Ciljna vrijednost glikemije = vrijednost glikemije prema kojoj će se izračunati doza korekcijskog bolus inzulina.

Aktivno vrijeme inzulina = vrijeme djelovanja ultra/brzodjelujućeg inzulina koji je već u tijelu isporučen kao bolus za prethodni obrok ili prethodnu korekciju (ne računa dozu „bazalnog“ inzulina). Za ultrabrzodjelujući inzulin je većinom 2h, a za brzodjelujući inzulin 3h.

Primjer: ukoliko je pacijentu aktivno vrijeme inzulina 3h, a isporučio je 6 jedinica bolus inzulina prije 2h, tada je još 1h u tijelu isporučen inzulin i ostalo je još 2 jedinice aktivnog inzulina tijekom tog 1h (služi za prevenciju hipoglikemije).

Situacije koje mogu utjecati na glikemiju: hrana (krivo računanje UH ili krivo postavljen UHO), doza inzulina, vrijeme apliciranja inzulina, stres, bolest, razdoblje nakon hiper/hipoglikemije, hormonske promjene (ciklus), lijekovi, fizička aktivnost, putovanje, promjena vremenske zone, smjenski rad, alkohol.

VAŽNO! Ukoliko pacijent odvoji pumpu na više od 2h od tijela ili zbog nekog razloga dođe do prekida isporuke inzulina, prisutna je velika opasnost od razvoja dijabetičke ketoacidoze budući da se putem pumpe primjenjuje samo brzodjelujući inzulin!

Što učiniti u slučaju hiperglikemije na inzulinskoj pumpi?

GUP > 13 mmol/l uz negativne ketone	GUP > 13 mmol/l uz pozitivne ketone
Dati korekcijski bolus putem pumpe	Dati korekcijski bolus penom uvećan za 20%
Kontrola glikemije za 1h	Zamijeniti infuzijski set/POD
Ukoliko se ne snižava glikemija dati korekcijski bolus penom i promijeniti infuzijski set/POD	Kontrola glikemije svaka 2h do normalizacije ketonemije

Što učiniti u slučaju hipoglikemije na inzulinskoj pumpi?

Pravilo 15-15: zaustaviti primjenu inzulina putem pumpe, pojesti 15 gr ugljikohidrata i zatim provjeriti glikemiju za 15 min.

Urednici biltena: K. Zibar Tomšić, I. Kraljević, N. Matas, A. Novak, D. Kaštelan

Hrvatsko društvo za endokrinologiju i dijabetologiju osnovano je 2015. godine s ciljem provođenja neovisnih edukacijskih programa iz područja endokrinologije i dijabetologije,

Bilten HDED HLZ obrađuje teme od važnog javno-zdravstvenog značaja iz područja endokrinologije i dijabetologije i namijenjen je zdravstvenim radnicima.

Hrvatsko društvo za endokrinologiju i dijabetologiju HLZ

www.hded.hr

BROJ 14.

Bilten Hrvatskog društva za endokrinologiju i dijabetologiju HLZ

GODINA 2024.

TEMA BROJA

Inzulinska pumpa

Inzulinska pumpa je mali uređaj koji kontinuirano potkožno isporučuje ultra/brzodjelujući inzulin uz mogućnost dodatne primjene bolus doze za obroke i/ili ako je potrebna korekcija glikemije. Koristi se u osoba sa šećernom bolesti (ŠB) tipa 1 s ciljem smanjenja hipoglikemija, glukovarijabilnosti, ukupne doze inzulina, poboljšanja glukoregulacije i kvalitete života.

Koje su prednosti i mane inzulinske pumpe?

PREDNOSTI	MANE
Bolja glukoregulacija	Cijelo vrijeme pričvršćena uz tijelo
Manji broj uboda uz točnije doziranje inzulina	Lakši nastup ketoacidoze u slučaju prekida isporuke inzulina
Kalkulator bolus doze inzulina	Nova tehnologija koja zahtjeva određeno vrijeme za prilagodbu i usvajanje znanja o načinu korištenja
Lakše rukovanje u posebnim situacijama	Mali rizik infekcije na mjestu postavljanja kanile
Nema nepredvidivih učinaka bazalnog inzulina	Visoka cijena (za pojedine pumpe)

Preduvjeti (od strane pacijenta) prije postavljanja pumpe: motiviranost za primjenu pumpe, postavljanje glikemijskih ciljeva, poznavanje principa napredne tehnologije, znanje o računanju ugljikohidrata, znanje koliki je UHO (ugljikohidratni omjer) i KF (korektivni faktor), znanje o postupanju kod hiperglikemija/hipoglikemija/bolesti/putovanja/fizičke aktivnosti, mogućnost rješavanja problema u radu pumpe, poznavanje bazal-bolus inzulinske terapije i mogućnost vraćanja na nju.

Kome preporučiti inzulinsku pumpu?	Kome NE preporučiti inzulinsku pumpu?
Pacijentima s učestalim hipoglikemijama ili neprepoznavanjem hipoglikemija	Pacijentima koji nisu motivirani redovito kontrolirati glikemiju
Pacijentima s velikom glukovarijabilnošću/sindromom zore	Pacijentima sa slabijim vidom ili sluhom koji ne primjećuju upozorenja na uređaju, a nemaju pomoć druge osobe koja im može pratiti glikemiju i pomagati oko pumpe
Pacijentima s ranim nastupom kroničnih komplikacija ŠB	Pacijentima s alergijom na inzulinski set
Pacijenticama koje planiraju trudnoću ili tijekom trudnoće	
Dojenčad, djeca i adolescenti	
Pacijentima s nezadovoljavajućom regulacijom šećerne bolesti	
Pacijentima s posebnim načinom života (aktivni sportaši, smjenski rad)	

Što treba razmotriti s pacijentom pri izboru pumpe? Želi li katetersku ili bezkatetersku pumpu, koja je težina, veličina i izgled pumpe, koje pumpe pokriva HZZO/koji su troškovi od strane pacijenta, što nudi proizvođač vezano uz servis pumpe, kako se provodi edukacija i postavljanje pumpe, je li pumpa povezana sa senzorom, kada može promijeniti pumpu, je li pumpa vodootporna, kakve vrste dostave inzulina i programe ima, kakve alarme ima, mogu li se čitati podaci s ekrana, može li se s pumpom povezati pametni telefon, koliko je jednostavna za uporabu, postoji li program preko kojeg se liječnik može povezati s podacima o glikemijama i dozama inzulina.

