

# Hyperglykémie a DM1

J. Venháčová, P. Venháčová  
Dětská klinika FN a LF UP Olomouc  
Dia centrum

# Hyperglykémie

- Základní znak diabetu
- **Základní terč, na který je zaměřena léčba**
- Snaha o dosažení/udržení téměř normálních glykemií = základní úkol v léčbě diabetu

# Hyperglykémie - nediabetik

- Nalačno :  $>5,6$  mmol/l: norma 3,3-5,59
- Po jídle 1-2hod:  $>7,8$  mmol/l:  
norma 1 hod po jídle do 7,5-7,8/ do 7,7  
2 hod po jídle do 6,6  
3 hod po jídle do 5,5

# Cílové glykémie u dětského diabetika 1. typu

- Nalačno a v noci 4/5 – 6 mmol/l
- V průběhu dne 6 – 8 mmol/l (+2)  
1-2h po jídle
- Před spaním 5 – 7 mmol/l

# Hyperglykémie - diabetik

- Nalačno (ráno): >6-7 mmol/l
- Po jídle a v průběhu dne: >8-10 mmol/l
- Snažit se v průběhu dne nemít žádnou glykémii 10 a více mmol/l
- **Cukr v moči se objeví při glykémii > 10**

# Hyperglykémie a HbA1c

- Při uspokojivé kompenzaci se na hodnotě HbA1c nejvíce podílí glykémie po jídle (**PPG**)
- Při neuspokojivé kompenzaci → vliv glykémie nalačno (**FPG**)

- HbA1c < 7,3% (DCCT) ..... 69,7% vliv PPG
- HbA1c > 10,2% (DCCT) ..... 69,5% vliv FPG

(Diabetes, 2003)

# Glykovaný hemoglobin HbA1c

- **Nejdůležitější ukazatel dlouhodobé kompenzace DM**
- Zhruba odpovídá průměru ze všech glykemií v předchozích 2-3 měsících (přesněji 6-8 týdnech)
- Ve světě jiná metodika stanovení (DCCT) → jiné hodnoty (vyšší) než v ČR (IFCC)

# HbA1c dle IFCC – v ČR od r. 2004

- HbA1c DCCT      x      HbA1c IFCC

6,0 %		4,2 %
7,0		5,3
8,0		6,4
9,0		7,5
10,0		8,6
11,0		9,7
12,0		10,8



# Přepočet HbA1c dle IFCC na původní HbA1c (DCCT)

- Původní HbA1c (DCCT) =  
 $0,915 \times \text{HbA1c IFCC} + 2,15$
- HbA1c IFCC: norma do 4,5 %
- Uspokojivá kompenzace: 4,5-6%
- Úprava léčby při HbA1c nad 6%

# Pozor HbA1c

- **Je průměrem všech glykemií v těle – ne pouze změřených glykemií**
- **Nízký HbA1c nemusí nutně znamenat dobrou kompenzaci →**
  - **Nízký HbA1c je při opakovaných hypoglykemiích!**

# Vliv předcházejících glykemií na hodnotu HbA1c

Glykémie minus 1-6 dnů	:	minimální vliv
<b>7-30 dnů</b>	:	<b>50%</b>
<b>31-60 dnů</b>	:	<b>25%</b>
61-90 dnů	:	15%
91-120 dnů	:	10%

# Příčiny hyperglykémie u DM1

- **Nepoměr mezi dávkou inzulínu - porcí sacharidů - tělesnou aktivitou**
- **Stresová situace** → vyplavení kontrainzulárních hormonů (adrenalin, glucagon, růstový hormon):
  - Psychický stres (škola, rodina, strach z vyšetření - zákroku)
  - Nemoc, úraz
- **Non compliance v léčbě**

# Non compliance v léčbě jako příčina hyperglykémie

- Vynechání dávky inzulínu  
pozor opomenuté bolusy k jídlu na pumpě!  
nebo noční pomalý inzulín!
- Konzumace sladkostí nebo velké porce sacharidů → bez přídatné dávky inzulínu
- Neprovádí se selfmonitoring každý den, nevyšetřují se glykémie při nemoci, změně stavu, po novém zavedení kanyly u pumpy
- Vyšetřují se glykémie, ale žádná reakce při hyperglykémii

