povezava med različnimi dejavniki otroške debelosti onemogoča ločeno obravnavo omenjenega problema le z enega vidika. Individualna in socialna psihologija v veliki meri vplivata tako na telesno dejavnost, kot tudi na prehranjevalne navade pretežkih oz. debelih otrok in mladostnikov, zato je potreben multidisciplinaren pristop in interdisciplinaren koncept njihove obravnave.

4. VLOGA TELESNE DEJAVNOSTI KOT SREDSTVO ZDRAVLJENJA DEBELOSTI V ČASU ODRAŠČANJA

Razumevanje teorije energijske bilance pogosto vodi do prepričanja, da je potrebno pri zdravljenju otroške debelosti predvsem zmanjšati vnos energije in dodati več telesne dejavnosti, kar povzroči energijski primanjkljaj oz. izgubo telesne teže. Čeprav je lahko taka teorija uporabna pri hujšanju debelih odraslih ljudi, pa je pri obravnavanju otrok zavajujoča (Gutin, 2008, 2011). Pri omejevanju vnosa hrane oz. energije odraščajočega otroka obstaja velika nevarnost, da zaradi tega niso zadovoljene energijske potrebe organizma za njegovo rast. Možen je tudi razvoj motenj hranjenja (Cuenca-García idr., 2014).

Predpostavka, da imajo pretežki in debeli otroci večji vnos energije, se je izkazala že v marsikateri raziskavi za neresnično. Stallmann-Jorgensen idr., (2007) so pri opazovanju 661 14–18 let starih najstnikov odkrili negativno povezavo med odstotkom telesne maščobe in vnosom energije. Otroci z višjim odstotkom telesne maščobe so imeli nižji vnos energije, kar si lahko razložimo s prej omenjeno teorijo velikega energijskega pretoka. Velik vnos energije kaže na bolj aktivno življenje z večjim pretokom energije skozi organizem – velik tako vnos energije kot tudi njena poraba.

Raziskava je tudi pokazala, da je z odstotkom telesne maščobe negativno povezana intenzivna telesna dejavnost, zmerna telesna dejavnost pa ne. Torej tisti otroci, ki so opravili največ intenzivne telesne dejavnosti, so imeli največji vnos energije, vendar so bili tudi najbolj vitki. Visoko intenzivna telesna dejavnost poveča porabo energije, povečana oksidacija maščob po telesni vadbi pa dodatno zmanjša količino energije v telesu, ki bi se sicer shranila v maščobnih zalogah (Stallmann-Jorgensen idr., 2007). Zmerna telesna dejavnost zahteva srednje velik telesni napor, ki nekoliko poveča srčni utrip kot na primer živahna hoja. Visoko intenzivna telesna dejavnost pa je tista, ki občutno poveča srčni utrip in pospeši dihanje. Take dejavnosti so med drugimi tek, ples in razne druge športne dejavnosti. Ta raziskava nakazuje na to, da omejevanje vnosa energije ni učinkovita strategija za razvoj zdrave sestave telesa pri mladostnikih.

Cohen idr. (2014) so prišli do enakih rezultatov. V obdobju 2 let so opazovali spremembe ITM in odstotka maščobne mase pri 265 dekletih, starih 13–18 let. Povečana visoko intenzivna telesna dejavnost, ne pa tudi zmerna telesna dejavnost, je bila pozitivno povezana z znižanjem odstotka telesne mase.

Povezavo vnosa energije z maščevjem in porabo energije so opazovali tudi Cuenca-García idr. (2014), pri čemer so ugotovili, da imajo najstniki z višjo maščobno maso manjši vnos energije kot tisti z manjšo maščobno maso ter da sta relativno visoko intenzivna telesna dejavnost in pusta telesna masa pozitivno povezana z večjim vnosom energije. Ti rezultati sicer niso v skladu s hipotezo, ki izhaja iz tradicionalne teorije

energijske bilance, podpirajo pa teorijo, ki govori o vplivu visoko intenzivne telesne dejavnosti na diferenciacijo izvornih celic v odraščajočem organizmu (Owens in Gutin, 2014).

Visoko intenzivna telesna dejavnost poganja sistem, ki vpliva na razvoj sestave telesa v odraščajočih otrocih. Zagotavlja mehanske dražljaje (Gutin, 2008), ki spodbudijo izvirne oz. matične celice, da se diferencirajo v kostne in mišične celice in ne v maščobne. Vnešena energija in hranila se torej porazdelijo v pusto telesno maso (Gutin, 2011). Ker je pusta telesna masa presnovno bolj dejavna kot maščobna, je povečan tudi vnos energije (Owens in Gutin, 2014).

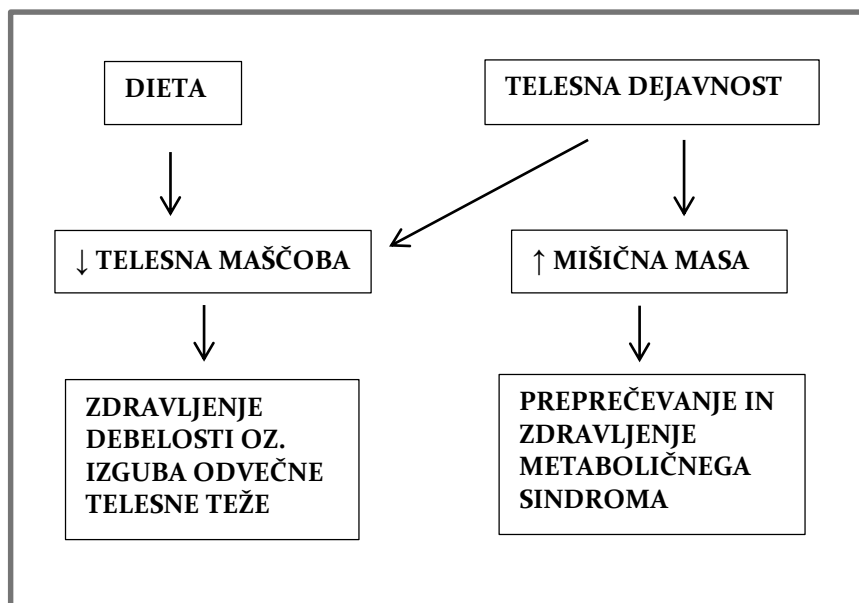
Na tem mestu je potrebno znova opozoriti na neustreznost uporabe ITM pri ugotavljanju uspešnosti preventivnih programov debelosti, ki je sicer učinkovit nadomestek indeksa maščobne mase pri epidemioloških raziskavah (Gutin, 2011). Visoko intenzivna telesna dejavnost lahko zmanjša količino maščobne mase v telesu, obenem pa poveča pusto telesno maso. Tako izboljša sestavo telesa, ni pa nujno, da tudi zmanjša telesno težo – česar ITM ne pokaže (Gutin, 2008). Ni namreč vseeno ali ima posameznik pri enaki telesni teži večji odstotek puste telesne mase ali večji odstotek maščobne mase. Presežek slednje je namreč škodljiv za zdravje, visok delež prve pa je povezan z daljšo življenjsko dobo (Bigaard idr., 2004).

Telesno bolj dejavni otroci kljub večjemu vnosu energije razvijejo bolj zdravo telo in so manj dovzetni za razvoj raznih kroničnih bolezni (Gutin, 2008), kar poudarja pomembnost telesne dejavnosti pri preprečevanju in zdravljenju debelosti. Večji poudarek naj bi bil na relativno visoko intenzivni telesni dejavnosti, ki pa jo je seveda potrebno doseči s postopnim povečevanje intenzivnosti vadbe (Cuenca-García idr., 2014).

Razvoj in ohranjanje presežka telesne teže je pri mnogih otrocih posledica njihove nezadostne stopnje telesne dejavnosti, ki je nižja od priporočenih 60 minut / dan (Shultz, Browning, Schutz, Maffei in Hills, 2011). Vendar pa vseeno ne smemo pozabiti, da je telesna dejavnost le en dejavnik, ki lahko pomaga pri reševanju problema otroške debelosti. Poudarek na visoko intenzivni telesni dejavnosti ne pomeni zmanjšanje pomembnosti ustrezne prehrane. Ko pri debelem otroku obravnavamo njegov vnos hrane, moramo biti predvsem pozorni na energijsko vrednost hrane, razmerje makrohranil (oz. pestrost prehrane), vzorce prehranjevanja in drugo. Zavedati pa se je potrebno tudi, da je zadostna količina hranil nujna za optimalno telesno rast in razvoj. Preveliko omejevanje vnosa energije otroka je v neskladju z biološkimi zahtevami telesne rasti (Gutin, 2008).

Cuenca-García idr. (2014) trdijo, da imajo prizadevanja javnega zdravstva v smeri

spodbujanja telesne dejavnosti otrok večjo verjetnost uspeha pri preprečevanju debelosti kot tista, ki želijo cilj doseči z omejevanjem vnosa hrane. Dieta in telesna dejavnost imata različen učinek na sestavo telesa (slika 6), oboje sicer povzroči zmanjšanje maščobne mase v telesu, vendar le telesna dejavnost ugodno vpliva na povečanje mišične mase. S tem neposredno vpliva na metabolne funkcije in izboljšuje dejavnike tveganja za razvoj srčno-žilnih bolezni. Dieta in telesna dejavnost se dopolnjujeta, vendar imata različen cilj – za dieto je to izguba telesne teže, za telesno dejavnost pa metabolično zdravje (Brambilla, Pozzobon in Pietrobelli, 2011).



Slika 6. Različni vlogi telesne dejavnosti in diete pri preprečevanju in zdravljenju debelosti (Brambilla idr., 2011).

Poleg tega ima redna telesna dejavnost še vrsto drugih koristi in ugodno vpliva tudi na zdravje s psihološkega in socialnega vidika (Goran idr., 1999). Telesna dejavnost je prav tako idealen način za sproščanje stresa (Horsch idr., 2015; Michels idr., 2015), kar nekaj raziskav pa je pokazalo tudi na njen pozitiven vpliv na kognitivne sposobnosti in učni uspeh (Lees in Hopkins, 2013).

5. KAKŠNA TELESNA VADBA JE PRIMERNA OZ. NEPRIMERNA ZA PRETEŽKE / DEBELE OTROKE IN MLADOSTNIKE?

Pri oblikovanju programa vadbe za otroke in mladostnike s prekomerno telesno težo je nujno potrebna skrbna izbira najprimernejše intenzivnosti, pogostosti, trajanja in načina vadbe. Prilagojena mora biti otrokovemu specifičnemu fiziološkemu in metaboličnemu stanju ter njegovi razvojni stopnji (Thélin idr., 2006). Program vadbe za debele otroke mora vsebovati take dejavnosti, ki jih otroci lahko usvojijo. Otroci tako doživijo začetni uspeh med telesno dejavnostjo, kar zagotavlja motivacijo za nadaljevanje programa vadbe (Thélin idr., 2006).

Z večino, vendar ne vsemi, telesnimi dejavnostmi se lahko debeli otroci ukvarjajo varno in so pri tem uspešni (VanVrancken-Tompkins, Sothorn in Bar-Or, 2006). Kljub temu je kar nekaj dejavnikov, ki jih ovirajo med samo telesno vadbo in te je treba pri njenem načrtovanju upoštevati.

Dejavnosti, ki zahtevajo hitrost, živahnost in dvigovanje lastnega telesa ne sodijo v začetno obdobje vadbe pretežkih in debelih otrok. To velja še posebno za tiste vaje, kjer je potrebno dvigovati lastno težo zaporedoma dalj časa (VanVrancken-Tompkins idr., 2006). Ker so debeli otroci omejeni glede njihovih zmožnosti za opravljanje dejavnosti, kjer je potrebno nositi lastno težo, naj bodo take dejavnosti (hiter tek, skoki, dvigovanja) na začetku vadbenega programa omejene (Deforche idr., 2003). Te dejavnosti lahko namreč preobremenijo sklepe (Hills idr., 2002; Shultz idr., 2011) in vodijo do poškodb, poleg tega pa slabo vplivajo tudi na motivacijo za nadaljevanje programa vadbe (Sothorn, 2001). Ko se prekomerna telesna teža zmanjša ali/in izboljša telesna pripravljenost, postanejo take dejavnosti veliko manj izčrpavajoče ter so lahko postopoma vpeljane v program vadbe (Deforche idr., 2003). Posebna pozornost je potrebna pri mlajših debelih otrocih, ki imajo zaradi hitre rasti dolgih kosti zmanjšano sklepno fleksibilnost (Sothorn, 2014).

Prekomerna telesna teža vpliva negativno tudi na telesno držo, vzorec hoje in ravnotežje, kar je prav tako treba upoštevati pri načrtovanju programa vadbe (Hills in Parker, 1992; Shultz idr., 2011; Wearing idr., 2006). Zaradi odvečne maščobne mase trebuha je povečan pritisk na hrbtenico, stanje dodatno poslabšajo še oslABLJENE MIŠICE TREBUŠNE STENE, kar vodi v slabo telesno držo in bolečine v hrbtu (še posebno v ledvenem predelu). Poleg tega so pri posameznikih s prekomerno telesno težo upogibalke kolka zelo pogosto ojačane, kar ob šibkih trebušnih mišicah prav tako prispeva k mišičnemu neravnovesju (Smith in Fiddler, 2012). Zato so korekcijske vaje nujen del vadbe prekomerno težkih in debelih posameznikov. V povezavi z vadbo za pravilno telesno držo Pařízková in Hills (2005, str. 380) priporočata tudi dihalne vaje, ki krepijo dihalne mišice.

Tabela 1 pregledno prikazuje najbolj primerne telesne dejavnosti za otroke in mladostnike s prekomerno telesno težo, razvrščene glede na stopnjo debelosti.

<i>Morbidna, huda debelost</i>
<i>Cilj je zaporedna uporaba različnih mišičnih skupin v različnih delih telesa:</i> Vadba v vodi, Vaje v ležečem položaju, Vaje v sedečem položaju.
<i>Zmerna debelost</i>
<i>Začeti z vajami kot pri hudi debelosti, nato nadaljevati z:</i> Vaje v stoječem položaju, Vadba na sobnem kolesu (10-15 minut), Hoja, Pripravljalne vaje za ekipne igre ipd., Ples, Raztezne vaje.
<i>Blaga debelost</i>
<i>Začeti z vajami kot pri zmerni debelosti, nato nadaljevati z:</i> Vaje v vseh položajih za vse dele telesa in vse mišične skupine, Sodelovanje v ekipnih igrah in športih (tako kot je primerno), Hoja in tek s povečevanjem razdalje in podaljševanjem trajanja.
<i>Vzdrževanje telesne teže po izgubi prekomerne telesne teže</i>
<i>Vsem zgoraj naštetim telesnim dejavnostim dodati še aerobno vadbo in vzdržljivostni tek.</i>

Tabela 1. Vadbeni programi za različne stopnje debelosti (Parizkova, Maeffeis in Poskitt, 2002).

Prekomerna telesna teža oz. odvečna maščobna masa predstavlja dodatno izolacijo, kar lahko med vadbo povzroči pregrevanje organizma in t.i. vročinsko kap (toplotni udar) (Smith in Fiddler, 2012). Še posebna pozornost je potrebna pri vadbi v visoko vlažnem okolju pri visokih temperaturah, čemur se raje izognemo in vadbo organiziramo, če je mogoče, v vodi. Paziti moramo, da je intenzivnost vadbe prilagojena in da vsebuje dovolj odmorov, pa tudi, da so otroci primerno oblečeni ter uživajo dovolj tekočine.

Prav vodne dejavnosti so zelo primerne za pretežke in debele otroke, pri izvajanju katerih imajo celo prednost, če jih primerjamo z normalno težkimi otroci. So namreč bolj

plovni, kar jim omogoča lažje premikanje ali lebdenje v vodi, hkrati pa so bolj toplotno izolirani, zaradi česar lahko ostanejo dlje časa v hladnejši vodi (Sothorn, 2014; str. 16). Pri vodnih dejavnostih se izognemo pregrevanju telesa in preobremenjevanju skepov. Možnosti, da bodo debeli otroci uspešni pri vodnih dejavnostih so torej večje, kar pozitivno vpliva tudi na psihološko zdravje in motivacijo. Poleg tega so lahko debeli otroci, ki so bolj sramežljivi in se sramujejo svoje postave, med vadbo v vodi bolj sporščeni, saj so njihova telesa s tem, ko so potopljena v vodo, skrita očem drugih (Sothorn, 2014, str. 17).

Vadba za moč je še en tip telesne dejavnosti, pri kateri so pretežki in debeli otroci lahko uspešni. K temu prispevata napredna kostna starost in razvitost mišic. Večina vaj za moč se izvaja v položajih, pri katerih je telesna teža podprta. To debelim otrokom omogoča, da so pri taki vadbi enakovredno uspešni, če ne celo boljši od normalno težkih vrstnikov (Sothorn, 2014, str. 16). Vadba za moč je zelo dobrodošla tudi zaradi tega, ker zagotavlja mehansko obremenitev kosti, kar povzroča njeno večjo gostoto (Faigenbaum & Westcott, 2007; Faigenbaum idr., 2009; Porto, Nagamine, Brandao, Souza in Neiva, 2012; Yu idr., 2005).

Pri kakršnemkoli tipu vadbe debelih otrok mora biti začetek vadbe počasen in ogrevanje postopno z enostavnimi vajami. Poseben poudarek mora biti na pravilnosti izvedbe vaj. Priporočljivo je vaje izvajati tudi ritmično, saj se s tem zmanjša neusklajenost gibanja, ki je pogosto opazna pri debelih posameznikih. Ena takih dejavnosti je ples, ki se je izkazal za dobrega motivatorja za ukvarjanje s telesno dejavnostjo (Parizkova idr., 2002).

Tudi plesno-gibalna terapija je lahko orodje pri obravnavi otroške debelosti. Muller-Pinget, Carrard, Ybarra in Golay (2012) so dokazali, da je 8-mesečna plesna terapija pozitivno vplivala na mentalno zdravje debelih ljudi, predvsem na njihovo telesno samopodobo. Omeniti pa je potrebno, da je tudi glasba, ki spremlja ples, močna motivacija za telesno dejavnost. Glasba ima sposobnost, da pritegne pozornost, dvigne vzdušje, ustvarja čustva, uravnava voljo, razpoloženje, poveča delovno vnemo, zmanjšuje zadržke in spodbuja ritmično gibanje (Terry in Karageorghis, 2006).

6. POZITIVNI UČINKI PRIMERNE TELESNE VADBE NA TEŽO IN TELESNO SESTAVO OTROK IN MLADOSTNIKOV S PREKOMERNO TELESNO TEŽO

Telesna dejavnost je temelj tako preprečevanja kot zdravljenja otroške debelosti. Veliko uspešni intervencij preprečevanja in zdravljenja debelosti je bilo osredotočenih na spodbujanje izboljšanja telesne pripravljenosti, to pa so dopolnjevala še svetovanja glede zdravega prehranjevanja in načina življenja. Kljub temu pa še vedno ostaja nejasno, kateri tip vadbe najboljše vpliva na zdravje debelih otrok (Araujo idr., 2012). Čeprav telesna vadba sama po sebi ne povzroči vedno zmanjšanja telesne teže, pa se zaradi nje izboljšata sestava telesa in zdravje (Watts idr., 2005).

6.1 VPLIVI AEROBNE VADBE

Dobra srčno-žilna pripravljenost (oz. dobro delovanje srčno-žilnega sistema) ima vlogo varovanja zdravja pri vseh ravneh debelosti. Študije so pokazale negativno povezavo med aerobno pripravljenostjo in telesno dejavnostjo na eni strani ter kopico dejavnikov tveganja za razvoj metaboličnih bolezni na drugi. Ta povezava pa naj bi bila neodvisna od stopnje debelosti (Steele, Brage, Corder, Wareham in Ekelund, 2008). Zadostna količina in intenzivnost redne aerobne vadbe, ki izboljša aerobno telesno pripravljenost, uspešno preprečuje razvoj in spreminja na bolje kar nekaj dejavnikov metaboličnega sindroma (Sothorn, 2014, str. 30), tudi če se maščobna masa ne spremeni (Steele idr., 2008). Dolgoročna aerobna vadba tako pri odraslih kot tudi pri otrocih poveča pusto telesno (mišično) maso in zmanjša maščobno maso, poveča presnovo v mirovanju, poveča inzulinsko občutljivost (ki je povezana s kopičenjem lipidov v skeletnih mišicah in jetrih) ter poveča oksidativno kapaciteto skeletnih mišic (Sothorn, 2014. str. 31). Skeletne mišice igrajo glavno vlogo pri oksidaciji maščob in če so dobro trenirane (kar dosežemo z aerobno vadbo), se oksidacija maščob poveča, tako med vadbo kot tudi v mirovanju. To pomembno prispeva k ravnovesju maščob v organizmu in zdravi presnovi pretežkih in debelih otrok (Maffeis, 2008).

Gutin, Owens, Slavens, Riggs in Treiber (1997) so ugotovili, da je 4-mesečna 40 minutna aerobna vadba (intenzivnost približno 70-75% maksimalnega srčnega utripa) 5-krat na teden med drugim zmanjšala odstotek maščobne mase v telesu debelih otrok, starih 7-11 let ter izboljšala njihovo srčno-žilno pripravljenost (zmanjšal se je submaksimalen srčni utrip).

