

Význam a možnosti měření glykemií

J. Venháčová, P. Venháčová
Dětská klinika FN a LF UP Olomouc
Seminář SRPDD 11.10.08

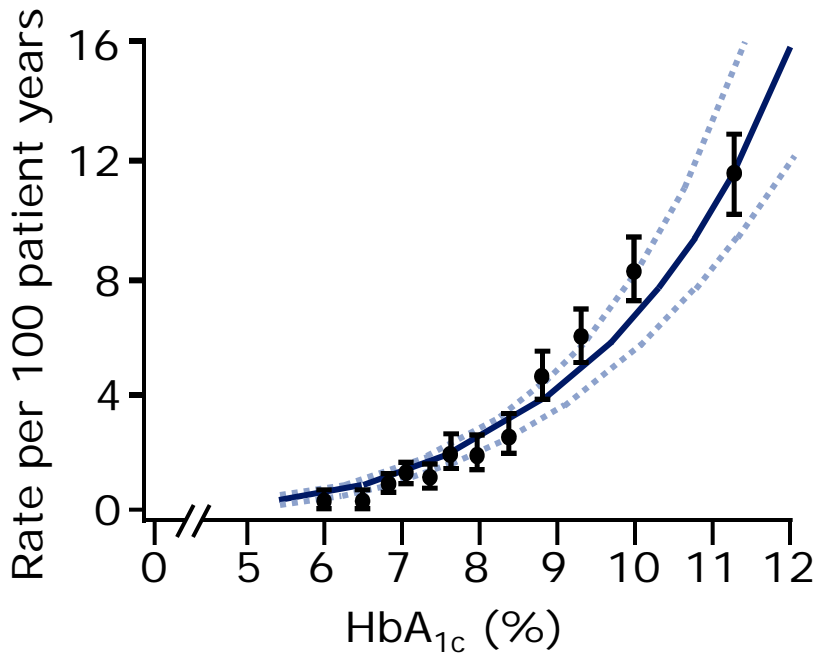
Cíl léčby DM = optimální kompenzace

Proč? Snaha zabránit -

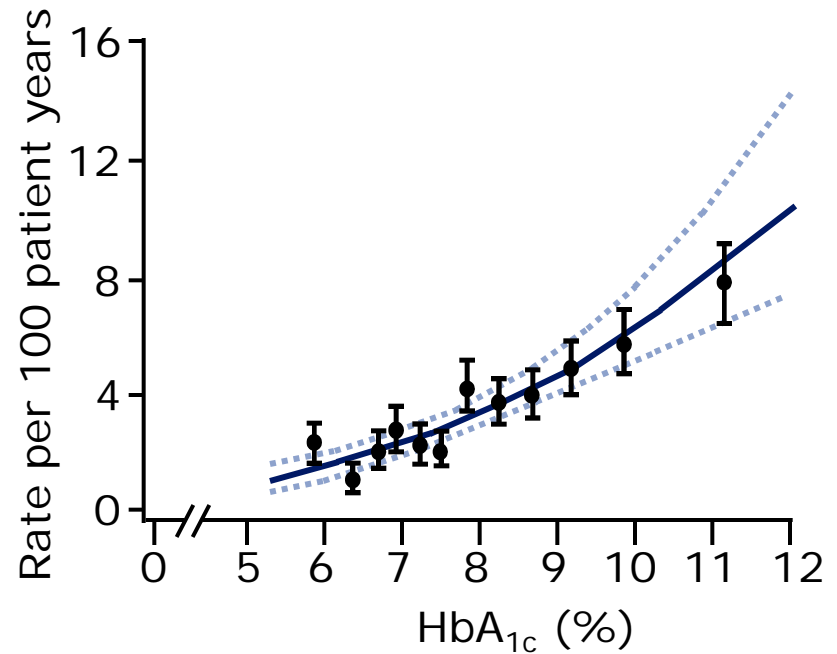
- **akutním komplikacím:** hypoglykémie, hyperglykémie - ketoacidóza
- **pozdním komplikacím:**
 - mikroangiopatie – oči, ledviny, nervy
 - makroangiopatie – cévy srdce, mozku, končetin

