



# INZULÍNOVÁ TERAPIE

---

APLIKACE INZULÍNU JE NEZBYTNÁ  
SOUČÁST LÉČBY NĚKTERÝCH DIABETIKŮ.

# INZULÍN

---

hormon slinivky břišní, ovlivňuje metabolismus sacharidů

dříve se používaly inzulíny ze zvířecích pankreatů, dnes se získávají semisyntézou, kdy je v molekule vepřového inzulínu nahrazena aminokyselina nebo biosyntézou využívající včlenění genu pro inzulín pomocí plazmidu *E. coli*, která je schopna realizovat tuto informaci a „vyrábět“ inzulín

léčba DM I.typu (popř. II.typu)

# Inzulínové přípravky

---

zvířecí

lidské

analoga inzulínu

Značení inzulínu ve  
farmaceutických přípravcích :

**HM – humánní – lidský**

**MC – monokomponentní**

# Druhy INZ dle délky působení

---

## a) krátce (rychle) působící inzulíny

- neutrální vodné roztoky **pro i.v., s.c., i.m. a intraperitoneální aplikaci**
- nástup účinku **za 15-30 min**; vrchol za 1 – 3 hodiny; doba **působení 4 – 6 hodin**
- humánní mají rychlejší nástup účinku a kratší dobu působení

### **Např:**

HM R (L); Actrapid HM (L); Humulin R (L); Humalog (A); Novorapid (A)

## b) středně dlouze (rychle) působící inzulíny

- zkalené suspenze pro **s.c.** či **i.m.** aplikaci; ne i.v.!
- **nástup účinku za 1 – 3 hodiny**; maximální účinek za 4 – 8 hodin; **doba působení 12 – 24 hodin**

**Např.:**

HM NPH (L); Insultard HM 100 (L); Monotard HM (L); Humulin N; Humulin L

### c) dlouze působící inzulíny

- krystalické suspenze s velmi pomalou absorpcí, **s.c.**,  
**i.m.**
- přestávají se v praxi využívat pro variabilní absorpci
- inzulínová analoga mají standardní absorpci, lze je využít
- nástup účinku za 2 -3 hodiny; maximální účinek za 10-18 hodin; doba působení 24 – 36 hodin

**Např.:**

Ultratard HM (L); Humulin (L); Lantus (A)

# Balení INZ

---

- 100IU/ml, lahvičky po 10 ml
- bombičky (cartrige, penfilly, patrony) pro inzulínové pera po 1,5 či 3,0 ml
- úschova v lednici

## Léčba inzulínem:

- různé taktiky pro optimální kompenzaci
- denní dávka by měla být co nejnižší ( do 40 IU/den)
- jehlou, dávkovači inzulínu (pera, pumpy)
- zapojení pacienta (selfmonitoring)

# Nežádoucí účinky a komplikace léčby inzulínem

---

-hypoglykémie a hyperglykémie, alergie

## Trendy v léčbě:

- nepoužívat hovězí inzulíny
- humánní a inzulínová analoga v náplních inzulínových per
- přechod na koncentraci 100 IU/ml
- zapojení pacienta



# Jak rychle se inzulín vstřebává

---

rychlost vstřebatelnosti a účinku inzulínu závisí na druhu aplikovaného inzulínu, ale také na místě vpichu

**nejrychleji** se inzulín vstřebává, pokud je aplikován do břicha, dále do paží, hýždí a nejpomaleji se vstřebává ze stehien

**účinek inzulínu** může být samozřejmě podpořen nebo naopak potlačen dalšími okolnostmi

- na **zvýšení** účinnosti inzulínu se může podílet zvýšené prokrvení organismu (horečka, fyzická aktivita, saunování, opalování, masírování místa vpichu, alkohol nebo některé léky)
- **snížit** efekt inzulínu může naopak zhoršené prokrvení těla (zima, zúžené cévy atd.)

