

Insulino pompos galimybės, privalumai ir trūkumai

Virginija Bulikaitė

Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Slaugos fakultetas, Slaugos klinika
Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninė Kauno klinikos, Endokrinologijos klinika

Įvadas

Fiziologinėmis sąlygomis sveikų žmonių kasa hormoną insuliną išskiria nuolat – pulsiniu režimu, nedideliais kiekiais tarp valgių ir didesnį kiekį valgio metu. Sergančiųjų 1 tipo cukriniu diabetu (toliau – 1 tipo CD) kasa insulino nebegamina arba gamina per mažai, o sergančiųjų 2 tipo cukriniu diabetu (toliau – 2 tipo CD) organizme insulino veikimas nepakankamas dėl audinių rezistentiškumo insulinui. Skiriant gydymą insulinu, siekiama maksimaliai atkartoti sveiko žmogaus organizmui būdingą insulino sekreciją. Naudojant insulino pompą galima pasiekti panašų efektą. Gydymas insulino pompa – tai gydymas nuolatine insulino poodine injekcija, kuri visą parą užtikrina reikiamą insulino kiekį organizme [1]. Insulino pompa skiriama tretinio lygio asmens sveikatos priežiūros paslaugas teikiančios įstaigos gydytojų konsiliumo sprendimu, tvirtinamu ne mažiau kaip trijų gydytojų parašais (vienas turėtų būti gydytojo endokrinologo arba gydytojo vaikų endokrinologo) [2]. Pacientas, pasirinkęs gydymą insulino pompa, dalyvauja mokymuose ir išmoksta ja naudotis. Nors šiuolaikiniai insulino pompų modeliai skiriasi nuo pirmųjų ir dydžiu, ir techninėmis galimybėmis, tačiau net naujausios technologijos nepadedą, jeigu pacientas nepaiso esminių naudojimosi taisyklių ir nesilaiko tam tikrų sveikatos priežiūros specialistų reikalavimų [3].

Insulino pompa XX a. ir šiais laikais

Pirmoji insulino pompa buvo sukurta 1963 m. Prietaisas buvo gana pažangus. Tai buvo uždaro ciklo sistema, tiekianti insuliną ir gliukagoną į cukriniu diabetu sergančio paciento veną priklausomai nuo gliukozės kiekio kraujyje. Pagrindinė problema buvo pompos dydis (pacientas ją nešiodavo pasikabinęs ant pečių tarsi kuprinę). Nuolat ant pečių nešioti tokį didelį prietaisą buvo nepatogu, todėl šis Kanados mokslininko dr. Arnoldo Kadisho sukurtas insulino pompos modelis nepasiteisino. Įdomu tai, kad ši pompa buvo sukurta 20 metų anksčiau nei pirmasis insulino injektorius (angl. *pen*). Praėjus daugiau nei 20 metų po insulino pompos išradimo, insulinas vis dar buvo švirkščiamas daugkartinio naudojimo švirkštais, kurie buvo sterilizuojami virinant. Ir tik 1985 m. buvo sukurta injektorius, ne tik palengvinęs insulino dozavimą ir sušvirkštimą, bet ir išlaisvinęs nuo būtinybės nuolat sterilizuoti švirkštus [3]. 1973 m. pasirodė kita insulino pompa, vadinama Biostatoriumi [1, 3]. Biostatorius buvo sudėtingas prietaisas, užtikrinantis nuolatinį gliukozės kiekio kraujyje stebėjimą bei insulino ir dekstrozės tiekimą pagal kompiuteryje užprogramuotų algoritmų rinkinį. Tačiau tai buvo dar didesnis nei kuprinė įrenginys, todėl negalėjo būti nešiojamas. Jis buvo naudojamas tik trumpalaikiams tyrimams gydymo įstaigose. 1978 m. pasirodė „Autosyringe“ insulino pompa, praminta *didele mėlyna plyta* (angl. *Big Blue Brick*). Ji buvo ne tik daug mažesnė už ankstesniasias insulino pompas (maždaug plytos dydžio ir 400 g svorio), bet pirmoji, kuri švirkštė insuliną ne į veną, o į poodį. Galimybė įkišti insulino pompos adatą į poodį suteikė pacientui daugiau nepriklausomybės, nes šią procedūrą jis galėjo atlikti savarankiškai, be medikų pagalbos. Kurį laiką ši pompa buvo populiari, tačiau jos infuzijos rinkiniai buvo nepatikimi, trūko saugios insulino tiekimo kontrolės, baterija greit išsikraudavo, o norint pakeisti bazinius nustatymus net pririekdavo atsuktuvo [1, 3]. Dėl hiperglikemijos ir diabetinės ketoacidozės rizikos šių pompų vartojimas mažėjo. XX a. devintajame dešimtmetyje insulino pompos tobulėjo, prasidėjo funkcionalesnių pompų su integruotomis saugos priemonėmis gamyba. Šiuolaikinė insulino pompa yra nedidelis, į kišenę

