

Od leta 1923, ko je prvi otrok prejel odmerek inzulina, so znanstveniki iskali nove načine, kako ljudem s sladkorno boleznijo tipa 1 izboljšati kvaliteto življenja. Novi inzulini, injekcijski peresniki, senzorji in inzulinske črpalke izboljšujejo kakovost življenja in nadzor glikemije in tako lahko odložijo nastanek poznih zapletov.

Nataša Bratina, Klemen Dovč

Kako uporabljati hibridno črpalko, da bomo dosegli optimalno vodenje sladkorne bolezni?

V zadnjih letih spoznavamo nove tehnološke možnosti, med katerimi je v prvi vrsti želja po »zaprtim sistemu« ali tako imenovani »umetni trebušni slinavki«.

Od leta 2016 je v ZDA na voljo prvi komercialni hibridni sistem zaprte zanke. V Evropi je na voljo od leta 2018, zdaj pa je odobren že v več kot 16 evropskih državah. Sistem samodejnega odmerjanja inzulina (AID – Automatic Insulin Delivery), znan kot MiniMed™ 670G, je odobren za otroke, starejše od 7 let, mladostnike in odrasle, če potrebujejo več kot 8 enot inzulina na dan. Trenutno uporablja sistem MiniMed™ 670G več kot 10.000 ljudi s sladkorno boleznijo tipa 1 v Evropi in več kot 200.000 po vsem svetu.

Raziskave kažejo, da razvoj na tem področju hitro napreduje. Tako so že znani tudi rezultati raziskav z inzulinsko črpalko Tandem s senzorjem DexCom G6 ali inzulinsko črpalko OmniPod s senzorjem DexCom G4. Vse dosedanje raziskave so potrdile, da lahko sistemi zaprtih zank izboljšajo nadzor glikemije pri odraslih, mladostnikih in otrocih s sladkorno boleznijo tipa 1 tako ponoči kot podnevi.

V Sloveniji sedaj že skoraj 70 mladih na Pediatrični kliniki uporablja sistem MiniMed™ 670G, ki smo ga na našem trgu pričeli uporabljati med prvimi v Evropi že novembra 2018. V tem prispevku se želimo osredotočiti na posebnosti novega sistema MiniMed™ 670G in s tem pripraviti dobre pogoje za njegovo uporabo. Želimo si namreč, da bi ga kmalu uporabljalo čim več ljudi s sladkorno boleznijo tipa 1.

Kaj so pokazale raziskave?

Prva raziskava je bila opravljena v devetih večjih centrih v ZDA, bila je nerandomizirana, opazovalna študija, na podlagi prave raziskave pa je uporabo te črpalke odobrila Ameriška agencija za hrano in zdravila (Food and Drug Administration, FDA). Vključenih je bilo 124 ljudi s sladkorno boleznijo tipa 1, med njimi 30 otrok in mladostnikov. Raziskava je bila kratka, a rezultati spodbudni. Povprečna vrednost HbA1c se je v »samodejnem načinu« znižala s $7,4 \pm 0,9$ % na $6,9 \pm 0,6$ %. Odstotek vrednosti, izmerjenih v ciljnem območju glukoze 3,9–10 mmol/l (čas v zaželenem območju, TIR), se je z že dobre vrednosti 66,7 % povečal na 72,2 %. Hude hipoglikemije ali

diabetične ketoacidoze ni bilo. Podobna raziskava je nato potekala pri 105 otrocih, starih od 7 do 13 let, in pri 46 otrocih, starih od 2 do 6 let. TIR se je pri otrocih v »samodejnem načinu« (Auto mode, AM) znatno povečal s 56,2 % na 65,0 % (7–13 let) in s 55,4 % na 63,6 % (2–6 let).

Tudi neposredna ocena podatkov, zbranih za približno 55.000 uporabnikov MiniMed™ 670G v sistemu za odčitavanje črpalke CareLink v januarju 2019, je pokazala, da je bil TIR pri uporabi »samodejnega načina« 73,3 %, čas, preživet v območju pod 3,9 mmol/l, le 2,0 %, in pod 3,0 mmol/l le 0,4 % (kar ustreza približno 6 min/dan).

Kako deluje hibridni sistem AID?

