

**UNIVERZA NA PRIMORSKEM**  
**FAKULTETA ZA VEDE O ZDRAVJU**

**ZAKLJUČNA PROJEKTNA NALOGA**

**MATEJA KILAR**

**Izola, 2016**



**UNIVERZA NA PRIMORSKEM**  
**FAKULTETA ZA VEDE O ZDRAVJU**

**DEBELOST IN SLADKORNA BOLEZEN TIPA 2**  
**OBESITY AND TYPE 2 DIABETES**

Študent: MATEJA KILAR

Mentor: doc. dr. TAMARA POKLAR VATOVEC

Študijski program: študijski program 1. stopnje Prehransko svetovanje-  
dietetika

**Izola, 2016**



## **IZJAVA O AVTORSTVU**

Spodaj podpisana Mateja Kilar izjavljam, da je predložena zaključna projektna naloga izključno rezultat mojega dela;

- sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oz. citirana v skladu s pravili UP Fakultete za vede o zdravju;
- se zavedam, da je plagiatstvo po Zakonu o avtorskih pravicah UL št. 16/2007 (v nadaljevanju ZASP) kaznivo.

Mateja Kilar



## KLJUČNE INFORMACIJE O DELU

Naslov	Debelost in sladkorna bolezen tipa 2
Tip dela	zaključna projektna naloga
Avtor	KILAR, Mateja
Sekundarni avtorji	POKLAR VATOVEC, Tamara (mentorica) / JENKO PRAŽNIKAR, Zala (recenzentka)
Institucija	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju
Naslov inst.	Polje 42, 6310 Izola
Leto	2016
Strani	VI, 44 str., 18 pregl., 1 sl., 53 vir.
Ključne besede	sladkorna bolezen tipa 2, debelost, krvni sladkor, zdrava prehrana
UDK	616.379-008.64:613.25
Jezik besedila	Slv
Jezik povzetkov	slv/eng
Izvleček	

Prehrana sladkornih bolnikov se od zdravega načina prehranjevanja ne razlikuje. Bolniki imajo večje tveganje za bolezn srca in ožilja, zato je pomen zdravega prehranjevanja in telesne aktivnosti še toliko večji. Paziti je potrebno, da je svetovanje o prehrani preprosto in prilagojeno življenjskemu slogu posameznika, potrebno je upoštevati tudi njihove želje, kar je zelo pomemben dejavnik za dolgoročni uspeh.

V prvem delu zaključne projektne naloge smo predstavili teoretične osnove s področja sladkorne bolezni, debelosti in prehrane. Opredelili smo tipe debelosti, vzroke in posledice ter določanje in oceno stopnje debelosti. Opisali smo vrste sladkorne bolezni, navedli kronične zaplete pri sladkorni bolezni in pojasnili pojem presnovni sindrom. Osredotočili smo se tudi na povezavo med debelostjo in sladkorno boleznijo tipa 2, opisali različne načine prehranjevanja ter poudarili pomen telesne aktivnosti. V drugem delu smo pojasnili namen naloge, si zastavili raziskovalna vprašanja in opisali metode dela. V zadnjem delu naloge, v poglavju Rezultati, smo naredili pregled prehrane po prehranskih priporočilih in primerjali raziskave, ki so bile opravljene pri bolnikih s sladkorno boleznijo tipa 2, kjer je bil ITM enak 30 kg/m<sup>2</sup> ali več.

Z zaključno projektno nalogo smo ocenili, v kolikšni meri debelost vpliva na obolenje za sladkorno boleznijo tipa 2 in kakšno vlogo ima prehrana pri teh bolnikih. Ugotovili smo, da je debelost eden izmed glavnih vzrokov sladkorne bolezni tega tipa, tu moramo izpostaviti predvsem visok delež visceralne maščobe. Iz pregleda strokovne literature in raziskav smo ugotovili pozitivne rezultate, ki jih imata mediteranska in vegetarijanska prehrana, kjer se z dobro načrtovano prehrano prav tako dobijo vsa hranila kot pri konvencionalni prehrani za sladkorne bolnike. Na podlagi individualne prehranske anamneze pripravimo tudi primer redukcijskega celodnevnega jedilnika za sladkorno bolnico z ITM nad 30 kg/m<sup>2</sup>.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

<b>Title</b>	Obesity and type 2 diabetes
<b>Type</b>	Final project assignment
<b>Author</b>	KILAR, Mateja
<b>Secondary authors</b>	POKLAR VATOVEC, Tamara (supervisor) / JENKO PRAŽNIKAR, Zala (reviewer)
<b>institution</b>	University of Primorska, Faculty of Health Sciences
<b>Adress</b>	Polje 42, 6310 Izola
<b>Year</b>	2016
<b>Pages</b>	VI, 44 p., 18 tab., 1 fig., 53 ref.
<b>Key words</b>	diabetes type 2, obesity, blood glucose, healthy diet
<b>UDC</b>	616.379-008.64:613.25
<b>Language</b>	slv
<b>Abstract language</b>	slv/eng

**Abstract** A diabetes-friendly diet in comparison with a healthy life-style diet does not vary. Because of the increased risk of developing cardiovascular disease, an appropriate diet plan in conjunction with physical activity is a first priority. When nutritionally advising a diabetic patient, particular care should be taken. Diet plan has to be in compliance with the patients' life-style, taking desires into account increase the long term success.

The first part of this thesis consists of theoretical basis of the fields: diabetes, obesity and nutrition, accordingly. Causes, consequences and types of obesity, were identified to determine and assess the degree of potential health risks. Diabetes and metabolic syndrome were particularly scrutinized. With focusing on the link between obesity and type 2 diabetes, different diets and importance of physical activity were described. The second part consists of research questions, hypotheses and work methods. The last chapter includes results of this research: a review of dietary recommendations for diabetic patients and comparison of clinical trials based on subjects with diabetes mellitus type II with an BMI above 30 kg/m<sup>2</sup>.

The assesment of the extent to which obesity affects the condition of type 2 diabetes, and the role of nutrition in those patients, was our primary goal in this research. We have found that obesity is one of the main causes associated with developing diabetes type II, where it is important to point out in particular the visceral fat. Based on a review of scientific literature and research, we found that Mediterranean and vegetarian diet have the most positive effects on health, where the well-planned diet provide all the nutrients as in the conventional nutrition for patients with diabetes. Based on individual dietary history assesment, we also provide in this thesys a reducing all-day diet-plan for a diabetic female patient with a BMI above 30 kg/m<sup>2</sup>.



## KAZALO VSEBINE

Ključne informacije o delu .....	I
Key words documentation .....	II
Kazalo vsebine .....	III
Kazalo slik .....	IV
Kazalo preglednic .....	V
Seznam kratic .....	VI
1 Uvod .....	1
1.1 Debelost .....	1
1.2 Sladkorna bolezen .....	4
1.3 Presnovni sindrom .....	5
1.4 Povezava med debelostjo in sladkorno boleznijo tipa 2 .....	5
1.5 Prehranske terapije .....	6
1.6 Pomen telesne aktivnosti .....	13
2 Namen in raziskovalno vprašanje .....	17
3 Metode dela in materiali .....	18
4 Rezultati .....	19
4.1 Vegetarijanska prehrana .....	19
4.2 Mediteranska prehrana .....	20
4.3 Prehrana z nizko vsebnostjo ogljikovih hidratov .....	22
4.4 Primerjava različnih tipov prehranjevanja pri sladkornih bolnikih .....	24
5 Razprava .....	27
5.1 Predlog izboljšav .....	30
6 Zaključek .....	36
7 Viri .....	37
Povzetek .....	42
Summary .....	43
Zahvala .....	44

## **KAZALO SLIK**

Slika 1: Porast krvnega sladkorja .....	11
---	----

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Rizični dejavniki za presnovni sindrom.....	5
Preglednica 2: Vpliv ITM in obsega trebuha na tveganje za nastanek bolezni srca in ožilja.....	6
Preglednica 3: Priporočeni deleži in vnosi hranil .....	7
Preglednica 4: Ustrezne vrednosti HbA <sub>1c</sub> in povprečnega dnevnega krvnega sladkorja..	8
Preglednica 5: Preglednica hranilne sestave in energijske vrednosti ene enote živil .....	9
Preglednica 6: Dejavniki vpliva na GI.....	10
Preglednica 7: Tabela porabe energije pri določeni telesni aktivnosti .....	14
Preglednica 8: Maksimalni srčni utrip, prilagojen glede na starost in posameznikovo telesno pripravljenost.....	15
Preglednica 9: Primerjava vegetarijanske in konvencionalne prehrane pri sladkornih bolnikih tipa 2 .....	19
Preglednica 10: Primerjava mediteranske in nizko-maščobne prehrane pri sladkornih bolnikih tipa 2 .....	22
Preglednica 11: Primerjava nizko-OH prehrane s konvencionalno prehrano pri sladkornih bolnikih tipa 2 .....	23
Preglednica 12: Primerjava nizko-OH prehrane z zdravo prehrano pri preučevanih skupinah brez sladkorne bolezni.....	23
Preglednica 13: Vpliv različnih tipov prehranjevanja na telesno maso, krvni sladkor, holesterol in trigliceride v krvi.....	24
Preglednica 14: Individualna prehranska anamneza.....	30
Preglednica 15: Načrt z enotami .....	31
Preglednica 16: Razdelitev enot živil v posameznih obrokih.....	31
Preglednica 17: Primer redukcijskega celodnevnega jedilnika za sladkorno bolnico ....	32
Preglednica 18: Seznam priporočenih in odsvetovanih živil za sladkorne bolnike.....	34

## SEZNAM KRATIC

B	beljakovine
BMR	bazalni metabolizem
CEP	celodnevne energijske potrebe
ED	energijski delež
EV	energijska vrednost
GI	glikemični indeks
GŠA	gibalna športna aktivnost
HDL	high density lipoprotein, lipoproteini visoke gostote
IL-1 $\beta$	interlevkin 1 beta
ITM	indeks telesne mase
LDL	low density lipoprotein, lipoproteini nizke gostote
M	maščobe
MCP-1	monocitni kemoatraktantni protein 1
OH	ogljikovi hidrati
PAL	stopnja telesne aktivnosti
PMK	proste maščobne kisline
RVVH	Referenčne vrednosti za vnos hranil
SB2	sladkorna bolezen tipa 2
TNF- $\alpha$	tumorje nekrotizirajoči faktor alfa
SZO	Svetovna zdravstvena organizacija

## 1 UVOD

Debelost je kronična bolezen, ki se je v svetu od leta 1980 do 2014 več kot podvojila. Statistika kaže, da je v letu 2014 s prekomerno telesno maso več kot 1,9 milijonov odraslih in od tega je več kot 600 milijonov debelih. Debelost je namreč velik rizični dejavnik za razvoj bolezni srca in ožilja, bolezni kosti in mišic, različnih vrst malignih obolenj in sladkorne bolezni tipa 2 (v nadaljevanju SB2). Tveganje za razvoj teh bolezni se povečuje z naraščajočim indeksom telesne mase (v nadaljevanju ITM) (WHO, 2015b). Za debelost je značilna prevelika vsebnost maščobnega tkiva, ki je posledica pribitka energije zaradi zmanjšane porabe ali povečanega vnosa energije. Debeli ljudje so mnogokrat tudi socialno izolirani in diskriminirani v družbi, kar lahko privede do hude stiske in psiholoških posledic (Zaletel Vrtovec, 2006).

Poleg debelosti narašča tudi število bolnikov s SB2, saj naj bi bila debelost eden izmed glavnih dejavnikov tveganja za nastanek te civilizacijske bolezni (WHO, 2015b). Po navedbah Svetovne zdravstvene organizacije (v nadaljevanju SZO) bo v svetu do leta 2030 sladkorna bolezen sedmi najpogostejši vzrok smrti (WHO, 2015a). Pri tej presnovni bolezni gre torej za stanje, kjer je zaradi pomanjkanja inzulina krvni sladkor kronično povišan. Slabo urejena sladkorna bolezen povzroča številne akutne in kronične zaplete, ki ogrožajo zdravje (Medvešček in Pavčič, 2009). Najpogostejši vzrok smrti sladkornih bolnikov so bolezni srca in ožilja, na samem vrhu pa sta možganska kap in srčni infarkt (Laakso, 2010). Po podatkih SZO ima sladkorna bolezen 9 % odraslih, starejših od 18 let. Med njimi jih je le 10 % s sladkorno boleznijo tipa 1 in kar 90 % s SB2 (WHO, 2015a).

V Evropi so izvedli raziskavo, kjer so z upoštevanjem življenjske dobe ocenili, da je pri povprečnem Evropejcu tveganje, da zboli za sladkorno boleznijo, 30-40 %. Če upoštevamo še prediabetes, ostane le kakšnih 20 % ljudi do konca življenja brez sladkorne bolezni (Medvešček in Pavčič, 2009).

Slovenija po deležu debelosti sodi med vodilne države v svetu. Dejstvo je, da se debelost povečuje med otroki in mladostniki, kar vodi v debelost tudi v odraslem obdobju (Jakus, 2015). Naraščanje debelosti in bolnikov s SB2 je v veliki meri posledica nezdravega življenjskega sloga, med katere spada nezdrav način prehranjevanja in pomanjkanje telesne aktivnosti. Najpogostejši vzrok nezdravega načina prehranjevanja je prekomeren vnos energije, predvsem s hrano, ki vsebuje preveč maščob in sladkorja (Zaletel Kragelj in sod., 2004). S kombinacijo pravilnega prehranjevanja in telesne aktivnosti, lahko uravnavamo telesno maso in s tem zmanjšujemo tveganje za razvoj različnih obolenj (Zerbo Šporin, 2013). Pri sladkornih bolnikih je pomembno, da telesna aktivnost posnema naravno gibanje, kjer je delujočih čim več mišičnih skupin (Colberg in sod., 2010). V kombinaciji s pravilno prehrano je za redukcijo telesne mase potrebna zmerna aerobna telesna aktivnost vsaj 200-300 min/teden. Za povečanje deleža puste telesne mase se priporoča sočasna vadba za moč (Zerbo Šporin, 2013).

### 1.1 Debelost

V današnjem času prekomerna telesna masa in debelost predstavljata resen zdravstveni in družbeni problem razvitega sveta. Avtorji podobno navajajo definicijo debelosti.

Jakus (2015) navaja, da Slovenija ni nobena izjema, saj sodi med vodilne države na svetu. Skrb predstavlja predvsem porast debelosti pri mladostnikih in otrocih. S prekomerno telesno maso in debelostjo se zmanjšuje kakovost življenja, predstavlja pa tudi visoko tveganje za razna bolezenska stanja, zato je iskanje prave rešitve za preprečevanje prekomerne telesne mase in debelosti zelo pomembno.

Hlastan Ribič in Maučec Zakotnik (2013) navajata: »Debelost je kronična presnovna bolezen, za katero je značilno čezmerno kopičenje maščevja v telesu; povzročajo jo psihološki, socialni in genetski dejavniki.« Prekomerna telesna masa in debelost pomenita čezmerno nalaganje maščobnega tkiva v telesu, ta se pojavi s povečanjem števila maščobnih celic oz. zaradi povečanja njihovega volumna (WHO, 2015b).

Debelost je torej pretirana količina shranjene maščobe, ki je posledica višjega energijskega vnosa od porabe. Posledično se presežki energije kopičijo v obliki telesne maščobe (WHO, 2015b). Raziskave so pokazale, da je v Sloveniji s prekomerno telesno maso približno polovica moških in tretjina žensk, debelih pa je 17 % moških in 14 % žensk. Skoraj tretjina dečkov in četrtnina deklic ima prekomerno telesno maso. Vse kaže na to, da se bo ob nadaljevanju teh trendov stanje v naši državi slabšalo, izpostavljena je predvsem otroška debelost. Strokovnjaki se strinjajo, da je debelost kompleksen problem, na katerega vplivajo tako individualni kot družbeni dejavniki. Menijo tudi, da ima družbeni pojav večji vpliv kot individualni (Gabrijelčič Blenkuš, 2013). Po podatkih WHO (2015b) je bilo na svetu v letu 2014 s prekomerno telesno maso 39 % in debelih 13 % odraslih, starejših od 18 let.

Maščobne celice se zadržujejo na različnih mestih telesa in glede na to ločimo tri tipe debelosti. Pri androidni trebušni debelosti (debelost v obliki »jabolka«) se maščoba nalaga v zgornjem delu telesa, najbolj v pasu in prsnem košu. Pri ginoidni (debelost v obliki »hruške«) je maščoba največ v spodnjem delu trebuha, bokih, stegnih in zadnjici. Pri visceralni debelosti pa se maščoba nalaga okrog notranjih organov (jetra, trebušna slinavka) in navzven ni vidna (Čanč, 2013; Jakus, 2015). Visceralni tip debelosti je povezan z androidno debelostjo, pri kateri je tveganje za razvoj bolezni, povezanih s preveliko telesno maso večji kot pri ginoidni debelosti, kjer je tudi manj visceralne maščobe (Čanč, 2013).

Visceralna maščoba je nalaganje maščobe med trebušnimi organi. Problem predstavlja, ker je ta maščoba hormonsko aktivna in povzroča inzulinsko rezistenco ter SB2 in dislipidemijo (Čanč, 2013). Sproščanje prostih maščobnih kislin (v nadaljevanju PMK) v krvni obtok povzroča presnovne motnje, ki so najbolj izrazite v jetrih. Ta proces naj bi bil osnova za presnovni sindrom in inzulinsko rezistenco. Vpliva na sproščanje in presnovo inzulina, poleg tega pa povečuje tudi možnost za nastanek bolezni srca in ožilja, raka dojke ter debelega črevesja in nastanek holesterola (Zeletel Vrtovec, 2006). Raziskave kažejo, da je obseg pasu dober pokazatelj tveganja; večji je obseg, večja je možnost za obolevnost omenjenih bolezni. Visceralna debelost se pri moških kaže z obsegom pasu več kot 94 cm in pri ženskah z več kot 80 cm. Z zdravim življenjskim slogom lahko ta problem preprečujemo oz. zmanjšujemo, četudi je že nastal. Pomembni so redna telesna aktivnost, zdrava in uravnotežena prehrana, omejitev pri uživanju alkohola, opustitev kajenja in čim manj stresen življenjski slog (Diabetes.co.uk, n. d).