Gutin idr. (1999) so nato proučevali vpliv te iste 4-mesečne 40 minutne aerobne vadbe na koncentracijo leptina v plazmi in njegove dejavnike. Pri tem so ugotovili, da je vadba povzročila zmanjšanje koncentracije leptina, kar je lahko odraz sprememb energijske bilance in količine maščevja – negativna energijska bilanca, kot rezultat telesne

dejavnosti, lahko povzroči zmanjšanje koncentracije leptina. Pri začetni meritvi koncentracije leptina je bila le-ta močno povezana s celotno maščobno maso telesa. Največje zmanjšanje koncentracije leptina je bilo pri tistih otrocih, ki so pred začetkom intervencijskega programa aerobne vadbe imeli najvišje koncentracije leptina in pri tistih, ki se jim je količina maščobne mase v telesu najmanj povečala.

Isti intervencijski program vadbe je bil izhodišče še dvema raziskavama. Ferguson idr. (1999) so pokazali, da je imela redna aerobna vadba (brez uvedbe diete) pozitiven učinek na določene vidike sindroma inzulinske rezistence (oz. metabolnega sindroma). Trdijo, da redna aerobna vadba izboljša občutljivost za inzulin, verjetno zaradi zmanjšanja maščobne mase. Ugodni učinki telesne vadbe so se izgubili, ko so otroci postali manj telesno dejavni.

Owens idr. (1999) pa so ugotovili, da je tak intervencijski program vadbe pri 7-11 let starih debelih otrocih zmanjšal odstotek telesne maščobe ($\Delta -2.2\%$), celotno maščobno maso ($\Delta -3.1\%$) in podkožno maščobno tkivo na predelu trebuha ($\Delta -16.1\%$). Pri tem sta telesna teža in pusta telesna masa narasli, porast maščevja okoli notranjih organov (visceralno maščevje) pa je bil v primerjavi s kontrolno skupino (brez vadbenega programa) bistveno manjši ($\Delta +0.5\%$ v primerjavi z $\Delta +8.1\%$).

Pri oceni intervencijskega programa aerobne vadbe, ki je bil skupen omenjenim raziskavam, so avtorji ugotovili, da so bili otroci zmožni vaditi še več kot 40 minut. Vadba, ki bi trajala dlje, bi bila verjetno tudi bolj učinkovita, po oceni avtorjev pa v tej starostni skupini (7-11 let) tudi izvedljiva. Program vadbe je bil prilagojen debelim otrokom in zasnovan tako, da je zagotovil vsem vadečim možnost, da so dejavni ves čas (v povprečju 157 udarcev srca / min). Prvih 20 minut so vadili na različnih napravah, drugih 20 minut pa v skupinskih igrah, pri čemer je bil poudarek na izboljšanju gibalnih sposobnosti in zabavi. Uporabili so denarno nagrado kot obliko motivacije za obiskovanje vadbenega programa, vadeči pa so si lahko s prizadevanjem ohranitve visokega srčnega utripa čez celo vadbo prislužili tudi druge nagrade (Gutin, Riggs, Ferguson in Owens, 1999).

Gutin idr. (2002) so proučevali kako različna intenzivnost aerobne vadbe vpliva na srčno-žilno pripravljenost, odstotek telesne maščobe in količino visceralnega maščevja. 80 pretežkih mladostnikov starih 13-16 let je bilo vključenih v 8-mesečni intervencijski program, ki je vseboval 1 uro / 2 tedna izobraževanja o zdravem načinu življenja (zdravo prehranjevanje, pomen redne telesne dejavnosti in načini reševanja psihosocialnih dejavnikov povezanih z debelostjo). Mladostniki so bili razdeljeni v tri skupine, ena se je udeleževala le izobraževanja, druga skupina se je poleg tega 5-krat tedensko udeleževala aerobne vadbe zmerne intenzivnosti ($55-60\% \text{ VO}_{2\text{max}}$), tretja skupina pa aerobne vadbe visoke intenzivnosti ($75-80\% \text{ VO}_{2\text{max}}$). Cilj pri obeh vadečih skupinah je

bil porabiti 250 kcal na vadbeno enoto (v tretji skupini je tako vadba trajala manj časa kot v drugi skupini). Vadeči so lahko za vsako vadbeno enoto izbrali med vadbo na napravah (tekalna steza, sobno kolo ipd.), aerobiko, košarko, badmintonom, kickballom in slide aerobiko.

Izkazalo se je, da so tisti mladostniki, ki so poleg izobraževalnega programa še vadili vsaj 2-krat tedensko, po 8 mesecih imeli boljše rezultate meritev srčno-žilne pripravljenosti, odstotka telesne maščobe in količine visceralnega maščevja. Tudi v skupini mladostnikov, ki so se udeleževali le izobraževalnega programa, je prišlo do rahlega zmanjšanja telesnega in visceralnega maščevja, vendar je aerobna vadba povzročila bistveno večje zmanjšanje le-tega. Pri mladostnikih, ki so se udeleževali programa vadbe, je bilo tudi opazno povečanje mineralne gostote kosti. Pri ocenjevanju učinka vadbe na srčno-žilno pripravljenost so avtorji ugotovili, da so tisti mladostniki, razporejeni v vadbene skupine, ki so se udeležili vsaj 40% vadbenega programa, izboljšali svojo srčno-žilno pripravljenost veliko bolj kot pa mladostniki, ki niso bili deležni programa vadbe. Poleg tega je program visoko intenzivne aerobne vadbe bolje učinkoval na povečanje srčno-žilne pripravljenosti kot pa aerobna vadba zmerne intenzivnosti. Niso pa zaznali razlik v učinkih visoke in zmerne aerobne vadbe na telesno sestavo mladostnikov.

Davis idr. (2012) so proučevali vpliv količine aerobne vadbe na maščevje (celotno in visceralno), aerobno telesno pripravljenost in inzulinsko resistenco pri 222 pretežkih in debelih otrocih, s povprečno starostjo 9 let. Otroke so razdelili v tri skupine, pri čemer je bila ena kontrolna (brez vadbenega programa), ostali dve pa sta se razlikovali le v količini telesne dejavnosti. Prva skupina je vadila 5-krat tedensko po 20 minut (skupina A), druga pa 5-krat tedensko po 40 minut (skupina B), vadbeni program pa je trajal 10-15 tednov. Vseboval je razne tekalne igre, vadbo s kolebnico in prilagojene oblike košarke in nogometa, pri čemer je bil poudarek na intenzivnosti, zabavi, varnosti in usvajanju gibalnih spretnosti (ne pa tekmovanju).

Vsakodnevna 3-mesečna aerobna vadba se je izkazala za dobro orodje pri zmanjševanju tveganja za razvoj diabetesa, ugodno je vplivala na stanje maščevja in izboljšala je aerobno telesno pripravljenost. Pri tem so bile razlike med kontrolno skupino in skupino A večje, kot med skupino A in skupino B. Med vadbenima skupinama je bilo mogoče zaznati razlike v količini podkožnega maščevja, v ITM in pri zmanjšanju tveganja za razvoj diabetesa, pri čemer so imeli boljše rezultate otroci v skupini B.

Heijden je s sodelavci (Heijden, Toffolo, Manesso in Sauer, 2009; Heijden, Wang, Chu, Sauer idr., 2010) želel pokazati, da 12 tednov trajajoč program aerobne vadbe zmerne intenzivnosti (30 min / 4-krat tedensko) kljub nespremenjeni telesni teži izboljša nekatere parametre zdravja pri sedečih debelih in normalno težkih mladostnikih, starih 15 let. Pri obeh skupinah vadečih – normalno težkih in debelih se je izboljšala srčno-žilna (aerobna) pripravljenost, VO_{2max} se je pri debelih mladostnikih povečal za 13%, pri

normalno težkih pa za 16%. Aerobna vadba je pri debelih mladostnikih izboljšala še telesno sestavo – količina visceralnega maščevja se je zmanjšala (količina podkožnega maščevja je sicer ostala nespremenjena), pri tistih posameznikih, ki so na začetku imeli visoko količino jetrnega maščevja, se je le-ta prav tako močno zmanjšala. Poleg tega se je zmanjšala koncentracija inzulina v krvi (ki je bila neposredno povezana s količino visceralnega in jetrnega maščevja), kar kaže na zmanjšano inzulinsko rezistenco. Zaradi učinka vadbe pa se niso spremenili telesna teža, ITM ali pusta telesna masa. Pri normalno težkih mladostnikih ni bilo značilnih sprememb pri omenjenih parametrih, zaradi vadbe se je le nekoliko povečala pusta telesna masa. S to raziskavo so dokazali, da se lahko že z malo telesnega napora, brez dodatnih sprememb v prehranjevanju in načinu življenja v relativno kratkem času izboljša zdravje debelih neaktivnih mladostnikov.

Podobno raziskavo so opravili tudi Nassis, Papantakou idr. (2005), ko so v program 3-mesečne zmerne aerobne vadbe vključili 19 pretežkih deklic, starih približno 13 let. 3-krat tedenska vadba je trajala 40 minut in vključevala poleg različnih aerobnih vaj tudi skupinske športne igre. Intenzivnost vadbe se je gibala v območju nad 150 SU na minuto. Program vadbe je povzročil izboljšanje občutljivosti za inzulin neodvisno od sprememb telesne teže in količine maščobne mase, ki jih sicer ni bilo.

Tveganje za razvoj metaboličnega sindroma je povezano z debelostjo oz. zamaščenostjo organizma in narašča skupaj z resnostjo debelosti (Weiss idr., 2004). Pri tem igra razporeditev maščevja v organizmu pomembno vlogo. Tisti, ki imajo večjo količino maščobne mase okoli notranjih organov (visceralno maščevje), so najbolj podvrženi tveganju za razvoj metaboličnih bolezni (Taksali idr., 2008). Telesna dejavnost vpliva na presnovo goriv, še posebno na oksidacijo ogljikovih hidratov in lipidov. Uravnavnje metabolizma s povečanjem oksidacije maščob je osnova razmerju med telesno dejavnostjo in občutljivostjo za inzulin (inzulinsko rezistenco) (Brambilla idr., 2011).

Watts idr. (2004) so opazovali vpliv aerobne vadbe (8 tednov, 3-krat tedensko) na povprečno 8-9 let stare debele otroke, pri čemer so se osredotočili na delovanje ožilja. Ugotovili so, da ni prišlo do nobenih sprememb v količini podkožnega maščevja, telesni teži ali ITM. Watts idr. (2005) glede teh ugotovitev dopuščajo možnost, da so zaradi nepopolne ocene sestave telesa, spregledali morebitne regionalne spremembe v razmerju maščobne in puste telesne mase, kot posledica aerobne vadbe. Kakorkoli, omenjena raziskava potrjuje pozitiven vpliv aerobne vadbe na delovanje endotelija (motnje v delovanju endotelija napovedujejo razvoj ateroskleroze – zadebelitve arterijske stene zaradi kopičenja lipidov).

Kelly idr. (2004) so s prav tako relativno kratkotrajnim programom (8 tednov) aerobne vadbe pokazali njen pozitiven učinek na delovanje endotelija pretežkih otrok, starih 10-11 let. Primerjali so kontrolno nevadečo in vadečo skupino, ki je vadila 4-krat tedensko na sobnem kolesu pri 50-60% VO_{2max} , sprva 30 min, nato pa sta se intenzivnost in trajanje vadbe postopoma stopnjevali do 50 min pri 70-80% VO_{2max} .

Poleg delovanja endotelija sta se v vadeči skupini izboljšala tudi aerobna pripravljenost in vrednost HDL holesterola. Kljub temu, da je bil program vadbe zasnovan tako, da je bil dejaven predvsem spodnji del telesa (vadba na sobnem kolesu), se je sistematično izboljšalo delovanje celotnega ožilja. Raziskava dokazuje, da aerobna vadba lahko uspešno nadomesti farmakološko zdravljenje endotelijske funkcije mladih, kar je s stališča zdravja pomembna ugotovitev.

Klijn, Baan-Slootweg in Stel (2007) so oblikovali modularen program aerobne vadbe za močno debele mladostnike in ga testirali na vzorcu 15 mladostnikov (povprečne starosti 14.7 let, z ITM 37.4 ± 3.5). Program je obsegal 30-60 min vadbe 3-krat tedensko, trajal pa je 12 tednov. Sestavljale so ga prilagojene športne igre, krožna vadba in igre lovljenja v telovadnici, v zunanjem okolju pa triatlon ter vodne dejavnosti in igre. Program je zasnovan v intervalnem formatu, kar je zagotavljalo, da so vadeči ostali osredotočeni skozi celo vadbeno enoto. Intenzivnost vadbe je bila sprva nizka (50% SU_{max}), nato pa se je primerno povečala. Rezultati meritev so pokazali, da se je zaradi vadbe izboljšala aerobna pripravljenost, znižala sta se tudi telesna teža in ITM.

Zorba, Cengiz in Karacabey (2011) so prav tako opravili raziskavo vpliva aerobne vadbe na vzorcu zelo debelih otrok, v 12-tedenski program vadbe je bilo vključenih 40 otrok starih približno 11 let, z ITM ≥ 30 . Razdeljeni so bili v kontrolno (brez vadbe) skupino in vadečo skupino, ki je opravila program aerobne vadbe (hoja in lahkoten tek) pri 60-65% SU_{max} , 3-krat tedensko (20-45 min).

Primerjava rezultatov meritev pred in po končanem programu vadbe je pokazala, da sta se v vadeči skupini telesna teža in ITM občutno zmanjšala, do česar pa ni prišlo v kontrolni skupini. Vadečim se je izboljšala krvna slika (lipidi, holesterol, inzulin), tistim v kontrolni skupini pa se je poslabšala. Podobne spremembe so bile tudi pri antropometričnih meritvah, vadečim so se obsegi trupa in okončin zmanjšali, nevadečim pa povečali.

Eliakim, Makowski, Brasel in Cooper (2000) so opravili raziskavo na 38 normalno težkih vendar telesno nedejavnih mladostnikov, starih 16 let. Opazovali so vpliv kratkotrajne vzdržljivostne vadbe na telesno maščevje in vrednosti krvnih lipidov. Mladostniki so bili razdeljeni v kontrolno skupino brez vadbe in vadečo skupino s programom vzdržljivostne vadbe (tek, aerobika, športne igre), ki je trajal 5 tednov, 2-2.5 uri dnevno, 5-krat tedensko. Po končanem programu vadbe so imeli manj telesne maščobe, medtem ko se je v kontrolni skupini nevadečih mladostnikov količina le-te povečala. Vadečim se je

izboljšala aerobna sposobnost in povečala mišična masa, kar se v kontrolni skupini ni zgodilo. Sprememb v telesni teži in koncentraciji krvnih lipidov ni bilo pri nobeni skupini mladostnikov. Raziskava je pokazala, da aerobna vadba ugodno vpliva na razporeditev maščevja in telesno sestavo ter posledično na zdravje, pri tem pa avtorji opozarjajo na pomembnost zgodnjega preprečevanja nastanka debelosti pri otrocih.

Čeprav zgleda, da ima aerobna vadba nedosleden vpliv na telesno težo, zgoraj omenjene raziskave kažejo na to, da aerobna vadba lahko pozitivno vpliva na telesno sestavo s tem, ko zmanjšuje količino telesne maščobe (Watts idr., 2005). Čeprav dvomi o učinkovitosti telesne vadbe pri zmanjševanju odvečne telesne teže ostajajo, ni nobenega dvoma več o njenem pozitivnem vplivu na druge dejavnike zdravja. Slednji so zaradi osredotočanja le na izgubo telesne teže pogosto spregledani in podcenjeni. Vendar pa je potrebno bolje razumeti ugodne učinke aerobne vadbe (in telesne vadbe nasploh) na zdravje in zmanjšati poudarek na hujšanju. Aerobna telesna pripravljenost je močnejši kazalec zdravja kot pa je telesna teža (King, Hopkins, Caudwell, Stubbs in Blundell, 2009).

Aerobna pripravljenost je posrednik med telesno dejavnostjo in dejavniki metabolnega in srčno-žilnega zdravja (Owens & Gutin, 2014). Raziskave so pokazale, da je stopnja tveganja za razvoj metabolnih bolezni enaka pri pretežkih otrocih z dobro telesno pripravljenostjo kot pri normalno težkih otrocih s slabo telesno pripravljenostjo (Brambilla idr., 2011). To potrjuje pomembnost zadostne količine redne telesne dejavnosti pri vseh otrocih, ne glede na njihovo telesno težo. Očitno redna zmerno-visoko intenzivna telesna dejavnost vpliva na večino dejavnikov tveganja za metabolne in srčno-žilne bolezni neodvisno od spremembe telesne teže. Poleg tega pa povezava med telesno pripravljenostjo in omenjenimi bolezenskimi stanji ni linearna, temveč krivuljasta – slaba telesna pripravljenost je povezana z občutno višjo stopnjo tveganja kot pa boljše ravni telesne pripravljenosti (Church, 2009). Aerobna pripravljenost uravnava povezavo med telesno dejavnostjo in dejavniki metabolnega zdravja tako, da ima telesna dejavnost pri tistih otrocih s slabo aerobno pripravljenostjo večji pozitiven učinek. Aerobna pripravljenost je pod vplivom tako redne telesne vadbe kot tudi genskih dejavnikov (Steele idr., 2008).

Razočaranje in slaba samopodoba, ki sta povezana z nezadostnim izgubljanjem telesne teže, lahko vodita do zmanjšanja telesne dejavnosti in prepričanja, da je le-ta nesmiselna in nima koristi. Povečanje telesne dejavnosti lahko povzroči vedenjske in metabolne kompenzacije, katerih posledica je nezadostno izgubljanje telesne teže, kljub programu vadbe. Te kompenzacije se lahko nanašajo na prehranjevalne vzorce in/ali na vedenje povezano s telesno dejavnostjo (npr. neupoštevanje predpisanega režima vadbe) ter določajo možnosti uspeha intervencijskega programa telesne vadbe (King

idr., 2007). To pa še ne pomeni, da telesna vadba sama po sebi ni učinkovito orodje pri preprečevanju in zdravljenju debelosti.

Glavni razlog za neupoštevanje vadbenega režima pri otrocih in mladostnikih je verjetno povezan z nezmožnostjo sledenja samemu programu vadbe (načinu, trajanju, pogostosti in intenzivnosti vadbe). Drug razlog pa se lahko skriva tudi v njihovem dojemanju določene vadbe kot nezanimive in neprijetne. Pri zdravljenju debelosti pa je prav največje možno upoštevanje in zavezanost programu vadbe ključ do uspeha (Brambilla idr., 2011).

Dalj časa trajajoča (>30min) aerobna vadba je v neskladju z otrokovim naravnim vzorcem spontane igre, ki jo sicer večinoma sestavljajo kratkotrajni prekinjeni napor (Bailey idr., 1995; Van Praagh in Doré, 2002). Prav tako je znano, da otroci običajno občutijo večji napor pri dolgotrajnejših neprekinjenih oblikah vadbe kot sicer (Ratel, Duché in Williams, 2006). Zaradi tega in drugih psiholoških dejavnikov (npr. krajša doba pozornosti, motivacija) bi lahko sklepali, da so otroci bolj naklonjeni dejavnostim krajšega trajanja. Take značilnosti ima visoko intenzivna intervalna vadba oz. trening (VIIT), katerega prednosti sta časovna učinkovitost in morebiten motivacijski učinek (Araujo idr., 2012).

Tjønna idr. (2009) so pri 54 mladostnikih s prekomerno telesno težo (povprečno stari 14 let) primerjali vpliv aerobne intervalne vadbe in multidisciplinarnega pristopa zdravljenja debelosti na dejavnike tveganja za srčno-žilne bolezni. Vadbeni program se je izvajal na tekalni progi 2-krat na teden, trajal pa je 3 mesece. Sestavljali so ga 4 4-minutni intervali pri 90-95% največje frekvence srčnega utripa (FSU_{max}) in 3 vmesni intervali aktivnega počitka pri 70% FSU_{max} in 5-minutnim umirjanjem, kar je skupaj 40 minut. Po končanem 3-mesečnem programu vadbe, so v naslednjih 6 mesecih sledile še ponovitve vadbenega programa 1-krat na 2 tedna in v zadnjih 3 mesecih 1-krat mesečno. Rezultati meritev (po 3 in 12 mesecih) so pokazali, da visoko intenzivna aerobna intervalna vadba izboljša različne dejavnike tveganja za razvoj srčno-žilnih bolezni, med drugim odstotek maščobne mase, VO_{2max} , krvni pritisk, holesterol in tudi ITM. Znižanje slednjega je bilo sicer majhno v primerjavi z zmanjšanjem maščobne mase (kar spet potrjuje dejstvo, da je ITM neprimerna mera za ocenjevanje telesne sestave). Multidisciplinarno zdravljenje brez vadbe (srečanja z zdravnikom, nutricionistom, psihologom in psihoterapevtom) je slabše vplivalo na omenjene dejavnike zdravja. Zanimiva je primerjava vplivov obeh intervencijskih programov na vzorce prehranjevanja, saj je aerobna vadba bolj vplivala na njihovo izboljšanje.

Araujo idr. (2012) so primerjali vpliv vzdržljivostne vadbe in visoko intenzivne intervalne vadbe na dejavnike zdravja 8-12 let starih debelih otrok. Protokol vadbe je bil pri obeh skupinah enak – hoja ali tek na tekalni stezi, 2-krat tedensko, 12 tednov. Prva skupina je

začela program vadbe pri 80% SU_{max} , neprekinjeno 30 minut, nato pa vsake tri tedne 10 minut več, torej zadnje tri tedne 60 minut. Druga skupina je začela vaditi s 3 intervali po 60 sekund pri največji možni hitrosti, razdeljenimi s 3 minutnimi aktivnimi počitki (50% največje možne hitrosti). Vadba v tej skupini je bila na tri tedne stopnjevana z dodatnim intervalom. Ugotovili so, da sta obe metodi aerobne vadbe enako učinkoviti v izboljšanju dejavnikov zdravja (aerobna pripravljenost, občutljivost za inzulin in ITM) debelih otrok.

