
Inzulinska črpalka

Insulin pump

Mitja Krajnc
Miro Čokolič
Eva Zemljič

Povzetek

V preglednem prispevku predstavljamo temeljna načela zdravljenja sladkorne bolezni z inzulinsko črpalko (trajno infuzijo inzulina s črpalko), vključno z osnovnimi značilnostmi inzulinske črpalke, načinom aplikacije inzulina, indikacijami za inzulinsko črpalko in stanjem v Sloveniji ter prednostmi in slabostmi tovrstnega zdravljenja. Čeprav inzulinske črpalke lahko zagotavljajo najboljšo presnovno urejenost sladkorne bolezni, njihova uporaba zahteva visoko motiviranost in usposobljenost bolnika, ki temelji na načelih funkcionalne inzulinske terapije.

Abstract

In the review article we present the fundamental principles of CSII (continuous subcutaneous insulin infusion) treatment of diabetes mellitus, including the basic characteristics of insulin pumps, methods of insulin application, indications for CSII, the present state of CSII in Slovenia, as well as advantages and disadvantages of this modality of treatment. Although the CSII treatment can be viewed as the most effective method in the terms of metabolic diabetes regulation, its use demands the outstanding motivation of a patient and competence, based on the principles of functional insulin therapy.

Mitja Krajnc, dr. med., specializant
interne medicine
Prim. asist. Miro Čokolič, dr. med.,
specialist internist
Eva Zemljič, dr. med., specializantka
interne medicine
Oddelek za endokrinologijo in
diabetologijo
Splošna bolnišnica Maribor
Ljubljanska 5

Ključne besede

črpalka, inzulinska; sladkorna bolezen;
zdravljenje; terapija, funkcionalna inzu-
linska.

Key words

pump, insulin; diabetes (mellitus); treat-
ment; therapy, functional insulin.

Uvod

Cilj kakovostnega zdravljenja sladkorne bolezni je vzdrževanje čim bolj normalnih vrednosti krvnega sladkorja in preprečevanje ali vsaj upočasnitev pojava in napredovanja številnih zapletov sladkorne bolezni, ki pomembno negativno vplivajo na kakovost življenja bolnika ali njegovo življenje celo ogrožajo. Pri zadostno motiviranih in za to psihofizično sposobnih bolnikih lahko z namenom izboljšanja vodenja sladkorne bolezni uvedemo zdravljenje s trajno infuzijo inzulina s črpalko (inzulinsko črpalko, angl. continuous subcutaneous insulin infusion - CSII), ki omogoča prilagojenost zdravljenja življenjskim potrebam bolnika in kvalitetno urejanje presnove (1-3).

Osnovne značilnosti inzulinske črpalke

Inzulinska črpalka, ki je nameščena zunaj telesa, je s podkožjem trebuha, stegna ali glutealnega predela povezana preko tankega plastičnega katetra, ki se konča z mehko kanilo ali iglo, nameščeno v podkožje (slika 1). Kanilo ali iglo si pacient menja sam vsakih 48 do 72 ur. Novejša inzulinska črpalka je velika približno toliko kot manjši mobilni telefon. Inzulini so shranjeni v posebnem vložku znotraj črpalke. Bolnik si lahko črpalko za krajši čas (npr. pred plavanjem) brez težav odstrani, pri dolgotrajnejših odstranitvah je potreben začasen prehod na standardno zdravljenje z injekcijami.



Slika 1: Ena od inzulinskih črpalok na slovenskem trgu.

Inzulinska črpalka po vnaprej določenem programu, ki ga skupaj določita diabetolog in bolnik, vbrizgava inzulini v podkožje. Črpalke, ki jih uporabljamo v vsakodnevni praksi, še niso avtomatizirane, torej na osnovi podatkov o trenutni glikemiji same ne prilagajajo odmerkov inzulina (1, 2). Od kakovostne inzulinske črpalke pričakujemo, da je njena uporaba za bolnika varna (povzroči malo akutnih zapletov sladkorne bolezni, zla-

sti je malo hipoglikemij), dolgo življenjsko dobo, enostavnost uporabe in zunanjo sprejemljivost za bolnika. Inzulinske črpalke so ob pravilni izbiri bolnikov glede varnosti primerljive z večkratnimi dnevnimi aplikacijami inzulina (3).