Kronično vnetje, ki je posledica debelosti, povzroča vnetne procese tako v maščevju, kot tudi v številnih drugih organih in tkivih (jetra, trebušna slinavka, črevesje,

hipotalamus, mišice). Pri debelosti je torej ves čas prisotna nizka stopnja kroničnega vnetja, kar se imenuje meta-vnetje. Prvi vnetni dejavnik v povezavi z debelostjo, odkrit pred dvajsetimi leti, je tumorje nekrotizirajoči faktor alfa (v nadaljevanju TNF- $\alpha$ ). S povečanjem maščobnega tkiva se njegova izraženost značilno poveča. Vnetna citokina interleukin 1 beta (v nadaljevanju IL-1 $\beta$ ) in monocitni kemoatraktantni protein 1 (v nadaljevanju MCP-1) sta provnetna dejavnika, katerih izraženost se pri debelih osebah, v maščobnem tkivu, izrazito poveča. S pridobivanjem telesne mase se maščobno tkivo v največji meri, povečuje preko večanja obstoječih maščobnih celic, adipocitov. V maščobnem tkivu se lahko nahaja tudi do 40 % infiltrirajočih makrofagov, ki imajo pri vnetju pomembno vlogo in se nahajajo v okolici adipocitov. Patološka rast maščevja vodi do slabše preskrbljenosti celic s kisikom (hipoksija) in je povezana z nezadostno prekrvavitvijo. Vpliv na vnetje maščevja pa imajo tudi adipokini in citokini. Adipokini se izločajo iz adipocitov, citokini pa iz različnih celic, tudi iz makrofagov. Med drugimi med adipokine spada adiponektin, ki zavira vnetje. Pri debelosti se izloča v nižji koncentraciji, zato proti vnetju ne more delovati. Visfatin in resistin, ki tudi spadata med adipokine, sta pri debelosti v višjih koncentracija in vnetje pospešujeta (Petelin in Jenko Pražnikar, 2015).

Obstajajo različni vzroki za debelost. Navadno gre za vpliv različnih dejavnikov, kot so posledice zapletenih medsebojnih vplivov med človeškimi navadami, dejavniki okolja in genetsko predispozicijo. Debelost se začne razvijati, kadar je energijski vnos večji od porabe (Jakus, 2015).

Najpogostejše bolezni povezane z debelostjo so (WHO, 2015b):

- od inzulina neodvisna sladkorna bolezen (SB2),
- bolezni srca in ožilja (vodilni vzrok smrti v letu 2012),
- bolezni kosti in sklepov,
- različne vrste raka (na črevesju, dojkah, rak materničnega vratu).

Po podatkih SZO vsako leto zaradi prekomerne telesne mase in debelosti umre 2,8 milijona ljudi. V letu 2013 je bilo predebelih 42 milijonov otrok mlajših od 5 let, debelost pa iz leta v leto narašča tudi pri otrocih (WHO, 2015b).

Obstajajo različne metode za oceno stopnje debelosti. Najpogosteje se uporablja ITM, ki nad 30 kg/m<sup>2</sup> kaže na debelost, čezmerna telesna masa pa je pri ITM nad 25 kg/m<sup>2</sup>. Za oceno prehranjenosti se uporabljajo tudi merjenje obsega pasu, debeline kožne gube, razmerja pas-boki in bioimpedančne meritve (Zaletel Vrtovec 2006; Jakus, 2015). Bizjak in sod. (2015) povzemajo, da je zdravljenje debelosti proces, ki mora biti dobro načrtovan. Navajajo, da mnogi avtorji ocenjujejo, da so za uspehe pri tem potrebni nizkoenergijska dieta in telesna aktivnost, različne terapije (omenjajo kognitivno-vedenjske), prav tako pa svetovanje in pomoč pri pravilni prehrani. Slovenija sodi v sam vrh držav, ki jih pesti problem prekomerne telesne mase in debelosti. Po podatkih Organizacije za gospodarsko sodelovanje in razvoj (v nadaljevanju OECD) je Slovenija po deležu debelosti na 17. mestu (OECD, 2014).

## 1.2 Sladkorna bolezen

Sladkorna bolezen je skupek več presnovnih bolezni, katere posledica je zvečana koncentracija krvnega sladkorja. Vzrok je pomanjkljivo izločanje hormona inzulina, njegovo pomanjkljivo delovanje ali oboje hkrati. To povzroča moteno presnovo beljakovin (v nadaljevanju B), ogljikovih hidratov (v nadaljevanju OH) in maščob (v nadaljevanju M) (WHO, 2015a). Tipična simptoma sladkorne bolezni sta poliurija – povečano izločanje vode iz telesa (uriniranje) in polidipsija – huda žeja, značilna za to bolezen, ki je posledica poliurije. Med simptome spadajo tudi izguba telesne mase, zamegljen vid, težave s kožo, zmanjšana odpornost telesa in nenehna utrujenost (Bilous, 2013).

Pri sladkorni bolezni tipa 1 večina bolnikov zboli do 30. leta. Uničene so  $\beta$ -celice trebušne slinavke in potrebna je aplikacija inzulina, saj ga  $\beta$ -celice ne proizvajajo več. Pojavi se takrat, ko propade več kot 75 %  $\beta$ -celic, vzrok za nastanek pa je kombinacija avtoimunskega procesa in dejavnikov okolja. SB2 spada med najpogostejše oblike sladkorne bolezni, večina bolnikov pa zboli po 40. letu starosti. V 80 % je prisotna pri debelih, vzrok nastanka je odpornost proti inzulinu in nepravilno delovanje  $\beta$ -celic v trebušni slinavki. Genska osnova je tu precej močnejša kot pri tipu 1. Značilno za SB2 je, da napreduje, poteka progresivno. Gre za zmanjševanje sposobnosti  $\beta$ -celic za izločanje inzulina in njegovo odpornost, kar tudi sproži njen nastanek. Med druge tipe sladkorne bolezni uvrščamo stanja kronične hiperglikemije. Povzročajo jih obolenja trebušne slinavke (akutni ali kronični pankreatitis), endokrine bolezni in tudi genetske okvare. Sladkorna bolezen, odkrita med nosečnostjo, medtem ko pred tem ni bila diagnosticirana, se imenuje gestacijski tip sladkorne bolezni. Mine po porodu in končanem dojenju, ko se presnova glukoze normalizira. Pojavi se približno pri 1 % nosečnic, bolnice pa so kandidatke za SB2 (Ministrstvo za zdravje, 2010; Bilous, 2013; WHO, 2015a).

Neurejena sladkorna bolezen po daljšem obdobju privede do kroničnih zapletov, pri katerih gre za trajne okvare organov, organskih sistemov in tkiv zaradi trajno spremenjene presnove. Zaradi njih sladkorni bolniki največ umirajo (American diabetes association, 2016).

Med kronične zaplete prištevamo (WHO, 2015a):

- periferna arterijska,
- koronarna in možgansko-žilna ishemična bolezen,
- diabetična nevropatija,
- diabetična retinopatija,
- diabetična nefropatija,
- diabetična noga.

Kronični zapleti prizadenejo predvsem oči, ledvica, živčevje in krvne žile. Študije kažejo, da z dobro urejenim krvnim sladkorjem lahko upočasnimo ali celo preprečimo nastanek zapletov (Evert in sod., 2014).



### 1.3 Presnovni sindrom

Presnovni sindrom je skupina dejavnikov, ki kažejo na motnje presnove. Preglednica 1 prikazuje rizične dejavnike za nastanek presnovnega sindroma, o njem pa govorimo, če sta poleg trebušne (visceralne) debelosti, ki je najpomembnejši dejavnik, prisotna vsaj še dva dejavnika od štirih (povišani trigliceridi, holesterol, krvni tlak in krvni sladkor). Presnovni sindrom ima kar 80 % ali celo 90 % sladkornih bolnikov tipa 2 (Medvešček in Pavčič, 2009). Motnje presnove so lahko osnovni razlog za nastanek SB2 ter bolezn srca in ožilja. Pri osebah s presnovnim sindromom je tveganje za pojav bolezn srca in ožilja dva do štirikrat večje, tveganje za pojav SB2 pa se poveča za petkrat. Na presnovni sindrom ugodno vpliva sprememba življenjskega sloga, torej zdrava prehrana, telesna dejavnost ter opustitev nezdravih navad (kajenje). Telesna aktivnost znižuje nivo trigliceridov, krvni tlak, zvišuje HDL holesterol ter poveča občutljivost organizma na inzulin (American heart association, 2014).

**Preglednica 1: Rizični dejavniki za presnovni sindrom (Medvešček in Pavčič, 2009, str. 205)**

Rizični dejavniki	Referenčne vrednosti za opredelitev presnovnega sindroma
Obseg trebuha (merilo visceralne debelosti)	
Moški	> 94 cm
Ženske	> 80 cm
Trigliceridi	> ali enako 1,7 mmol/l
Holesterol HDL	
Moški	< 1,03 mmol/l
Ženske	< 1,29 mmol/l
Krvni tlak	Sistolni (višji) krvni tlak > 130 mmHg Diastolni (nižji) krvni tlak > 85 mmHg
Krvni sladkor	> 5,6 mmol/l na tešče Že diagnosticirana sladkorna bolezen tipa 2

### 1.4 Povezava med debelostjo in sladkorno boleznijo tipa 2

Povezava med debelostjo in SB2 je zelo velika, saj je 80 % sladkornih bolnikov z ITM > 30 kg/m<sup>2</sup> in z visokim deležem visceralne maščobe. Ključni mehanizem pri razvoju odpornosti do inzulina in razvojem SB2 pa predstavljajo vnetni dejavniki v visokih koncentracijah. Motena signalizacija inzulina v na inzulin odzivnih tkivih je posledica debelosti. Provnetni citokini in adipokini aktivirajo vnetne kineze preko specifičnih receptorjev, ki vplivajo na porast vnetja in vodijo do odpornosti na inzulin. Pri debelosti se v višjih koncentracijah pojavljajo tudi PMK, ki imajo prav tako vpliv na inzulinsko odpornost. Pri debelih osebah je v trebušni slinavki povečano število makrofagov, kjer se iz otočkov trebušne slinavke izloča IL-1 $\beta$ . Ta vpliva na zmanjšano izločanje inzulina tako, da sodeluje pri apoptozi  $\beta$ -celic. Vpliv na moteno signalizacijo inzulina v inzulin odzivnih tkivih imajo provnetni citokini, TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , MCP-1 in tudi PMK. Zmanjšan vnos glukoze v maščevje in skeletne mišice povzroči odpornost do inzulina, vpliva pa tudi na višji odtok glukoze iz jeter.  $\beta$ -celice trebušne slinavke zato izločajo več inzulina, sčasoma pa potreb organizma več ne dohajajo, kar vodi v SB2 (Petelin in Jenko Pražnikar, 2015).

Citokini, hormoni in ostali presnovki, ki jih izločajo maščobne celice, vplivajo na presnovo lipidov, raven krvnega tlaka in odzivnost tkiva na inzulin. Zlasti maščobne celice v podkožju trebušne stene in okrog notranjih organov trebuha so presnovno zelo aktivne. Tveganje za pojav SB2 ter bolezn srca in ožilja lahko zelo omejimo z redukcijo telesne mase. To ugodno vpliva na znižanje krvnega tlaka, raven trigliceridov v krvi, LDL in raven skupnega holesterola. Prav tako ugodno vpliva na raven krvnega sladkorja in povišanje HDL holesterola (Zaletel Vrtovec, 2006).

Zaletel Vrtovec (2006) navaja, da je pri sladkornih bolnikih z ITM nad 30 kg/m<sup>2</sup> pomembno zmanjševanje telesne mase. Zaželeno je izguba za 5 do 10 % od začetne telesne mase v roku šestih mesecev. Za zdravljenje in uravnavanje SB2 je pomembna redukcija telesne mase s povečano telesno aktivnostjo in z uravnateženo prehrano, saj je debelost pomemben patogenetski dejavnik sladkornih bolnikov tipa 2 (Semolič Valič in Bohnec, 2006). V kohortni študiji, ki je potekala v letih 1995 do 2005 z 10.568 sladkornimi bolniki tipa 2, so spremljali povezavo med debelostjo in kroničnimi nenalezljivimi boleznimi. Povprečna starost je bila 63 let, od katerih je bilo moških 54 %, 46 % pa žensk. 99 % jih je bilo brez diagnosticiranih kroničnih nenalezljivih bolezn. Ugotovili so, da je bilo pri tistih s povečano telesno maso (ITM > 25 kg/m<sup>2</sup>) in debelih (ITM > 30 kg/m<sup>2</sup>) več hospitaliziranih oseb zaradi bolezn srca in ožilja. Pri debelih je bila višja tudi mortaliteta, kot pri osebah s prekomerno telesno maso (Costanzo in sod., 2015). V preglednici 2 je prikazano tveganje za nastanek bolezn srca in ožilja v povezavi z ITM in obsegom trebuha.

**Preglednica 2: Vpliv ITM in obsega trebuha na tveganje za nastanek bolezn srca in ožilja (Govc Eržen, 2010)**

	ITM (kg/m <sup>2</sup> )	Debelost (razredi)	Obseg trebuha	
			Relativna ogroženost	
			Moški > 94 cm	> 102 cm
			Ženske > 80 cm	> 88 cm
Premajhna telesna masa	< 18,5			
Normalna telesna masa	18,5 – 24,9			
Čezmerna telesna masa	25,0 – 29,9		Zvečana	Velika
Debelost	30,0 – 34,9	I	Velika	Zelo velika
	35,0 – 39,9	II	Zelo velika	Zelo velika
Huda debelost	> 40	III	Izjemno velika	Izjemno velika

Povezava med ITM, obsegom pasu in SB2 je zelo velika. Z večanjem se povečuje možnost, ne le za SB2, ampak tudi za bolezn srca in ožilja, visok krvni tlak in predčasno umrljivost (Bilous, 2013).

## 1.5 Prehranske terapije

### Prehrana po prehranskih priporočilih

OH imajo, poleg M, najpomembnejšo vlogo pri pokrivanju potreb po energiji. V polnovredni mešani prehrani naj bi OH pokrivali več kot 50 % celodnevni energijskih potreb (v nadaljevanju CEP), kjer naj dnevna količina iz enostavnih sladkorjev ne presega 10 % CEP. V nasprotnem primeru je povečano uživanje prehranskih M, predvsem nasičenih, kar je v neposredni povezavi s povečanim tveganjem za bolezn

srca in ožilja ter z drugimi obolenji. Tudi pri redukciji telesne mase naj priporočen dnevni vnos OH pri sladkornih bolnikih ne bo manjši od 130 g/dan. Pri odraslih se priporoča vnos prehranskih vlaknin oz. neprebavljivih OH najmanj 30 g/dan (RVVH, 2004; American diabetes association, 2016).

Prehranske B organizem oskrbujejo z aminokislinami in dušikovimi spojinami, ki so pomembne za izgradnjo telesu lastnih beljakovin in drugih presnovno aktivnih substanc. S hrano se v telo vnaša devet nujno potrebnih oz. esencialnih aminokislin: histidin, izolevcin, levcin, lizin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan in valin. Zgolj z vnosom esencialnih aminokislin pa ni mogoče vzdrževati primerne rasti in ravnovesja telesnih beljakovin, zato mora uravnotežena prehrana, poleg esencialnih, vsebovati tudi neesencialne aminokislino. Priporočljiv vnos B je 10-15 % CEP, oz. 0,8 g/kg telesne mase/dan, če je delovanje ledvic normalno. Pri sladkornih bolnikih z nižjo stopnjo kronične ledvične bolezni ostaja dnevni vnos B 0,8 g/kg telesne mase, pri bolnikih z višjo stopnjo kronične ledvične bolezni pa se priporoča vnos 0,6-0,8 g/kg telesne mase (RVVH, 2004; American diabetes association, 2016).

Prehranske M so pomemben vir energije, njihova energijska vrednost (v nadaljevanju EV) pa je skoraj dvakrat večja kot pri OH. Najpomembnejša komponenta prehranskih M so maščobne kisline. Te so lahko nasičene, enkrat nenasičene in večkrat nenasičene. M so v prehrani pomembne tudi zato, ker so nosilci v maščobah topnih vitaminov. Referenčna vrednost za vnos M pri osebah z lahkim in srednje težkim delom je manj kot 30 % energije. Če je količina zaužitih M pod to vrednostjo in znaša okoli 25 % energije, je to ugodno, saj se praviloma tako uživa tudi več rastlinskih živil. 10 % skupne energije, torej tretjina vnosa prehranske M, naj bodo nasičene maščobne kisline z dolgimi verigami, enkrat nenasičene maščobne kisline lahko pokrivajo tudi več kot 10 % skupne energije, večkrat nenasičene maščobne kisline pa naj predstavljajo 7-10 % skupne energije (RVVH, 2004; American diabetes association, 2016). Preglednica 3 prikazuje priporočene deleže in vnose hranil po Referenčnih vrednostih za vnos hranil (v nadaljevanju RVVH).

**Preglednica 3: Priporočeni deleži in vnosi hranil (RVVH, 2004, str. 29, 37, 50, 52)**

Vsebnost energije v hranilih	Delež dnevnega vnosa energije posameznih hranil
Ogljikovi hidrati 1 g = 17 kJ (4 kcal)	Več kot 50 % od tega največ do 10 % iz enostavnih sladkorjev
Beljakovine 1 g = 17 kJ (4 kcal)	10 do 15 %, oz. 0,8 g/kg telesne mase/dan
Maščobe 1 g = 37 kJ (9 kcal) nasičene enkrat nenasičene večkrat nenasičene	Do 30 % Največ 10 % Več kot 10 % Od 7 % do 10 %
Vlaknine	3 g/MJ za ženske 2,4 g/MJ za moške oz. najmanj 30 g/dan prehranskih vlaknin

Urejenost krvnega sladkorja je pri sladkornih bolnikih zelo pomembna, saj se s tem zmanjšajo možnosti za nastanek zapletov, ki jih sladkorna bolezen povzroča. HbA<sub>1c</sub> je glikiran hemoglobin in je merilo dolgoročne urejenosti krvnega sladkorja, saj se iz

njegove vrednosti lahko sklepa vrednost krvnega sladkorja v zadnjih dveh oz. treh mesecih. Za približno oceno povprečnega krvnega sladkorja lahko uporabimo formulo:  $HbA_{1c} \text{ v } \% \times 2 - 6$  in dobimo povprečno dnevno vrednost krvnega sladkorja v mmol/l. Ciljna vrednost  $HbA_{1c}$  naj ne bi bila nižja od 7 %, o nihanju krvnega sladkorja pa nam odstotek glikiranega hemoglobina ne pove ničesar (Medvešček in Pavčič, 2009). Preglednica 4 prikazuje ustrezne vrednosti  $HbA_{1c}$  in povprečnega dnevnega krvnega sladkorja.

