

### Použité skratky:

**IP** – inzulínová pumpa

**ISP** – inzulínovo sacharidový pomer

**FIC** – faktor citlivosti

**SJ** – sacharidová jednotka

**IU** – jednotka inzulínu (medzinárodné označenie)

**CDD** – celodenná dávka inzulínu (bazál + bolusy = CDD)

**MG** – momentálna glykémia

**CG** – cieľová glykémia

### Inzulínovo sacharidový pomer (ISP)

#### Čo je to ISP?

Inzulínovo-sacharidový pomer (ISP) nám hovorí, **koľko gramov sacharidov nám pokryje jedna inzulínová jednotka**. Pýtate sa, načo nám je potrebný tento údaj? Na základe výsledku si budeme vedieť správne odhadnúť množstvo inzulínu (bolusu) na počet sacharidových jednotiek. Tak, ako sme už v úvode písali, na začiatku Vám lekár nastaví nielen bazálne, ale aj bolusové dávky. Je potrebné si uvedomiť, že Vaše dieťa má iný režim doma, ako bol v nemocnici, vyvíja sa, rastie, menia sa mu potreby nielen na stravu, ale i na inzulín. Preto je dobré vedieť si vypočítať ISP. Výpočet slúži vždy len na orientačné určenie hraníc, ktoré upresníme po praktickej skúške a denných pozorovaniach.

#### Ako si vypočítame ISP?

Sú známe nasledovné postupy, tak ako sú známe rôzne diabetologické školy.

**Hmotnosť v kg x 6,2 / celková denná dávka inzulínu = ISP**

Hmotnosť v kg - hmotnosť diabetika, pre ktorého počítame ISP.

6,2 - koeficient.

Celková denná dávka inzulínu - bazálna dávka inzulínu za 24 hodín + bolusové dávky.

**450 / celková denná dávka inzulínu (pravidlo 450) = ISP**

450 - koeficient.

Celková denná dávka inzulínu - bazálna dávka inzulínu za 24 hodín + bolusové dávky.

**500 / celková denná dávka inzulínu (pravidlo 500) = ISP**

500 - koeficient.

Celková denná dávka inzulínu - bazálna dávka inzulínu za 24 hodín + bolusové dávky.

**Množstvo SJ / celková denná dávka bolusov = ISP**

Množstvo SJ - celkové množstvo SJ za jeden deň

Celková denná dávka bolusov - bolusové dávky za jeden deň.

#### Príklady pre výpočet ISP

**Pri stanovení ISP vždy berte do úvahy priemerné hodnoty minimálne troch predchádzajúcich dní. Najlepšie je ich robiť vtedy, keď má dieťa stabilnejšie glykémie, výsledky sú presnejšie.**

#### Príklad podľa hmotnosti:

Moje dieťa si podávalo v priebehu troch dní nasledovné dávky inzulínu

1.deň bazál 17,5IU bolusy spolu 22IU spolu 39,5IU

2.deň bazál 17,5IU bolusy spolu 25IU spolu 42,5IU

3.deň bazál 15,0IU bolusy spolu 25IU spolu 40,0IU

Jej priemerná denná dávka je 40,67IU

Hmotnosť dieťaťa je 48kg

#### Výpočet

**(48kg x 6,2)/40,67IU**

297,6/40,67IU = 7,3g sacharidov

7,3g/10 = 0,7 sacharidovej jednotky (SJ), lebo 1SJ = 10g sacharidov

Výsledok, ktorý sme dostali znamená, že **1 jednotka inzulínu pokryje 0,7 sacharidovej jednotky**

#### Príklad podľa pravidla 450:

Priemernú dennú dávku inzulínu použijeme rovnakú ako v príklade podľa hmotnosti: 40,67IU

#### Výpočet

450/40,67IU = 11,06g sacharidov

$11,06\text{g} / 10 = 1,1$  sacharidovej jednotky (SJ)

Výsledok, ktorý sme dostali znamená, že **1 jednotka inzulínu pokryje 1,1 sacharidovej jednotky**

#### **Príklad podľa pravidla 500:**

##### **Výpočet:**

Priemernú dennú dávku inzulínu použijeme rovnakú ako v predchádzajúcich príkladoch: 40,67IU

$500/40,67 \text{ IU} = 12,3\text{g}$  sacharidov

$12,3\text{g} / 10 = 1,2$  sacharidovej jednotky (SJ) lebo 1SJ=10g sacharidov

Výsledok, ktorý sme dostali znamená, že **1 jednotka inzulínu pokryje 1,2 sacharidovej jednotky**.

#### **Príklad podľa množstva SJ:**

Moje dieťa má počas dňa nasledovne rozložené SJ:

Raňajky 4SJ

Desiata 3SJ

Obed 4SJ

Olovrant 3SJ

1. večera 4SJ

2. večera 2SJ

Spolu 20SJ

Počas troch dní sa jej SJ nemenili, takže priemerná hodnota je 20 SJ.