Način aplikacije inzulina

Črpalke inzulini vbrizgavajo neprekinjeno, s čemer nadomeščajo bazalni inzulini, aplicirani odmerki pa se lahko določijo za vsako uro dneva posebej. Bolnik z inzulinsko črpalko si pred obroki preko črpalke dodatno aplicira bolusne odmerke prandialnega inzulina, da zadovolji postprandialne potrebe (1, 2). Primerne za inzulinsko črpalko so kratkodelujoči inzulini. Uporaba inzulinskih mešanic ni zadostno preverjena in se ne priporoča (2, 3). Dve pogosto citirani dvojno slepi študiji sta dokazali boljšo presnovno urejenost in manj hipoglikemij pri uporabi analognih inzulinov v primerjavi s standardnimi humanimi inzulini (4, 5), zato na slovenskem tržišču za inzulinske črpalke uporabljamo analogna (ultrakratkodelujoča) inzulina lispro - Humalog® in aspart - NovoRapid®. V splošnem se približno polovica dnevnega odmerka inzulina vbrizgava neprekinjeno za pokritje bazalnih potreb, pri čemer večini bolnikov zadostuje 0,01-0,015 IE/kg/h, hitrost vbrizgavanja pa se prilagaja ob rednih (samo)kontrolah koncentracije glukoze, ki jih je potrebno izvajati pogosto. Pomembna prednost inzulinske črpalke je v možnosti prilagajanja bazalnega odmerka inzulina po urah glede na dejavnike, odvisne od bolnika, kot sta življenjski slog (npr. športne dejavnosti) in fenomen zore (ta predstavlja izrazite jutranje poraste glukoze v krvi med 2. in 8. uro, ki so posledica izločanja katabolnih hormonov – antagonistov inzulina), pri čemer je sprememba hitrosti vbrizgavanja potrebna nekaj ur pred predvideno spremembo koncentracije plazemske glukoze (2, 6).

Indikacije in stanje v Sloveniji

Indikacije za zdravljenje z inzulinsko črpalko pri odraslih v Sloveniji, ki jih priznava Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, so naslednje:

- sladkorna bolezen tipa 1, pri kateri je tudi šestmesečno izvajanje funkcionalne inzulinske terapije neuspešno,
- sladkorna bolezen tipa 1 s sindromom nezavedanja hipoglikemije kljub zdravljenju z večkratnimi aplikacijami inzulina dnevno,
- sladkorna bolezen, zdravljena z inzulinom, ki pred ali med nosečnostjo ali v času dojenja ni dobro urejena

kljub zdravljenju z večkratnimi aplikacijami inzulina dnevno (7).

Na podlagi strokovnih priporočil bi si želeli, da bi bila inzulinska črpalka dostopna vsem visoko motiviranim in usposobljenim bolnikom s presnovno neurejeno sladkorno boleznijo kljub dobremu sodelovanju v procesu zdravljenja z inulinom, bolnikom z izraženim fenomenom zore, nočnimi hipoglikemijami ali bolečimi zapleti sladkorne bolezni (1).