Kome preporučiti inzulinsku pumpu?	Kome NE preporučiti inzulinsku pumpu?
Pacijentima s učestalim hipoglikemijama ili neprepoznavanjem hipoglikemija	Pacijentima koji nisu motivirani redovito kontrolirati glikemiju
Pacijentima s velikom glukovarijabilnošću/sindromom zore	Pacijentima sa slabijim vidom ili sluhom koji ne primjećuju upozorenja na uređaju, a nemaju pomoć druge osobe koja im može pratiti glikemiju i pomagati oko pumpe
Pacijentima s ranim nastupom kroničnih komplikacija ŠB	Pacijentima s alergijom na inzulinski set
Pacijenticama koje planiraju trudnoću ili tijekom trudnoće	
Dojenčad, djeca i adolescenti	
Pacijentima s nezadovoljavajućom regulacijom šećerne bolesti	
Pacijentima s posebnim načinom života (aktivni sportaši, smjenski rad)	

Podjela pumpi prema načinu isporuke inzulina: kateterske i bezkateterske.

Podjela pumpi ovisno o povezanosti sa senzorom (CGM-om):

a) samostojeće (nepovezane sa CGM-om)

b) povezane sa CGM-om=

- „low glucose suspend“ (zaustavljaju isporuku inzulina kod nastupa hipoglikemije)
- „low glucose predict“ (predviđaju hipoglikemiju i zaustavljaju isporuku inzulina prije nastupa hipoglikemije)
- sustavi hibridne zatvorene petlje (sadrži kontrolni algoritam koji u stvarnom vremenu obrađuje podatke koje prima od CGM-a i izračunava potrebne količine inzulina, korisnik unosi količinu ugljikohidrata prije obroka najavljuje tjelesnu aktivnost, dok je ostatak isporuke inzulina potpuno automatiziran)
- sustavi zatvorene petlje (trenutno u ispitivanjima)

Dijelovi inzulinske pumpe:

a) inzulinska pumpa/daljinski upravljač

b) spremnik za inzulin (kod kateterskih pumpi)/POD (kod bezkateterskih pumpi)

c) infuzijski set (kod kateterskih pumpi)

Postavljanje postavki na inzulinskoj pumpi:

Obično se ukupna dotadašnja dnevna doza inzulina umanji za 10-20%, ovisno o ranijoj regulaciji šećerne bolesti. Nakon toga se ta doza podijeli na ½ od čega se jedan dio polovice izračuna za dozu „bazalnog“ inzulina koji se daje kontinuirano, a ostatak ide na bolus inzulin.

A) Doza „bazalnog“ inzulina: kontinuirana mala isporuka ultra/brzodjelujućeg inzulina u unaprijed programiranoj dozi (odgovara dozi inzulina na jedan sat-IU/h) koja regulira glikemiju tijekom noći i dana neovisno o obroku.

Primjer izračuna bazalnog inzulina kod pacijenta koji je do tada primjenjivao 32 IU inzulina dnevno: 32 IU - 20% = 26 IU/dan; 26/2= 13 IU/dan; 13/24h= 0,5 IU/h (u postavke bazalnog inzulina u pumpi ćemo staviti prosječno 0,5 IU/h ultra/brzodjelujućeg inzulina, najčešće podijeljeno u 2-5 vremenskih razdoblja).

B) Doza bolus inzulina: ultra/brzodjelujući inzulin uz obrok ili za korekciju glikemije.

Bolus čarobnjak (sustav koji uz trenutačnu glikemiju i količinu ugljikohidrata predlaže dozu bolus inzulina):

UHO = količina ugljikohidrata u gramima koju pokriva 1 jedinica ultra/brzodjelujućeg inzulina (račun = 450/ukupna dnevna doza inzulina ukoliko je pacijent na brzodjelujućem inzulinu, a 400/ukupna dnevna doza inzulina ukoliko je pacijent na ultrabrzodjelujućem inzulinu).

Primjer: ukoliko je UHO 10, a pacijent planira pojesti 60 grama ugljikohidrata tada 60/10 i dobijemo 6 (broj jedinica ultra/brzodjelujućeg inzulina potrebnog za pokrivanje obroka).

KF (osjetljivost) = količina smanjenja glikemije u mmol/l nakon aplikacije 1 jedinice ultrabrzodjelujućeg inzulina (račun= 100/ukupna dnevna doza inzulina).

Primjer: ukoliko je KF 3, trenutačna glikemija 14 mmol/l, a ciljna vrijednost glikemije je 5 mmol/l, tada 14-5=9 (za 9 mmol/l trebamo smanjiti glikemiju); zatim 9/3 i dobijemo broj 3 (broj jedinica ultra/brzodjelujućeg inzulina potrebnog za korekciju glikemije).

Napomena = računa se također još količina aktivnog inzulina u tijelu.