

Osnovna šola Mihe Pintarja Toleda

Kidričeva 21, 3320 Velenje

Mladi raziskovalci za razvoj Šaleške doline



RAZISKOVALNA NALOGA

**SENZOR NAJ VSEM POSTANE
SPREMLJEVALEC PRI OBVLADOVANJU
SLADKORNE BOLEZNI**

TIPA 1

Tematsko področje: ZDRAVSTVO

Avtorica:

Tea Osojnik, 8. razred

Mentorica:

Natalija Turičnik Kleč, prof. biologije, kemije in naravoslovja

Velenje, 2020

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Mihe Pintarja Toleda v Velenju, na Pediatrični kliniki v Ljubljani (oddelek za endokrinologijo, diabetes in bolezni presnove), pri gospe Romani Praprotnik, predsednici društva diabetikov Velenje in s pomočjo Facebooka, kjer imamo »sladkorčki« (ljudje s SBT1) svojo skupino SLADKORČKI BREZ MEJA.

Mentorica: Natalija Turičnik Kleč, prof. biologije, kemije in naravoslovja



Slika 1: Prebadanje prsta z mehanskim injektorjem [1]

Datum predstavitve:

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Osnovna šola Mihe Pintarja Toleda, 2019/2020
- KD otroci/ sladkorna bolezen / inzulin / senzor / SBT1 / glukoza / inzulinska črpalka/ Hba1c/ hipoglikemija/ hiperglikemija
- AV OSOJNIK, Tea
- SA TURIČNIK KLEČ, Natalija
- KZ 3320 Velenje, SLO, Kidričeva 21
- ZA Osnovna šola Mihe Pintarja Toleda
- LI 2020
- IN SENZOR NAJ VSEM POSTANE SPREMLJEVALEC PRI OBVLADOVANJU SLADKORNE BOLEZNI TIP 1
- TD Raziskovalna naloga
- OP X, 47 str., 15 sl., 10 graf., 6 tab., 3 pril., 22 vir.
- IJ SL
- Jl sl/en

AI Sladkorna bolezen tipa 1 je resno kronično neozdravljivo obolenje, ki od vsakega posameznika zahteva ogromno vsakodnevnih naporov, odpovedovanj in premagovanja številnih težav. Več kot 1,1 milijona otrok in najstnikov (mlajših od 20 let) na svetu nas živi s SBT1. Ker zaenkrat ne poznamo mehanizmov nastanka in začetka SBT1, je žal tudi ne znamo ozdraviti. Trenutno nam ostaja le nadomeščanje inzulina po principih samokontrole, ob rednem merjenju koncentracije sladkorja v krvi (z glukometrom) oziroma s senzorjem za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini. Z raziskovalno nalogo želim dokazati, da je cilj vseh s SBT1 čimbolj urejena sladkorna bolezen. To pa bomo dosegli, če nam bo na voljo vsa najsodobnejša tehnologija (inzulinske črpalke, senzorji za kontinuirano merjenje v medceličnini), brez doplačila. Težava pa je v tem, da imajo pravico do senzorjev za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini le redki ljudje s SBT1. V raziskovalni nalogi sem predstavila tudi prednosti in dokaze, da najsodobnejša tehnologija (senzor za kontinuirano merjenje v medceličnini), omogoča večjo varnost in lažje obvladovanje bolezni, ne pomenijo pa več denarja za zdravstveno blagajno, ampak samo preusmeritev denarja. Moje mnenje je, da imamo tudi ljudje s SBT1 pravico in dolžnost zahtevati vse najsodobnejše tehnološke pripomočke, s katerimi se doseže boljša urejenost sladkorne bolezni in s tem zmanjšamo stroške, ki nastanejo zaradi slabe urejenosti sladkorne bolezni.

KEY WORD DOCUMENTATION

ND Osnovna šola Mihe Pintarja Toleda, 2019/2020

CX children / diabetes / insulin/ sensor / SBT1 / glucose / insulin pump / Hba1c/
hipoglikemija/ hiperglikemija

AU OSOJNIK, Tea

AA TURIČNIK KLEČ, Natalija

PP 3320 Velenje, SLO, Kidričeva 21

PB Osnovna šola Mihe Pintarja Toleda

PY 2020

TI THE BEST SENSOR BECOMES A COMPANY IN CONTROL OF SUGAR DISEAS
TYPE 1

DT Research work

NO X, 47 p., 15 fig., 10 graf., 6 tab., 3 ann., 22 ref.

LA SL

AL sl/en

AB Type 1 diabetes is a serious, chronic, incurable disease that requires an enormous amount of daily effort, cancellations and overcoming numerous problems. More than 1.1 million children and teenagers (under 20 years of age) in the world live with T1D. Because we do not know the mechanisms of the emergence and onset of T1D, we are unfortunately unable to cure it. At the moment, we are left with insulin replacement according to the principles of self-control, with regular measurement of blood sugar (with a glucometer), or with a sensor for continuous measurement of glucose in the intracellular. With my research paper, I want to prove that the goal of everyone with T1D is to manage diabetes as closely as possible. This will be achieved if we have all the latest technology (insulin pumps, sensors for continuous measurement in the intercellular space) at no extra charge. The problem is that only the few people with T1D are eligible for continuous glucose sensors for continuous measurement of glucose. In my research paper, I also presented the benefits and evidence that state-of-the-art technology (Continuous Glucose Monitoring) makes it more secure and easier disease management, does not mean more money for the health fund but just a redirection of money. In my opinion, people with T1D also have the right and the duty to demand all the latest technological aids to achieve better diabetes management, thereby reducing the costs of poor diabetes management.

KAZALO VSEBINE

Ključna dokumentacijska informacija	III
Key words documentation	V
Kazalo vsebine	VII
Kazalo slik	IX
Kazalo grafov	X
Kazalo tabel	X
Seznam okrajšav	X
1 UVOD.....	1
2 PREGLED OBJAV.....	3
2.1 Kaj je SBT1 in kako nastane?	3
2.2 Simptomi SBT1	3
2.3 Posledice neurejene sladkorne bolezni	5
2.3.1 Kronični zapleti	5
2.3.2 Akutni zapleti	6
2.4 Pogostost in razširjenost SBT1	6
2.5 Zdravljenje.....	7
2.6 Merilo urejenosti sladkorne bolezni v diabetologiji	8
2.6.1 HbA1c	8
2.6.2 Time in range (čas v željenem območju)	10
2.7 Sistem za kontinuirano merjenje krvnega sladkorja	11
2.7.1 Oddajnik.....	12
2.7.2 Senzor	12
2.7.3 Sprejemnik	12
2.7.4 Inzulinska črpalka (sprejemnik)	13
2.8 V Sloveniji dostopni senzori	13
2.8.1 Libre 2.....	13
2.8.2 Dexcom 6	14
2.8.3 Medtronic 3	15
2.9 Pravice do senzorjev, ki so v veljavi (od leta 2010)	15
3 MATERIAL IN METODE.....	16
3.1 Obvladovanje SBT1 s pomočjo senzorja in brez senzorja.....	16

3.1.1	Meritve krvnega sladkorja z glukometrom	16
3.1.2	Število meritev krvnega sladkorja v 24 urnem obdobju	16
3.1.3	Nočni profil (preverjanje gibanja krvnega sladkorja med spanjem)	16
3.1.4	Alarmi pri visokih in nizkih sladkorjih	16
3.1.5	Preverjanje natančnosti meritev krvnega sladkorja s senzorjem za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini	17
3.1.6	Primerjava povprečne vrednosti HbA1c s senzorjem za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini in brez senzorja	17
3.1.7	Nastavitev ciljne vrednosti 6,7 mmol/l	17
3.2	Anketa	17
3.3	Intervju	17
3.4	Boj za pravice ljudi s SBT 1	17
3.4.1	Pisna poslanska pobuda	18
3.4.2	Prošnja strokovnjakov na ZZZS	21
3.4.3	Letak o ozaveščanju uporabe senzorjev	22
4	REZULTATI	23
4.1	Primerjava obvladovanja SBT1 s senzorjem in brez senzorja	23
4.1.1	Meritve krvnega sladkorja z glukometrom	23
4.1.2	Število meritev krvnega sladkorja v 24 urnem obdobju	23
4.1.3	Nočni profil (preverjanje gibanja krvnega sladkorja med spanjem)	24
4.1.4	Alarmi pri visokih in nizkih sladkorjih	25
4.1.5	Preverjanje natančnosti meritev krvnega sladkorja s senzorjem za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini	25
4.1.6	Primerjava povprečne vrednosti HbA1c s senzorjem za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini in brez senzorja	26
4.1.7	Nastavitev ciljne vrednosti 6,7 mmol/l	27
4.2	Anketa	28
4.3	Intervju	32
5	DISKUSIJA	36
6	ZAKLJUČEK	40
7	POVZETEK	42
8	A SUMMARY	43
9	ZAHVALA	44
10	VIRI IN LITERATURA	45

11 VIRI SLIK.....	47
--------------------------	-----------

KAZALO SLIK

Slika 1: Prebadanje prsta z mehanskim injektorjem [1]	II
Slika 2: Trebušna slinavka [2]	3
Slika 3: Simptomi sladkorne bolezni tip 1 [3].....	4
Slika 4: Prikaz zdravstvenih zapletov zaradi neurejene sladkorne bolezni [4]	5
Slika 5: Karta na novo zbolelih otrok za SBT1 do starosti 15 let na 100 000 otrok[5].....	7
Slika 6: Načrtovanje prehrane in obrokov pri SBT1[6].....	8
Slika 7: 3D prikaz normalnega hemoglobina (levo) in glikiranega (desno) [7].....	9
Slika 8: Grafični prikaz tveganja za pozne zaplete neurejene sladkorne bolezni[8]	10
Slika 9: Shematski prikaz nameščenega senzorja z inzulinsko črpalko in cevko za dovajanje inzulina v medceličnino [9].....	13
Slika 10: Libre [10].....	14
Slika 11: DexCom [11]	14
Slika 12: Medtronic Guardian [12].....	15
Slika 13: Prikaz gibanja krivulje sladkorja v 24 urah pri tradicionalnem zdravljenju in samodejnem prilagajanju inzulina (medicina-danes.si, Maja Južnič Sotlar, 2019).....	28
Slika 14: Romana Praprotnik [14]	32
Slika 15: Nataša Bratina [15]	33

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Prikaz števila meritev krvnega sladkorja v 24 urah.	24
Graf 2: Graf prikazuje povprečno vrednost HbA1c pri uporabi senzorja in brez njega.	26
Graf 3: Prikaz nihanja izmerjenega sladkorja pri meni in Romani pri nekem določenem številu meritev.....	27
Graf 4: Število vbodov pri preverjanju sladkorja v krvi s pomočjo glukometra pri uporabi senzorja.....	29
Graf 5: Graf prikazuje časovno obdobje uporabe senzorja.	29
Graf 6: Razmerje pridobitve senzorjev z odobritvijo ZZZS in lastnim plačilom.....	30
Graf 7: Prikaz vrednosti glikiranega sladkorja HbA1c pri uporabnikih senzorja.	31
Graf 8: Število hipoglikemij pri uporabnikih senzorja.	31
Graf 9: Vodenje sladkorne bolezni s pomočjo senzorja.....	32

Graf 10: Razrez stroškov pripomočkov za vodenje SBT1.....	36
---	----

KAZALO TABEL

Tabela 1: Vrednost sladkorja v zaželjenem območji (TIR).	11
Tabela 2: Kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini s senzorjem pri Romani.....	23
Tabela 3: Merjenje glukoze v medceličnini s pomočjo glukometra pri Tei.....	23
Tabela 4: Prikaz meritve krvnega sladkorja pri merjenju nočnega profila.	24
Tabela 5: Pomen puščic pri gibanju sladkorja v krvi, ki se vidijo na inz.črpalki, če uporabljaš senzor	25
Tabela 6: Primerjava vrednosti meritve pri Tei z glukometrom in Romani s senzorjem.	26

SEZNAM OKRAJŠAV

SBT1	sladkorna bolezen tip 1
T1D	type 1 diabetes
OH	ogljikovi hidrati
HbA1c	glikirani hemoglobin
ZZZS	Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije

1 UVOD

Sem Tea Osojnik, osmošolka, ki sem pred tremi leti zbolela za SBT1. Po postavljeni diagnozi se je moji družini podrl svet. Vsakodnevno življenje se namreč spremeni v neprestano skrb. Spremljanje in obvladovanje bolezni 24 ur na dan postane stvarnost: merjenje glukoze z vbodom v prst 5 do 7-krat na dan, vnos inzulina z injekcijami (4-krat na dan) ali preko inzulinske črpalke ob vsakem zaužitju OH (ogljikovi hidrati). V prvem letu je to skupaj približno 3650 vbodov (1460 za inzulin in 2190 za merjenje glukoze v krvi). Za starše in otroke je zbadanje najhujši del bolezni. Ker je inzulin molekula beljakovine, ki jo prebavni encim v želodcu razgradi preden bi dosegla zdravilen učinek, moramo inzulin v telo dovajati samo v tekoči obliki, zato moramo uporabljati injekcije ali inzulinsko črpalko. Ob uvedbi inzulinske črpalke imajo starši v Sloveniji možnost izbire manj napredne, ki je ni potrebno doplačati, ali naprednejše, ki zahteva, da starši zanjo doplačajo približno 500–1000 evrov.

V številnih evropskih državah je mogoče vbode za merjenje glukoze nadomestiti s senzorji za neprekinjeno merjenje glukoze v medceličnini, ampak seveda ne v Sloveniji. V Sloveniji ti pripada senzor za neprekinjeno merjenje glukoze v medceličnini samo, če si mlajši kot 7 let ali imaš nezavedne hipoglikemije ali pa si iz premožne družine (cena senzorja zneso 50 evrov/teden, kar pomeni, da je potrebno na leto zanje odšteti 2600 evrov). Senzor za neprekinjeno merjenje glukoze v medceličnini omogoča boljši nadzor nad vodenjem sladkorne bolezni in ponuja celovitejši vpogled v gibanje vrednosti glukoze, s čimer lahko odkrijemo tudi skrite dvige in padce krvnega sladkorja.

