

# Technologie pro inzulinoterapii

# Inzulín

- Hormon tvořený slinivkou
- Objev 1921
- Protein – nutnost podání jinak než přes trávicí trakt



# **RYCHLE PŮSOBÍCÍ**

**Humulin R  
Actrapid  
Insuman rapid**

**Novorapid  
Humalog  
Apidra  
Fiasp  
Lyumjev**

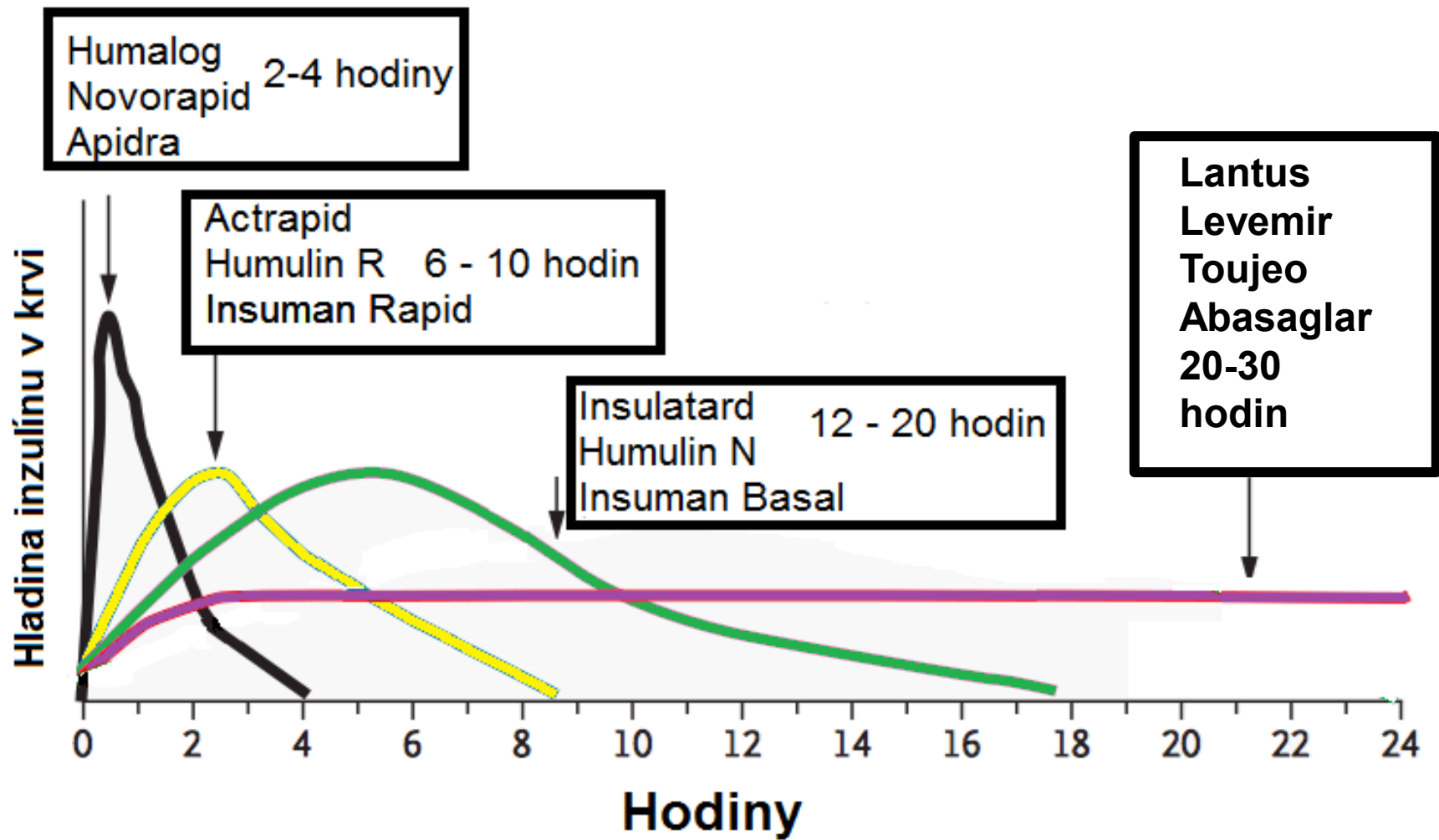
**HUMÁNNÍ**

**Humulin N  
Insulatard  
Insuman bazal**

**Lantus  
Levemir  
Toujeo  
Abasaglar  
Tresiba**

**ANALOGA**

# **POMALU PŮSOBÍCÍ**



# (Rychlý) Lidský inzulín

|                                                                              | Nástup účinku    | Vrchol účinku  | Trvání účinku  |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|----------------|
| <b><i>Humulin R</i></b><br><b><i>Actrapid</i></b><br><b><i>Insuman R</i></b> | <b>15-30 min</b> | <b>2-3 hod</b> | <b>6-8 hod</b> |



# Prodloužená doba účinku humánního inzulínu (intermediárně působící) (= isofan inzulín) NPH

|                                                               | Nástup účinku | Vrchol účinku | Trvání účinku |
|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Insulatard</i><br><i>Humulin N</i><br><i>Insuman Basal</i> | 1-2 hod       | 2-12 hod      | 11-24 hod     |



# Rychlá analoga lidského inzulínu

|                                                                                       | Nástup účinku | Vrchol účinku | Trvání účinku |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Humalog</b><br><b>Novorapid</b><br><b>Apidra</b><br><b>Fiasp</b><br><b>Lyumjev</b> | 10-20 min     | 1-3 hod       | 2-4 hod       |