telpantis prietaisas, per į poodį įkištą kateterį (kaniulę) sergančiojo CD organizmą aprūpinantis insulinu visą parą. Kateteris gali būti įkišamas į poodį pilvo, šlaunų ar sėdmenų srityje ir keičiamas kas 2–3 paras (pacientas pats išmoka jį pakeisti). Dauguma pompų modelių turi integruotą insulino dozės skaičiuotuvą, leidžiantį suprogramuoti keletą skirtingų bazinio greičio profilių bei, priklausomai nuo suvalgyto maisto sudėties, pasirinkti vieną iš trijų „bolių“ [4]. Prietaisai gali perspėti apie infuzijos sistemos užsikimšimą, „išsikrovusią“ bateriją, išsekusį insulino rezervuarą ir t. t. Daugumą insulino pompų modelių galima valdyti tiesiogiai jų neliečiant, t. y. specialiais pulteliais ar išmaniaisiais telefonais. Dažnai žmonės klaidingai mano, jog visos insulino pompos yra tarsi dirbtinė kasa, t. y. pačios supranta, kada ir kiek insulino reikia sušvirkšti pacientui, tačiau iš tiesų taip nėra. Daugumą insulino pompos modelių programuoja ir valdo pats pacientas, konsultuodamasis su savo sveikatos priežiūros specialistu. Pompa pati negali pakeisti suprogramuoto bazinio insulino greičio, tik kai kurie pompos modeliai, turintys integruotą nuolatinio gliukozės stebėjimo (toliau – NGS) sistemą, gali sustabdyti bazinio insulino tiekimą, siekiant išvengti hipoglikemijos. Dauguma insulino pompos modelių gali tik patarti, kokią insulino dozę pacientui susileisti prieš valgį arba hiperglikemijos metu, bet prietaiso rekomenduotoji dozė gali būti netiksli dėl netinkamai įvestų duomenų (pvz., netikslus insulino ir angliavandenių santykis, insulino jautrumo koeficientas), neįvertinus fizinio aktyvumo ar streso, neteisingai suskaičiavus angliavandenių kiekį ir t. t. Todėl pompa tik rekomenduoja insulino dozę, bet pati nesuleidžia tol, kol vartotojas jos neįvertina ir nepatvirtina [5, 6]. Norint, kad pompa taptų „dirbtine kasa“, t. y. reaguotų į gliukozės kraujyje svyravimus, reikalingas gliukozės jutiklis (įkišamas į poodį) bei siųstuvas ir kompiuteriu ar mobiliuoju telefonu valdomas algoritmas, apjungianti šiuos prietaisus į vieną uždaro ciklo sistemą (angl. *closed-loop system*). Nekomercinės uždaro ciklo sistemos remiasi principu „pasidaryk pats“ (tai reiškia, kad pats vartotojas savarankiškai internete susiranda programos kodą, susikuria programą ir taip prisiima atsakomybę už sistemos veikimo pasekmes) [7, 8].

Jau yra sukurtos ir komercinės uždaro ciklo sistemos, oficialiai patvirtintos kontroliuojančių institucijų (Lietuvoje kol kas jų dar nėra, bet artimiausiu metu turėtų pasirodyti). Naujausi insulino pompų modeliai turi integruotas NGS sistemas, todėl prietaisas gali atitinkamai sureaguoti į paciento gliukozės kiekio kraujyje pokyčius ir nutraukti arba padidinti insulino tiekimą [9].