# Co potřebujeme k podávání inzulínu?

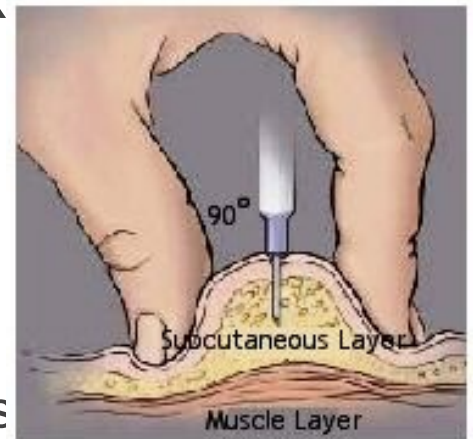
## Injekční stříkačky s podkožní jehlou

výrobci dodávají **zkompletované injekční stříkačky a jehly**, které jsou **graduálně označeny jednotkami**

stříkačky se mohou používat opakovaně až do doby, než je jejich vpich bolestivý a jehla je otupělá

před samotnou aplikací by měla být dodržena zásada promíchání inzulínu, natažení správného množství počtu jednotek inzulínu a dezinfekce místa vpichu

inzulín se aplikuje pod kůži



A subcutaneous injection into the fatty layer of tissue under the skin.

# Aplikátory inzulínu – inzulínová pera a jehly

---



nejpoužívanější metoda **aplikace inzulínu**

tento postup je přesný, diskrétní a je vhodný pro nemocné s omezenou pohybovou aktivitou - např. po mozkové mrtvici

inzulín se do inzulínového pera vkládá ve speciálních bombičkách, tzv. cartridgech

pero je označeno stupnicí, kde si diabetik nastaví potřebnou dávku inzulínu a stisknutím tlačítka může provést jeho aplikaci

dezinfekce místa vpichu není před samotnou aplikací nutná

# Aplikátory inzulínu - inzulínová pera a jehly



jehličky inzulínového pera jsou určeny k opakovanému použití opět do doby, než se jehlička otupí a diabetik cítí bolestivý vpich

Pacientům, kteří si aplikují inzulín častěji, může lékař inzulínové pero předepsat jednou za 3 roky.

Příklad: **NovoPen** a **HumaPen Ergo** včetně jehel (**NovoFine** k **NovoPenům**, **B-D MicroFine Plus** k **HumaPenům Ergo**).

**NovoPeny** jsou v různých provedeních - **NovoPen 4** a **3** pro dospělé a **NovoPen 3 Junior** pro děti, dostupné v různých barevných provedeních.

Mezi nevýhody per oproti inzulínovým pumpám se řadí povinnost aplikovat si pravidelně inzulín i za nepříznivých podmínek (během práce, v autobusu, v restauraci, atd.)

# Inzulínová pumpa



je zdravotní pomůcka pro léčbu převážně diabetiků 1. typu.

Dodává v určitých časových intervalech bazální dávku inzulínu, která pokrývá celodenní běžnou potřebu inzulínu.

Na pokrytí jídla se dávkuje tzv. **bolusové dávky**. Tím se napodobuje chybějící sekrece pankreatu.

Pumpa dává do těla inzulín prostřednictvím tzv. infuzního setu, který je s pumpou spojen kanylou která se musí přepíchnout každé 3-4 dny.

Infuzní set se zpravidla zavádí podkožně (subkutánně) do oblasti břicha, hýždí, stehů nebo horní části rukou.

V inzulínových pumpách se používá převážně analoga inzulínu.

Dá se říci, že inzulínová pumpa je mezičlánek mezi konvenční léčbou DM (inzulínovými pery) a léčbou DM pomocí *umělé slinivky* - tj. přístroj, který sám měří glykémie a podle složitého algoritmu sám dodává inzulín.



Inteligentní pumpa DANA Diabecare R s dálkovým ovládáním s vestavěným glukometrem



Prostřednictvím dálkového ovladače propojeného s pumpou DANA Diabecare R technologií bluetooth můžete nastavovat vaši pumpu kdykoli a kdekoli. Nikdy nebylo ovládání inzulínové pumpy jednodušší a diskrétnější.