**Preglednica 4: Ustrezne vrednosti  $HbA_{1c}$  in povprečnega dnevnega krvnega sladkorja (Medvešček in Pavčič, 2009, str. 29)**

HbA1c (%)	Krvni sladkor (mmol/l)
6	7,0
7	8,6
8	10,2
9	11,8
10	13,4
11	14,9
12	16,5

Prehrana sladkornega bolnika mora biti, glede na bolnikove dnevne energijske in hranilne potrebe, zdrava in uravnotežena. Zelenjava z nizkim glikemičnim indeksom (v nadaljevanju GI) naj zavzema polovico krožnika. Sem spadajo paradižnik, bučke, zelena solata, kumare, cvetača, paprika, zelje, repa, radič. Četrtno krožnika naj zavzemajo beljakovinska živila kot npr. pusto meso, perutnina, pusti mesni izdelki, morske ribe, skuta, tofu, jajca. Zaradi povečanega tveganja za bolezen srca in ožilja se priporoča uživanje beljakovinskih živil z manjšo vsebnostjo nasičenih M. Škrobna živila z nizkim GI pa naj zavzemajo naslednjo četrtno krožnika. Sem prištevamo polnozrnate testenine, neoluščen riž, polnozrnat kruh, polnovredne kaše in stročnice, ki vsebujejo veliko prehranskih vlaknin. Živila z visokim GI povzročajo hiter porast krvnega sladkorja, živila z nizkim GI pa presnovo upočasnjujejo in s tem je porast krvnega sladkorja počasnejši in enakomernjši. Ob krožnik spadata še 1 sadež in kozarec vode ali nesladkanega čaja (Širca Čampa in Lavrinec, 2015).

Pomembna je sestava jedilnika, ki mora zagotoviti živila iz vsake skupine posebej, pri načrtovanju pa moramo upoštevati tudi pestrost v barvi, okusu, vonju in obliki hrane. Če iz jedilnika izpustimo živila iz posamezne skupine, lahko zaradi tega pride do pomanjkanja posameznih hranil (Bilous, 2013). S preglednico odčitamo število OH, kar je zelo pomembno pri sladkornih bolnikih, ki se zdravijo z inzulinsko terapijo, saj omogoča dobro urejenost sladkorne bolezni (Krašovec, 2006). Zgornja meja za vnos soli (NaCl) je 5 g dnevno oz. 2 g natrija (Na), saj je  $1 \text{ g NaCl} = 0,4 \text{ g Na}$  (RVVH, 2004). Preglednica 5 prikazuje hranilno sestavo in EV na enoto živila. Znotraj svoje skupine se lahko živila poljubno menjujejo.

**Preglednica 5: Preglednica hranilne sestave in energijske vrednosti ene enote živil (Krašovec, 2006, str. 474)**

Skupina	OH (g)	B (g)	M (g)	EV (kJ)	EV (kcal)
1. Mleko in fermentirana mleka	10	7	2	350	83
2. Zelenjava	5	2	/	105	25
3. Sadje	15	/	/	250	60
4. Škrobna živila	15	2	/	300	70
4a. Stročnice in zamenjave	15	5	/	350	83
5. Meso in zamenjave					
pusto meso	/	7	2	190	45
srednje mastno meso	/	7	7	390	93
mastno meso	/	7	12	590	140
6. Maščobe in maščobna živila	/	/	5	200	48
7. Sladkor in sladka živila	10	/	/	170	40

/ - ni podatka

### **Glikemični indeks in prehrana z nizkim glikemičnim indeksom**

Jenkins je v osemdesetih letih dvajsetega stoletja na univerzi v Torontu preučeval hitrost razgradnje živila v glukozo, kot glavni vir energije za telo. S skupino sodelavcev je sestavil GI (Rodriguez, 2009). Z GI se ugotavlja hitrost prehoda glukoze iz prebavil v kri in s tem posledični dvig sladkorja. Živila z visokim GI se hitro prebavijo in absorbirajo v kri, kar se kaže kot hiter dvig krvnega sladkorja. Čim nižji je GI, toliko bolj je živilo primerno za sladkorne bolnike. Živila s škrobom imajo nizek GI v takšni obliki, da prebava traja dlje časa, ravno tako pa imajo tudi veliko prehranskih vlaknin. Če se jih v obroku kombinira skupaj z B in M, se GI v živilu še bolj zniža (University of Maryland Medical center, n. d.).

Enaka količina OH ima pri različnem načinu priprave hrane različen GI. Kako hitro se OH razgradijo v najenostavnejšo obliko, nam pove število GI od 1 do 100. Čista glukozna ima GI 100, hrana z glikemičnim indeksom večjim od 50 ima visok GI, nizek glikemični indeks pa ima hrana z GI manjšim od 50. Sem spadajo predvsem sestavljeni OH, kot so suha zelenjava – posušen grah, leča, neoluščen riž, neoluščene žitarice, sveža zelenjava in nekatere vrste sadja. Dieta z nizkim GI zmanjšuje tveganje za SB2, bolezn srca in ožilja ter za raka na črevesju in prostati (Rodriguez, 2009). Pri dieti z nizkim GI se priporoča uživanje OH z nizkim GI, pomembna pa je tudi omejitev nasičenih M in zamenjava le teh za nenasičene, še posebej so priporočljiva živila z večkrat nenasičenimi maščobnimi kislinami – sardine, tuna, skuša, losos (Širca Čampa in Lavrinec, 2015).

Kot je razvidno iz preglednice 6, na višino GI vpliva več dejavnikov; od termične obdelave živil in njihove predpriprave do medsebojnih vplivov, kjer večja količina M in B v hrani upočasnijo presnovo. Ravno iz tega razloga je pri sladkornih bolnikih tako pomembna pravilna sestava obrokov (Širca Čampa in Lavrinec, 2015).

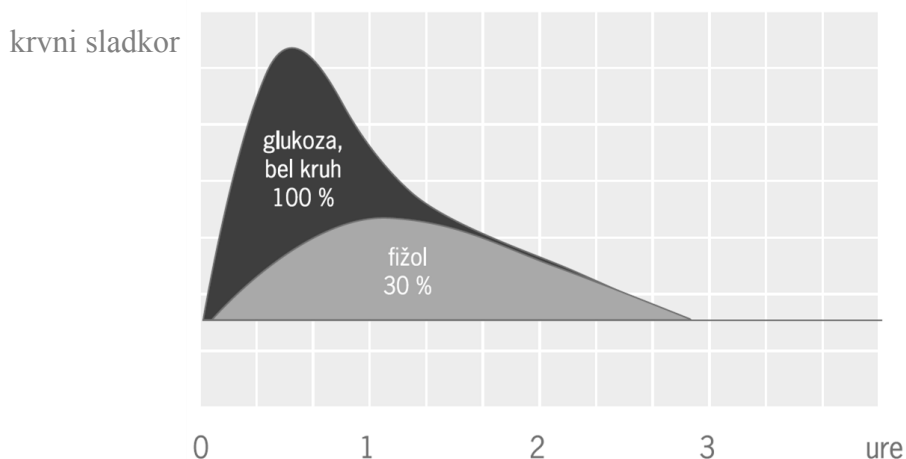
**Preglednica 6: Dejavniki vpliva na GI (Semolič Valič in Bohnec, 2006, str. 385)**

Dejavniki, ki vplivajo na GI	Opis
Fizična oblika hrane	Velikost delcev, prisotnost nepoškodovanih zrn, tekstura, viskoznost in prisotnost topnih vlaknin (upočasni prebavo)
Stopnja mehanske in termične obdelave hrane	Obdelava ima vpliv na stopnjo poškodovanja celičnih struktur škroba in na stopnjo njegove želatine
Sladkor	Velika vsebnost saharoze pomeni, da mu raven njegovega GI pade (saharoza je sestavljena iz glukoze in fruktoze)
Kislost	Kislost hrane (limonin sok, kis) upočasni praznjenje črevesja
Kompaktnost	Kompaktnjša je hrana, počasnejša je prebava
Razmerje amiloze in amilopektina v škrobu	Amilozna oblika škroba se presnavlja počasneje
Interakcije škrob – beljakovina in škrob – maščoba	Presnova se upočasni, če zaužijemo večjo količino maščob in beljakovin
Ali je živilo surovo ali kuhano	
Količina in sestava prehranskih vlaknin v živilu	

Število GI nam pove kakšen delež celotne vsebnosti sladkorja se absorbira v kri. Po Montignacu se OH živila glede na GI delijo v štiri skupine (Montignac, 2006):

- Živila z zelo nizkim GI (35 ali manj): porast krvnega sladkorja je počasnejši in enakomernejši. Sem prištevamo zelenjavo (zelje, bučke, špinaca), sadje (hruške, jabolka, breskve), stročnice (leča) in žita (divji riž, kvinoja).
- Živila z nizkim GI (36-50): preprečujejo povečanje telesne mase, porast krvnega sladkorja je prav tako počasnejši in enakomernejši. Sem prištevamo basmati in rjavi riž, ki je naraven in neobdelan, polnozrnate testenine, beli špageti »al dente«, sladki krompir, polnozrnat kruh, grozdje in kivi.
- Živila z visokim GI (51-65): lahko povečujejo telesno maso in povzročajo hiter porast krvnega sladkorja. Sem prištevamo rozine, koruzo, marmelado s sladkorjem, prečiščen zdrob in prekuhane bele testenine.
- Živila z zelo visokim GI (nad 65): povečujejo telesno maso, povzročajo pa tudi hiter porast krvnega sladkorja. Sem prištevamo lepljiv beli riž, krompir, koruzne kosmiče, pokovko, bel kruh.

Pri zaužitju živil z visokim GI se raven krvnega sladkorja močno dvigne. Da njegova raven v krvi zopet pade, mora trebušna slinavka izločati večje količine inzulina (hiperinulinemija). To povzroči skladiščenje glukoze v obliki glikogena in maščobnih kislin, ter povzroča občutek lakote. Čezmerno uživanje živil z visokim GI je pogosto tudi vzrok debelosti (Bilous, 2013). OH z visokim GI, povzročajo hiter porast krvnega sladkorja in zato niso priporočljivi, med OH z nizkim GI pa prištevamo živila, ki presnovno upočasnjujejo, porast krvnega sladkorja pa je zato enakomernejši in počasnejši. Slika 1 prikazuje primer porasta krvnega sladkorja po zaužitju glukoze oz. belega kruha in fižola. Čista glukoza predstavlja referenčno živilo z maksimalnim GI = 100 in zato najhitreje in najvišje poveča nivo krvnega sladkorja. Fižol z GI = 30 spada med živila z nizkim GI in porast krvnega sladkorja ni hiter, temveč počasnejši in enakomernejši, kot je to razvidno iz slike (Širca Čampa in Lavrinec, 2015).



Slika 1: Porast krvnega sladkorja (Širca Čampa in Lavrinec, 2015, str. 35)

V enoletni študiji je bila izvedena primerjava med dieto z nizkim vnosom OH in dieto z nizkim GI. Dieta z nizkim GI je pokazala boljše rezultate pri  $\beta$ -celicah trebušne slinavke, ki so pri sladkornih bolnikih tipa 2 okvarjene. Dieta z nizkim GI je namreč izboljšala njihovo funkcionalnost (Wood in Luz Fernandez, 2009).

### Prehranske vlaknine

Prehranske vlaknine so snovi rastlinskega izvora, ki jih izločimo neprebavljene, ker prebavni trakt nima ustreznih encimov, da bi jih prebavil. Bakterije jih deloma razgradijo v maščobne kisline s kratkimi verigami, ki znižujejo pH črevesne vsebine. Med topne prehranske vlaknine prištevamo sadje, stročnice in zelenjavo, vir netopnih prehranskih vlaknin pa so polnovredna žita in njihovi izdelki (Širca Čampa, 2012). Prehranske vlaknine, posebno topne, imajo zelo ugoden vpliv na izboljšanje presnovnega stanja pri sladkorni bolezni. Prav tako je tudi dokazano, da zmanjšujejo tveganje za razvoj bolezni srca in ožilja (Bilous, 2013). Sladkornim bolnikom se zato priporoča uživanje polnozrnatih živil (polnozrnat kruh), zelenjave (brokoli, korenje) in stročnic, kar prav tako ugodno vpliva na raven trigliceridov in HDL holesterola v krvi (Steemburgo in sod., 2009).

### Vegetarijanska prehrana

Raziskave kažejo pozitiven vpliv vegetarijanske prehrane na nižje tveganje za bolezni srca in ožilja. Študije navajajo 19 % manjšo obolevnost pri vegetarijancih, kot pri tistih, ki uživajo meso. Za preprečevanje tovrstnih obolenj je priporočljivo uživanje polnozrnatih žit in izdelkov, stročnic, ter topnih prehranskih vlaknin, ki preprečujejo hiter dvig krvnega sladkorja in povišanje holesterola. Zelo dober vir omega-3 maščobnih kislin so orehi, ki tudi zmanjšujejo tveganje za bolezni srca in ožilja. Pri vegetarijanskem načinu prehranjevanja je nižje tveganje obolevnosti za rakom, še posebej za raka na debelem črevesu, zmanjša pa se tudi tveganje za debelost in SB2 (Harvard health publications, 2009).

Poznamo več vrst vegetarijanske prehrane in sicer je pri ovo-vegetarijanski prehrani dovoljeno uživanje jajc, ne pa tudi mesa, rib in mlečnih izdelkov. Pri lakto-vegetarijanski prehrani se lahko uživa mleko, prav tako pa tudi ne mesa in rib ter jajc. Pri lakto-ovo vegetarijanski prehrani je dovoljeno uživanje mlečnih izdelkov in jajc, mesa in rib pa se ne uživa. Semi-vegetarijanska prehrana je prehrana, pri kateri se

občasno uživa meso, perutnino, medtem ko se pri veganski prehrani ne uživa nobenih živalskih produktov, vključno z medom (Garton, 2014).

Z dobro načrtovano lakto-ovo vegetarijansko prehrano telo lahko dobi vsa hranila, ki jih potrebuje za svoje delovanje, prav tako pa takšna prehrana zmanjšuje možnost nastanka kronično nenalezljivih bolezni. Vegetarijanska prehrana vsebuje manj nasičenih maščobnih kislin in je zato bogata z večkrat nenasičenimi maščobnimi kislinami. Prav tako vsebuje tudi več vlaknin, ki se nahajajo v žitaricah, sadju in zelenjavi. Kljub temu je pri vegetarijanskem prehranjevanju pomemben zadosten vnos določenih mikro in makrohranil. Dober rastlinski vir B so stročnice, soja in sojini izdelki ter oreščki, semena in žita. S kalcijem so bogati mleko, mlečni izdelki ter jajca, prav tako pa tudi tofu, zelena listnata zelenjava (še posebno ohrovt in kitajsko zelje), sezamova semena, oreščki in suhe marelice ter fige. Vegani morajo biti posebno pozorni na vnos vitamina B12, saj ga največ vsebuje hrana živalskega izvora, morske alge in obogateni izdelki iz soje in žita (sojino mleko, jogurti, riževno mleko) pa so rastlinski viri tega vitamina. Pri veganskem prehranjevanju je potrebno vitamin B12 obvezno vnašati tudi s prehranskimi dopolnili. Dober vir železa v vegetarijanski prehrani so suho sadje, stročnice, zelena listnata zelenjava, sezamova semena, oreščki in polnozrnat kruh. Za boljšo absorpcijo se ob živilih, bogatih z železom, priporoča sočasno uživanje C vitamina. Brazilski oreščki so, poleg rib, dober vir selena. S cinkom bogata živila pa so sojini izdelki iz fermentirane soje (miso, tempeh), stročnice, pšenični kalčki, orehi in razna semena (Garton, 2014).

### **Mediterranska prehrana**

Mediterranska prehrana je življenjski slog, ki temelji na prehranskih vzorcih Grčije, Italije in Srednjega vzhoda; tu so bolezni srca in ožilja redkejše kot v ostalih razvitih državah. Sestavljena je iz kulturnih prehranskih vzorcev več kot 15 dežel iz sredozemskega območja, temelji pa na kulinarčni dediščini dežel. Lokalni pridelki predstavljajo glavnino prehranjevanja, predelana živila pa so prisotna le v minimalnih količinah. 40 % energije dnevno predstavljajo OH, 30 % B in 30 % M (Rodriguez, 2009). Mediteranska prehrana velja kot model za dobro zdravje, ta prehrana pa je bogata z enkrat nenasičenimi maščobnimi kislinami, antioksidanti, prehranskimi vlakninami, vitamini in elementi. Mediteranska prehrana vsebuje sezonska, sveža, lokalno pridelana ter minimalno tehnološko obdelana živila (Poklar Vatovec in sod., 2015).

Pri mediteranskem načinu prehranjevanja ločimo živila, ki se jih uživa vsakodnevno, tedensko in mesečno, na dnu prehranske piramide pa je telesna aktivnost v obsegu 30 minut na dan. Prav tako h glavnemu obroku spada tudi manjši kozarec ali dva rdečega vina, dnevno pa je potrebno zaužiti vsaj 6 kozarcev vode. Mediteranska piramida se deli na tista živila, ki se uživajo vsakodnevno, ter tista, ki se uživajo tedensko in mesečno (Mediterranean diet, n. d.):

- Vsakodnevno: v to skupino se uvrščajo žita in njihovi izdelki, sadje, zelenjava, stročnice, oreščki, mlečni izdelki (pri tej skupini živil je potrebna pazljivost zaradi nasičenih M, zato je priporočena uporaba izdelkov z manj M), oljčno olje.
- Tedensko: v tej skupini se nahajajo ribe (zelo priporočljive so mastne morske, priporoča pa se uživanje od trikrat do štirikrat na teden), perutnina, jajca (tri do štiri na teden) in sladice.



- Mesečno: na vrh piramide spada rdeče meso, ki se ga uživa le nekajkrat mesečno.

Polnozrnat izdelki in prehranske vlaknine, s katerimi je bogata mediteranska prehrana, izboljšujejo občutljivost na inzulin in znižujejo koncentracijo krvnega sladkorja. Mediteranska prehrana znižuje krvni tlak in LDL holesterol, varuje pred boleznimi srca in ožilja in ima ugoden vpliv na zmanjšanje in ohranjanje telesne mase. Preprečuje tudi nastanek presnovnega sindroma, SB2 in nekatere vrste raka. Za povečanje učinka prehranske terapije je potrebno vključiti tudi telesno aktivnost (Poklar Vatovec in sod., 2015).

## 1.6 Pomen telesne aktivnosti

Telesna aktivnost je kakršnokoli gibanje, ustvarjeno s skeletnimi mišicami, pri katerem je poraba energije večja kot med mirovanjem. Po podatkih SZO je več kot 80 % mladostnikov premalo telesno aktivnih in od štirih odraslih je samo eden dovolj telesno aktiven (WHO, 2015c).