Če torej želite bolj kakovostno vodenje SBT1, plačajte!

Z raziskovalno nalogo želim dokazati:

- 1. Najnovejši pripomočki omogočajo neprimerno lažje vodenje SBT1.**
- 2. Urejenost SBT1 s senzorji je boljša.**
- 3. Ljudje s SBT1 imamo pravico do vseh najmodernejših preizkušenih pripomočkov, ki so na razpolago BREZPLAČNO.**

S tem bi bila sladkorna bolezen bolj urejena, otroci bi manj manjkali v šoli, odrasli pa bi bili manj odsotni iz službe. Posledično bi bilo manj kroničnih zapletov, ki so posledica slabo urejene sladkorne bolezni.

Prepričana sem, da so ti stroški sedaj bistveno višji od stroškov, ki bi jih namenili za najsodobnejše pripomočke. Ne gre za dodatno finančno breme, ampak le za preusmeritev denarja iz kurative v preventivo.

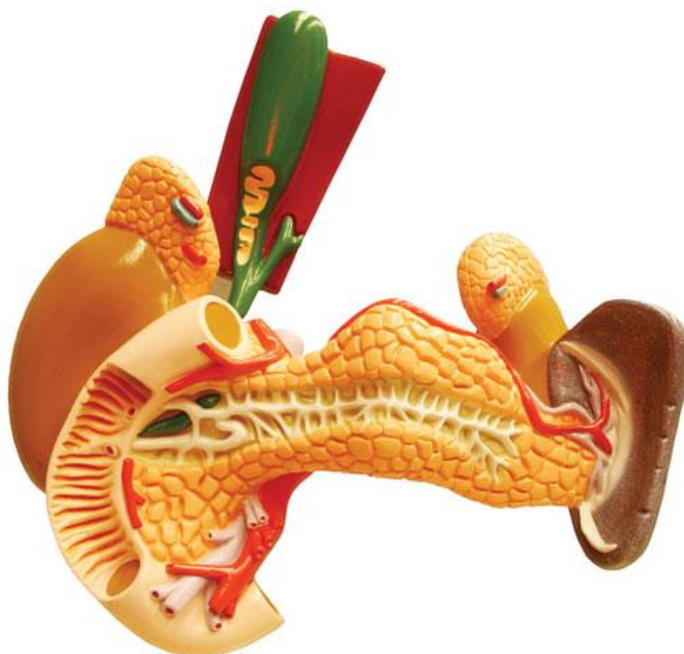
Hipoteze:

- H 1 Ljudje s SBT1 imamo pravico in dolžnost zahtevati vse najsodobnejše tehnološke pripomočke.**
- H 2 Senzor za neprekinjeno merjenje glukoze v medceličnini nam omogoča boljši nadzor SBT1.**
- H 3 Ljudje s SBT1 smo s pomočjo najsodobnejše tehnologije manj odsotni na delovnem mestu ali v šoli.**
- H 4 Življenje ljudi s SBT1 s senzorjem je postalo preprostejše.**

2 PREGLED OBJAV

2.1 Kaj je SBT1 in kako nastane?

SBT1 (sladkorna bolezen tip 1 ali od inzulina odvisna sladkorna), nastane zaradi popolnega propada beta celic trebušne slinavke, ki izdelujejo inzulin. Beta celice trebušne slinavke propadejo zato, ker jih človeški imunski obrambni sistem kar naenkrat prepozna kot lastnemu telesu tuje celice in jih napade ter uniči. Temu procesu rečemo avtoimunski proces. Bolezni ne znamo preprečiti in je neozdravljiva. Že ob odkritju je potrebno takojšnje zdravljenje z inzulinom, kar traja do konca življenja. (1)



Slika 2: Trebušna slinavka [2]

2.2 Simptomi SBT1

Tipični klinični znaki za nastanek sladkorne bolezni so:

- pogosto uriniranje,
- žeja,
- izrazito pitje tako podnevi kot ponoči,

- močenje postelje pri malčkih,
- hujšanje,
- utrujenost,
- zmanjšano zanimanje za igro,
- slabost in bruhanje,
- glavobol,
- bolečine v trebuhu,
- pospešeno globoko dihanje,
- nezavest in koma.(2)



Slika 3: Simptomi sladkorne bolezni tip 1 [3]

2.3 Posledice neurejene sladkorne bolezni

2.3.1 Kronični zapleti

Kronični zapleti SBT1 se razvijejo tekom let življenja s hiperglikemijo (previsokim sladkorjem). Specifični kronični zapleti pri SBT1 so pa tisti, ki so značilni le za sladkorno bolezen, mednje spadajo:

- diabetična nevropatija (kronična okvara živcev),
- diabetična noga,
- diabetična retinopatija (kronična okvara žilic na ozadju očesa),
- diabetična nefropatija (kronični zaplet na malih žilah ledvic),
- srčno-žilna obolenja (srčni ali možganski infarkt, angina pectoris, ateroskleroza),
- hipoglikemija (znižana koncentracija sladkorja v krvi).(8)



Slika 4: Prikaz zdravstvenih zapletov zaradi neurejene sladkorne bolezni [4]

Tem zapletom je skupno to, da ko se razvijejo, zanje nimamo posebnega zdravila in organov ne znamo več vrniti v stanje, ki je bilo prisotno pred boleznijo. Gre za napredujoče bolezenske procese, ki v končni fazi privedejo do slepote, ledvične odpovedi ali amputacij spodnjih okončin in z ustreznim zdravljenjem lahko le zadržujemo njihovo napredovanje.(2)

2.3.2 Akutni zapleti

Akutni zapleti se razvijejo v krajšem časovnem obdobju, najpogosteje imamo v mislih čas dveh tednov. Najpomembnejši akutni zapleti SBT1, ki so življenjsko ogrožajoči:

- diabetična ketoacidoza,
- hipoglikemija (sladkor v krvi pod 3.5 mmol/l),
- hiperglikemija (sladkor v krvi nad 10 mmol/l).(2)

2.4 Pogostost in razširjenost SBT1

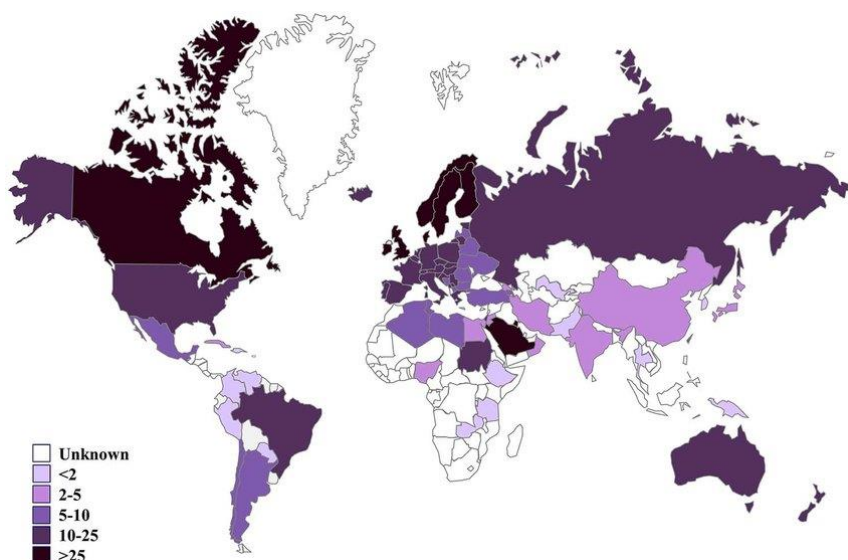
Na svetu je porast pogostosti SBT1 prisoten že 50 let in znakov omejitve zaenkrat še ni zaznati. Novejše raziskave potrjujejo da pogostost SBT1 narašča v vseh razvitih državah sveta, z izračunanim skoraj 4 % porastom vsako leto. Najhitreje pogostost bolezni narašča pri mlajših od 5 let, kar 6 % na leto.

Pojavnost SBT1 (starost od 0 do 19 let) znaša pri nas po podatkih iz leta 2014 (IDF atlas) 14,6 bolnikov na 100 000 ljudi in je še v porastu. Pogostost se od države do države zelo razlikuje.

Na Finskem je incidenca visoka in znaša več kot 60 ljudi na 100 000 letno. V Severni Ameriki izstopa Kanada.

Na Japonskem in Kitajskem pa je nizka in znaša od 1 pa do 3 prebivalce na 100 000 ljudi.

V severni Evropi in ZDA je z 8 do 17 na 100 000 ljudi na leto incidenca srednje visoka.



Slika 5: Karta na novo zbolelih otrok za SBT1 do starosti 15 let na 100 000 otrok[5]

V Sloveniji je prisoten trend naraščanja bolezni za 3,77 % letno. To pomeni, da je pred 25 leti v Sloveniji zbolelo 25 otrok letno, danes pa jih več kot 60, žal najhitreje narašča pogostost bolezni pri otrocih do 6 leta starosti. Na svetu za sladkorno boleznijo tipa 1 zboli 78.000 otrok na leto.(10)

2.5 Zdravljenje

Zdravljenje SBT1 že od samega začetka zahteva injekcije inzulina. Ker je hormon inzulin po svoji sestavi beljakovina, ga bolnik lahko prejme le v obliki podkožnih injekcij. Dnevno ljudje s SBT1 prejmejo svoj odmerek inzulina v obliki 4 do 6 injekcij. Odmerek inzulina skrbno prilagajajo glede na načrtovano prehrano, aktivnosti preko dneva, predvsem pa glede na raven krvnega sladkorja ter ketonskih teles v urinu. Seveda pa samo injekcije inzulina ne zadoščajo za dobro vodenje SBT1. (2)

Ljudje potrebujejo tudi zdravo varovalno prehrano, ki pa je primerna za vse družinske člane in sledi prehranskemu krožniku. Potrebno je pet pravilno sestavljenih obrokov dnevno. Pomembna je tudi redna telesna dejavnost. Izrednega pomena za dobro presnovno urejenost je merjenje krvnega sladkorja tudi 6-krat in več na dan.(2)

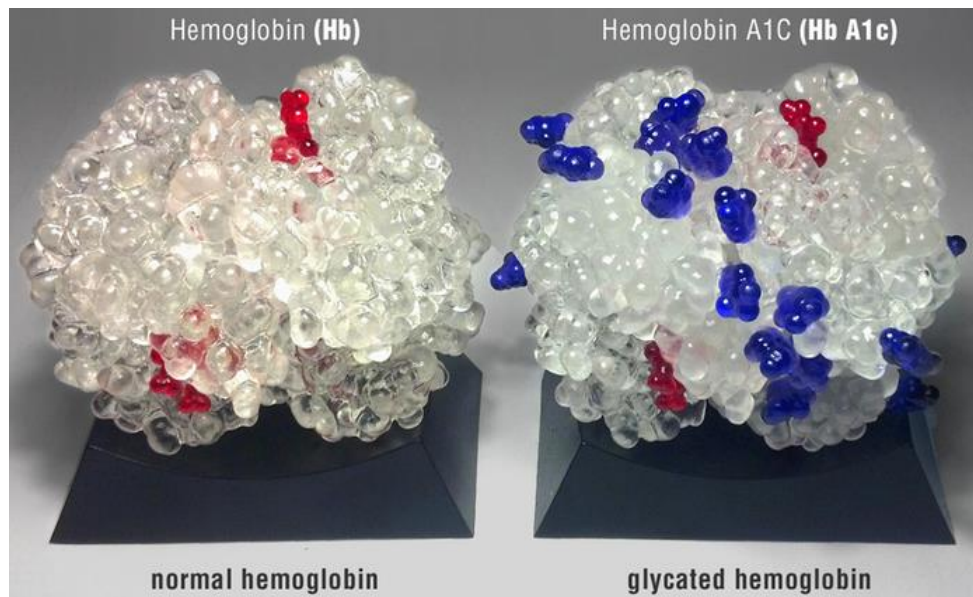


Slika 6: Načrtovanje prehrane in obrokov pri SBT1[6]

2.6 Merilo urejenosti sladkorne bolezni v diabetologiji

2.6.1 HbA1c

HbA1c je laboratorijska preiskava, ki meri povprečno koncentracijo krvnega sladkorja v obdobju zadnjih 2 do 3 mesecev. Preiskavo imenujemo tudi glikozirani hemoglobin A1c. Strokovne smernice priporočajo ciljno vrednost HbA1c manj kot 7 %, če ni težav s prenizkim krvnim sladkorjem pa tudi pod 6,5 %. (3)



Slika 7: 3D prikaz normalnega hemoglobina (levo) in glikiranega (desno) [7]

Vrednost HbA1c nam pove, koliko glukoze je vezano na hemoglobin. Priporočene vrednosti temeljijo na dolgotrajnih raziskavah, ki kažejo, da je tveganje za zaplete manjše, če imate izvid HbA1c v ciljnem območju. Vrednosti HbA1c nam pokažejo tudi, kako obvladamo vodenje sladkorne bolezni. (8)

Obstaja preprosta enačba, s pomočjo katere iz HbA1c izračunamo svoj povprečni krvi sladkor:

$\text{HbA1c} * 2 - 6 = \text{povprečje krvnega sladkorja}$...(1)
---	---------------

Primer: Moj HbA1c je 6,2 %

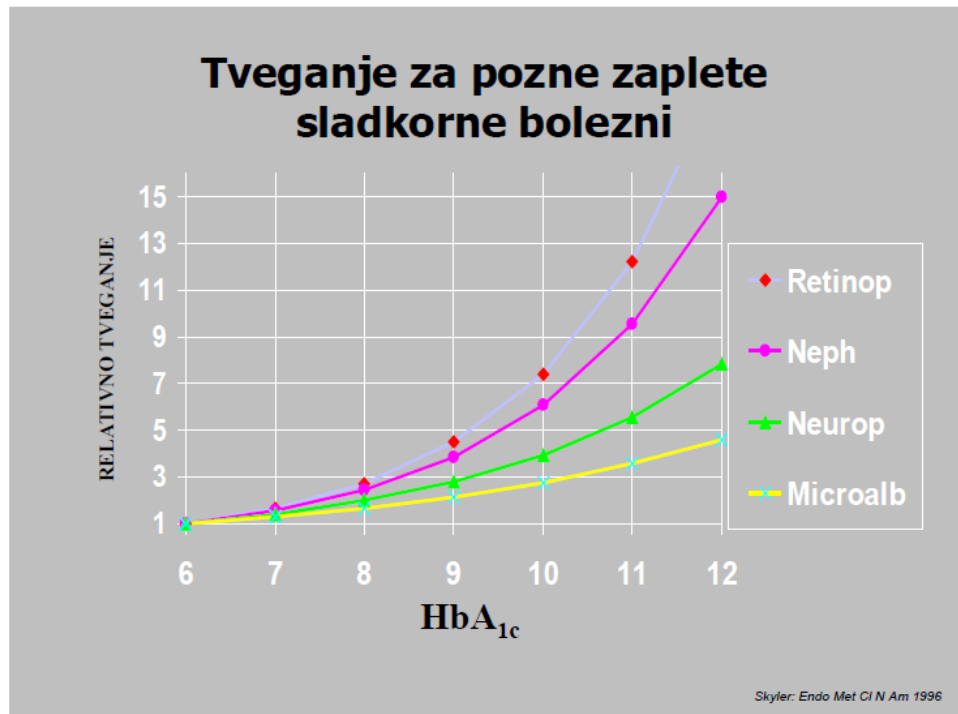
Izračun: $6,2 * 2 - 6 = 6,4 \text{ mmol/l}$

Iz enačbe smo izračunali povprečje mojega krvnega sladkorja za obdobje od dveh do treh mesecev, ki znaša 6,4 mmol/l.

