

Hypoglykémie

J. Venháčová

Dětská klinika FN a LF UP Olomouc

SRPDD - duben 2010

O čem budeme hovořit

- Definice hypoglykémie
 - Klinické projevy
 - Příčiny
 - Řešení
 - Prevence
 - Využití bazálních analog, inzulínové pumpy
 - Kontinuální monitorace glukózy - CGM
-

Definice hypoglykémie - biochemická

- ❑ Snížená koncentrace glukózy v krvi (N: do 5,6)
- ❑ **Hranice pro hypoglykémii** – věkově odlišná:
 - ❖ Novorozenec $\leq 2,8$ mmol/l
 - ❖ Děti -nedi $\leq 3,6$ mmol/l
 - ❖ Diabetici -ADA-mezinár. $\leq 3,9$ mmol/l
- ❑ Naše doporučení pro diabetiky: **neklesnout s glykemií pod 4 mmol/l,**
nezkušení/ předškolní věk/ v noci ≥ 5 mmol/l

Klasifikace hypoglykémie

- Hypoglykémie **bez příznaků** – náhodný nález snížené glykémie

 - Hypoglykémie **s příznaky**:
 - **lehká / střední** → sacharidy/glukóza ústy
 - **těžká** → závažná **porucha vědomí**- hypo koma - křeče (vždy nutná pomoc jiné osoby: glucagen, glukóza nitrožilně)
-

Příznaky hypoglykémie

1. „adrenalinové“ – z vyplavení kontrainsulárních hormonů

- Hlad, pocení, bledost, studená kůže,
- Třes, bušení srdce, úzkost

2. z nedostatku glukózy v mozku

- Ospalost, poruchy zraku, špatná koncentrace, bolest hlavy
 - Obtížná řeč, atypické chování – zmatenost x pláč, agresivita - porucha vědomí....bezvědomí.. křeče
-

Vnímání hypoglykémie individuálně odlišné

- **Malé děti – do 6 let: neavizují** hypoglykémii záleží na zkušenosti rodičů, zdali hypo poznají
Nutno **častěji vyšetřovat glykémie - i v noci!**
 - Děti s velmi častými hypoglykémiami → **porucha vnímání** hypoglykémie. Chybí „adrenalinová fáze“ a rychle nastupuje porucha vědomí
 - Děti se **špatnou kompenzací**-hyperglykémiami → vnímají rychlý pokles glykémie jako hypo, i když není (např. ↓ glykémie z 15 na 6 mmol/l)
-

Příčiny hypoglykémie u DM1

- Nepoměr mezi dávkou inzulínu - dávkou sacharidů - fyzickou aktivitou
- ❖ Mnoho inzulínu - málo jídla - hodně pohybu
- ❖ Zvracení, průjem
- Přidružená autoimunitní nemoc - neléčená: celiakie, snížená funkce štítné žlázy, snížená funkce nadledvin
- Pozor! Tajná manipulace s inzulínem (**dopichy**) a **vyšoká přídatná dávka při hyperglykémii!!**

Alkohol

Pokles glykémie po 1j R inzulínu dle celkové denní dávky inzulínu

j /24h	Běžný rychlý inz.	Rychlý analog
20 j	4,2 mmol/l	5,0 mmol/l
30	2,8	3,3
40	2,1	2,5
50	1,7	2,0
60	1,4	1,7

Hypoglykémie při zvýšené citlivosti na inzulín

- ↑ **citlivost na inzulín** ... ↓ **potřeba inzulínu**
hrozí hypoglykémie

Kdy?

V remisi - hubení - sportovci/při a po sportu -
malé děti

Léčba hypoglykémie - obecně

- ❑ **Sacharidy hned** - při 1. příznacích hypo - kdekoliv
 - ❑ **Nejprve rychlé cukry**, poté podat ještě pomalé
 - ❑ Rychleji zvýší glykémii **tekuté** sacharidy než tuhé
 - ❑ **Glucagen při poruše vědomí** - zmatenosti-bezvědomí (**nosit s sebou při delším pobytu mimo domov**)
-

Glucagen Hypo-Kit



Rychlost zvýšení glykémie dle typu rychlých sacharidů

↑ ↑ ↑ **Glukóza** - hroznový cukr

↑ ↑ Sacharóza - řepný cukr (glukóza + fructóza)

↑ Fruktóza - ovocný cukr

☐ Cukr v tekuté podobě → kašovitě → tuhé

☐ **Dia sladkosti u hypoglykémie NE!-není tam rychlý cukr**

☐ **Čokoláda u hypo NE -Tuky zpomalují vstřebávání cukrů, i tuky v mléce**

Léčba hypoglykémie – konkrétně ADA

ADA: - **mírná** hypoglykémie **PRAVIDLO 15**

- Podat 15 g rychle vstřebatelných cukrů
- Čekat 15 minut
- Pokud se stav nelepší - postup opakovat
- Pokud se stav zlepší, vhodné podání 15 g pomalých sacharidů

ADA: - **těžká** hypoglykémie ... **Glucagon**

Léčba hypoglykémie - doporučení ISPAD 2009

□ Lehká/střední hypoglykémie:

10 g Glukózy hmotnost pod 30 kg

15 g Glukózy hmotnost nad 30 kg

□ Těžká hypoglykémie:

Glucagon 0,5 mg = 1/2 amp. do 12 let

1,0 mg = 1 amp. nad 12 let

Jak zvyšují glykémii sacharidy p.os- ISPAD 2009

- 1g glukózy ↑ glykémii o 0,17 mmol/l
- Glukózové tbl 20g u dospělých (cca 0,3g/kg hmotnosti u dětí) ↑ glykémii o 2,5-3,6 mmol/l
- U dětí hraje roli velikost dítěte- denní dávka inzulínu, sport...před hypoglykémii, předchozí hypoglykémie
- 20g glukózové tbl zvýšení glykémii stejně jako 40g džusu
- 20g mléka ↑ glykémii jen o 1 mmol/l

Glucagen Hypokit 1 ampule = 1 mg

- Do 10/12 let ... 1/2 ampule
 - Nad 10/12 let ... 1 ampule
 - Podkožně - do svalu - do žíly
 - Sledovat expiraci
 - Poučit další členy rodiny, spolužáky-internát
-

Hypoglykémie v době injekce inzulínu

- ❑ **Inzulín nepodat!** - až po zvládnutí hypoglykémie
Nejprve sacharidy, pak teprve inzulín
 - ❑ **Inzulín až při glykémii 6 mmol** a více + odeznění příznaků hypo (N glykémie do 5,6)
 - ❑ Je-li hyperglykémie po předchozí hypoglykémii, dávku inzulínu nezvýšit
 - ❑ Při posunu doby injekce R inz. posunout dobu injekce další dávky R inzulínu
-

Hypoglykémie a inzulinová pumpa

- ❑ **Zastavit přísun inzulinu = pumpa STOP + konzumace sacharidů. V noci dočasný bazál 0j-cca na 1 hod**
- ❑ Lehčí hypo: Stop 10-20 min. (i déle) - až vymizí příznaky a glykémie je 6mmol/l a více → START normální bazál
- ❑ Větší hypo: Stop 30 a více min.- až při glykémii 6 mmol/l a více START: 50% bazál cca na 1 hod-pak normální bazál

Hypoglykémie - inzulínová pumpa - bolus

- ❑ Hypo v době jídla/plánovaného bolusu:
Nejprve jíst- bolus k jídlu nepodat!
Jídlem řeším hypoglykémii
 - ❑ Bolus lze podat - až po jídle/po odeznění příznaků hypo/při glykémii 6 mmol/l a více - ale nižší než zvyklý a kontrolovat glykémii po jídle
-