Gibanje ugodno učinkuje na presnovo, zmanjšuje tveganje za pojav SB2 ter bolezni srca in ožilja. Prav tako ugodno vpliva na uravnavanje telesne mase (Ministrstvo za zdravje, 2015). Telesna aktivnost poveča občutljivost organizma na inzulin, vendar pozitivni učinki pri sladkornih bolnikih tipa 2 trajajo samo, dokler je oseba redno telesno aktivna, oz. največ od 2 do 3 dni, nato pričnejo pojenjati takoj, ko z redno aktivnostjo prekinemo (Medvešček in Pavčič, 2009). Pomembno je, da se zavedamo razlike med vplivom telesne aktivnosti na presnovo pri sladkornih bolnikih tipa 2 in pri sladkornih bolnikih tipa 1 (Vrtovec, 2005). Raziskave kažejo, da izboljšave niso tolikšne, da bi se bolezensko stanje normaliziralo, postane pa bolj obvladljivo. Ugotovljeno je, da pri sladkornih bolnikih tipa 1 telesna aktivnost ne vpliva na uravnavanje krvnega sladkorja (Karpljuk in sod., 2004).

Nadvse pomemben pri zdravljenju sladkorne bolezni je zdrav življenjski slog, kamor prištevamo tudi telesno aktivnost. Ta izboljša presnovo in ugodno vpliva na krvni tlak, krvni sladkor, maščobe v krvi, prav tako pa pomaga vzdrževati primerno telesno maso. Pri zdravljenju sladkorne bolezni sta ključna prehrana in gibanje, saj je doseganje in vzdrževanje normalne telesne mase ključni cilj za obvladovanje sladkorne bolezni (Zveza društev diabetikov Slovenije, n. d.).

Kot smo omenili, gibanje pozitivno vpliva na krvni sladkor, ki se med intenzivnejšo vadbo zaradi anaerobne presnove zniža, posledično tudi zaradi tega, ker vstopa v mišice brez pomoči inzulina. Ugotovili so, da redna telesna aktivnost lahko zmanjša odpornost na inzulin tudi za 85 %. Zaradi tega se zniža krvni sladkor v daljšem časovnem obdobju, kar ni odvisno od znižanja telesne mase. Redna aerobna vadba pri sladkornih bolnikih tipa 2 povzroči znižanje krvnega sladkorja na tešče za 1-2 mmol/l. V primeru intenzivnejše redne telesne aktivnosti se učinki še povečajo (Medvešček in Pavčič, 2009).

Če želimo znižati telesno maso, je potreben večji obseg telesne aktivnosti, kot pri doseganju izboljšanja krvnega sladkorja. Če želimo dolgoročno vzdrževati primerno telesno maso, moramo prakticirati zmerno do intenzivno aerobno vadbo vsaj 150 min/teden, za hujšanje 200-300 min/teden, za preprečevanje ponovnega pridobivanja

izgubljenih kilogramov pa vsaj 200 min/teden. Za doseg rezultatov je potrebno vključiti ustrezno prehrano, vadbo in spremembe vedenja. Bolniki, ki so telesno aktivni, prej izgubijo telesno maso v primerjavi s tistimi, ki hujšajo le s pomočjo redukcijske diete (Zerbo Šporin, 2013; WHO 2015c). Preglednica 7 prikazuje porabo energije pri različni telesni aktivnosti, glede na telesno maso.

**Preglednica 7: Tabela porabe energije pri določeni telesni aktivnosti (Hlastan Ribič, 2010)**

Aktivnost	Telesna masa (kg)									
	50		60		70		80		90	
	kJ/min	kcal/min	kJ/min	kcal/min	kJ/min	kcal/min	kJ/min	kcal/min	kJ/min	kcal/min
<b>Aerobika</b>										
začetna	22	5,2	26	6,2	30	7,1	34	8,1	39	9,3
nadaljevalna	28	6,7	33	7,9	40	9,5	45	10,7	51	12,1
<b>Badminton</b>	20	4,8	24	5,7	28	6,7	33	7,9	37	8,8
<b>Ples</b>	11	2,6	13	3,1	15	3,6	17	4,0	19	4,5
<b>Košarka</b>	29	6,9	35	8,3	40	9,5	46	11,0	52	12,4
<b>Kolesarjenje</b>										
9 km/h	13	3,1	16	3,8	18	4,3	21	5,0	24	5,7
15 km/h	21	5,0	24	5,7	28	6,7	33	7,9	38	9,0
tekmovalno	35	8,3	42	10,0	49	11,7	56	13,3	63	15,0
<b>Nogomet</b>	28	6,7	33	7,9	39	9,3	44	10,5	50	11,9
<b>Tek</b>										
5,5 min/km	40	9,5	49	11,7	57	13,6	65	15,5	73	17,4
5 min/km	44	10,5	52	12,4	61	14,5	70	16,7	78	18,6
4,5 min/km	48	11,4	55	13,1	65	15,5	75	17,9	85	20,2
4 min/km	54	12,9	65	15,5	76	18,1	87	20,7	98	23,3
<b>Odbojka</b>	10	2,4	12	2,9	15	3,6	17	4,0	19	4,5
<b>Hoja</b>										
10 min/km	21	5,0	26	6,2	30	7,1	35	8,3	39	9,3
8 min/km	25	6,0	30	7,1	35	8,3	40	9,5	45	10,7
5 min/km	44	10,5	52	12,4	61	14,5	70	16,7	78	18,6

Opomba: Vrednosti so okvirne

Medvešček in Pavčič (2009) navajata tudi vpliv telesne aktivnosti na krvni tlak in maščobe v krvi. Menita, da se v primeru redne aktivnosti po 3-6 mesecih znižajo tudi krvni tlak in trigliceridi v krvi, medtem ko se zviša dobri HDL holesterol. Omenjata tudi zmanjšanje obsega pasu. Posledično na vse, se po dolgotrajnem izvajanju telesne aktivnosti zmanjša tveganje za bolezen srca in ožilja, zniža pa se tudi smrtnost, kar je potrjeno tudi s strani številnih raziskav.

Za krepitev zdravja se priporoča zmerna telesna aktivnost, ki poveča srčni utrip, povzroči občutek toplote in zadihanost. Pri vsem tem se povečuje telesna presnova, nekje na tri do šestkratno raven od tiste v mirovanju. Visoko intenzivna telesna aktivnost pa povzroči povečanje telesne presnove na najmanj šestkrat višjo raven od tiste v mirovanju (Drev, 2013). Preglednica 8 prikazuje maksimalni srčni utrip glede na starost in telesno pripravljenost posameznika.

**Preglednica 8: Maksimalni srčni utrip, prilagojen glede na starost in posameznikovo telesno pripravljenost (Društvo za borbo protiv šekerne bolesi »Vranje«, n. d.)**

Starost (leta)	Max. srčni utrip (utrip/min)	90 % srčni utrip (utrip/min)	85 % srčni utrip (utrip/min)	80 % srčni utrip (utrip/min)	75 % srčni utrip (utrip/min)	70 % srčni utrip (utrip/min)	65 % srčni utrip (utrip/min)	60 % srčni utrip (utrip/min)
15	193	174	164	154	145	135	195	116
20	191	172	162	153	143	134	124	115
25	189	170	161	151	142	133	123	113
30	186	167	158	149	140	130	121	111
35	184	166	156	147	138	129	120	110
40	182	164	155	146	137	127	118	109
45	180	162	153	144	135	126	117	108
50	178	160	151	142	134	125	116	107
55	175	158	149	140	131	123	114	105
60	173	156	147	138	130	121	112	104
65	171	154	145	135	128	120	111	103

Pozitivni učinki telesne aktivnosti (WHO, 2015c):

- varuje pred kronično nenalezljivimi boleznimi (zmanjšuje tveganje za hipertenzijo, SB2, raka na dojkah in črevesju),
- krepi kosti in mišice,
- vzdržuje in izboljša psihofizične in funkcionalne sposobnosti telesa,
- zmanjšuje depresijo in stres,
- krepi samozavest,
- v kombinaciji z ustrežno prehrano varuje pred prekomerno telesno maso in debelostjo.

Številne raziskave kažejo pozitiven vpliv redne telesne aktivnosti pri sladkornih bolnikih, saj se izboljša glukozna toleranca in zmanjša inzulinska rezistenca (American diabetes association, 2016). Vrtovec (2005) prav tako navaja koristi redne telesne aktivnosti pri sladkornih bolnikih tipa 2. Meni, da vadba pomaga zniževati glikemijo, deluje preventivno na bolezen srca in ožilja, vpliva na maščobe v krvi in arterijsko hipertenzijo. Dodaja tudi, da ima telesna aktivnost pomembno vlogo pri preventivi za nastanek SB2. Aerobna aktivnost uporablja dve vrsti goriv; gorivo, ki izhaja iz OH (glikogen in glukoza) ter gorivo, ki izhaja iz M (PMK in glicerol). Za redukcijo telesne mase se priporoča kombinacijo aerobne in anaerobne aktivnosti.

Obolelim za sladkorno boleznijo se priporoča blaga telesna aktivnost, kot so hoja, kolesarjenje in plavanje. Vadba naj poteka vsaj trikrat tedensko po 30 min, pomembno je ogrevanje, raztezanje mišic pred vadbo in ohlajanje po vadbi. Pri bolnikih, ki se zdravijo le z zdravo prehrano in nimajo sprememb na žilah in živčevju, ni posebnih omejitev pri vadbi. Previdnost je pomembna pri bolnikih, ki se zdravijo s peroralnimi hipoglikemiki ali inzulinom, saj gre pri njih za nevarnost nastanka hipoglikemije. Prav tako je posebna previdnost pomembna pri bolnikih s prekomerno telesno maso, ki se

odločijo za izgubo telesne mase. Ta naj poteka pod strokovnim nadzorom (Završnik, 2006; Ministrstvo za zdravje, 2015).

## **2 NAMEN IN RAZISKOVALNO VPRAŠANJE**

Debelost in SB2 predstavljata velik javnozdravstveni problem. Namen zaključne naloge je, s pomočjo pregleda domače in tuje literature preučiti povezavo med debelostjo in sladkorno boleznijo tipa 2, ter poudariti pomen pravilno načrtovane prehrane za preprečevanje problema in zmanjševanje tveganja za nastanek debelosti in sladkorne bolezni tipa 2.

Pri sladkornih bolnikih je za uravnavanje krvnega sladkorja ključno pravilno načrtovanje dnevnih obrokov. V skladu s tem smo si zastavili raziskovalno vprašanje, kako različne oblike prehranjevanja vplivajo na koncentracijo krvnega sladkorja in redukcijo telesne mase.

Cilji zaključne naloge so:

- na podlagi pregleda literature in prehranskih intervencij ugotoviti najprimernejši način prehranjevanja za zmanjševanje telesne mase in krvnega sladkorja pri bolnikih s SB2,
- povzeti primer uspešne intervencije za redukcijo prekomerne telesne mase in uravnavanje krvnega sladkorja v mejah ciljnih vrednosti.

### **3 METODE DELA IN MATERIALI**

Kot inštrument pri pisanju zaključne projektne naloge smo uporabili pregled in analizo literature. Uporabili smo gradivo iz knjižnice in tujih spletnih podatkovnih baz Medline, PubMed in ScienceDirect. Rezultate, na podlagi katerih smo prišli do znanstvenih študij, smo pridobili s pomočjo vnesenih ključnih besed in besednih zvez kot so: sladkorna bolezen tipa 2 in dieta (angl. »Diabetes type 2 and medical nutrition therapy«), sladkorna bolezen tipa 2 in debelost (angl. »Diabetes type 2 and obesity«), debelost in prehrana (angl. »Obesity and diet therapy«), sladkorna bolezen tipa 2 in debelost in vegetarijanska prehrana (angl. »Diabetes type 2 and obesity and vegetarian diet«), sladkorna bolezen tipa 2 in debelost in mediteranska prehrana (angl. »Diabetes type 2 and obesity and mediterranean diet«).

## 4 REZULTATI

### 4.1 Vegetarijanska prehrana

V študiji so 6 mesecev preučevali 74 oseb s SB2 in z ITM > 30 kg/m<sup>2</sup>. Razdeljeni so bili v dve skupini, v vsaki po 37 oseb. V prvi skupini (»preučevana skupina«) je bila prehrana vegetarijanska, v drugi (»kontrolna skupina«) pa konvencionalna prehrana, primerna za sladkorne bolnike. Obema skupinama so obenem predpisali redukcijsko dieto, in sicer se je vnos energije zmanjšal za 2100 kJ/dan. Prva polovica raziskave je potekala brez telesne aktivnosti, medtem ko so v drugi polovici poleg diete vključili tudi aerobno aktivnost na podlagi individualne predhodne telesne pripravljenosti. Dvakrat na teden po eno uro je vadba potekala pod strokovnim vodstvom, enkrat na teden pa samostojno. Vsakič je bila frekvenca vadbe 60 % maksimalnega srčnega utripa. Meritve so bile opravljene na začetku (D0), po treh mesecih (M3) in po šestih mesecih (M6) (Kahleova in sod., 2010). Rezultate študije prikazuje preglednica 9.

**Preglednica 9: Primerjava vegetarijanske in konvencionalne prehrane pri sladkornih bolnikih tipa 2 (Kahleova in sod., 2010)**

Meritve	Preučevana skupina			Kontrolna skupina		
	D0	M3	M6	D0	M3	M6
Telesna masa (kg)	100,1 ± 17,1	-6 ± 1	-6 ± 1	100,8 ± 17,8	-3,5 ± 1	-3 ± 1
ITM (kg/m <sup>2</sup> )	35,1 ± 6,1	-2,1 ± 1,4	-2,18 ± 2	35 ± 4,6	-1,2 ± 1,5	-0,98 ± 1,6
Krvni sladkor (mmol/l)	9,5 ± 2,8	-1,4 ± 2,2	-1,5 ± 2	9,5 ± 2,4	-1,4 ± 2,8	-1,1 ± 3,2
HDL holesterol (mmol/l)	1,07 ± 0,3	-0,05 ± 0,18	-0,01 ± 0,14	1,1 ± 0,2	0,07 ± 0,16	0,08 ± 0,14
LDL holesterol (mmol/l)	2,5 ± 0,6	-0,2 ± 0,57	-0,17 ± 0,68	2,6 ± 0,8	-0,16 ± 0,48	-0,14 ± 0,68
Skupni holesterol (mmol/l)	4,4 ± 0,8	-0,04 ± 0,74	-0,11 ± 0,81	4,2 ± 0,9	0,13 ± 0,51	-0,04 ± 0,76
Trigliceridi (mmol/l)	2,1 ± 0,9	-0,11 ± 0,96	-0,27 ± 0,92	2,1 ± 0,9	0,03 ± 0,49	0,05 ± 0,63

D0 - začetek

M3 - tri mesece

M6 - šest mesecev

Vegetarijanska prehrana je bila sestavljena iz (Kahleova in sod., 2010):

- 15 % ED B,
- 60 % ED OH,
- 25 % ED M.

Obroki so bili sestavljeni iz zelenjave, stročnic, sadja in oreščkov, živalski proizvodi pa so bili omejeni na največ en jogurt z manj M dnevno (Kahleova in sod., 2010).

Pri konvencionalni prehrani za sladkorne bolnike je bil dnevni energijski vnos sestavljen iz (Kahleova in sod., 2010):

- 20 % ED B,
- 50 % ED OH,
- 30 % ED M (od tega nasičenih M največ 7 % in holesterola največ 200 mg/dan).

Pri obeh skupinah so, da ne bi prišlo do pomanjkanja, s prehranskimi dopolnili nadomeščali vitamin B12. V prvi polovici diete se je nivo krvnega sladkorja znižal pri obeh skupinah. Pri končni meritvi, po 6 mesecih, pa se je vegetarijanska prehrana izkazala kot bolj uspešna tudi pri znižanju krvnega sladkorja (Kahleova in sod., 2010).

Znižanje telesne mase je bilo večje pri preučevani skupini, ki se je prehranjevala z vegetarijansko prehrano. Po 6 mesecih se je znižala za  $6 \text{ kg} \pm 1 \text{ kg}$ , pri kontrolni skupini pa se je telesna masa, po 3 mesecih, znižala za  $3,5 \text{ kg} \pm 1 \text{ kg}$ . V nadaljnjih 3 mesecih se je nato povečala za  $0,5 \text{ kg} \pm 1 \text{ kg}$ . HDL holesterol se je povišal pri kontrolni skupini, pri preučevani z vegetarijansko prehrano, pa se je znižal. Pri vegetarijanski prehrani se je znižala tudi visceralna maščoba, zmanjšal se je oksidativni stres, ko pa so v načrt vključili še telesno aktivnost, so se rezultati še izboljšali (Kahleova in sod., 2010).

## 4.2 Mediteranska prehrana

V raziskavi, kjer so ugotavljali prehranjevalne navade v Slovenski Istri, je bilo vključenih 300 anketirancev, starejših od 20 let. Od tega je bilo število vprašalnikov primernih za analizo 246 (82 %), za raziskavo pa je bil uporabljen del ovrednotenega procesnega vprašalnika povzet po CINDI. Povprečna starost anketirancev je bila 50,5 let, najpogostejši ITM pri moških in ženskih anketirancih je znašal  $25,6 \text{ kg/m}^2$ , kar kaže na prekomerno telesno maso. Ugotovitve so pokazale, da je ITM višji pri tistih z nižjo stopnjo izobrazbe, s starostjo pa se viša. Iz rezultatov je razvidno, da priporočenih tri do šest obrokov dnevno zaužije skupno 87,3 % anketirancev. Ena do tri enote sveže in kuhane zelenjave dnevno zaužije 67,3 % anketirancev in 81 % sladkornih bolnikov, eno do tri enote sadja dnevno pa 59,8 % vseh anketirancev in 61,9 % sladkornih bolnikov. Manj kot eno enoto zelenjave dnevno zaužije skupaj 20,8 % anketirancev, od tega 9,5 % sladkornih bolnikov. Manj kot eno enoto sadja dnevno zaužije skupaj 27,9 % anketirancev in 33,3 % sladkornih bolnikov. Za pripravo hrane anketiranci najpogosteje uporabljajo oljčno olje, skupno 70,6 %, 23,4 % jih uporablja rastlinska olja, svinjsko mast 1,3 % in maslo le 0,5 % anketirancev. Najpogosteje anketiranci uživajo različne vrste kruha, skupno 30,7 %, na drugem mestu je bel kruh, polnozrnat kruh uživa 18,4 % in polbel 16,8 % anketirancev. 52,6 % sladkornih bolnikov za pripravo hrane uporablja oljčno olje, druga rastlinska olja 42,5 %, svinjske masti in masla pa ne uporabljajo. Največ sladkornih bolnikov uporablja polbel kruh in sicer 28,6 %, sledi črn 23,8 % ter polnozrnat, ajdov in koruzni kruh 19 %, bel kruh pa uporablja 9,5 % sladkornih bolnikov. Izpostavili smo največjo in najmanjšo pogostost uporabe določenih živil. Enkrat do trikrat na mesec ocvrte jedi uživa 64,1 % anketirancev, hitro hrano 59,5 %, sladice 38,5 %, ribe in morske sadeže 51,4 %, suhomesnate izdelke 47,3 % in druge mesne izdelke 47,9 %, osvežilne brezalkoholne pijače pa 34,8 % anketirancev. Enkrat do trikrat na teden perutnino uživa 57,9 % anketirancev, rdeče meso 52,5 %, krompir, riž in testenine 41,3 % anketirancev. Svežo zelenjavo vsak dan uživa 67,2 %, sadje pa 66,6 % anketirancev. Nikoli ne uživa ocvrtih jedi 17,6 % anketirancev, hitre hrane 13,6 %, sladice 5,3 %, svežega sadja in sveže zelenjave 0,4 %, perutnine 3,7 %, rdečega mesa 4,5 %, rib in morskih sadežev 5,7 %, krompirja, riža in testenin 0,4 %, suhomesnatih izdelkov 9,1 %, drugih mesnih izdelkov 13,2 %. Kar 38,1 % anketirancev nikoli ne uživa osvežilnih brezalkoholnih pijač. Nekajkrat letno uživa vino 27 % anketirancev, dva do trikrat na mesec oz. enkrat do dvakrat tedensko 17,8 %, enkrat mesečno 8,6 %, vsakodnevno 6,5 % nikoli pa 13 % anketirancev (Poklar Vatovec in sod., 2015).