DCCT: mikrovaskulární komplikace a HbA_{1c}

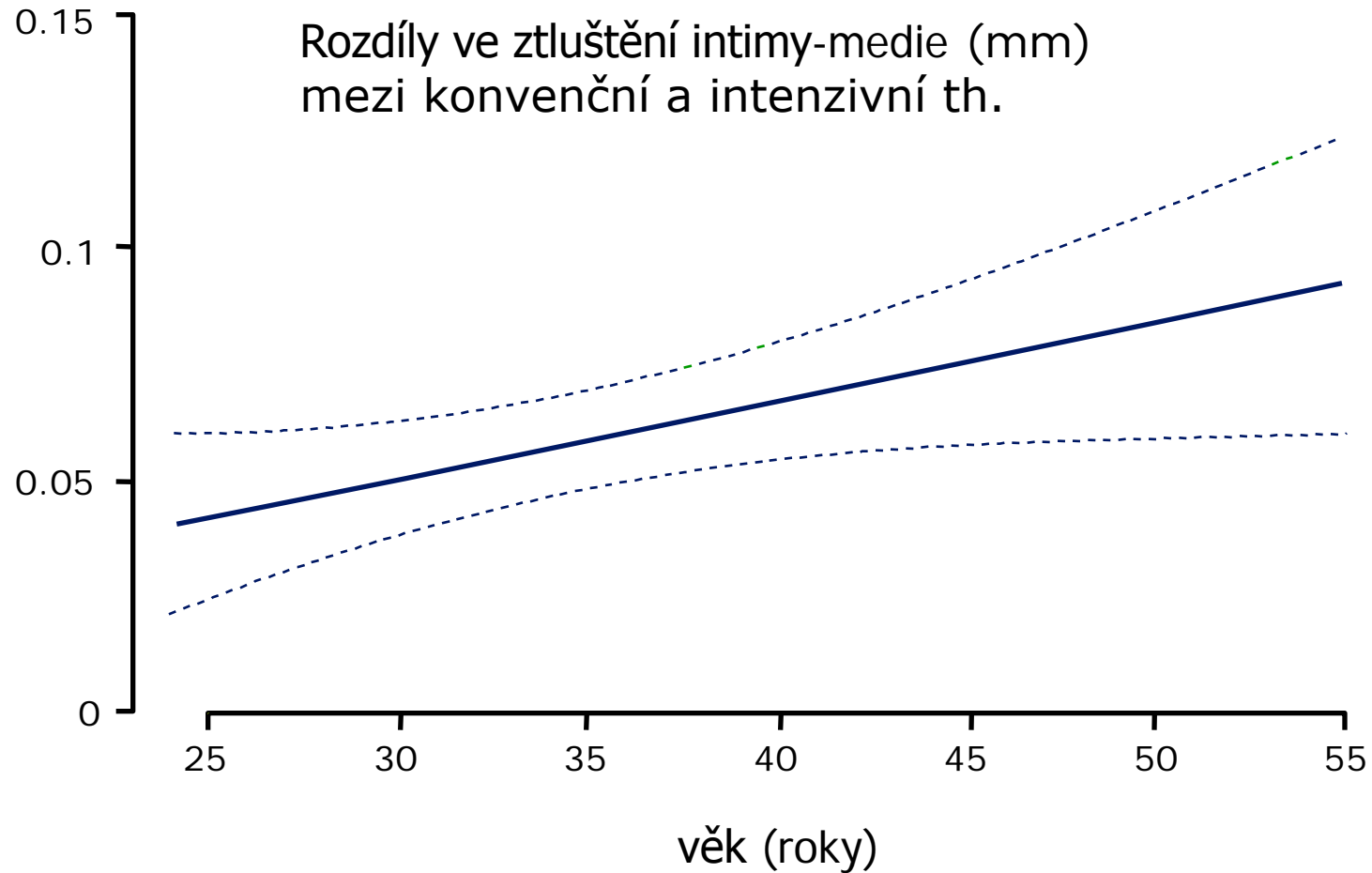
Risk of retinopathy progression
versus HbA_{1c} level