Prevence hypoglykémie - obecně

- ❑ Každodenní selfmonitoring glykemií !!!
- ❑ Nosit cukr stále při sobě
 - Glukóza v tbl - gel - cukr/sypký - sladkost
- ❑ Reagovat hned při 1. příznacích
- ❑ Uvážlivě zvyšovat inzulín při hyperglykémii, pozor na přídatné dávky inzulínu
- ❑ V případě zvracení, průjmu: ponechat bazální inzulín (dávku snížit dle glykemií), nepodat bolusy
- ❑ Po zvracení: Bolus až po jídle - dle VJ

Prevence hypoglykémie – data ISPAD 2009

- Intenzifikovaná inzulínová léčba a analoga inzulínu snížila výskyt **těžkých** hypoglykemií na 8-30 epizod/100 pacientů/rok
U dětí ve Finsku na 0,4 epizod/100 pacientů/rok
 - Pozor na nízkou hodnotu HbA1c!
skryté hypoglykémie!
-

Prevence hypoglykémie a tělesná aktivita

- ❑ **Vyšetři glykémii před a po námaze/sportu**
a dle toho příště zvaž, kolik jídla přidat nebo o kolik snížit inzulín. V případě různé intenzity námahy-prováděj vyš. glykémie opakovaně
- ❑ **POZOR na opožděnou hypoglykémii-**
několik hodin (6-8 hod obvykle) po námaze.
Pozor noční diskotéky!!!
- ❑ **Inzulínová pumpa: vždy snížit bazál – při intenzivní námaze lze pumpu zastavit (max.2h)**

Prevence hypoglykémie - selfmonitoring

Glukometr nosit s sebou

Frekvence vyšetření

Minimum: 4x denně + intermitentně v noci

Optimum: 4-6x denně + 1-2x týdně velký profil

Glykémie před a po sportování/tanci/námaze

Glykémie při nemoci/zvracení - velký profil

Glykémie při změně stavu - chování

Glykémie po změně léčby

Prevence hypoglykémie – respektovat cílové glykémie

- před spaním + v noci + ráno nalačno
 - Nezkušení a předškoláci: nemít < 5 mmol/l, optimum okolo 6 – 7 mmol/l
 - Zkušení a starší: nemít < 4 mmol/l, optimum okolo 5 – 6 mmol/l
 - Přes den všichni do 10 mmol/l
 - Nezkušení a nejmladší 8-10 mmol/l
 - Zkušení a starší 6-8 mmol/l
-

Prevence hypoglykémie - uvážlivé zvyšování inzulínu při hyperglykémii

- Nový nezkušený diabetik/rodič: 1. měsíc sám nezvyšuje inzulín
 - Méně zkušený: zvyšuje inzulín obezřetně, při hyperglykémii 2. den kontrola - pak zvýšit inzulín
 - Zkušený : zvýší inzulín hned: při glykémii 12-15 mmol/l
 - Všichni zvýší inzulín při hyperglykémii s ketony
-

Být vždy připraven na hypoglykémii + znát telefon RZP - 155

- ❑ Cukr – sladkost: stále při sobě / NE v aktovce, v bundě, u maminky/. Znat obsah glukózy v tbl, sacharózy v sáčcích...Tekutý nápoj v aktovce.
- ❑ Rezervní jídlo s sebou při pobytu mimo domov
- ❑ Glucagen Hypo-kit → znát postup
- ❑ Při sportu:
 - Neplánovaný → plus 1-2 VJ /1 hod před/při intenzivní námaze lze i sladkost
 - Plánovaný → snížit předchozí inzulin

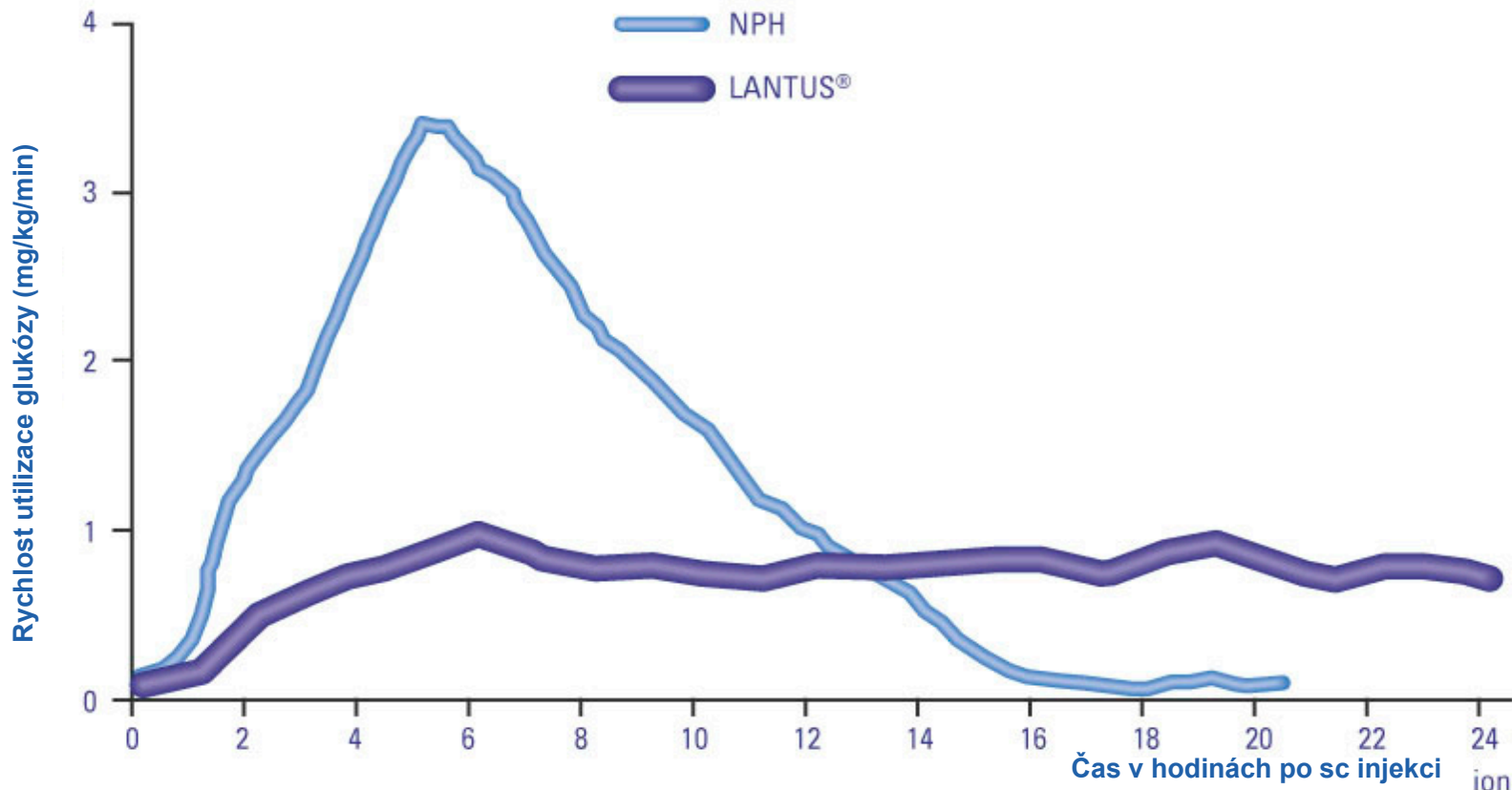
Bazální analoga v prevenci hypoglykémie

- Levemir, Lantus
 - Pomalý nástup účinku - dlouhodobý účinek (24hod) - není vrchol účinku/v noci
 - S výhodou použít při zvracení, kdy **nelze úplně vysadit inzulín** (jen vysadit bolusy), zajistí bazální potřebu inzulínu
-