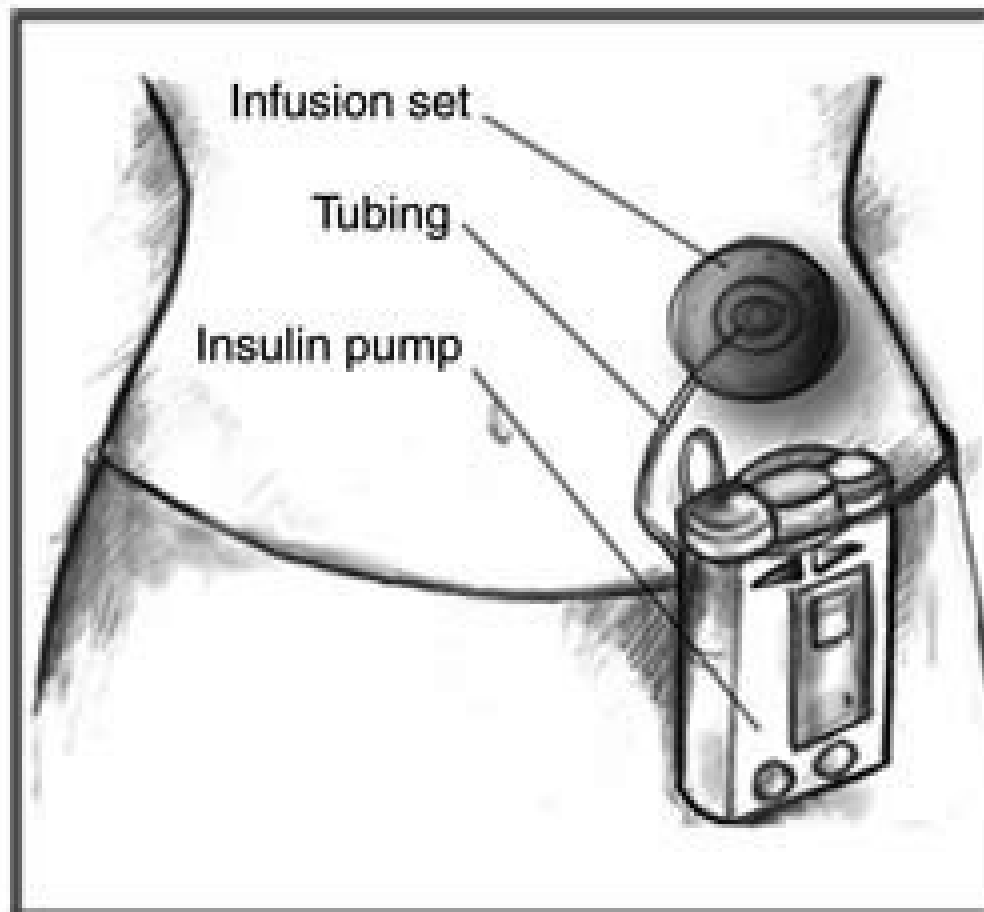
**Vestavěný glukometr = 100% kontrola vaší glykemie**

**Spojení s PC a vaším lékařem = efektivní a rychlá léčba**

## Infuzní inzulinový set Soft Release O



**Inzulínové pumpy** obsahují dostatek inzulínu pro několik dnů. Infuzní set vede inzulín z pumpy do těla přes jehlu pod kůží.







## Vstříkovací porty

poskytují další alternativu. Vstříkovací porty vypadají jako infuzních setů bez dlouhého potrubí. Jako infuzních setů, vstříkovací porty mají kanyly, která je vložena do tkáně pod kůží. Na povrchu kůže drží port na místě náplast nebo speciální krytí. Uživatel vstříkne inzulín prostřednictvím portu jehlou a stříkačkou nebo inzulínovým perem. Port zůstává v provozu po několik dní, pak je nahrazen. Použití nástřikového portu snížit počet kožních defektů.

# ZÁSADY

---

1. **Dříve než začnete používat jakýkoli inzulínový přípravek, přečtěte si pozorně informace v příbalovém letáku.**
2. Před každou aplikací inzulínu si zkontrolujte štítek na náplni inzulínu (zásobní vložce) a **ověřte, zda se jedná o typ inzulínu, který máte aplikovat.**
3. Jestliže inzulín nebyl správně skladován (byl zmražen nebo vystaven nadměrnému teplu) nebo změnil barvu, nepoužívejte ho.
4. Nepoužívejte prošlý inzulín (datum použitelnosti najdete na náplni).
5. Při aplikaci inzulínu dodržujte postupy, které doporučil váš diabetolog nebo edukační sestra.

6. Dezinfekce kůže není při aplikaci perem většinou nutná.

**7. Aplikujte inzulín pod kůži pod úhlem 60 - 90 stupňů. Nikdy si neaplikujte inzulín přímo do žíly nebo do svalů!**

**8. Po dokončení aplikace ponechte jehlu v podkoží, počítejte do tolika, kolik jste si aplikovali jednotek inzulínu.** Z příliš rychle vytažené jehly může vytéct i několik kapek inzulínu a vaše dávka by pak byla menší.