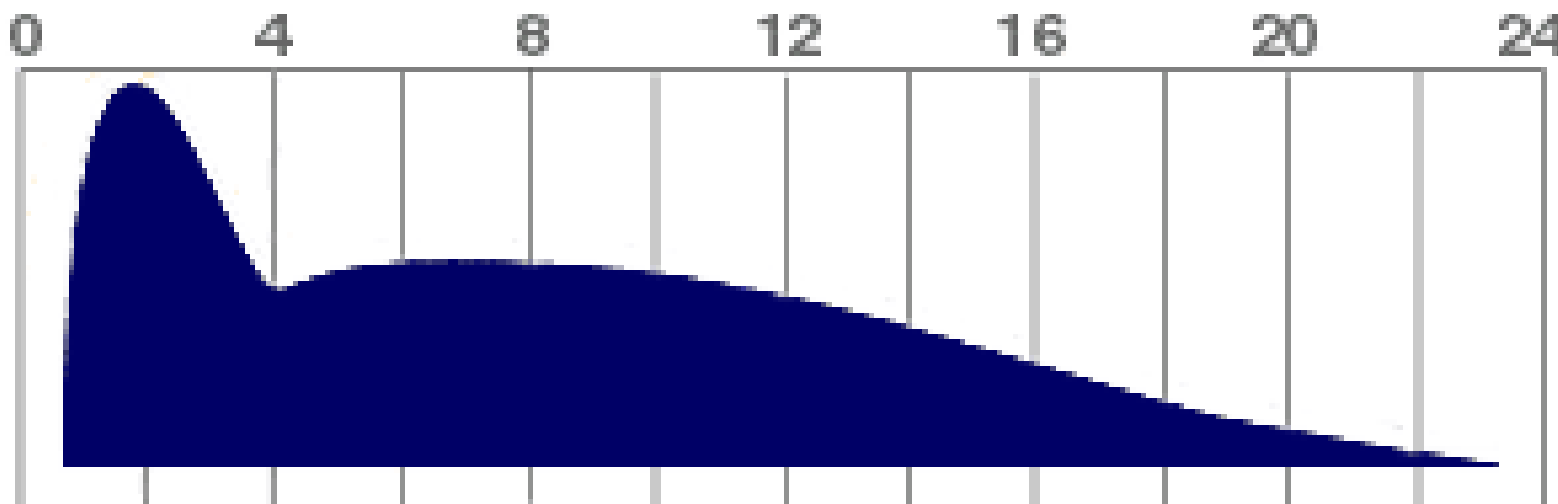
# Dlouze působící analoga inzulinu:

|                                                                                        | Nástup účinku | Vrchol účinku | Trvání účinku |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Lantus</b><br><b>Levemir</b><br><b>Toujeo</b><br><b>Abasaglar</b><br><b>Tresiba</b> | 1-5 hod       | 5-8 hod       | 20-30 hod     |



# Mixované inzuliný

|                                                                                  | Nástup účinku | Vrchol účinku | Trvání účinku |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Humalog mix</b><br><b>Mixtard</b><br><b>Humulin M3</b><br><b>Insuman Comb</b> | 1-2 hod       | 2-3 hod       | 11-24 hod     |

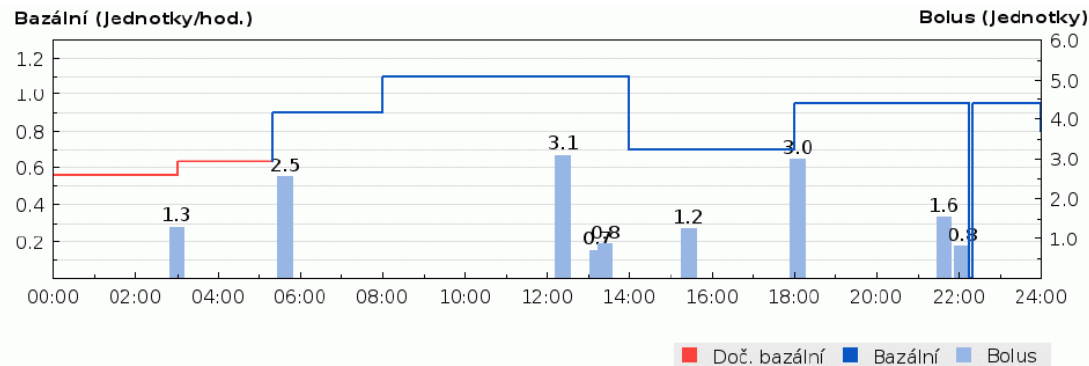
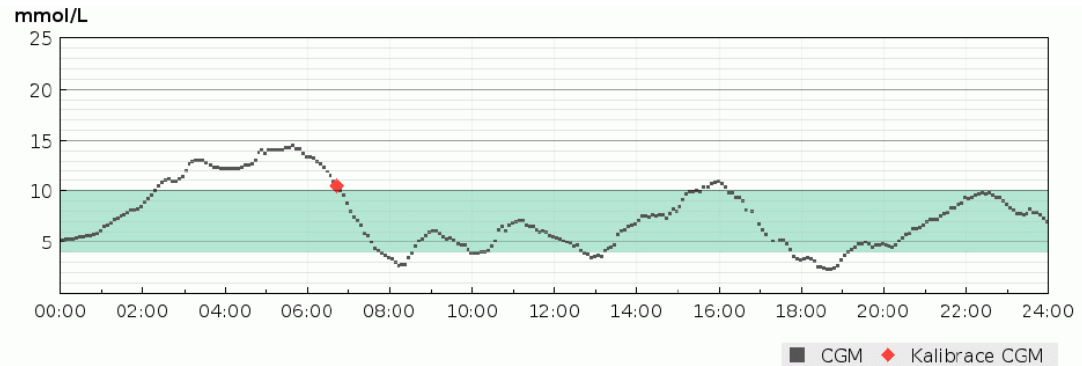


