

Maja Navodnik Preložnik, Dejan Dinevski

## Telemedicina in digitalizacija v diabetologiji

**Povzetek.** Sladkorna bolezen je najpogostejša kronična bolezen in njena pojavnost iz leta v leto narašča. Za izboljšanje dostopa in obravnave se je tudi v diabetologiji začela vedno bolj uveljavljati telemedicina. S telemedicino lahko opolmomočimo bolnike, ki z svojim aktivnim vključevanjem v zdravstveni proces prispevajo k boljšim izidom zdravljenja. Telemedicinski sistemi se nanašajo na prenos podatkov o glikemiji iz glukometrov oziroma sistemov za stalno spremljanje glukoze in inzulinskih črpalk, prenos podatkov o krvnem tlaku iz aparatov za merjenje krvnega tlaka, prenos podatkov o prehojenih korakih iz pedometrov, v telemedicino pa sodijo tudi mobilne aplikacije, ki omogočajo vnos podatkov o prehrani, telesni dejavnosti in odmerkih inzulina, preračunavanje, koliko inzulina sladkorni bolnik potrebuje, ter analizo in grafični prikaz statističnih podatkov, da lahko spremljamo trende in po potrebi načrtujemo spremembe zdravljenja. Posebni telemedicinski sistemi so se razvili za presejalne preglede očesnega ozadja in preglede stopal na podlagi fotografske dokumentacije in primerjave s podatkovnimi zbirkami. Slabosti telemedicine sta raznolikost sistemov med ustanovami, ki naj bi se telemedicinsko povezovale, in raznolikost bolnišničnih elektronskih zdravstvenih zapisov ter pripadajoče programske opreme. Še vedno gre za pomanjkanje povezanosti med samostojnimi sistemi in različnimi napravami; veliko obeta neprofitna interoperabilna platforma za diabetes Tidepool, ki je še v razvoju.

## Telemedicine and Digitalisation in Diabetology

**Abstract.** Diabetes is the most common chronic disease, with an increasing incidence. To improve access and treatment, telemedicine has also become popular in diabetology. With telemedicine, we can empower patients who, through their active involvement in the health care process, contribute to better treatment outcomes. Telemedicine systems refer to the teletransformation of glycemic data from glucometers or continuous glucose monitoring systems and insulin pumps, transformation of blood pressure data from blood pressure measuring devices, and transformation of pedometer data. There are also mobile applications that enable diabetic patients to enter the data on diet, physical activity and insulin doses and then calculate how much insulin they need, analyse the data and produce graphical and statistical summaries to monitor trends and, if necessary, plan treatment changes. Special telemedicine systems have been developed for eye screening and foot examinations based on photo documentation and comparison with databases. The disadvantages of telemedicine systems are the diversity of the systems across various institutions that should integrate into a telemedicine network, and the diversity of electronic health records and associated software across hospitals. There is still a lack of connectivity between standalone systems and various devices; a very promising approach is the Tidepool non-profit interoperable diabetes platform, which is still under development.

■ **Infor Med Slov** 2019; 24(1-2): 39-44

*Instituciji avtorjev / Authors' institutions: Oddelek za angiologijo, endokrinologijo in revmatologijo, Splošna Bolnišnica Celje (MNP); Medicinska fakulteta, Univerza v Mariboru (DD).*

*Kontaktna oseba / Contact person: Maja Navodnik Preložnik, dr. med., Oddelek za angiologijo, endokrinologijo in revmatologijo, Splošna Bolnišnica Celje, 3000 Celje, Slovenija. E-pošta / E-mail: maja.navodnik@gmail.com.*

*Prispelo / Received: 17. 10. 2019. Sprejeto / Accepted: 4. 11. 2019.*

## Uvod

Sladkorna bolezen (SB) je bolezen presnove, za katero je značilna povišana vrednost krvnega sladkorja zaradi absolutnega ali relativnega pomanjkanja inzulina. Poznamo različne tipe SB: tipa 1, tipa 2, sekundarno SB in nosečnostno SB. Sladkorna bolezen je najpogostejša kronična nenalezljiva bolezen, za katero trpi že več kot 400 milijonov ljudi in naj bi bila sedmi najpogostejši vzrok smrti, kar je v največji meri posledica srčnožilnih zapletov. Predstavlja vedno večje breme – večina držav nameni za zdravljenje te bolezni in njenih zapletov od 5 do 20 % vseh prispevkov za zdravje.<sup>1</sup>

V Sloveniji je pogostost sladkorne bolezni okrog 6,6 %; bolnikov naj bi bilo že okrog 200.000, od tega jih ima približno 5 % SB tip 1, ki je inzulinsko odvisni tip.<sup>2</sup> Pojavlja se pri otrocih in mlajših odraslih; starost za pojavnost te oblike bolezni se povišuje (najstarejši na novo odkriti bolnik pri nas je imel 76 let). Pri otrocih znaša pojavnost po podatkih pediatrične stroke 9,6 /100.000 in narašča za 3,6 % na leto.