V priebehu troch dní má nasledovné dávky bolusov:

1.deň bolusy spolu 22IU

2.deň bolusy spolu 25IU

3.deň bolusy spolu 25IU

Jej priemerná denná dávka bolusov je 24 IU.

##### **Výpočet**

$20\text{SJ}/24\text{IU} = 0,83\text{SJ}$

Výsledok, ktorý sme dostali znamená, že **1 jednotka inzulínu pokryje 0,83 sacharidovej jednotky**.

#### **Matematiku máme za sebou, poďme na praktickú skúšku.**

Dobre nastavený bolus je vtedy, keď nám bolusová dávka inzulínu, podaná na konkrétne jedlo so známym počtom sacharidov, vráti glykémia za 3-5 hodín na hodnoty pred podaním bolusu. Ak má moja dcéra na obed 4 SJ, tak napr. podľa pravidla 500 by si mala podať bolusovú dávku 4,8 IU, ktorú sme vypočítali:  $1,2\text{SJ} \times 4\text{SJ} = 4,8\text{IU}$ .

Jej glykémia by po 2-3 hodinách po obede mala mať približne rovnakú hodnotu ako pred obedom. Ak je glykémia vyššia o 5mmol/l a viac, podala si nízku hodnotu bolusu, ak je glykémia porovnateľná, hodnota bolusu je správna a keď je hodnota glykémie po 2-3 hodinách nižšia o 5mmol/l a viac, podala si vysokú bolusovú dávku.

Podobne môžeme vyskúšať upravovať dávky podľa všetkých pravidiel. Testovanie robíme vždy v rovnakú časť dňa, pričom vždy podávame tú istú stravu, so stredným glykemickým indexom. Takto zistíme optimálny ISP pre naše dieťa.

Všetky pravidlá môžu platiť len za predpokladu, že má dieťa dobre nastavené bazálne dávky.

#### **Zhrnutie:**

**Inzulínovo sacharidový pomer (ISP) znamená, koľko gramov sacharidov nám pokryje jedna inzulínová jednotka.**

Čo ak sa ale stane, že ISP už máme, ale glykémia pred jedlom nie je optimálna? Koľko inzulínu máme pridať?

#### **Faktor inzulínovej citlivosti a korekčný bolus**

##### **Čo je to FIC?**

Tento faktor nám povie, o koľko mmol/l približne poklesne glykémia po pichnutí jednej jednotky inzulínu, bez toho, že by dieťa prijalo sacharidy.

##### **Ako si vypočítate FIC ?**

Sú známe nasledovné postupy :

##### **110 / celková denná dávka inzulínu (pravidlo 110)**

110 - koeficient.

Celková denná dávka inzulínu - bazálna dávka inzulínu za 24 hodín + bolusové dávky.

### 170 / celková denná dávka inzulínu (pravidlo 170)

170 - koeficient.

Celková denná dávka inzulínu - bazálna dávka inzulínu za 24 hodín + bolusové dávky.

### Výpočet podľa pravidla 110:

Priemernú dennú dávku inzulínu použijeme rovnakú ako v predchádzajúcich príkladoch ISP: 40,67IU

110 / celková denná dávka inzulínu

Výpočet:  $110/40, 67IU = 2,7 \text{ mmol}$

1IU zníži glykémiu o 2,7 mmol

### Výpočet podľa pravidla 170:

170 / celková denná dávka inzulínu

Výpočet:  $170 / 40, 67IU = 4,2 \text{ mmol}$

1IU zníži glykémiu o 4,2 mmol

Na týchto dvoch pravidlách, každé z inej diabetologickej školy vidno, ako sa líšia názory a ako ťažko sa pri diabete využívajú matematické pravidlá. Napriek tomu si vďaka výpočtu určíme aspoň hranice.

### Praktická skúška:

V čase obeda, ak je glykémia okolo 10 mmol, podáme 1IU, ale **nepodáme** sacharidy. Pozor, ak máte malé dieťa, tak si v žiadnom prípade nemôžete dovoliť takú vysokú dávku. Dajte polovicu alebo  $\frac{1}{4}$ .

Najbližšie 2-4 hodiny budeme sledovať, o koľko sa znížila glykémia. Naša mladá diabetička z príkladu by mala získať hodnotu medzi 2,7 - 4,2 mmol/l. Predpokladajme teda, že získala číslo 3 mmol/l. Reálne to znamená, že v čase obeda, keď mala relatívne stabilnú glykémiu 10 mmol/l, si podala 1IU a nič nezjedla. **Po 3 hod. mala glykémiu 7 mmol/l. Jej FIC sú 3 mmol/l**.

Aby to nebolo také jednoduché, citlivosť na inzulín počas dňa kolíše. Najvyššia je od cca 22 hod do 3.-4. hodiny, potom sa výrazne znižuje do 10 hodiny doobeda.

Okrem toho sa znižuje aj s nárastom hmotnosti diabetika a taktiež s dĺžkou trvania DM. Znamená to, že čím dlhšie DM trvá a čím je na tele viac tuku, tým viac inzulínu potrebuje diabetik na dosiahnutie optimálnych glykémií.