Raziskave so pokazale, da normalna vrednost sladkorja (3.5 do 5.6 mmol/l) in s tem znižanje HbA1c zmanjša tveganje za številne zdravstvene težave:

- tveganje za bolezen se zmanjša za 76 %,
- tveganje za bolezen ledvic se zmanjša za 50 %,
- tveganje za bolezen živcev se zmanjša za 60 %,
- tveganje za kakršno koli srčno-žilno bolezen se zmanjša za 42 %,

- tveganje za neusodni srčni infarkt, možgansko kap ali tveganje za smrt zaradi srčno-žilnih vzrokov se zmanjša za 57 %.(3)



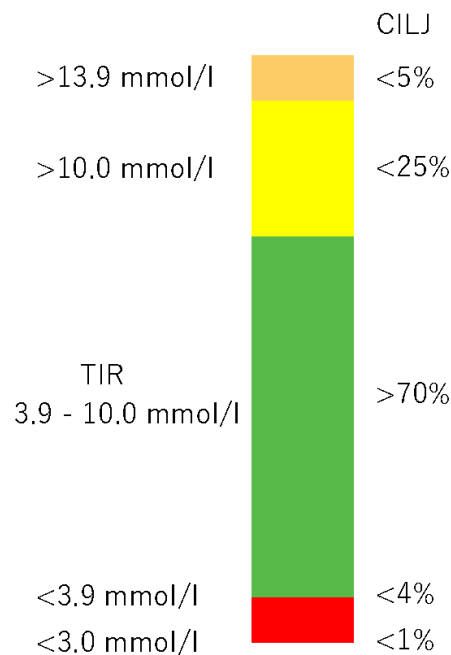
Slika 8: Grafični prikaz tveganja za pozne zaplete neurejene sladkorne bolezni[8]

2.6.2 Time in range (čas v željenem območju)

Čas v zaželenem območju (time in range – TIR) je novo klinično vodilo, ki bo – tako vsi upamo – lažje razumljivo za ljudi s sladkorno boleznijo in njihove družine.

Ta dogovor o ciljnih vrednostih za TIR so formalno potrdila vsa velika strokovna združenja. Čas v zaželenem območju je čas v posameznem dnevu, ko je koncentracija sladkorja med 3,9 in 10 mmol/l. Bistvena prednost tega novega pokazatelja urejenosti sladkorne bolezni je dejstvo, da ga lahko vsak uporabnik (senzorja za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini) preveri kadarkoli – vsak trenutek dneva lahko pogleda, če je cilj za posamezen dan že dosežen oziroma, koliko še manjka. S tem ima posameznik s sladkorno boleznijo vsak trenutek dneva možnost, da se potrudi in doseže ciljne vrednosti, ki so zbrane v tabeli. (4)

Tabela 1: Vrednost sladkorja v zaželenem območju (TIR).



Ciljne vrednosti za TIR so:

- Preživeti več kot 70 % časa dnevno v območju sladkorja med 3,9 in ne preko 10 mmol/l.
- Hipoglikemij naj bi bilo manj kot 4 %, od tega manj kot 1 % vrednosti pod 3 mmol/l.

Povsem jasno je, da bo lahko to prej dosegel uporabnik senzorja, ki ima ves čas vpogled v nihanje sladkorja. (4)

2.7 Sistem za kontinuirano merjenje krvnega sladkorja

Se izvaja tako, da ima bolnik v podkožje pritrjen senzor, ki raven sladkorja izmeri vsakih 5 minut. Kontinuirano merjenje sladkorja je skupaj s črpalko za dovajanje insulina del zdravljenja sladkorne bolezni s tako imenovano zaprto zanko. Cilj tega je, da bi aparature same neprestano beležile raven sladkorja v krvi bolnika in glede na to samodejno v telo dovajale inzulin brez pomoči ali posredovanja bolnika. To bi zdravljenje izredno olajšalo. Tega zadnjega koraka stroka še ni storila, vendar ponekod v svetu že preizkušajo učinkovitost zdravljenja SBT1 s pomočjo tako imenovane hibridne zaprte zanke oziroma pol zaprtega sistema. (7)

2.7.1 Oddajnik

Je majhna naprava, ki jo povežemo s senzorjem za merjenje sladkorja, ki je vstavljen v telo. Ko je oddajnik povezan s senzorjem, ga samodejno zažene ter redno zbira podatke o vrednostih glukoze v medceličnini in jih brezžično prenese v inzulinsko črpalko. Oddajnik ima baterijo, ki jo moramo pred prvo uporabo celotnega sistema popolnoma napolniti, kar lahko traja tudi 8 ur, nato pa jo polnimo po vsaki uporabi senzorja. V povprečju traja polnjenje od 10 do 15 minut; toliko časa pa porabimo tudi, da odstranimo stari senzor, pripravimo novega in ga vstavimo v telo. Oddajnik polnimo s posebnim baterijskim polnilnikom. (5)

2.7.2 Senzor

Senzor deluje encimsko in vsebuje encim glukozno oksidazo. Sestavljen je iz sterilne upogljive elektrode, ki vsebuje encim, zaščiten pa je s poliuretanskim polimerom. Vrednost sladkorja se analizira na 10 sekund, ter kot električni signal potuje v sprejemnik. Sprejemnik vrednosti sladkorja analizira in izračunava povprečne vrednosti sladkorja v medceličnini. Senzor najbolj stabilno deluje, če ga hranimo v hladilniku. Vsaj 10 do 15 minut pred vstavitvijo vzamemo senzor iz hladilnika, da se segreje na sobno temperaturo. Tako je vstavitev manj boleča, senzor pa deluje bolje. Senzor vstavimo v podkožno maščevje s posebno sprožilno napravo. Takoj po vstavitvi iz senzorja izvlečemo kovinsko iglo. (5)

2.7.3 Sprejemnik

Sprejemnik je lahko inzulinska črpalka ali druga oblika sprejemnika za neprekinjeno merjenje krvnega sladkorja v medceličnini. V črpalko moramo vnesti identifikacijsko številko oddajnika, nato pa oddajnik in senzor povežemo. V črpalki ali sprejemniku za neprekinjeno merjenje sladkorja je nameščen program za zagon senzorja, ki ga moramo aktivirati. Na ekranu sprejemnika ob pritisku na gumb vidimo trenutno vrednost krvnega sladkorja v medceličnini, grafični prikaz gibanja vrednosti sladkorja v zadnjih 3 do 24 urah, ter puščice, ki nas opozarjajo na trend gibanja vrednosti sladkorja. Zvočni alarm opozarja da vrednost krvnega sladkorja hitro narašča ali pada oziroma se približuje mejam, ki smo jih nastavili. (5)

2.7.4 Inzulinska črpalka (sprejemnik)

Inzulinska črpalka je videti kot malo večji prenosni telefon in jo bolnik nosi v žepu. Vanjo je vstavljeno polnilo z inzulinom, ki ga aparat preko tanke cevi dovaja v podkožje bolnika. To je programiran del inzulina (bazalni inzulin), ki teče v podkožje samodejno. (7)



Slika 9: Shematski prikaz nameščenega senzora z inzulinsko črpalko in cevko za dovajanje inzulina v medceličnico [9]

2.8 V Sloveniji dostopni senzori

Niso vsi senzori dostopni povsod po svetu in tudi pri nas na trgu nimamo vseh. Eden najbolj priljubljenih možnosti je Abbotov Libre2. Na trgu imamo tudi Dexcom, ki je v Evropi že dosegljiv v različici 6. Na voljo je tudi Medtronic tretje generacije. (4)

2.8.1 Libre 2

Meri sladkor v medceličnici, deluje do 14 dni, vrednost sladkorja bomo videli le če preko oddajnika postavimo sprejemnik, ki je hkrati lahko tudi merilnik za krvni sladkor in poskeniramo vrednost. Videli bomo zadnjo izmerjeno vrednost, kot tudi graf gibanja sladkorja za nekaj ur in puščice, ki nas bodo opozarjale, ali sladkor v medceličnici raste ali pada. Ima dodane alarme, ki nas opozorijo, če je sladkor nestabilen. Ni povezan s črpalko. (4)



Slika 10: Libre [10]

2.8.2 Dexcom 6

Senzor deluje 10 dni. Vrednost spremljamo na zaslonu sprejemnika, po želji pa tudi na pametnem telefonu ali pametni uri. Senzor ne potrebuje več kalibracij. Tudi ta ni povezan s črpalko. (4)



Slika 11: DexCom [11]

2.8.3 Medtronic 3

Ponuja možnost povezave z monitorjem ali pa s črpalko. Senzor deluje sedem dni. Še vedno zahteva 2 do 3 kalibracije dnevno, kar je pomembno, ker je senzor del črpalke in omogoča njeno delno samodejno delovanje. Črpalka se namreč pri nizkem sladkorju samodejno ustavi. (4)



Slika 12: Medtronic Guardian [12]

Po raziskavah je zanesljivost delovanja vseh senzorskih sistemov podobna. Izjemnega pomena je pregled odčitkov senzorja, morebiti tudi črpalke, ki prikažejo gibanje sladkorja v medceličnini za dobo 14 dni ali enega meseca. Na teh zapisih bomo lahko ocenili, koliko časa uporabnik senzorja preživi v območju stabilnih sladkorjev, koliko ima hipoglikemij in koliko časa je sladkor v zelo visokem območju, ocenimo lahko nihanje sladkorja v posameznih obdobjih dneva in svetujemo popravke. (4)

2.9 Pravice do senzorjev, ki so v veljavi (od leta 2010)

Do senzorja in oddajnikov za kontinuirano merjenje glukoze imajo pravico zavarovane osebe, ki se zdravijo z inzulinsko črpalko ali s funkcionalno inzulinsko terapijo in so na podlagi meritev sposobne izboljšati urejenost glikemije, če:

- so mlajše od 7 let,
- imajo sladkorno bolezen s sindromom nezavedanja hipoglikemije in ob tem hude hipoglikemije, ali
- so noseče in imajo slabo urejeno sladkorno bolezen. (6)

3 MATERIAL IN METODE

Pripomočki, ki sem jih potrebovala za mojo raziskovalno nalogo so glukometer, inzulinska črpalka in senzor za kontinuirano merjenje sladkorja v medceličnini.

3.1 Obvladovanje SBT1 s pomočjo senzorja in brez senzorja

V prvem delu raziskave bom prikazala primerjavo obvladovanja sladkorne bolezni tipa 1 s pomočjo senzorja za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini in brez senzorja za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini.

Gospa Romana Praprotnik, predsednica društva diabetikov Velenje, ima SBT1 že 35 let. Zadnje tri leta je uporabnica senzorja za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini. Senzor za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini uporablja s pomočjo inzulinske črpalke, kjer na ekranu spremlja gibanje krvnega sladkorja.

Sama sem zbolela pred tremi leti in za obvladovanje SBT1 uporabljam inzulinsko črpalko brez senzorja za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini.

3.1.1 Meritve krvnega sladkorja z glukometrom

Z gospo Romano sva naredili primerjavo, kolikokrat na dan se je potrebno zboti v prst, če uporabljaš senzor in kolikokrat, če nimaš senzorja, da preveriš sladkor v krvi.

3.1.2 Število meritev krvnega sladkorja v 24 urnem obdobju

Primerjali sva število meritev sladkorja v 24 urah.

3.1.3 Nočni profil (preverjanje gibanja krvnega sladkorja med spanjem)

Preverjanje sladkorja v krvi čez noč je izrednega pomena. Ponoči so lahko prisotni hitri padci sladkorja, ki pa so zelo nevarni.

3.1.4 Alarmi pri visokih in nizkih sladkorjih

Zelo pomembno je zgodnje obveščanje o prihajajočih najnižjih in najvišjih ravneh sladkorja v krvi čez dan in noč.

3.1.5 Preverjanje natančnosti meritev krvnega sladkorja s senzorjem za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnici

Gospa Romana je odčitala meritve sladkorja s pomočjo senzorja, jaz pa sem merila sladkor s pomočjo glukometra. Preverili sva odstopanja med meritvami.