Racil idr. (2013) so raziskovali vpliv intervalne aerobne vadbe različne intenzivnosti na dejavnike zdravja pri mladostnikih starih 15-16 let. Razporejeni so bili v tri skupine, kontrolno in dve s tekaškim vadbenim programom – visoko intenziven intervalen trening (VIIT) in zmerno intenziven intervalen trening (ZIIT). Program vadbe je trajal 12 tednov, 3-krat tedensko, količina vadbe je bila v obeh vadečih skupinah primerljiva. Ugotovili so, da sta oba tipa vadbe enako uspešna pri izboljšanju vrednosti ITM, aerobne pripravljenosti in metaboličnih dejavnikov. V obeh vadečih skupinah se je zmanjšal odstotek telesnega maščevja (VIIT bolj), s tem da je le VIIT zmanjšal obseg pasu. V skupini z VIIT so bili po končanem programu vadbe v primerjavi z ZIIT boljši tudi testi VO_{2max} . VIIT se je torej izkazal za boljši pristop k preprečevanju in zdravljenju debelosti mladostnikov. Pri tem pa ne smemo prezreti ekstremne narave VIIT, ki lahko predstavlja tveganje in oviro pri njegovem uvajanju v intervencijski program namenjen debelim posameznikom. Kljub splošnemu prepričanju, da VIIT morda ni dovolj varen, sprejemljiv in mikaven za obravnavano populacijo, pa se je VIIT v preteklosti že izkazal za bolj zanimivega od ZIIT (Bartlett idr., 2011). Avtorji poročajo, da je bil VIIT dobro sprejet tudi s strani njihovih preizkovanцев.

Povezavo med intenzivnostjo telesne dejavnosti ter srčno-žilno pripravljenostjo in odstotkom telesne maščobe so z merilnikom pospeška (accelometer) raziskovali Gutin idr., 2005 ter Ruiz, Rizzo, idr. (2006). Prvi so v raziskavo vključili 421 16-letnikov, drugi pa 780 otrok, starih 9-10 let. Merili so njihovo dnevno neorganizirano telesno dejavnost in ugotovili, da so tisti otroci in mladostniki, ki so bili bolj telesno dejavni, imeli boljšo srčno-žilno pripravljenost. Skupna količina telesne dejavnosti pa ni imela pomembnega vpliva na količino telesne maščobe (Ruiz, Rizzo, idr., 2006). Slednja je bila manjša pri tistih posameznikih, ki so več časa preživeli v visoko intenzivnih telesnih dejavnostih. Visoko intenzivna telesna dejavnost ima torej lahko večji vpliv na debelost, kot ga ima zmerno intenzivna telesna dejavnost. Da se izboljša srčno-žilna pripravljenost pa zadostuje že zmerna intenzivnost, pri čemer večja količina telesne dejavnosti daje boljše rezultate.

Zaradi že omenjene sporadične (raztresene) narave telesne dejavnosti otrok (Janssen in LeBlanc, 2010) ima tudi intervalnost vadbe svoje prednosti. Mladi namreč večinoma ne marajo dolgotrajne telesne dejavnosti z malo spremembami v intenzivnosti in prekinitvami (Bartlett idr., 2011). Smiselno je torej otroke spodbujati, da se čim več

ukvarjajo, v skladu s svojimi zmožnostmi, tudi z visoko intenzivnimi telesnimi dejavnostmi, pomembno pa je tudi, da je telesna dejavnost redna. Vsakodnevna telesna dejavnost namreč zagotavlja boljše učinke na srčno-žilne in metabolne dejavnike zdravja kot pa enaka tedenska količina telesne dejavnosti, dosežena z manjšo pogostostjo (Owens in Gutin, 2014).

Kljub temu, da daje visoko intenzivna aerobna vadba boljše rezultate pri zmanjšanju maščobne mase in izboljšanju aerobne pripravljenosti ter izboljšanju telesne sestave, pa je pri debelih otrocih in mladostnikih s slabo telesno pripravljenostjo nujno potrebno intenzivnost vadbe stopnjevati v skladu z njihovimi individualnimi zmožnostmi, s čimer zagotovimo varnost in učinkovitost programa vadbe (Gutin, 2008; Ruiz, Rizzo, idr., 2006; Sothorn, 2014, str.34). Debelim otrokom in mladostnikom v primerjavi z normalno težkimi zadostuje manjša količina in intenzivnost vadbe, pozitivni učinki na zmanjšanje telesnega maščevja se pojavijo že pri 30-60 minutni zmerno intenzivni vadbi, ki pa mora biti redna (Klijn idr., 2007; Ruiz, Rizzo, idr., 2006; Zorba idr., 2011). Ko se odločamo za primerno izbiro aerobne vadbe za pretežke in debele otroke in mladostnike, je pomembo izbrati tisto dejavnost, ki jo bo otrok najraje in redno izvajal. Pri določanju intenzivnosti in obremenitve pa je potrebno upoštevati posebnosti delovanja srčno-žilnega in dihalnega sistema vsakega posameznika posebej (Maffeis, 2008).

Če povzamemo ugotovitve zgoraj omenjenih raziskav, aerobna vadba:

- ~ pozitivno vpliva na aerobno pripravljenost (VO_{2max}),
- ~ pozitivno vpliva na telesno sestavo – zmanjša količino in odstotek maščobne mase,
- ~ pozitivno vpliva na dejavnike presnove (inzulinska rezistenca, holesterol, krvni lipidi),
- ~ pozitivno vpliva na delovanje ožilja (endotelijska funkcija, krvni pritisk),
- ~ poleg tega prav tako pozitivno vpliva na mentalne funkcije, ki so ključne za kognitivni in socialni razvoj otrok (Davis idr., 2007) ter
- ~ ugodno vpliva tudi na vedenje in motnjo pomanjkanja pozornosti s hiperaktivnostjo (Smith idr., 2013).

6.2 VPLIVI VADBE ZA RAZVOJ MOČI

Običajno se je do sedaj tako pretežke kot tudi normalno težke otroke in mladostnike spodbujalo k ukvarjanju z aerobno telesno dejavnostjo (Faigenbaum in Westcott, 2007; Schranz idr., 2013). Aerobna vadba je lahko za debele posameznike zaradi specifičnih fizičnih in fizioloških zahtev problematična. Njihova odvečna telesna teža lahko povzroči preobremenitve mišično-kostnega sistema (in posledično poškodbe), toplotni stres in

prezgodnjo utrujenost (Faigenbaum idr., 2009; McGuigan, Tatasciore, Newton in Pettigrew, 2009). Poleg tega je lahko aerobna vadba pri pretežkih otrocih in mladostnikih nepriljubljena tudi zaradi njihovega občutka neuspešnosti med ukvarjanjem s tovrstno vadbo (Hoor, Plasqui, Schols in Gerjo, 2014).

Kljub nekaterim pomislekom, ki so veljali v preteklosti glede varnosti in primernosti vadbe za moč pri otrocih in mladostnikih (neglede na njihovo telesno težo), velja la-ta za varno, učinkovito in koristno metodo vadbe za mlade (Faigenbaum in Westcott, 2007). Poleg ugodnih učinkov na fizično zdravje, nudi vadba za moč tudi podporo psihološkemu zdravju. Pri tej vadbi imajo pretežki otroci in mladostniki, zaradi svoje večje mišične mase in večje absolutne moči možnost prekašati normalno težke vrstnike. Z vadbo za moč lahko tako izboljšajo svojo samopodobo, samozavest in zaupanje v lastne sposobnosti s tem, ko doživijo uspeh pri ukvarjanju z njo (Faigenbaum in Westcott, 2007; Schranz idr., 2013).

Vadba za moč je s strani otrok dobro sprejeta tudi zaradi njenih lastnosti. Z značilnimi prekinitvami in kratkimi obdobji telesne dejavnosti je namreč zelo podobna spontani otroški igri in naravnemu gibanju otrok (Bailey idr., 1995). Kljub temu, da vadba za moč ni tipična oblika vadbe za povečanje porabe energije in izgubljanje maščobne mase, se je izkazala za nepogrešljiv sestavni del obravnavanja debelih otrok in mladostnikov (Faigenbaum in Westcott, 2007). Čeprav je vadba za moč otrok in mladostnikov večinoma le kot dodatek k aerobni vadbi ali programu hujšanja z dieto, je bilo opravljenih tudi nekaj raziskav, ki so vključile v program zdravljenja debelosti le vadbo za moč.

Treuth, Hunter, Pichon, Figueroa-Colon in Goran (1998) so želeli pri 7-10 let starih debelih deklicah ugotoviti kako 5 mesečni program vadbe za moč vpliva na dnevno porabo energije, moč in telesno pripravljenost (kondicijo). Vadbene enote so 3-krat tedensko trajale 20 min in so bile sestavljene iz 2 serij vaj za celo telo. Obremenitev se je tekom vadbenega programa povečala, deklice so vadbo začele so pri 50% 1RM (največje možne obremenitve), nato pa so jo prilagajale 70% 1RM. Izkazalo se je, da relativno majhna količina vadbe za moč lahko poveča mišično moč, vendar ne izboljša dnevne porabe energije. Učinki vadbe za moč na razporeditev maščevja so podani v drugi študiji (Treuth, Hunter, Figueroa-Colon in Goran, 1998), ki je pokazala, da je količina visceralnega maščevja po končanem programu vadbe ostala nespremenjena, kljub temu, da so se količina podkožnega maščevja, maščobna masa, pusta telesna masa, telesna višina in teža v tem času povečale.

Shaibi idr. (2006) so raziskovali vpliv 16 tednov trajajoče vadbe za moč na inzulinsko rezistenco pri mladostnikih, starih približno 15 let. Vadba je bila 2-krat tedensko in ni presegala 1 ure. Obremenitev se je postopoma povečevala od 62-71% 1RM do 92-97% 1RM, povečalo se je tudi število serij z 1 na 3 (zmerna intenzivnost in večja količina

vadbe). Občutljivost za inzulin se je po programu vadbe povečala, kar je bilo neodvisno od sprememb sestave telesa. V vadeči skupini se je mišična moč spodnjega in zgornjega dela telesa v primerjavi s kontrolno skupino povečala bolj, čeprav program vadbe za moč ni bil zasnovan tako, da bi optimalno povečeval mišično moč. Količini maščobne mase in mišične mase telesa se nista spremenili, odstotek telesnega maščevja pa se je v vadeči skupini nekoliko zmanjšal. Ugotovitve raziskave kažejo na to, da redna vadba za moč lahko povzroči kvalitativne spremembe v skeletnih mišicah, ki prispevajo k povečanju uspešnosti delovanja insulina na tem mestu.

Benson, Torode in Fiatarone Singh (2008) so predvidevali, da bo visoko intenzivna progresivna vadba za moč (8 tednov, 2-krat tedensko, 2 seriji po 8 ponovitev 11 vaj) zmanjšala količino centralnega maščevja (obseg pasu) pri otrocih, starih povprečno 12 (± 1.3) let. Izmed 78 otrok jih je bilo 33% pretežkih in 18% debelih. Razvrščeni so bili v vadečo ali v kontrolno skupino.

Rezultati meritev po končanem programu so pokazali, da so otroci v vadeči skupini zmanjšali količino tako centralnega kot tudi celotnega maščevja. V nevadeči (kontrolni) skupini se je količina maščevja povečala, ne glede na status telesne teže ali spol. Otroci, ki so najbolj izboljšali svojo mišično moč, so imeli tudi največje zmanjšanje centralnega maščevja. Ker je srčno-žilna pripravljenost ostala enaka, zglada da so pozitivne spremembe v količini maščevja posledica anabolnih vaj programa vadbe in ne kakšnih drugih vplivov izven raziskave.

Heijden, Wang, Chu, Tofolo idr. (2010) so opazovali vpliv 12 tedenskega programa vadbe za moč (2-krat tedensko po 1 uro vaj za razvoj moči vseh glavnih mišičnih skupin, pri zmerni intenzivnosti) na spremembe v sestavi telesa, občutljivost na insulin in presnovo glukoze pri telesno nedejavnih debelih mladostnikih, starih približno 15.5 let. Vadba je povečala mišično moč, pustilo telesno maso in jetrno občutljivost na insulin. Ni pa imela nobenega učinka na maščevje (celotno, visceralno, jetrno ali medmišično) in na periferno občutljivost za inzulin. Čeprav je povečanje mišične moči, mišične mase in jetrne občutljivost za inzulin pomemben rezultat vadbe za moč, se zdi, da ima prej omenjena aerobna vadba (Heijden, Wang, Chu, Sauer idr., 2010) bolj obsežne vplive na zdravje. Avtorji zato priporočajo uporabo kombinacije aerobne vadbe in vadbe za moč pri obravnavi pretežkih in debelih otrok in mladostnikov, kar poveča širino pozitivnih učinkov na zdravje.

McGuigan je s sodelovci naredil tri raziskave o vplivih vadbe za moč na predpubertetne pretežke in debele otroke. McGuigan idr. (2009) so v 8 tedenski program vadbe za moč vključili 48 otrok, starih 7-12 let. Vadili so 3-krat tedensko, obremenitev je variirala znotraj enega tedna in se postopoma povečevala skozi celoten program vadbe. Meritve so pokazale, da tak program vadbe za moč traja dovolj časa, da povzroči spremembe v telesni sestavi in mišični moči. Povečala se je mišična masa, zmanjšal se

je odstotek maščobna mase, nekoliko pa se je zmanjšala tudi celotna maščobna masa. Poleg tega so dokazali, da je taka vadba dobro sprejeta s strani otrok te starostne skupine in ne predstavlja tveganje za njihovo zdravje (poškodbe, pretirana zakasnjena mišična bolečina). Avtorji tudi navajajo, da se je kar nekaj otrok po končanem programu vadbe za moč vključilo v organizirane športne dejavnosti.

Sgro, McGuigan, Pettigrew in Newton (2009) so želeli ugotoviti kakšne učinke ima različno dolgo trajajoča vadba za moč in kako dobro oz. dolgo se te spremembe (v sestavi telesa in mišični moči) po končanem programu vadbe tudi ohranijo. V raziskavo so vključili 50 pretežkih in debelih otrok, starih 7-12 let ter jih razdelili v tri vadeče skupine z različno dolgim programom vadbe (8, 16 in 24 tednov), ki se je izvajal 3-krat tedensko po 45-60 minut. Vadba je bila valovito periodizirana znotraj enega tedna in stopnjevana po intenzivnosti v okviru celotnega programa. Meritve telesne sestave, mišične moči in vzdržljivosti so opravili pred in po vsakem končanem programu vadbe pri vseh skupinah vadečih.

Najopaznejša sprememba telesne sestave je bila vidna v znižanju odstotka telesnega maščevja in količine celotne maščobne mase. Največji napredek se je pokazal pri skupini, ki je vadila 24 tednov. Ker pa se je pomembno znižala količina maščevja že po 8. tednu vadbe, to dokazuje, da 8 tednov trajajoč program vadbe za moč v tem smislu zadostuje. Spremembe v odstotku maščobne mase so se tudi po prekinitvi vadbe dobro ohranjale. To se je videlo v njegovem nadaljnjem zniževanju. 24 tednov dolga vadba za moč je povzročila največje in najbolj konsistentno upadanje količine maščobne mase. Pomembne spremembe v povečanju mišične mase pa so se pojavili šele po 16. tednu vadbe. 8 tednov trajajoča vadba za moč v tem smislu torej ne zadostuje. Rezultati meritev mišične moči (skok iz počepa) so bili pri vse treh skupinah zelo različni, zato glede tega avtorji ne morejo potegniti jasnega zaključka. Študija je dokazala, da so mnoge izboljšave v telesni sestavi pretežkih in debelih otrok možne že po 8.-16. tednu redne 3-krat tedenske vadbe za moč.

Pescud, Pettigrew, McGuigan in Newton (2010) pa so se osredotočili na dejavnike, ki vplivajo na odločitve pretežkih in debelih otrok (6-13 let) ter njihovih staršev za pričetek in nadaljevanje udeleževanja že omenjenega programa vadbe za moč, ki je trajal različno dolgo (8, 16 in 24 tednov). Zato ugotovitve te raziskave povzemamo v naslednjem poglavju, ki obravnava motivacijo za ukvarjanje s telesno dejavnostjo.

Schranz, Tomkinson, Parletta, Petkov in Olds (2014) so ugotavljali vplive 6 mesečne vadbe za moč na razvoj moči, telesno sestavo in samopodobo pri 56 pretežkih in debelih 13-17 letnikih. Razdeljeni so bili v vadečo in kontrolno skupino, meritve so bile opravljene pred začetkom vadbenega programa, vmes (3. mesec), takoj po njegovem koncu (6. mesec) in po 12. mesecu. Vadili so 3-krat tedensko (75 minut), obremenitev se je postopoma povečevala, tako da je ostala v območju 10 RM.

Rezultati meritev so pokazali, da je program vadbe za moč pozitivno vplival na samopodobo in mišično moč, ni pa v zadostni meri vplival na telesno sestavo. Po 12 mesecih so se vsi pozitivni učinki vadbe povrnili na izhodiščne vrednosti.

Vasquez idr. (2014) so opravili raziskavo na 60 debelih otrocih (obeh spolov), starih 8-13 let, z namenom, da bi ugotovili vpliv vadbe za moč na telesno sestavo in dejavnike tveganja za srčno-žilne bolezni glede na pubertetno fazo (po Tannerjevi lestvici) oz. stopnjo telesnega razvoja. Vadba za moč je trajala 3 mesece (3-krat tedensko po 45 minut), njen poudarek pa je bil na izboljšanju mišične funkcije, ki se je zaradi telesne nedejavnosti poslabšala. Avtorji žal ne navajajo podatka o intenzivnosti vadbenega programa. Izmerili so pozitivne učinke vadbe za moč na zmanjšanje telesnega maščevja, tveganje za razvoj metabolnega sindroma in dejavnike tveganja za srčno-žilne bolezni.

Vadba za moč ima pri pretežkih in debelih otrocih in mladostnikih ugodne učinke predvsem na izboljšanje mišične moči. Sposobnost opravljanja vsakodnevnih telesnih dejavnosti je pri otrocih s šibkimi mišicami omejena (pri pretežkih še toliko bolj) (Sothorn, 2014; str.48), zato je tudi s tega vidka pomembno vključiti vadbo za moč v telesno dejavnost otrok in mladostnikov. Pri tem naj bo eden izmed ciljev tudi izboljšanje funkcionalne moči telesa (Faigenbaum idr., 2009). Mišična moč pa je tudi neodvisen kazalec občutljivosti na inzulin, večja moč mišic je namreč povezana z manjšo inzulinsko rezistenco (Benson, Torode in Singh, 2007).

Vadba za moč pa ugodno vpliva tudi na telesno sestavo, saj lahko povzroči povečanje mišične mase ter zmanjšanje odstotka maščobne mase in njene količine. Povečanje mišične mase pomeni tudi povečanje zmogljivosti telesa pri porabljanju glukoze (Corcoran, Lamon-Fava in Fielding, 2007). Sicer so večinoma raziskave pokazale, da intervencijski programi, ki vsebujejo izključno vadbo za moč, ne povzročajo zadostnega zmanjšanja maščobne mase pri pretežkih in debelih otrocih (Dietz, Hoffmann, Lachtermann in Simon, 2012). Zgleda pa, da so spremembe v telesni sestavi odvisne od značilnosti vadbe za moč. Debeli otroci potrebujejo relativno večjo intenzivnost vadbe, če želimo doseči opazne spremembe v znižanju količine maščevja (Faigenbaum idr., 2009) in pozitivne učinke na inzulinsko rezistenco, metabolno funkcijo skeletnih mišic ter znižanje krvnega pritiska in holesterola (Sothorn, 2014, str. 64). Povečanje mišične mase in s tem izboljšanje telesne sestave, je tudi dovolj pomemben razlog za vključitev vadbe za moč v intervencijski program preprečevanja oz. zdravljenja debelosti mladih.

Vadba za moč je tudi zaradi ugodnega psihološkega učinka, ki ga ima lahko na pretežke in debele otroke, primerna oblika vadbe za začetek zdravljenja otroške debelosti. Debeli otroci in mladostniki so močnejši (v absolutnem smislu) od normalno težkih vrstnikov in so pri vadbi za moč enako ali celo bolj uspešni od slednjih. Vadba za moč jim tako

zagotavlja občutek večje uspešnosti (v primerjavi z normalno težkimi vrstniki in v primerjavi z aerobno vadbo), kar pomaga izboljšati njihovo samopodobo in zaupanje v lastne telesne sposobnosti (Hoor idr., 2014; Sothorn, 2014, str. 16). S tem se pomembno izboljša tudi njihova notranja motivacija za telesno dejavnost (Faigenbaum in Westcott, 2007).