24-hodinová účinnost, bezvrcholový inzulín

Jedna denní dávka

Profil účinku Lantus vs. NPH

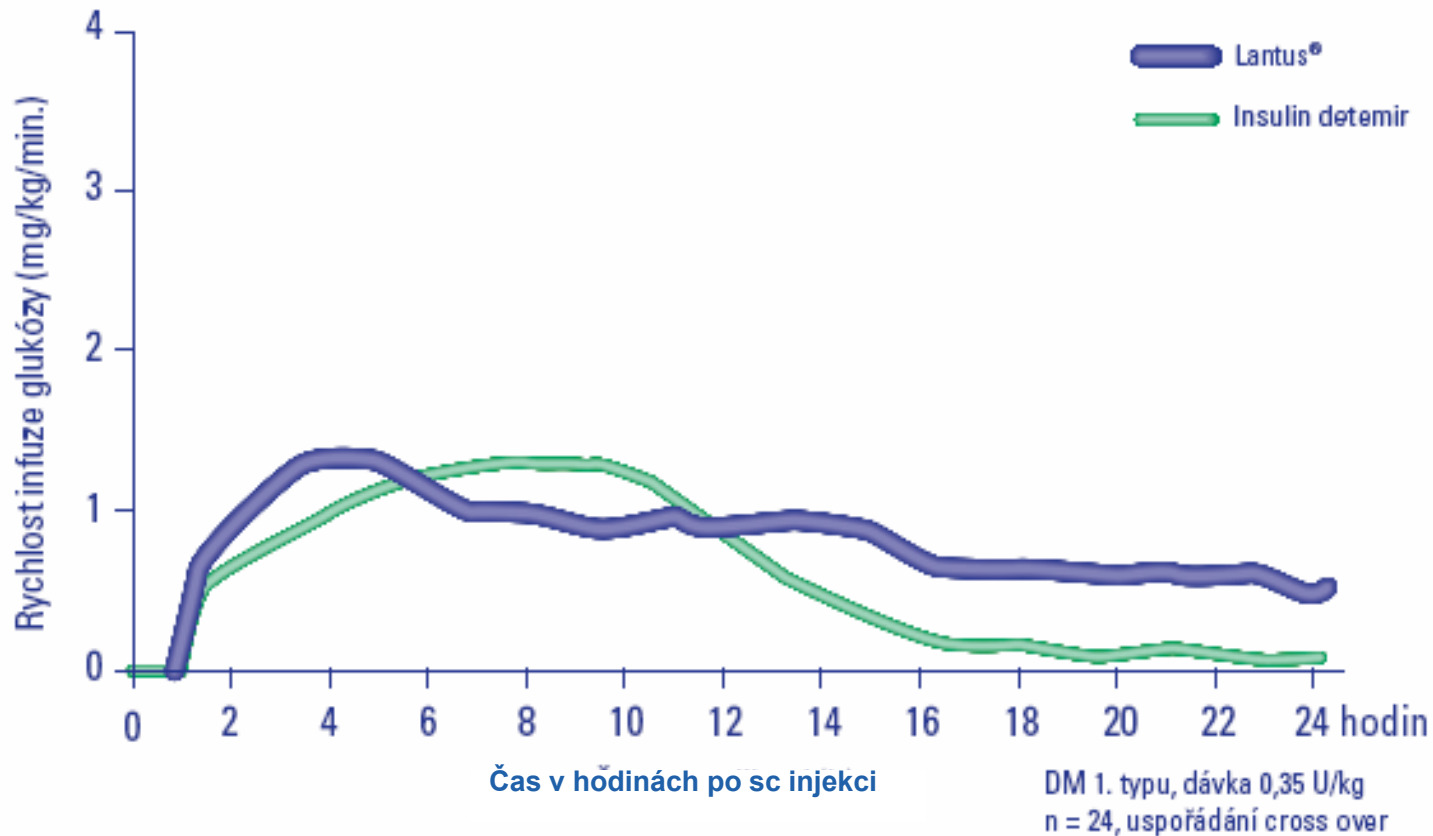


n = 20
crossover

24-hodinová účinnost, bezvrcholový inz.

Jedna denní dávka- Lantus lze injikovat i ráno

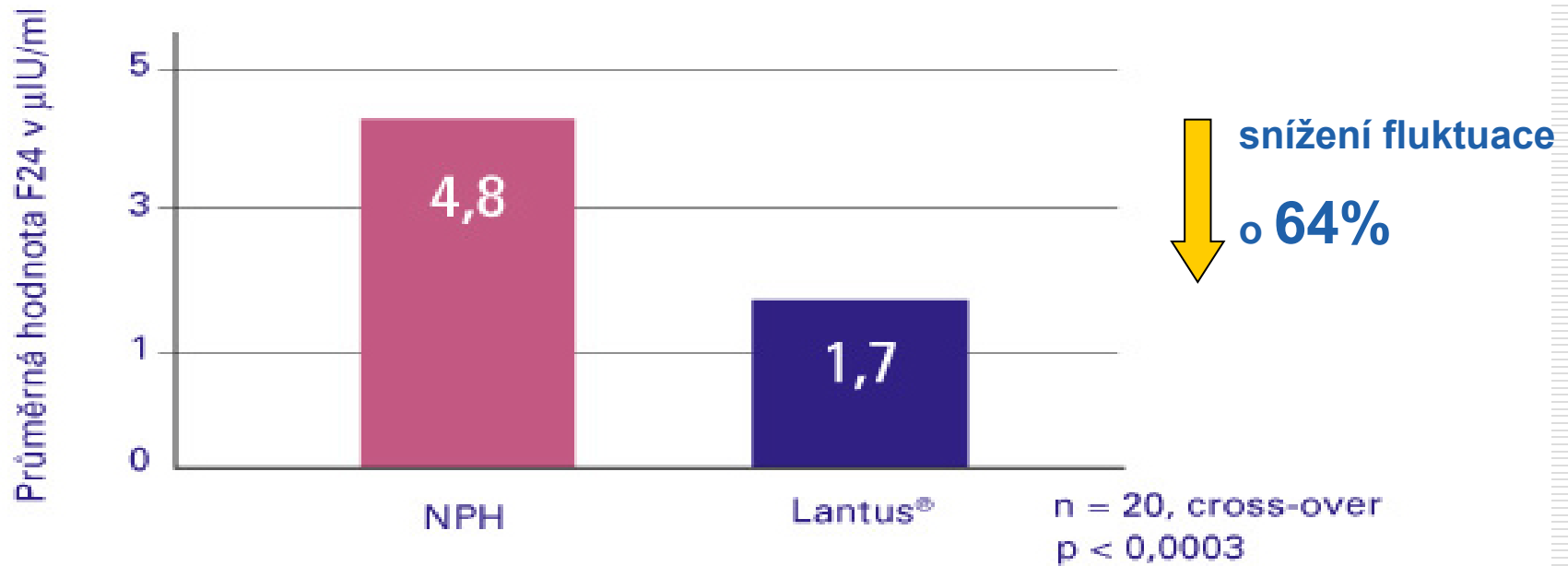
Profil účinku Lantus vs inzulín Levemir při stejné dávce