Primerjava med rezultati ankete in pogostostjo uživanja živil po mediteranski prehranski piramidi so pokazali sledeče rezultate, in sicer vsakodnevno uživa sveže sadje 66,6 % anketirancev, svežo zelenjavo 67,2 %, krompir, riž in testenine 31,4 % anketirancev. Za oreščke, stročnice in mlečne izdelke rezultati niso znani, prav tako tudi ne loči polnozrnatih testenin od belih in ne definira vrste riža, ki ga anketiranci uporabljajo. Enkrat do trikrat na teden uživa ribe in morske sadeže 33,9 % anketirancev, perutnino 57,9 %, sladice 34 %, medtem ko za uživanje jajc podatki niso znani. Rdeče meso, ki se nahaja na vrhu mediteranske piramide, enkrat do trikrat mesečno uživa 27 % anketirancev, suhomesnate izdelke 47,3 %, ter druge mesne izdelke 47,9 % anketirancev. Mediteranska prehrana priporoča tudi kozarec rdečega vina dnevno za ženske in največ dva kozarca dnevno za moške. Vsakodnevno uživa vino 6,5 % anketirancev, povprečna količina vina, ki ga zaužijejo pa je 2 dl (Poklar Vatovec in sod., 2015).

V študiji so preučevali 215 oseb z novo odkrito SB2, ki niso bili telesno aktivni. Povprečni ITM vseh preučevanih je bil na začetku raziskave na meji debelosti (ITM = 30 kg/m<sup>2</sup>), kar že zelo povečuje možnost za obolenost nenalezljivih kroničnih bolezni. Prva skupina, kjer je bilo vključenih 108 oseb, se je prehranjevala z mediteransko, druga pa z nizko-maščobno prehrano. V prvi skupini je bilo 108, v drugi pa 107 oseb. Dnevni energijski vnos je bil pri obeh preučevanih skupinah omejen na 6300 kJ/dan za ženske in 7560 kJ/dan za moške. Meritve so bile opravljene na začetku (D0), po enem letu (L1) in po štirih letih (L4) (Esposito in sod., 2009).

Pri mediteranski prehrani je bil dnevni energijski vnos sestavljen iz (Esposito in sod., 2009):

- 20 % ED B,
- 50 % ED OH,
- 30 % ED M.

Sestavljeni OH so pri mediteranski prehrani predstavljali največ 50 % CEP. Najmanj 30 % dnevnega energijskega vnosa predstavljajo M. Glavni vir M je oljčno olje, ki je v uporabi od 30 do 50 g dnevno. 20 % CEP zavzemajo B, priporočljive so ribe in perutnina. Pri nizko-maščobni prehrani je delež M znašal največ 30 %, od tega je bil največji delež nasičenih M 10 %. Prehrana je bila bogata s polnozrnatimi izdelki, omejevala je vnos M, sladkih živil (sladkarij) in visoko maščobne prigrizke (Esposito in sod., 2009).

Obe skupini sta vključevali tudi telesno aktivnost, in sicer minimalno 30 minut hoje na dan v kombinaciji z drugo aktivnostjo, kot npr. plavanje, igre z žogami itd. Merjenje krvnega sladkorja so izvajali na začetku in vsake 3 mesece. Po štirih letih so rezultati pri mediteranski prehrani pokazali nižji krvni sladkor in manjše tveganje za razvoj bolezni srca in ožilja. Mediteranska prehrana je preprečila tudi zdravljenje z antihiperглиkemičnimi zdravili. Redukcija telesne mase je bila večja pri prvi, preučevani skupini, ki se je prehranjevala z mediteransko prehrano, kot pri drugi z nizko-maščobno prehrano, kar je razvidno iz preglednice 10 (Esposito in sod., 2009).

**Preglednica 10: Primerjava mediteranske in nizko-maščobne prehrane pri sladkornih bolnikih tipa 2 (Esposito in sod., 2009)**

Meritve	Meditranska prehrana			Nizko-maščobna prehrana		
	D0	L1	L4	D0	L1	L4
Telesna masa (kg)	86,0	-6,2	-3,8	85,7	-4,2	-3,2
ITM (kg/m <sup>2</sup> )	30	-2,4	-1,2	30	-1,4	-0,9
Krvni sladkor (mmol/l)	9,0	-2,3	-1,7	8,8	-1,1	-0,8
HDL holesterol (mmol/l)	1,1	0,10	0,09	1,1	0,025	0,02
Skupni holesterol (mmol/l)	5,7	-0,39	-0,25	5,6	-0,15	-0,10
Trigliceridi (mmol/l)	1,9	-0,44	-0,28	1,9	-0,22	-0,07

D0 - začetek

L1 - eno leto

L4 - štiri leta

### 4.3 Prehrana z nizko vsebnostjo ogljikovih hidratov

V študiji so 3 mesece preučevali 26 oseb z ITM > 30 kg/m<sup>2</sup>, od tega jih je bilo 13 s SB2 in 13 brez sladkorne bolezni. Obe skupini sta se prehranjevali s prehrano z nizkim vnosom OH in z zdravo prehrano po načelih Diabetes UK nutritional recommendations. Meritve so bile opravljene na začetku (D0) in po treh mesecih (M3), rezultati pa so razvidni iz preglednice 11 in 12 (Dyson in sod., 2007).

Pri prehrani z nizkim vnosom OH, je bil vnos le-teh omejen na 40 g/dan, vnos mleka pa ni bil manjši od 200 ml/dan. Dieta je vključevala tudi štiri do pet obrokov zelenjave z malo OH, kot npr. zelena solata in listnata zelenjava, pusto meso (perutnina, ribe, divjačina) in manj mastne mlečne izdelke. Zmanjšan je bil tudi vnos nasičenih maščobnih kislin, vnos mono in večkrat nenasičenih maščobnih kislin je bil povečan. Pri skupini, ki se je prehranjevala s konvencionalno prehrano, je bil zmanjšan vnos nasičenih M, načrt prehranjevanja je vključeval tudi pet obrokov sadja in zelenjave dnevno, ob upoštevanju prehranjevanja z nizkim GI. Prav tako je bila pet do sedemkrat na teden pri vseh udeležencih v načrt vključena najmanj 30 minutna telesna aktivnost. Celodnevni energijski vnos je bil pri vseh udeležencih zaradi redukcijske diete znižan za 2100 kJ/dan, delež vnosa B in M se med obema načinoma prehranjevanja ni razlikoval (Dyson in sod., 2007).

**Preglednica 11: Primerjava nizko-OH prehrane s konvencionalno prehrano pri sladkornih bolnikih tipa 2 (Dyson in sod., 2007)**

	S sladkorno boleznijo tipa 2					
	Nizko-OH prehrana			Konvencionalna prehrana		
Meritve	D0	M3	Sprememba	D0	M3	Sprememba
Telesna masa (kg)	99,7	91,7	-8,0	96,9	96,1	-0,8
ITM (kg/m <sup>2</sup> )	36,5	33,4	-3,1	33,3	33,0	-0,3
Krvni sladkor (mmol/l)	8,4	7,6	-0,8	9	8,6	-0,4
HDL holesterol (mmol/l)	1,24	1,32	+0,08	1,47	1,34	-0,13
LDL holesterol (mmol/l)	2,70	2,94	+0,24	2,69	2,75	+0,06
Skupni holesterol (mmol/l)	4,8	4,8	0	4,7	4,6	-0,1
Trigliceridi (mmol/l)	1,8	1,2	-0,6	1,2	1,3	+0,1

D0 - začetek

M3 - tri mesece

Rezultati kažejo, da je redukcija telesne mase pri osebah brez sladkorne bolezni tipa 2 večja pri tistih, ki so se prehranjevali s prehrano z nizkim vnosom OH, kot pri ostalih, ki so se prehranjevali z zdravo prehrano. Po treh mesecih se je telesna masa znižala za 5,8 kg pri prehrani z nizkim vnosom OH, ter za 2,8 kg pri tistih, ki so se prehranjevali z zdravo prehrano. Redukcija telesne mase je pri osebah s SB2 večja pri tistih, ki so se prehranjevali s prehrano z nizkim vnosom OH, kot pri ostalih, ki so se prehranjevali s konvencionalno prehrano za sladkorne bolnike oz. zdravo prehrano. Telesna masa se je po 3 mesecih znižala za 8 kg pri prehrani z nizkim vnosom OH, pri konvencionalni prehrani za sladkorne bolnike pa za 0,8 kg. Pri prehrani z nizkim vnosom OH je bilo v prvih 72 urah opaziti upadanje koncentracije inzulina in povečanje ketonov. Pri koncentraciji krvnega sladkorja ni bilo bistvene razlike med skupinama, prav tako tudi ne pri ostalih meritvah. Pri sladkornih bolnikih s tipom 2 na kratki rok prehrana z nizkim vnosom OH ni škodljiva, študija pa za enkrat ne daje podatkov za daljše prehranjevanje sladkornih bolnikov po tem principu (Dyson in sod., 2007).

**Preglednica 12: Primerjava nizko-OH prehrane z zdravo prehrano pri preučevanih skupinah brez sladkorne bolezni (Dyson in sod., 2007)**

	Brez sladkorne bolezni tipa 2					
	Nizko-OH prehrana			Zdrava prehrana		
Meritve	D0	M3	Sprememba	D0	M3	Sprememba
Telesna masa (kg)	91,1	85,3	-5,8	95,7	92,9	-2,8
ITM (kg/m <sup>2</sup> )	33,7	31,5	2,2	37,3	36,2	-1,1
Krvni sladkor (mmol/l)	6,2	5,8	-0,4	6,0	5,6	-0,4
HDL holesterol (mmol/l)	1,32	1,40	+0,08	1,32	1,38	+0,6
LDL holesterol (mmol/l)	3,46	3,60	+0,16	3,57	3,40	-0,17
Skupni holesterol (mmol/l)	5,5	5,7	+0,2	5,5	5,4	-0,1
Trigliceridi (mmol/l)	1,6	1,5	-0,1	1,4	1,3	-0,1

D0 - začetek

M3 - tri mesece

Prehrana z nizkim vnosom OH lahko v kratkem času pomaga pri izgubi telesne mase, vendar je vzrok predvsem zmanjšan dnevni energijski vnos. Raziskave kažejo izgubo telesne mase tako pri osebah, ki so se prehranjevale s prehrano z nizkim vnosom OH, kot pri tistih, ki so se prehranjevali z visokim vnosom OH, pri čemer je potrebno upoštevati, da je bil dnevni energijski vnos pri obeh omenjenih skupinah enak. Najpomembnejši dejavnik pri redukciji telesne mase je zmanjšan dnevni energijski vnos (Dietitians of Canada, 2013).

#### 4.4 Primerjava različnih tipov prehranjevanja pri sladkornih bolnikih

V preglednici 13 so prikazani vplivi različnih tipov prehranjevanja na telesno maso, krvni sladkor, holesterol (HDL in LDL) in trigliceride v krvi pri sladkornih bolnikih s SB2.

**Preglednica 13: Vpliv različnih tipov prehranjevanja na telesno maso, krvni sladkor, holesterol in trigliceride v krvi (Dyson in sod., 2007; Esposito in sod., 2009; Kahleova in sod., 2010)**

Prehrana Meritve	Vegetarijanska prehrana	Konvencionalna prehrana A	Mediterska prehrana	Nizko-maščobna prehrana	Nizko-OH prehrana	Konvencionalna prehrana B
Začetna telesna masa (kg)	100,1	100,8	86,0	85,7	99,7	96,9
Končna telesna masa (kg)	94,1	97,8	82,2	82,5	91,7	96,1
Sprememba	-6	-3	-3,8	-3,2	-8,0	-0,8
Začetni ITM (kg/m <sup>2</sup> )	35,1	35	29,7	29,5	36,5	33,3
Končni ITM (kg/m <sup>2</sup> )	32,92	34,02	28,5	28,6	33,4	33,0
Sprememba	-2,18	-0,98	-1,2	-0,9	-3,1	-0,3
Začetni krvni sladkor (mmol/l)	9,5	9,5	9,0	8,8	8,4	9
Končni krvni sladkor (mmol/l)	8	8,4	7,3	8	7,6	8,6
Sprememba	-1,5	-1,1	-1,7	-0,8	-0,8	-0,4
Začetni HDL holesterol (mmol/l)	1,07	1,1	1,1	1,1	1,24	1,47
Končni HDL holesterol (mmol/l)	1,06	1,02	1,01	1,08	1,32	1,34
Sprememba	-0,01	-0,08	-0,09	-0,02	+0,08	-0,13

/ - ni podatka

se nadaljuje

Prehrana	Vegetarijanska prehrana	Konvencionalna prehrana A	Mediterska prehrana	Nizko-maščobna prehrana	Nizko-OH prehrana	Konvencionalna prehrana B
<b>Meritve</b>						
<b>Začetni LDL holesterol (mmol/l)</b>	2,5	2,6	/	/	2,70	2,69
<b>Končni LDL holesterol (mmol/l)</b>	2,33	2,46	/	/	2,94	2,75
<b>Sprememba</b>	-0,17	-0,14	/	/	+0,24	+0,06
<b>Začetni skupni holesterol (mmol/l)</b>	4,4	4,2	5,7	5,6	4,8	4,7
<b>Končni skupni holesterol (mmol/l)</b>	4,29	4,16	5,45	5,5	4,8	4,6
<b>Sprememba</b>	-0,11	-0,04	-0,25	-0,10	0	-0,1
<b>Začetni trigliceridi (mmol/l)</b>	2,1	2,1	1,9	1,9	1,8	1,2
<b>Končni trigliceridi (mmol/l)</b>	1,83	2,15	1,62	1,83	1,2	1,3
<b>Sprememba</b>	-0,27	+0,05	-0,28	-0,07	-0,6	+0,1

/ - ni podatka

Rezultati raziskav so pokazali različne učinke prehrane na raven krvnega sladkorja in redukcijo telesne mase. Telesna masa se je pri vegetarijanski prehrani, v primerjavi s konvencionalno prehrano za sladkorne bolnike, znižala za 2-krat več. Pri vegetarijanski prehrani je bilo po 6 mesecih znižanje telesne mase za 6 kg, pri konvencionalni prehrani pa za 3 kg. Prav tako je pri vegetarijanski prehrani opaziti boljše rezultate krvnega sladkorja, kot pri konvencionalni prehrani za sladkorne bolnike. Na začetku raziskave je bila koncentracija krvnega sladkorja 9,5 mmol/l, po 6 mesecih pa 8 mmol/l pri tistih, ki so se prehranjevali z vegetarijansko prehrano. Pri tistih s konvencionalno prehrano pa je bila prvotno izmerjena koncentracija krvnega sladkorja enaka kot pri vegetarijanski skupini, torej 9,5 mmol/l, po 6 mesecih pa se je znižala na 8,4 mmol/l. Rezultati torej kažejo, da se je krvni sladkor pri skupini, ki se je prehranjevala z vegetarijansko prehrano znižal za 0,4 mmol/l več kot pri skupini, ki se je prehranjevala s konvencionalno prehrano. Tudi pri ostalih meritvah (LDL, skupni holesterol, trigliceridi) je vegetarijanska prehrana pokazala boljše rezultate, razen pri HDL holesterolu, kjer je boljše rezultate podala konvencionalna prehrana (Kahleova in sod., 2010). Študije dokazujejo, da vegetarijanska prehrana ugodno vpliva na koncentracijo krvnega sladkorja in redukcijo telesne mase pri sladkornih bolnikih. Prav tako se zaradi ugodne sestave maščobnih kislin zmanjša tveganje za motnje presnove maščob v krvi, zniža se skupni in LDL ter poveča HDL holesterol (Evert in sod., 2014). V omenjeni študiji se je, pri vegetarijanski prehrani, HDL holesterol znižal (Kahleova in sod., 2010).

Raziskava, v kateri je bila izvedena primerjava med mediteransko in nizko-maščobno prehrano, je pokazala boljše rezultate pri tisti skupini, ki se je prehranjevala z mediteransko prehrano. V tej skupini je bila izguba telesne mase večja za 0,6 kg kot pri skupini z nizko-maščobno prehrano. Krvni sladkor se je pri tistih, ki so se prehranjevali z mediteransko prehrano, znižal z 9,0 mmol/l na 7 mmol/l, pri skupini, ki se je prehranjevala z nizko-maščobno prehrano pa se je krvni sladkor znižal z 8,8 mmol/l na 8 mmol/l. Če primerjamo rezultate obeh skupin, je torej razlika po 4 letih 0,9 mmol/l, boljši rezultati so se pokazali pri skupini z mediteransko prehrano. Tudi koncentracija trigliceridov se je bolj znižala pri mediteranski prehrani, in sicer za 0,21 mmol/l več kot pri nizko-maščobni prehrani. Prav tako so rezultati skupnega holesterola pri mediteranski prehrani boljši, saj sprememba po 4 letih znaša 0,25 mmol/l, pri nizko-maščobni prehrani pa 0,10 mmol/l (Esposito in sod., 2009).

