

# Kontinuální měření glykemie

**Kontinuální monitorování glykemie** (CGM – *continuous glucose monitoring*) je metoda měření vývoje hladiny koncentrace glukózy v krvi (glykemie) po dobu celého dne (24 hodin). Tato technologie výrazně zlepšuje možnosti léčby i kvalitu života pacientů především s DM 1. typu. V posledních letech se stále rychle rozvíjí – zlepšuje se přesnost měření, zmenšuje se velikost senzorů i invazivita.

## Základní popis systému

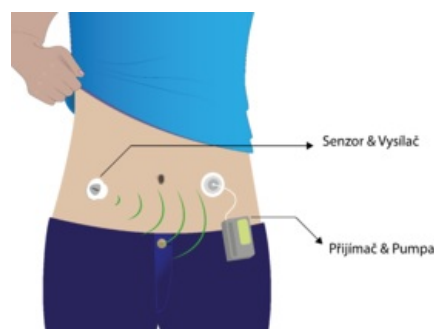
**Systém CGM má tři základní části**

- Senzor – kontinuálně měří glykémii v intersticiální tekutině v intervalech asi 1–5 minut (zpoždění glykemie vs. koncentrace glukózy v intersticiální tekutině je asi 4–10 minut – závisí např. na prokrvení, teplotě).
- Transmitter (vysílač) – musí být co nejlehčí (náplast se odlepuje, problém s povislou kůží) a nejmenší (aby nepřekážel).
- Receiver (přijímač).

Elektroda ve formě drátku potažená vrstvou enzymu a ochrannou vrstvou je trvale zavedena v podkoží pod úhlem 45° nebo 90°. Měření je stejné jako u selfmonitoringu glykemie (SMBG) založeno na elektrochemickém principu, tedy glukózo-oxidázové metodě. Systém se musí kalibrovat podle SMBG (nejlépe v momentě stabilní glykemie). Životnost elektrody kolísá od 7 do 30 dnů v závislosti na její biokompatibilitě. Z celého systému je právě elektroda nejnáročnější částí na výrobu, ceny se pohybují okolo jednoho tisíce až 1700 Kč. Transmitter se dá pořídit za 10 000 Kč a receiver za 13 000 Kč.



Senzor pro kontinuální měření glykemie.



Základní schéma

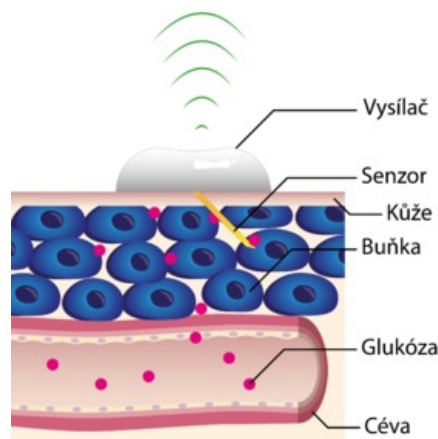
## Výhody

**Oproti tradičnímu měření glukometrem (SMBG) má CGM následující výhody**

- Sledování trendů – reakce glykemie na různé situace, predikce hyperglykemie a hypoglykemie, zjistí 4x více závažných výkyvů hladiny glukózy než měření glukometrem (SMBG).
- Alarmy (hyperglykemie, hypoglykemie).
- Možnost zadávat parametry např. množství sacharidů, počet jednotek aplikovaného inzulínu, tělesná zátěž, nemoc.
- Měření je velmi přesné – na jeho základě lze upravit léčbu.
- CGM může snížit glykovaný hemoglobin (HbA1c) až o 1 % v porovnání se SMBG.

**CGM mohou ocenit mimo jiné**

- Rodiče – nemusejí kontrolovat dítě během noci.
- Sportovci a studenti – mohou se více soustředit na zápas nebo zkoušku.
- Lidé s náročnou prací – lepší plánování každodenních aktivit.
- Gravidní ženy a ženy uvažující o otěhotnění.



CGM senzor

## Nevýhody

- Bezpečnostní riziko: Hrozí odposlech či podvrhnutí dat. Výrobci se obávají propojit systém s mobilním telefonem (riziko na internetu).
- Přesnost měření např. při špatné kalibraci – pacient se neujistí glukometrem o správnosti měření.
- Kontrola paměti – data se po několika týdnech přemazávají.
- Prošlé senzory.
- Problémy s baterií (vybití).
- Receiver mimo dosah signálu.
- Aplikace do špatných míst.
- Alergie na náplast.
- Iritace pokožky (více v článku Neinvazivní měření glykémie).
- Infekce (nutná dezinfekce před aplikací senzoru).

## Příklady zařízení pro kontinuální měření glykémie

## MINIMED™ (Medtronic)

Jednoznačnou výhodou *Medtronicu* je možnost propojení s inzulinovou pumpou. Softwarová služba *Medtronic CareLink* umožňuje nasdílení dat naměřených CGM lékaři.

## Dexcom®

Nejrozšířenější je model *Dexcom G4*. Zobrazení průběhu a statistik je možné v aplikaci *Dexcom Studio* (pro systém Windows). V USA se používá *Dexcom G5*, který může fungovat bez receiveru – přes *BlueTooth* mohou být data posílána na mobilní telefon – cíleno především na rodiče dětí s DM 1. typu (*Dexcom share*).

## FreeStyle Navigator® (Abbott)

Není dostupný v ČR, má nejrozměrnější transmitter.

## FreeStyle Libre® (Abbott)

Výrobce jej neoznačuje jako CGM, ale jako *systém okamžitého měření glukózy*. Je dostupný v ČR, je kalibrován přímo z výroby. Glykémii měří každých 5 minut, naměřené hodnoty se uchovávají v paměti po 8 hodin. Odečty lze provádět i mobilním telefonem s NFC. V současné době výrobce připravuje i senzor s Bluetooth.

## Odkazy

### Související články

- Glykemie
- Selfmonitoring glykemie
- Přerušované hladovění v prevenci a terapii diabetu
- Hypoglykemické kóma
- Diabetes mellitus
- Diabetes mellitus 1. typu (endokrinologie) • Diabetes mellitus 1. typu (biochemie)
- Diabetes mellitus 2. typu (endokrinologie) • Diabetes mellitus 2. typu (biochemie)
- Edukace diabetika
- Inzulín

### Zdroje

- ANNA HOLUBOVÁ, . *Měření glykémie v praxi* [přednáška k předmětu Pokročilé technologie v diabetologii, obor Všeobecné lékařství, 1.LF UK]. Praha. 12.10.2016. Dostupné také z <<http://www.albertov.cz/wp-content/uploads/2018/03/měření-glykémie-v-praxi.pdf>>.
- MUŽÍK JAN, . *Technologie pro měření glykémie* [přednáška k předmětu Pokročilé technologie v diabetologii, obor Všeobecné lékařství, 1.LF UK]. Praha. 10/2016. Dostupné také z <<http://www.albertov.cz/wp-content/uploads/2018/03/technologie-por-měření-glykémie.pdf>>.
- Kontinuální monitoring glykemie (<https://zdravi.euro.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/kontinualni-monitoring-glykemie-464038>)
- Medtronic - systém Minimed (<https://www.medtronic-diabetes.cz/system-minimed/kontinualni-monitorovani-glykozy>)