3.1.6 Primerjava povprečne vrednosti HbA1c s senzorjem za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnici in brez senzorja

Jaz in gospa Romana imava vsake tri mesece kontrolne preglede v diabetološki ambulanti. Tam nama vzamejo kri in preverijo najin HbA1c. Preverijo kakšno je bilo gibanje sladkorja v krvi zadnje tri mesece. Ali so prisotna velika nihanja sladkorja?

3.1.7 Nastavitev ciljne vrednosti 6,7 mmol/l

Želja vsakega je imeti sladkor v krvi v mejah (med 4 in 10 mmol/l), brez strmih padcev in dvigov.

3.2 Anketa

V drugi del raziskave pa sem vključila 50 uporabnikov senzorjev za kontinuirano merjenje sladkorja v medceličnici v Sloveniji. Vprašanja sem jim postavila preko Facebooka, kjer imamo »sladkorčki« (ljudje s STB1) svojo skupino SLADKORČKI BREZ MEJA, kjer si delimo nasvete in spodbude.

3.3 Intervju

Opravila sem dva pogovora. Za prvega sem prosila gospo Romano Praprotnik, ki je sodelovala pri moji raziskovalni nalogi.

Drugi pogovor pa sem opravila na Pediatrični kliniki v Ljubljani pri moji osebni zdravnici, izr. prof. dr. Nataša Bratina, dr. med. spec. pediatrije.

3.4 Boj za pravice ljudi s SBT 1

Ob pobudi staršev – gospe Marijanović, gospe Matelan, gospe Šmid, gospe Kodrič ter zdravnikov endokrinološkega oddelka – se je pričela široka akcija, da bi se glede pogojev za

Osojnik, T. Senzor naj vsem postane spremljevalec pri obvladovanju sladkorne bolezni tipa 1.

Raziskovalna naloga, OŠ Mihe Pintarja Toleda Velenje, 2020

pridobitev senzorjev brez doplačila pri otrocih in odraslih približali številnim evropskim državam. Odzvali so se poslanci, odzvali so se mediji, obvestili so ministra za zdravstvo in pisali so na ZZZS . Potrebno je vztrajati, tudi z izračuni, koliko stane zdravje in obveščanje, kako pomembna je kvaliteta življenja. (4)

3.4.1 Pisna poslanska pobuda



REPUBLIKA SLOVENIJA
DRŽAVNI ZBOR
Poslanska skupina Socialnih demokratov

Šubičeva ulica 4, 1000 Ljubljana
t: 01 478 96 38, f: 01 478 98 45, e: gp@dz-rs.si, www.dz-rs.si



Datum: 13. junij 2019

Mag. Dejan Židan
Predsednik Državnega zbora

Zadeva: Pisna poslanska pobuda

V skladu z 240. in 248. členom Poslovnika Državnega zbora vam posredujem pisno poslansko pobudo za spremembo starostne meje za brezplačne senzorje sladkornih bolnikov, ki jo naslavljam na ministra za zdravje Aleša Šabedra.

S spoštovanjem!

mag. Bojana Muršič
poslanka

Priloga:

- vsebina pisne poslanske pobude.



Spoštovani Minister za zdravje, gospod Aleš Šabeder,

po ocenah stroke zavoljo zdravstvenega stanja v Sloveniji približno 5000 ljudi, ki potrebuje inzulina. Še več, ocena je, da v Sloveniji za sladkorno boleznijo tipa 1 vsako leto zboli okoli 130 ljudi, od tega približno 70 otrok in mladostnikov (skupno jih je v tej starostni skupini 700 in kar 92% njih za zdravljenje uporablja sodobno tehnologijo kot je metoda CGM). Skupno število bolnikov s tem tipom sladkorne bolezni v Sloveniji je tako nekje 3000, ti bolniki pa dnevno potrebujejo vsaj 3 odmerke hitrega inzulina in vsaj 1 odmerek dolgega inzulina ali črpalko ne glede na prvotni vzrok bolezni in ne glede na starost.

Prepričani smo, da bi morala biti pri tej zaskrbljujoči statistiki, zadaj katere se skriva življenje ljudi z boleznijo in zavoljo katere so ti že tako prikrajšani, **tehnologija za zdravljenje sladkorne bolezni dostopna vsem, ki so odvisni od inzulina, najmanj pa otrokom do 18. leta starosti.**

Stroka sicer meni, da je trenutni predlog sprememb Pravil obveznega zdravstvenega zavarovanja dobra osnova za tiste, ki se soočajo s sladkorno boleznijo, kljub temu pa opozarja na nujno potreben dodaten napor v smeri, da bi z dopolnitvijo navedenih Pravil nove tehnologije za zdravljenje sladkorne bolezni postale dostopne vsem. To bi bilo mogoče s spremembo 91. člena Pravil obveznega zdravstvenega zavarovanja, v katerem bi se del besedila, ki se glasi *"je mlajša od 7 let"* zamenjal z *"ima dokazana izrazita nihanja koncentracije glukoze in pogoste hiperglikemije s posledično slabo urejenostjo sladkorne bolezni kljub intenzivirani obliki zdravljenja s funkcionalno inzulinsko terapijo"* ali vsaj *"je mlajša od 18 let."*

Neizpodbitno je, da bi morala pravica do senzorja kot tudi do oddajnika za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini veljati vsaj za bolnike za celotno obdobje otroštva. Še več, Socialni demokrati smo prepričani, da v Republiki Sloveniji pravica otroka do kakovostnega zdravstva ne sme biti odvisna od socialno-ekonomskega statusa družine, v kateri otrok odrasča. Na nujnost spremembe pa nenazadnje kaže tudi Konvencija Združenih narodov o otrokovih pravicah, kajti v skladu s 24. členom te Konvencije je Republika Slovenija kot država pogodbenica dolžna priznavati otrokovo pravico do najvišje dosegljive ravni zdravja, pri čemer noben otrok ne sme biti prikrajšan za pravico do takega zdravstvenega varstva.

V luči zapisanega in v prepričanju, da boste na Ministrstvu za zdravje v korist bolnikov, še posebej pa otrok natančno proučili predlagane spremembe Pravil obveznega zdravstvenega zavarovanja, na vas naslavljam poslansko pobudo:

da Ministrstvo za zdravje stori vse v svoji moči, pristojnosti in odgovornosti pri dopolnitvi in sprejemu Pravil obveznega zdravstvenega zavarovanja, da imajo vsi

3

sladkorni bolniki, najmanj pa otroci do 18. leta pravico do brezplačnih senzorjev in oddajnikov za merjenje sladkorja v medceličnini.

To ne samo, da je težnja, ki bi jo morala v duhu kakovostnega in vsem dostopnega javnega zdravstva zasledovati Ministrstvo in zdravje in Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, temveč obveza Slovenije, temelječa na Konvenciji Združenih narodov o otrokovih pravicah.

Zato verjamem in pričakujem, da bosta Ministrstvo za zdravje in Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije v odgovornosti do teh bolnikov storila vse v njuni moči, da do potrebnih sprememb Pravil obveznega zdravstvenega zavarovanja in implementacije teh pride v čim krajšem času.

Za vaš odgovor se vam vnaprej zahvaljujem.

3.4.2 Prošnja strokovnjakov na ZZZS

Pravica do brezplačnih tehnološko najnaprednejših pripomočkov

Vsem ljudem s sladkorno boleznijo tipa 1 naj omogoči tehnološko najnaprednejše pripomočke za nadzorovanje te zahtevne in potencialno usodne bolezni (senzorje za neprekinjeno vsakodnevno merjenje glukoze v medceličnici v zadostni količini, t. j. za 365 dni na leto, da se lahko nemoteno uporabljajo brez prekinitve, najsodobnejše črpalke za apliciranje inzulina brez doplačil in vsa dodatna pomagala, ki sodijo k uporabi senzorjev in črpalk in ki imajo v Evropi in svetu že ustrezen CE certifikat). Pričakujemo, da se pri tem izključno upoštevajo strokovne odločitve zdravnikov, ki so edini usposobljeni, da se odločijo za najustreznejše zdravljenje svojih bolnikov.

Opozarjamo vse odgovorne na Zavodu za zdravstveno varstvo Slovenije, (ki so avgusta letos ponovno že zavrnili pobudo diabetologov za zagotavljanje oz. financiranje dovoljšnjega števila senzorjev za nemoteno delovanje inzulinskih črpalk) na 2. člen Zakona o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju, ki se glasi: "Vsakdo ima pravico do NAJVIŠJE MOŽNE stopnje zdravja in dolžnost skrbeti za svoje zdravje. Nihče ne sme ogroziti zdravja drugih."

Ljudje s sladkorno boleznijo tipa 1 imajo pravico in dolžnost zahtevati vse najsodobnejše tehnološke pripomočke, s katerimi se doseže boljša urejenost sladkorne bolezni in posledično zmanjša veliko finančno breme, ki ga zdaj Zavod za zdravstveno zavarovanje namenja kritju posledic slabo urejene sladkorne bolezni (slepota, odpoved ledvic in dializa, invalidnost zaradi nevropatije, bolniški izostanki iz šole in z dela zaradi hipoglikemij...

Opozarjamo vse odgovorne na 1. člen Zakona o varstvu pred diskriminacijo, ki določa varstvo vsakega posameznika pred diskriminacijo tudi ne glede starost in premoženjsko stanje pri uveljavljanju pravic na vseh področjih, 2. člen istega Zakona pa izrecno zavezuje vse državne organe in nosilce javnih pooblastil, da morajo na vseh področjih odločanja in delovanja zagotavljati varstvo pred diskriminacijo oziroma enako obravnavanje vseh oseb, zlasti v zvezi s socialno zaščito, vključno s socialno varnostjo in zdravstvenim varstvom in tudi z dostopom do vseh dobrin in storitev, ki so na voljo javnosti. Kako drugače razumeti sedanje stanje, ko imajo tisti sladkorni bolniki tipa 1, ki si zaradi svojega premoženjskega stanja lahko privoščijo financiranje v celoti ali delno doplačilo senzorjev in črpalk, lahko bolje urejeno sladkorno bolezen, manj ali nič zapletov, kar pomeni lepše in lažje življenje njih samih in svojcev? Zakaj so otroci, ki zbolijo, ko že dopolnijo 8 let, kaznovani z odvzemom brezplačnih pomagal, do katerih so upravičeni otroci do 7. leta? Gre za očitno in kaznivo diskriminacijo na podlagi premoženjskega stanja in starosti, zaradi česar imajo diskriminirane osebe po istem zakonu pravico tudi do pravnega varstva.

3.4.3 Letak o ozaveščanju uporabe senzorjev

Odločila sem se izdelavo letaka, da obvestim ljudi o problematiki ljudi s SBT1.



4 REZULTATI

4.1 Primerjava obvladovanja SBT1 s senzorjem in brez senzorja

4.1.1 Meritve krvnega sladkorja z glukometrom

Tabela 2: Kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini s senzorjem pri Romani

Čas (h)	6:00	10:00	13:00	16:00	19:00	22:00
Št. Vbodov	1	/	/	/	/	/

Tabela 3: Merjenje glukoze v medceličnini s pomočjo glukometra pri Tei

Čas (h)	6:00	10:00	13:00	16:00	19:00	22:00
Št. Vbodov	1	1	1	1	1	1

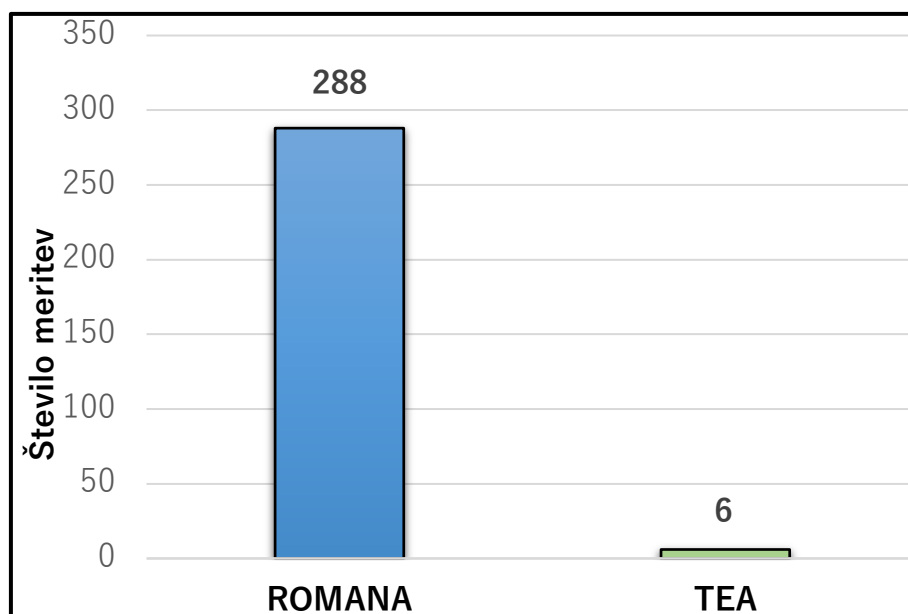
Iz tabel je razvidno, da gospa Romana potrebuje samo en vbod v prst na dan, za preverjanje krvnega sladkorja s pomočjo glukometra, to je 365 vbodov na leto. Ostale meritve lahko v vsakem trenutku vidi na ekranu inzulinske črpalke, brez zbadanja v prst.

Tea pa potrebuje 6 vbodov v prst na dan s pomočjo glukometra, kar v enem letu znese 2190 vbodov! V treh letih je to že 6570 vbodov. Tea pa nima možnosti preverjanja gibanja sladkorja na ekranu inzulinske črpalke. Včasih je potrebno še kakšno dodatno zbadanje v prst (ob stresnih situacijah, ob bolezni).

4.1.2 Število meritev krvnega sladkorja v 24 urnem obdobju

Iz grafikona je razvidno, da senzor za kontinuirno merjenje opravi 288 meritev krvnega sladkorja v 24 urah (torej vsakih 5 minut), medtem ko s klasičnim načinom (z glukometrom) izmerimo sladkor 6-krat v obdobju 24 ur, kar pomeni povprečno na vsake štiri ure, vendar je ponoči obdobje med meritvami daljše.