Približno 30 % bolnikov s sladkorno boleznijo še vedno ne dosega ciljnih vrednosti glukoze v krvi, kar je povezano z razvojem poznih zapletov, slabšo kakovostjo življenja in prezgodnjo smrtjo.

Za vsako znižanje HbA1C za 1 % se predvidoma zniža pojavnost mikrovaskularnih zapletov za 37 %, 14 % manj je možnosti za pojavnost srčnega infarkta, 12 % manj je možnosti za pojavnost ishemične možganske kapi, za 43 % je znižano tveganje za amputacije ali smrt zaradi perifernih arterijskih bolezni in z diabetesom povezana smrtnost znižana za 21 %.<sup>3</sup> Glikemija je v tesni povezavi z izvajanjem samokontrole in še vedno je aderenza za izvajanje izredno slaba tudi pri bolnikih, zdravljenih z inzulinom.<sup>4</sup>

Slovenski zdravstveni sistem, tako kakor vsi evropski, poskuša zadostiti povečani potrebi po zdravstvenih storitvah, ki je odraz staranja prebivalstva ter višjih pričakovanj ljudi. Zaradi nenehnega naraščanja števila bolnikov se manjša dostopnost do specialistov, zlasti na oddaljenih območjih.

Ena od možnosti dodatne oskrbe se ponuja z telemedicino, ki se nanaša na uporabo telekomunikacijskih in informacijskih tehnologij za zagotavljanje klinične zdravstvene oskrbe na daljavo. Telemedicina se je sprva uveljavila v obliki telefoničnih posvetov, nato videoposvetovanja, kasneje pa je telemedicina postala podporno orodje za bolnike s sladkorno boleznijo, ki omogoča boljše odločitve bolnikov in izvajalcev zdravstvenih storitev.

Telemedicina je bila načrtovana za izboljšanje dostopa do zdravstvenih storitev predvsem na težje dostopnih območjih, kasneje pa je področje postalo širše in zajema vse vidike zdravstvenega varstva, vključno s preventivnim zdravljenjem.<sup>5,6</sup> E-zdravje je še en soroden izraz, ki se uporablja zlasti v Evropi kot krovni izraz, ki vključuje zdravje na daljavo, elektronske zdravstvene kartoteke in druge sestavine zdravstvene informacijske tehnologije. Mobilno zdravje (angl. *mHealth*) se nanaša na uporabo mobilnih komunikacijskih naprav (mobilnih telefonov, tablic, osebnih digitalnih brezžičnih naprav), ki so v pomoč pri zdravstveni oskrbi in informacijah. Število uporabnikov takih naprav eksponentno narašča; v ZDA jih uporablja kar pri 92 % populacije, od tega je 68 % uporabnikov pametnih telefonov. Izrazito narašča tudi število uporabnikov mobilnih telefonov v državah v razvoju, ki naj bi jih bilo celo več kot 80 %.<sup>7</sup>

Po podatkih Nacionalnega inštituta za javno zdravje (NIJZ) so v Sloveniji znatne regionalne razlike v pojavnosti sladkorne bolezni, kakor tudi regionalne razlike v dostopnosti do diabetoloških timov, ki je najnižja v murskosoboški in celjski regiji. Prav zato si v teh regijah še posebej prizadevamo za vzpostavitev telemedicine v diabetologiji.<sup>8</sup>