# Inzulinoterapie u DM1 a DM2

- DM1 jsou inzulin dependentní (neobejdou se bez inzulínu), vždy intenzifikovaný inzulínový režim
- Kolem 40 jednotek denně
- DM2 inzulín (většinou) tvoří, inzulinorezistence
- Bazální inzulín u DM2 jako začátek
- U DM2 dále někdy intenzifikovaný inzulínový režim (inzulín vícekrát, než 2x denně)
- Dávky i přes 150 jednotek denně
- Menší kolísání glykemií, monitoring glykemií (bez CGM)
- DM2 se mohou inzulinoterapie “zbavit“

# Dieta při DM1 – počítání sacharidů

- O glykémii jde především
- Sacharidy glykémii zvyšují
- Inzulín glykémii snižuje



# Počítání sacharidů

- Výměnná jednotka – 10 gramů sacharidů
- (chlebová jednotka – 12 gramů sacharidů)



# Počítání sacharidů



14 11 2016  
14 02 2018 13 13

Najlepšie použitý pred: / Minőségét megőrzi (napjénap)

|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                     |                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| ové ořisky 10%,<br>aramelizovaného<br>sový tuk, pražené<br>rodní aroma. Může<br>jačmeň, pšenica),<br>íka, rýžová múka,<br>kurica, jedlá soľ,<br>ový lecitín, sirup<br>Pražone plátky<br>laskowe 10%,<br>syrop cukru<br>(nego), tłuszcz<br>nelizowanego, | <b>Výživové údaje / Výživová hodnota</b><br><b>Wartość odżywcza / Tápérték adatok</b><br>Energetická hodnota / Energia<br>Tuky / Tłuszcz / Zsír<br>- z toho nasycené / nasýtené mastné kyseliny<br>w tym kwasy tłuszczowe nasycone / ebből telített<br>Sacharidy / Szénhidrát / Węglowodany<br>- z toho cukry / w tym cukry / ebből cukor<br>Bílkoviny / Bielkoviny / Białko / Fehérje<br>Sůl / Sol / Sól / Só | 100 g<br>1815 kJ / 432 kcal<br>15,5 g<br>7,8 g<br>63,8 g<br>28 g<br>6,7 g<br>0,58 g | 1 tyčinka / baton /<br>turak (50 g)<br>7,8 g<br>3,9 g<br>31,9 g<br>14 g<br>3,3 g<br>0,29 g |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|

# Počítání sacharidů



??? sacharidů



# Co je sladké se počítá...?





## ROHLÍK BÍLÝ

Množství:  X kus (42 g)

Co je jídelníček

**Energie:** **529,96 kJ**

**Kalorie:** **126,66 kcal**

**Jednotka:** 1x kus (42 g)

**Kategorie:** [Pečivo slané](#)

**Bílkoviny:** 4,108 g

**Sacharidy:** 24,137 g

Z toho cukry: -

**Tuky:** 1,546 g

Z toho nasycené mastné kyseliny: 0,498 g

Transmastné kyseliny: 0 g

Mononenasycené mastné kyseliny: 0,444 g

Polynenasycené mastné kyseliny: 0,453 g

Cholesterol: -

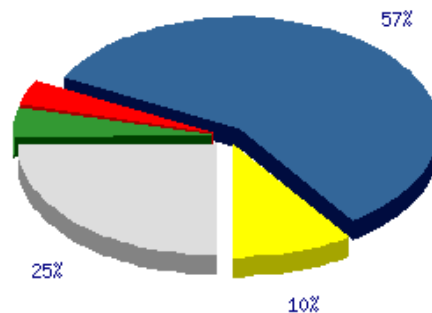
Sůl: -

Vláknina: 1,869 g

Voda: 12,352 g

Vápník: 45,045 mg

Graf složení nutričních hodnot



|   |                   |
|---|-------------------|
| ■ | Bílkoviny (9.8%)  |
| ■ | Sacharidy (57.5%) |
| ■ | Tuky (3.7%)       |
| ■ | Vláknina (4.5%)   |
| ■ | Ostatní           |



**B<sub>9</sub>** **A** **B<sub>1</sub>** **B<sub>2</sub>** **B<sub>3</sub>** **B<sub>6</sub>** **C**



Draslík 117,5mg Fosfor 118,75mg Hořčík 31,75mg

Mangan 0,54mg

Měď 0,18mg

Selen 0,00mg

Sodík 567,5mg

Vápník 107,25mg

Zinek 0,80mg

Železo 2,13mg

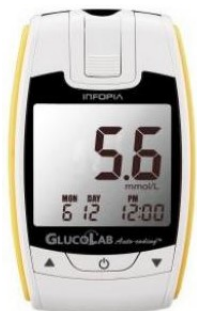


# Flexibilní dávkování inzulínu

- Inzulínový ani dietní režim není fixní  
(Inzulín 6-6-6-18, jídlo vždy stejné)
- Snaha o přizpůsobení režimu nediabetiků

# Flexibilní dávkování inzulinu

1



2



3



4



5



Bude třeba  
úprava  
inzulinu kvůli  
vysoké/nízké  
glykémii?

Kolik gramů  
sacharidů??

Kolik  
jednotek  
aplikovat  
?

Jak  
dlouho  
počkat?