V študiji, pri kateri so 3 mesece preučevali skupino, ki se je prehranjevala s prehrano z nizkim vnosom OH in s konvencionalno prehrano za sladkorne bolnike, so se izkazali boljši rezultati pri prehrani z nizkim vnosom OH. Telesna masa se je znižala za 8 kg pri prvi skupini, pri skupini, ki se je prehranjevala s konvencionalno prehrano pa se je telesna masa znižala za 0,8 kg. Krvni sladkor se je pri skupini, ki se je prehranjevala z nizkim vnosom OH, znižal z 8,4 mmol/l na 7,6 mmol/l, pri dieti s konvencionalno prehrano pa z 9 mmol/l na 8,6 mmol/l. HDL holesterol se je za 0,08 mmol/l povečal pri prehrani z nizkim vnosom OH, pri konvencionalni prehrani za sladkorne bolnike pa se je znižal za 0,13 mmol/l. LDL holesterol se je pri obeh skupinah povečal in sicer pri skupini, ki se je prehranjevala z nizkim vnosom OH, za 0,24 mmol/l, pri skupini, ki se je prehranjevala s konvencionalno prehrano pa za 0,06 mmol/l. Skupni holesterol se pri prehrani z nizkim vnosom OH ni spremenil, pri konvencionalni prehrani za sladkorne bolnike pa se je znižal za 0,1 mmol/l. Trigliceridi so se zmanjšali za 0,6 mmol/ pri prehrani z nizkim vnosom OH, za 0,1 mmol/l pa so se povečali pri konvencionalni prehrani. Bistvenih razlik med skupinama pri merjenju krvnega sladkorja in ostalih meritvah, razen redukcije telesne mase, ni bilo. Študija ne navaja podatkov za daljše prehranjevanje sladkornih bolnikov po prehranjevanju z nizkim vnosom OH (Dyson in sod., 2007).

Zaradi različnega časovnega trajanja in neenotnosti raziskav, je zaključek, katera prehranska terapija je najbolj primerna, težko določiti. Najbolj primerna je individualna prehranska anamneza, ki spremlja posameznika celostno. Pri prehranskih terapijah pa velja izpostaviti vegetarijansko in mediteransko prehrano, saj v kombinaciji s telesno aktivnostjo in ustrezno načrtovanimi obroki prinašata pozitivne učinke na nivo krvnega sladkorja in uravnavanje telesne mase pri sladkornih bolnikih. Za sladkorne bolnike so primerna živila z nizkim GI, vendar pa je GI zelo težko natančno določiti, ker je njegova višina odvisna od več dejavnikov, kot je to razvidno iz tabele 6.

## 5 RAZPRAVA

Glavni vzrok za pojav debelosti in s tem SB2 je nezdrav življenjski slog, katerega glavna dejavnika sta neuravnotežena prehrana in premalo telesne aktivnosti (Evert in sod., 2014). Vzrok prekomerne hranjenosti in debelosti so neustrezni načini priprave in sestave obrokov, neprimerna velikost in število obrokov ter njihova nepravilna razporeditev čez dan. Pri razvoju debelosti velik delež prispevajo tudi energijsko gosti obroki hrane, hitra hrana in sladkane pijače ter pomanjkljiva ozaveščenost. Za razvite države je značilna prehrana z visokim vnosom rafiniranih OH in manj M, kar povečuje tveganje za razvoj presnovnega sindroma in SB2. Takšna prehrana povečuje koncentracijo krvnega sladkorja ter inzulina, tudi trigliceridov in zmanjšuje koncentracijo HDL holesterola (Poklar Vatovec in sod., 2015). Pri obroku, sestavljenem po pravilih uravnotežene prehrane, je dvig krvnega sladkorja manjši, pravilna razporejenost obrokov čez dan pa preprečuje njegova prevelika nihanja. Glavni razlog za razvoj okvar malih žil in s tem nastanek kroničnih zapletov je namreč prekomeren dvig krvnega sladkorja, zato je zdrav življenjski slog pri sladkornih bolnikih zelo pomemben (Evert in sod., 2014).

V nalogi smo predstavili različne načine prehranjevanja in telesne aktivnosti, saj sta oba pglavitna dejavnika za preprečevanje debelosti in njenih posledic, med katere spada tudi SB2. Že vsaj 30 minutna redna telesna aktivnost vsak dan ugodno vpliva na uravnavanje telesne mase in krvnega sladkorja (Zerbo Šporin, 2013). Pri pregledu raziskav so najboljše rezultate podali vegetarijanska in mediteranska prehrana. Veliko izgubo telesne mase je opaziti pri prehrani z nizkim vnosom OH, kar nekatere študije pripisujejo večji izgubi vode in ne maščobnega tkiva zaradi izčrpavanja glikogenskih zalog (Bizjak in sod., 2015).

Ciljne vrednosti krvnega sladkorja se pri zdravih osebah in sladkornih bolnikih razlikujejo. Pri zdravi osebi je krvni sladkor na tešče pod 6,0 mmol/l, po obroku pod 8,9 mmol/l in HbA<sub>1c</sub> pod 6,0 %, saj višje vrednosti že kažejo na to, da je prisotna sladkorna bolezen. Pri sladkornih bolnikih pa so idealne vrednosti krvnega sladkorja na tešče med 4,4 in 6,7 mmol/l, po obroku pod 10 mmol/l, za HbA<sub>1c</sub> pa idealne vrednosti znašajo 7,0 % ali manj. Takšna raven krvnega sladkorja kaže na to, da je sladkorna bolezen urejena. Sladkorna bolezen je diagnosticirana, če je krvni sladkor na tešče nad 7 mmol/l in nad 11,1 mmol/l po obroku (American diabetes association, 2016).

Vegetarijanska prehrana je v obeh primerih, z in brez telesne aktivnosti, pokazala dobre rezultate pri izgubi subkutane in visceralne maščobe. Prav tako je, v primerjavi s konvencionalno prehrano za sladkorne bolnike, podala boljše rezultate pri uravnavanju krvnega sladkorja. Študije dokazujejo, da se z zmanjšanjem visceralne maščobe znižuje koncentracija krvnega sladkorja. Prevalenca obolevnosti za SB2 je pri tistih, ki se prehranjujejo z vegetarijansko prehrano, za polovico manjša kot pri tistih, ki se prehranjujejo tudi s prehrano, ki vključuje meso. Vegetarijanska prehrana dobre rezultate podaja zaradi višjega vnosa vlaknin, nižjega vnosa nasičenih in višjega večkrat nenasičenih maščobnih kislin, večjega vnosa nehemskega železa ter rastlinskih B, antioksidantov in rastlinskih sterolov. Uravnotežena vegetarijanska prehrana prav tako vsebuje zadostno količino B. Vegetarijanska živila bogata z B so stročnice (fižol, grah, leča, bob, čičerika), oreščki, soja in sojini izdelki. Z uživanjem stročnic je dvig krvnega sladkorja počasnejši in enakomernejši, saj se škrob v kombinaciji s prehranskimi

vlakninami prebavlja in absorbira počasneje (Kahleova in sod., 2010; Evert in sod., 2014).

Mediterska prehrana je bogata z enkrat nenasičenimi maščobnimi kislinami, antioksidanti, prehranskimi vlakninami, vitamini in elementi (Poklar Vatovec in sod., 2015). Študije dokazujejo, da mediteranska prehrana preprečuje bolezni srca in ožilja in povečuje občutljivost organizma na inzulin, saj je v preučevani študiji preprečila zdravljenje z antihiperглиkemičnimi zdravili pri na novo odkritih sladkornih bolnikih. Mediteranska prehrana je, v primerjavi z nizko-maščobno prehrano, podala boljše rezultate pri nižji koncentraciji krvnega sladkorja, skupnega holesterola in trigliceridov ter znižanju telesne mase (Esposito in sod., 2009).

Prehrana z nizkim vnosom OH pri sladkornih bolnikih tipa 2 na kratki rok ni škodljiva, študije pa ne dajejo podatkov za daljše prehranjevanje sladkornih bolnikov po tem principu. Pri izgubi telesne mase je prehrana z nizkim vnosom OH podala boljše rezultate kot konvencionalna prehrana za sladkorne bolnike, medtem ko pri znižanju krvnega sladkorja in meritvah HDL, LDL, skupnega holesterola in trigliceridov ni bilo bistvene razlike med obema načinoma prehranjevanja. Študija navaja, da je veliko M v prehrani zaužitih na račun OH (prigrizki, čokolade, piškoti), saj je bil vnos M pri prehrani z nizkim vnosom OH nizek (Dyson in sod., 2007). Drastično omejevanje OH v prehrani privede do pomanjkanja koristnih hranil, kar lahko vodi do zdravstvenih težav. Sadje, stročnice, polnovredna žita in zelenjava z veliko vsebnostjo škroba so pomemben vir vitaminov in mineralov, kot so vitamin C, folna kislina, kalcij, železo, magnezij in kalij. Prav tako so OH pomemben vir vlaknin, ki imajo pri sladkornih bolnikih ugoden vpliv na izboljšanje presnovnega stanja. Dolgoročni učinki na zdravje pri prehrani z nizkim vnosom OH pa za enkrat še niso znani (Dietitians of Canada, 2013).

Zaradi kratkotrajnih raziskav ni mogoče dokazati dolgoročnih rezultatov prehranskih terapij. Za dolgoročne rezultate je pomembna sprememba življenjskega sloga, ki vključuje varovalno in uravnoteženo prehrano in zmerno dnevno telesno aktivnost. Prišli smo do zaključka, da je za preprečevanje debelosti in SB2 pomembna celostna intervencija, ki vključuje tako prehransko, kot tudi gibalno intervencijo. Prehranska priporočila za načrtovanje zdravega jedilnika pri sladkornih bolnikih se ne razlikujejo od zdrave in uravnotežene prehrane. Pomembnost upoštevanja pa je pri slednjih večja zaradi visokega tveganja za obolevnost bolezni srca in ožilja. Prednostni cilj zdravljenja SB2 je redukcija telesne mase, saj s tem dosežemo boljše urejenost krvnega sladkorja. Pomemben je nadzor nad vnosom živil iz OH skupine, za kar nam je pri načrtovanju v pomoč tabela za menjavo enakovrednih živil, kjer lahko poljubno sestavljamo obroke znotraj posameznih skupin (Semolič Valič in Bohnec, 2006). Metoda štetja ogljikovih hidratov se je uveljavila pri uporabnikih inzulinske črpalke. Uspešno se uporablja tudi pri sladkornih bolnikih, ki se zdravijo s funkcionalno inzulinsko terapijo, saj se lahko s pomočjo te metode dosega dobro urejenost sladkorne bolezni (Širca Čampa in Lavrinec, 2015).

Pripravili smo individualno prehransko anamnezo za sladkorno bolnico tipa 2, starosti 43 let in z ITM nad 30 kg/m<sup>2</sup>, kar kaže na debelost I. stopnje. Z OH smo pokrili 50 % dnevnih potreb po energiji, vnos M je znašal 30 %, B pa 20 % CEP. Zaradi redukcijske diete smo celodnevni energijski vnos zmanjšali za 1470 kJ. Celodnevni energijski vnos se ponovno preračuna na vsake 3 mesece. Prehranska priporočila za sladkorno bolezen se ne razlikujejo od priporočil za zdravo prehrano, je pa zaradi kroničnih in akutnih



zapletov, ki jih neurejena sladkorna bolezen povzroča, pomembna večja doslednost upoštevanja priporočil. Doslednost je zelo pomembna tudi pri OH, saj se ti presnovijo do glukoze. OH naj bodo razporejeni čez dan v vse obroke, ti naj bodo pretežno sestavljeni (škrobna živila) iz živil z visoko vsebnostjo vlaknin in nizkim GI. Priporočen vnos vlaknin za moške znaša najmanj 2,4 g/MJ, za ženske pa 3 g/MJ, kar v našem primeru za sladkorno bolnico znaša najmanj 20,1 g prehranskih vlaknin dnevno. Dnevna količina enostavnih sladkorjev naj ne preseže 10 % dnevnega energijskega vnosa. Vnos nasičenih maščobnih kislin je omejen na < 7 %, trans M na minimum, vnos holesterola pa je omejen na < 300 mg na dan. Sol se priporoča v količini največ 5 g dnevno, pri povišanem krvnem tlaku pa je omejena na 3 g dnevno (Medvešek in Pavčič, 2009; Širca Čampa in Lavrinec, 2015).

Pomembna je individualna prehranska anamneza, saj tako dobimo celoten vpogled v način prehranjevanja, ki ga ima oseba. S tem dobimo informacije o prehranjevalnih navadah, kakšna je prevladujoča izbira živil v obrokih, kakšni so najpogostejši načini priprave obrokov in drugo. Pomemben je dolgoročen pristop za obvladovanje telesne mase, kar pomeni spremembo prehranjevalnih, gibalnih in vedenjskih navad. Le s takšnim načinom lahko dosežemo dober in dolgotrajen rezultat pri zniževanju telesne mase in urejenosti krvnega sladkorja (Bizjak in sod., 2015).

## 5.1 Predlog izboljšav

Načrtovanje prehrane je v kombinaciji s primerno telesno aktivnostjo ključno za izgubljanje telesne mase in uravnavanje krvnega sladkorja. Prehransko svetovanje je zato zelo pomemben del redukcije telesne mase in obvladovanja sladkorne bolezni. Delo dietetika je, da najprej opravi prehransko anamnezo (preglednica 14), ki vključuje tudi gibalno športno aktivnost (v nadaljevanju GŠA) posameznika, na podlagi katere se pripravi individualni načrt prehranjevanja.

**Preglednica 14: Individualna prehranska anamneza**

Individualna prehranska terapija				
<b>Varovanka</b>	Pisarniška uslužbenka		<b>Spol</b>	Ž
<b>Starost (let)</b>	43		<b>Obseg zapestja (cm)</b>	21
<b>Telesna masa (kg)</b>	82		<b>Obseg pasu (cm)</b>	101
<b>Telesna višina (cm)</b>	163		<b>Obseg bokov (cm)</b>	109
Življenjski slog				
Je pisarniška uslužbenka, ki opravlja sedeče delo z malo telesne aktivnosti v prostem času. Ne pije alkohola in ne kadi. Sladkorno bolezen tipa 2 so ji diagnosticirali pred enim mesecem in potrebuje pomoč pri pravilnem načrtovanju obrokov. Cilj prehranske terapije je zmanjšanje telesne mase in urejen krvni sladkor.				
Izračun				
<b>ITM (kg/m<sup>2</sup>)</b>	30,86		<b>Idealna telesna masa (kg)</b>	66,4
<b>PAL</b>	1,25		<b>Prehranski status</b>	Debelost I stopnje
<b>GŠA</b>	30 min/dan 517 kJ (123 kcal)		<b>Redukcija energije</b>	-1470 kJ (350 kcal)
<b>BMR (kJ)</b>	6153 (1465 kcal)		<b>CEP (vzdrževanje telesne mase)</b>	8207 kJ (1954 kcal)
			<b>CEP (redukcija telesne mase)</b>	6737 kJ (1604 kcal)
Energijske hranilne vrednosti				
<b>Hranila</b>	<b>OH</b>	<b>B</b>	<b>M</b>	<b>Skupaj</b>
<b>ED (%)</b>	50	20	30	100
<b>kJ</b>	3368	1347	2021	6736
<b>g</b>	200,5	80	53	/

/ - ni podatka

V prehranski anamnezi (preglednica 14) smo po Mifflin-St. Jeor (MSJ) enačbi za ženske:  $(9,99 \times T) + (6,25 \times TV) - (4,92 \times S) - 161$ , izračunali dnevni bazalni metabolizem (BMR), ki znaša 6153 kJ (1465 kcal). Za stopnjo telesne aktivnosti smo uporabili faktor (vrednost PAL) 1,25. PAL smo izračunali na podlagi časovnih deležev energije in sicer:

- pisarniško delo: 8 ur (PAL = 1,4),
- sedeča dejavnost: 3,5 ur (PAL = 1,2),
- stoječa aktivnost: 4 ure (PAL = 1,6),
- spanje: 8 ur (PAL = 0,95).

Pričakujemo izgubo 1 kg telesne mase v 20 dneh in krvni sladkor v mejah ciljnih vrednosti. V načrt smo vključili tudi dnevno 30 minutno telesno aktivnost (zmerno hojo), katere poraba energije znaša 517 kJ/dan (123 kcal/dan). CEP za vzdrževanje telesne mase znašajo 8207 kJ (1954 kcal). Pri osebi je prisotna debelost I. stopnje, zato smo CEP zmanjšali za 1470 kJ (350 kcal), torej bodo CEP redukcijske diete znašale 6737 kJ (1604 kcal). V preglednici 15 je prikazan načrt celodnevne prehrane za sladkorno bolnico z enotami.

**Preglednica 15: Načrt z enotami**

Skupine živil	1604 kcal = 6,7 MJ		
	Enote	kcal	kJ
Mleko in fermentirana mleka	1	95	399
Zelenjava	6	168	706
Sadje	3	180	756
Škrobna živila, Stročnice	9 /	630 /	2646 /
Pusto meso in zamenjave	5	230	966
Maščobe	6	288	1210
Skupaj	/	1661	6977

/ - ni podatka

Dnevno razdelitev enot živil v posameznih obrokih prikazuje preglednica 16. Enote smo v redukcijskem jedilniku razporedili čez dan v pet obrokov, k vsakemu pa smo dodali tudi 250 ml vode.

**Preglednica 16: Razdelitev enot živil v posameznih obrokih**

Skupine živil	1604 kcal = 6,7 MJ					
	Enote in energija	Zajtrk	Dop. malica	Kosilo	Pop. malica	Večerja
Mleko in fermentirana mleka	1	0,5	/	/	0,5	/
Zelenjava	6	0,5	/	3	/	2,5
Sadje	3	1	1	/	1	/
Škrobna živila, Stročnice	9 /	2 /	2 /	2 /	1 /	2 /
Pusto meso in zamenjave	5	1	/	3	/	1
Maščobe	6	2	1	1,5	0,5	1

/ - ni podatka

V preglednici 17 je prikazan primer redukcijskega celodnevnega jedilnika za sladkorno bolnico. Za pripravo prehranskega načrta smo uporabili računalniški program OPKP – Odrpta platforma za klinično prehrano (OPKP, 2015).