9. V rámci jedné oblasti **střídejte místa vpichu** , abyste předešli možným změnám v podkoží způsobeným změnami v tukové tkáni (boule, prolákliny).

**10. Nikdy inzulín neaplikujte do oteklého, barevně změněného, bolestivého, zatvrdlého nebo jinak postiženého místa**, protože se nemusí vstřebat a může dojít k hyperglykémii (zvýšení hladiny krevního cukru) nebo se může nepravidelně vstřebávat a způsobit rozkolísání diabetu.

11. Kontrolujte si pravidelně místa vpichu a jakékoli **komplikace nebo změny konzultujte s lékařem.**
12. **Neaplikujte inzulín do míst, která jsou zatěžována** (např. po jízdě na kole do stehen, po zvedání těžkých břemen do paží nebo břicha), protože by se inzulín mohl vstřebávat rychleji.
13. **Inzulínové pero používejte dle návodu k použití a důsledně dodržujte pokyny výrobce.**
14. Zkontrolujte, zda je jehla správně našroubována na barevný uzávěr inzulínové náplně, aby nedošlo k úniku inzulínu mimo podkoží.
15. **Před každou aplikací se přesvědčte odstříkáním jedné až dvou jednotek inzulínu, zda máte pero připravené pro aplikaci, jestli není jehla ucpaná - na hrotu jehly se musí před každou aplikací objevit kapička inzulínu.**

16. **Výrobce doporučuje měnit jehlu po každé aplikaci** (může dojít k ucpání jehly nebo k otupení jejího hrotu, což by učinilo vpich více bolestivý).

17. Při likvidaci jehel dbejte na bezpečnost. Nikdy nevyhazujte jehly volně do odpadu.

18. **Pacienti se sklonem k hypoglykémii by měli mít k dispozici injekci GLUKAGONU.** Glukagon je hormon, který zvyšuje hladinu cukru v krvi. V případě závažné hypoglykémie, kdy nastane porucha polykání a hrozí vdechnutí tekutiny, nebo když dojde k bezvědomí, mohou pacientovi pomoci příbuzní či spolupracovníci píchnutím glukagonu (např. **GlucaGen 1 mg HypoKit**). V těchto případech je třeba přivolat také rychlou záchrannou službu (tel. 155 nebo 112). Lidé z okolí nemocného by měli být předem poučeni, jak glukagon aplikovat (viz příbalový leták).



# Příbalový leták

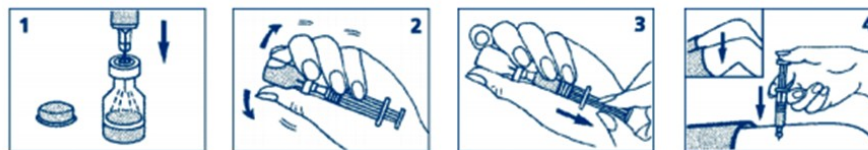
## GlucaGen<sup>®</sup> HypoKit

*Glucagon (rys) hydrochloride*

### Instructions For Use

#### Preparing GlucaGen<sup>®</sup> HypoKit for injection:

The glucagon solution should be prepared immediately before use. The freshly prepared glucagon solution should be clear. It should not be injected if it contains solid particles or looks like a gel. The glucagon solution should not be stored for later use.



- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <p><b>1.</b> Remove the plastic cap from the vial. Pull the needle cover off the syringe. Insert the needle through the rubber stopper (within the marked circle) of the vial containing GlucaGen<sup>®</sup> and inject all the liquid from the syringe.</p> | <p><b>2.</b> Without taking the needle out of the vial, gently shake the vial until the GlucaGen<sup>®</sup> has completely dissolved and the solution is clear.</p> | <p><b>3.</b> Make sure the plunger is completely down. While keeping the needle in the liquid, slowly withdraw all the solution back into the syringe. Do not pull the plunger out of the syringe. It is important to remove any air bubbles from the</p> | <p><b>4.</b> Inject the dose under the skin or into a muscle. Please refer to the instructions on how to inject the solution.</p> |
|---|--|---|---|

# Videa

---

[2.2 apl inzulinu perem.avi](#)

[3 Injekce glukagonu \(GlukaGen HypoKit\).avi](#)

[Novo Nordisk FlexPen® Insulin Pen Quick Guide.flv](#)

[Novopen 4.avi](#)