Romana v vsakem trenutku ve, kako se giblje njen sladkor.



Graf 1: Prikaz števila meritev krvnega sladkorja v 24 urah.

4.1.3 Nočni profil (preverjanje gibanja krvnega sladkorja med spanjem)

Enkrat mesečno preverimo nočni profil krvnega sladkorja in v skladu z rezultati prilagodimo bazalne odmerke insulina.

Nočni profil izvajamo, kadar je krvni sladkor med 5 in 10 mmol/l ob 22. uri, izpustimo večerjo. V Tabeli 4 so prikazane ure meritev za preverjanje krvnega sladkorja.

Tabela 4: Prikaz meritve krvnega sladkorja pri merjenju nočnega profila.

Čas (h)	22:00	23 – 24:00	02 – 03:00	05:00	07:00
Krvni sladkor					

Sledi zajtrk.






S senzorjem za kontinuirano merjenje v medceličnini bomo brez težav ocenili nočni profil nihanja sladkorja. Zjutraj si izpišemo sladkorje iz senzorja, na 30 do 60 minut, ter pregledamo krivuljo nihanja.

Tea (brez senzorja za kontinuirano merjenje v medceličnini) pa se mora ob točno določenih urah zbuditi in izmeriti sladkor z glukometrom tako, da se zbode v prst, vrednosti pa še zapisati v beležko. Zjutraj pa pregleda ročno zapisane meritve.

4.1.4 Alarmi pri visokih in nizkih sladkorjih

Izjemnega pomena so tudi alarmi, ki opozarjajo na nihanja sladkorja. Gospo Romano alarm opozori pred hipoglikemijo in izklopi dovajanja bazalnega inzulina, kadar sladkor pade pod 3,9 mmol/l. Uporabnica senzorja lahko takoj ukrepa.

Tabela 5: Pomen puščic pri gibanju sladkorja v krvi, ki se vidijo na inz.črpalki, če uporabljaš senzor

Sprejemnik	Gibanje sladkorja v medceličnini	Hitrost porasta/padca sladkorja v medceličnini
	Hiter porast	Sladkor hitro raste, porast je večja od 0,11 mmol/l/min, ali 3,3 mmol/l/30 min
	Hiter padec	Sladkor hitro pade, padec je večji od 0,11 mmol/l/min, ali 3,3 mmol/l/30 min
	Stabilen sladkor	Porast ali padec ne bo večji kot 0,05 mmol/l/min
	Sladkor počasi raste	Porast je v območju 0,05–1,1 mmol/l/min ali 1,7–3.3 mmol/l/30 min
	Sladkor počasi pada	Porast je v območju 0,05–1,1 mmol/l/min ali 1,7–3.3 mmol/l/30 min

Tea pa nima možnosti alarmov, ki bi jo opozorili na nihanja sladkorja. Ta funkcija (alarm) inzulinske črpalke deluje le ob sočasni uporabi senzorja za kontinuirano merjenje v medceličnini. Sama mora biti pozorna na svoje počutje. Večkrat se zgodi, da opazi padec sladkorja šele, ko je pod 2,5mmol/l (hipoglikemija), takrat pa se počuti že slabo. Na dolgi rok je to zelo nevarno, sploh ponoči, ko spi.

4.1.5 Preverjanje natančnosti meritev krvnega sladkorja s senzorjem za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini

Glukoza potuje iz krvnega obtoka v celice skozi medcelično tekočino. Iz tega razloga vrednosti glukoze v medceličnini vedno malce zaostajajo za vrednostmi glukoze v krvi.

Osojnik, T. Senzor naj vsem postane spremljevalec pri obvladovanju sladkorne bolezni tipa 1.

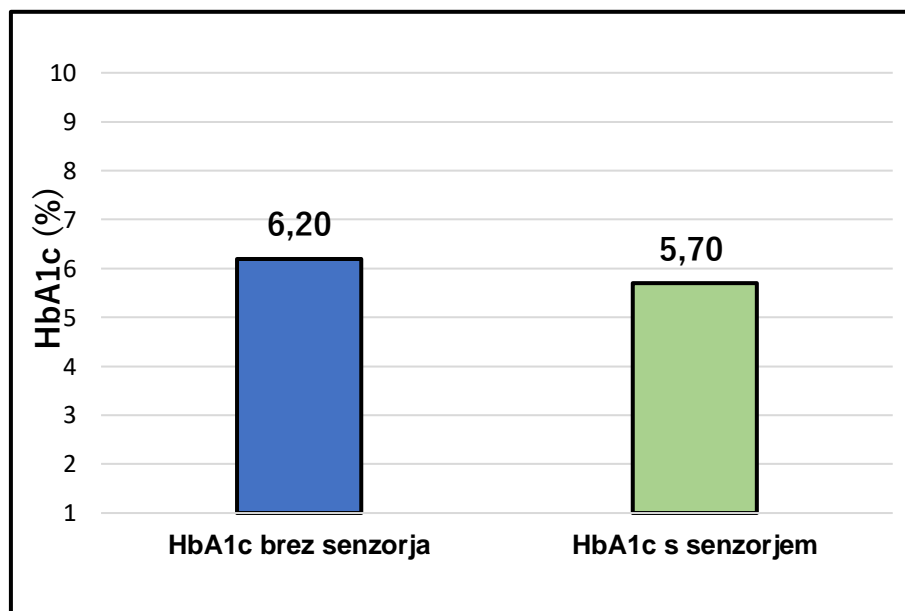
Raziskovalna naloga, OŠ Mihe Pintarja Toleda Velenje, 2020

Vrednosti glukoze v krvi se neprestano spreminjajo, prav tako tudi vrednosti glukoze, izmerjene s senzorjem. Večino časa so med seboj zelo podobne, vendar le redkokdaj popolnoma enake.

Tabela 6: Primerjava vrednosti meritve pri Tei z glukometrom in Romani s senzorjem.

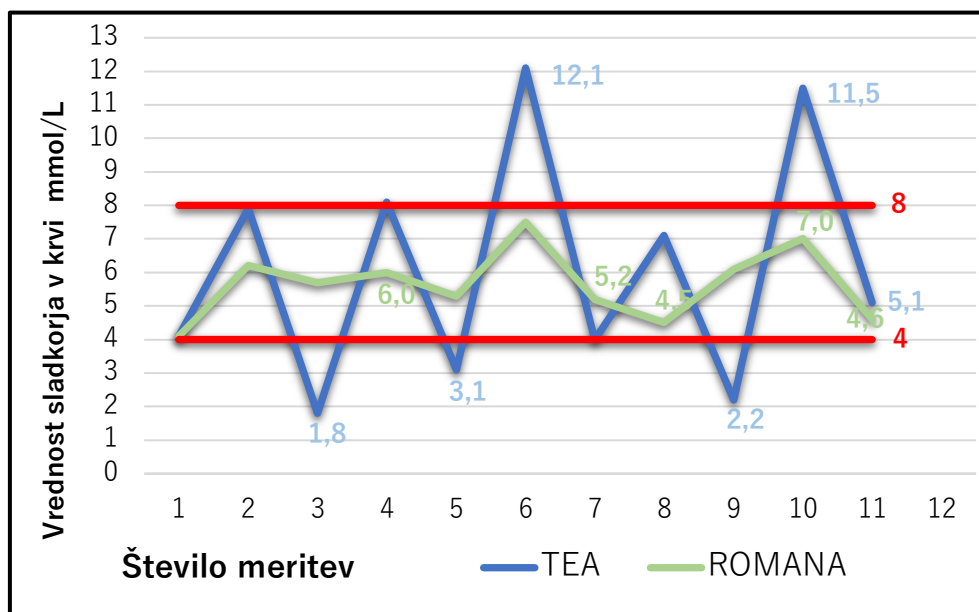
Št. meritev	Način merjenja sladkorja	
	Glukometer (mmol/l)	Senzor (mmol/l)
1	5,1	5,0
2	5,3	5,5
3	6,5	6,6
4	4,8	4,9
5	8,5	8,6
6	7,0	6,8

4.1.6 Primerjava povprečne vrednosti HbA1c s senzorjem za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini in brez senzorja



Graf 2: Graf prikazuje povprečno vrednost HbA1c pri uporabi senzorja in brez njega.

Iz zgornjega grafa je razvidno, da imava z Romano odlične rezultate HbA1c (HbA1c pod 6,5 % je odličen rezultat).



Graf 3: Prikaz nihanja izmerjenega sladkorja pri meni in Romani pri nekem določenem številu meritev.

Vendar če natančno pogledamo zgoraj prikazan Graf 3, sem vrednost HbA1c dosegla z veliko epizodami hipoglikemije (sladkor pod 3,9 mmol/l) in hiperglikemijami (sladkor nad 10,0 mmol/l). To so prevelika nihanja sladkorja, ki poleg trenutnega zelo slabega počutja na dolgi rok predstavljajo tudi hude mikro in makro zaplete.

Pri Romani ni zaznati hipoglikemij, sladkor je v zaželenem območju (4 do 8 mmol/l).

4.1.7 Nastavitev ciljne vrednosti 6,7 mmol/l

Inzulinska črpalka, ki je povezana s senzorjem za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnici, bo sladkor vodila proti zaželenemu sladkorju 6,7 mmol/l. Sladkor bo tako stabilen, brez hipoglikemij in strmih dvigov preko 14 mmol/l. Črpalka bo z mikrobolusi skušala vzdrževati sladkor v stabilnem območju (slika zelene barve).



Slika 13: Prikaz gibanja krivulje sladkorja v 24 urah pri tradicionalnem zdravljenju in samodejnem prilagajanju inzulina [13]

Inzulinska črpalka brez senzorja za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini pa bo delovala kot klasična terapija, pri kateri se bazalni inzulini programira za obdobje vseh 24 ur. Teja brez senzorja za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini ne more vzdrževati stabilnega sladkorja (slika sive barve).

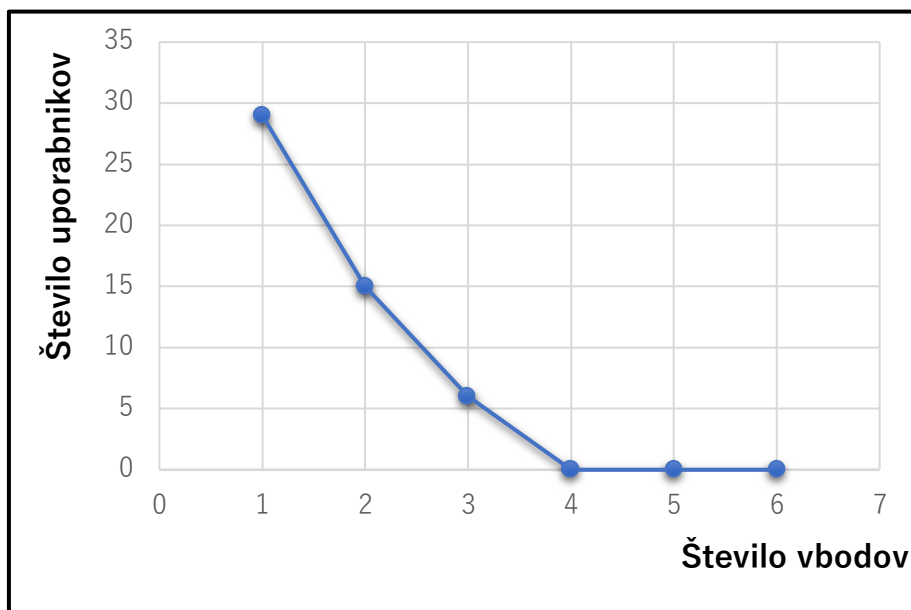
4.2 Anketa

Postavila sem jim 6 sledečih vprašanj:

1. Kolikokrat na dan opravite meritev sladkorja z glukometrom?
2. Koliko časa uporabljate senzor?
3. Ali ste senzor plačali sami oziroma vam ga je odobrila zavarovalnica?
4. Kakšna je vrednost vašega HbA1c z uporabo senzorja?
5. Kako pogoste so hipoglikemije pri uporabi senzorja?
6. Ali je vodenje SBT1 z uporabo senzorja lažje?

Rezultati ankete so razvidni iz spodaj prikazanih grafov.

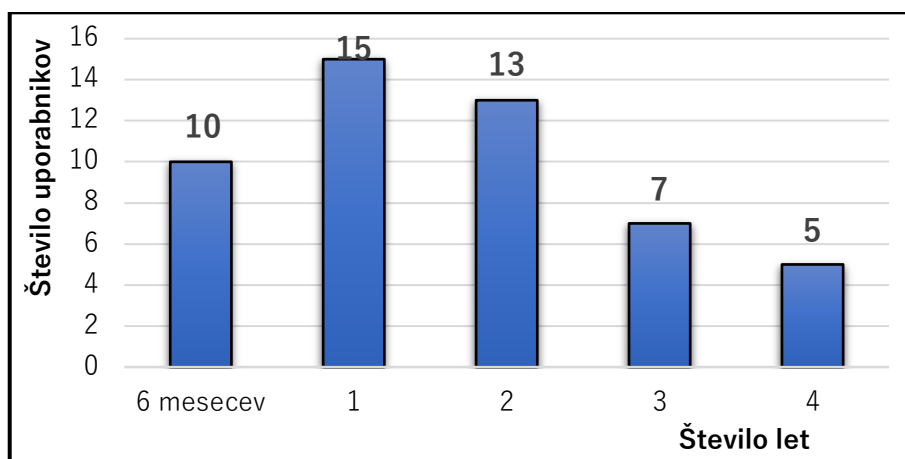
1. Kolikokrat na dan opravite meritev sladkorja z glukometrom?



Graf 4: Število vbodov pri preverjanju sladkorja v krvi s pomočjo glukometra pri uporabi senzorja.