# Flexibilní dávkování inzulínu

- **Inzulíno sacharidový poměr (ICR)**  
(kolik gramů sacharidů „pokryje“ jedna jednotka inzulínu)

$$\text{ICR} = \frac{500}{\text{celková denní dávka inzulínu}}$$

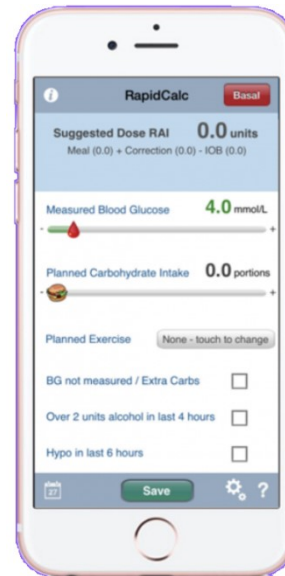
- **Faktor inzulínové senzitivity (ISF)**  
(o kolik mmol/l se sníží glykémie po 1 jednotce inzulínu)

$$\text{ISF} = \frac{100}{\text{celková denní dávka inzulínu}}$$

- **Korekční dávka**
- **Načasování**

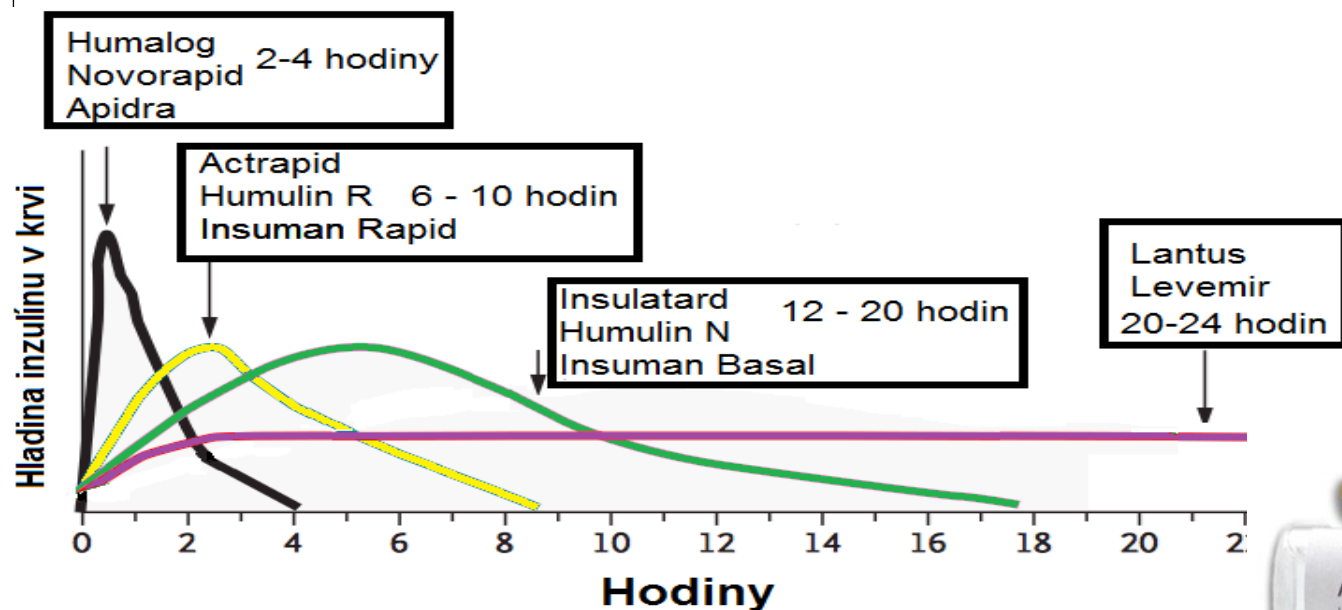
# Bolus kalkulátory

- Pracují s pacientem nastavenými
  - Aktuální glykemií
  - Množstvím sacharidů k jídlu
  - Inzulínosacharidový poměr
  - Faktor inzulínové senzitivity
  - Délka trvání inzulínu (aktivní inzulín)

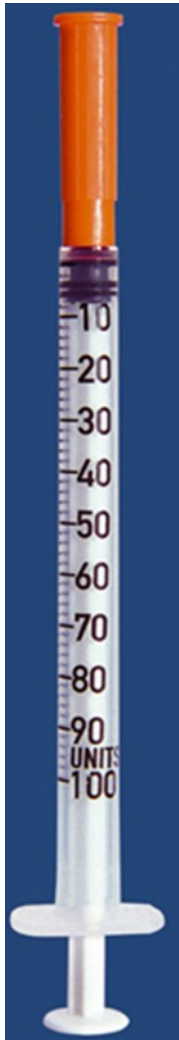


# Četnost jídel

- Dříve nutnost svačin, 2. večeří
- S použitím modernější inzulínů (rychle působící analoga) toto netřeba
- Jiné u dětí



