Inzulinová pumpa

Inzulinová pumpa je elektronický přístroj fungující na principu **kontinuální subkutánní inzulinové infuze** (continuous subcutaneous insulin infusion = **CSII**/The Insulin Pump). Slouží k léčbě, či spíš ke kompenzaci, onemocnění diabetes mellitus.

Součásti pumpy:

- kontrolní jednotka (kontroluje pozici pístu, dávkuje v řádu 0,01 IU);
- inzulinový zásobník (rezervoár/cartidge) o objemu 2-3 ml (tj. 200-300 IU);
- infuzní set (kanyla + katétr).

Kontrolní jednotka je vlastní elektronický přístroj, který se skládá z mikroprocesoru, plošného spoje (DPS), motoru, pístu, baterie, displeje a tlačítek. Krokový motor posunuje píst, který vytlačuje inzulin ze zásobníku do katétru až ke kanyle zavedené do podkoží.

Bazál-bolus

Při léčbě inzulinovou pumpou je **inzulin dávkován infuzí v režimu bazál-bolus**. V pumpě se pro bazál i bolus používá jeden typ inzulinu. Je to rychle působící analog inzulinu.

Při léčbě inzulinovým perem je inzulin dávkován injekcí několikrát denně (multiple daily injections – **MDI**), kde se v injekcích využívá rychle působící analog ke korekci glykémie a pomalu působící analog k pokrytí bazální potřeby inzulinu, aby dokázal rovnoměrně působit po dobu 24 hodin.

Koncept inzulinové pumpy jako kontinuální infuze tak lépe napodobuje fyziologickou sekreci inzulinu.

Bazál

- Pokrývá bazální potřebu inzulinu organismu.
- Je podáván ve formě mikrodávek během celého dne (cca 2 až 3 minuty mezi jednotlivými infuzemi).
- Velikost mikrodávky je nastavena podle fyziologické potřeby a denní aktivity, které se mění v průběhu dne.
- Pumpa umožňuje nastavit si **bazální profily**, např. na všední a víkendový den, dále **dočasnou bazální dávku** (DBD) – tzn. zvýšení bazálu (kvůli zvýšené potřebě inzulinu v souvislosti s nemocí nebo menstruací) či snížení bazálu (při sportu, kdy se potřeba snižuje – fyzická aktivita snižuje inzulinovou rezistenci a tím zvyšuje účinek inzulinu).

Bolus

- Je jednorázová větší dávka.
- Rozdělujeme na jednotlivé typy:

  1. **prandiální** pokrývá vzestup glykémie a je podáván před/při/po jídle podle výchozí glykémie;
  2. **korekční** je určen ke korekci hyperglykémie, tzv. „dopich“ je podáván mezi jídly nebo po výměně nefunkčního infuzního setu (z důvodu např. zalomené kanyly);
  3. **plnící** bolus naplní kanylu při zavádění nového infuzního setu (software tento bolus nezapočítává do denní dávky).

- Způsob podání:

  1. normální („klasický“),
  2. rozložený,
  3. kombinovaný (normální, pak rozložený),
  4. superbolus (vyšší dávka normálního bolu, pak snížení bazálu).

- Inzulinové pumpy mívají bolusový kalkulátor, který pomocí správně dosazených parametrů dokáže velmi přesně doporučit dávku bolu, přesnost záleží na vkládaných hodnotách faktorů ISF (insulin sensitivity factor) a CIR (carbohydrate to insulin ratio) podle daných vzorců, dalším parametrem je CDDI (celková denní dávka inzulinu, kterou sleduje software pumpy), nastavení bazálních dávek, čas aktivního inzulinu a cílové rozmezí glykémie.

Léčba inzulinovou pumpou

Léčba CSII je doporučována ošetřujícím diabetologem v diabetologickém centru. Důležitá je pacientova motivace a ochota spolupracovat, možnost konzultace se zdravotnickým zařízením nebo s help-linkou distributorské firmy. Inzulinová pumpa je pojišťovnou hrazena na základě rozhodnutí revizního lékaře.

Indikace (podle AADE – American Association of Diabetes Educators)

Vhodnými pacienty jsou ti, kteří mají:



Fotografie inzulinové pumpy a její aplikace

- HbA1c vyšší než 7% DCCT (53 mmol/mol) + četné těžké hypoglykémie;
- hypoglykemické epizody, u kterých je zapotřebí další osoby a které ovlivňují pacienta v práci, ve škole či v rodině;
- prudké změny glykémie;
- nesnáze v dosahování osobních a pracovních cílů.

Rozdělení vhodných pacientů do skupin:

- **Skupina 1** - pacienti s DM1 léčeni pomocí MDI, spolupracují a měří si glykémii, ale u kterých je diabetes labilní, hrozí u výkyvů ketoacidóza, mají často hypoglykémie nebo ji na sobě nepoznají, přítomen dawn fenomén (tj. fenomén, kdy kontraregulační hormony zvyšují glykémii nad ránem - nastavením bazálního profilu se ranní hyperglykémii předejde), jsou extrémně citliví na inzulin nebo jde o těhotenství či vrcholový sport.
- **Skupina 2** - pacienti s DM1 léčeni pomocí MDI, kteří mají o terapii pomocí CSII zájem, a to nezávisle na kompenzaci dosavadní léčbou.
- **Skupina 3** - pacienti s DM2 vyžadující inzulinoterapii a splní jednu z podmínek: kompenzace je suboptimální při MDI, přítomen dawn fenomén, mají nepravidelný denní režim, je u nich výrazná inzulinová rezistence; pacienti s jiným typem diabetu (např. po pankreatektomii).