Od kandidatov za zdravljenje s črpalko pričakujemo primerno motivacijo in zavzetost za izboljšanje presnovne urejenosti sladkorne bolezni in aktivno sodelovanje z diabetološkim timom. Izjemnega pomena sta vzgoja in spremljanje pacientov. Kandidati morajo pred samostojno uporabo razumeti in obvladati delovanje črpalke, samokontrolo krvnega sladkorja in pravilno uporabljati za dobro vodenje črpalke potrebne podatke (2, 3). Pri nas se zahteva, da pred uvedbo inzulinske črpalke vsaj šest mesecev pravilno prakticirajo funkcionalno inzulinsko terapijo (FIT). Funkcionalna inzulinska terapija temelji na številu zaužitih ogljikovih hidratov (oz. prehranskih enot), pravilnem odmerjanju prandialnega inzulina glede na količino zaužitih ogljikovih hidratov na osnovi ogljikohidratnega faktorja, pravilnem izračunu in aplikaciji korekcijskih odmerkov inzulina na osnovi korekcijskega faktorja, preverjanju ustreznosti bazalnih in prandialnih odmerkov inzulina in poznavanju posebnosti terapije v posebnih pogojih, npr. ob hiper- ali hipoglikemiji, fizični aktivnosti (8). Osnov funkcionalne inzulinske terapije se diabetiki naučijo v šoli za diabetike pod vodstvom posebej usposobljenega osebja.

V Sloveniji trenutno vodimo okoli 600 diabetikov na inzulinski črpalki, največji delež (okoli 450 bolnikov) predstavljajo otroci. Na Oddelku za endokrinologijo in diabetologijo Splošne bolnišnice Maribor smo v letu 2006 po spremembi pravil obveznega zdravstvenega zavarovanja, ki je razširila predpis inzulinske črpalke tudi na odrasle, do oktobra uvedli 7 novih inzulinskih črpalok. Pričakujemo postopno rast števila uporabnikov.

Prednosti in slabosti inzulinske črpalke

Z inzulinskimi črpalkami, katerih delovanje je med načini zdravljenja z inulinom najbolj podobno fiziološkemu izločanju inzulina, je mogoče doseči najboljšo presnovno urejenost sladkorne bolezni, kar pomeni manj kroničnih zapletov. Glede na rezultate metaanalize randomiziranih kontroliranih študij je urejenost glikemije nekoliko boljša kot pri večkratnem dnevnom injiciranju

inzulina (9). Od metod zdravljenja z inulinom omogoča inzulinska črpalka največjo fleksibilnost v življenju bolnika (glede časa obrokov, fizične aktivnosti) (1-3). Pri črpalki je absorpcija inzulina relativno stalna (zaradi stalnega injekcijskega mesta, globine vbizgavanja in majhnega podkožnega depoja, ki so do naslednje menjave katetra stalni) (10).

Zdravljenje s črpalko je po drugi strani za bolnika zahtevno, terja veliko časa in pozornosti, nekaterim predstavlja tudi fizično in psihološko oviro, zaradi česar je prekinitev zdravljenja s črpalko s strani bolnika relativno pogosta (2, 11). Pri črpalkah obstaja večje tveganje za akutna poslabšanja, celo ketoacidozo, ker bolniki v telesu nimajo stalne koncentracije inzulina, ki jo dosežemo z vbizganjem srednje- ali dolgodelujočega inzulina (1, 12). Inzulinska črpalka je draga, dražji so tudi potrebni pripomočki. Pojavljajo se zapleti, vezani na črpalko, kot so okužbe vbodnega mesta, tehnične napake in odpoved črpalke (12, 13).

Trendi

Najnovejše inzulinske črpalke so povezane s senzorskimi sistemi, ki redno spremljajo koncentracijo glukoze v krvi (slika 2), kar predstavlja dobro osnovo za pravilno odmerjanje inzulina s strani bolnika. Senzorji, ki so zaenkrat izključno samoplačniški, se s posebnimi pripomočki vsadijo v podkožje. Zaenkrat raziskovalno in v nekaterih visoko razvitih centrih se tovrstni sistemi nadgrajujejo z avtomatizacijo delovanja inzulinske črpalke na temelju matematičnih algoritmov, ki na osnovi senzorskih podatkov spreminjajo hitrost vbizgavanja inzulina (14).



Slika 2: Eden od naših bolnikov z inzulinsko črpalko – desno na trebuhu senzorski sistem, levo inzulinska črpalka.