Risk of developing microalbuminuria
versus HbA_{1c} level



EDIC: Riziko makrovaskulárních komplikací u DM1



Makroangiopatie i u DM1

- **Rizikové faktory**

- **Vysoká glykémie**

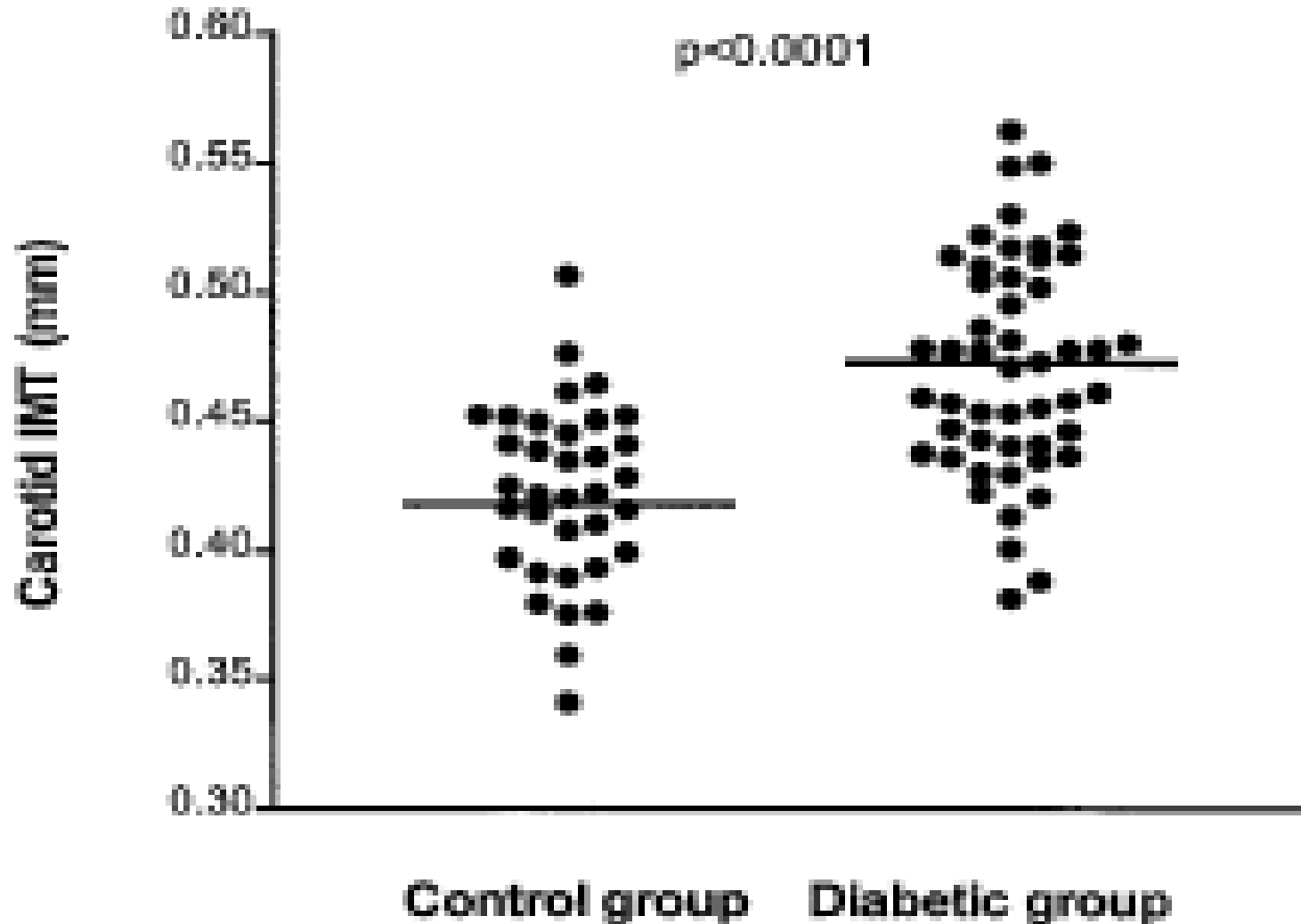
- **Vysoké tuky v krvi**

- **Vysoký krevní tlak**

- **Kouření:** 1 cigareta ↓ krevní průtok na > 1 hod

IMT děti DM1 vs. zdravé děti

Věk 11 ± 2 r, DM $4,4 \pm 3$ r Jarvisalo et al. Diabetes 2002



Podle čeho hodnotíme kompenzaci DM

- **Biochemická kritéria**

- **Glykémie nalačno + (před jídlem) + po jídle (PPG) !**

aktuální situace → prediktor akutních komplikací +
PPG prediktor kardiovaskulárních komplikací

- **HbA1c** – dlouhodobý ukazatel → prediktor pozdních komplikací

- **Lipidy** → prediktor makrovaskulárních komplik.