# Ketoacidóza - důsledek neřešené hyperglykémie

- **Život ohrožující stav, pokud není včas rozpoznána a správně léčena**
- Výskyt u již léčených dětí s DM1:  
0,2 epizod /1 diabetika /1 rok
- **Změna pořadí příčin:**
  - 1. non compliance v léčbě
  - 2. přidružené nemoci, infekce

# Ketoacidóza - znaky

- **Laboratorní:**

- Hyperglykémie nad 11 mmol/l (nad 15)
- **Ketony v krvi / v moči**
- **Acidóza** (nízké pH krve) = kyselé prostředí

- **Klinické:**

- Bolesti břicha - **zvracení!**
- **Odvodnění** (dehydratace)
- **Dýchací potíže** - hluboké až bolestivé dýchání
- Porucha vědomí

# Rychlost vývoje ketoacidózy

- **Pomalou při léčbě injekcemi** - až po několika hodinách hyperglykemií: větší dávky inzulínu → v podkoží určitá zásoba inzulínu → pomalé vstřebávání inzulínu
- **Rychle při léčbě inzulínovou pumpou** mikrodávky inzulínu → žádné zásoby v podkoží → rychlé vstřebání inzulínu



# Příznaky hyperglykémie

- Časté močení (**noční močení**) → velká žízeň
- **Nechutenství** → bolesti břicha → zvracení
- Teplá **červená** suchá kůže – rumělec v obličeji  
červené sliznice (rozšíření cév)
- Subjektivně se „necítí dítě dobře, je protivné“
- **Déle trvající stav: odvodnění, váhový úbytek, +ketony → dýchací problémy** (Kussmaul)  
porucha vědomí – bezvědomí (bez křečí)

# Bolest břicha a/nebo zvracení u diabetika

- **Vždy hned vyšetří glykémii a ketony!!!**
- Hyperglykémie/ketoacidóza se projevuje bolestmi břicha a zvracením
- Pak teprve vylučovat jinou příčinu (lékař)

# Úprava dávek inzulínu při hyperglykémii při nemoci

- **1. Zvyš bazální** (depotní) inj. inzulín o 0,5-1j  
na pumpě zvyš bazál o 0,1j/hod – dál zvyšuj bazál
- **2. Zvyšuj bolusy** k jídlu o 0,5-2j
- **3. Dej přídatnou dávku** inzulínu (běžný rychlý nebo rychlý analog) při hyperglykémii mezi jídly
  - dle citlivosti na inzulín
  - 3-5-10% celkové denní dávky

# Korekce hyperglykémie - obecné doporučení pro rychlý inzulín/bolusy

- **Hyperglykémie bez ketózy:**

Přídavná dávka R inzulínu

3-5% celkové denní dávky

- **Hyperglykémie s ketózou:**

Přídavná dávka R inzulínu

5-10% celkové denní dávky

# Zvýšení bolusové dávky R inzulínu dle původní dávky R inzulínu

Zvyklá bolusová dávka

1-3 j

4-9 j

10 a více j

změna o:

0,5 j - 0,25j

1,0 j - 0,5j

2,0 j - 1j

# Hyperglykémie bez ketonů: nezkušený

- **Zvyšuj inzulín postupně - pomalu**

Raději druhý den opakuj glykémii → trvá hyperglykémie → zvýš další (3.) den patřičný inzulín

- **Využij nejprve jiná opatření - ale reaguj!**

- Méně sacharidů v porci jídla
- Injekce inzulínu do „rychlého“ místa event. delší čekání mezi injekcí a jídlem
- Vyšší tělesná aktivita (NE při glykémii >15 → riziko ketózy)