Če strnemo ugotovitve zgoraj omenjenih raziskav, vadba za moč:

- ~ pozitivno vpliva na povečanje mišične moči,
- ~ pozitivno vpliva telesno sestavo – poveča mišično maso in zmanjša maščobno maso pri zadostni intenzivnosti vadbe,
- ~ pozitivno vpliva na inzulinsko rezistenco – dejavnike tveganja za razvoj metabolnih in srčno-žilnih bolezni,
- ~ povzroči izboljšanje motorične sposobnosti (Behringer, Vom Heede, Matthews in Mester, 2011), ki so pri debelih otrocih in mladostnikih na slabši ravni,
- ~ ugodno vpliva tudi na mineralno gostoto kosti otrok in mladostnikov, hkrati pa nima nobenga škodljivega vpliva na linearno rast kosti (Faigenbaum idr., 2009; Porto idr., 2012) in
- ~ pozitivno vpliva na psihološko zdravje debelih otrok in mladostnikov ter povečuje njihovo notranjo motivacijo za telesno dejavnejši način življenja;

6.3 PRIMERJAVA UČINKOV AEROBNE VADBE, VADBE ZA RAZVOJ MOČI IN MEŠANE VADBE (KOMBINACIJE AEROBNE VADBE IN VADBE ZA RAZVOJ MOČI)

Čeprav je splošno znano, da redna telesna vadba ugodno vpliva na zdravje pretežkih oz. debelih otrok in mladostnikov, pa ostaja nejasno, kateri način vadbe je najbolj koristen in učinkovit pri zmanjšanju zdravstvenih zapletov ter razvoju simptomov kroničnih bolezni, ki so povezani z debelostjo (Lee idr., 2012).

Davis idr., (2009) so primerjali vplive različnih 4-mesečnih vadbenih programov v povezavi z dieto na debelost in metabolične dejavnike zdravja pri 41 pretežkih dekletih, starih 15 (± 1) let. Razvrstili so jih v štiri skupine – kontrolno skupino (K), izobraževanje o prehrani (P), izobraževanje o prehrani in vadba za moč (P+M) in izobraževanje o prehrani, vadba za moč in aerobna vadba (P+M+A). Vadba za moč je 2-krat tedensko trajala 60 minut in je bila progresivno stopnjevana v intenzivnosti glede na potrebe in zmožnosti posameznikov. Uporabili so že prej omenjeni program vadbe za moč Shaibi idr. (2006), ki je podrobneje opisan v njihovem članku. Kombiniran program je vseboval 60 minut 2-krat tedenske vadbe, ki je bila razdeljena na 30 minut aerobnih dejavnosti in 30 minut vadbe za moč. Intenzivnost vadbe je bila prav tako progresivno stopnjevana za vsakega posameznika posebej.

Rezultati meritev so pokazali, da je bil kombiniran program (P+M+A) bolj učinkovit v zmanjšanju debelosti in vsebnosti glukoze v krvi, kot sta bila programa (P) in (P+M).

Suh idr., (2011) so opravili 3-mesečno raziskavo na 30 pretežkih 13-letnikih, ki so jih razdelili v 3 skupine – program diete (D), program diete in aerobne vadbe (D+A) in program diete in vadbe za moč (D+M). Primerjali so učinke različnih programov na fiziološke in metabolične parametre zdravja. Program diete je vključeval individualna svetovanja 2-krat tedensko. Aerobna vadba (hoja, tek, kolesarjenje) je trajala 40 minut 3-krat tedensko, njena intenzivnost se je progresivno stopnjevala v okviru 60-70% VO_{2max} . Vadba za moč pa je trajala 60 minut 3-krat tedensko, njena intenzivnost je bila približno 60% 1RM.

Ugotovili so, da se je občutljivost za inzulin izboljšala v vseh treh skupinah približno enako. Program (D+A) je bolje vplival na zmanjšanje telesne teže in ITM v primerjavi z ostalima dvema programoma. Pravzaprav sta ti dve vrednosti v skupini z aerobno vadbo po 3 mesecih ostali enaki, v skupinah z vadbo za moč in brez vadbe pa sta se povečali. Nižja telesna teža v skupini (D+A) je bila posledica tako zmanjšanja maščobne mase kot tudi mišične mase. V skupini (D+M) pa se je slednja povečala. V program hujšanja z dieto, ki povzroči tudi zmanjšanje puste telesne mase, je dobro vključiti tudi vadbo za moč, ki ta negativen vpliv diete prepreči, s tem pa se prepreči tudi znižanje presnove v mirovanju. Raziskava je tudi pokazala, da se je mišična masa zmanjšala v skupini z aerobno vadbo še bolj kot v skupini z dieto brez vadbe (D). Zaradi tega je bolj smiselno v program vadbe za pretežke oz. debele otroke vključiti kombiniran program z aerobno vadbo, ki bolj vpliva na zmanjšanje maščobne mase in vadbo za moč, ki zagotovi ohranjanje oz. povečanje mišične mase.

Escalante, Saavedra, García-Hermoso in Domínguez (2012) so opravili meta-analizo, katere namen je bil oceniti učinkovitost različnih tipov telesnih vadb na profil lipidov (HDL, LDL in skupen holesterol ter trigliceridi) pri debelih otrocih. Primerjali so sedem študij, ki so za zdravljenje otroške debelosti uporabile program aerobne vadbe in kombinirani program – aerobne in vadbe za moč. Izkazalo se je, da aerobna vadba (60 minut, 3-krat tedensko, $\leq 75\%$ FS_{max}) bolje vpliva na izboljšanje vrednosti LDL holesterola in trigliceridov, kombiniran program (≥ 60 minut, $> 75\%$ FS_{max}) pa izboljša oz. poveča koncentracijo HDL holesterola.

Lee idr., (2012) je zanimala razlika med vplivi aerobne vadbe in vadbe za moč na centralno maščevje, ektopično maščevje v jetrih in mišicah ter funkcijo inzulina pri debelih mladostnikih. Opravili so 3 mesečno raziskavo, v katero so vključili 43 mladostnikov (starih 12-18 let), ki so jih razvrstili v 3 skupine – kontrolno (brez vadbe), z vadbo za moč (60 minut, 3-krat tedensko, 2 seriji 8-12 ponovitev do utrujanja) in z aerobno vadbo (60 minut, 3-krat tedensko, 60-75% VO_{2max}).

Po 3 mesecih vadbe se je aerobna pripravljenost primerljivo izboljšala v obeh vadečih skupinah glede na kontrolno. Povečanje mišične moči in mišične mase se je zgodilo le v skupini z vadbo za moč. Oba tipa vadbe sta preprečila pridobivanje odvečne telesne teže, kar se je zgodilo v kontrolni skupini, pri tem pa sta tudi povzročila zmanjšanje obsega pasu in količine maščevja. Obe vadeči skupini sta enako pozitivno vplivali tudi na zmanjšanje centralnega podkožnega, visceralnega in jetrnega maščevja. Vadba za moč je bolje izboljšala občutljivost za inzulin kot aerobna vadba (za 28% oz. 19%). Izboljšanje občutljivosti za inzulin je povezano z izboljšanjem aerobne pripravljenosti in povečanjem mišične mase (ki je bilo večje v skupini z vadbo za moč) ter zmanjšanjem količine maščevja. V povzetku avtorji predlagajo vadbo za moč za bolj primeren tip vadbe pri zdravljenju debelosti zmerno debelih mladostnikov. Vadba za moč je poleg boljših rezultatov pri občutljivosti za inzulin zagotovila tudi večje uživanje med samo vadbo pri vadečih. Medtem, ko se je mladostnikom zdela aerobna vadba na napravah dolgočasna, so bili tisti, ki so vadili na napravah za razvoj moči, nad vadbo veliko bolj navdušeni.

Lee idr., (2013) so naredili raziskavo tudi pri 37 debelih mladostnicah (12-18 let), v kateri so prav tako primerjali učinke aerobne vadbe in vadbe za moč na občutljivost za inzulin, visceralno maščevje in ektopično maščevje v jetrih in mišicah. Razdeljene so bile v tri skupine – kontrolno, s programom vadbe za moč in s programom aerobne vadbe, pri čemer so bile značilnosti obeh vadbenih programov enake kot v prejšnji, zgoraj omenjeni raziskavi.

Rezultati meritev po 3 mesecih so pokazali, da se je aerobna pripravljenost izboljšala le v skupini z aerobno vadbo, mišična moč pa se je povečala le v skupini z vadbo za moč. V obeh vadečih skupinah se je v primerjavi s kontrolno skupino zmanjšal odstotek maščobne mase in ektopičnega maščevja v mišicah, telesna teža pa se ni spremenila. Aerobna vadba je povzročila tudi zmanjšanje količin visceralnega maščevja in jetrnih lipidov ter izboljšanje občutljivosti za inzulin, medtem ko v skupini z vadbo za moč do takih sprememb ni prišlo. Ta raziskava kaže na ugodnejše učinke aerobne vadbe na zdravje pri debelih mladostnicah v primerjavi z vadbo za moč.

Obe raziskavi (Lee idr., 2012; Lee idr., 2013) ponujata, poleg primerjav aerobne vadbe z vadbo za moč pri debelih mladostnikih tudi medsebojno primerjavo različnih tipov vadb glede na spol. Kljub temu, da je bil režim vadbe za moč pri obeh spolih identičen, je le-ta imel različne učinke na debele mladostnike in mladostnice. Pri slednjih ni prišlo do zmanjšanja visceralnega in jetrnega maščevja tako kot se je to zgodilo pri mladostnikih. Razlike so bile tudi pri povečanju mišične mase, vadba za moč je pri tem imela pozitivne učinke na mladostnike, medtem ko na mladostnice ne. Vzrok tem razlikam lahko iščemo pri različnih koncentracijah testosterona med spoloma, ki lahko vplivajo na učinke vadbe za moč. Med spoloma pa je prišlo še do ene razlike v odzivu na vadbo za moč in sicer

pri izboljšanju občutljivosti za inzulin. Čeprav je vadba za moč povečala občutljivost za inzulin pri mladostnikih, tega pozitivnega učinka pri mladostnicah ni bilo.

Zanimiva je tudi primerjava med spoloma v dejavniku zadovoljstva in uživanja med vadbo, mladostniki so bolj uživali v vadbi za moč, mladostnice pa v aerobni vadbi.

Schranz idr., (2013) so v meta-analizi obravnavali 40 študij (randomizirane kontrolne raziskave, nerandomizirane kontrole raziskave in brez-kontrolne raziskave), ki v svojih vadbenih programih vključujejo vadbo za moč in so namenjeni izboljšanju telesne sestave pretežkih oz. debelih otrok in mladostnikov. Ugotovili so, da imajo intervencijski programi zdravljenja otroške debelosti, ki vključujejo komponento vadbe za moč, v splošnem zelo majhne oz. majhne vplive na telesno sestavo in zmerne do velike vplive na povečanje mišične moči pri pretežkih oz. debelih otrocih in mladostnikih. Izkazalo se je, da intervencijski programi, ki vključujejo izključno vadbo za moč, dajejo podobne rezultate pri parametrih telesne sestave kot tisti, ki so sestavljeni iz vadbe za moč in aerobne vadbe ali pa vključujejo tudi dieto. Vadba za moč pa v primerjavi z aerobno vadbo v večji meri vpliva na povečanje mišične moči. Avtorji tako povzemajo, da ima vadba za moč podobne učinke na telesno sestavo kot aerobna vadba in boljše na mišično moč. Pri tem so programi, ki so imeli večjo količino vadbe in so trajali dalj časa, bolje vplivali na pozitivne spremembe v telesni sestavi. Ko so med seboj primerjali kombinirane programe (aerobna vadba in vadba za moč) in programe vadbe, ki vključujejo le en tip vadbe, pa so ugotovili, da prvi zagotavljajo večje pozitivne spremembe telesne sestave v primerjavi s slednjimi. Tako tudi ta meta-analiza kaže na to, da je intervencijski program, ki vsebuje tako aerobno vadbo kot vadbo za moč, najboljša izbira za zdravljenje debelosti pri otrocih in mladostnikih.

K ugotovitvam se pridružujejo tudi de Mello idr., (2011), ki so primerjali vplive aerobne vadbe z vplivi kombinirane vadbe (aerobna vadba in vadba za moč) na zdravstvene parametre (metabolični sindrom in koncentracija adiponektina) pri debelih mladostnikih. Te so razdelili v dve skupini – v program kombinirane vadbe, ki je vključeval 30 minut aerobne vadbe in 30 minut vadbe za moč ali pa v program z aerobno vadbo, ki je trajal 60 minut. Oba programa sta bila izvajana 3-krat tedensko, 1 leto.

Rezultati meritev so pokazali, da je kombiniran program vadbe bolj učinkovit pri kontroliranju metaboličnega sindroma in v večji meri pozitivno vpliva na zmanjšanje maščobne mase ter povečanje mišične mase pri debelih mladostnikih, kot aerobna vadba. Poleg tega je bolje vplival na koncentracijo adiponektina (proteinskega hormona, ki uravnava regulacijo glukoze in katabolizem maščobnih kislin) in na zmanjšanje inzulinske rezistence.

Janssen in LeBlanc (2010) sta si pri pregledni raziskavi obstoječe literature zastavila vprašanja a) koliko (količinsko) telesne dejavnosti je potrebne, da so opazni koristni učinki na zdravje pri otrocih in mladostnikih, b) kateri tip dejavnosti je najbolj primeren

oz. najboljše vpliva na zdravstvene parametre in c) kakšna intenzivnost vadbe je najbolj primerna. Obravnavala sta tiste raziskave, ki so vsebovale sledeče zdravstvene parametre: debelost (oz. odvečna maščobna masa), metabolični sindrom, visok krvni pritisk, visok krvni holesterol, majhna kostna gostota, poškodbe kot posledica telesne dejavnosti in depresija (kot pokazatelj mentalnega zdravja). Na zastavljena vprašanja odgovarjata s priporočili:

- a) otroci in mladostniki (5-17 let) naj se dnevno ukvarjajo z zmerno intenzivno telesno dejavnostjo vsaj 60 minut (nekateri ugodni zdravstveni učinki se pojavijo tudi po 30-minutni vsakodnevni telesni dejavnosti),
- b) vadba naj bo vsaj zmerno intenzivna in naj vključuje tudi visoko intenzivne dejavnosti, ki najbolj vplivajo na zdravje,
- c) telesna dejavnost otrok in mladostnikov naj bo večinoma aerobnega tipa, vsaj 3-krat tedensko naj se ukvarjajo tudi z dejavnostmi, ki krepijo mišice in kosti.

K temu dodajata, da se ugoden vpliv telesne dejavnosti na zdravje povečuje z njeno količino. Zaključujeta s trditvijo, da aerobne telesne dejavnosti, ki obremenjujejo srčno-žilni in dihalni sistem, najbolj ugodno vplivajo na zdravje otrok (pri čemer je izzet le kostni sistem, ki pa ga lahko okrepimo z vadbo za moč).

Če povzamemo ugotovitve navedenih raziskav, pridemo do zaključka, da je mešana oz. kombinirana vadba (aerobna vadba in vadba za moč) najboljša izbira pri zdravljenju debelosti otrok in mladostnikov. Aerobna vadba v večji meri vpliva na zmanjšanje maščobne mase, vadba za moč pa pomembno vpliva na ohranjanje oz. povečanje mišične mase. Raziskavi Lee idr. (2012, 2013) pa odpirata zanimivo vprašanje: Katera vadba je najbolj primerna za mladino glede na spol? Kakorkoli, paziti moramo na primerno intenzivnost vadbe in zagotavljati zadostno količino visoko intenzivne vadbe, ki ima najbolj ugodne učinke na zdravstvene parametre, poleg tega pa mora biti zadostna tudi količina same vadbe. Da dosežemo zastavljene cilje, ki si jih skupaj z otroci oz. mladostniki postavimo na začetku vadbenega procesa, pa je nujna tudi dobra motivacija, ki jo je potrebno ves čas ohranjati in negovati.

7. MOTIVIRANJE PRETEŽKIH / DEBELIH OTROK IN MLADOSTNIKOV ZA POGOSTEJŠO TELESNO DEJAVNOST

Motiviranje pretežkih oz. debelih otrok in mladostnikov k povečanju njihove telesne dejavnosti, je zahtevno. Spreminjanje slabih življenjskih navad, ki vplivajo na zdravje, zahteva tako motivacijo kot tudi sposobnost samonadzora. Otroštvo je kritično obdobje v življenju, ko se oblikujejo navade, ki se nanašajo na telesno dejavnost. V tem obdobju se lahko razvije zdrav odnos do telesne dejavnosti, ki se ohrani skozi celo življenje (Sothorn, 2014, str. 120).

Dejstvo je, da so debeli otroci manj telesno dejavni od normalno težkih (Deforche, De Bourdeaudhuij, D'hondt in Cardon, 2009; Trost idr., 2001), pri obravnavi otroške debelosti pa je ključno prav povečanje telesne dejavnosti in predvsem tudi ohranjanje njene povečane količine. Pri spodbujanju debelih otrok k telesni dejavnosti in sledenju programu vadbe je pomembno, da poznamo njihove odločilne dejavnike za vključitev v program vadbe in vztrajanje v njem (Deforche, Haerens in de Bourdeaudhuij, 2011).

V grobem lahko motive in razloge otrok in mladostnikov za ukvarjanje s telesno dejavnostjo razdelimo na 3 področja: a) razviti in dokazati fizične sposobnosti (gibalne spretnosti, telesna postava), b) izkušnja zabave in uživanja med telesno dejavnostjo ter c) razviti in utrditi socialne odnose (prijateljstva, biti sprejet s strani vrstnikov, odobravanje pomembnih odraslih) (Stuntz in Weiss, 2010).

Trost idr., (2001) so ugotovili, da med normalno težkimi in debelimi 11-letnimi otroci obstajajo razlike pri dojetanju nekaterih pozitivnih učinkov telesne dejavnosti – "užitek" je bil debelim otrokom manj pomemben razlog za telesno dejavnost, "hujšanje" in "izboljšanje telesne podobe" pa sta bila za te otroke večja motivatorja kot normalno težkim. Za debele otroke je bil, poleg slednjih dveh motivov za telesno dejavnost, pomemben tudi motiv "izboljšanje zdravja in telesne pripravljenosti", vsi trije motivi pa so zunanjega izvora. Notranji motivi (kot npr. užitek, zabava in tekmovanje) so zanje manj pomembni, kar je lahko problematično, saj slednji prispevajo k dalj časa trajajočemu ukvarjanju s telesno dejavnostjo, zunanji motivi pa nimajo takega učinka (Deci in Ryan, 1985).

Motivi nadzora zunanjega izvora vključujejo občutek pritiska pomembnih drugih (starši, prijatelji), doživljanje lastnega, sebi zastavljenega pritiska ali krivde, želja prejemati nagrado od okolice ali se izogibati kazni. Posameznik, ki se s telesno dejavnostjo ukvarja zaradi zunanje motivacije to počne zato, ker ima občutek, da to mora početi. Nasprotno pa se notranja (neodvisna) motivacija nanaša na opravljanje telesne dejavnosti iz lastnih vzgibov in želje (Stuntz in Weiss, 2010).

Pot po kateri se da povečati notranjo motivacijo in s tem telesno dejavnost vključuje 4 sestavne elemente – a) sposobnost, b) samostojnost, c) medosebni odnosi in d) zadovoljstvo (Stuntz in Weiss, 2010):

- a) Sposobnost – otroci morajo občutiti lasten uspeh, da ostanejo motivirani za nadaljevanje telesne dejavnosti; zato je potrebno:
 - ~ zagotoviti optimalno težavnost dejavnosti (te morajo biti zahtevne, vendar hkrati dosegljive),
 - ~ se osredotočati na izboljšanje gibalnih sposobnosti, učenje in izpopolnjevanje spretnosti, namesto na tekmovalnost oz. primerjavo z drugimi (vsak otrok mora občutiti lasten uspeh),
 - ~ nuditi ustrezne pohvale, spodbude in navodila za udeležbo, trud in doseganje ciljev (povratna informacija tudi ne sme biti preveč splošna in ponavljajoča se).
- b) Samostojnost – notranja motivacija je povečana, ko imajo otroci občutek, da se lahko svobodno odločajo in imajo nadzor nad svojo dejavnostjo; zato je priporočljivo:
 - ~ ponuditi široko izbiro dejavnosti (otroci naj se ukvarjajo s takimi, ki jih veselijo),
 - ~ dopuščati individualno izbiro dejavnosti (npr. otroci naj sami vodijo ogrevanje),
 - ~ naučiti otroke si postavljati lastne cilje ter dejavnosti samonadzora in ovrednotenja.
- c) Medosebni odnosi – otrokom je potrebno zagotoviti občutek pripadnosti njim pomembnim vrstnikom in odraslim, priložnost razvijati prijateljstva v kontekstu telesne dejavnosti in spodbudno družbeno okolje, ki nudi podporo:
 - ~ spodbujati otroke, da so telesno dejavni v družbi drugih, še posebno vrstnikov (v organiziranih telesnih dejavnostih in neorganiziranih – igra, sprehod itd.),
 - ~ spodbujati socialne odnose, ki nudijo podporo (priložnost interakcije z drugimi, sodelovanje),
 - ~ spodbujati starše, da bodo otrokom dobri vzorniki.
- d) Zadovoljstvo – poskrbeti je potrebno, da je telesna dejavnost zabavna, raznolika in zanimiva, da otroci ostanejo notranje motivirani. S tem namenom je potrebno tudi ustvariti pozitivno okolje, ki zagotavlja sproščeno telesno dejavnost (užitek in zabava).

Tudi dobro poznavanje ovir (povezanih s telesno težo) za ukvarjanje s telesno dejavnostjo pomaga pri oblikovanju strategij za povečanje telesne dejavnosti med pretežkimi otroci in mladostniki. Pri njihovem spodbujanju in motiviranju želimo te ovire zmanjšati oz. jih odpraviti (Deforche, 2004). Stankov, Olds in Cargo (2012) so v

pregledni raziskavi razvrstili te ovire na področje okolja, medosebnih odnosov in posameznika. Povzete so v tabeli 2.