LANTUS - vyrovnaný glykemický profil

Předvídatelný účinek 24 hodin

Fluktuace od průměrných hodnot hladin sérového inzulinu Lantus vs NPH



F 24 definováno jako průměrná odchylka od průměrné sérové koncentrace inzulinu za 24 hodin

Gerich J et al. Diabetologia 2003;46 (Suppl 2):A 271. abs. 783

Inzulínová pumpa v prevenci hypoglykémie

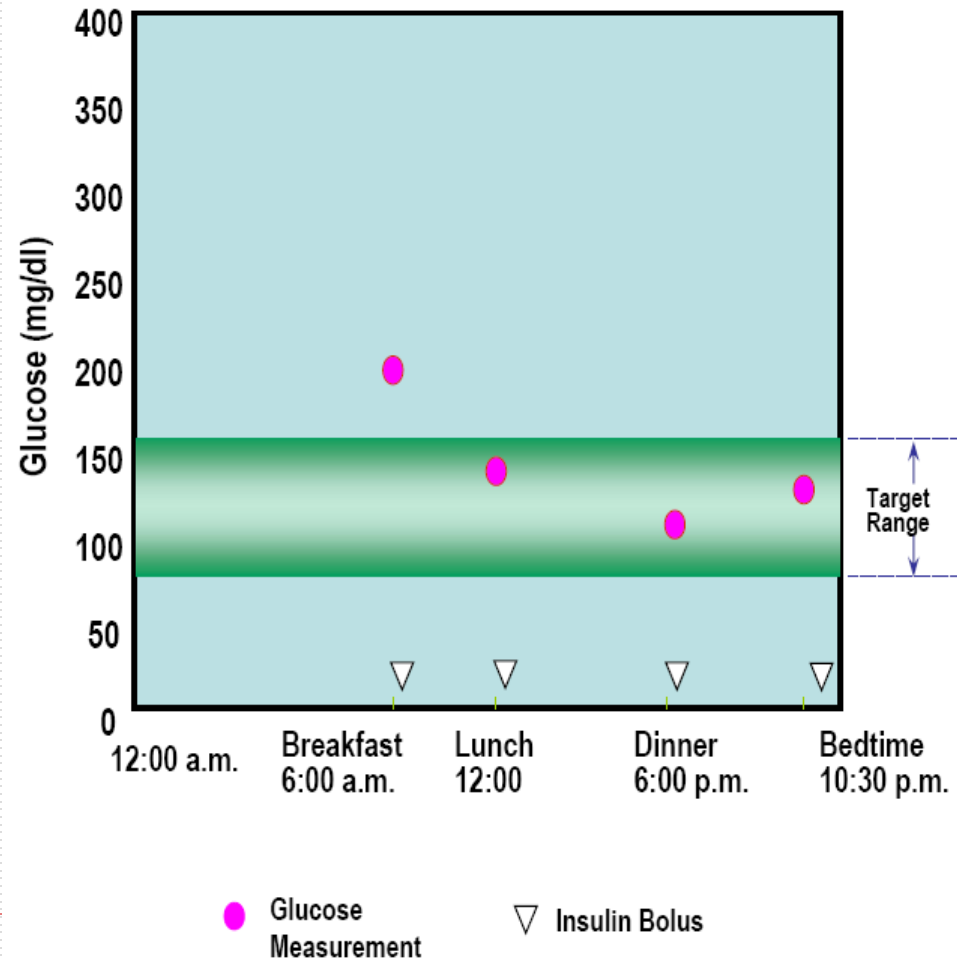
- Programování bazálu: **snížit bazál před fyzickou aktivitou** (cca 1 hod. předem)
- **Snížit bazál po větší fyzické námaze, zejména odpoledne a večer-** na 1-2hod. jako prevence noční hypoglykémie
- Zastavit pumpu při velké námaze: na 1-2 hod., využít dočasný bazál 0j - prevence opomenutí spuštění pumpy
- Nejnižší bazál programovat v noci → největší citlivost na inzulín: 22/24hod až do 03 hod

Kontinuální monitorace glukózy /CGM/ v prevenci hypoglykémie

- ❑ 288 měření/den vs. 4-8 měření glukometrem
 - ❑ Výsledky v reálném čase-hned na displeji+zobrazí vývoj glykémie v čase (šipky: ↑, ↑↑, ↓, ↑↑-grafy)
 - ❑ Měří koncentraci glukózy v mezibuněčné tekutině- ne v krvi (časové zpoždění x krvi 10-15 min!)
 - ❑ Alarm pro hypo /hyper - glykémii
 - ❑ Záchyt nepoznaných-neavizovaných hypoglykemií
 - ❑ Záchyt nočních hypoglykemií- ve spánku
-

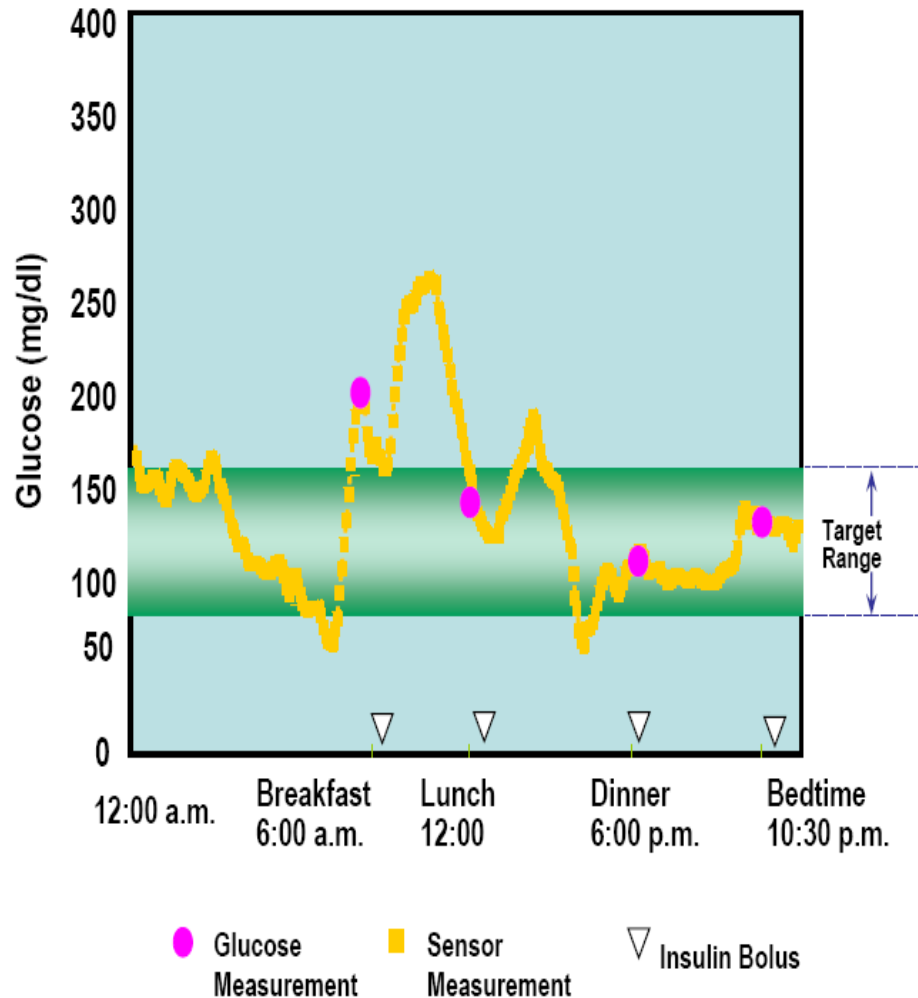
Selfmonitoring glykémie glukometrem

- **Standardem** selfmonitoringu glykémie je měření glukometrem z kapilární krve (z prstu).
- Hodnoty glykémie stanovené glukometrem však poskytují pouze zlomek informací, protože ukazují jen několik vybraných okamžiků v pozorovaném časovém úseku, např. během jednoho dne.