Iz grafa je razvidno, da večina uporabnikov senzorja na dan preveri sladkor z glukometrom le enkrat, 15 uporabnikov preveri sladkor z glukometrom dvakrat, samo 6 uporabnikov senzorja pa trikrat. Iz grafa dobimo potrditev, da vbodov v prst pri uporabi senzorja za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini skoraj ni več potrebno opravljati.

2. Koliko časa uporabljate senzor?

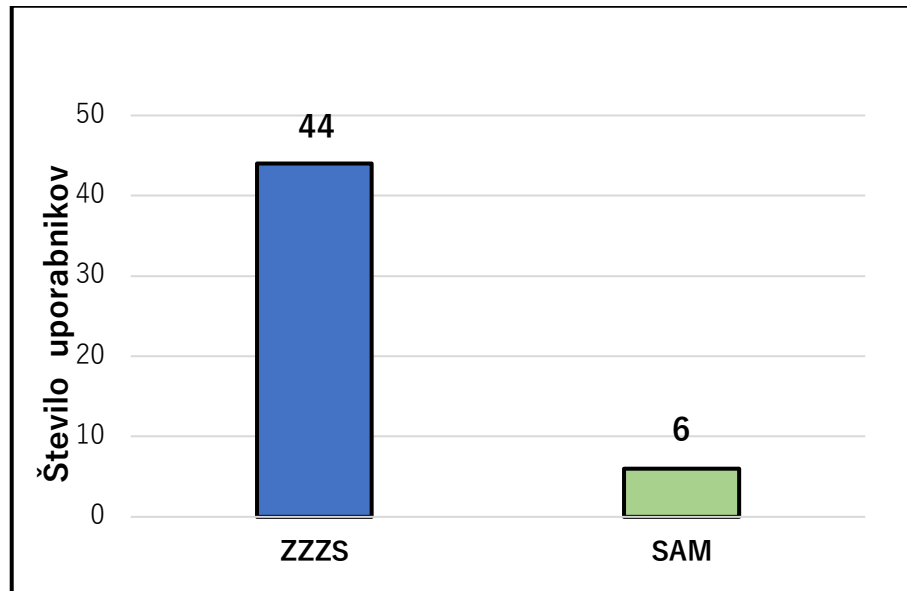


Graf 5: Graf prikazuje časovno obdobje uporabe senzorja.

Iz grafikona je razvidno, da največ uporabnikov senzorja za kontinuirano merjenje sladkorja senzor uporablja 1 ali 2 leti. Septembra 2017 je FDA odobrila prvi senzor za kontinuirano

merjenje sladkorja, ki ne zahteva umerjanja z merjenjem prstov. Senzorji so postali tako natančni, da se je zadnje dve leti njihova uporaba strmo povečala.

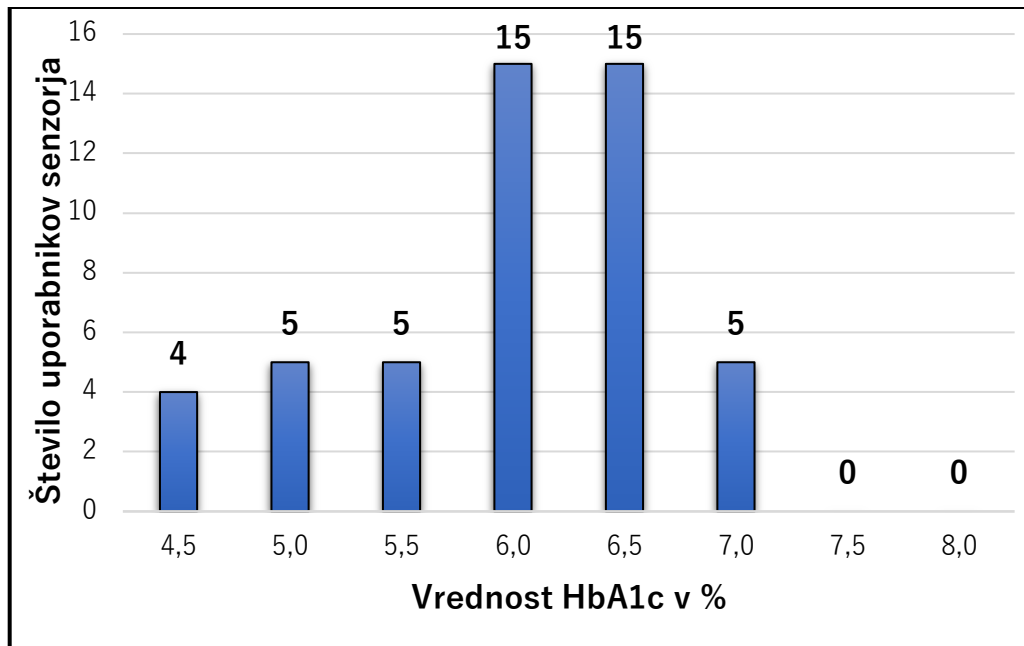
3. Ali ste senzor plačali sami oziroma vam ga je odobrila zavarovalnica?



Graf 6: Razmerje pridobitve senzorjev z odobritvijo ZZZS in lastnim plačilom.

Iz grafa je razvidno, da večina (44) senzor odobri ZZZS (so mlajši od 7 let, imajo sladkorno bolezen s sindromom nezavedanja hipoglikemije in ob tem hude hipoglikemije, ali so noseče in imajo slabo urejeno sladkorno bolezen). Le pičlih 6 je tistih, ki si ga lahko privoščijo (2600 evrov letno). Razvoj medicinski pripomočkov je zelo hiter, naš zakon o upravičenosti senzorja pa je ostal v letu 2010.

4. Kakšna je vrednost vašega HbA1c z uporabo senzorja?

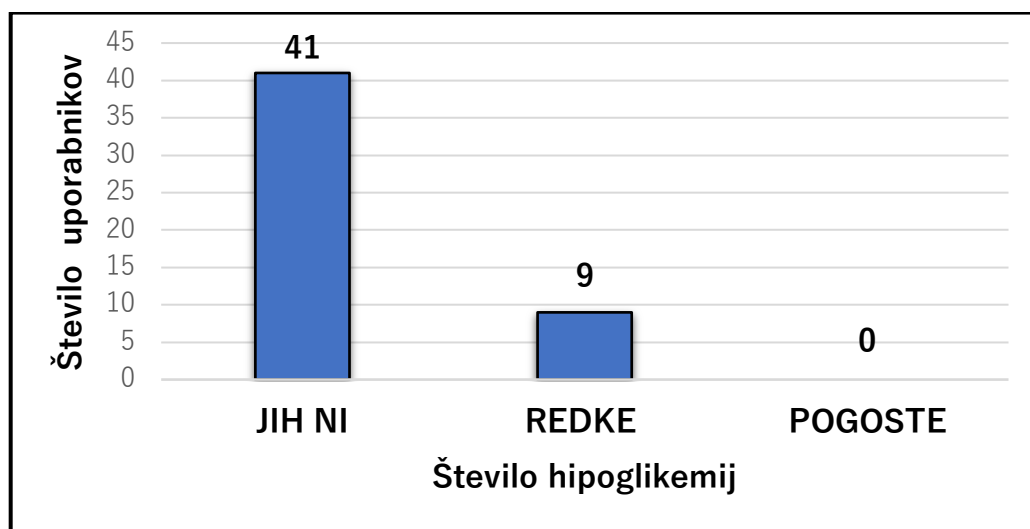


Graf 7: Prikaz vrednosti glikiranega sladkorja HbA1c pri uporabnikih senzorja.

Z grafom sem potrdila, da s pomočjo senzorja lahko dosežemo odlično urejeno STB1.

Pri večini je HbA1c 6,5 % oziroma manj, to je zelo dober rezultat ob dejstvu, da gre v veliki večini za otroke stare manj kot 7 let. Ti rezultati pomenijo manjše tveganje za številne zdravstvene težave, ki so zelo pogoste pri SBT1.

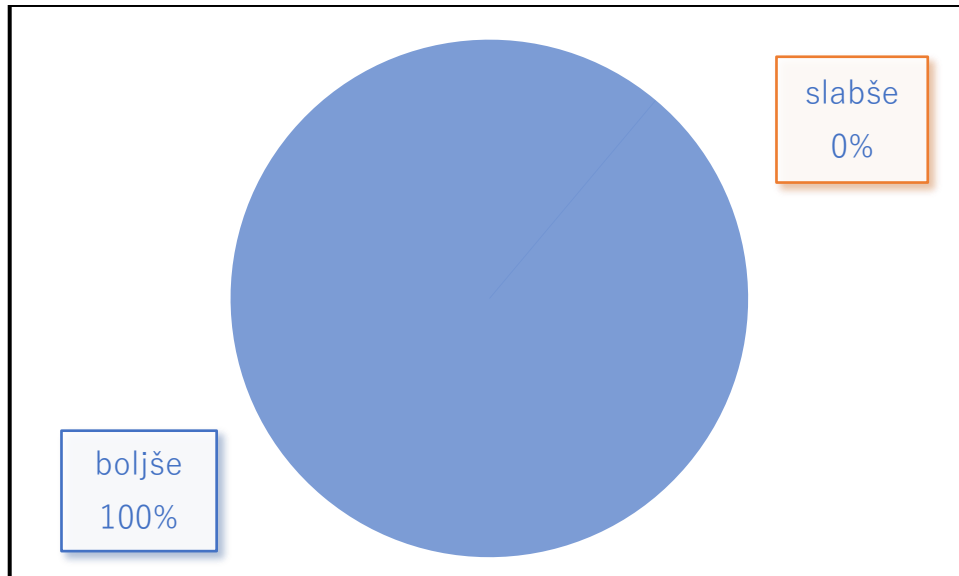
5. Kako pogoste so hipoglikemije pri uporabi senzorja?



Graf 8: Število hipoglikemij pri uporabnikih senzorja.

Graf prikazuje, da hipoglikemij (sladkor pod 3,5 mmol/l) pri uporabi senzorja skoraj ni ali so redke. Senzor ima alarm, s katerim nas opozarja, da sladkor pada, inzulinska črpalka se izklopi, tako preprečimo najhujše.

6. Ali je vodenje SBT1 z uporabo senzorja lažje?



Graf 9: Vodenje sladkorne bolezni s pomočjo senzorja.

Iz grafikona je razvidno, da so vsi uporabniki senzorja za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini odgovorili, da je vodenje SBT1 zdaj boljše, lažje.

4.3 Intervju

Romana Praprotnik, predsednica društva diabetikov Velenje je podala svoje mnenje:



Slika 14: Romana Praprotnik [14]

»Življenja brez senzorja za kontinuirano merjenjem glukoze si ne predstavljam. Moja sladkorna bolezen je postala obvladljiva, moj Hba1c je iz 9 % v treh letih padel na 5,7 %. Strahu pred hipoglikemijami ni več, noči so mirne brez prebujanja in preverjanja sladkorja z glukometrom.«

Želim si, da bi lahko vsi ljudje s SBT1 imeli enake možnosti dobiti vse najsodobnejše pripomočke v Sloveniji.

**Izr. prof. dr. Nataša Bratina, dr. med. spec. pediatrije, moja osebna zdravnica iz
Pediatrične klinike Ljubljana :**



Slika 15: Nataša Bratina [15]

»Senzorji za neprekinjeno merjenje glukoze v medceličnini omogočajo meritve glukoze v medceličnini, sprejemnik pa z alarmi opozori uporabnika, kadar nastopijo nihanja glikemije. Uporabnik senzorja takoj dobi informacijo, ali je raven glukoze previsoka ali prenizka. To je hitreje kot, če opraviš meritev krvnega sladkorja z vbodom v prst.

Pravice do senzorjev, ki so v veljavi od leta 2010 smo že prerasli, saj trenutno omogočajo uporabo senzorja le otrokom, mlajšim od sedem let, nosečnicam in ljudem s težkimi hibami. Že 3 leta potekajo pogajanja (dokazovanja) z Zavodom za zdravstveno zavarovanje Slovenije, da je senzor osnovni pripomoček za vodenje sladkorne bolezni.«

Tehnologija gre v smer zaprte zanke in umetne trebušne slinavke. Pri uporabnikih senzorja, ki se držijo pravil dobrega vodenja sladkorne bolezni in pravilne uporabe senzorja, se sladkor stabilizira in je večinoma časa 70 % v zaželjenem območju (3,9–10mmol/l).

Glikirani hemoglobin celotne skupine mladih, ki jih vodijo na Pediatrični kliniki je z uporabo inzulinskih črpalk padel med letom 2000 do 2010 iz 9.2–7.7 %. Od leta 2010 pa je vrednost HbA1c dodatno padla na 7,2 %, kar bi lahko bil rezultat redne uporabe senzorjev pri 20 % otrok in mladostnikov, ki se vodijo na Pediatrični kliniki in uporabljajo ob inzulinski črpalki senzor.

Številne raziskave so dokazale, da je statistično značilno, z nižjim glikiranim hemoglobinom nevarnost poznih – kroničnih zapletov zmanjša (zapleti na očeh, ledvicah, živčevju, nevarnost srčnega infarkta in možganske kapi).

V Sloveniji je število uporabnikov senzorjev višje pri odraslih kot pri otrocih.

Od 700 otrok, ki jih vodijo na Pediatrični kliniki, jih samo 140 uporablja senzor (tem ga je odobrila zavarovalnica). 20-tim otrokom, ki pa tudi uporabljajo senzor, so starši sami financirali senzor.

Odrasli 601 uporablja senzor.

Osojnik, T. Senzor naj vsem postane spremljevalec pri obvladovanju sladkorne bolezni tipa 1.

Raziskovalna naloga, OŠ Mihe Pintarja Toleda Velenje, 2020

V državah, kjer je senzor odobren s strani zavarovalnic, pa imajo do 85 % uporabnikov senzor.

Finančni izračun je pokazal, da je 7 lističev na dan za merjenje sladkorja ekvivalentno ceni enega senzorja, ki deluje 14 dni.

Oseba s SBT1, ki uporablja inzulinsko črpalko, senzor in vse dodatne pripomočke, ki jih potrebuje za vodenje sladkorne bolezni, stane državo 6900 eur na leto.