Sistem sestavljajo inzulinska črpalka MiniMed™ 670G, senzor za merjenje glukoze v medcelični Guardian™ 3 (CGM) in algoritem za določanje dovajanja inzulina na podlagi izmerjenih ravni glukoze v podkožnem tkivu. Tako lahko sistem v »samodejnem načinu« prevzame nadzor nad dovajanjem inzulina s tako imenovanimi »mikrobolusi«, ki nadomestijo prejšnje klasične bazalne odmerke.

Kadar uporabljate inzulinsko črpalko brez CGM, bo delovala kot »klasična« terapija z inzulinsko črpalko, pri kateri se bazalni inzulini programira za obdobje vseh 24 ur, hkrati pa s pomočjo računalna v črpalki odmerjamo boluse za hrano ali korekcijo visokega sladkorja.

V »samodejnem načinu« se bazalni odmerek inzulina prilagaja sprotnemu odčitku senzorja s ciljem, da bi se čim večkrat dosegla vrednost 6,7 mmol/l. Seveda to ciljno vrednost lahko prilagodimo na višjo vrednost, 8,3 mmol/l, kar je primerno za šport.

Krmiljenje črpalke temelji na tako imenovanem algoritmu PID (P-proporcionalni, I-integralni, D-derivativni), ki se tudi sicer uporablja v krmilni tehnologiji. Ročno dajanje bolusa poteka pred obroki, ko se v črpalko vnesejo ogljikovi hidrati in vrednost glukoze v krvi, ki so ključni za izračun odmerka inzulina.

Po navedbah proizvajalca bi moral uporabnik meriti krvni sladkor s pomočjo merilnika glukoze pred vsakim obrokom. Vendar uporab-

niki poročajo, da je spremljanje glukoze v krvi po večmesečnih izkušnjah s sistemom AID pomembno, kadar je vrednost glukoze na senzorju nad 8 ali celo 11 mmol/l; sicer si pomagajo z vrednostjo, ki jo je zabeležil senzor.

Tudi ko je uporaba sistema 670G v načinu avtomatskega dovajanja že ustaljena, je zelo pomembno, da upoštevamo splošna navodila in priporočila ter dobro poznamo vse menije črpalke in različne načine delovanja sistema.

1. Črpalko 670G lahko uporabljamo v **ročnem načinu** s senzorjem ali brez njega, kar pomeni, da črpalko uporabljamo kot 640G ali Veo. Uporaba bo potekala v **varnem načinu**, kadar črpalka zazna nepravilnost:

- kadar je sladkor na senzorju preko 16,7 mmol/l več kot eno uro,
- kadar je sladkor na senzorju preko 13,9 mmol/l več kot tri ure,
- če črpalka zazna nepravilnost v delovanju senzorja,
- kadar ni bila izvedena zahtevana meritev sladkorja v krvi,
- kadar ni bila opravljena meritev za umerjanje – kalibracijo vsaj 12 ur,
- kadar je črpalka delovala z maksimalnimi mikrobolusi več kot 2,5 ure,
- kadar je črpalka delovala z minimalnimi mikrobolusi več kot 1 uro.

ter v načinu **avtomatskega dovajanja**, kjer črpalka z mikrobolusi skuša vzdrževati sladkor v stabilnem območju med 3,9 in 10 mmol/l.

2. Črpalka bo sladkor vodila proti zaželenemu sladkorju 6,7 mmol/l, možna je začasna nastavitve na 8,3 mmol/l za športno dejavnost. Mnogi menijo, da je ciljna vrednost 6,7 mmol/l previsoka, vendar to ne drži, saj to pomeni, da bo vaš sladkor čim bolj stabilen v tem območju, brez hipoglikemij in strmih dvigov v območje preko 14 mmol/l. Ob upoštevanju priporočil za dobro vodenje sladkorne bolezni ob pomoči sistema 670G boste dosegli vrednosti HbA1c pod 7 %, nekateri celo pod 6 %.

3. Črpalka bo v različnih situacijah z alarmom opozorila, da želi dodatno meritev slad-

korja v krvi, ki jo morate izvesti za nemoteno delovanje črpalke v funkciji AM. Teh meritve ne prelajajte na poznejši čas, saj lahko črpalka preide v »varni« ali celo »ročni« način, če meritve ne boste opravili dalj časa.