Insulino pompos privalumai ir trūkumai

Dažnai pacientai mano, kad insulino pompa gali išspręsti visas problemas, tačiau taip manyti klaidinga. Insulino pompos naudojimas turi ir privalumų, ir trūkumų, kuriuos pastebi bei nurodo ir patys vartotojai, ir sveikatos priežiūros specialistai. Vienas didžiausių šio prietaiso privalumų yra galimybė suleisti labai mažą insulino dozę tiek parenkant bazinį greitį, tiek boliusą (dėl to sumažėja sunkių hipoglikemijų rizika). Galima visiems parinkti individualius organizmo poreikius atitinkančią insulino bazinę dozę, t. y. pagal fiziologinius poreikius suprogramuoti bazinį greitį (paaugliams dėl rytinės aušros fenomeno reikia didesnės insulino bazės paryčiui, mažiems vaikams reikia labai mažų dozių; priklausomai nuo pompos modelio minimali valandinė bazė gali būti 0,025; 0,04; 0,05). Yra galimybė užprogramuoti laikinąjį bazinį greitį, t. y. laikinai keletui valandų jį padidinti, kai padidėja insulino poreikis (pvz., sukarščiavus), arba sumažinti (pvz., sportuojant ir po sporto) [10]. Pompa leidžia pasirinkti iš trijų boliuso suleidimo variantų: standartinį ir du ištęstinius (dvibangį ir kvadratinį), naudotis boliuso patarėjo funkcija, parodo, kiek liko aktyvaus insulino. Naudojantis insulino pompa, sumažėja dūrių skaičius (o tai labai aktualu mažiems vaikams), nes kateteris keičiamas kas dvi tris dienas. Galima rinktis ir prisitaikyti labiausiai tinkančius kateterius (skirtingų ilgių, įvedamus skirtingais kampais, tefloninius arba plieninius). Didelis privalumas, kurį įvertina cukriniu diabetu sergančių vaikų tėvai, kad insuliną gali suleisti ne tik jie, bet ir kiti vaikų prižiūrintys asmenys (seneliai, auklė ir t. t.). Insulinas visada yra pompoje prie žmogaus, jo nepamirši, kaip gali nutikti naudojantis inektoriumi, be to, galima susileisti insuliną nepastebint aplinkiniams (naudojami pulteliai, telefonai). Pompa apie įvairius trikdžius gali įspėti aliarmo signalu (išsikraunant baterijai, baigiantis insulinui ir

kt.), naudojantis pompa apie 20 proc. mažėja insulino poreikis. Išmokus naudotis insulino pompa, siekiant geresnės glikemijos kontrolės, galima susikurti nekomercinę uždaro ciklo sistemą arba pasirinkti komercinę [9, 10, 11, 12, 13].

Vienas pagrindinių insulino pompos trūkumų yra tas, jog organizme nesusidaro insulino atsargų. Jeigu dėl kurios nors priežasties sutrinka insulino tiekimas, didėja glikemija ir gali palyginti greitai pradėti gamintis ketonai, išsivystyti ketoacidozė (pvz., sistemoje atsiradęs oro tarpas lieka nepastebėtas, ypač naktį; per ilgai nekeistas kateteris; ignoruojama, jog pasibaigęs insulinas rezervuare; per ilgai būnama nusiėmus pompą, užmirštama prisijungti nakčiai nusimaudžius vonioje). Problemų gali kilti dėl kateterį prie odos fiksuojančių pleistrų. Jeigu pasireiškia stipri alerginė reakcija į kateterio pleistrą, tuomet insulino pompos gali tekti atsisakyti arba ją keisti į kito gamintojo prietaisą. Pleistrai gali per anksti atsiklijuoti, tuomet kateteris iškrenta (dėl prakaitavimo, buvimo pirtyje, dažno maudymosi baseine ar vandens telkiniuose vasarą) arba priešingai – pleistrą sunku nuplėšti (skausminga mažiems vaikams). Pacientai norėtų, kad kateterį būtų galima keisti rečiau. Nesusitaikę su diabeto diagnoze žmonės nenori, kad pompą matytų greta esantys žmonės, nes diabetas tarsi nustoja būti paslaptim (baseine, paplūdimyje matomi kateterių pleistrai, po prigludusia suknele pompos nepaslėpsi). Mažiems vaikams gali kelti baime ir skausmą kateterio keitimo procesas, trikdyti pompos signalai (garsai ar vibracija). Ir nors šiandieninė insulino pompa nuo pirmųjų modelių skiriasi dydžiu dešimtimis kartų, mažų vaikų tėvai norėtų dar mažesnio prietaiso. Kai kurie pacientai kaip trūkumą nurodo greitą baterijos išsikrovimą [11, 13].

Insulino pompų kompensavimo sąlygos Lietuvoje

Insulino pompos, kompensuojamos iš Privalomojo sveikatos draudimo fondo, yra skiriamos privalomuoju sveikatos draudimu apdraustiems asmenims, sergantiems 1 tipo CD: vaikams, asmenims iki 24 metų, nėščiosioms ir planuojančioms pastoti moterims (iki vienerių metų laikotarpio, kai cukrinis diabetas yra nekontroliuojamas), pacientams, įtrauktiems į laukiančiųjų kasos salelių transplantacijos sąrašą, – iki transplantacijos ir po jos (po kasos salelių transplantacijos iki 12 sav.) [2].