Črpalka razreda 670G z uporabo AID znaša:

4-letna terapija

Črpalka	4.500,00	EUR
55 x 4 senzorjev = 220 senzorjev a 33,49 EUR	7.367,80	EUR
4 x oddajnik = 4 a 511,92 EUR	2.047,68	EUR
Lističi za krvni sladkor - 5500 lističev	2.585,00	EUR
Lancete - 5500 lancet	495,00	EUR
Ketonski lističi - 12 x 4 = 48 škatel	336,00	EUR
Infuzijski seti za črpalko 490	4.218,90	EUR
Rezervoarji za inzulinsko črpalko 490	877,10	EUR
Inzulin (hitri analog 0,5 kapsule/3 dni = 12 škatel letno)	1.550,00	EUR
Skupaj za 4-letno obdobje	EUR	23.977,48 EUR
	EUR	5.994,37 EUR/leto

Dializno zdravljenje pa stane 60000 eur na leto (odpoved ledvic kot posledica neurejene sladkorne bolezni). (9)

Stroški dializnega zdravljenja povzeti po ZZZS pa znašajo:

- 15 let dializnega zdravljenja stane 682.356 EUR.
- 10 let dialize in transplantacija ledvice s trebušno slinavko stane 573.550 EUR.

Za primer vzeta oseba, ki ima SBT1 od 3. leta, pri 40-ih potrebuje dializno zdravljenje.

Upoštevano:

- osnovna hemodializa 3-krat tedensko,
- sanitetni prevoz v 12 km oddaljen dializni center,
- samo 2 izmed zdravil, ki jih dializni bolniki pogosto prejemajo (Eprex in Ranwela),
- invalidnina,
- otroški dodatek za 2 mladoletna otroka (izpad osebnega dohodka starša zaradi zdravstvenega stanja). (9)

Ni upoštevano:

- zdravljenje ledvične bolezni pred dializo, vključno z vsemi bolniškimi odsotnostmi,
- vsa ostala zdravila, pregledi, posegi in zdravljenje vseh zapletov med dializnim zdravljenjem,
- imunosupresivna zdravila po morebitni transplantaciji ledvice s trebušno slinavko ter vsa zdravstvena oskrba transplantiranega bolnika,
- zdravljenje vseh ostalih zapletov zaradi sladkorne bolezni na srčno-žilnem sistemu, na očeh, zapleti na živčevju in vsi ostali zapleti,
- vrednost kakovosti življenja osebe, ki je zmožna polne delovne aktivnosti in njene družine, v primerjavi z invalidsko upokojenko.

V Sloveniji se je že veliko storilo za ljudi s SBT1 (uvedba inz. črpalk, boljši inzulin ...)

Postavlja pa se vprašanje:

**KOLIKO ČASA BOMO ŠE POTREBOVALI, DA BO ZAVAROVALNICA ODOBRI
SENZOR ZA KONTINUIRANO MERJENJE SLADKORJA V MEDCELIČNINI KOT
OSNOVNI PRIPOMOČEK.**

5 DISKUSIJA

Z raziskavo sem želela prikazati, kako bi meni in ostalim ljudem s SBT1 senzor za kontinuirano merjenjem glukoze olajšal obvladovanje sladkorne bolezni.

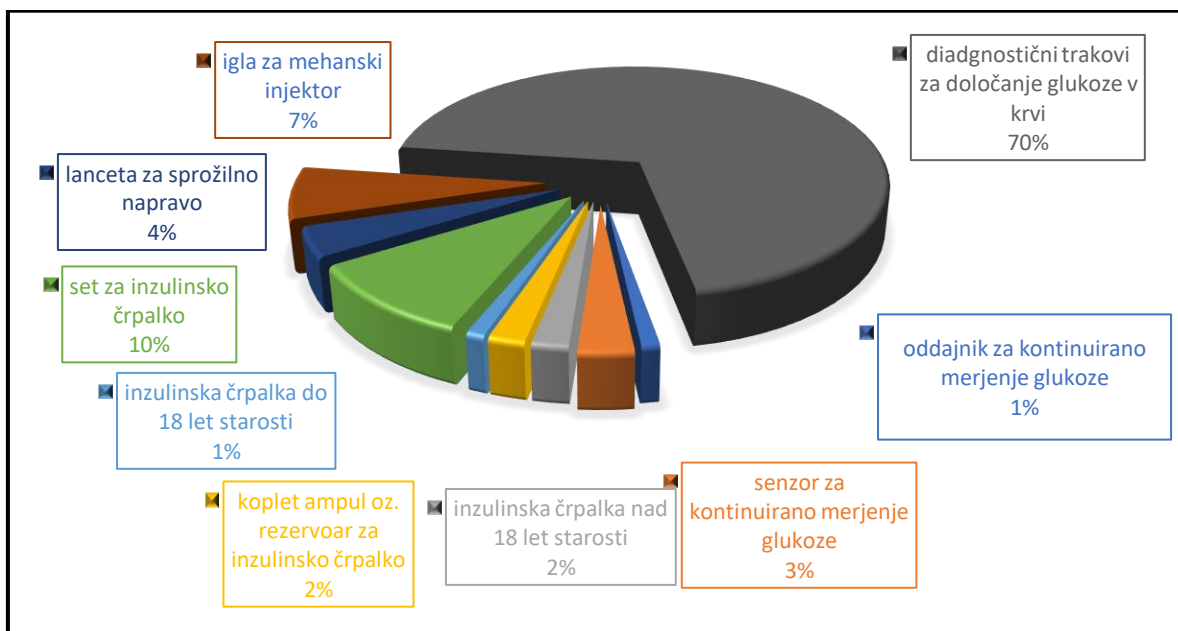
S pomočjo uporabnice senzorja (Romane) sem prikazala, kako manj bi trpeli moji prsti, kako brezskrbne bi bile noči mojih staršev, kako hitreje bi preprečila hipoglikemije, ki mi povzročajo mnogo težav (slabost, vrtoglavica, pomanjkanje koncentracije ...).

Tudi ostali uporabniki senzorja so potrdili moje ugotovitve. Njihovo življenje s SBT1 je postalo mnogo lažje, urejenost sladkorne bolezni pa se je izboljšala.

Z uporabo senzorja ,bi lahko lažje ugotovila katera živila mi najbolj dvignejo raven glukoze v krvi, kako vpliva stres.

Senzor bi mi dal več svobode, zlasti takrat, ko sem s prijatelji, kjer nihče nima SBT1, kjer mi ne bi bilo potrebno neprestano preverjati glukoze z vbodom v prst.

V finančno medicinskih nadzorih (zbornik prispevkov) sem našla graf, ki prikazuje stroške pripomočkov za zdravljenje sladkorne bolezni. (9)



Graf 10: Razrez stroškov pripomočkov za vodenje SBT1.

Iz grafa je razvidno, da kar 70 % stroškov odpade za diagnostične trakove za aparat za določanje glukoze v krvi.

Če si jaz povprečno 7-krat na dan izmerim sladkor, je to 217 diagnostičnih trakov za aparat za določanje glukoze v krvi na mesec.

Romana, ki pa uporablja senzor, na dan porabi 1 diagnostični trak za aparat za določanje glukoze v krvi, to je 31 na mesec.

En diagnostični trak za aparat za določanje glukoze v krvi stane povprečno 0,44 eurov.

Jaz porabim na mesec 95 eurov, Romana pa 14 eurov. To znese na leto 1140 evrov v mojem primeru, v Romaninem primeru 168 evrov.

Razlika med nama znaša 972 evrov na leto, to bi zadostovalo za 20 senzorjev za kontinuirano merjenje glukoze na leto.

To je samo ena od možnosti, kjer bi lahko ZZZS privarčevala. Največ pa bi privarčevala s tem, ker bi bila urejenost SBT1 boljša, s tem pa manj kratko in dolgoročnih posledic in s tem manj stroškov zdravljenja kroničnih zapletov.

Najnovejši pripomočki nam omogočajo neprimerno lažje vodenje. SBT1. Lahko potrdim.

Kolikšna je raven krvnega sladkorja lahko z uporabo senzorja v trenutku preverim na inzulinski črpalki brez vboda v prst. Vsakih 5 minut se mi na inzulinski črpalki izpiše vrednost krvnega sladkorja. Vsak trenutek dneva lahko pogledam, če je cilj za posamezen dan že dosežen oziroma koliko še manjka. S tem ima posameznik s sladkorno boleznijo vsak trenutek dneva možnost, da se potruži in doseže ciljne vrednosti (4-10mmol/l).

Urejenost SBT1 je boljša. Lahko potrdim.

Vsem, ki uporabljajo senzor za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini, se je HbA1c znižal in njihov krvni sladkor je večinoma časa v zaželenem območju, kar je cilj odlično urejene sladkorne bolezni.

Vsi najmodernejši preizkušeni pripomočki morajo biti na razpolago vsem ljudem BREZPLAČNO. Lahko potrdim.

1. člen Zakona o varstvu pred diskriminacijo, ki določa varstvo vsakega posameznika pred diskriminacijo tudi ne glede starost in premoženjsko stanje pri uveljavljanju pravic na vseh področjih, 2. člen istega zakona pa izrecno zavezuje vse državne organe in nosilce javnih pooblastil, da morajo na vseh področjih odločanja in delovanja zagotavljati varstvo pred diskriminacijo oziroma enako obravnavanje vseh oseb, zlasti v zvezi s socialno zaščito, vključno s socialno varnostjo in zdravstvenim varstvom in tudi z dostopom do vseh dobrin in storitev, ki so na voljo javnosti. Kako drugače razumeti sedanje stanje, ko imajo tisti sladkorni bolniki tipa 1, ki si zaradi svojega premoženjskega stanja lahko privoščijo financiranje v celoti ali delno doplačilo senzorjev in črpalk, lahko boljše urejeno sladkorno bolezen, manj ali nič zapletov, kar pomeni lepše in lažje življenje njih samih in svojcev? Zakaj so otroci, ki zbolijo, ko že dopolnijo 8 let, kaznovani z odvzemom brezplačnih pripomočkov, do katerih so upravičeni otroci do 7. leta? Gre za očitno in kaznivo diskriminacijo na podlagi premoženjskega stanja in starosti, zaradi česar imajo diskriminirane osebe po istem zakonu pravico tudi do pravnega varstva. (12)

Prvo hipotezo: Ljudje s SBT1 imamo pravico in dolžnost zahtevati vse najsodobnejše tehnološke pripomočke. **Lahko potrdim.**

2. člen Zakona o zdravstvenem varstvu in zdravstvenem zavarovanju se glasi: »Vsakdo ima pravico do NAJVIŠJE MOŽNE stopnje zdravja in dolžnost skrbeti za svoje zdravje. Nihče ne sme ogroziti nemoteno zdravja drugih.«

Zakon razumem tako, da imamo tudi ljudje s sladkorno boleznijo tipa 1 pravico in dolžnost zahtevati vse najsodobnejše tehnološke pripomočke, s katerimi se doseže boljša urejenost sladkorne bolezni in posledično zmanjša veliko finančno breme, ki ga zdaj Zavod za zdravstveno zavarovanje namenja kritju posledic slabo urejene sladkorne bolezni (slepota, odpoved ledvic in dializa, invalidnost zaradi nevropatije, bolniški izostanki iz šole in z dela zaradi hipoglikemij ...). Prepričani smo, da so ti stroški sedaj bistveno večji od stroškov, ki bi jih namenili za najsodobnejše pripomočke. Ne gre za dodatno finančno breme, ampak le za preusmeritev denarja iz kurative v preventivo.

Zavračanje financiranja teh pripomočkov oziroma argumentacijo – ker je pacient vzel nadstandarden pripomoček, bo v nadaljnjem poteku doplačeval storitve ves čas, sploh v situaciji, ko najsodobnejšim pripomočkom ni priznana enaka cena, ki jo dosegajo druge v EU

– lahko razumem tudi kot ogrožanje zdravja pacientov, kar je tudi jasno zapisano v citiranem 2. členu navedenega zakona, in posledično lahko to pomeni tudi subjektivno in objektivno kazensko odgovornost. (11)

Drugo hipotezo: Senzor za neprekinjeno merjenje glukoze nam omogoča boljši nadzor sladkorne bolezni tipa 1. **Lahko potrdim.**

Z rezultati sem dokazala, da senzor za kontinuirano merjenjem glukoze meri sladkor 24 ur (noč in dan), omogoča mi spremljanje trendov, kako sladkor pada ali narašča in lahko takoj pravilno ukrepam. Ponoči lahko brezskrbno spim, saj me bo alarm opozoril o nenadnem porastu ali padanju sladkorja. Tudi moji prsti bi manj trpeli, ker ne bi bilo potrebnih toliko vbodov v prst. Moj sladkor bo zaradi natančno prilagojenih odmerkov insulina ves čas v zaželenem območju (4–10 mmol/l) in s tem še boljša raven HbA1c. Najpomembnejša stvar pa je, da mi pomaga zmanjšati število hipoglikemij (sladkor pod 3,5 mmol/l), ki so zelo nevarne za poznejše zaplete.

Tretjo hipotezo: Ljudje s SBT1 smo s pomočjo najsodobnejše tehnologije manj odsotni na delovnem mestu ali v šoli. **Lahko potrdim.**

Ljudje s SBT1, ki uporabljajo senzor za kontinuirano merjenjem glukoze imajo sladkorno bolezen odlično urejeno. Sladkorna bolezen jim ne povzroča nobenih težav, ves čas jo imajo pod nadzorom. Na delovnem mestu ali v šoli so prisotni enako kot ljudje, ki nimajo SBT1.

Četrto hipotezo: Življenje ljudi s SBT1 je s senzorjem postalo preprostejše. **Lahko potrdim.**

Ljudje s SBT1, ki uporabljajo senzor za kontinuirano merjenjem glukoze v medceličnini, so potrdili, da je življenje sedaj preprostejše. Zbadanje v prst ni potrebno, pogledaš samo na inzulinsko črpalko, vidiš, kje se giblje tvoj krvni sladkor – to je super, kadar si v družbi, kjer nihče nima SBT1. Kadar poskušaš novo živilo, takoj vidiš, kako vpliva na tvoj krvni sladkor.