## Telemedicina v diabetologiji

V središču obravnave sladkorne bolezni je opolnomočen bolnik, kar pomeni, da je seznanjen z naravo svoje bolezni in aktivno sodeluje pri njeni obravnavi in zdravljenju, kar je bilo izpostavljeno že v Nacionalnem planu za obvladovanje sladkorne bolezni 2010-2020.<sup>9</sup> To lahko omogočimo a strukturiranim procesom edukacije, v katerega so bolniki vključeni od odkritja sladkorne bolezni in ki se stalno dopolnjuje in prilagaja njihovim pričakovanjem in potrebam. Tudi zdravljenje individualno prilagodimo. Pri sladkornih bolnikih je v ospredju pomembna sprememba življenjskega sloga, zmanjšan vnos kalorij in ogljikovih hidratov ter povečana telesna aktivnost.<sup>10,11</sup> Eden ključnih izzivov pri obvladovanju sladkorne bolezni je sprememba življenjskega sloga, upoštevanje diete in compliance prejetih zdravil (pri bolnikih na inzulinu znaša pod 75 %, nekoliko več pri peroralnih antidiabetikih).

Ne glede na vrsto zdravljenja je bilo dokazano, da je uvedba samokontrole krvnega sladkorja povezana z boljšim nadzorom glikemije.<sup>12</sup> Še vedno je približno 30 % bolnikov, ki samokontrole ne opravljajo redno. Slaba compliance je tudi vprašanje javnega zdravja, saj se za vsakih 10 % povečanja compliance za 8,6 % znižajo letni stroški zdravstvenega varstva. Poleg tega

obstaja tudi jasna povezava med complianco jemanja terapije in hospitalizacijo – pri povečanju adherence iz 50 na 100 % se je hospitalizacija znižala za 23 % in obiski urgentnih centrov za kar 46 %, kar je povezano z znižanjem stroškov.<sup>6</sup> Kot učinkovito samokontrolo pojmujejo strukturirano merjenje večtočkovnega profila pred in po obrokih: 7-točkovni dnevni profil enkrat mesečno oziroma več meritev v posameznem delu dneva v primeru titracijske faze ob uvajanju inzulinskega zdravljenja, v primeru funkcionalne inzulinske terapije pa so potrebne večtočkovne meritve vsakodnevno. Cilj telemedicine na področju diabetesa je pomagati bolnikom doseči boljši nadzor nad ravnijo glukoze v krvi z natančnejšim prilagajanjem odmerkov inzulina.

Tudi na področju sladkorne bolezni je pomembna vloga mobilnega oziroma e-zdravja, kar vključuje izobraževanje in ozaveščanje (spletna stran NIJZ za področje sladkorne bolezni),<sup>13</sup> komunikacijo med zdravstvenimi delavci in v povezavi z bolniki ter zbiranje podatkov za podporo diagnostiki in odločanju na daljavo.

## Obstoječi sistemi telemedicine v diabetologiji

Sisteme telemedicine v diabetologiji lahko razdelimo na sisteme, ki temeljijo na podatkih senzorjev, in tiste, ki temeljijo na komunikaciji.<sup>14</sup>

### Sistemi, ki se nanašajo na podatke senzorjev

V prvo skupino sodijo sistemi za teletransformacijo glikemičnih podatkov s povratno informacijo preko modema (glukometri oz. naprave za stalno spremljanje ravni glukoze – angl. *continuous glucose monitoring*, CMG, ter inzulinske črpalke), ki na podlagi posredovanih podatkov omogočajo analize in priporočila za zdravljenje (npr. proizvajalcev Accu-Check, Medtronic in Glooko), sistemi za spremljanje krvnega tlaka na daljavo, sistemi za štetje korakov, ki podajo povratne informacije (npr. o porabi kalorij) v realnem času, ter sistemi za merjenje telesne in maščobne mase z grafičnimi prikazi meritev. V razvoju je žepna tehnika (Libra) v povezavi z mobilnim telefonom, ki bi hrano stehala in preračunala ogljikove hidrate, preko mobilne aplikacije pa bi bolniku svetovali ustrezen bolusni odmerki inzulina.

### Sistemi, ki temeljijo na komunikaciji

Sisteme, ki olajšujejo komunikacijo med pacientom in zdravstvenim delavcem preko sporočil, telefona,

maila in zagotavljajo odgovore pacientu, uporabljajo programske aplikacije, ki se nahajajo na mobilnih napravah (pametni telefoni in tablični računalniki) ter zagotavljajo digitalno komunikacijo. Te mobilne aplikacije, ki ne temeljijo na senzorjih, so znane kot aplikacije ali mobilne aplikacije, ki lahko vsebujejo vključene nastavitve ciljev, samonadzor prehrane in aktivnosti in povratne informacije, sem prištevamo tudi sisteme z opomniki za prejetje terapije.