Ostatní kritéria kompenzace DM1

- Frekvence a závažnost hypoglykémie
- Frekvence ketoacidózy
- **Tělesný vývoj:** růst - hmotnost - puberta

Kritéria kompenzace DM1 - **trendy**

- Kritéria **mezinárodní, národní, lokální**
- Dynamický vývoj kritérií po DCCT/EDIC (DM1) a UKPDS (DM2)
- **Selfmonitoring glykemií (SMBG) a HbA1c**
→ **standardy glykemické kontroly**

Zpřísnění kritérií kompenzace - faktory

- **Intenzifikace léčby**

- U DM1 vícečetné dávky inzulínu/d, inz.pumpy
- U DM2 inzulín v léčbě, nové léky

- **Menší riziko hypoglykemií**

- Analoga inzulínu, **u DM1 každodenní vyšetřování glykemií, kontinuální měření glykemií**

- **Nové poznatky:**

- o **vlivu hyperglykémie na kognitivní funkce**, na vývoj mikro- i makro-vaskulárních komplikací

Jak můžeme vyšetřit glykémii

- **Z žilní krve:** důležité pro diagnózu diabetu
- **Z kapilární krve -prstu:** opakovaně několikrát denně: důležité pro regulaci léčby (selfmonitoring)
- **Kontinuální měření pomocí čidla (senzoru):**
 - Záchyt nepoznaných hypoglykemií
 - Nejlépe zobrazí **vývoj glykemií v průběhu několika dnů**
 - Optimální nastavení inzulínu (inj., pumpa)