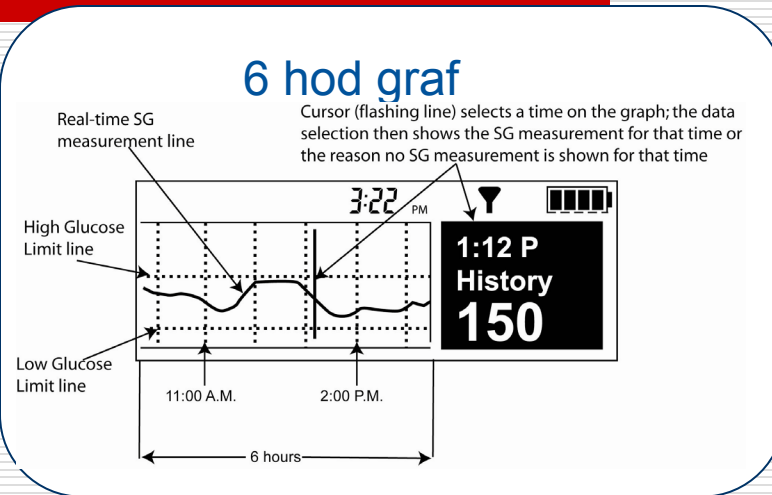
CGM – kontinuální monitorace glukózy

- CGM - zobrazí celkový průběh hladiny glukózy včetně bodů naměřených glukometrem a úseků mezi nimi.
- CGM zaznamenává hladinu glukózy **každých 5 minut (celkem 288 hodnot/24h)**, odhaluje glykemické exkurze, průběh glykemií v noci.

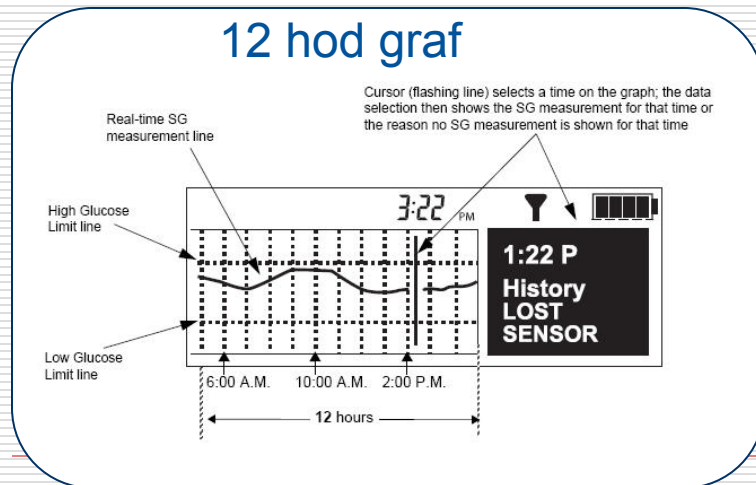


Zobrazení grafů

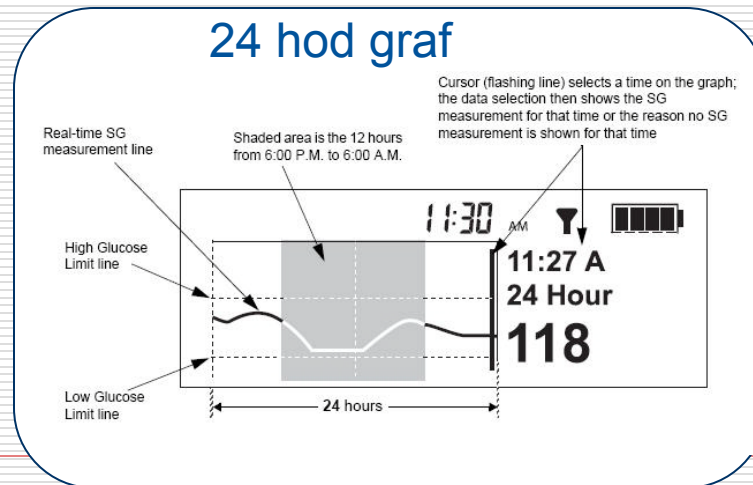
6 hod graf



12 hod graf



24 hod graf



Součásti systému a příslušenství



Monitor zobrazuje aktuální hodnoty konc. glukózy naměřené senzorem, upozorňuje na případné odchylky od nastaveného rozmezí i ukazuje data retrospektivně.



Transmitter = MiniLink™ REAL-Time je připojen k senzoru a „bezdrátově“ z něj přenáší signály do monitoru každých 5 minut.



Senzor je zaveden do podkoží a měří koncentraci glukózy v intersticiu (t.j. v mezibuněčné tekutině).



Nabíječka (**The MiniLink™ charger**) slouží k nabití baterie v transmiteru



Sen-serter® - speciální zařízení ke snazšímu a správnému zavedení senzoru



Medtronic CareLink® Personal Software je online systém, který umožní získat podrobnější přehled o o jednotlivých ukazatelích kompenzace i jejich změnách v čase