2022 m. II ketvirtį įsigalioja naujas teisinis reguliavimas, todėl visi sergantieji 1 tipo CD (nepriklausomai nuo amžiaus) galės naudotis kompensacija insulino pompai. Insulino pompų keičiamųjų dalių komplektai 1 tipo CD sergantiems asmenims (nepriklausomai nuo amžiaus) kompensuojami nuo 2021 m. [14].

Literatūra

1. Alsaleh F. M., Smith F. J., Keady S., & Taylor K. M. G. (2010). Insulin pumps: From inception to the present and toward the future. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x>
2. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas dėl Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2008 m. sausio 16 d. Įsakymo Nr. V-41 „Dėl insulino pompų, taikomų ambulatoriniam gydymui nuolatine poodine insulino injekcija, keičiamųjų dalių skyrimo ir jų įsigijimo išlaidų kompensavimo tvarkos aprašo tvirtinimo“ pakeitimo 2019 m. rugpjūčio 1 d. Nr. V-960, Vilnius.
3. Kesavadev J., Saboo B., Krishna M. B., Krishnan G. Evolution of insulin delivery devices: from syringe, Pens and Pumps to DIY artificial Pancreas, *Diabetes Therapy* 11(6): 1251–1269 (2020).
4. Groat D., Grando M. A., Soni H., Thompson B., Boyle M., Self-Management Behaviors in Adults on Insulin Pump Therapy: What Are Patients Really Doing? *Journal of Diabetes Science and Technology*, vol. 11, 2: pp. 233–239, First Published March 1, 2017.
5. Heinemann L. Insulin Pump Therapy: What Is the Evidence for Using Different Types of Boluses for Coverage of Prandial Insulin Requirements? *J Diabetes Sci Technol*. 2009 Nov; 3(6): 1490–1500.
6. Anne L. Peters, Andrew J. Ahmann, Tadej Battelino, Alison Evert, Irl B. Hirsch, M. Hassan Murad, William E. Winter, Howard Wolpert, *Diabetes Technology–Continuous Subcutaneous Insulin Infusion Therapy and Continuous*

- Glucose Monitoring in Adults: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Volume 101, Issue 11, 1 November 2016, Pages 3922–3937, <https://doi.org/10.1210/jc.2016-2534>
7. Boughton C. K., Hovorka R. New closed-loop insulin systems, *Diabetologia* 64, 1007–1015 (2021).
 8. Bergenstal R. M., Nimri R., Beck R. W. et al (2021). A comparison of two hybrid closed-loop systems in adolescents and young adults with type 1 diabetes (FLAIR): a multicentre, randomised, crossover trial. *Lancet* 397(10270):208–219.
 9. Lal R. A., Basina M., Maahs D. M., Hood K., Buckingham B., Wilson D. M. (2019). One year clinical experience of the first commercial hybrid closed-loop system. *Diabetes Care* 42(12):2190–2196.
 10. Rytter K., Schmidt S., Rasmussen L. N., Pedersen-Bjergaard U., Nørgaard K. Education programmes for persons with type 1 diabetes using an insulin pump: A systematic review, *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, (2021) Volume 37, Issue 5 e3412.
 11. Eileen R. State of the science: A scoping review and gap analysis of adolescent insulin pump self-management, *Journal for Specialists in Pediatric Nursing* (2021) Volume 26, Issue 4.
 12. Gaewska K., Barriers and facilitators to accessing insulin pump therapy by adults with type 1 diabetes mellitus: a qualitative study, *Acta Diabetologica*. 58, pages 93–105 (2021).
 13. Ražanskaitė-Virbickienė D., Danytė E. Insulino pompos terapija: indikacijos, privalumai ir trūkumai. *Lietuvos endokrinologija*. Kaunas: UAB „Sveikatos ir medicinos informacijos agentūra“, 2011, t. 19, Nr. 1–3.
 14. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija, Įsakymas Nr. V-1989, 2021-09-02, paskelbta TAR 2021-09-02, į. k. 2021–18671. Dėl Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2008 m. sausio 16 d. įsakymo Nr. V-41 „Dėl insulino pompų, taikomų ambulatoriniam gydymui nuolatine poodine insulino injekcija, keičiamųjų dalių skyrimo ir jų įsigijimo išlaidų kompensavimo tvarkos aprašo tvirtinimo“ pakeitimo.