# Hyperglykémie: zkušný/ Injekční léčba

- Glykémie  $>10 < 12$  mmol/l: ↓ jídlo = ↓ sacharidy,  
opakuj glykémii → nezlepší se → přidej inzulín
- Glykémie  $12 < 15$  mmol/l přidej 0,5-1j inzulínu
- Glykémie  $15 < 20$  mmol/l **vyšetři ketony**  
**ketony nejsou** přidej 1-2j inzulínu  
**ketony jsou** přidej 2-3j inzulínu +  
opakuj vyšetření glykémie a ketonů co 2-3hod,  
inzulín přidávej dál do vymizení ketonů +  
**tekutiny/minerálky**  
**dieta bez tuků při ketonech**

# Hyperglykémie: inzulínová pumpa

- Bez ketonů → přídatný bolus nebo zvýšit pravidelný bolus:

G: 10-12mmol/l + 0,5j inzulínu/↓VJ

12<15 -"- + 1-1,5j inzulínu→ketony 0

>15+ketony + 2-3j inzulínu **PEREM !!!** a

**PŘEPICH PUMPY**

- **Vždy kontrola glykémie po každém přepichu pumpy za 1-2hod**
- Hyperglykémie celý den: ↑bazál + ↑bolusy



# Příčiny hyperglykémie při inz.pumpě

- **Opomenutý bolus k jídlu** - velmi často
- Více sacharidů v jídle, dietní chyba
- Nemoc - stres
- **Přerušení dodávky inzulínu** → nejčastěji vyjetá kanyla! Je cítit inzulín.  
Ucpaná kanyla, vzduch v setu – v zásobníku  
**Pozor! Rychle rozvoj ketoacidózy!**
- Zarudnutí - zánět v místě zavedení kanyly  
**Přepich kanyly co 3 dny!**

# Hyperglykémie jen ráno nalačno

- Injekční léčba:
  - Nejprve **vyloučit noční hypoglykémii** - pak teprve zvýšit pomalý inzulín (NPH x analog)
  - Dávku pomalého inzulínu titrovat dle glykémie v noci (02-03hod) a ranní nalačno
- Inzulínová pumpa:
  - Zvýšit bazální noční inzulín(od 24h nebo od 03h)
  - Dávku nočního bazálu titrovat dle glykémie ve 24 + 03hod +ráno nalačno

# Modelová situace

## Glykémie

### **02-03hod. x 07 hod.**

4-6	-	6-7	beze změny
<u>3,3</u>	-	10	↓ dávku depotního inz. nebo dát bazální analog
<u>9,0</u>	-	<u>13,4</u>	↑ dávku depotního inz.
5-7	-	<u>15</u>	<b>Opakovaně/dawn fenomén</b>