<i>Okolje:</i>	<i>Medčloveški odnosi:</i>	<i>Posameznik:</i>
neustrezne učne prakse	zafrkavanje, norčevanje vrstnikov	slaba samopodoba, sramovanje lastnega telesa
organizacija telesne dejavnosti glede na sezonski časovni okvir	telesno nadlegovanje	nesamozavest in občutek izpostavljenosti
pomanjkanje zasebnosti v (šolskih) slačilnicah	socialna izključenost	občutek manjvrednosti v socialnem kontekstu
pomanjkanje ponudbe organiziranih telesnih dejavnosti	pomanjkanje podpore vrstnikov, prijateljev in družine	občutek nesposobnosti v primerjavi z drugimi, osramočenost
vremenske razmere	kaotično in nestrukturirano družinsko okolje	nezaupanje v svoje sposobnosti, uspeh
	negativni stereotipi	telesno neugodje, utrujenost

Tabela 2. Ovire za telesno dejavnost pretežkih mladostnikov (Stankov idr., 2012).

Vadbeni programi morajo biti ciljno usmerjeni in zasnovati tako, da so cilji realistični in lahko dosegljivi. Vsebovati morajo take dejavnosti (oz. vaje), ki jih debeli otroci zlahka obvladajo. To jim omogoča izkušnjo začetnega uspeha pri ukvarjanju s telesno dejavnostjo, kar predstavlja tudi motivacijo za vztrajanje pri udeležbi vadbenega programa (Thélin idr., 2006). Ponavljajoče se pozitivne izkušnje med telesno dejavnostjo zgradijo zaupanje v lastne sposobnosti in pomagajo premagovati morebitne težave in ovire, ki se lahko pojavijo med procesom zdravljenja debelosti (Thélin idr., 2006).

Debeli otroci in mladostniki imajo zaradi sramu pogosto zadržke do vadbe skupaj z normalno težkimi vrstniki. Najpogosteje navedene ovire za telesno dejavnost s strani pretežkih otrok in mladostnikov so tiste, ki se nanašajo na telo (fizične), še posebno pri deklicah (Zabinski idr., 2003). Problem negotovosti in zadrege glede videza med telesno dejavnostjo ter zafrkavanje vrstnikov se da rešiti tako, da je za otroke in mladostnike s prekomerno telesno težo organizirana ločena vadba (Deforche, 2004). Sothorn (2014, str. 134) predlaga, da pretežki oz. debeli otroci in mladostniki najprej pridobijo spretnosti in znanja potrebna za uspešno udejstvovanje v individualnih športih, nato pa se postopoma vključijo v skupinske športne dejavnosti skupaj z normalno težkimi otroci in mladostniki.

Če želimo, da otroci vztrajajo v telesni dejavnosti in jo sprejmejo kot sestavi del življenja, mora biti vadba zabavna, zanimiva, mora jim nuditi zadovoljstvo in užitek ter se prilagajati njihovim interesom (Deforche, 2004; Sothern, 2014). Otrokom dopuščati možnost, da si sami izberejo telesne dejavnosti, s katerimi se želijo ukvarjati, poveča njihovo motivacijo za telesno dejavnost (Epstein, Wing, Koeske, Ossip in Beck, 1982). Otroci, ki so siljeni v telesno dejavnost, bodo bolj verjetno imeli do nje negativen odnos, kar se lahko prenese tudi v odraslo obdobje (Taylor, Blair, Cummings, Wun in Malina, 1999).

Teorija samoodločanja definira motivacijo kot nadzorovano (biti telesno dejaven zaradi nekega pritiska – zunanjega ali notranjega) in avtonomno (notranji, samoiniciativni motivi, biti telesno dejaven zaradi dejavnosti same). V skladu s to teorijo se lahko bolj nadzorovana, zunanja motivacija ponotranji in preoblikuje v avtonomno, notranjo motivacijo, če okolje to podpira (Li, Fenton, Thayer, Russell in Gray, 2015). Program vadbe lahko poveča notranjo motivacijo za telesno dejavnost, če zagotovi določeno pozornost prej omenjenim osnovnim potrebam vadečih po samostojnosti (svobodna izbira), sposobnosti (občutek uspeha) in medosebnih odnosih oz. socialni povezanosti (Ryan in Deci, 2000; Verloigne idr., 2011).

Raziskava Li idr. (2015) je pokazala, da so pretežki mladostniki svoje začetne občutke zaskrbljenosti glede ukvarjanja s telesno dejavnostjo sčasoma preoblikovali v popolno sodelovanje v programu vadbe, saj so medtem pridobili nova gibalna znanja in večje zaupanje v svoje sposobnosti. Njihova motivacija je bila v začetnem obdobju predvsem zunanjega izvora, pri čemer so nekateri posamezniki poročali o zadržkih do telesne dejavnosti, tekom vadbenega programa pa se je transformirala v notranjo motivacijo. Mladostniki so občutili zadovoljstvo in veselje med telesno dejavnostjo, počutili so se bolj močne in zdrave.

Saavedra, García-Hermoso, Escalante in Domínguez (2014) so v 3-letni študiji ugotavljali, kakšen vpliv ima telesna vadba z ali brez diete na motivacijo sedečih debelih otrok, starih 8-11 let. Program prve skupine otrok je vseboval srednje-visoko intenzivno vadbo (90 min) 3-krat tedensko, pri drugi skupini pa je bila temu programu vadbe dodana še nizko-kalorična dieta. Izkazalo se je, da se je po 3 letih v obeh skupinah stopnja amotivacije znižala, hkrati pa so se povečali intrinzični vzgibi za ukvarjanje s telesno dejavnostjo. Ta trend se je nadaljeval tudi v 6 mesečnem obdobju po končanem programu vadbe, ko se je tudi povečala količina telesne dejavnosti in zmanjšala debelost. Pri tej raziskavi pa je zanimivo tudi to, da je kombiniran program (vadba in dieta) bolj povečal ekstrinzično motivacijo kot pa program vadbe brez diete. Možna razlaga za tak rezultat je ta, da so otroci dojemali kombiniran program predvsem v kontekstu hujšanja in ne spreminjanja življenjskih navad. Ko se odvečna telesna teža zniža, se lahko pojavi tudi upad motivacije za nadaljevanje telesne dejavnosti.

Veliko je že bilo narejenih raziskav, ki dokazujejo, da imajo starši in družinsko okolje zelo velik vpliv na otrokov status telesne teže. Zato so tudi intervencije zdravljenja in preprečevanja otroške debelosti, ki vključujejo družino oz. starše, uspešne (Berry, 2004; Epstein, 1996). Holm, Wyatt, Murphy, Hill in Odgen (2012) so pri 7-14 let starih pretežkih in debelih otrocih ocenjevali vpliv vključitve staršev v program vadbe na telesno dejavnost otrok. Ugotovili so, da sprememba telesne dejavnosti obeh staršev (tako mame kot očeta) pozitivno vpliva na spremembo telesne dejavnosti otrok, kar se še posebno izrazi ob koncu tedna. Tudi Knowlden in Sharma (2012) sta v svoji pregledni raziskavi zaključila, da naj bi vsako prizadevanje za preprečitev otroške debelosti vključevalo tudi povečanje telesne dejavnosti, pri čemer bi bili starši prvi v vrsti za spremembe.

Magarey idr. (2011) so opravili raziskavo na vzorcu 169 zmerno debelih otrok, starih 5-9 let, pri čemer je bil intervencijski program usmerjen v starše, kot glavne akterje za izvajanje sprememb življenjskega sloga družine (otroci v program niso bili neposredno vključeni). Ugotovili so, da izobraževanje staršev o zdravem načinu življenja in trening veščin starševstva pozitivno vpliva na izgubo odvečne telesne teže njihovih otrok.

Vpliv izobraževanja staršev o zdravem načinu življenja na telesno težo otrok, so opazovali tudi Golan, Kaufman in Shahar (2006). 32 družin z 6-11 let starimi debelimi otroci so razdelili v dve skupini – v prvi so se 6 mesečnega izobraževalnega programa udeleževali starši z otroci, v drugi pa le starši. Program se je nanašal na svetovanje o zdravem načinu prehranjevanja, spodbujanje dnevne telesne dejavnosti in zmanjšanje sedečega načina življenja. Izkazalo se je, da so otroci, ki so program obiskovali skupaj s starši, izgubili manj odvečne telesne teže, kot otroci, ki se programa niso udeležili. Možno je, da se otroci, ko so soočeni s pritiski in zahtevami po spremembah življenjskih navad, le-tem bolj upirajo. Skupina, kjer so se programa udeleževali le starši, je občutno bolj izboljšala družinsko okolje in življenjske navade, ki zadevajo zdravje. Avtorji podajajo razlago, da v situacijah, ko je več subjektov za nekaj odgovornih (v tem primeru za spremembe življenjskih navad), se pojavi večji prostor za popuščanja in prelaganja odgovornosti. Starši naj svojim otrokom služijo kot vir avtoritete in kot pozitiven vzor, s čimer zagotovijo družinsko okolje, ki zmanjšuje neustreznost prehranjevalnih navad ter izboljšuje samo-nadzor in vedenjske prakse vseh družinskih članov (Golan in Weizman, 2001).

Na tem področju je kar nekaj raziskav opravil tudi Epstein, ki je prav tako ugotovil, da so zdravljenja usmerjena tako na otroke kot tudi njihove starše bolj uspešna od tistih, ki obravnavajo le otroke (Epstein, McCurley, Wing in Valoski, 1990; Wrotniak, Epstein, Paluch in Roemmich, 2004).

Pescud idr. (2010) so proučevali razloge in dejavnike, ki vplivajo na začetek ukvarjanja s telesno dejavnostjo in njeno nadaljevanje pri 6-13 let starih pretežkih in debelih otrocih. Da so se otroci začeli udeleževati vadbenega programa so predvsem zaslužni njihovi starši, ki so jih k temu spodbudili. Tudi za nadaljevanje udeleževanja vadbenega programa je bila podpora staršev eden izmed ključnih dejavnikov. Tabela 3 povzema še ostale dejavnike vplivanja za začetek in nadaljevanje ukvarjanja s telesno dejavnostjo.

	Dejavniki vplivanja	Objekt vplivanja
Začetek udeleževanja vadbe	Želja po izgubi telesne teže in izboljšanje zdravja	Starši
	Izboljšanje mišične moči in telesne pripravljenosti	Otroci
	Izboljšanje samozvesti in samopodobe	Starši
	Predanost, podpora staršev	Otroci
	Bližina lokacije vadbe domu	Starši
Nadaljevanje udeleževanja vadbe	Nizka vadbina / brez nje	Starši
	Socialne interakcije z drugimi vadečimi	Otroci
	Kakovost programa vadbe in njegovo vodenje	Starši
	Predanost, podpora staršev	Otroci
	Izguba telesne teže	Otroci in starši
	Boljša samopodoba in samozavest	Otroci in starši
	Boljša koordinacija gibanja	Starši
	Nizka vadbina / brez nje	Starši
	Možnost prisotnosti na vadbenem procesu	Starši

Tabela 3. Dejavniki vplivanja na začetek in nadaljevanje udeleževanja telesne vadbe (Pescud idr., 2010).

Zaradi velikega vpliva staršev na vključitev in nadaljevanje ukvarjanja s telesno dejavnostjo njihovih otrok, imajo ugotovitve te študije še posebno vrednost ter so dobrodošle pri načrtovanju in organizaciji programa vadbe za pretežke otroke.

Čeprav je debelost deloma posledica določenih genetskih predispozicij in presnovnih motenj, je ogromen porast razširjenosti debelosti v zadnjih desetletjih rezultat vedenjskih in družbeno ekoloških dejavnikov (Baranowski, Cullen, Nicklas, Thompson in Baranowski, 2003). Sodobne strategije za preprečevanje in obvladovanje kroničnih bolezni vključujejo različne teorije socialnega učenja in modele, ki spodbujajo zdravje (Thélin idr., 2006). Mnoge od teh teorij temeljijo na osnovi rezultatov vedenjskih

raziskav. V zadnjih desetletjih se je tako povečala uporaba vedenjskih teorij v znanstveni literaturi, ki se nanaša na obravnavo otroške debelosti (Knowlden in Sharma, 2012). Pri zdravljenju debelosti otrok in mladostnikov je učinkovita tako kognitivna teorija kot tudi družinska (Flodmark idr., 2004). Ker se bolezni, ki so posledica slabega načina življenja, torej lahko zdravijo s spremembami v individualnih vedenjskih vzorcih, ima poznavanje vedenjski teorij in modelov pri obravnavi debelih otrok pomembno vlogo (Blair, 1993).

8. SKLEP

Za boljše razumevanje debelosti in možnosti uspeha njenega zdravljenja je potrebno osnovno poznavanje telesne presnove in sestavnih delov energijske bilance oz. ravnovesja (Hall idr., 2012). Pri spopadanju z debelostjo in oblikovanju programa njenega zdravljenja je prav tako pomembno razumevanje delovanja energijskega pretoka v organizmu. Ukrepi za zdravljenje debelosti, ki ne zadevajo obeh komponent energijske bilance, torej vnosa energije in njene porabe, so dolgoročno neuspešni (Blair idr., 2015; Ebbeling, Pawlak in Ludwig, 2002). Vnos in poraba energije vplivata drug na drugega. Njuno neustrezno spreminjanje lahko pripelje do kompenzacijskih sprememb v metabolizmu in/ali vedenju, kar ovira izgubljanje odvečne telesne teže (Melby in Hickey, 2005).

Človeški organizem najlažje ohranja energijsko ravnovesje v razmerah velikega energijskega pretoka, pri čemer se izboljša tudi metabolno zdravje. Majhen pretok energije v organizmu je za večino ljudi nemogoče ohranjati daljši čas, poleg tega je to tudi stanje, ki je nasprotno biologiji človeka in njegovemu okolju (Hand in Blair, 2014). Glavni razlog za njegov nastanek pa je nizka raven telesne dejavnosti (Hill idr., 2012), kar je razvidno iz trenda sočasnega naraščanja razširjenosti debelosti in upada ravni telesne dejavnosti populacije (Hand in Blair, 2014).

V okolju zahodne civilizacije, za katerega je značilno poleg upada telesne dejavnosti tudi izobilje (nezdrave) hrane, je regulativni sistem večine ljudi slabo opremljen za varovanje organizma pred kopičenjem odvečne telesne teže in maščevja (Melby in Hickey, 2005). Zaloga energije v telesu (maščevje) je sicer lahko zmanjšana z omejenim vnosom energije, vendar je to, še posebno v dobi telesne rasti, tvegano početje, ki lahko privede do resnih zdravstvenih zapletov. Zato je pri zdravljenju otroške debelosti ključno povečanje telesne dejavnosti. To je tudi edino orodje, ki zagotavlja dolgoročno vzdrževanje normalne oz. zdrave telesne teže (Melby in Hickey, 2005).

S tako strategijo ni potrebno drastično omejevati vnosa energije, kar pa ne pomeni, da prehrana ne zahteva posebne pozornosti. Debel posameznik nujno potrebuje tudi urejene navade prehranjevanja in skrbno izbiro kvalitetne hrane. Koristni oz. škodljivi vzorci in navade prehranjevanja ter načina preživljanja prostega časa (telesna dejavnost ali sedeč način življenja) se vzpostavijo že v zgodnjih življenjskih obdobjih in pomembno vplivajo na kasnejša življenjska obdobja. Zaradi fizioloških mehanizmov, ki delujejo v organizmu in psiholoških dejavnikov je zdravljenje debelosti veliko težji proces kot njeno preprečevanje.

Razvoj in ohranjanje presežka telesne teže je pri mnogih otrocih posledica njihove nezadostne stopnje telesne dejavnosti, ki je nižja od priporočenih 60 minut / dan (Shultz,

Browning, Schutz, Maffei in Hills, 2011). Redna telesna dejavnost otrok ima za normalno rast in razvoj organizma velik pomen. Visoko intenzivna telesna dejavnost poganja sistem, ki vpliva na razvoj sestave telesa v odrasčajočih otrocih. Zagotavlja mehanske dražljaje (Gutin, 2008), ki spodbudijo izvirne oz. matične celice, da se diferencirajo v kostne in mišične celice in ne v maščobne. Vnešena energija in hranila se torej porazdelijo v pusto telesno maso (Gutin, 2011).

Ker je pusta telesna masa presnovno bolj dejavna kot maščobna, je povečan tudi vnos energije (Owens in Gutin, 2014). Telesno bolj dejavni otroci kljub večjemu vnosu energije razvijejo bolj zdravo telo in so manj dovzetni za razvoj raznih kroničnih bolezni (Gutin, 2008), kar poudarja pomembnost telesne dejavnosti pri preprečevanju in zdravljenju debelosti. Večji poudarek naj bi bil na relativno visoko intenzivni telesni dejavnosti, ki pa jo je seveda potrebno doseči s postopnim povečevanje intenzivnosti vadbe (Cuenca-García idr., 2014).

Zaradi dejavnikov biološkega in socio-psihološkega izvora se pretežki oz. debeli otroci in mladostniki pri telesni dejavnosti srečujejo z vrsto težav. Tako lahko padejo v začaran krog (telesna nedejavnost – prekomerna telesna teža – težave pri telesni dejavnosti – telesna nedejavnost – povečevanje stopnje debelosti in slabšanje zdravja), iz katerega se sami ne morejo več rešiti. Poleg same slabše telesne pripravljenosti pa se pri otrocih s prekomerno telesno težo pojavljajo že tudi dejavniki tveganja za kronične bolezni, povezane z debelostjo. Obolenja, ki spremljajo debelost, postavljajo pretežke in debele otroke v območje večjega zdravstvenega tveganja med samo vadbo (Sothorn, 2014, str. 143). Pretežki oz. debeli otroci in mladostniki:

- ~ slabše obvladajo naravne oblike gibanja, še posebno tiste, pri katerih je potrebno premikati celo telo (npr. tek in (po)skoki) (Okely idr., 2004),
- ~ imajo v primerjavi z normalno težkimi otroci slabše statično in dinamično ravnotežje (D Hondt idr., 2009; Goulding idr., 2003),
- ~ se lahko zaradi težav pri gibanju dojemajo kot manj sposobne od drugih otrok, posledično se poveča verjetnost amotivacije za telesno dejavnost (D Hondt idr., 2009),
- ~ imajo zaradi prekomerne telesne teže večje energijske zahteve pri gibanju, poleg tega je njihovo gibanje manj ekonomično (Shultz, Browning idr., 2011; Bovet idr., 2007), zaradi česar se med vadbo hitreje pojavi zadihanost in utrujenost (Daniels idr., 2009),
- ~ imajo večji odziv pljučne ventilacije na vadbo in tudi večji srčni utrip, zaradi česar sta hoja in tek zanje energijsko bolj zahtevna (Maffei idr., 1993),
- ~ se od normalno težkih otrok predvsem razlikujejo v testih, ki merijo moč spodnjih okončin (Riddiford idr., 1998) – nezadostna mišična moč lahko ovira razvoj gibalnih sposobnosti, preprečuje uspešno opravljanje vsakodnevnih gibalnih nalog in povzroča večjo dovzetnost za mišično-kostno preutrujanje in poškodbe (Hills idr., 2002),

- ~ imajo oslabljene oksidativne mehanizme skeletnih mišic, zaradi česar lahko dosegaajo nižjo raven telesnega napora (Salvadego idr., 2010),
- ~ imajo večje telesne omejitve pri gibanju, več problemov s sklepi, kostmi in mišicami (Halfon idr., 2013), še posebno pa je ovirana funkcionalnost spodnjih okončin pri gibanjih, ki zahtevajo premikanje telesne teže proti gravitaciji (Riddiford-Harland idr., 2006),
- ~ imajo zaradi povečane maščobne mase večjo verjetnost zlomov kosti (Shultz idr., 2009), prekomerna telesna teža pa negativno vpliva tudi na mehka tkiva – fascije, ligamente, hrustance itd. (Widhalm idr., 2012),
- ~ imajo med vadbo pogosto bolečine v spodnjih okončinah (Smith idr., 2014; Stovitz idr., 2008) in hrbtu, kar tudi lahko vodi k upadu motivacije za telesno dejavnost (Shultz idr., 2009),
- ~ imajo bistveno višji krvni pritisk kot normalno težki otroci (Torrance idr., 2007; Steinberger in Daniels, 2003),
- ~ imajo tudi spremembe v strukturi in delovanju ožilja, lahko tudi začetno fazo ateroskleroze in zmanjšano učinkovitost delovanja endotelija (Skilton in Celermajer, 2006),
- ~ imajo zmanjšane pljučne funkcije (Paralika idr., 2012) – spremembe v delovanju pljuč, ki so povezane z debelostjo, lahko vodijo do simptomov, ki sicer spremljajo pljučne bolezni (Salome idr., 2013),
- ~ tudi z večjo verjetnostjo razvijejo astmo (Papoutsakis idr., 2013),
- ~ so v večji meri podvrženi razvoju insulinske rezistence, nenormalne presnove glukoze, dislipidemije, metaboličnih vnetnih stanj, presnovnega sindroma in diabetesa tipa 2 (Invitti idr., 2003; Sinha idr., 2002; Weiss idr., 2013),
- ~ se med telesno dejavnostjo spopadajo s psihološkimi izzivi in socialnimi pritiski, kar se izrazi v večjem odporu do telesne dejavnosti (Sothorn, 2014, str.15),
- ~ se pogosto sramujejo lastnega telesa in so zaskrbljeni glede izgleda njihovih teles med vadbo ter mnenja drugih (Zabinski idr., 2003),
- ~ imajo relativno nizko samopodobo, kar lahko oslabi njihovo gibalno učinkovitost (oz. zaupanje v lastne sposobnosti pri telesnih dejavnostih) in zaznano telesno kompetentnost – posledično se zmanjša njihova stopnja telesne dejavnosti (Guinhouya, 2012),
- ~ so tudi bolj nagnjeni k depresiji, slabšemu razpoloženju in osamljenosti, kar zmanjša motivacijo za telesno dejavnost, poleg tega se lahko pri njih pojavi utrujenost kot posledica depresije in slabih preteklih socialnih izkušenj povezanih z vadbo (Nieman idr., 2012; Storch idr., 2006).