Kontinuální monitorace glukózy

□ Glukózový senzor

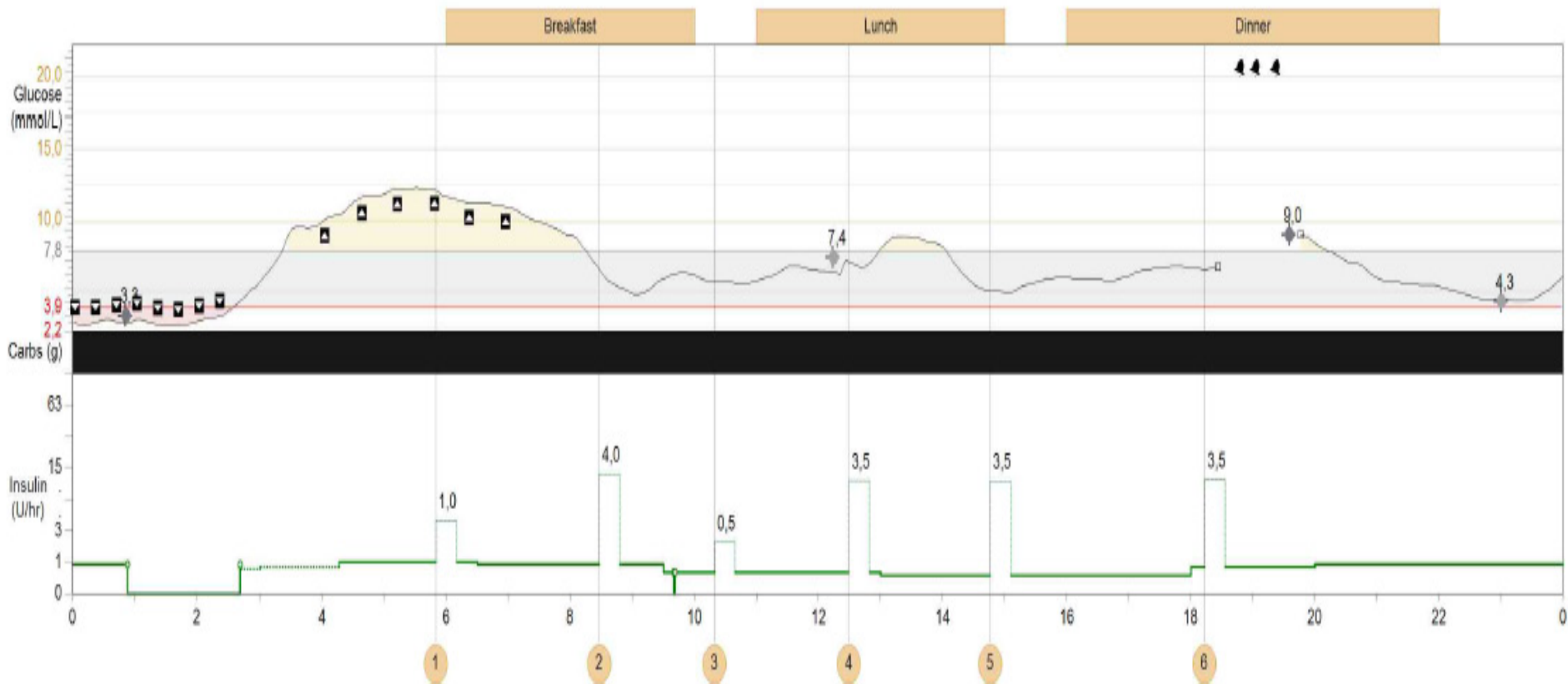


- Malá, pružná, platinová elektroda, která je zavedena do podkoží
- Měří koncentraci glukózy v intersticiální tekutině každých 10 vteřin



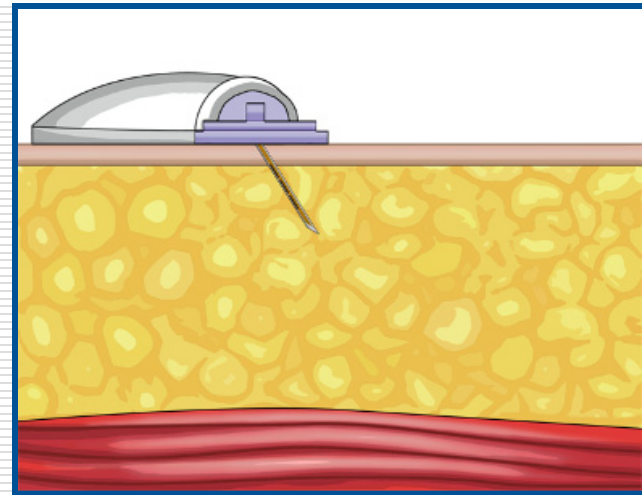
- Monitor/pumpa aktualizuje průměr koncentrace glukózy každých 5 minut
- Pro analýzu a úpravu léčby lze data ze CGM stáhnout do počítače pomocí programů Solutions nebo CareLink

Příklad jednoho dne ze 14ti denního měření (2. den)