### Posebni sistemi za presejanje in preventivo

Posebni sistemi pa so se razvili za presejanje diabetične retinopatije; sistem umetne inteligence, z integriranimi lečami in napravljenimi posnetki fundus kamere – za samodejno odkrivanje sprememb na očesnem ozadju (na podlagi primerjave iz baze podatkov z senzitivnostjo 92 % in specifičnostjo 93 %).<sup>15</sup>

Druga skupina posebnih sistemov so sistemi za preventivne preglede stopal; fotografije predulcerativnih lezij ali spremljanje sprememb ulkusov na diabetičnem stopalu, fotografije ran na stopalu se lahko prenesejo iz splošne ambulante na specialističnega svetovalca na oddaljeni lokaciji (npr. program Fußnetz Bayern, mreža Diabetic Foot Foot of Bavaria); po analizi preglednih člankov ne gre za statistično pomembno razliko glede hitrosti celjenja in stopnje zacelitve ran pri konzultacijah na daljavo glede na fizične klinične obiske, kar potrjuje učinkovitost in varnost takšnega sistema, predvsem pa so takšni sistemi za bolnike predvsem ob večji oddaljenosti od diabetičnih centrov sprejemljivejši.<sup>16</sup>

### Najbolj aktualni sistemi

Spletni program CareLink (različici Personal in Profesional) podjetja Medtronic omogoča, da uporabnik izpis podatkov posreduje tudi svojemu zdravniku, saj so lahko osnova za učinkovito prilagajanje terapije sladkorne bolezni. Računalniški program uredi podatke iz inzulinske črpalke tako, da jih prikaže v obliki tabel in grafikonov. Takšen prikaz uporabniku omogoča razbrati vzorce gibanja vrednosti glukoze v krvi oziroma glikemije.

Podobno funkcijo kot Carelink omogoča tudi Acculink podjetja Roche.

Bolusni svetovalec (Bolus Wizard) je funkcija inzulinske črpalke, ki bolniku omogoča samodejni izračun bolusnega odmerka inzulina. Izračun naredi individualno na podlagi vnesenih nastavitve posameznega bolnika, pred dovajanjem pa mora predlagani odmerek bolnik tudi sam potrditi. Oba programa se že vrsto let uporabljata tudi v Sloveniji.

Mobilne aplikacije večinoma omogočajo vnos različnih podatkov (o prehrani in telesni dejavnosti) v dnevnik, da jih imamo vedno pri sebi skupaj z njihovo analizo, izdelavo grafikov in izračun statistik, da lahko spremljamo trende. Omogočile naj bi tudi preračunavanje, koliko inzulina sladkorni bolnik potrebuje glede na prehrano in druge dejavnike. Aplikacij je cela vrsta: Aktivni telefonski dnevnik (v Italiji DIABEO) – Diabetes Interactive Diary<sup>17</sup> vsebuje programski paket, ki omogoča prenos glukoze iz glukometra in odmerkov insulina v realnem času, lahko pomaga pri kvantificiranju vnosa ogljikovih hidratov (OH) pri obrokih tako, da bolniki izberejo določeno hrano in ocenijo količino iz niza priloženih fotografij; sorodne aplikacije so Diabetes:M, On Track Diabetes, Diabetes connect, Diabetes Pal in MyNetDiary; slovenski ponudniki pa so razvili aplikaciji InRange in Vem, kaj jem.

Glooko platforma je sistem, ki se je začel razvijati leta 2012, omogoča pa integracijo različnih sistemov in več kot tridesetih različnih naprav. V prihodnosti obeta veliko. Njegova prednost je, da združuje različne sisteme, podatke pa prikazuje v istem prikazovalniku oziroma predstavitvenem oknu. Izvajalcem zdravstvenih storitev omogoča sledenje, upravljanje in sodelovanje z bolniki s sladkorno boleznijo na daljavo. Preko mobilnega oblaka lahko na daljavo dostopajo do podatkov o glukozi v krvi, do njihovega vnosa ogljikovih hidratov, zdravil in vadbe, ki so povezani z nihanjem glukoze v krvi. Omogočena je funkcija bolus kalkulatorja, ki pomaga določiti odmerek bolusnega insulina za kritje zaužitih OH in korekcije (po predhodnih nastavitvah s strani zdravnika). Sistem lahko upošteva tudi druge informacije, ki lahko vplivajo na odmerke insulina (količina telesne aktivnosti, bolezen). V Sloveniji še ni dostopen, veliko pa ga uporabljajo v ZDA.<sup>18</sup>