4. Črpalka sproti **analizira gibanje sladkorja** v medceličnini in prilagaja svoje odločitve, v povprečju jih dodatno prilagodi na šestdnevno obdobje. To pomeni, da se črpalka uči na podlagi vaših odločitev, nihanja v senzorskem odčitku in vsako noč ob polnoči po preračunu šestdnevnega dogajanja lahko prilagodi dodajanje mikrobolusov, opozorila glede korekcij. Korekcijo izračunava vsak dan posebej, glede na celodnevni odmerek porabljenega inzulina v preteklih 24 urah.

5. Črpalka bo sama računala **korekcijske odmerke** in jih v določeni situaciji zahtevala – potrebno je zaupanje odločitvi črpalke, teh odločitev ne morete spremeniti, tudi prehajanje v ročni način, da boste odmerili dodatno korekcijo, ne bo v pomoč. Prav tako odsvetujemo vnašanje »lažnih ogljikovih hidratov« v sistem. To pomeni, da vnesete dodatne ogljikove hidrate, ko niste jedli, z željo, da bi čim prej znižali sladkor. Črpalke s tem jemljete možnost učenja in dopolnjevanja njenih odločitev.

6. Delovanje senzorja mora biti dobro, zato upoštevajte **navodila o pravilni kalibraciji** in ga menjavajte vsak sedmi dan.

- Kalibracijo opravite trikrat na dan, kadar je krvni sladkor stabilen.
- Najboljši čas za kalibracijo je zjutraj, ko vstanete, pozno zvečer pred spanjem in preko dneva vsaj 2 uri po obroku, ko je sladkor stabilen.
- Ne kalibrirajte senzorja, kadar na ekranu vidite puščice, kadar je razlika med meritvijo sladkorja v krvi in senzorsko meritvijo večja od 5 mmol/l.
- Ob uporabi merilnika Contour Next Link USB boste vsakič dobili vprašanje, ali želite opraviti kalibracijo, kar je pomemben opomnik.
- Kadar dvomite o delovanju senzorskega sistema, ga lahko preverite s testnim senzorjem (ob povezavi oddajnika in testnega

senzorja bo lučka na oddajniku sedemkrat utripnila).

7. Bodite pozorni na **morebitno zamašitev setov** – priporočamo, da skrbno izbirate mesta za vstavev setov in jih redno menjavate na 2–3 dni.

- Starost – otroci bodo lažje vstavljali set pod kotom 90 stopinj.
- Vstavev seta s kovinsko iglo je lažja, iglica se ne more prepogniti.
- Krajša cevka je primernejša za otroke, pa tudi za večino odraslih.
- Nosečnost – kovinska iglica zmanjša nevarnost zamašitve in ketoacidoze. Druga možnost je set, ki se vstavi pod kotom 30 stopinj, še posebno, če nosečnica želi vstavljati set na trebuh.
- Slaboviden pacient – vstavev bo lažja s sprožilno napravo, ki naj »klikne« ob pritisku na gumb, kar posameznika opozori, da je set vstavljen.
- Vitki pacienti – primernejši so seti, ki se vstavijo pod kotom 30 ali 45 stopinj.
- Inzulinski odmerek – kadar dnevni odmerek preseže 25 E ali pa se bazalni odmerek približa 2,5 E/h, je bolje izbrati daljšo kanilo.
- Pogoste zamašitve – ponudimo kovinsko iglico.
- Strah pred iglami – ponudimo set, ki se vstavi pod kotom 90 stopinj, priporočajo se predpripravljeni seti, da pacient ne potrebuje dodatne priprave.
- Kontaktni dermatitis, okužbe – menjava seta teflon/kovina ali kovina/teflon.
- Set, ki se vstavi pod kotom 30–45 stopinj, ima okence, ki omogoči pregled vbodnega mesta.
- Lipoatrofija, brazgotine – nujna je menjava vbodnih mest, na takšno mesto ne vstavimo seta.
- Telesna aktivnost – če imamo podatek o pogostih zamašitvah, predlagamo kovinske iglice.
- Set, ki se vstavi pod kotom 30–45 stopinj, zmanjša nevarnost, da bi se iztaknil.



8. **Dobro pokrivanje obrokov** je ključno, priporočamo, da obrok vedno pokrijete, preden začnete jesti, če je sladkor visok, dodajte bolus že 15–20 minut pred obrokom, tudi sicer pa je pomembno pokriti obrok v celoti 10 do 15 minut prej, preden začnete jesti.