Kontraindikace

dle České diabetologické společnosti a jejího standardu

- Po nesplnění očekávání od zahájení léčby, efektivita se průběžně hodnotí (sleduje se dosažení cílové hodnoty HbA1c).
- Závažné psychiatrické onemocnění či závislost na drogách neumožňující spolehlivé ovládání pumpy a kontrolu diabetu.
- Neschopnost spolupráce a konzultace.
- Závažné poruchy vidění a/nebo jemné motoriky, pokud nemůže pomoci druhá osoba.
- Špatné hygienické návyky.

Edukace

- Časově náročnější než u jiných inzulinoterapií.
- Pacient musí být schopen určovat nutriční složení jídla, provádět selfmonitoring (https://www.wikiskripta.eu/w/Selfmonitoring_glykemie) – tzn. měření glykémie minimálně 4x denně, optimálně 6-8x.

Výběr zařízení

- Pacient by měl mít možnost konzultace s lékařem a možnost svobodné volby ve výběru přístroje.
- Na českém trhu existuje několik výrobců (v závorkách název modelu pumpy) jako jsou:
  - Roche (Accu-chek Insight),
  - Animas Corporation (Animas Vibe),
  - Ypsomed (YpsoPump),
  - SOOIL (Dana Diabecare R),
  - Medtronic (MiniMed 640G).
- Při výběru by se měl uvážit velikost zásobníku a využití funkce kontinuálního měření glykémie (**CGM** – Continuous Glucose Monitoring), které může být součástí inzulinové pumpy.
- Pacient si dále volí infuzní sety – kanyly mohou být teflonové nebo kovové, s různým sklonem a délkou; různě dlouhé mohou být i katétry.

Provoz

- Výměna infuzního setu s teflonovou kanylou by se měla provádět každé 3 dny, s kovovou 2 dny.
- Kontrola vzduchových bublin v katétru a místa aplikace kanyly.
- Dodržení hygienických pravidel při aplikaci.
- Umístění pumpy v přiměřené výšce vůči kanyle, aby nebyla ovlivněna rychlost dávkování.
- Pumpa umožňuje jednoduché a rychlé odpojení katétru od kanyly (např. při koupání), na volnou kanylu se nasadí uzávěr.
- Kontakt fixační náplasti s vodou vede k předčasnému odlepování.

Alarmy upozorní pokud:

- dochází inzulin,
- slabá baterie,
- ucpání systému,
- nenaplněný zásobník.

Pumpa je propojená s **CGM** v případě hypoglykémie či hyperglykémie. K celému setu patří také pouzdra, klipy, pásky, barevné přelepky.

Místa aplikace

Pacient by měl aplikační místa pravidelně střídat a pečovat o ně (krémem, masážemi). Lékař musí tato místa při kontrole prohlédnout. Zavádění kanyly do stejných míst vede k poškození podkoží, kvůli kterému se pak inzulin hůř vstřebává.

Subkutánní aplikace: břicho, boky, hýždě, zevní strana paže, zevní strana stehna.

Intraperitoneální: podání inzulinu je fyziologické, ale nerozšířené kvůli náročnosti z hlediska samotné aplikace a možné peritonitidě.

Vedlejší účinky a komplikace

- Určité omezení ve sportu nebo v milostném životě (ve studii skóre dyskomfortu nízké).
- Pacientům s výrazně vyšším BMI zahájení terapie v kompenzaci diabetu nepomohlo (podle anglické studie).
- Poškozené podkoží a s ním spojené zhoršené vstřebávání inzulinu v daném místě a kosmetické vady.
- Lipohypertrofie v místě časté aplikace kanyly.
- Lokální infekce.
- Vyvolávání strachu v okolí, vysvětlování při bezpečnostních prohlídkách např. na letišti.

Závěr

Léčba inzulinovou pumpou je jednoznačně přínosná, ačkoliv se u většiny pacientů nevyužívá plného potenciálu, který inzulinová pumpa nabízí (bolusový kalkulátor, dočasná bazální dávka). S léčbou je spokojeno 93% dotazovaných pacientů, 88% by si nepřálo terapii ukončit. Jedním z důvodů, proč nedochází ke zlepšení kompenzace diabetu, může být nedostatečná informovanost pacienta nebo jeho lenost. Takovým pacientům by mělo smysl pomoct individuálním přístupem a edukací.

Novinky ve vývoji

V současné době je vyvíjena nová metoda léčby vycházející z principů inzulinové pumpy pod názvem Bionický pankreas . Tato nová metoda využívá základní principy inzulinové pumpy ale používá mimo inzulinu i glukagon pro přesnější regulaci.

Odkazy

Související články

- Diabetes mellitus 1. typu (endokrinologie)
- Diabetes mellitus 1. typu (biochemie)
- Diabetes mellitus 2. typu (endokrinologie)
- Diabetes mellitus 2. typu (biochemie)
- Kontinuální měření glykemie
- Bionický pankreas
- Vliv fyzické aktivity na diabetes mellitus
- Inzulinový inhalátor

Zdroje

- ŠTECHOVÁ, Kateřina, et al. *Technologie v diabetologii.* první? vydání. Praha : Maxdorf s. r. o, 2016. 168 s. ISBN 978-80-7345-479-1.
- HOLUBOVÁ, Anna. *Technologie pro inzulínoterapii* [přednáška k předmětu Pokročilé technologie v diabetologii, obor všeobecné lékařství, 1. lékařská fakulta Univerzita Karlova]. Praha. 9.11.2016. Dostupné také z <http://www.albertov.cz/wp-content/uploads/2018/03/Technologie-pro-léčbu-inzulínem.pdf>.