# Inzulínová pera





**Micro**  
4mm x 32 G



**Mini**  
6mm x 31 G



**Short**  
8mm x 31 G



**Original**  
12.7mm x 29 G

**UltiGuard®**

**Item# 09543**

**NDC# 08222-0954-35**

**Item# 09563**

**NDC# 08222-0956-33**

**Item# 09583**

**NDC# 08222-0958-31**

**Item# 09512**

**NDC# 08222-0951-21**

**Box**

**Item# 09545**

**NDC# 08222-0954-59**

**Item# 09565**

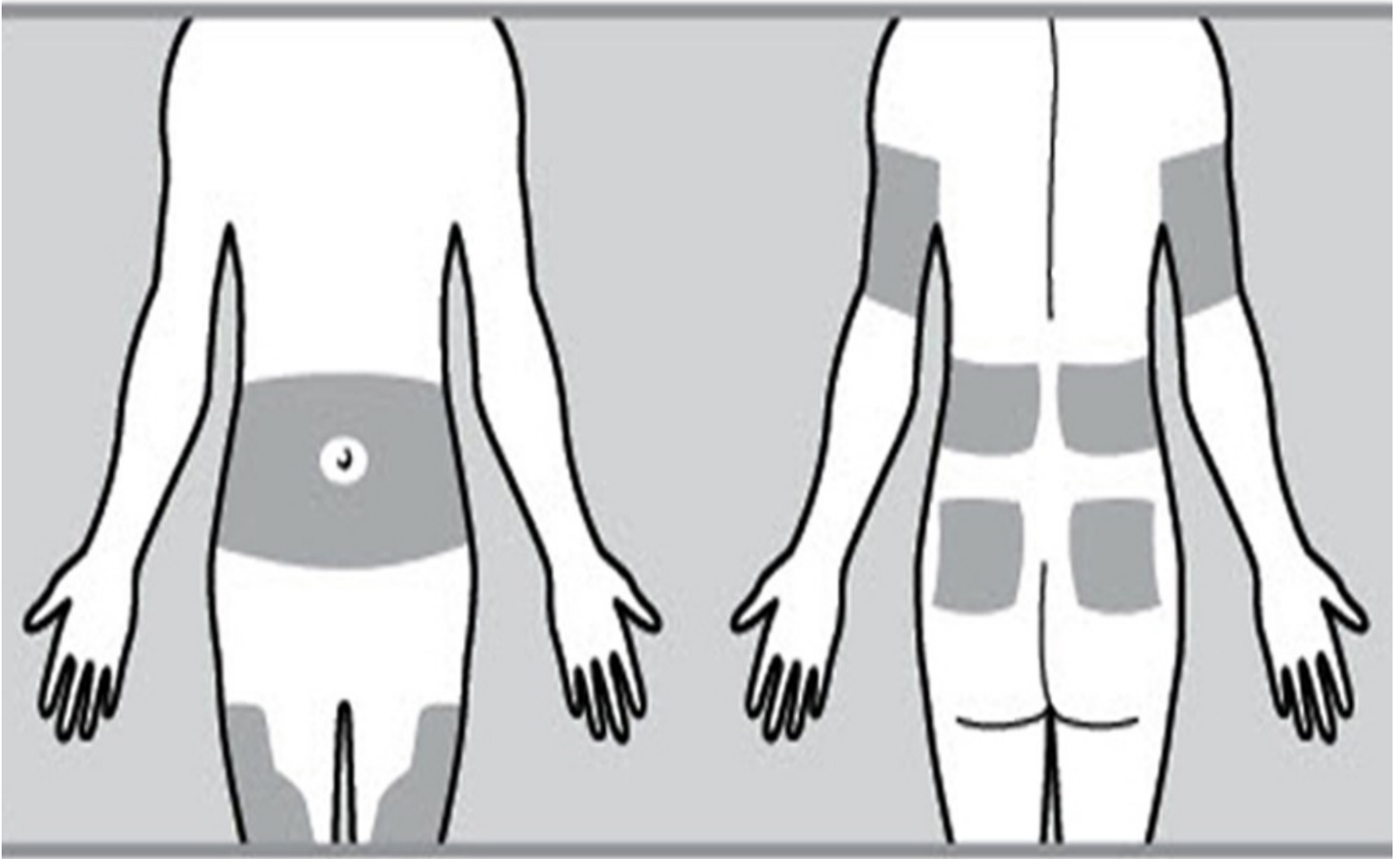
**NDC# 08222-0956-57**

**Item# 09585**

**NDC# 08222-0958-55**



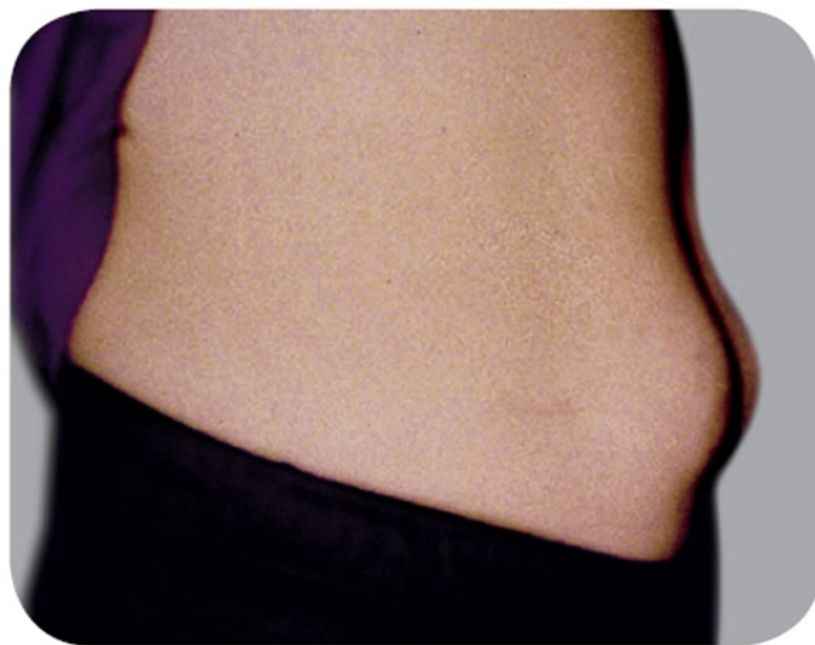