Najnovejši sistem je "Tidepool interoperabilna platforma za diabeto", ki za razliko od zgoraj naštetih temelji na neprofitnem modelu. Vzporedno z platformo so razvili tudi aplikacijo Blipp, ki omogoča kombinacijo bolnikovih podatkov iz različnih naprav v integriran prikazovalnik za lažjo vizualizacijo in interpretacijo podatkov.<sup>19</sup>

## Primeri dobre prakse telemedicine v diabetologiji

Večina študij telemedicinskih programov za sladkorno bolezen tipa 2 in tipa 1 je pokazala boljše rezultate glikemije in znižanje ravni HbA1C.<sup>20,21</sup> Dolgoročni stroški in koristi programov telemedicine niso znani.

Evropski projekt pod imenom United4Health je potekal tudi v Sloveniji.<sup>22</sup> Projekt so sestavljali štirje modeli inovativnih rešitev z uporabo tehnologije za zdravstveno obravnavo na daljavo za bolnike, ki se zdravijo zaradi kongestivnega srčnega popuščanja, KOPB, sladkorne bolezni in arterijske hipertenzije.

Projekt Telemedicine smo uvedli konec l. 2018 tudi v Diabetološkem Centru Splošne bolnišnice Celje in v Bolnišnici Topolšica (kasneje se je pridružilo še osem različnih diabetoloških ambulant po Sloveniji) v sodelovanju z podjetjem MKS d.o.o., ki je prispevalo programsko opremo, in podjetjem VPD Bled d.o.o., ki je prispevalo glukometre 2in1 in zagotovilo tudi mobilne telefone v sodelovanju z podjetjem Telekom (z možnostjo direktnega brezžičnega prenosa wifi ali bluetooth). Kasneje bo v sistem možno vključiti tudi druge glukometre. Gre za primer dobre prakse za področje diabetologije. Vključeni so bolniki, ki pogosteje opravljajo samokontrole, tisti na večkratnih dnevniških odmerkih insulina, predvsem na intenzivirani inzulinski shemi. Komunikacijo opravljamo preko spletne pošte ali telefona. Pred vključitvijo bolniki podpisujejo soglasje zaradi obdelave podatkov na podlagi Zakona o varstvu osebnih podatkov. Začetni rezultati majhnega števila doslej vključenih bolnikov<sup>18</sup> so obetavni – v zelo kratkem času smo uspeli pri bolnikih zaključiti titracijsko obdobje insulina že po treh mesecih je večina dosegla ciljne vrednosti HbA1C (vsi razen dveh bolnikov, trije pa so tekom obravnave izstopili iz projekta zaradi nepripravljenosti za nadaljnje sodelovanje in samokontrole).

Poleg projekta z vključevanjem glukometrov pa že vrsto let izvajamo storitve telemedicine preko že omenjenih spletnih programov Carelink in Acculink pri vseh bolnikih s sladkorno boleznijo tipa 1, zdravljenih z inzulinskimi črpalkami in/ali sistemi za kontinuirano merjenje krvnega sladkorja. V našem centru jih 162 zdravimo z inzulinsko črpalko, od tega jih je 30 % na sistemu z CGMS zaradi hudih nezaznavnih hipoglikemij, 34 bolnikov pa je na sistemu CGM ob le intenzivirani inzulinski terapiji.<sup>23</sup> Z uporabo teh sistemov in rednih odčitkov bolniki z našo pomočjo dosegajo zadovoljive glikemije, zmanjšujejo se jim dnevne glukovariabilnosti in tudi število hipoglikemij.