Selfmonitoring glykémieí

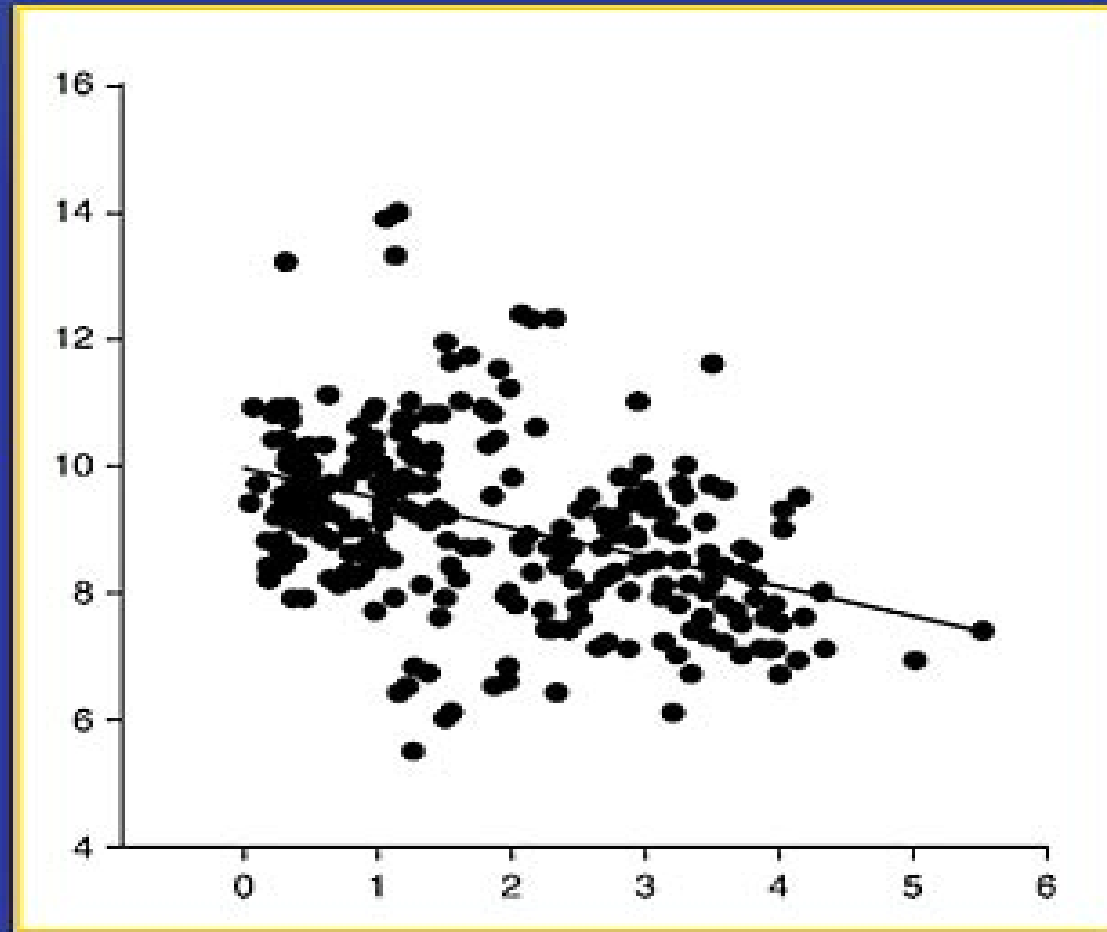
SMBG

Frekvence SMBG u dětí s DM 1

- **Frekvence SMBG → korelace s kompenzací**
- Závisí na typu inzulínové léčby - fázi a průběhu DM - edukaci - schopnosti rozpoznat hypoglykémii - dostupnosti pomůcek
- **Obecné doporučení u DM 1: 4x denně**
- **ISPAD 2007:** při MDI/CSII **4 - 6x denně** + individuálně
před/po sportu – při nemoci – v noci – změně stavu

Frekvence SMBG a hodnota HbA1c

HbA1c
(%)

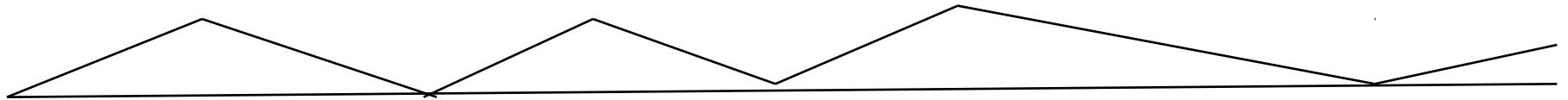


Self-tests per day

Optimální výkyvy glykemií v průběhu dne

Vyšetři **velký** glykemický profil

R	des	P	sv	V1	V2	sp.	03	R
	+1-2		+1-2		+1-2	mmo/l		



Význam PPG

- **Čím vyšší PPG - tím vyšší HbA1c**
i při normální glykémii nalačno
- **PPG nutno vyšetřovat = velký profil – a korigovat**
- Doporučené 4 glykémie denně (R, P, V1, před sp.) nezachytí PPG!
- **Zvýšení PPG o 1 mmol/l nad 7,8 = zvýšení kardiovaskulárního rizika 2-3x**

HbA1c

Cílové hodnoty HbA1c 2007

HbA1c	DCCT %	IFCC %	IFCC mmol/mol
ADA	<7/ <6	<5,3/ <4,2	<53/ <42
Diab UK	<7	<5,3	<53
IDF	<6,5	<4,8	<48
ACE	<6,5	<4,8	<48
EASD	<6,5	<4,8	<48

ISPAD 2007: Cíl léčby u dětí

Pediatric Diabetes 2007;8 – www.ispad.org

- **U všech dětí** cílová hodnota HbA1c **<7,5%**
DCCT, přepočtem na **IFCC** **< 5,85%**
- U každého dítěte **individuální cílové hodnoty, co nejbližší normálním**
- Rozdílné cíle u dětí s poruchou vnímání hypoglykémie nebo s předchozí těžkou hypoglykémií

ISPAD 2007: kritéria kompenzace u dětí bez rozdílu věku

	Ideal = Non diabetic	Optimal 0 symptom 0 těž.hypo	Suboptim Očekávaná akce	High risk Nutná akce
FPG/Pre- prandial	3,6-5,6	5-8	>8	>9
PPG	4,5-7,0	5-10	10-14	>14
Bedtime	4,0-5,6	6,7-10	<6,7 or 10-11	<4,4 or >11
Nocturnal	3,6-5,6	4,5-9	<4,2 or >9	<4,0 or >11
HbA1c %	< 6,05	< 7,5	7,5-9	>9
DCCT/IFCC	< 4,3	< 5,85	5,85-7,5	>7,5