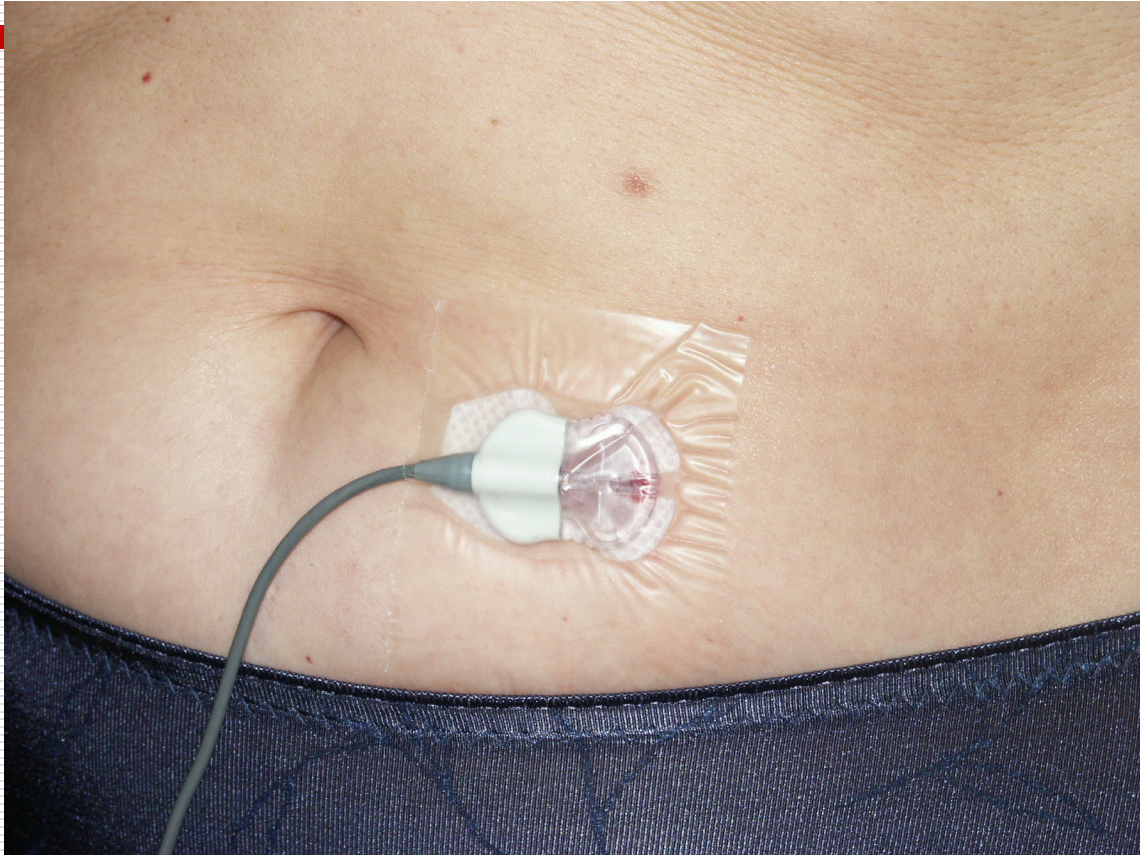


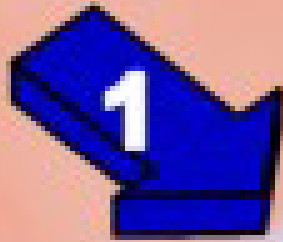
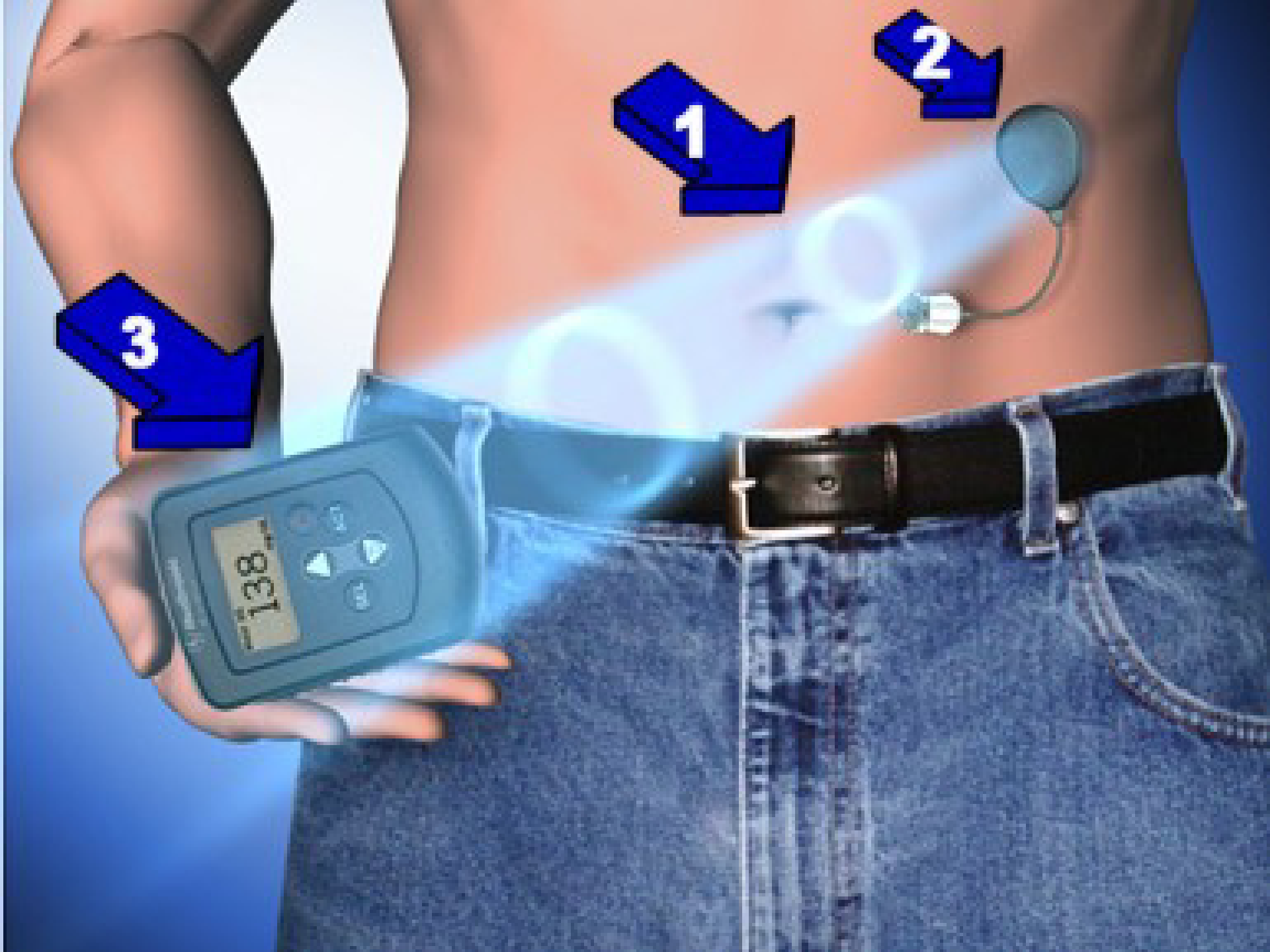
Technika zavádění senzoru

- ❑ Výběr vhodného místa zavedení senzoru
- ❑ Příprava místa vpichu
- ❑ Správné zavedení (úhel 45-60°)