6 ZAKLJUČEK

S svojo raziskovalno nalogo sem poskušala dokazati, kako lažje bi bilo voditi SBT1 s senzorjem za kontinuirano merjenjem glukoze. Kako boljša bi bila urejenost sladkorne bolezni in kako svobodnejši bi bili ljudje s SBT1?

Z rezultati sem dokazala, da ima senzor za kontinuirano merjenjem glukoze v medceličnini naslednje prednosti:

- ni potrebno opraviti toliko vbodov v prst (max.1 na dan),
- raven sladkorja lahko spremljamo dan in noč, 24 ur (288 meritev),
- raven sladkorja lahko vidimo tudi v trenutku, ko običajno ne testiramo (ponoči),
- prisotni so tudi alarmi, ki nas še posebej opozarjajo o nenadnem porastu ali padanju sladkorja,
- ker lahko natančno prilagodimo odmerke inzulina, bomo izboljšali raven HbA1c, sladkor bo ves čas v zaželenem območju,
- pomaga nam zmanjšati nastanek hipoglikemij, saj lahko opazimo trende upadanja preden sladkor pade pod 3,5 mmol/l in takoj ukrepamo po protokolu,
- uporabniki senzorja (50) za kontinuirano merjenjem glukoze so mi potrdili, da si življenja brez senzorja ne predstavljajo.

Skupščina Zavoda za zdravstveno zavarovanje Slovenije (ZZZS) je 8.1.2020 z dopolnitvijo Pravil obveznega zdravstvenega zavarovanja razširila obseg pravic do nekaterih medicinskih pripomočkov za sladkorne bolnike.

Ljudje s sladkorno boleznijo, ki so si na podlagi meritev sposobni izboljšati urejenost glikemije, imajo pravico do inzulinske črpalke ali se zdravijo s štirimi injekcijami inzulina na dan ali več, bodo deležni samostojnega senzorskega sistema za spremljanje glukoze v krvi. Elektronski pripomoček, ki obsega čitalnik in senzorje, naj bi tako bolniku kot zdravniku omogočal, da lažje spremlja stanje glukoze v krvi.

Pravice začnejo veljati 1.6.2020. (23)

Še vedno pa ostane problem zaprte zanke, ki pa je dostopna le z doplačilom, ki je izredno visoko.

Pri zaprti zanki v bistvu gre da senzor povežemo z računalniškim programom in sistemom, ki dovaja inzulin.

S tem pa Slovenija spet zaostaja za drugimi evropskimi državami, ki te stroške krijejo nacionalne zavarovalnice.

Slovenija je bila leta 2008 povsem v vrhu obravnave sladkorne bolezni, zdaj pa vedno bolj zaostaja, pa ne samo na tehnološkem področju. (24)

7 POVZETEK

Sladkorna bolezen tipa 1 je resno kronično neozdravljivo obolenje, ki od vsakega posameznika zahteva ogromno vsakodnevnih naporov, odpovedovanj in premagovanja številnih težav. Več kot 1,1 milijona otrok in najstnikov (mlajših od 20 let) na svetu nas živi s SBT1. Ker zaenkrat ne poznamo mehanizmov nastanka in začetka SBT1, je žal tudi ne znamo ozdraviti. Trenutno nam ostaja le nadomeščanje inzulina po principih samokontrole, ob rednem merjenju koncentracije sladkorja v krvi (z glukometrom) oziroma s senzorjem za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini. Z raziskovalno nalogo želim dokazati, da je cilj vseh s SBT1 čimbolj urejena sladkorna bolezen. To pa bomo dosegli, če nam bo na voljo vsa najsodobnejša tehnologija (inzulinske črpalke, senzorji za kontinuirano merjenje v medceličnini), brez doplačila. Težava pa je v tem, da imajo pravico do senzorjev za kontinuirano merjenje glukoze v medceličnini le redki ljudje s SBT1. V raziskovalni nalogi sem predstavila tudi prednosti in dokaze, da najsodobnejša tehnologija (senzor za kontinuirano merjenje v medceličnini), omogoča večjo varnost in lažje obvladovanje bolezni, ne pomenijo pa več denarja za zdravstveno blagajno, ampak samo preusmeritev denarja. Moje mnenje je, da imamo tudi ljudje s SBT1 pravico in dolžnost zahtevati vse najsodobnejše tehnološke pripomočke, s katerimi se doseže boljša urejenost sladkorne bolezni in s tem zmanjšamo stroške, ki nastanejo zaradi slabe urejenosti sladkorne bolezni.

8 A SUMMARY

Type 1 diabetes is a serious, chronic, incurable disease that requires an enormous amount of daily effort, cancellations and overcoming numerous problems. More than 1.1 million children and teenagers (under 20 years of age) in the world live with T1D. Because we do not know the mechanisms of the emergence and onset of T1D, we are unfortunately unable to cure it. At the moment, we are left with insulin replacement according to the principles of self-control, with regular measurement of blood sugar (with a glucometer), or with a sensor for continuous measurement of glucose in the intracellular. With my research paper, I want to prove that the goal of everyone with T1D is to manage diabetes as closely as possible. This will be achieved if we have all the latest technology (insulin pumps, sensors for continuous measurement in the intercellular space) at no extra charge. The problem is that only the few people with T1D are eligible for continuous glucose sensors for continuous measurement of glucose. In my research paper, I also presented the benefits and evidence that state-of-the-art technology (Continuous Glucose Monitoring) makes it more secure and easier disease management, does not mean more money for the health fund but just a redirection of money. In my opinion, people with T1D also have the right and the duty to demand all the latest technological aids to achieve better diabetes management, thereby reducing the costs of poor diabetes management.

9 ZAHVALA

Najprej bi se rada zahvalila moji mentorici Nataliji Turičnik Kleč, ki mi ji dala nasvete in me spodbujala pri izdelavi naloge.

Najlepše pa se zahvaljujem izr. prof. dr. Nataši Bratini, dr. med. spec. pediatrije iz Pediatrične klinike v Ljubljani, za izčrpno in strokovno izjavo ter njeno prijaznost.

Zahvaljujem se tudi Romani Praprotnik za osebno izpoved o njeni sladkorni bolezni, za njeno iskrenost in pripravljenost pomagati.

Zahvalo dolgujem tudi profesorici angleškega jezika Lei Stiplovšek za prevod povzetka v angleški jezik. Hvala tudi Katji Golavšek za lektoriranje moje raziskovalne naloge.

Hvala vsem mojim sladkorčkom (ljudje s SBT1), ki ste izpolnili anketo na Facebooku, kjer imamo sladkorčki svojo skupino SLADKORČKI BREZ MEJA.

Želim pa se zahvaliti mojima zlatima staršema, bratu in ostalim sorodnikom za moralno podporo pri izdelavi raziskovalne naloge.

Brez vas mi ne bi uspelo.

10 VIRI IN LITERATURA

- 1) Sladkorna bolezen na žalost še vedno ni ozdravljiva zato so vse druge informacije zavajajoče
https://revijavita.com/novice/Sladkorna_bolezen_na_%C5%BEalost_%C5%A1e_vedno_ni_ozdravljiva,_zato_se_vse_druge_informacije_zavajajo%C4%8De (5.11.2019).
- 2) Gradivo iz seminarjev mentorjev za pripravo na tekmovanje o znanju o sladkorni bolezni 2019/2020.
- 3) Spremljanje urejenosti sladkorne bolezni
<https://sladkorna.si/spremljanje-urejenosti-sladkorne-bolezni/hba1c-merjenje-in-cilji/> (8.11.2019).
- 4) Slovensko glasilo otrok, mladostnikov in mladih odraslih sladkorno boleznijo ter njihovih družin št. 1 in 2, leto 2019.
- 5) Bratina, N., Berkovec Murn, B., Battelino, T. Sladkorna bolezen-iz bolnišnice domov in v šole. Slov Pediatr: 2014, številka 21.
http://www.slovenskapediatrija.si/portals/0/clanki/2014_suppl_21_062-067.pdf (5.11.2019).
- 6) <https://www.zzzs.si/zzzs/internet/zzzs.nsf/o/68F89572FE81D5D3C1256F5A0058A8CA> (10.11.2019).
- 7) <https://www.dnevnik.si/1042851414> (1.12.2019).
- 8) Sladkorna bolezen
<https://www.vpd.si/sl/sladkorna-bolezen> (8.11.2019).
- 9) Učni delavnici finančno medicinskih nadzorov
<http://www.szd.si/wp-content/uploads/2018/08/szd-strokovna-podrocja-smizm-zbornik-ucna-delavnica-fm-nadzorov-2017.pdf> (10.11.2019).
- 10) Sladkorčki – vse, kar ste želeli vedeti o sladkorni bolezni
<https://www.sladkorcki.si/> (10.11.2019).
- 11) Spremembe in dopolnitve pravil obveznega zdravstvenega zavarovanja. Ur. l. RS št. 44/2005.
<https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina?urlid=200672&stevilka=3075#1.a%20%C4%8Dlen> (18.11.2019).

- 12) Zakon o varstvu pred diskriminacijo. Ur. l. RS, št. 33/16 in 21/18.
<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO7273> (3.12.2019).
- 13) Doktor NDTV
<https://doctor.ndtv.com/diabetes/8-foods-that-diabetics-should-avoid-at-all-costs-1833168>
(5.1.2020).
- 14) Bednarik, J. Vnetje trebušne slinavke.
<http://www.doktor24.si/revija-doktor/zdravniki-pisejo/343-vnetje-trebusne-slinavke>
(12.12.2019).
- 15) Preston, M. Sladkorna bolezen – Hrana, ki zdravi in hrana, ki škoduje pri sladkorni bolezni
<https://www.taichi-qigong.si/sladkorna-bolezen/> (3.12.2019).
- 16) Načrtovanje prehrane in obrokov pri SBT1
<https://sladkorna.si/nacrtovanje-hrane-in-obrokov/> (3.12.2019).
- 17) Zdravljenje z inzulinsko črpalko
<https://sladkorna.si/inzulin-in-zdravila/zdravljenje-z-inzulinsko-crpalko/> (5.12.2019).
- 18) Kocbek Šašek, N. Trpljenje s katerim se mora bolniki naučiti živeti
https://www.24ur.com/specialno/nega_in_zdravje/nevropatska-bolecina-trpljenje-s-katerim-se-mora-bolnik-nauciti-ziveti.html (5.1.2020).
- 19) S pravilnim nadzorom krvnega sladkorja, lahko diabetik dosega vrhunske rezultate
https://www.24ur.com/specialno/nega_in_zdravje/nevropatska-bolecina-trpljenje-s-katerim-se-mora-bolnik-nauciti-ziveti.html (5.1.2020).
- 20) Novejše inzulinske črpalke za boljšo urejenost glikemije
<https://www.medicina-danes.si/8945068/Novejse-inzulinske-crpalke-za-boljso-urejenost-glikemije?cctest&> (15.12.2019).
- 21) 3 D prikaz normalnega in glikiranega hemoglobina
<https://devpost.com/software/hemoglobin-a1c-educational-kit--2> (5.12.2019).
- 22) Karta na novo zbolelih otrok za SBT1 do starosti 15 let na 100 000 otrok
https://www.researchgate.net/figure/Estimated-new-cases-of-type-1-diabetes-15-years-per-100-000-children-per-year-2015_fig1_323455810 (5.12.2019).
- 23) Dobra novica za ljudi s SBT1
<https://www.vecer.com/dobra-novica-za-bolnike-s-sladkorno-boleznijo-in-inkontinenco-10127313?mView=1&tmpl=component>

24) Revija Dita, April 2020, str. 6 »Toliko sprememb na uro od odkritja inzulina dalje pri sladkorni bolezni še ni bilo.«

11 VIRI SLIK

- [1] <https://doctor.ndtv.com/diabetes/8-foods-that-diabetics-should-avoid-at-all-costs-1833168>
- [2] <http://www.doktor24.si/revija-doktor/zdravniki-pisejo/343-vnetje-trebusne-slinavke>
- [3] <https://www.taichi-qigong.si/sladkorna-bolezen/>
- [4] <http://www.szd.si/wp-content/uploads/2018/08/szd-strokovna-podrocja-smizm-zbornik-ucna-delavnica-fm-nadzorov-2017.pdf>
- [5] [5https://www.researchgate.net/figure/Estimated-new-cases-of-type-1-diabetes-15-years-per-100-000-children-per-year-2015_fig1_323455810](https://www.researchgate.net/figure/Estimated-new-cases-of-type-1-diabetes-15-years-per-100-000-children-per-year-2015_fig1_323455810)
- [6] <https://sladkorna.si/nacrtovanje-hrane-in-obrokov/>
- [7] <https://devpost.com/software/hemoglobin-a1c-educational-kit--2>
- [8] <http://www.szd.si/wp-content/uploads/2018/08/szd-strokovna-podrocja-smizm-zbornik-ucna-delavnica-fm-nadzorov-2017.pdf>
- [9] <https://sladkorna.si/inzulin-in-zdravila/zdravljenje-z-inzulinsko-crpalko/>
- [10] <https://www.desang.net/2014/11/new-freestyle-libre-sensor-system/>
- [11] <https://www.dexcom.com/en-GB>
- [12] <https://tcoyd.org/2018/03/my-detailed-review-of-the-minimed-670g-from-medtronic/>
- [13] <https://www.medicina-danes.si/8945068/Novejse-inzulinske-crpalke-za-boljso-urejenost-glikemije>
- [14] https://www.24ur.com/specialno/nega_in_zdravje/nevropatska-bolecina-trpljenje-s-katerim-se-mora-bolnik-nauciti-ziveti.html
- [15] <https://www.medicina-danes.si/8945068/Novejse-inzulinske-crpalke-za-boljso-urejenost-glikemije>