Pri modulu sladkorna bolezen podjetja Infonet gre za e-diabetični karton s preglednimi podatki o pacientu, ki ga odlikujejo enostaven vnos/kopiranje podatkov med obravnavo pacienta, možna bo izmenjava podatkov z drugimi ustanovami (Splošna bolnišnica Murska Sobota, Splošna bolnišnica Celje in Bolnišnica Topolšica), v projekt pa bodo vključeni tudi regionalni zdravstveni domovi.<sup>24</sup>



Na podlagi pilotnih projektov Bolnišnice Jesenice, zdravstvenih domov na Gorenjskem in Gorenjskih lekarn sta po aprilu 2018 Ministrstvo za zdravje in Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije omogočila uporabo storitve ePosvet, ki je pilotsko implementirana še v nekaterih bolnišnicah, med njimi v Splošna bolnišnica Celje. Gre za aplikacijo, ki omogoča izvajanje zdravstvenih storitev na osnovi poslane eNapotnice, kjer so navedeni podatki o pacientih in njihovih izvidih ter klinično vprašanje. Izvajalec na sekundarni ravni glede na napotitev napiše svoje mnenje in ga posreduje napotnemu zdravniku. S tem pridobimo možnost, da izvedemo del storitev brez neposredne prisotnosti pacienta, kar poveča dostopnost do strokovnega mnenja tudi bolnikom, ki so vodeni izključno v referenčnih ambulantah.

## Razprava

Poleg prednosti ima telemedicina tudi svoje pomanjkljivosti, na prvem mestu stroške opreme za upravljanje telekomunikacij in podatkov ter tehničnega usposabljanja za zdravstveno osebje, ki bo telemedicinske sisteme uporabljalo. Druge ovire pri izvajanju telemedicine vključujejo nejasne pravne predpise za nekatere telemedicinske prakse – z Zakonom o pacientovih pravicah naletimo na problematiko posedovanja in zaščite občutljivih bolnikovih podatkov. Še vedno imamo težave pri zagotavljanju ustreznega povračila stroškov od zavarovalnic ali vladnih programov. Pri razvoju telemedicine naletimo tudi na številne tehnične in strukturne težave pri implementaciji novih medicinskih programov. Še vedno gre za pomanjkanje povezanosti med samostojnimi sistemi za telemedicino, raznolikimi sistemi različnih ustanov, ki bi se vključevale v telemedicino, in raznolikimi oblikami bolnišničnih elektronskih zdravstvenih zapisov z različno programsko opremo. V praksi se srečujemo tudi s pomanjkljivo pripravljenostjo bolnikov ali njihovih svojcev za prevzem aktivne vloge. Seveda bo ta ovira v prihodnje z mlajšimi generacijami, ki so drugače digitalno pismene, vse manjša.

## Zaključek

Z razvojem digitalizacije se razvijajo možnosti uporabe pri obravnavi sladkornih bolnikov. S promocijo telemedicinskih storitev v slovenskem prostoru, ki smo jih smo uspeli umestiti tudi v Nacionalni program za obvladovanje sladkorne bolezni v obdobju 2020-2030, želimo javnost opozoriti na to, da so zdravstvene storitve na daljavo

storitve prihodnosti in da jih je potrebno umestiti v obstoječ zdravstveni sistem in jih ustrezno vrednotiti. Telemedicina zagotavlja motivacijsko podporo in zvišuje občutek varnosti, ki sta še kako pomembna dejavnika na dolgi poti vzponov in padcev zdravljenja sladkorne bolezni. Njena uporaba je pomembna za premagovanje pomanjkanja zdravnikov in zdravstvenega osebja in zmanjšanje zdravstvenih stroškov.