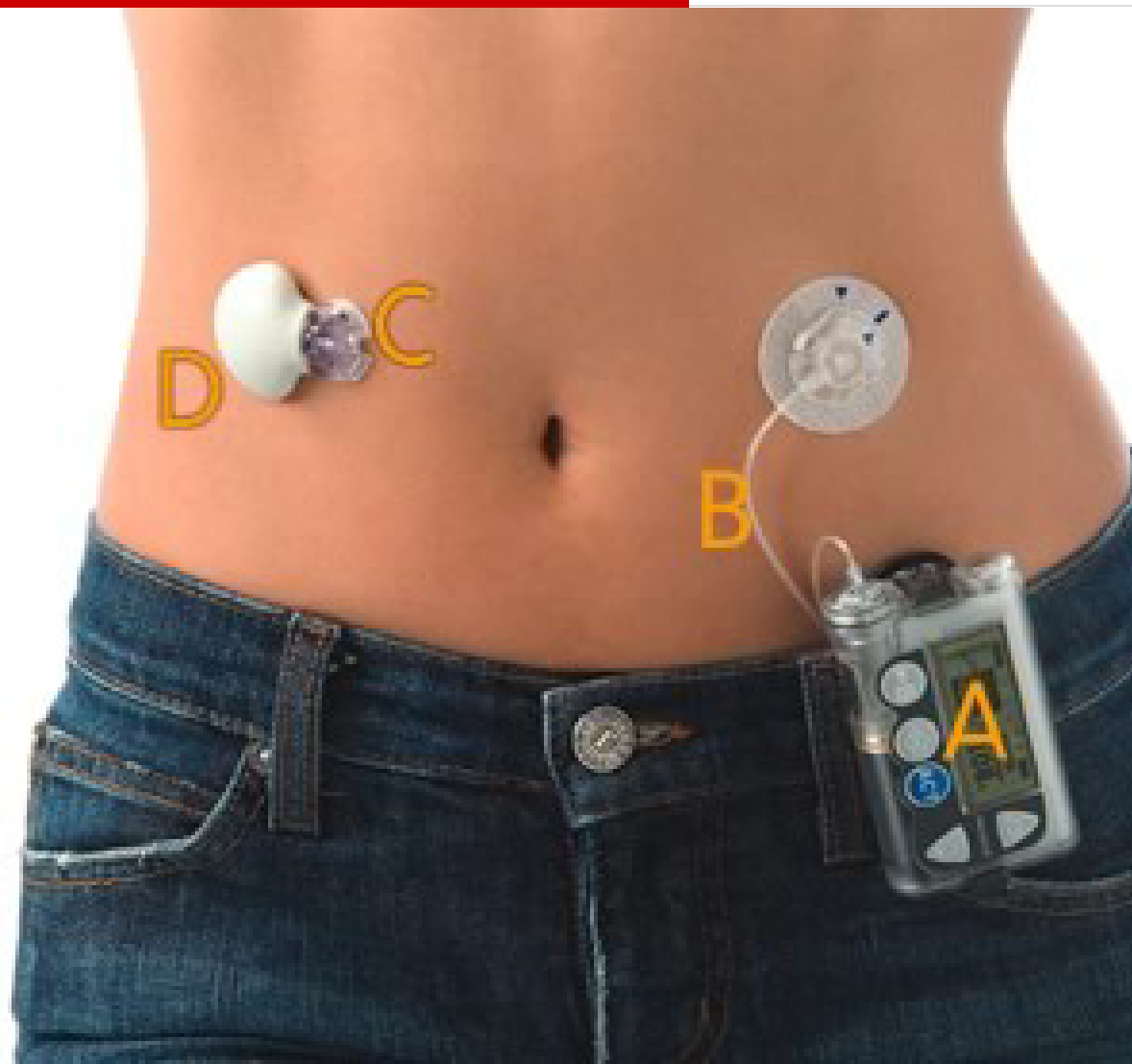


- ❑ Fixace senzoru
-





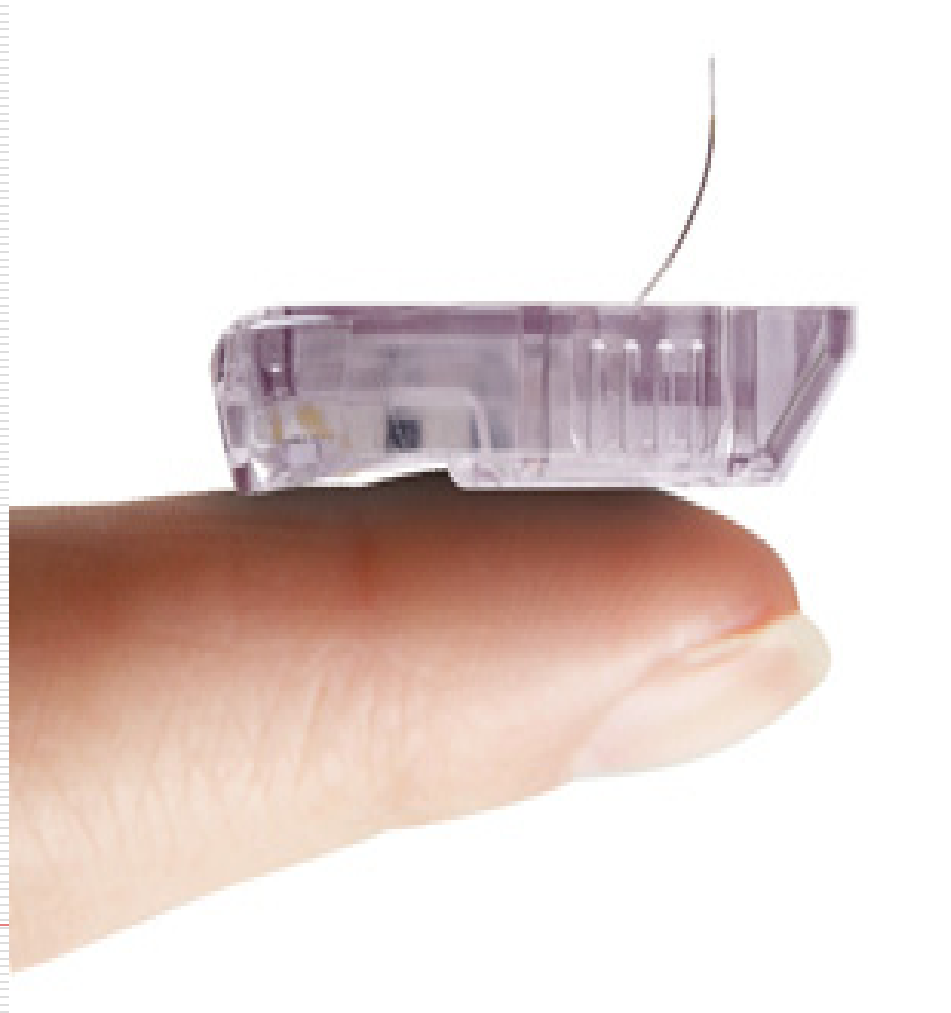
Paradigm RT 722 CGMS



DexCom Seven Plus - příslušenství



DexCom Seven Plus - senzor



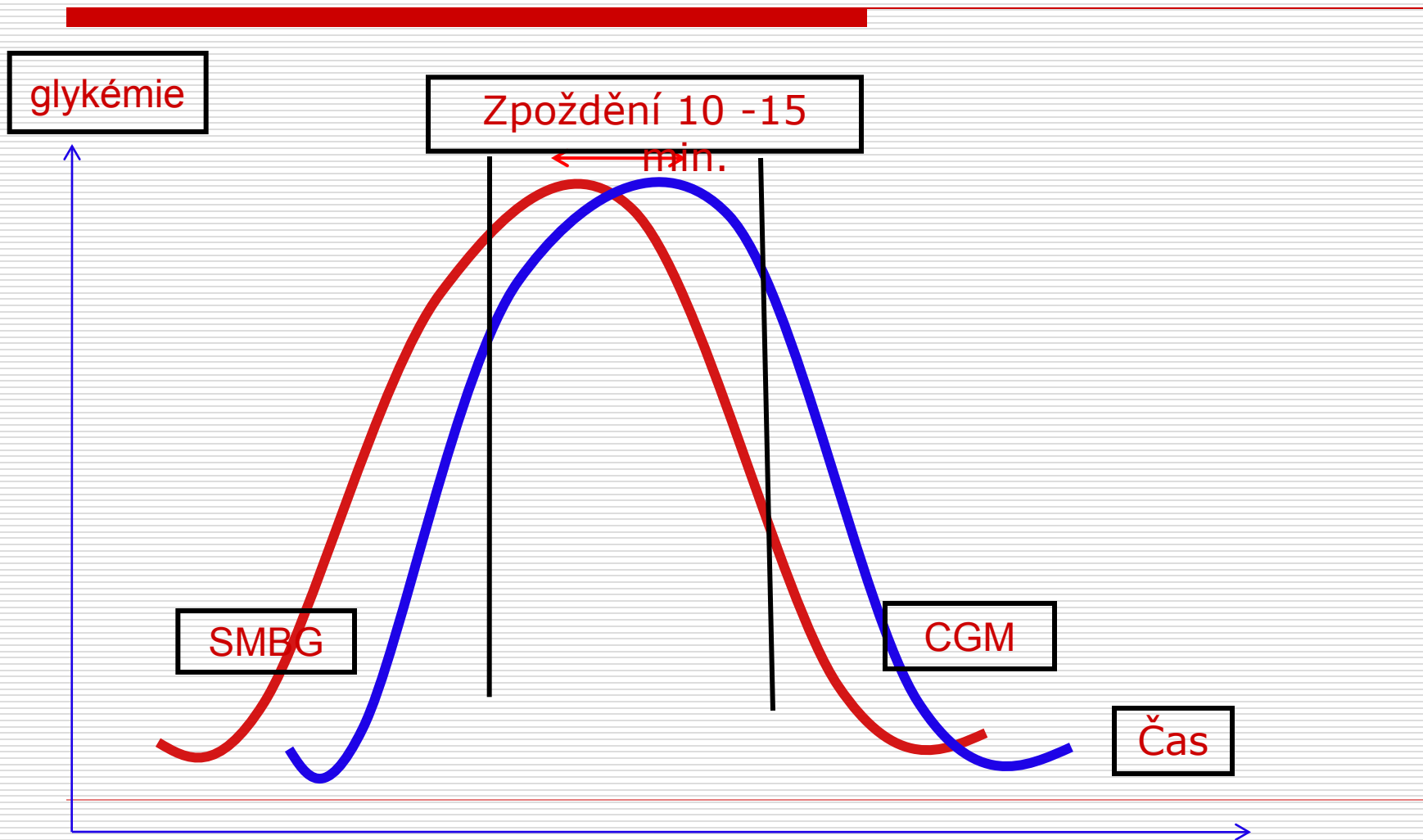
DexCom- vysílač



DexCom – snímač/monitor



Informace o výši glykémie je při použití CGMS zpožděná o 10-15min proti hodnotě z kapilární krve



Nastavení reálných očekávání pacienta od CGM

- ❑ **Měření glukometrem** z prstu je **stále nutné** před každým terapeutickým zásahem, stejně jako ke kalibraci systému.
 - ❑ **Trendy** jsou klíčové. Je nutné nezaměřovat se pouze na aktuální hodnoty, ale soustředit se také na směr a rychlost trendů hladin glukózy.
 - ❑ **Alarmy** je nutné nastavit podle potřeb daného pacienta
-

Přínos CGM

- ❑ Odhalit problém (hypo, hyper)
 - ❑ Chápat vliv jídla, cvičení, stresu, účinek inzulínu na změny glykémie
 - ❑ Možnost naučit se samostatně upravovat léčbu
 - ❑ Zlepšit kompenzaci diabetu
 - ❑ Zlepšit kvalitu života
-