Kmalu pričakujemo implantabilne črpalke, ki bodo vgrajene v telo in se upravljajo z daljinskim vodenjem

ali samokrmiljenjem (1). Inzulini aplicirajo v peritonealno votlino ali svetlino žile, kar je bolj podobno fiziološkimi razmeram. Pri implantabilnih črpalkah opažajo manj hipoglikemij, manj fluktuacij koncentracije glukoze, nižje potrebne dnevne doze insulina in boljšo kakovost življenja (15, 16).

Literatura

- 1) Mrevlje F. Zdravljenje sladkorne bolezni. In: Kocijančič A, Mrevlje F, Štajer D (eds). *Interna medicina*. Ljubljana: Littera picta; 2005, str. 694 – 706.
- 2) Walsh J, Roberts R. *Pumping insulin*. San Diego: Torrey Pines Press; 2006.
- 3) ADA Position Statement: *Continuous Subcutaneous Insulin Infusion (revised in 2002)*. Dosegljivo na: www.diabetes.org (spletna stran American Diabetes Association).
- 4) Zinman B, Tildesley H, Chiasson JL et al. *Insulin lispro in CSII: results of a double-blind crossover study*. *Diabetes* 1997; 46: 440-3.
- 5) Bode B, Weinstein R, Bell D et al. *Comparison of insulin aspart with buffered regular insulin and insulin lispro in continuous subcutaneous insulin infusion: a randomized study in type 1 diabetes*. *Diabetes Care* 2002; 25: 439-44.
- 6) Hildebrandt P, Birch K, Jensen BM et al. *Subcutaneous insulin infusion: change in basal infusion rate has no immediate effect on insulin absorption rate*. *Diabetes Care* 1986; 9: 561-4.
- 7) *Pravila obveznega zdravstvenega zavarovanja*. Ljubljana: Zavod za zdravstveno zavarovanje Slovenije, 2006. Dostopno na: www.zzs.si.
- 8) Janež A. *Osnove funkcionalne inzulinske terapije*. Ljubljana: Klinični center Ljubljana – Klinični oddelek za endokrinologijo, diabetes in presnovne bolezni v sodelovanju z Zaloker&Zaloker d.o.o.; 2006.
- 9) Pickup J, Mattock M, Kerry S. *Glycaemic control with continuous subcutaneous insulin infusion compared with intensive insulin injections in patients with type 1 diabetes: meta-analysis of randomised controlled trials*. *BMJ* 2002; 324: 705.
- 10) Sindelka G, Heinemann L, Berger M et al. *Effect of insulin concentration, subcutaneous fat thickness and skin temperature on subcutaneous insulin absorption in healthy subjects*. *Diabetologia* 1994; 37: 377-80.
- 11) Guinn TS, Bailey GJ, Mecklenburg RS. *Factors related to discontinuation of insulin-infusion therapy*. *Diabetes Care* 1988; 11: 46-51.
- 12) Mecklenburg RS, Benson EA, Benson JW et al. *Acute complications associated with insulin infusion pump therapy: report of experience with 161 patients*. *JAMA* 1984; 252: 3265-9.
- 13) Mecklenburg RS, Guinn TS, Sannar CA et al. *Malfunction of continuous subcutaneous insulin infusion systems: a one year prospective study of 127 patients*. *Diabetes Care* 1986; 9: 351-5.
- 14) *Abstracts of the 42nd Annual Meeting of the EASD, Copenhagen-Malmoe, Denmark – Sweden, 14-17 September 2006*. *Diabetologia* 2006; 49 (Suppl 1).
- 15) Dunn FL, Nathan DM, Scavini M et al. *Long-term therapy of IDDM with an implantable insulin pump*. *Diabetes Care* 1997; 20: 59-63.
- 16) Saudek CD, Duckworth WC, Giobbie-Hurder A, et al. *Implantable insulin pump versus multiple dose insulin for non-insulin-dependent diabetes mellitus. A randomized controlled trial*. *JAMA* 1996; 276: 1322-7.