# Aplikační plochy pro inzulinoterapii



# Lipohypertrofie následkem opakovaných vpichů inzulínu



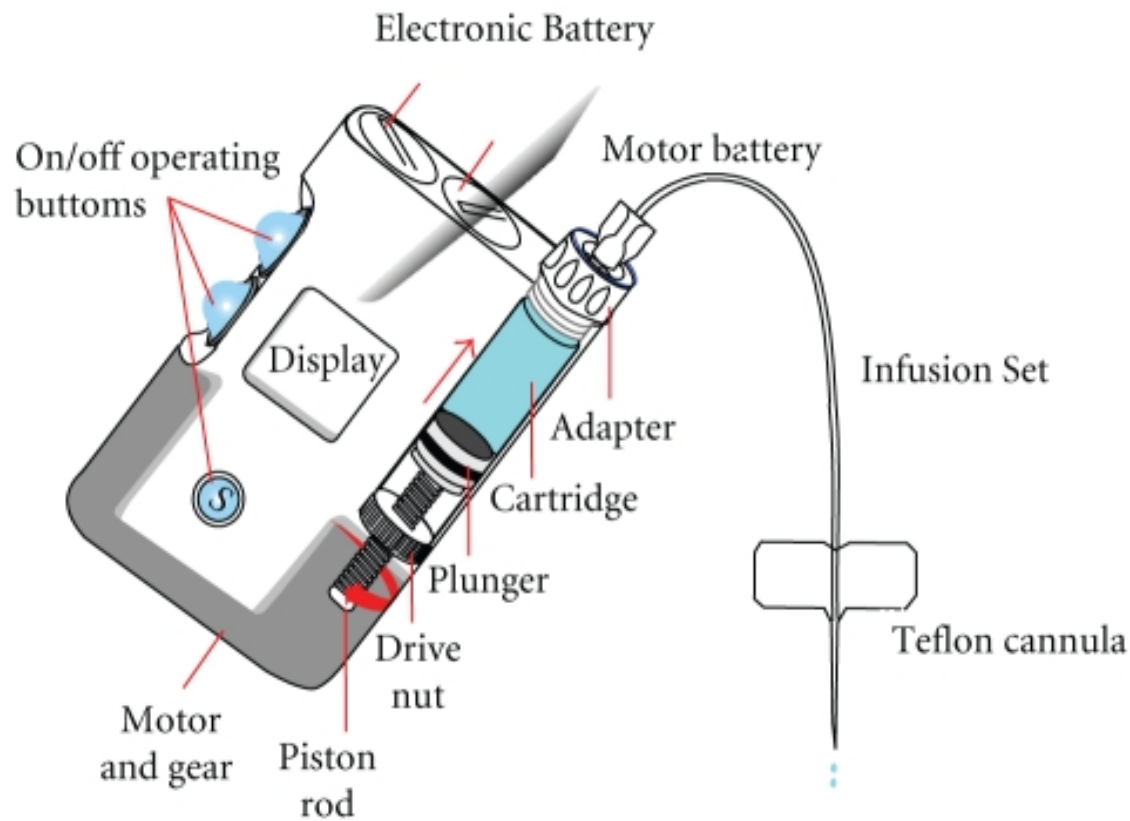
Front View



Side View



# Inzulínové pumpy



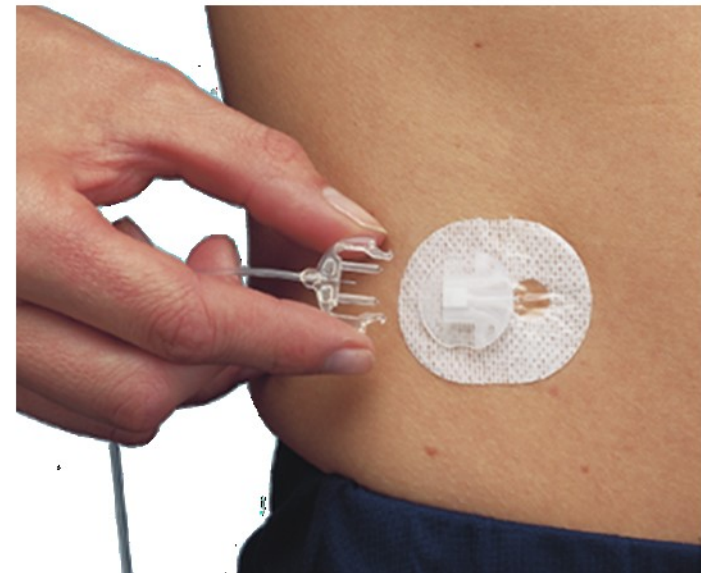
# Rychlá analoga lidského inzulínu

|                                                                                       | Nástup účinku | Vrchol účinku | Trvání účinku |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Humalog</b><br><b>Novorapid</b><br><b>Apidra</b><br><b>Fiasp</b><br><b>Lyumjev</b> | 10-20 min     | 1-3 hod       | 2-4 hod       |