Preglednica 17: Primer redukcijskega celodnevnega jedilnika za sladkorno bolnico

Obrok/Jed	Sestavine	Količina (g)	Energija		OH (g)	B (g)	M (g)	HOL (mg)	VL (g)	Na (mg)	H <sub>2</sub> O (g)
			(kcal)	(kJ)							
<b>Zajtrk</b>		<b>890,0</b>	<b>488,6</b>	<b>2052,1</b>	<b>64,6</b>	<b>23,3</b>	<b>14,8</b>	<b>13,7</b>	<b>12,1</b>	<b>496,1</b>	<b>758,6</b>
	Lahka skuta 20 % m.m.	50,0	54,5	228,9	1,4	6,3	2,6	8,5	/	17,5	39,0
	Polnozrnat kruh	90,0	180,7	758,9	36,6	6,7	0,5	/	6,6	415,8	36,7
	Zelena paprika	75,0	14,4	60,5	2,9	0,6	0,03	/	1,0	1,1	71,2
	Posušena sončnična semena	20,0	114,9	482,6	2,5	4,5	9,8	/	1,3	0,4	1,3
	Pomaranča	200,0	78,7	330,5	16,5	2,0	0,4	/	3,2	2,8	171,4
Bela kava	Kava Nescafe	5,0	0,0	0,0	/	/	/	/	/	/	/
	Kravje mleko 1,5 % m.m.	100,0	45,4	190,7	4,7	3,2	1,5	5,2	/	48,0	89,3
	Voda	100,0	0,0	0,0	/	/	/	/	/	3,0	99,9
	Voda	250,0	0,0	0,0	/	/	/	/	/	7,5	249,8
<b>Dop. malica</b>		<b>425,0</b>	<b>186,0</b>	<b>781,2</b>	<b>34,5</b>	<b>3,2</b>	<b>4,4</b>	<b>/</b>	<b>5,6</b>	<b>160,3</b>	<b>377,9</b>
	Polnozrnat krekerji	25,0	106,8	448,6	17,4	2,7	3,5	/	2,6	151,0	0,7
	Jabolko	150,0	79,2	332,6	17,1	0,5	0,9	/	3,0	1,8	127,4
	Voda	250,0	0,0	0,0	/	/	/	/	/	7,5	249,8
<b>Kosilo</b>		<b>925,6</b>	<b>500,1</b>	<b>2100,3</b>	<b>48,7</b>	<b>29,6</b>	<b>20,8</b>	<b>74,7</b>	<b>11,1</b>	<b>412,6</b>	<b>818,7</b>
Cvetačna Juha	Cvetača	100,0	31,7	133,1	5,5	2,1	0,1	/	2,5	13,0	91,5
	Voda	200,0	0,0	0,0	/	/	/	/	/	6,0	199,8
	Sol	0,3	0,0	0,0	/	/	/	/	/	116,3	0,0
	Puranje meso	105,0	120,1	504,4	/	20,6	4,1	74,6	/	62,0	79,0
	Oljčno olje	10,0	88,3	370,9	0,0	0,0	10,0	/	0,0	0,0	/
	Riž rjavi	40,0	148,0	621,6	30,9	3,2	1,2	/	1,4	2,8	4,2
Prikuha	Brokoli	50,0	14,0	58,8	1,3	1,9	0,1	/	1,5	11,5	44,3
Mešana solata	Zeleni radič	100,0	26,5	111,3	4,9	1,2	0,2	/	4,0	45,0	92,7
	Korenje naribano	50,0	20,7	86,9	4,6	0,4	0,05	/	1,5	31,0	44,6
	Sladka koruza	10,0	6,4	26,9	1,5	0,2	0,05	/	0,2	1,2	8,1
	Sol	0,3	0,0	0,0	/	/	/	/	/	116,3	0,0
	Jabolčni kis	5,0	0,2	0,8	0,0	/	/	/	/	0	4,7
	Repično olje	5,0	44,2	185,6	/	/	5,0	0,1	/	/	/
	Voda	250,0	0,0	0,0	/	/	/	/	/	7,5	249,8
<b>Pop. malica</b>		<b>475,0</b>	<b>175,5</b>	<b>737,1</b>	<b>23,5</b>	<b>8,1</b>	<b>5,0</b>	<b>0,01</b>	<b>7,4</b>	<b>163,2</b>	<b>431,9</b>
	Borovnice	100,0	44,7	187,7	9,0	0,9	0,5	/	4,9	1,0	89,3
	Mandlji	5,0	28,8	121,0	0,3	0,9	2,7	/	0,7	0,1	0,3

/ - ni podatka

se nadaljuje

Obrok/Jed	Sestavine	Količina	Energija		OH	B	M	HOL	VL	Na	H <sub>2</sub> O
			(g)	(kcal)							
	Kefir 1 % m.m.	100,0	40,8	171,4	4,0	3,0	1,0	0,01	/	38,0	87,6
	Polnozrnat prepečenec	20,0	61,2	257,0	10,2	3,3	0,8	/	1,8	116,6	4,9
	<i>Voda</i>	<i>250,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>7,5</i>	<i>249,8</i>
<b>Večerja</b>		<b>655,3</b>	<b>290,5</b>	<b>1220,1</b>	<b>39,2</b>	<b>16,1</b>	<b>7,1</b>	<b>16,8</b>	<b>4,3</b>	<b>312,4</b>	<b>599,5</b>
Solata s tuno	Tuna v lastnem soku	40,0	51,2	215,0	/	9,5	1,2	16,8	/	150,8	29,3
	Oljčno olje	5,0	44,2	185,6	0,0	0,0	5,0	/	0,0	0,0	/
	Paradižnik	150,0	30,2	126,8	5,9	1,3	0,1	/	0,7	5,0	141,9
	Kumare	100,0	13,9	58,4	2,6	0,8	0,02	/	0,6	3,0	96,2
	Limonin sok	10,0	3,8	16,0	0,9	0,04	0,01	/	0,04	0,1	9,1
	Čebula	50,0	19,4	81,5	4,1	0,6	0,03	/	0,9	1,4	45,1
	Sol	0,3	0,0	0,0	/	/	/	/	/	116,3	0,0
	Ajdov kruh	50,0	127,8	536,8	25,7	3,9	0,8	0	2,1	28,3	28,1
<i>Voda</i>	<i>250,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>7,5</i>	<i>249,8</i>	
<b>Skupaj</b>		<b>3371</b>	<b>1641</b>	<b>6892</b>	<b>211</b>	<b>80</b>	<b>52</b>	<b>105</b>	<b>41</b>	<b>1545</b>	<b>2987</b>

/ - ni podatka

Pri sestavljanju jedilnika smo bili pozorni pri izbiri živil, kar je osnova za obvladovanje sladkorne bolezni. OH zavzemajo 50 %, B 20 % in M 30 % CEP, izbrali pa smo živila iz vseh šestih skupin (mleko in fermentirana mleka, zelenjava, sadje, škrobna živila in stročnice, pusto meso in zamenjave ter maščobe in maščobna živila). Na jedilnik smo vključili živila z visoko vsebnostjo vlaknin (cvetača, brokoli, zelena paprika, radič, korenje, paradižnik, kumare, borovnice, jabolko), živila ki se prebavljajo počasneje (ajdov kruh, polnozrnat prepečenec, polnozrnat krekerji, rjavi riž, polnozrnat kruh), živila z manj M (lahka skuta z 20 % m.m., kravje mleko z 1,5 % m.m., kefir z 1 % m.m.), živila iz skupine pusto meso in zamenjave (belo puranje meso brez kože, tuna) ter olja z visokim deležem enkrat nenasičenih maščobnih kislin (oljčno in repično olje). K vsakemu obroku smo dodali tudi 250 ml vode. Pozorni smo bili tudi pri vnosu soli, ki v celodnevem redukcijskem jedilniku znaša 3,75 g. S tem smo dosegli priporočila RRVH, da naj dnevni vnos soli ne presega 5 g. Poleg pravilne izbire živil so pomembni tudi postopki priprave. Priporočeni postopki priprave živil so dušenje v lastnem soku, kuhanje v vodi in na sopari, praženje brez maščobe, peka na žaru ter pečenje v ponvi ali v pečici brez ali z malo kakovostne maščobe, kot sta repično in oljčno olje. Preglednica 18 prikazuje priporočena in odsvetovana živila za sladkorne bolnike.

**Preglednica 18: Seznam priporočenih in odsvetovanih živil za sladkorne bolnike (Hlastan Ribič, 2012, str. 8, 9, 10)**

<b>Priporočena živila</b>	<b>Odsvetovana živila</b>
<p><b>Živila z visoko vsebnostjo vlaknin:</b> sveža in zamrznjena zelenjava vseh vrst (por, zelje, ohrovt, korenje, paprika, špinača, blitva, rdeča pesa, cvetača, koleraba), stročnice (bob, fižol, čičerika, suh grah), surovo in neolupljeno sadje (jagodičevje kot so borovnice, maline, jagode, robide, jabolka, kutine).</p>	<p><b>Živila, ki vsebujejo veliko maščob (nasičenih in trans maščobnih kislin):</b> ocvrte jedi, majoneza, svinjska in rastlinska mast , surovo maslo in trda margarina, listnato testo in masleni izdelki , mastno meso ter vidna maščoba na mesu, mleko in jogurti z več kot 3,6 % m.m.</p>
<p><b>Počasneje prebavljiva živila:</b> polnozrnata živila, kaše, kosmiči (ječmenovi, ovseni, proseni, rženi), moka (polnozrnata, ržena, ajdova), testenine »al dente«, rjavi riž, soja v zrnju in kosmičih.</p>	<p><b>Živila, ki vsebujejo veliko maščob in natrija:</b> skutni namazi, kremni siri, hrenovke, posebne salame in slanina, večina klobas, salam in paštete, kupljene pite, bureki, ocvrt krompir, krompirjevi in drugi slani ocvrti prigrizki, industrijsko pripravljene jedi, juhe, omake.</p>
<p><b>Živila z malo maščob:</b> posneto mleko ali pinjenec (pod 1 % m.m.), jajčni beljak.</p>	<p><b>Živila, ki vsebujejo veliko natrija:</b> kislo zelje, repa, konzervirana okisana zelenjava, preste, slane palčke, začimbne in dišavne mešanice, jušni koncentradi, začimbne omake.</p>
<p><b>Drugo:</b> voda, mineralna voda, vse vrste čajev, kava, čista zelenjavna in posneta goveja juha, začimbe in dišavnice.</p>	<p><b>Živila z veliko maščob in sladkorja:</b> čokolada, izdelki iz čokolade, sladoled, sladki namazi, torte in peciva iz krhkega ali maslenega testa.</p>
<p><b>Živila, označena z znakom varovalnega živila</b></p>	<p><b>Živila z visoko vsebnostjo sladkorja:</b> kompoti, pudingi, marmelade, džemi, med, likerji, sladka vina, brezalkoholne pijače, nektarji.</p>
<b>Manj priporočena živila</b>	
<p><b>Pogosto na jedilniku:</b> delno posneto mleko in mlečni izdelki (1-2 % m.m.), skuta (do 10 % maščobe v suhi snovi), siri (do 30 % maščobe v suhi snovi), pusto meso, belo meso brez kože, ribe, tofu, sejtan , olja z visokim deležem enkrat nenasičenih maščobnih kislin, oljčno in repično olje, olive, orehi, mandeljni, lešniki.</p>	<p><b>Redko na jedilniku:</b> polnomastno mleko, jogurti in fermentirana mleka z več kot 3,2 % m.m., mastna skuta (30-50 % maščobe v suhi snovi), tričetrt- in polnomastni siri (40-50 % maščobe v suhi snovi), krompir (razen v oblicah), bel kruh in peciva iz bele moke, slano pecivo, bela pšenična moka in pšenični zdrob, mesni izdelki, drobovina, rdeče meso, sveži sadni in zelenjavni sokovi, suho sadje, surovo maslo in lahke margarine za namaz.</p>

Priporočena živila se lahko uživajo pogosto in v večjih količinah. Manj priporočena živila so dopustna v zmernih količinah, delijo pa se na tista, ki naj bodo na jedilniku pogosteje, in tista, ki naj bodo redko. Odsvetovana živila se lahko uživajo le izjemoma v manjših količinah. Pri redukciji telesne mase je pomembna zamenjava živil z veliko energije za živila, ki je imajo manj.

Prehranski izdelki, označeni z znakom varovalnega živila, imajo po merilih SZO sestavo, ki lahko ohranja ali krepi zdravje. Izdelki ustrezajo načelom zdrave prehrane zaradi malo M ali holesterola v mesu in mesnih izdelkih, ugodne sestave maščobnih kislin v izdelkih z veliko M, velike vsebnosti prehranskih vlaknin v žitih, kruhu, sadnih in zelenjavnih izdelkih, izdelki z nič ali malo dodanega sladkorja, ki ga običajno vsebujejo, in izdelki, ki imajo za 30-50 % nižjo energijsko vrednost od običajne. Znak varovalnega živila podeljuje Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije (Hlastan Ribič, 2012).

Bolniki z urejeno sladkorno boleznijo lahko živijo povsem normalno življenje, zato je zdrav življenjski slog zelo pomemben. V Sloveniji že več kot petdeset let delujejo društva bolnikov s sladkorno boleznijo, ki se združujejo v Zvezo društev diabetikov Slovenije. Sladkornim bolnikom so v pomoč in motivacijo za zdrav življenjski slog delavnice in razna izobraževanja, ki jih organizirajo društva, prav tako pa tudi tiskani viri, kjer bolniki in potrošniki pridobijo verodostojne informacije. Zveza društev diabetikov Slovenije izdaja glasilo Sladkorna bolezen, Društvo za zdravje srca in ožilja pa revijo Za srce. Cilj društev je promocija zdravega življenjskega sloga in izobraževanje bolnikov. V ambulantah za sladkorne bolnike potekajo tudi edukacije, kjer sladkorni bolniki dobijo informacije za obvladovanje sladkorne bolezni. Za uspešno izobraževanje ni dovolj le podajanje informacij. Pomembne so različne motivacijske tehnike in komunikacijske veščine, ki sladkornim bolnikom pomagajo, da podane informacije pretvorijo v notranjo motivacijo za vsakodnevno skrb za svoje zdravje (Ministrstvo za zdravje, 2010).

Izobraževanje bolnikov in potrošnikov ima veliko vlogo, saj z zdravim življenjskim slogom zelo omejimo tveganje za debelost in nastanek SB2. Tu gre izpostaviti označevanje živil z barvami po sistemu semaforja, ki temelji na sodobnih prehranskih smernicah, ki opozarjajo na zmanjševanje dnevnega vnosa M, sladkorja in soli. Takšno označevanje se uporablja za M, nasičene maščobne kisline, sladkor, sol in vlaknine. Zveza potrošnikov Slovenije, tako kot ostale potrošniške organizacije, si je prizadevala, da bi bilo obvezno označevanje za predpripravljena živila in pijače, a predlog ni bil sprejet. Na spletni strani [www.veskajjes.si](http://www.veskajjes.si) lahko potrošniki vnesejo podatke iz hranilne tabele na živilih in nato dobijo informacije o vsebnosti hranil (M, nasičenih maščobnih kislin, sladkorja, soli in vlaknin), ki se obarvajo zeleno, oranžno ali rdeče. Živila, ki imajo označena hranila z zeleno barvo se lahko uživajo vsakodnevno, saj vsebujejo malo M, nasičenih maščobnih kislin, sladkorja in soli. Z oranžno barvo označena hranila jih vsebujejo srednje veliko, živila ki so označena z rdečo barvo, pa vsebujejo veliko M, nasičenih maščobnih kislin, sladkorja, soli ter malo vlaknin. Tem živilom se je potrebno izogibati, oz. jih uživati le v manjši količini. Prehranskih vlaknin je potrebno uživati več in ne manj, zato za vlaknine veljajo ravno nasprotna priporočila. Tako lahko potrošnik primerja hranilne lastnosti industrijsko pripravljenih živil in pijač ter se odloči za živila, ki so zanj primernejša (Pajk Žontar, 2012).

## 6 ZAKLJUČEK

Epidemija debelosti prinaša zdravstvene in ekonomske posledice, saj se s tem višajo stroški zdravljenja. Zmanjšuje tudi kakovost življenja in osebe omejuje pri aktivnostih ter celo pri vsakodnevnih opravilih. Debelost postaja tudi v Sloveniji iz leta v leto večji javnozdravstveni problem in vzporedno z njo narašča tudi obolevnost za sladkorno bolezen tipa 2. Z zdravim življenjskim slogom lahko v veliki meri obolenja preprečimo, oz. sladkorno bolezen obvladamo s čim manj zapleti, ko je ta že prisotna.

Na podlagi raziskav, ki so bile opravljene v skupinah z različnimi prehranskimi terapijami, sta na znižanje telesne mase in uravnavanje krvnega sladkorja dobre rezultate podali mediteranska in vegetarijanska prehrana, ki ob skrbnem načrtovanju obrokov in ob zmerni telesni aktivnosti ugodno vplivata na raven krvnega sladkorja in izgubo telesne mase. Pri prehranski anamnezi je potrebno upoštevati posameznikov življenjski slog, njegove dosedanje prehranjevalne navade in uravnoteženo varovalno prehrano. Vsak način prehranjevanja ni tudi uravnotežen način, saj lahko privede do deficita posameznih hranil. Najprimernejša je individualna prehranska anamneza, na podlagi katere se pripravi načrt zdravega in uravnoteženega prehranjevanja, ter telesne aktivnosti za posameznika.

Zelo pomemben člen pri preprečevanju debelosti in kroničnih nenalezljivih bolezni je torej zdrav življenjski slog. Pomembna je zmerna telesna aktivnost, uravnotežena ter varovalna prehrana in program, kateremu lahko sledimo celo življenje. Tukaj imajo pomembno vlogo administrativni in klinični dietetiki, saj ima prehrana zelo velik vpliv na zdravje. Problem predstavlja tudi nezadostna ozaveščenost, zato je pomembno izobraževanje v smeri zdravega življenjskega sloga. Prav tako je pomembno spodbujanje k uživanju lokalno pridelane hrane, ki je zaradi krajše transportne verige kakovostna in priporočljiva za zdravje.