Nový systém monitorace glykemií – kontinuální CGMS

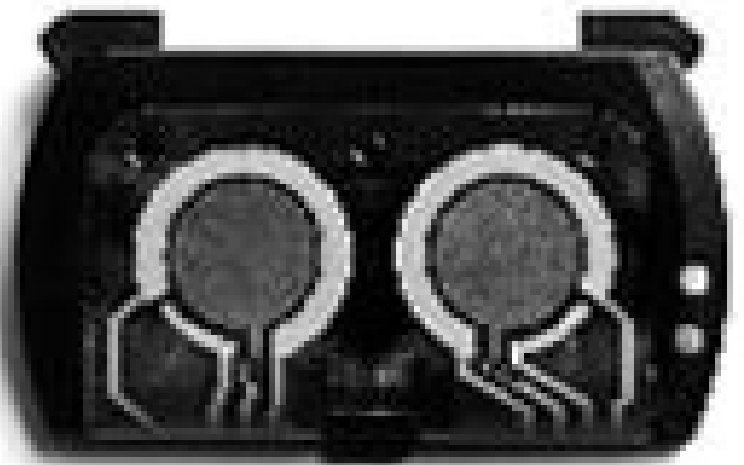
- **Invazivní** zavádění senzoru podkožně
Medtronic MiniMed Gold - Guardian RT, DexCom STS
- **Semiinvazivní** mikrodialýza
GlucOnline - GlucoDay - FreeStyle Navigator
- **Neinvazivní** - senzor **na povrchu těla**
GlucoWatch, Pendra

Neinvazivní CGMS – senzor na povrchu těla

- GlucoWatch 2 + Pendra
- Stanoví koncentraci glukózy v intersticiální tekutině



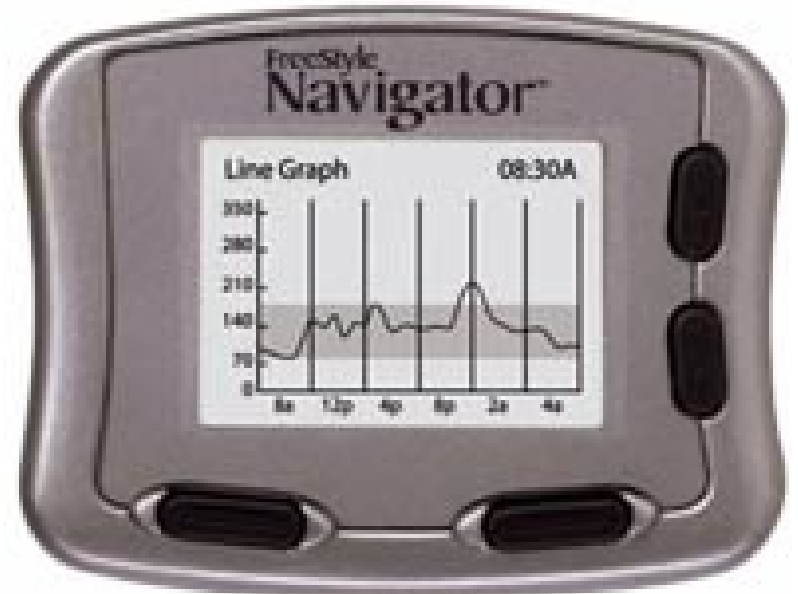
GlucoWatch



AutoSensor



Freestyle Navigator



Dostupnost CGMS v ČR a na DK

- Medtronic MiniMed Gold - výsledky měření retrospektivně, holterovský systém
- Paradigm R 722 systém = integrovaný systém RT-CGMS + inzulinová pumpa
- Guardian RT – izolovaný real time CGMS

CGMS Medtronic Minimed Gold



Paradigm R 722-CGMS

REAL-Time Trend Graphs

Show the effect of diet, exercise, medication and lifestyle on glucose levels

REAL-Time Readings

- Help patients take action sooner
- Up to 288 glucose readings per day _ every 5 minutes, 24 hours a day