Pri obravnavi otroške debelosti je zato nujno potrebno upoštevati dejstvo, da se debeli otroci drugače odzivajo na telesno dejavnost oz. vadbo kot normalno težki otroci ter da ni vsaka vadba zanje primerna in varna. V izogib poslabšanju zdravstvenih težav je potrebno telesno dejavnost in vadbo spremeniti ter prilagoditi predvsem njeno

intenzivnost in količino ter izbrati najprimernejši način vadbe. Prilagojena mora biti otrokovemu specifičnemu fiziološkemu in metaboličnemu stanju ter njegovi razvojni stopnji. Poleg tega mora vsebovati take dejavnosti, ki jih otroci lahko usvojijo. Otroci tako doživijo začetni uspeh med telesno dejavnostjo, kar zagotavlja motivacijo za nadaljevanje programa vadbe (Thélin idr., 2006).

Najboljša izbira pri zdravljenju debelosti otrok in mladostnikov je kombinacija aerobne vadbe in vadbe za razvoj moči. Aerobna vadba v večji meri vpliva na zmanjšanje maščobne mase, vadba za moč pa pomembno vpliva na ohranjanje oz. povečanje mišične mase.

Natančneje aerobna vadba pozitivno vpliva na aerobno pripravljenost (VO_{2max}), telesno sestavo (zmanjša količino in odstotek maščobne mase), dejavnike presnove (inzulinska rezistenca, holesterol, krvni lipidi) in delovanje ožilja (endotelijska funkcija, krvni pritisk). Zadostna količina in intenzivnost redne aerobne vadbe, ki izboljša aerobno telesno pripravljenost, uspešno preprečuje razvoj in spreminja na bolje kar nekaj dejavnikov metaboličnega sindroma (Sothorn, 2014, str. 30), tudi če se maščobna masa ne spremeni (Steele idr., 2008). Poleg tega vadba pozitivno vpliva tudi na mentalne funkcije, ki so ključne za kognitivni in socialni razvoj otrok (Davis idr., 2007), ugodno pa vpliva tudi na vedenje in motnjo pomanjkanja pozornosti s hiperaktivnostjo (Smith idr., 2013).

Vendar pa je lahko aerobna vadba za debele posameznike zaradi njenih specifičnih fizičnih in fizioloških zahtev tudi problematična. Odvečna telesna teža lahko pri taki vadbi povzroči preobremenitve mišično-kostnega sistema (in posledično poškodbe), toplotni stres in prezgodnjo utrujenost (Faigenbaum idr., 2009; McGuigan idr., 2009). Aerobna vadba je lahko pri pretežkih otrocih in mladostnikih neprijetna tudi zaradi njihovega občutka neuspešnosti med ukvarjanjem s tovrstno vadbo (Hoor idr., 2014). Poleg tega, da so soočeni s telesnimi (fizičnimi) ovirami, se zaradi socialne primerjave z normalno težkimi otroci pojavijo tudi psihološki problemi. Ljudje smo že v naravi nagnjeni k primerjanju lastnih sposobnosti s sposobnostmi drugih in se lahko debeli otroci med aerobno vadbo počutijo manj vredne in sposobne.

Ta problem lahko reši vadba za moč. Poleg ugodnih učinkov na fizično zdravje, nudi vadba za moč tudi podporo psihološkemu zdravju in je zelo primerna za začetek zdravljenja debelosti. Pri tej vadbi imajo namreč pretežki otroci in mladostniki, zaradi svoje večje mišične mase in večje absolutne moči možnost prekašati normalno težke vrstnike. Vadba za moč jim zagotavlja občutek večje uspešnosti (v primerjavi z normalno težkimi vrstniki in v primerjavi z aerobno vadbo), kar pomaga izboljšati njihovo samopodobo, samozavest in zaupanje v lastne sposobnosti (Faigenbaum in Westcott, 2007; Schranz idr., 2013; Sothorn, 2014, str. 16). Kljub nekaterim pomislekom, ki so

veljali v preteklosti glede varnosti in primernosti vadbe za moč pri otrocih in mladostnikih (neglede na njihovo telesno težo), velja la-ta za varno, učinkovito in koristno metodo vadbe za mlade (Faigenbaum in Westcott, 2007).

Dobro je sprejeta tudi s strani otrok. Z značilnimi prekinitvami in kratkimi obdobji telesne dejavnosti je namreč zelo podobna spontani otroški igri in naravnemu gibanju otrok (Bailey idr., 1995). Pozitivno vpliva na povečanje mišične moči, telesno sestavo (poveča mišično maso in zmanjša maščobno maso pri zadostni intenzivnosti vadbe) in inzulinsko rezistenco – dejavnike tveganja za razvoj metabolnih in srčno-žilnih bolezni. Poleg tega se zaradi vadbe za moč izboljšajo tudi motorične sposobnosti (Behringer idr., 2011), ki so pri debelih otrocih in mladostnikih na slabši ravni. Poveča se mineralna gostota kosti otrok in mladostnikov, hkrati pa nima nobenga škodljivega vpliva na linearno rast kosti (Faigenbaum idr., 2009; Porto idr., 2012).

Zagotovljena mora biti tudi zadostna količina visoko intenzivne vadbe, ki ima najbolj ugodne učinke na zdravstvene parametre. Da se izboljša srčno-žilna pripravljenost sicer zadostuje že zmerna intenzivnost, pri čemer pa večja količina telesne dejavnosti daje boljše rezultate. Kljub temu, da daje visoko intenzivna aerobna vadba učinkovitejša pri zmanjšanju maščobne mase in izboljšanju aerobne pripravljenosti ter izboljšanju telesne sestave, pa je pri debelih otrocih in mladostnikih s slabo telesno pripravljenostjo nujno potrebno intenzivnost vadbe stopnjevati v skladu z njihovimi individualnimi zmožnostmi, s čimer zagotovimo varnost in učinkovitost programa vadbe (Gutin, 2008; Ruiz, Rizzo, idr., 2006; Sothorn, 2014, str.34).

Da dosežemo zastavljene cilje, ki si jih skupaj z otroci oz. mladostniki postavimo na začetku vadbenega procesa, pa je nujna tudi dobra motivacija, ki jo je potrebno ves čas ohranjati in negovati. Pri spodbujanju debelih otrok k telesni dejavnosti in sledenju programu vadbe je pomembno, da poznamo njihove odločilne dejavnike za vključitev v program vadbe in vztrajanje v njem (Deforche idr., 2011). Tudi dobro poznavanje ovir (povezanih s telesno težo) za ukvarjanje s telesno dejavnostjo pomaga pri oblikovanju strategij za povečanje telesne dejavnosti med pretežkimi otroci in mladostniki. Pri njihovem spodbujanju in motiviranju želimo te ovire zmanjšati oz. jih odpraviti (Deforche, 2004).

Vzdrževanje zdrave telesne teže v današnjem okolju za večino ljudi, tako odraslih kot tudi mladoletnih, predstavlja velik izziv. Tudi nizek odstotek uspešnosti intervencij oz. programov zdravljenja debelosti otrok in mladostnikov kaže na to, kako težko je zasnovati učinkovito strategijo za reševanje tega problema, ki bi bila tudi dolgoročno oz. trajno uspešna (van Sluijs, McMinn in Griffin, 2007). Pri tem pa pojem uspeha ne smemo omejiti le na izgubo odvečne telesne teže, temveč naj predstavlja predvsem boljšo kvaliteto življenja, izboljšanje fizičnega in psihološkega zdravja, pa tudi

zaustavitev nadaljnjega pridobivanja telesne teže (Council on Sports Medicine and Fitness and Council on School Health, 2006; Chaput idr., 2014). Zavedati se je potrebno, da je debelost zapletena kronična bolezen in da v procesu njenega dolgotrajnega zdravljenja lahko pričakujemo ponovno pridobitev odvečne telesne teže. Zaradi izgube odvečnega maščevja nastane v organizmu močen biološki odziv, ki nasprotuje novemu stanju. Poleg tega se je neizogibno potrebno pri spopadanju z debelostjo soočiti z vrsto psiholoških problemov (Chaput idr., 2014).

Zaradi kompleksne narave debelosti otrok in mladostnikov je potrebno njeno obravnavo oblikovati multidisciplinarno. V njeno zdravljenje morajo biti vključeni strokovnjaki z različnih področji – telesne vadbe, prehrane, psihologije in zdravstva, ki med seboj dobro in učinkovito sodelujejo. Poleg tega mora zdravljenje debelih otrok in njihovih družin potekati v njihovem lokalnem okolju oz. bližini njihovega doma in šole ter biti integrirano v njihovo vsakdanje življenje (Latzer idr., 2009).

Ker je debelost bolezen epidemiološke razsežnosti, jo je potrebno tako tudi obravnavati. Pri tem mora biti odgovornost za njeno zdravljenje postavljena v kontekst družbe. Tako bi bili napor in prizadevanja posameznikov k ozdravitvi debelosti del širšega socialnega in institucionalnega delovanja, kar bi verjetno dalo boljše rezultate pri reševanju omenjenega problema. Kolektiven način obvladovanja različnih bolezenskih epidemij se je v preteklosti že izkazal za uspešnega (Chen, 2012). Posamezniku bi bila tako pri zdravljenju debelosti zagotovljena boljša podpora in vodstvo.

Ker diplomsko delo temelji na raziskavah in praksah širšega geografskega in družbenega območja, bi lahko nadaljnje raziskovanje potekalo v smeri podrobne analize stanja področja obravnavanja otroške debelosti v slovenskem prostoru. To bi lahko služilo tudi kot izhodišče za oblikovanje enotne strategije reševanja omenjenega problema. Čas je, da se tudi v naši družbi vzpostavi organizirano delovanje mreže strokovnjakov različnih področij, ki bi obravnavala otroško debelost sistematično in celostno, tako v smislu njenega zdravljenja kot tudi preprečevanja.

9. LITERATURA

- Albright, A. L. (2013). Diabetes. V J. K. Ehrman, P. M. Gordon, P. S. Visich in S. J. Keteyian (ur.), *Clinical exercise physiology* (3. ed, pp. 91–112). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Allen, K. L., Byrne, S. M., Blair, E. M. in Davis, E. A. (2006). Why do some overweight children experience psychological problems? The role of weight and shape concern. *International Journal of Pediatric Obesity: IJPO: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 1(4), 239–247.
- Alpert, B. S. (2000). Exercise as a therapy to control hypertension in children. *International Journal of Sports Medicine*, 21 Suppl 2, S94–96; discussion S97.
- American Diabetes Association. (2004). Physical Activity/Exercise and Diabetes. *Diabetes Care*, 27(Supplement 1), S58–S62.
- American Lung Association. (18.5.2015). Asthma-Friendly Schools Initiative Toolkit. Pridobljeno iz <http://www.lung.org/lung-disease/asthma/creating-asthma-friendly-environments/asthma-in-schools/asthma-friendly-schools-initiative/toolkit/manage-physical-education-andactivity.html>
- Araujo, A. C. C. de, Roschel, H., Picanço, A. R., Prado, D. M. L. do, Villares, S. M. F., Pinto, A. L. de S. in Gualano, B. (2012). Similar Health Benefits of Endurance and High-Intensity Interval Training in Obese Children. *PLoS ONE*, 7(8), e42747.
- Astrup, A. (1996). Obesity and metabolic efficiency. V D. Chadwick, G. Cardew in Ciba Foundation (ur.), *The origins and consequences of obesity* (pp. 159–168). Chichester ; New York: John Wiley.
- Ayub, B. V. in Bar-Or, O. (2003). Energy cost of walking in boys who differ in adiposity but are matched for body mass. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(4), 669–674.
- Bailey, R. C., Olson, J., Pepper, S. L., Porszasz, J., Barstow, T. J. in Cooper, D. M. (1995). The level and tempo of children's physical activities: an observational study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(7), 1033–1041.
- Baranowski, T., Cullen, K. W., Nicklas, T., Thompson, D. in Baranowski, J. (2003). Are current health behavioral change models helpful in guiding prevention of weight gain efforts? *Obesity Research*, 11 Suppl, 23S–43S.
- Bartlett, J. D., Close, G. L., MacLaren, D. P. M., Gregson, W., Drust, B. in Morton, J. P. (2011). High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: Implications for exercise adherence. *Journal of Sports Sciences*, 29(6), 547–553.
- Bauer, B. in Maffeis, C. (2002). Interdisciplinary outpatient management. V W. Burniat, T. J. Cole, I. Lissau in E. Poskitt (ur.), *Child and adolescent obesity: causes and consequences, prevention and management* (pp. 361–376). Cambridge ; New York: Cambridge University Press.

- Behringer, M., Vom Heede, A., Matthews, M. in Mester, J. (2011). Effects of strength training on motor performance skills in children and adolescents: a meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 23(2), 186–206.
- Bennett, B., Larson-Meyer, D. E., Ravussin, E., Volaufova, J., Soros, A., Cefalu, W. T., ... Sothorn, M. (2012). Impaired Insulin Sensitivity and Elevated Ectopic Fat in Healthy Obese vs. Nonobese Prepubertal Children. *Obesity*, 20(2), 371–375.
- Benson, A. C., Torode, M. E. in Fiatarone Singh, M. A. (2008). The effect of high-intensity progressive resistance training on adiposity in children: a randomized controlled trial. *International Journal of Obesity*, 32(6), 1016–1027.
- Benson, A. C., Torode, M. E. in Singh, M. A. F. (2007). A rationale and method for high-intensity progressive resistance training with children and adolescents. *Contemporary Clinical Trials*, 28(4), 442–450.
- Berry, D. (2004). Family-Based Interventions for Childhood Obesity: A Review. *Journal of Family Nursing*, 10(4), 429–449.
- Bigaard, J., Frederiksen, K., Tjønneland, A., Thomsen, B. L., Overvad, K., Heitmann, B. L. in Sørensen, T. I. A. (2004). Body fat and fat-free mass and all-cause mortality. *Obesity Research*, 12(7), 1042–1049.
- Black, M. H., Smith, N., Porter, A. H., Jacobsen, S. J. in Koebnick, C. (2012). Higher prevalence of obesity among children with asthma. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 20(5), 1041–1047.
- Blair, J. E. (1993). Social learning theory: strategies for health promotion. *AAOHN Journal: Official Journal of the American Association of Occupational Health Nurses*, 41(5), 245–249.
- Blair, S. N., Hand, G. A. in Hill, J. O. (2015). Energy balance: a crucial issue for exercise and sports medicine. *British Journal of Sports Medicine*.
- Bonet Serra, B., Quintanar Rioja, A., Alavés Buforn, M., Martínez Orgado, J., Espino Hernández, M. in Pérez-Lescure Picarzo, F. J. (2003). Presence of genu valgum in obese children: cause or effect? *Anales De Pediatría (Barcelona, Spain: 2003)*, 58(3), 232–235.
- Boonpleng, W., Park, C. G. in Gallo, A. M. (2012). Timing of adiposity rebound: a step toward preventing obesity. *Pediatric Nursing*, 38(1), 37–42.
- Bouchard, C., Tremblay, A., Despres, J. P., Nadeau, A., Lupien, P. J., Theriault, G., ... Fournier, G. (1990). The Response to Long-term Overfeeding in Identical Twins. *The New England Journal of Medicine*, 1990(322 (21)), 1477–1482.
- Bovet, P., Auguste, R. in Burdette, H. (2007). Strong inverse association between physical fitness and overweight in adolescents: a large school-based survey. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 4(1), 24.
- Braet, C. (2005). Psychological profile to become and to stay obese. *International Journal of Obesity*, 29, S19–S23.

- Brambilla, P., Pozzobon, G. in Pietrobelli, A. (2011). Physical activity as the main therapeutic tool for metabolic syndrome in childhood. *International Journal of Obesity*, 35(1), 16–28.
- Brewis, A. (2003). Biocultural aspects of obesity in young Mexican schoolchildren. *American Journal of Human Biology*, 15(3), 446–460.
- Carnethon, M. R. (2005). Prevalence and Cardiovascular Disease Correlates of Low Cardiorespiratory Fitness in Adolescents and Adults. *JAMA*, 294(23), 2981.
- Carroll, C. L., Bhandari, A., Zucker, A. R. in Schramm, C. M. (2006). Childhood obesity increases duration of therapy during severe asthma exacerbations. *Pediatric Critical Care Medicine: A Journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies*, 7(6), 527–531.
- Chan, R. S. M. in Woo, J. (2010). Prevention of Overweight and Obesity: How Effective is the Current Public Health Approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7(3),
- Chaput, J. P., Ferraro, Z. M., Prud'homme, D. in Sharma, A. M. (2014). Widespread misconceptions about obesity. *Canadian Family Physician*, nov. 2014(60(11)), 973–975.
- Chen, A. (2012). On childhood obesity prevention: “Exercise is medicine” vs. “exercise is vaccine.” *Journal of Sport and Health Science*, 1(3), 172–173.
- Church, T. (2009). The Low-fitness Phenotype as a Risk Factor: More Than Just Being Sedentary? *Obesity*, 17(n3s), S39–S42.
- Cliff, D. P., Okely, A. D., Morgan, P. J., Jones, R. A., Steele, J. R. in Baur, L. A. (2012). Proficiency Deficiency: Mastery of Fundamental Movement Skills and Skill Components in Overweight and Obese Children. *Obesity*, 20(5), 1024–1033.
- Coburn, J. W. in Malek, M. H. (Eds.). (2012). *NSCA's essentials of personal training* (2nd ed). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Cohen, D. A., Ghosh-Dastidar, B., Conway, T. L., Evenson, K. R., Rodriguez, D. A., Beckman, R., ... Lytle, L. (2014). Energy balance in adolescent girls: The trial of activity for adolescent girls cohort: Energy Balance in Adolescent Girls. *Obesity*, 22(3), 772–780.
- Cole, T. J. (2004). Children grow and horses race: is the adiposity rebound a critical period for later obesity? *BMC Pediatrics*, 4, 1–7.
- Corcoran, M. P., Lamon-Fava, S. in Fielding, R. A. (2007). Skeletal muscle lipid deposition and insulin resistance: effect of dietary fatty acids and exercise. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 85(3), 662–677.
- Council on Sports Medicine and Fitness and Council on School Health. (2006). Active Healthy Living: Prevention of Childhood Obesity Through Increased Physical Activity. *PEDIATRICS*, 117(5), 1834–1842.

- Cuenca-García, M., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Labayen, I., Moreno, L. A., Patterson, E., ... Sjöström, M. (2014). More Physically Active and Leaner Adolescents Have Higher Energy Intake. *The Journal of Pediatrics*, 164(1), 159–166.e2.
- Daniels, S. R. (2009). Complications of obesity in children and adolescents. *International Journal of Obesity*, 33, S60–S65.
- Daniels, S. R., Jacobson, M. S., McCrindle, B. W., Eckel, R. H. in Sanner, B. M. (2009). American Heart Association Childhood Obesity Research Summit Report. *Circulation*, 119(15), e489–e517.
- Davis, C. L., Pollock, N. K., Waller, J. L., Allison, J. D., Dennis, B. A., Bassali, R., ... Gower, B. A. (2012). Exercise Dose and Diabetes Risk in Overweight and Obese Children: A Randomized Controlled Trial. *JAMA*, 308(11), 1103.
- Davis, C. L., Tomporowski, P. D., Boyle, C. A., Waller, J. L., Miller, P. H., Naglieri, J. A. in Gregoski, M. (2007). Effects of Aerobic Exercise on Overweight Children's Cognitive Functioning: A Randomized Controlled Trial. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(5), 510–519.
- Davis, J. N., Tung, A., Chak, S. S., Ventura, E. E., Byrd-Williams, C. E., Alexander, K. E., ... Goran, M. I. (2009). Aerobic and Strength Training Reduces Adiposity in Overweight Latina Adolescents: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(7), 1494–1503.
- De Bourdeaudhuij, I., Lefevre, J., Deforche, B., Wijndaele, K., Matton, L. in Philippaerts, R. (2005). Physical activity and psychosocial correlates in normal weight and overweight 11 to 19 year olds. *Obesity Research*, 13(6), 1097–1105.
- Deci, E. L. in Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. Boston, MA: Springer US. Pridobljeno iz <http://link.springer.com/10.1007/978-1-4899-2271-7>
- Deforche, B. (2004). *Physical activity and fitness in overweight and obese youngsters* (Doktorska disertacija, Univerza v Gentu). Pridobljeno iz <http://hdl.handle.net/1854/LU-539854>
- Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I., D'hondt, E. in Cardon, G. (2009). Objectively measured physical activity, physical activity related personality and body mass index in 6- to 10-yr-old children: a cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6(1), 25.
- Deforche, B., Haerens, L. in de Bourdeaudhuij, I. (2011). How to make overweight children exercise and follow the recommendations. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(S1), 35–41.
- Deforche, B. I., De Bourdeaudhuij, I. M. in Tanghe, A. P. (2006). Attitude toward physical activity in normal-weight, overweight and obese adolescents. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 38(5), 560–568.