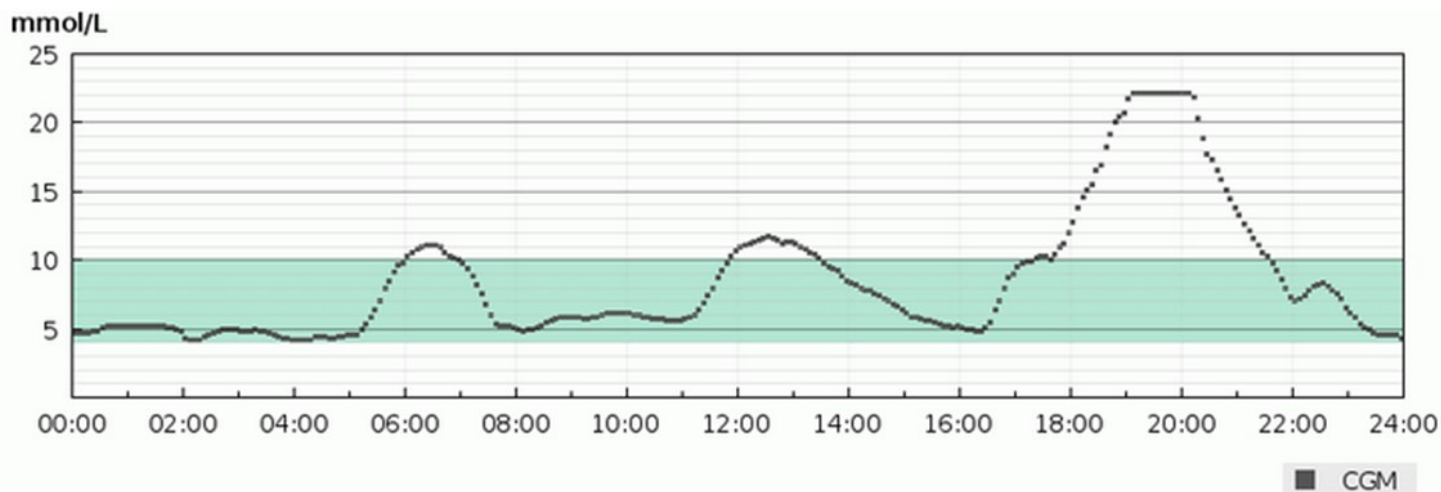


# Kanvlv

- Teflonové a kovové
- Kolmé a šikmé
- Pacient vyměňuje sám
- Po cca 2-3 dnech

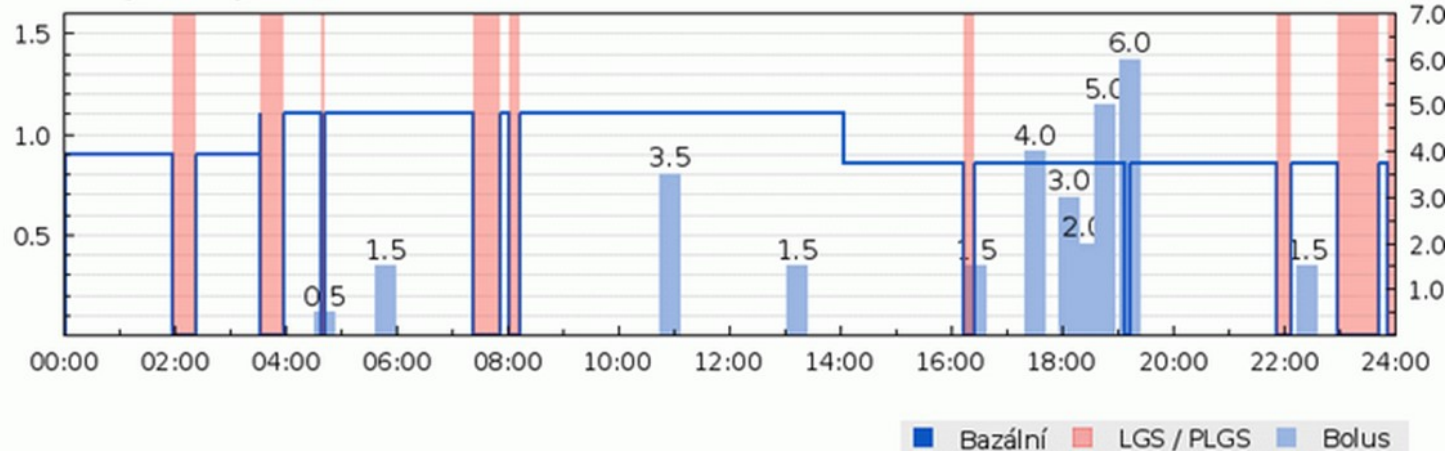


# Záznam ze senzoru a z pumpy

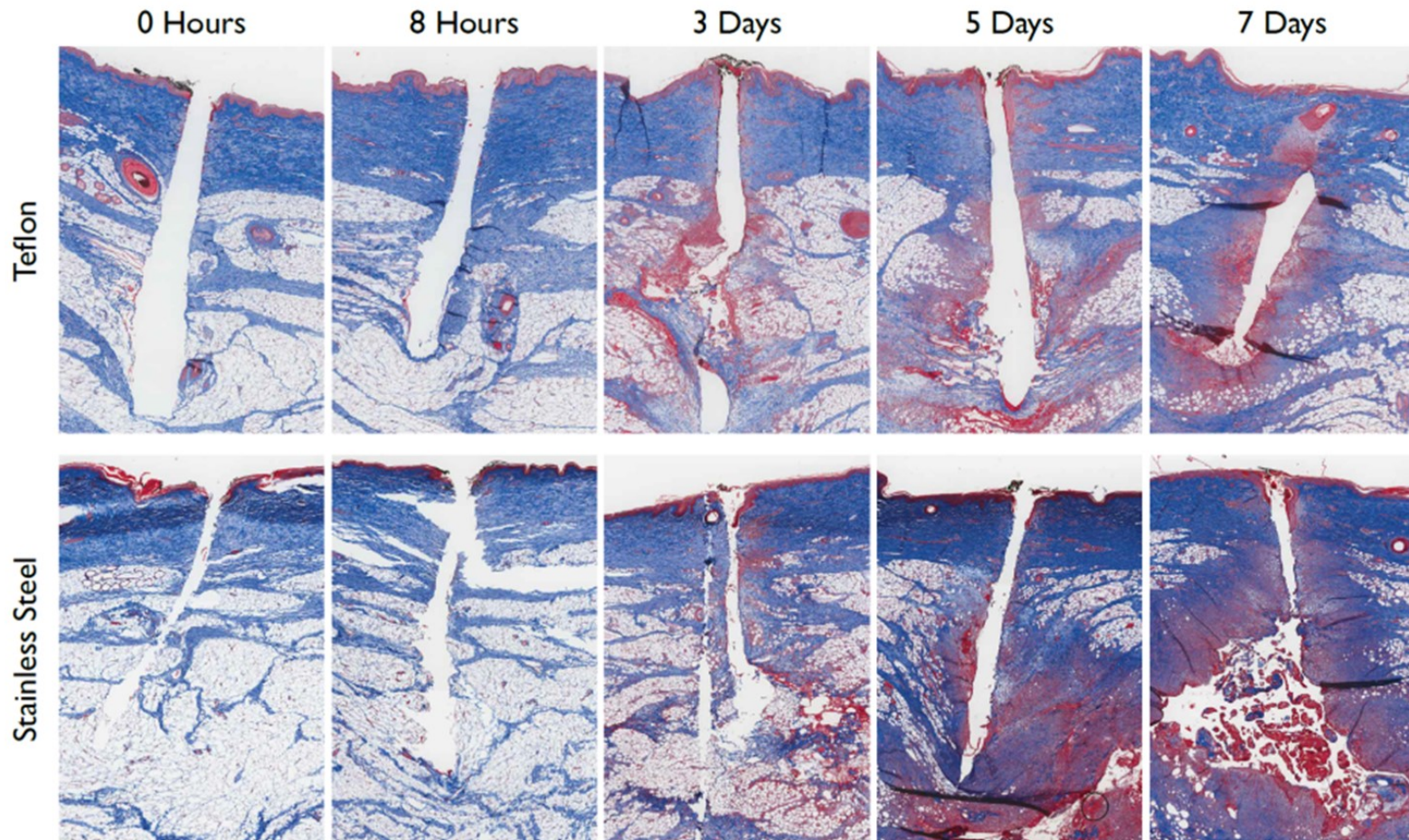


Bazální (jednotky/hod.)

Bolus (jednotky)



# Histologické nálezy při užívání teflonových a kovových setů dle délky používání



# Komplikace pumpy



# Komplikace pumpy



**PUMPA**

# Komplikace pumpy



**BATERIE**

# Komplikace pumpy



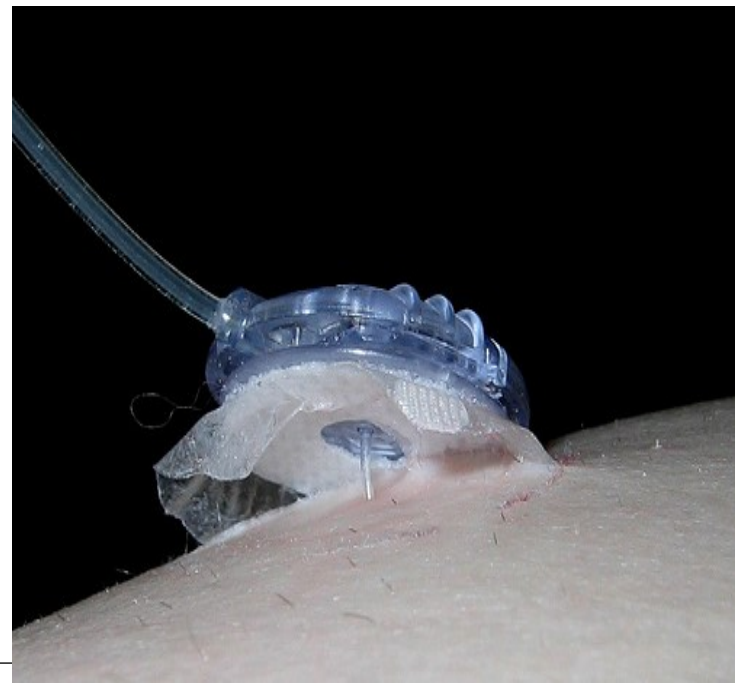