REAL-Time Alarms

Protect patients by warning of low and high glucose levels



Wireless Transmitter

Small, discreet, and waterproof

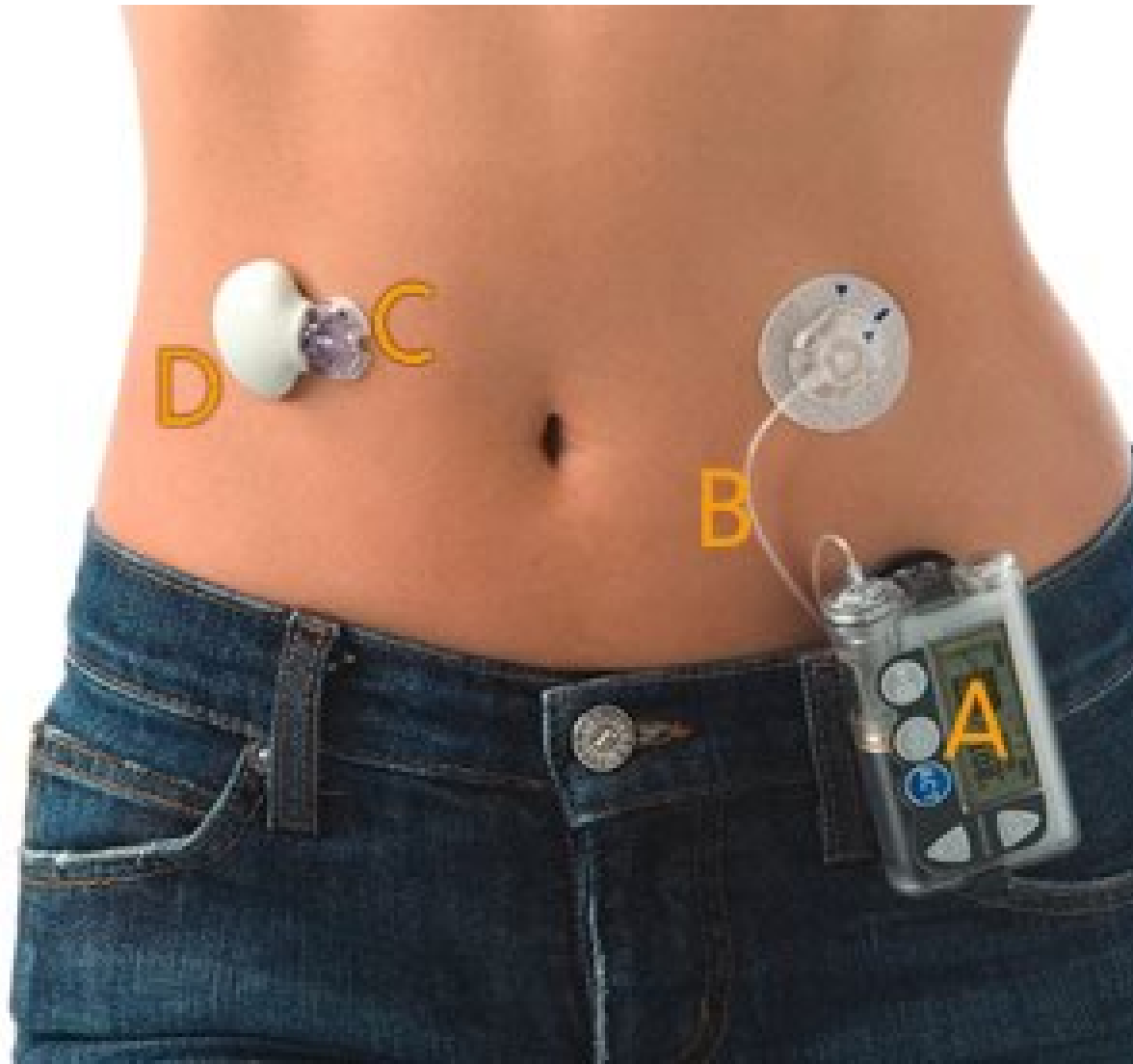
Glucose Sensor

Up to 3-day continuous use

REAL-Time Trend Arrows

Point up or down to show the direction and rate of change in glucose levels

Paradigm R 722 CGMS





1

2

3

138

Kontinuální měření glykémie- MedtronicMinimed

- Měří glykémii soustavně 5 -7 dnů dle životnosti senzoru
- Měří koncentraci glukózy v mezibuněčné tekutině
- Výsledek měření uváděn jako průměr z 5 minut měření
- 12 měření/1 hod ... 288 měření/24 hod
- Žádoucí doplněk selfmonitoringu u DM1

Význam CGMS

- Ukáže **trend glykémii v delším časovém úseku** 72 hod. i déle (až týden!)
- **Detekce nepoznaných hypoglykémii** včetně nočních
- **Umožní optimálně nastavit inzulínový režim**, zejména při léčbě CSII