- Zamujeni bolusi bodo privedli do izjemno visokih sladkorjev. Spoštujte zlata pravila – velikih obrokov, zaporednih obrokov in poznih večernih obrokov se ne da dobro pokriti.
- Velja pravilo, da je **MAKSIMALNA** obremenitev z OH 120 gr + 10 gr na leto starosti, a za mladostnice ne preko 240 gr, tudi mladostniki športniki naj ne pojedjo več kot 300 gr OH na dan, kar pomeni največ 60–80 gr OH na obrok.
- Upoštevajte, da se obrokov z visokim glikemičnim indeksom (na primer sadni sok, slaščice) kljub pravočasno danemu odmerku inzulina ne da dobro pokriti.
- Prigrizki, ki jih zaužijete zelo pogosto – na primer vsako uro, prav tako lahko povzročijo visok oz. nestabilen sladkor.
- Obroke, zaužite po 21. uri, težko pokrijemo in bodo privedli do dviga sladkorja pozno zvečer.
- Kadar obrok vključuje večjo količino beljakovin in maščob, upoštevajte to v vašem izračunu ogljikovih hidratov.
- Ne vnašajte »lažnih ogljikovih hidratov« z željo, da bi oponašali kombinirani bolus. S takimi posegi črpalke jemljete možnost

učenja. Črpalke kombinirani bolus naredi sama z večjim dovajanjem mikrobolusov po obroku.

- Pri obrokih čim pogosteje uporabite tehniko – preberite članek v Sladkorčkih, kjer opozarjamo na raziskavo z merskimi napakami pri ocenjevanju hrane na pogled, brez tehtnice.

9. Priporočamo, da enkrat na sedem do deset dni **odčitajte črpalke v »Care link Personal«** in si odčitek ogledate ter se večkrat posvetujete z zdravstvenim timom o nastavitvah, težavah.

10. Kadar dalj časa ne boste uporabljali funkcije AM, veljajo naslednja navodila:

- Izklop funkcije Auto mode do 4 ure ne vpliva na ponovni vklop funkcije. Ob ponovnem vklopu funkcije se AM ne ogreva (potrebuje le meritev KS).
- Auto mode potrebuje 5 ur, da se pripravi, kadar:
 - AM niste uporabljali 4 ure ali vse do dveh tednov.
- Auto mode potrebuje ponovno 48 ur za pravo, če:
 - je črpalke ustavljena/izključena za več kot dva tedna;
 - če ste po pomoti spremenili datum za več kot dva tedna, npr. z leta 2018 na 2019.

11. **Ne pozabite na navodila ob ketoacidozi** – kadar je vaš sladkor presegel za daljše obdobje 13,9 ali celo 16,7 mmol/l, preve-

rite delovanje črpalke, seta, preglejte vbo-dno mesto in takoj preverite ketone v krvi ali urinu. Če je sum zamašitve potrjen in so prisotni ketoni, čim prej zamenjajte set za dovajanje inzulina. Če za prve korekcije uporabite pen – peresnik za injiciranje inzulina, izklopite Auto mode za čas delovanja inzulina. Čas delovanja inzulina določi zdravnik – v povprečju 3–4 ure.

12. Ne pozabite, da je svetovana **meritev krvnega sladkorja pred obroki**, ki je pomembna, kadar je sladkor ob obroku visok (preko 10 mmol/l).

13. **Kako ukrepati ob boleznih**, ko opažate visok krvni sladkor?

- Na začetku svetujemo, da ostanete v funkciji Auto mode.
- Če je sladkor ves čas v nižjem območju – pod 5,6 mmol/l, svetujemo uporabo začasnega višjega ciljnega sladkorja (8,3 mmol/l).
- Če je sladkor ves čas previsok, preko 10 ali celo 13,9 mmol/l, svetujemo pogostejše meritve sladkorja v krvi (vsaki dve uri) in dovajanje korekcijskih odmerkov, kot jih predlaga sistem.
- Če zaradi visokih vrednosti sladkorja na senzorju/v krvi sistem pogosto izstopi iz Auto mode, pa svetujemo prehod na ročni način. Ne pozabite ob tem na vklop funkcije »Izklop pred nizko«! Takrat boste upoštevali, kot vam sicer svetuje vaš zdravstveni tim, bolezenske bazalne vzorce in povečali boluse.