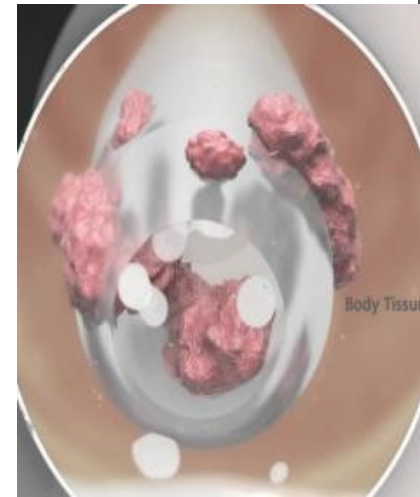
**INZULÍN,  
ZÁSOBNÍK,  
HADIČKA**

# Komplikace pumpy



**KANYLA**

# Kanyly – Achillova pata léčby pumpou



## Pumpy

vs.

## Pera

- Bolusy nebolestivé, rychle a pohotově podané několikrát denně
  - Možnost různých rychlostí bazálního inzulínu
  - Propojení se senzorem (a reakce na hodnoty)
  - Jeden vpich za několik dní
  - Diabetikem stále
- Větší svoboda (sport..)
  - Diskrétnost
  - Menší poruchovost, méně materiálu
  - Diabetikem jen při aplikaci