- Deforche, B., Lefevre, J., De Bourdeaudhuij, I., Hills, A. P., Duquet, W. in Bouckaert, J. (2003). Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. *Obesity Research*, 11(3), 434–441.
- De Mello, M. T., de Piano, A., Carnier, J., Sanches, P. de L., Corrêa, F. A., Tock, L., ... Dâmaso, A. R. (2011). Long-Term Effects of Aerobic Plus Resistance Training on the Metabolic Syndrome and Adiponectinemia in Obese Adolescents: Aerobic Plus Resistance Training on Metabolic Syndrome. *The Journal of Clinical Hypertension*, 13(5), 343–350.
- D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I. in Lenoir, M. (2008). Childhood obesity affects fine motor skill performance under different postural constraints. *Neuroscience Letters*, 440(1), 72–75.
- D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I. in Lenoir, M. (2009). Relationship between motor skill and body mass index in 5- to 10-year-old children. *Adapted Physical Activity Quarterly: APAQ*, 26(1), 21–37.
- D'Hondt, E., Deforche, B., Gentier, I., De Bourdeaudhuij, I., Vaeyens, R., Philippaerts, R. in Lenoir, M. (2013). A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. *International Journal of Obesity*, 37(1), 61–67.
- Dietz, P., Hoffmann, S., Lachtermann, E. in Simon, P. (2012). Influence of Exclusive Resistance Training on Body Composition and Cardiovascular Risk Factors in Overweight or Obese Children: A Systematic Review. *Obesity Facts*, 5(4), 546–560.
- Dowling, A. M., Steele, J. R. in Baur, L. A. (2001). Does obesity influence foot structure and plantar pressure patterns in prepubescent children? *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 25(6), 845–852.
- Drev, A. (2013). Gibanje, telesno dejavni vsak dan. Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije. Pridobljeno iz <http://www.ivz.si/>
- Dulloo, A. G., Jacquet, J. in Montani, J.-P. (2002). Pathways from weight fluctuations to metabolic diseases: focus on maladaptive thermogenesis during catch-up fat. *International Journal of Obesity*, 26(s2), S46–S57.
- EASO - Facts & Statistics. (2015). Pridobljeno iz <http://easo.org/task-forces/childhood-obesity-cotf/facts-statistics/>
- Ebbeling, C. B., Pawlak, D. B. in Ludwig, D. S. (2002). Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *The Lancet*, 360(9331), 473–482.
- Ehrman, J. K., Gordon, P. M., Visich, P. S. in Keteyian, S. J. (Eds.). (2013). *Clinical exercise physiology* (3. ed). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Eliakim, A., Makowski, G. S., Brasel, J. A. in Cooper, D. M. (2000). Adiposity, Lipid Levels, and Brief Endurance Training in Nonobese Adolescent Males. *International Journal of Sports Medicine*, 21(5), 332–337.

- Epstein, L. H. (1996). Family-based behavioural intervention for obese children. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 20 Suppl 1, S14–21.
- Epstein, L. H., McCurley, J., Wing, R. R. in Valoski, A. (1990). Five-year follow-up of family-based behavioral treatments for childhood obesity. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 58(5), 661–664.
- Epstein, L. H., Myers, M. D., Raynor, H. A. in Saelens, B. E. (1998). Treatment of pediatric obesity. *Pediatrics*, 101(3 Pt 2), 554–570.
- Epstein, L. H., Wing, R. R., Koeske, R., Ossip, D. in Beck, S. (1982). A comparison of lifestyle change and programmed aerobic exercise on weight and fitness changes in obese children. *Behavior Therapy*, 13(5), 651–665.
- Escalante, Y., Saavedra, J. M., García-Hermoso, A., & Domínguez, A. M. (2012). Improvement of the lipid profile with exercise in obese children: A systematic review. *Preventive Medicine*, 54(5), 293–301.
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J. R., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M. in Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 23(5 Suppl), S60–79.
- Faigenbaum, A. D. in Myer, G. D. (2010). Pediatric resistance training: benefits, concerns, and program design considerations. *Current Sports Medicine Reports*, 9(3), 161–168.
- Faigenbaum, A. D. in Westcott, W. L. (2007). Resistance Training for Obese Children and Adolescents. *PCPFS Research Digest*, (8(3)), 1–8.
- Ferguson, M. A., Gutin, B., Le, N. A., Karp, W., Litaker, M., Humphries, M., ... Owens, S. (1999). Effects of exercise training and its cessation on components of the insulin resistance syndrome in obese children. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 23(8), 889–895.
- Flodmark, C.-E., Lissau, I., Moreno, L. A., Pietrobelli, A. in Widhalm, K. (2004). New insights into the field of children and adolescents' obesity: the European perspective. *International Journal of Obesity*, 28(10), 1189–1196.
- Frayn, K. N. (2010). *Metabolic regulation: a human perspective* (3rd ed). Chichester, U.K. ; Malden, MA: Wiley-Blackwell Pub.
- Freedman, D. S., Dietz, W. H., Srinivasan, S. R. in Berenson, G. S. (1999). The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, 103(6 Pt 1), 1175–1182.
- Froberg, K. in Andersen, L. B. (2005). Mini review: physical activity and fitness and its relations to cardiovascular disease risk factors in children. *International Journal of Obesity* (2005), 29 Suppl 2, S34–39.

- Golan, M., Kaufman, V. in Shahar, D. R. (2006). Childhood obesity treatment: targeting parents exclusively vs. parents and child in the treatment of childhood obesity. *British Journal of Nutrition*, 95(5), 1008–1015.
- Golan, M. in Weizman, A. (2001). Familial Approach To The Treatment Of Childhood Obesity: Conceptual Model. *Journal of Nutrition Education*, 33(2), 102–107.
- Goran, M. I., Reynolds, K. D. in Lindquist, C. H. (1999). Role of physical activity in the prevention of obesity in children. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 23 Suppl 3, S18–33.
- Goulding, A., Jones, I. E., Taylor, R. W., Piggot, J. M. in Taylor, D. (2003). Dynamic and static tests of balance and postural sway in boys: effects of previous wrist bone fractures and high adiposity. *Gait & Posture*, 17(2), 136–141.
- Graf, C., Koch, B., Kretschmann-Kandel, E., Falkowski, G., Christ, H., Coburger, S., ... Dordel, S. (2004). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-Project). *International Journal of Obesity*, 28(1), 22–26.
- Guillaume, M. in Lissau, I. (2002). Epidemiology. In W. Burniat (Ed.), *Child and adolescent obesity: causes and consequences, prevention and management*. Cambridge ; New York: Cambridge University Press.
- Guinhouya, B. C. (2012). Physical Activity in the Prevention of Childhood Obesity. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 26(5), 438–447.
- Gutin, B. (2008). Child Obesity Can Be Reduced With Vigorous Activity Rather Than Restriction of Energy Intake. *Obesity*, 16(10), 2193–2196.
- Gutin, B. (2011). Diet vs exercise for the prevention of pediatric obesity: the role of exercise. *International Journal of Obesity*, 35(1), 29–32.
- Gutin, B., Barbeau, P., Owens, S., Lemmon, C. R., Bauman, M., Allison, J., ... Litaker, M. S. (2002). Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 75(5), 818–826.
- Gutin, B., Owens, S., Slavens, G., Riggs, S. in Treiber, F. (1997). Effect of physical training on heart-period variability in obese children. *The Journal of Pediatrics*, 130(6), 938–943.
- Gutin, B., Ramsey, L., Barbeau, P., Cannady, W., Ferguson, M., Litaker, M. in Owens, S. (1999). Plasma leptin concentrations in obese children: changes during 4-mo periods with and without physical training. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 69(3), 388–394.
- Gutin, B., Riggs, S., Ferguson, M. in Owens, S. (1999). Description and Process Evaluation of a Physical Training Program for Obese Children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(1), 65–69.
- Gutin, B., Yin, Z., Humphries, M. C. in Barbeau, P. (2005). Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 81(4), 746–750.

- Halfon, N., Larson, K. in Slusser, W. (2013). Associations between obesity and comorbid mental health, developmental, and physical health conditions in a nationally representative sample of US children aged 10 to 17. *Academic Pediatrics*, 13(1), 6–13.
- Hall, K. D., Heymsfield, S. B., Kemnitz, J. W., Klein, S., Schoeller, D. A. in Speakman, J. R. (2012). Energy balance and its components: implications for body weight regulation. *American Journal of Clinical Nutrition*, 95(4), 989–994.
- Hand, G. A. in Blair, S. (2014). Energy Flux and its Role in Obesity and Metabolic Disease. *US Endocrinology*, 2014(10(1)), 59–64.
- Hardy, L. L., Reinten-Reynolds, T., Espinel, P., Zask, A. in Okely, A. D. (2012). Prevalence and Correlates of Low Fundamental Movement Skill Competency in Children. *PEDIATRICS*, 130(2), e390–e398.
- Heijden, G. J. V. D., Wang, Z. J., Chu, Z., Toffolo, G., Manesso, E., Sauer, P. J. J. in Sunehag, A. L. (2010). Strength Exercise Improves Muscle Mass and Hepatic Insulin Sensitivity in Obese Youth: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(11), 1973–1980.
- Heijden, G.-J. van der, Toffolo, G., Manesso, E. in Sauer, P. J. J. (2009). Aerobic Exercise Increases Peripheral and Hepatic Insulin Sensitivity in Sedentary Adolescents. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 94(11), 4292–4299.
- Heijden, G. J. van der, Wang, Z. J., Chu, Z. D., Sauer, P. J. J., Haymond, M. W., Rodriguez, L. M. in 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.
- Hill, J. O., Wyatt, H. R. in Peters, J. C. (2012). Energy Balance and Obesity. *Circulation*, 126(1), 126–132.
- Hills, A. P., Hennig, E. M., Byrne, N. M. in Steele, J. R. (2002). The biomechanics of adiposity--structural and functional limitations of obesity and implications for movement. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 3(1), 35–43.
- Hills, A. P. in Parker, A. W. (1992). Locomotor characteristics of obese children. *Child: Care, Health and Development*, 18(1), 29–34.
- Holm, K., Wyatt, H., Murphy, J., Hill, J. in Odgen, L. (2012). Parental influence on child change in physical activity during a family-based intervention for child weight gain prevention. *Journal of Physical Activity & Health*, 9(5), 661–669.
- Hoor, G. A. ten, Plasqui, G., Schols, A. M. W. J. in Gerjo, K. (2014). Combating adolescent obesity: an integrated physiological and psychological perspective. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 17(6), 521–524.
- Horsch, A., Wobmann, M., Kriemler, S., Munsch, S., Borloz, S., Balz, A., ... Puder, J. J. (2015). Impact of physical activity on energy balance, food intake and choice in

- normal weight and obese children in the setting of acute social stress: a randomized controlled trial. *BMC Pediatrics*, 15(1).
- Inselman, L. S., Milanese, A. in Deurloo, A. (1993). Effect of obesity on pulmonary function in children. *Pediatric Pulmonology*, 16(2), 130–137.
- Invitti, C., Guzzaloni, G., Gilardini, L., Morabito, F. in Viberti, G. (2003). Prevalence and concomitants of glucose intolerance in European obese children and adolescents. *Diabetes Care*, 26(1), 118–124.
- Janiszewski, P. M. in Ross, R. (2007). Physical activity in the treatment of obesity: beyond body weight reduction. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquée, Nutrition Et Métabolisme*, 32(3), 512–522.
- Jansen, W., van de Looij-Jansen, P. M., de Wilde, E. J. in Brug, J. (2008). Feeling fat rather than being fat may be associated with psychological well-being in young dutch adolescents. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 42(2), 128–136.
- Janssen, I., in LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 40.
- Jiménez-Pavón, D., Kelly, J., & Reilly, J. J. (2010). Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review. *International Journal of Pediatric Obesity*, 5(1), 3–18.
- Kelly, A. S., Wetzsteon, R. J., Kaiser, D. R., Steinberger, J., Bank, A. J. in Dengel, D. R. (2004). Inflammation, insulin, and endothelial function in overweight children and adolescents: The role of exercise. *The Journal of Pediatrics*, 145(6), 731–736.
- Kiess, W., Reich, A., Müller, G., Meyer, K., Galler, A., Bennek, J. in Kratzsch, J. (2001). Clinical aspects of obesity in childhood and adolescence--diagnosis, treatment and prevention. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 25 Suppl 1, S75–79.
- Kim, Y., in Lee, S. (2009). Physical activity and abdominal obesity in youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 34(4), 571–581.
- King, N. A., Caudwell, P., Hopkins, M., Byrne, N. M., Colley, R., Hills, A. P., ... Blundell, J. E. (2007). Metabolic and behavioral compensatory responses to exercise interventions: barriers to weight loss. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 15(6), 1373–1383.
- King, N. A., Hopkins, M., Caudwell, P., Stubbs, R. J. in Blundell, J. E. (2009). Beneficial effects of exercise: shifting the focus from body weight to other markers of health. *British Journal of Sports Medicine*, 43(12), 924–927.
- Klasson-Heggebo, L., Andersen, L. B., Wennlöf, A. H., Sardinha, L. B., Harro, M., Froberg, K. in Anderssen, S. A. (2006). Graded associations between cardiorespiratory fitness, fatness, and blood pressure in children and adolescents * Commentary. *British Journal of Sports Medicine*, 40(1), 25–29.

- Klijn, P. H., van der Baan-Slootweg, O. H. in van Stel, H. F. (2007). Aerobic exercise in adolescents with obesity: preliminary evaluation of a modular training program and the modified shuttle test. *BMC Pediatrics*, 7(1), 19.
- Knowlden, A. P. in Sharma, M. (2012). Systematic review of family and home-based interventions targeting paediatric overweight and obesity: Home and family interventions. *Obesity Reviews*, 13(6), 499–508.
- Kokkinos, P. (2010). *Physical activity and cardiovascular disease prevention*. Sudbury, Mass: Jones and Bartlett.
- Koplan, J., Liverman, C. T., Kraak, V. I., Institute of Medicine (U.S.), Food and Nutrition Board in Broad on Health Prevention and Disease Prevention (2005). *Preventing childhood obesity health in the balance*. Washington, D.C.: National Academies Press. Pridobljeno iz <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=128151>
- Krajnc, Z. in Rečnik, G. (2009). Osne variacije/deformacije spodnje ekstremitete otrok. In *Otrok v ortopediji: interdisciplinarno strokovno srečanje in učne delavnice : zbornik vabljenih predavanj* (pp. 87–93). Maribor: Univerzitetni klinični center Maribor, Oddelek za ortopedijo.
- Krukowski, R. A., West, D. S., Siddiqui, N. J., Bursac, Z., Phillips, M. M. in Raczynski, J. M. (2008). No change in weight-based teasing when school-based obesity policies are implemented. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 162(10), 936–942.
- Lai, S. W., Ng, K. C., Lin, H. F. in Chen, H. L. (2001). Association between obesity and hyperlipidemia among children. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 2001(74 (4)), 205–210.
- Latzer, Y., Edmunds, L., Fenig, S., Golan, M., Gur, E., Hochberg, Z., ... Stein, D. (2009). Managing Childhood Overweight: Behavior, Family, Pharmacology, and Bariatric Surgery Interventions. *Obesity*, 17(3), 411–423.
- Latzer, Y. in Stein, D. (2013). A review of the psychological and familial perspectives of childhood obesity. *Journal of Eating Disorders*, 1, 7.
- Lee, S., Bacha, F., Hannon, T., Kuk, J. L., Boesch, C. in Arslanian, S. (2012). Effects of Aerobic Versus Resistance Exercise Without Caloric Restriction on Abdominal Fat, Intrahepatic Lipid, and Insulin Sensitivity in Obese Adolescent Boys: A Randomized, Controlled Trial. *Diabetes*, 61(11), 2787–2795.
- Lee, S., Deldin, A. R., White, D., Kim, Y., Libman, I., Rivera-Vega, M., ... Arslanian, S. (2013). Aerobic exercise but not resistance exercise reduces intrahepatic lipid content and visceral fat and improves insulin sensitivity in obese adolescent girls: a randomized controlled trial. *AJP: Endocrinology and Metabolism*, 305(10), E1222–E1229.
- Lee, S. J. in Arslanian, S. A. (2006). Cardiorespiratory fitness and abdominal adiposity in youth. *European Journal of Clinical Nutrition*.

- Lees, C. in Hopkins, J. (2013). Effect of Aerobic Exercise on Cognition, Academic Achievement, and Psychosocial Function in Children: A Systematic Review of Randomized Control Trials. *Preventing Chronic Disease*, 10.
- Levine, J. A., Eberhardt, N. L., & Jensen, M. D. (1999). Role of Nonexercise Activity Thermogenesis in Resistance to Fat Gain in Humans. *Science*, 1999(283), 212–214.
- Li, J., Fenton, N., Thayer, S., Russell, C. in Gray, M. (2015). Understanding Motivations: Exploring Adolescents Perceptions and Experiences of Physical Activity-Nutrition Program. *Universal Journal of Public Health*, (3(3)), 103–111.
- Livingstone, M., McCaffrey, T. in Rennie, K. (2006). Childhood obesity prevention studies: lessons learned and to be learned. *Public Health Nutrition*, 9(8A).
- Lobstein, T., Baur, L. in Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 5 Suppl 1, 4–104.
- Losekam, S., Goetzky, B., Kraeling, S., Rief, W. in Hilbert, A. (2010). Physical Activity in Normal-Weight and Overweight Youth: Associations with Weight Teasing and Self-Efficacy. *Obesity Facts*, 3(4), 239–244.
- Maffeis, C. (2008). Physical activity in the prevention and treatment of childhood obesity: Physio-pathologic evidence and promising experiences. *International Journal of Pediatric Obesity*, 3(s2), 29–32.
- Maffeis, C., Schutz, Y., Schena, F., Zaffanello, M. in Pinelli, L. (1993). Energy expenditure during walking and running in obese and nonobese prepubertal children. *The Journal of Pediatrics*, 123(2), 193–199.
- Maffeis, C. in Tato, L. (2001). Long-Term Effects of Childhood Obesity on Morbidity and Mortality. *Hormone Research*, 55(Suppl. 1), 42–45.
- Magarey, A. M., Perry, R. A., Baur, L. A., Steinbeck, K. S., Sawyer, M., Hills, A. P., ... Daniels, L. A. (2011). A Parent-Led Family-Focused Treatment Program for Overweight Children Aged 5 to 9 Years: The PEACH RCT. *PEDIATRICS*, 127(2), 214–222.
- Malina, R. M., Bouchard, C. in Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity* (2nd ed). Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Mariman, E. C. M. (2012). Human Biology of Weight Maintenance after Weight Loss. *Journal of Nutrigenetics and Nutrigenomics*, 5(1), 13–25.
- McClure, A. C., Tanski, S. E., Kingsbury, J., Gerrard, M. in Sargent, J. D. (2010). Characteristics associated with low self-esteem among US adolescents. *Academic Pediatrics*, 10(4), 238–244.e2.
- McGraw, B., McClenaghan, B. A., Williams, H. G., Dickerson, J. in Ward, D. S. (2000). Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(4), 484–489.
- McGuigan, M. R., Tatasciore, M., Newton, R. U. in Pettigrew, S. (2009). Eight weeks of resistance training can significantly alter body composition in children who are

- overweight or obese. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 23(1), 80–85.
- McManus, A. M. in Mellecker, R. R. (2012). Physical activity and obese children. *Journal of Sport and Health Science*, 1(3), 141–148.
- Melby, C. in Hickey, M. (2005). Energy Balance and Body Weight Composition. *Sports Science Exchange*, volume 18 (2005)(4), 1–6.
- Michels, N., Sioen, I., Boone, L., Braet, C., Vanaelst, B., Huybrechts, I. in De Henauw, S. (2015). Longitudinal association between child stress and lifestyle. *Health Psychology*, 34(1), 40–50.
- Mickle, K. J., Steele, J. R. in Munro, B. J. (2006). The feet of overweight and obese young children: are they flat or fat? *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 14(11), 1949–1953.
- Muller-Pinget, S., Carrard, I., Ybarra, J. in Golay, A. (2012). Dance therapy improves self-body image among obese patients. *Patient Education and Counseling*, 89(3), 525–528.
- Nassis, G. P., Papantakou, K., Skenderi, K., Triandafilopoulou, M., Kavouras, S. A., Yannakoulia, M., ... Sidossis, L. S. (2005). Aerobic exercise training improves insulin sensitivity without changes in body weight, body fat, adiponectin, and inflammatory markers in overweight and obese girls. *Metabolism*, 54(11), 1472–1479.
- Nassis, G. P., Psarra, G. in Sidossis, L. S. (2005). Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardiorespiratory fitness. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(1), 137–141.
- Ness, A. R., Leary, S. D., Mattocks, C., Blair, S. N., Reilly, J. J., Wells, J., ... Riddoch, C. (2007). Objectively Measured Physical Activity and Fat Mass in a Large Cohort of Children. *PLoS Medicine*, 4(3), e97.
- Neumark-Sztainer, D., Falkner, N., Story, M., Perry, C., Hannan, P. J. in Mulert, S. (2002). Weight-teasing among adolescents: correlations with weight status and disordered eating behaviors. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 26(1), 123–131.
- Nieman, P., Leblanc, C. M., Canadian Paediatric Society, Healthy Active Living in Sports Medicine Committee. (2012). Psychosocial aspects of child and adolescent obesity. *Paediatrics & Child Health*, 17(4), 205–208.
- Norman, A.-C., Drinkard, B., McDuffie, J. R., Ghorbani, S., Yanoff, L. B. in Yanovski, J. A. (2005). Influence of Excess Adiposity on Exercise Fitness and Performance in Overweight Children and Adolescents. *PEDIATRICS*, 115(6), e690–e696.
- Ochner, C. N., Barrios, D. M., Lee, C. D. in Pi-Sunyer, F. X. (2013). Biological mechanisms that promote weight regain following weight loss in obese humans. *Physiology & Behavior*, 120, 106–113.