14. Športna aktivnost: uporabite lahko začasni cilj 8,3 mmol/l; kadar je športna aktivnost izrazito aerobna, bo pomembno, da to naredite že uro pred vadbo. Le redna telesna aktivnost bo pokazala, kateri postopek je za vas najboljši.

15. Ko sistem uporabljate že več mesecev, priporočamo preverjanje profilov, da preverite, ali so bazalni odmerki za morebitno uporabo v ročnem načinu še pravilno nastavljeni. Za preverjanje profilov vklopite »ročni način«, preverite, da je prediktivni alarm (Izklop pred nizko) izklopljen, in opravite meritve po naslednjih navodilih.

Pravila merjenja profilov sladkorja za oceno delovanja bazalnega inzulina:

- Profil krvnega sladkorja merimo takrat, ko se dobro počutimo, ne takoj po preboleli okužbi ali naporni telesni aktivnosti oziroma hipoglikemiji.
- Izhodiščni krvni sladkor naj bo med 5 in 10 mmol/l.
- Krvni sladkor merimo v 60- do 90-minutnih razmikih, zaniha lahko le za 2 do 3 mmol/l.
- V času meritve krvnega sladkorja za profil ne jemo svojih rednih obrokov, pijemo le nesladkane napitke.
- Nismo telesno aktivni.
- Če v času meritve nastopi hipoglikemija, profil zaključimo in se takoj posvetujemo s Centrom za diabetes o nadaljnjih ukrepih. Za korekcijski bolus se odločimo šele, ko krvni sladkor preseže mejo 13,0 mmol/l. Tudi v tem primeru profil predčasno prekinemo in se takoj posvetujemo o nihanju krvnega sladkorja s Centrom za diabetes.
- Ni nujno, da meritve v profilu trajajo vseh 6 ur. Kadar sladkor zaniha za več kot 3 mmol/l, bomo profil lahko končali tudi po treh, štirih ali petih urah in se takoj posvetovali s Centrom za diabetes.

1. DOPOLDANSKI PROFIL:

Izmerjeni krvni sladkor je med 7. in 8. uro med 5 in 10 mmol/l. Izpustimo zajtrk in dopoldansko malico. Krvni sladkor izmerimo ob naslednjih urah (okvirno se držimo spodaj navedenih ur):

Čas	7.00	8.30	10.00	11.30	13.00
Krvni sladkor					

Sledijo običajni obroki – kosilo, popoldanska malica, večerja.

2. POPOLDANSKI PROFIL:

Izmerjeni krvni sladkor je med 13. in 14. uro med 5 in 10 mmol/l. Izpustimo kosilo in popoldansko malico. Krvni sladkor izmerimo ob naslednjih urah:

Čas	13.00	14.30	16.00	17.30	19.00
Krvni sladkor					

Sledi večerja.

3. VEČERNI PROFIL:

Predlagamo zgodnjo večerjo ob 17. uri. Če je izmerjeni krvni sladkor med 19. in 20. uro med 6 in 10 mmol/l, izpustimo nadaljnje obroke in prigrizke in izmerimo krvni sladkor ob:

Čas	19.00	20.30	22.00	23.00	2.00
Krvni sladkor				-24.00	-3.00

4. NOČNI PROFIL:

Če izmerimo krvni sladkor med 5 in 10 mmol/l ob 22. uri, izpustimo morebitni prigrizek pred spanjem. Krvni sladkor izmerimo:

Čas	22.00	23.00	2.00	5.00	7.00
Krvni sladkor		-24.00	-3.00		

Sledi zajtrk. Oba nočna profila lahko tudi združimo in tako preverimo, kako primerna je nastavitev bazalnih odmerkov med 19. in 7. uro!

Zaključek

Sodobna tehnologija, ki je opisana v tem prispevku, lahko izjemno izboljša in tudi olajša vodenje SBT1. Vendar pa je potrebno upoštevati zgoraj navedena pravila in priporočila, da bo črpalka res pomagala pri stabilizaciji sladkorja in izboljšala dolgoročno presnovno urejenost.

Skoraj enoletne izkušnje zdaj že kažejo, da uporabniki dosejajo TIR, če sledijo našim priporočilom, številni se pogosto obrnejo na člane tima z odčitkom črpalke, da dobijo potrditev glede morebitnih nadaljnjih sprememb pri vodenju SB.