přídavná dávka AR ve 03 hod. → bazální analog →  
inzulínová pumpa

# Vysoká dávka depotního večerního inzulínu

22hod

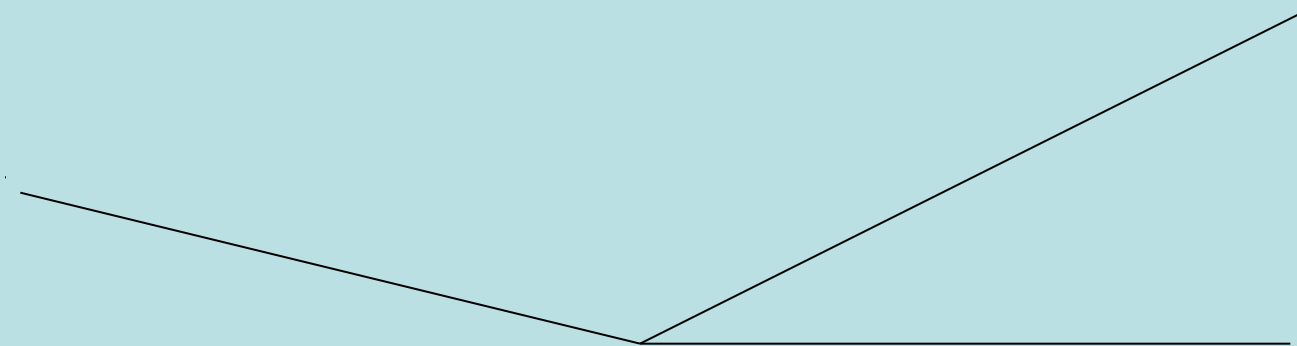
6,6

02/03h

3 < 4

ráno

3-4/ 8-10



# Nízká dávka depotního večerního inzulínu

22hod

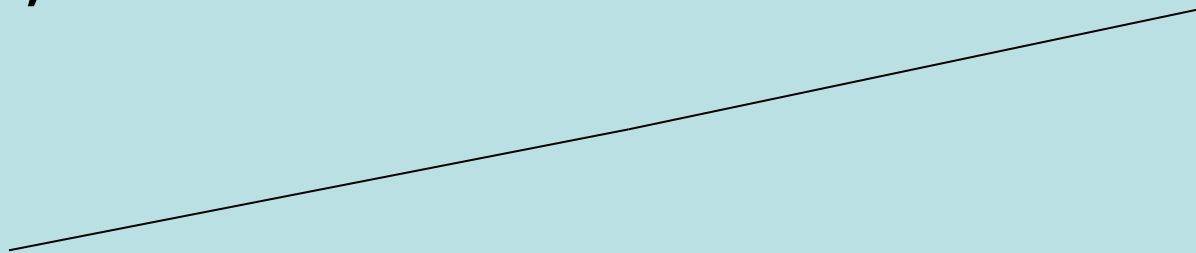
02/03h

ráno

7,2

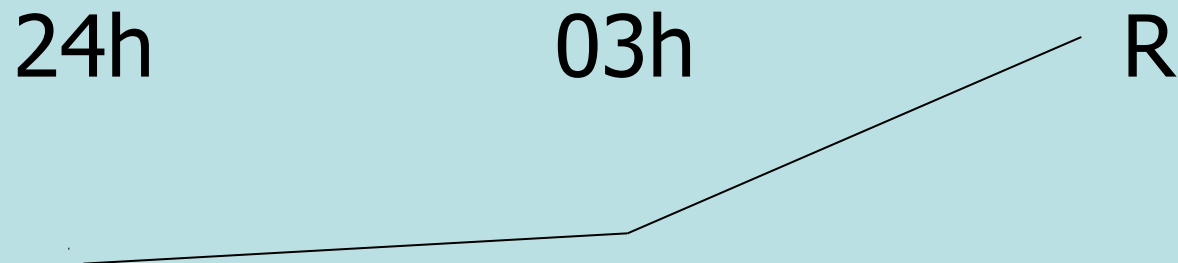
9 - 11

13 mmol/l



# Fenomén svítání = dawn fenomén

- = prudké zvýšení glykémie od 03 hod. do rána



# Vysoká glykémie jen po odpolední svačině = před V1

## dark fenomén = fenomén stmívání

- 3 řešení:
  - **Přídavná dávka** R inzulínu (AR, Hum-R) nebo rychlého analogu (NR, HG) **k odpolední svačině**  
nebo
  - **Bazální inzulín i ráno** kromě večerní dávky:  
depotní inzulín (NPH) nebo bazální analog 2x/d  
nebo
  - **Vyřadit odpolední svačinu** (nejméně oblíbené)

# Hyperglykémie před spaním: injekční léčba

- **Přídavná dávka** rychlého inzulínu k původní dávce pomalého inzulínu před spaním
  - potřebuji glykémii **rychle snížit** - proto přidám **rychlý inzulín** k původní dávce pomalého inz.
  - Pozor → bude noc, spánek- mám přidaný rychlý inzulín → **kontrola glykémie v noci!**
- **Druhý den** zvýším inzulín injikovaný k 1. večeři nebo vyřadit 2. večeři (nejméně oblíbené)



# Hyperglykémie před spaním:pumpa

- Přídavný bolus před spaním
- Kontrola glykémie v noci
- Druhý den zvýším bolus ke 2. večeři nebo bazál od 20 hod.



# Dotazy?

- Rozumíte všemu?
- Pokud ano, nepotřebujete diabetologa!
- **Každé dítě reaguje jinak** – proto sami vyzkoušejte uvedená doporučení, jedině tak se naučíte regulovat léčbu!