Vo všeobecnosti platí:

Ráno.....citlivosť na inzulín sa znižuje.....max. o -50%

Obed.....citlivosť na inzulín je vyrovnaná.....100%

Večer.....citlivosť na inzulín sa zvyšuje.....max. o +25%

Noc.....citlivosť na inzulín sa zvyšuje.....max. o +50%

Tabuľka je čisto teoretická. Uvedené percentá sú maximálne. K presnejším údajom sa dopracujeme praktickou skúškou v každej časti dňa. Kto by to však robil? Po podaní inzulínu nesmie dieťa 3-4 hodiny jesť. To by bol u Vás krik, však?

Nebojte sa preto a používajte zdravý sedliacky rozum. Nik nepozná Vaše dieťa tak ako Vy a ak si svedomito zapisujete všetky údaje do diabetického denníka, porovnávajte správanie jednotlivých dávok počas dňa. Percentuálne ich vyhodnoťte.

Pokračujeme v teórii s našou mladou diabetičkou. Zistili sme, že jej FIC je 3mmol/l. Podľa všeobecných pravidiel citlivosti inzulínu bude v jej prípade platiť:

Ráno bude jej maximálna citlivosť na inzulín.....3mmol/l -50% = 1,5mmol/l

(1IU zníži glykémiu o 1,5mmol/l)

Na obed bude jej maximálna citlivosť na inzulín.....3mmol/l

(1IU zníži glykémiu o 3mmol/l)

Večer bude jej maximálna citlivosť na inzulín.....3mmol/l + 25% = 3,75mmol/l

(1IU zníži glykémiu o 3,75mmol/l)

V noci bude jej maximálna citlivosť.....3 mmol/l + 50% = 4,5mmol/l

(1IU zníži glykémiu o 4,5mmol/l)

Ako toto zistenie využijeme? Použijeme ho pri korekcii nevyhovujúcej glykémie.

### Čo je to korekčný bolus?

Korekčný bolus je množstvo inzulínu pripočítané k bolusu alebo odpočítané od bolusu, ktoré má upraviť glykémiu. V praxi túto hodnotu využijeme na úpravu – korekciu neželanej glykémie pred jedlom. Vo výnimočných prípadoch aj medzi jedlami, ak sú v moči ketolátky.

### Vzorec na výpočet korekčnej dávky:

Momentálna glykémia – cieľová glykémia / FIC

Pred obedom má naša diabetička glykémiu 16 mmol/l. Rada by zjedla 5 SJ, ktoré pokryje bolusovou dávkou, ktorá zodpovedá 5Sj. Pretože má ale vysokú glykémiu, použije ešte korekčnú dávku. Predpokladá, že jej v čase obeda 1 IU stiahne glykémiu o 3 mmol/l.

Z glykémie 16 mmol/l, by sa potrebovala dostať na glykémiu 10 mmol/l. Hovoríme, že jej momentálna glykémia je 16 mmol/l a cieľová glykémia je 10 mmol/l.

Výpočet:

$$(16 \text{ mmol/l} - 10 \text{ mmol/l}) / 3 \text{ mmol} = 2\text{IU}$$

Momentálna glykémia 16 mmol/l

Cieľová glykémia 10 mmol/l

FIC 3IU

Korekčný bolus 2IU

**Naša mladá diabetička si podá na 5Sj inzulín Bolus+korekčná dávka t.j. 6,2IU+2IU=8,2IU**

Je potrebné si uvedomiť, že s narastajúcou glykémiou stúpa aj inzulínová rezistencia.

**Preto je dobré znižovať vysokú glykémiu maximálne o 5 mmol/l.**

**Pozor** – citlivosť na inzulín je premenná veličina – mení sa vekom (vyššia u malých detí, najnižšia je v puberte), s dlhotrvajúcim ochorením, je ovplyvnená hmotnosťou (obezita znižuje citlivosť na inzulín), pohybovou aktivitou (šport pri dobrej kompenzácii zvyšuje citlivosť na inzulín), celkovou dennou dávkou inzulínu (čím vyššia, tým je nižšia citlivosť na inzulín), predchádzajúce opakované hypoglykémie, hyperglykémie. Niektoré dievčatá majú zníženú citlivosť na inzulín pri menštruácii. Citlivosť na inzulín sa v priebehu dňa mení. Informácia, ktorú výpočtom získame, je čisto teoretická, ľudské telo nepracuje na základe matematiky.

Žiadna tabuľka ani výpočet Vám nezaručia výborné glykémie, ak Vy nebudete nad dávkami rozmýšľať a podľa potreby ich upravovať. Pumpa nevidí či prší, či má Vaše dieťa stres, či sa práve schuti vybláznilo. Toto všetko musí zhodnotiť rodič, alebo dieťa, ktoré si už samostatne určuje dávky bolusu.

Nezabúdajte, každé dieťa je iné a preto je dôležité, aby ste pri použití akéhokoľvek modelu rešpektovali diabetes Vášho dieťaťa, ale hlavne pokyny lekára.