- OECD. (2013). Overweight and obesity among children. In OECD, *Health at a Glance 2013* (pp. 48–49). OECD Publishing. Pridobljeno iz http://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2013/overweight-and-obesity-among-children_health_glance-2013-16-en
- Okely, A. D., Booth, M. L. in Chey, T. (2004). Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75(3), 238–247.
- Owens, S. in Gutin, B. (2014). Physical Activity and Cardiometabolic Biomarkers in Youths: A 2013 Update. *Current Cardiovascular Risk Reports*, 8(2).
- Owens, S., Gutin, B., Allison, J., Riggs, S., Ferguson, M., Litaker, M. in Thompson, W. (1999). Effect of physical training on total and visceral fat in obese children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(1), 143–148.
- Papoutsakis, C., Priftis, K. N., Drakouli, M., Prifti, S., Konstantaki, E., Chondronikola, M., ... Matziou, V. (2013). Childhood Overweight/Obesity and Asthma: Is There a Link? A Systematic Review of Recent Epidemiologic Evidence. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113(1), 77–105.
- Paralikar, S., Pathak, N., Kathrotia, R. in Jani, M. (2012). Assessment of pulmonary functions in obese adolescent boys. *Lung India*, 29(3), 236.
- Pařízková, J. in Hills, A. P. (2005). *Childhood obesity: prevention and treatment* (2nd ed). Boca Raton, Fla: CRC Press.
- Parizkova, J., Maeffeis, C. in Poskitt, E. M. E. (2002). Management through activity. In W. Burniat, T. Cole, I. Lissau, & E. Poskitt (Eds.), *Child and adolescent obesity: causes and consequences, prevention and management* (pp. 307–326). Cambridge ; New York: Cambridge University Press.
- Pescud, M., Pettigrew, S., McGuigan, M. R. in Newton, R. U. (2010). Factors influencing overweight children's commencement of and continuation in a resistance training program. *BMC Public Health*, 10(1), 709.
- Porto, M., Nagamine, K. K., Brandao, A. C., Souza, D. R. S. in Neiva, C. M. (2012). Updating on resistance training for prepubertal obese children: Resistance training for obese children. *Global Advanced Research Journal of Medicine and Medical Sciences*, 2012(1(11)), 304–311.
- Puhl, R. M. in Latner, J. D. (2007). Stigma, obesity, and the health of the nation's children. *Psychological Bulletin*, 133(4), 557–580.
- Racil, G., Ben Ounis, O., Hammouda, O., Kallel, A., Zouhal, H., Chamari, K. in Amri, M. (2013). Effects of high vs. moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. *European Journal of Applied Physiology*, 113(10), 2531–2540.
- Ratel, S., Duché, P. in Williams, C. A. (2006). Muscle fatigue during high-intensity exercise in children. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 36(12), 1031–1065.

- Rauner, A., Mess, F. in Woll, A. (2013). The relationship between physical activity, physical fitness and overweight in adolescents: a systematic review of studies published in or after 2000. *BMC Pediatrics*, 13(1), 19.
- Remmers, F. in Delemarre-van de Waal, H. A. (2011). Developmental Programming of Energy Balance and Its Hypothalamic Regulation. *Endocrine Reviews*, 32(2), 272–311.
- Riddiford, D. L., Steele, J. R. in Storlien, L. H. (1998). Does obesity affect explosive strenght of prepubescent children? In *Seventh Scientific Meeting of the Australasian Society for the Study of Obesity*. Queensland: Goal Coast.
- Riddiford-Harland, D. L., Steele, J. R. in Baur, L. A. (2006). Upper and lower limb functionality: are these compromised in obese children? *International Journal of Pediatric Obesity: IJPO: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 1(1), 42–49.
- Riner, W. F. in Sellhorst, S. H. (2013). Physical activity and exercise in children with chronic health conditions. *Journal of Sport and Health Science*, 2(1), 12–20.
- Rolland-Cachera, M. F., Deheeger, M., Bellisle, F., Sempé, M., Guilloud-Bataille, M. in Patois, E. (1984). Adiposity rebound in children: a simple indicator for predicting obesity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 39(1), 129–135.
- Rolland-Cachera, M. F., Deheeger, M., Guilloud-Bataille, M., Avons, P., Patois, E. in Sempé, M. (1987). Tracking the development of adiposity from one month of age to adulthood. *Annals of Human Biology*, 14(3), 219–229.
- Rolland-Cachera, M. F., Deheeger, M., Maillot, M. in Bellisle, F. (2006). Early adiposity rebound: causes and consequences for obesity in children and adults. *International Journal of Obesity*, 30, S11–S17.
- Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Meusel, D., Harro, M., Oja, P. in Sjöström, M. (2006). Cardiorespiratory fitness is associated with features of metabolic risk factors in children. Should cardiorespiratory fitness be assessed in a European health monitoring system? The European Youth Heart Study. *Journal of Public Health*, 14(2), 94–102.
- Ruiz, J. R., Rizzo, N. S., Hurtig-Wennlöf, A., Ortega, F. B., Wärnberg, J. in Sjöström, M. (2006). Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 84(2), 299–303.
- Russell-Mayhew, S., McVey, G., Bardick, A. in Ireland, A. (2012). Mental Health, Wellness, and Childhood Overweight/Obesity. *Journal of Obesity*, 2012, 1–9.
- Ryan, R. M. in Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78.
- Saavedra, J. M., García-Hermoso, A., Escalante, Y. in Domínguez, A. M. (2014). Self-determined motivation, physical exercise and diet in obese children: A three-year

- follow-up study. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 14(3), 195–201.
- Salome, C. M., King, G. G. in Bernard, N. (2013). Effects of Obesity on Lung Function. In A. E. Dixon & E. M. Clerisme-Beaty (Eds.), *Obesity and Lung Disease*. Totowa, NJ: Humana Press.
- Salvadeo, D., Lazzer, S., Busti, C., Galli, R., Agosti, F., Laforuna, C., ... Grassi, B. (2010). Gas exchange kinetics in obese adolescents. Inferences on exercise tolerance and prescription. *AJP: Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 299(5), R1298–R1305.
- Salvy, S.-J., Bowker, J. C., Germeroth, L. in Barkley, J. (2012). Influence of peers and friends on overweight/obese youths' physical activity. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 40(3), 127–132.
- Sassi, F. (2010). *Obesity and the Economics of Prevention*. OECD Publishing. Pridobljeno iz http://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/obesity-and-the-economics-of-prevention_9789264084865-en
- Schranz, N., Tomkinson, G. in Olds, T. (2013). What is the Effect of Resistance Training on the Strength, Body Composition and Psychosocial Status of Overweight and Obese Children and Adolescents? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 43(9), 893–907.
- Schranz, N., Tomkinson, G., Parletta, N., Petkov, J. in Olds, T. (2014). Can resistance training change the strength, body composition and self-concept of overweight and obese adolescent males? A randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 48(20), 1482–1488.
- Schwartz, M. W., Woods, S. C., Seeley, R. J., Barsh, G. S., Baskin, D. G., & Leibel, R. L. (2003). Is the energy homeostasis system inherently biased toward weight gain? *Diabetes*, 52(2), 232–238.
- Scott, C. R., Smith, J. M., Craddock, M. M. in Pihoker, C. (1997). Characteristics of youth-onset noninsulin-dependent diabetes mellitus and insulin-dependent diabetes mellitus at diagnosis. *Pediatrics*, 100(1), 84–91.
- Sgro, M., McGuigan, M. R., Pettigrew, S. in Newton, R. U. (2009). The effect of duration of resistance training interventions in children who are overweight or obese. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 23(4), 1263–1270.
- Shaibi, G. Q., Cruz, M. L., Ball, G. D. C., Weigensberg, M. J., Salem, G. J., Crespo, N. C. in Goran, M. I. (2006). Effects of resistance training on insulin sensitivity in overweight Latino adolescent males. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(7), 1208–1215.
- Shultz, S. P., Anner, J. in Hills, A. P. (2009). Paediatric obesity, physical activity and the musculoskeletal system. *Obesity Reviews*, 10(5), 576–582.

- Shultz, S. P., Browning, R. C., Schutz, Y., Maffeis, C. in Hills, A. P. (2011). Childhood obesity and walking: guidelines and challenges. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(5-6), 332–341.
- Shultz, S. P., Deforche, B., Byrne, N. M. in Hills, A. P. (2011). Fitness and Fatness in Childhood Obesity. V D. Bagchi (ur.), *Global Perspectives on Childhood Obesity* (pp. 371–381). Houston, TX, USA: Elsevier. Pridobljeno iz <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780123749956100349>
- Silventoinen, K., Rokholm, B., Kaprio, J. in Sørensen, T. I. A. (2010). The genetic and environmental influences on childhood obesity: a systematic review of twin and adoption studies. *International Journal of Obesity*, 34(1), 29–40.
- Singhal, A., Wells, J., Cole, T. J., Fewtrell, M. in Lucas, A. (2003). Programming of lean body mass: a link between birth weight, obesity, and cardiovascular disease? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 77(3), 726–730.
- Sinha, R., Fisch, G., Teague, B., Tamborlane, W. V., Banyas, B., Allen, K., ... Caprio, S. (2002). Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *The New England Journal of Medicine*, 346(11), 802–810.
- Skilton, M. R. in Celermajer, D. S. (2006). Endothelial dysfunction and arterial abnormalities in childhood obesity. *International Journal of Obesity*, 30(7), 1041–1049.
- Smith, A. L. (1999). Perceptions of peer relationships and physical activity participation in early adolescence. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, Dec 1999(21 (4)), 329–350.
- Smith, A. L., Hoza, B., Linnea, K., McQuade, J. D., Tomb, M., Vaughn, A. J., ... Hook, H. (2013). Pilot physical activity intervention reduces severity of ADHD symptoms in young children. *Journal of Attention Disorders*, 17(1), 70–82.
- Smith, D. B. in Fiddler, R. (2012). Clients with nutritional and metabolic concerns. V J. W. Coburn in M. H. Malek (ur.), *NSCA's essentials of personal training* (2nd ed, pp. 489–519). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Smith, S. M., Sumar, B. in Dixon, K. A. (2014). Musculoskeletal pain in overweight and obese children. *International Journal of Obesity*, 38(1), 11–15.
- Sothorn, M. (2014). *Safe and effective exercise for overweight youth*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Sothorn, M. S. (2001). Exercise as a modality in the treatment of childhood obesity. *Pediatric Clinics of North America*, 48(4), 995–1015.
- Sousa, A. D., Kalra, G., Sonavane, S. in Shah, N. (2012). Psychological issues in pediatric obesity. *Industrial Psychiatry Journal*, 21(1), 11.
- Spalding, K. L., Arner, E., Westermarck, P. O., Bernard, S., Buchholz, B. A., Bergmann, O., ... Arner, P. (2008). Dynamics of fat cell turnover in humans. *Nature*, 453(7196), 783–787.

- Srinivasan, S. R., Bao, W., Wattigney, W. A. in Berenson, G. S. (1996). Adolescent overweight is associated with adult overweight and related multiple cardiovascular risk factors: the Bogalusa Heart Study. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 45(2), 235–240.
- Stallmann-Jorgensen, I. S., Gutin, B., Hatfield-Laube, J. L., Humphries, M. C., Johnson, M. H. in Barbeau, P. (2007). General and visceral adiposity in black and white adolescents and their relation with reported physical activity and diet. *International Journal of Obesity*, 31(4), 622–629.
- Stankov, I., Olds, T. in Cargo, M. (2012). Overweight and obese adolescents: what turns them off physical activity? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 53.
- Steele, R. M., Brage, S., Corder, K., Wareham, N. J. in Ekelund, U. (2008). Physical activity, cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome in youth. *Journal of Applied Physiology*, 105(1), 342–351.
- Steinberger, J. in Daniels, S. R. (2003). Obesity, Insulin Resistance, Diabetes, and Cardiovascular Risk in Children. *Circulation*, 107(10), 1448–1453.
- Steinberger, J., Moran, A., Hong, C. P., Jacobs, D. R. in Sinaiko, A. R. (2001). Adiposity in childhood predicts obesity and insulin resistance in young adulthood. *The Journal of Pediatrics*, 138(4), 469–473.
- Storch, E. A., Milsom, V. A., DeBraganza, N., Lewin, A. B., Geffken, G. R. in Silverstein, J. H. (2006). Peer Victimization, Psychosocial Adjustment, and Physical Activity in Overweight and At-Risk-For-Overweight Youth. *Journal of Pediatric Psychology*, 32(1),
- Stovitz, S. D., Pardee, P. E., Vazquez, G., Duval, S. in Schwimmer, J. B. (2008). Musculoskeletal pain in obese children and adolescents. *Acta Paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 97(4), 489–493.
- Strauss, R. S. in Pollack, H. A. (2003). Social marginalization of overweight children. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 157(8), 746–752.
- Strel, J., Starc, G. in Kovač, M. (2012). SLOfit sistem - Analiza telesnega in gibalnega razvoja otrok in mladine slovenskih osnovnih in srednjih šol v šolskem letu 2011/2012. Ljubljana: Fakulteta za šport.
- Stuntz, C. P. in Weiss, M. R. (2010). Motivating Children and Adolescents to Sustain a Physically Active Lifestyle. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 4(5), 433–444.
- Suh, S., Jeong, I.-K., Kim, M. Y., Kim, Y. S., Shin, S., Kim, S. S. in Kim, J. H. (2011). Effects of Resistance Training and Aerobic Exercise on Insulin Sensitivity in Overweight Korean Adolescents: A Controlled Randomized Trial. *Diabetes & Metabolism Journal*, 35(4), 418.
- Taksali, S. E., Caprio, S., Dziura, J., Dufour, S., Calí, A. M. G., Goodman, T. R., ... Weiss, R. (2008). High visceral and low abdominal subcutaneous fat stores in the obese adolescent: a determinant of an adverse metabolic phenotype. *Diabetes*, 57(2), 367–371.

- Taylor, R. W., Goulding, A., Lewis-Barned, N. J. in Williams, S. M. (2004). Rate of fat gain is faster in girls undergoing early adiposity rebound. *Obesity Research*, 2004(12 (8)), 1128–1230.
- Taylor, W. C., Blair, S. N., Cummings, S. S., Wun, C. C. in Malina, R. M. (1999). Childhood and adolescent physical activity patterns and adult physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(1), 118–123.
- Terry, P. C. in Karageorghis, C. I. (2006). Psychophysical effects of music in sport and exercise: an update on theory, research and application. V M. Katsikitis (ur.), *Psychology Bridging the Tasman: Science, Culture and Practice* (pp. 415–419). Melbourne.
- Thélin, C., Sothorn, M., Brooks, C. in VanVrancken-Tompkins, C. (2006). Increasing Physical Activity in Overweight Youth in Clinical Settings. In M. Sothorn, S. Gordon in T. K. von Almen (ur.), *Handbook of Pediatric Obesity: Clinical Management* (pp. 173–188). CRC Press. Pridobljeno iz <http://www.crcnetbase.com/doi/abs/10.1201/9781420019117.sec7>
- Tjønnå, A. E., Stølen, T. O., Bye, A., Volden, M., Slørdahl, S. A., Ødegård, R., ... Wisløff, U. (2009). Aerobic interval training reduces cardiovascular risk factors more than a multitreatment approach in overweight adolescents. *Clinical Science*, 116(4), 317.
- Torrance, B., McGuire, K. A., Lewanczuk, R. in McGavock, J. (2007a). Overweight, physical activity and high blood pressure in children: a review of the literature. *Vascular Health and Risk Management*, 3(1), 139–149.
- Torrance, B., McGuire, K. A., Lewanczuk, R. in McGavock, J. (2007b). Overweight, physical activity and high blood pressure in children: a review of the literature. *Vascular Health and Risk Management*, 3(1), 139–149.
- Treuth, M. S., Hunter, G. R., Figueroa-Colon, R. in Goran, M. I. (1998). Effects of strength training on intra-abdominal adipose tissue in obese prepubertal girls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(12), 1738–1743.
- Treuth, M. S., Hunter, G. R., Pichon, C., Figueroa-Colon, R. in Goran, M. I. (1998). Fitness and energy expenditure after strength training in obese prepubertal girls: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(7), 1130–1136.
- Trost, S. G., Kerr, L. M., Ward, D. S. in Pate, R. R. (2001). Physical activity and determinants of physical activity in obese and non-obese children. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 25(6), 822–829.
- Van Praagh, E. in Doré, E. (2002). Short-term muscle power during growth and maturation. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 32(11), 701–728.
- Van Sluijs, E. M. F., McMinn, A. M. in Griffin, S. J. (2007). Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: systematic review of controlled trials. *BMJ*, 335(7622), 703–703.

- VanVrancken-Tompkins, C., Sothorn, M. in Bar-Or, O. (2006). Weaknesses and Strengths in the Response of the Obese Child to Exercise. V M. Sothorn, S. Gordon in T. K. von Almen (ur.), *Handbook of Pediatric Obesity: Clinical Management* (pp. 67–75). CRC Press. Pridobljeno iz <http://www.crcnetbase.com/doi/abs/10.1201/9781420019117.sec7>
- Vasquez, F., Diaz, E., Lera, L., Vasquez, L., Anziani, A. in Burrows, R. (2014). Impact of a Strength Training Exercise Program on Body Composition and Cardiovascular Risk Factors in a Group of Obese Schoolchildren by Pubertal Stage. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 2(1), 40–47.
- Verloigne, M., De Bourdeaudhuij, I., Tanghe, A., D'Hondt, E., Theuwis, L., Vansteenkiste, M. in Deforche, B. (2011). Self-determined motivation towards physical activity in adolescents treated for obesity: an observational study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 97.
- Walker, P. D. (2011). Winning the war against childhood obesity: The role of teachers and schools in early childhood education. *Perspectives in Learning: Journal of the College of Education & Health Professions*, 2011(12 (1)), 40–45.
- Wang, F., Wild, T. C., Kipp, W., Kuhle, S. in Veugelers, P. J. (2009). The influence of childhood obesity on the development of self-esteem. *Health Reports*, 20(2), 21–27.
- Wardle, J. (2005). Understanding the aetiology of childhood obesity: implications for treatment. *Proceedings of the Nutrition Society*, 64(01), 73–79.
- Watts, K., Beye, P., Siafarikas, A., O'Driscoll, G., Jones, T. W., Davis, E. A. in Green, D. J. (2004). Effects of exercise training on vascular function in obese children. *The Journal of Pediatrics*, 144(5), 620–625.
- Watts, K., Jones, T. W., Davis, E. A. in Green, D. (2005). Exercise training in obese children and adolescents: current concepts. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 35(5), 375–392.
- Wearing, S. C., Hennig, E. M., Byrne, N. M., Steele, J. R. in Hills, A. P. (2006). The impact of childhood obesity on musculoskeletal form. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 7(2), 209–218.
- Weiss, R., Bremer, A. A. in Lustig, R. H. (2013). What is metabolic syndrome, and why are children getting it?: Metabolic syndrome in children. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1281(1), 123–140.
- Weiss, R., Dziura, J., Burgert, T. S., Tamborlane, W. V., Taksali, S. E., Yeckel, C. W., ... Caprio, S. (2004). Obesity and the Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *New England Journal of Medicine*, 350(23), 2362–2374.
- WHO | Childhood overweight and obesity. (2015). Pridobljeno iz <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/>
- WHO | Diabetes. (11.5.2015). Pridobljeno iz <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>

- Widhalm, H. K., Marlovits, S., Welsch, G. H., Dirisamer, A., Neuhold, A., van Griensven, M., ... Widhalm, K. (2012). Obesity-related juvenile form of cartilage lesions: a new affliction in the knees of morbidly obese children and adolescents. *European Radiology*, 22(3), 672–681.
- Wiegand, S., Maikowski, U., Blankenstein, O., Biebermann, H., Tarnow, P. in Grüters, A. (2004). Type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in European children and adolescents with obesity -- a problem that is no longer restricted to minority groups. *European Journal of Endocrinology / European Federation of Endocrine Societies*, 151(2), 199–206.
- Wilks, D. C., Besson, H., Lindroos, A. K., & Ekelund, U. (2011). Objectively measured physical activity and obesity prevention in children, adolescents and adults: a systematic review of prospective studies: Physical activity and obesity prevention. *Obesity Reviews*, 12(5), e119–e129.
- Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Paluch, R. A. in Roemmich, J. N. (2004). Parent Weight Change as a Predictor of Child Weight Change in Family-Based Behavioral Obesity Treatment. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 158(4), 342.
- Xanthopoulos, M., Hart, C. in Jelalin, E. (2009). Developmental Considerations in the Prevention of Pediatric Obesity. V E. Jelalian in R. G. Steele (ur.), *Handbook of Childhood and Adolescent Obesity* (pp. 183–200). Boston MA: Springer US.
- Yu, C. C. W., Sung, R. Y. T., So, R. C. H., Lui, K.-C., Lau, W., Lam, P. K. W. in Lau, E. M. C. (2005). Effects of strength training on body composition and bone mineral content in children who are obese. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 19(3), 667–672.
- Zabinski, M. F., Saelens, B. E., Stein, R. I., Hayden-Wade, H. A. in Wilfley, D. E. (2003). Overweight children's barriers to and support for physical activity. *Obesity Research*, 11(2), 238–246.
- Zorba, E., Cengiz, T. in Karacabey, K. (2011). Exercise training improves body composition, blood lipid profile and serum insulin levels in obese children. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(4), 664–669.