## Reference

1. International Diabetes Federation: *IDF diabetes atlas* (7th ed.). Brussels 2017. <https://diabetesatlas.org> (18. 12. 2019)
2. Ministrstvo za zdravje: *Obvladovanje nenalezljivih bolezni*. Ljubljana, 2019. <https://www.gov.si/teme/obvladovanje-nenalezljivih-bolezni-sladkorna-bolezen-rak-demenca/> (18. 12. 2019)
3. UK Prospective Diabetes Study Group: Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38. *BMJ Clin Res* 1998; 317(7160): 703-713. <https://doi.org/10.1136/bmj.317.7160.703>
4. Harris MI: Frequency of blood glucose monitoring in relation to glycemic control in patients with T2DM. *Diab Care* 2001; 24(6): 979-982. <https://doi.org/10.2337/diacare.24.6.979>
5. American Telemedicine Association (ATA): *About telemedicine*. Arlington, 2019. <http://legacy.americantelemed.org/about/about-telemedicine> (18. 12. 2019)
6. Rudel, D: Zdravje na domu na daljavo za stare osebe, *IMS* 2008; 13(2): 19-29. [http://ims.mf.uni-lj.si/archive/13\(2\)/31.pdf](http://ims.mf.uni-lj.si/archive/13(2)/31.pdf) (18. 12. 2019)
7. Krošel M, Švegl L, Vidmar L, Dinevski D: Empowering diabetes patient with mobile health technologies. In: Bonney W (ed.), *Mobile health technologies - theories and applications*. Rijeka 2016; InTech: 31-56. <http://dx.doi.org/10.5772/64620>
8. Nacionalni inštitut za javno zdravje: *Sladkorna bolezen v Sloveniji: kje smo in kam gremo?* Ljubljana 2019. <https://www.nijz.si/sl/sladkorna-bolezen-v-sloveniji-kje-smo-in-kam-gremo> (18. 12. 2019)
9. Ministrstvo za zdravje: *Nacionalni program za obvladovanje sladkorne bolezni 2010-2020*. Ljubljana 2010. [https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/nacionalni\\_program\\_za\\_obvladovanje\\_sladkorne\\_bolezni\\_2010-2020.pdf](https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/nacionalni_program_za_obvladovanje_sladkorne_bolezni_2010-2020.pdf) (18. 12. 2019)
10. Klonoff DC: Telemedicine for diabetes: economic considerations. *J Diabetes Sci Technol* 2016; 10(2): 251-253. <https://doi.org/10.1177/1932296816628775>
11. Kyriacou E, Pavlopoulos S, Berler A, et al.: Multi-purpose HealthCare Telemedicine Systems with mobile communication link support. *BioMed Eng OnLine* 2003; 2: 7. <https://doi.org/10.1186/1475-925X-2-7>
12. Karter AJ, Ackerson LM, Darbinian JA, et al.: Self-monitoring of blood glucose levels and glycemic

- control: the Northern California Kaiser Permanente Diabetes registry. *Am J Med* 2001; 111(1): 1-9.
13. Nacionalni inštitut za javno zdravje: *Sladkorna bolezen*. Ljubljana 2019. <https://www.nijz.si/sl/sladkorna-bolezen> (18. 12. 2019)
  14. Klonoff DC: Telemedicine for diabetes: current and future trends. *J Diabetes Sci Technol* 2015; 10(1): 3-5. <https://doi.org/10.1177/1932296815622349>
  15. Keel S, Lee PY, Scheetz J, et al.: Feasibility and patient acceptability of novel artificial intelligence-based screening model for diabetic ret inopathy et endocrinology outpatient services. *Sci Rep* 2018; 8: 4330. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-22612-2>
  16. Tchero H, Noubou L, Becksangele B, Mukisi-Mukaza M, Retali GR, Rusch E: Telemedicine in diabetic foot care: A Systematic Literature Review of Interventions and Meta-analysis of Controlled Trials. *Int J Low Extrem Wounds* 2017; 16(4): 274-283. <https://doi.org/10.1177/1534734617739195>
  17. Charpentier G, Benhamou PY, Dardari D, et al.: The Diabeo software enabling individualized insulin dose adjustments combined with telemedicine support improves HbA<sub>1c</sub> in poorly controlled type 1 diabetic patients: A 6-month, randomized, open-label, parallel-group, multicenter trial (TeleDiab 1 Study). *Diab Care* 2011; 34(3): 533-539. <https://doi.org/10.2337/dc10-1259>
  18. *Glooko Platform*. Mountain View, 2019. <https://www.glooko.com> (18. 12. 2019)
  19. Neinstein A, Wong J, Look H, et al.: A case study in open source innovation: developing the Tidepool Platform for interoperability in type 1 diabetes management. *J Am Med Inform Assoc* 2016; 23(2): 324-332. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocv104>
  20. Zhai YK, Zhu WJ, Cai YL, Sun DX, Zhao J: Clinical- and cost-effectiveness of telemedicine in type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Medicine* 2014; 93(28): e312. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000312>
  21. Xu T, Pujara S, Sutton S, Rhee M: Telemedicine in the management of type 1 diabetes. *Prev Chronic Dis* 2018; 15: E13. <https://doi.org/10.5888/pcd15.170168>
  22. United4Health. Združeni za zdravje - rešitve za uporabo telemedicine v evropskem zdravstvu: predstavitev projekta. Slovenj Gradec, Ravne na Koroškem, Ljubljana. [http://www.mks.si/documents/United4Health\\_predstavitv.pdf](http://www.mks.si/documents/United4Health_predstavitv.pdf) (18. 12. 2019)