## 7 VIRI

- American diabetes association, 2016. *Standards of medical care in diabetes – 2016* [spletni vir]. [Datum dostopa 14. 3. 2016]. Dostopno na <http://care.diabetesjournals.org/site/misc/2016-Standards-of-Care.pdf>
- American heart association, 2014. *Why metabolic syndrome matters* [spletni vir]. [Datum dostopa 17. 3. 2016]. Dostopno na [https://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/More/MetabolicSyndrome/Why-Metabolic-Syndrome-Matters\\_UCM\\_301922\\_Article.jsp](https://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/More/MetabolicSyndrome/Why-Metabolic-Syndrome-Matters_UCM_301922_Article.jsp)
- BIZJAK, M., MEGLIČ, M. in POKLAR VATOVEC T., 2015, Prehranske intervencije pri debelosti. V: PETELIN, A., JURDANA, M., JENKO PRAŽNIKAR, Z., ČERNELIČ BIZJAK, M. in BIZJAK, M., ur. *Razumeti debelost*. Koper: Založba Univerze na Primorskem, str. 127-137.
- BILOUS, R., 2013. *Sladkorna bolezen*. Ljubljana: eBesede d.o.o., str. 4-7, 10, 17, 18, 28-30, 34-38.
- COLBERG, S.R., SIGAL, R.J., FERNHALL, B., REGENSTEIRNER, J.G., BLISSMER, B.J., RUBIN, R.R., CHASAN TABER, L., ALBRIGHT, A.L. in BRAUN, B., 2010. Exercise and type 2 diabetes. *Diabetes care*, letn. 33, št. 12, str. 147-167.
- COSTANZO, P., CLELAND, G.F., PELLICORI, P., CLARK, A.L., HEPBURN, D., KILPATRICK, E.S., PERRONE FIRALDI, P., ZHANG, J. in ATKIN, S.L., 2015. The obesity paradox in type 2 diabetes mellitus: Relationship of body mass index to prognosis. *Annals of internal medicine*, letn. 162, št. 9, str. 610-624.
- ČANČ, T., 2013. *Izguba maščobe na trebuhu* [spletni vir]. [Datum dostopa 4. 7. 2015]. Dostopno na <http://www.nutrixpro.si/prispevki/novica/izguba-mascobe-na-trebuhu/>
- Diabetes.co.uk., n. d., *Visceral fat (active fat)* [spletni vir]. [Datum dostopa 4. 7. 2015]. Dostopno na <http://www.diabetes.co.uk/body/visceral-fat.html>
- Dietitians of Canada, 2013. *Should I try a low carbohydrate diet to lose weight?* [spletni vir]. [Datum dostopa 1. 3. 2016]. Dostopno na <http://www.dietitians.ca/Downloads/Factsheets/Should-I-try-a-low-carbohydrate-diet-to-lose-weight.aspx>
- DREV, A., 2013. *Gibanje: telesno dejavni vsak dan* [spletni vir]. [Datum dostopa 4. 7. 2015]. Dostopno na [http://www.diabetes-zveza.si/uploads/Gibanje\\_telesno%20dejavni%20vsak%20dan\\_2013\\_4%281%29.pdf](http://www.diabetes-zveza.si/uploads/Gibanje_telesno%20dejavni%20vsak%20dan_2013_4%281%29.pdf)
- Društvo za borbo protiv šekerne bolezni »Vranje«, n. d. *Fizička aktivnost* [spletni vir]. [Datum dostopa 4. 7. 2015]. Dostopno na <http://diabetesvranje.weebly.com/zdravlje-i-ishrana.html>

- DYSON, P.A., BEATTY, S. in MATTHEWS, D.R., 2007. A low-carbohydrate diet is more effective in reducing body weight than healthy eating in both diabetic and non-diabetic subjects. *Diabetic medicine*, letn. 24, št. 12, str. 1430-1435.
- ESPOSITO, K., MAIORINO, M.I., CIOTOLA, M., DI PALO, C., SCOGNAMIGLIO, P., GICCHINO, M., PETRIZZO, M., SACCOMANNO, F., BENEDEUCE, F., CERIELLO, A. in GIUGLIANO, D., 2009. Effects of a mediterranean-style diet on the need for antihyperglycemic drug therapy in patients with newly diagnosed type 2 diabetes. *Annals of internal medicine*, letn. 151, št. 5, str. 306-318.
- EVERT, A.B., BOUCHER, J.L., CYPRESS, M., DUNBAR, S.A., FRANZ, M.J., MAYER-DAVIS, E.J., NEUMILLER, J.J., NWANKWO, R., VERDI, C.L., URBANSKI, P. in YANCY, W.S., 2014. Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. *Diabetes care*, letn. 37, št. 1, str. 120-143.
- GABRIJELČIČ BLENKUŠ, M., 2013. Determinante debelosti. V: ROTOVNIK KOZJEK, N. in sod., ur. 2. *Kongres klinične prehrane in presnovne podpore*. Ljubljana: Slovensko združenje za klinično prehrano, str. 52-53.
- GARTON, L., 2014. *Food fact sheet: Vegetarian diets* [spletni vir]. [Datum dostopa 15. 12. 2015]. Dostopno na <https://www.bda.uk.com/foodfacts/vegetarianfoodfacts.pdf>
- GOVC ERŽEN, A., 2010. *Vedenjski dejavniki tveganja* [spletni vir]. [Datum dostopa 5. 7. 2015]. Dostopno na <http://www.lifestylenatural.com/326/Vedenjski-dejavniki-tveganja?cookietime=1436099854&cookietime=1436687951>
- Harvard health publications, 2009. *Becoming a vegetarian* [spletni vir]. [Datum dostopa 4. 7. 2015]. Dostopno na <http://www.health.harvard.edu/staying-healthy/becoming-a-vegetarian>
- HLASTAN RIBIČ, C., 2010. *Prehrana pri vrhunskem športu* [spletni vir]. [Datum dostopa 1. 3. 2016]. Dostopno na <http://www.mf.uni-lj.si/dokumenti/ab865db3c303c7de4cdf182c933be5dd.pdf>
- HLASTAN RIBIČ, C., 2012. Prehrana sladkornega bolnika. *Sladkorna bolezen*, letn. 27, št. 95, str. 8-10.
- HLASTAN RIBIČ, C. in MAUČEC ZAKOTNIK, J., 2013. Ali je debelost slovenski nacionalni problem? V: ROTOVNIK KOZJEK, N. in sod., ur. 2. *Kongres klinične prehrane in presnovne podpore*. Ljubljana: Slovensko združenje za klinično prehrano, str. 54-60.
- JAKUS, T., 2015. Epidemiologija debelosti in ekonomske posledice. V: PETELIN, A., JURDANA, M., JENKO PRAŽNIKAR, Z., ČERNELIČ BIZJAK, M. in BIZJAK, M., ur. *Razumeti debelost*. Koper: Založba Univerze na Primorskem, str. 17-24.

KAHLEOVA, H., MATOULEK, M., MALINSKA, H., OLIYARNIK, O., KAZDOVA, L., NESKUDLA, T., SKOCH, A., HAJEK, M., HILL, M., KAHLE, M. in PELIKANNOVA, T., 2010. Vegetarian diet improves insulin resistance and oxidative stress markers more than conventional diet in subjects with type 2 diabetes. *Diabetic medicine*, letn. 28, št. 5, str. 549-559.

KARPLJUK, D., HADŽIĆ, V., GJURA KALOPER, V., VIDEMŠEK, M., DERVIŠEVIĆ, E., CEPIĆ ERPIČ, S., HROVAT, A., ADAMIČ, K., REŠETAR, V. in ROŽMAN, F., 2004. *Sladkorna bolezen, gibanje in šport*. Ljubljana: Zveza društev diabetikov Slovenije, str. 39-41.

KRAŠOVEC, A., 2006. Osnove funkcionalne inzulinske terapije. V: BOHNEC, M., KLAVS, J., TOMAŽIN, Š.M., KRAŠOVEC, A. in ŽARGAJ, B., ur. *Sladkorna bolezen: priročnik*. Ljubljana: samozal., str. 473-481.

LAAKSO, M., 2010. Cardiovascular disease in type 2 diabetes from population to man to mechanisms. *Diabetes care*, letn. 33, št. 2, str. 442-449.

Mediterranean diet: Original mediterranean diet and lifestyle, n. d. *The mediterranean diet pyramid* [spletni vir]. [Datum dostopa 5. 7. 2015]. Dostopno na <http://www.mediterraneandiet.com/oldways-diets-pyramids/the-mediterranean-diet-pyramid/>

MEDVEŠČEK, M. in PAVČIČ, M., 2009. *Sladkorna bolezen tipa 2: kako jo obvladati in živeti z njo: sto receptov za zdravo prehrano*. Ljubljana: Littera picta, str. 12, 14, 29-31, 195-206, 227.

Ministrstvo za zdravje, 2010. *Nacionalni program za obvladovanje sladkorne bolezni: strategija razvoja 2010-2020* [spletni vir]. [Datum dostopa 4. 5. 2016]. Dostopno na [http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/mz\\_dokumenti/zakonodaja/NP\\_diabetes/Nacionalni\\_program\\_obvladovanja\\_sladkorne\\_bolezni\\_210410.pdf](http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/mz_dokumenti/zakonodaja/NP_diabetes/Nacionalni_program_obvladovanja_sladkorne_bolezni_210410.pdf)

Ministrstvo za zdravje, 2015. *Predlog Resolucije o nacionalnem programu o prehrani in telesni dejavnosti za zdravje 2015-2025* [spletni vir]. [Datum dostopa 1. 3. 2016]. Dostopno na [http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javno\\_zdravje\\_2015/Resolucija\\_o\\_prehrani\\_in\\_gibanju\\_verzija\\_Vlada\\_RS\\_140515.pdf](http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javno_zdravje_2015/Resolucija_o_prehrani_in_gibanju_verzija_Vlada_RS_140515.pdf)

MONTIGNAC, M., 2006. *Prehrana po Montignacu*. Ljubljana: Mladinska knjiga, str. 19, 41.

OECD, 2014. *Obesity update* [spletni vir]. [Datum dostopa 6.7.2015]. Dostopno na <http://www.oecd.org/els/health-systems/Obesity-Update-2014.pdf>

Odprta platforma za klinično prehrano (OPKP), 2015. *Odprta platforma za klinično prehrano* [spletni vir]. [Datum dostopa 13. 7. 2015]. Dostopno na [http://opkp.si/sl\\_SI/cms/vstopna-stran](http://opkp.si/sl_SI/cms/vstopna-stran)

- PAJK ŽONTAR, T., 2012. Izbira živil s "semaforjem". *Sladkorna bolezen*, letn. 27, št. 95, str. 21.
- PETELIN, A. in JENKO PRAŽNIKAR Z., 2015, Vpliv debelosti na vnetje in razvoj kroničnih obolenj. V: PETELIN, A., JURDANA, M., JENKO PRAŽNIKAR, Z., ČERNELIČ BIZJAK, M. in BIZJAK, M., ur. *Razumeti debelost*. Koper: Založba Univerze na Primorskem, str. 83-91.
- POKLAR VATOVEC, T., VILER, K. in PUCER, P., 2015, Pasti mediteranske prehrane pri odraslih. V: RASPOR, P., ur. *Sredozemska živila in prehrana*. Izola: Univerza na Primorskem, str. 339-348.
- Referenčne vrednosti za vnos hranil, 2004. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje, str. 29-32, 37-40, 50-52.
- RODRIGUEZ, J.C., 2009. *Vse diete sveta*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, str. 42, 43, 50, 51, 160, 161.
- SEMOLIČ VALIČ, A. in BOHNEC, M., 2006. Zdrava in uravnotežena prehrana. V: BOHNEC, M., KLAUS, J., TOMAŽIN ŠPORAR, M., KRAŠOVEC, A. in ŽARGAJ, B., ur. *Sladkorna bolezen: priročnik*. Ljubljana: samozal., str. 367-447.
- STEEMBURGO, T., DALL'ALBA, V., ALMEIDA, J.C., ZELMANOVITZ, T., GROSS, J.L. in AZEVEDO M.J., 2009. Intake of soluble fibers has a protective role for the presence of metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes. *European journal of clinical nutrition*, letn. 63, št. 1, str. 127-133.
- ŠIRCA ČAMPA, A., 2012. V: BRATINA, N., ur. *Sladkorčki*. Ljubljana: Društvo za pomoč otrokom s presnovnimi motnjami, str. 132-172.
- ŠIRCA ČAMPA, A. in LAVRINEC, J., 2015. *Pomen ogljikovih hidratov pri urejanju sladkorne bolezni* [spletni vir]. [Datum dostopa 2. 7. 2015]. Dostopno na <http://www.zaloker-zaloker.si/assets/Uploads/ZZ-Stetje-OH-148x210-PRINT.pdf>
- University of Maryland Medical Center, n. d. *Diabetes diet* [spletni vir]. [Datum dostopa 30. 6. 2015]. Dostopno na <http://umm.edu/health/medical/reports/articles/diabetes-diet>
- VRTOVEC, M., 2005. Telesna vadba v zdravljenju sladkorne bolezni. V: MEDVEŠČEK, M., MREVLJE, F. in KOSELJ, M., ur. *Sladkorna bolezen: priročnik za zdravnike*. Ljubljana: samozal., str. 35-46.
- ZALETEL KRAGELJ, L., PAVČIČ, M., MAUČEC ZAKOTNIK, J., KOCH, V. in FRAS, Z., 2004. Nezdravo prehranjevanje, povezano s prekomerno prehranjenostjo, debelostjo in diabetesom. V: ZALETEL KRAGELJ, L., FRAS, Z. in MAUČEC ZAKOTNIK, J., ur. *Tvegana vedenja, povezana z zdravjem in nekatera zdravstvena stanja pri odraslih prebivalcih Slovenije*. Ljubljana: Littera picta, str. 251-283.

- ZALETEL VRTOVEC, J., 2006. Debelost in bolniki s sladkorno boleznijo. V: BOHNEC, M., KLAVS, J., TOMAŽIN, Š.M., KRAŠOVEC, A. in ŽARGAJ, B., ur. *Sladkorna bolezen: priročnik*. Ljubljana: samozal., str. 529-535.
- ZERBO ŠPORIN, D., 2013. Debelost in telesna vadba. V: ROTOVNIK-KOZJEK, N., ur. *2. Kongres klinične prehrane in presnovne podpore*. Ljubljana: Slovensko združenje za klinično prehrano, str. 69.
- ZAVRŠNIK, M., 2006. Zdravljenje sladkorne bolezni. V: ČOKOLIĆ, M., ur. *Sladkorna bolezen*. Maribor: Splošna bolnišnica Maribor, str. 14-30.
- Zveza društev diabetikov Slovenije, n. d. *Sladkorna bolezen je epidemija tretjega tisočletja* [spletni vir]. [Datum dostopa 3.7.2015]. Dostopno na <http://www.diabetes-zveza.si/sl/web/contributions/144>
- WOOD, J.R. in LUZ FERNANDEZ, M., 2009. Carbohydrate-restricted versus low-glycemic-index diets for the treatment of insulin resistance and metabolic syndrome. *Nutrition reviews*, letn. 67, št. 3, str. 179-183.
- World health organization (WHO), 2015a. *Diabetes* [spletni vir]. [Datum dostopa 26.6.2015]. Dostopno na <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>
- World health organization (WHO), 2015b. *Obesity and overweight* [spletni vir]. [Datum dostopa 23.6.2015]. Dostopno na <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
- World health organization (WHO), 2015c. *Physical activity* [spletni vir]. [Datum dostopa 27.6.2015]. Dostopno na <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>

## POVZETEK

Prehrana sladkornih bolnikov se od zdravega načina prehranjevanja ne razlikuje. Bolniki imajo večje tveganje za bolezni srca in ožilja, zato je pomen zdravega prehranjevanja in telesne aktivnosti še toliko večji. Paziti je potrebno, da je svetovanje o prehrani preprosto in prilagojeno življenjskemu slogu posameznika, potrebno je upoštevati tudi njihove želje, kar je zelo pomemben dejavnik za dolgoročni uspeh.

V prvem delu zaključne projektne naloge smo predstavili teoretične osnove s področja sladkorne bolezni, debelosti in prehrane. Opredelili smo tipe debelosti, vzroke in posledice ter določanje in oceno stopnje debelosti. Opisali smo vrste sladkorne bolezni, navedli kronične zaplete pri sladkorni bolezni in pojasnili pojem presnovni sindrom. Osredotočili smo se tudi na povezavo med debelostjo in sladkorno boleznijo tipa 2, opisali različne načine prehranjevanja ter poudarili pomen telesne aktivnosti. V drugem delu smo pojasnili namen naloge, si zastavili raziskovalna vprašanja in opisali metode dela. V zadnjem delu naloge, v poglavju Rezultati, smo naredili pregled prehrane po prehranskih priporočilih in primerjali raziskave, ki so bile opravljene pri bolnikih s sladkorno boleznijo tipa 2, kjer je bil ITM enak 30 kg/m<sup>2</sup> ali več.

Z zaključno projektno nalogo smo ocenili, v kolikšni meri debelost vpliva na obolenje za sladkorno boleznijo tipa 2 in kakšno vlogo ima prehrana pri teh bolnikih. Ugotovili smo, da je debelost eden izmed glavnih vzrokov sladkorne bolezni tega tipa, tu moramo izpostaviti predvsem visok delež visceralne maščobe. Iz pregleda strokovne literature in raziskav smo ugotovili pozitivne rezultate, ki jih imata mediteranska in vegetarijanska prehrana, kjer se z dobro načrtovano prehrano prav tako dobijo vsa hranila kot pri konvencionalni prehrani za sladkorne bolnike. Na podlagi individualne prehranske anamneze pripravimo tudi primer redukcijskega celodnevnega jedilnika za sladkorno bolnico z ITM nad 30 kg/m<sup>2</sup>.

**Ključne besede:** sladkorna bolezen tipa 2, debelost, krvni sladkor, zdrava prehrana

## SUMMARY

A diabetes-friendly diet in comparison with a healthy life-style diet does not vary. Because of the increased risk of developing cardiovascular disease, an appropriate diet plan in conjunction with physical activity is a first priority. When nutritionally advising a diabetic patient, particular care should be taken. Diet plan has to be in compliance with the patients' life-style, taking desires into account increase the long term success.

The first part of this thesis consists of theoretical basis of the fields: diabetes, obesity and nutrition, accordingly. Causes, consequences and types of obesity, were identified to determine and assess the degree of potential health risks. Diabetes and metabolic syndrom were particularly scrutinized. With focusing on the link between obesity and type 2 diabetes, different diets and importance of physical activity were described.

The second part consists of research questions, hypotheses and work methods. The last chapter includes results of this research: a review of dietary recommendations for diabetic patients and comparison of clinical trials based on subjects with diabetes mellitus type II with an BMI above 30 kg/m<sup>2</sup>. The assesment of the extent to which obesity affects the condition of type 2 diabetes, and the role of nutrition in those patients, was our primary goal in this research. We have found that obesity is one of the main causes associated with developing diabetes type II, where it is important to point out in particular the visceral fat. Based on a review of scientific literature and research, we found that Mediterranean and vegetarian diet have the most positive effects on health, where the well-planned diet provide all the nutrients as in the conventional nutrition for patients with diabetes. Based on individual dietary history assesment, we also provide in this thesys a reducing all-day diet-plan for a diabetic female patient with a BMI above 30 kg/m<sup>2</sup>.

**Key words:** diabetes type 2, obesity, blood glucose, healthy diet

## **ZAHVALA**

Za pomoč pri izdelavi zaključne projektne naloge se iskreno zahvaljujem mentorici doc. dr. Tamari Poklar Vatovec, staršem za spodbudo med celotnim študijem, najboljši prijateljici Andreji Fužir za moralno podporo, lektorici Darji Mraz Levstek, za tehnično pomoč pa knjižničarkama fakultete.