Vsekakor želimo, da bi z ureditvijo zakonskih osnov, pravilnika ZZS to črpalko lahko uporabljal širok krog ljudi s SBT1 – tako otroci kot odrasli, brez doplačil in omejitev.

Literatura:

1. Ekhlaspour L, Forlenza GP, Chernavsky D, Maahs DM, Wadwa RP, Deboer MD, Messer LH, Town M, Pin-nata J, Kruse G, Kovatchev BP, Buckingham BA, Bre-ton MD. *Pediatr Diabetes* 2019; 20: 759–768. doi:10.1111/pedi.12867
2. Buckingham BA, Forlenza GP, Pinsker JE, Christ-anzen MP, Wadwa RP, Schneider J, Peyser TA, Dassau E, Lee JB, O'Connor J, Layne JE, Ly TT. *Diabetes Technol Ther* 2018; 20: 257–262. Published online 2018 Apr 1. doi: 10.1089/dia.2017.0346
3. Steil GM, Rebrin K, Janowski R, Darwin C, Saad MF. Modeling beta-cell insulin secretion--implications for closed-loop glucose homeostasis. *Diabetes Technology Therapeutics* 2003; 5: 953–964.
4. Forlenza GP, Pinhas-Hamiel O, Liljenquist DR, Shul-man DI, Bailey TS, Bode BW, Wood MA, Buckingham BA, Kaiserman KB, Shin J, Huang S, Lee SW, Kaufman FR. Safety Evaluation of the MiniMed 670G System in Children 7-13 Years of Age with Type 1 Diabetes. *Diabetes Techno-logy Therapeutics* 2019; 21: 11–19.
5. Lee S, Shin J, Cordero T, Kaufman F. Glycemic outco-mes during MiniMed 670G system use in children aged 2-6 years with T1D. *Diabetes Technology Therapeutics* 2019; 21(Suppl. 1): A20.
6. Battelino T, Danne T, Amiel SA, Beck R, Bergenstal RM, Biester T, Bosi E, Buckingham B, Cefalu WT, Close KL, Cobelli C, Dassau E, DeVries JH, Donaghue K, Dovc K, Doyle FJ, Garg S, Grunberger G, Heller S, Heine-mann L, Hirsch IB, Hovorka K, Weiping J, Kordonouri O, Kovatchev B, Kowalski A, Laffel L, Levine B, Mayorov A, Mathieu C, Murphy HR, Nimri R, Nørgaard K, Parkin CG, Renard E, Rodbard D, Saboo B, Schatz D, Stoner K, Urakami T, Weinzimer SA, Phillip M. Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations from the International Consensus on Time-in-Range. *Diabetes Care* 2019; 42(8): 1593–1603. doi: 10.2337/dci19-0028.
7. Norlander L, Tabatabai I, Berget C, Sethi M, Loebner S, Town M, Florenza G, Buckingham B. Glycemic out-comes and system adherence between age groups in pediatric subjects using a Hybrid Closed-Loop pump. *Diabetes Technology Therapeutics* 2019; 21(Suppl. 1): A19–A20.
8. Bergenstal RM, Garg S, Weinzimer SA, Buckingham BA, Bode BW, Tamborlane WV, Kaufman FR. Safety of a hybrid closed-loop insulin delivery system in patients with type 1 diabetes. *JAMA* 2016;316:1407–1408.
9. Bosi E, Choudhary P, de Valk HW, Lablanche S, Castañeda J, de Portu S, Da Silva J, Ré R, Vorrink-de Groot L, Shin J, Kaufman FR, Cohen O for the SMILE Study Group. Efficacy and safety of suspend-before-low insulin pump technology in hypoglycaemia-prone adults with type 1 diabetes (SMILE): an open-label randomi-sed controlled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2019; 7: 462–472.
10. Biester T, Kordonouri O, Holder M, Remus K, Kie-ninger-Baum D, Wadien T, Danne T. »Let the Algorithm Do the Work«: Reduction of Hypoglycemia Using Sen-sor-Augmented Pump Therapy with Predictive Insulin Suspension (SmartGuard) in Pediatric Type 1 Diabetes Patients. *Diabetes Technology Therapeutics* 2017; 19: 173–182.