

## Nové možnosti dálkového monitorování pacientů s kardiostimulátorem a implantabilním defibrilátorem

**MUDr. Jolana Lipoldová**  
**I. interní kardiologická**  
**klinika FNuSA, Brno**

Pacient po zavedení kardiostimulátoru (PM), resp. implantabilního kardioverteru-defibrilátoru (ICD) v běžné klinické praxi dochází cca každých 6–12, resp. 3–6 měsíců do kardiostimulační poradny. Lékař, vybavený speciálním programovacím zařízením, po přiložení programovací hlavičky nad místo implantovaného přístroje provede kontrolu správné funkce a prohlédne všechny uložené epizody arytmii. Tímto způsobem též může upravit program implantátu. Často až při běžné plánované kontrole odhalí důležité informace o přístroji i o pacientovi, jako například poruchu na stimulační či defibrilační elektrodě, stav blížícího se vybití zdroje, málo symptomatické či asymptomatické četné komorové arytmie řešené antitachykardickou stimulací nebo výboji, přidružené síňové arytmie, snížené či nadměrné vnímání elektrodou aj. Možnost detekovat tyto důležité a často potenciálně nebezpečné situace, stejně tak jako snížit časové nároky na lékaře a pacienta, vedlo k vývoji systému pro dálkové monitorování.

V současné době je k dispozici pouze jeden systém, který zajišťuje kontinuální a automatické monitorování – je to systém Home Monitoring™ německé firmy Biotro-

nik. Výhodou kontinuálního monitorování na rozdíl od periodických kontrol je, že doba od detekce významné události přístrojem do informace lékaře je několik minut. Systém umožňuje plně automatický přenos, což minimalizuje nároky na pacienta, který nemusí být vždy schopen přenos informací, i při obtížích, sám inicializovat.

Implantabilní přístroj je vybaven vysílací anténou umístěnou v koncove přístroje. Anténou je vysílán radiofrekvenční signál obsahující přenášená diagnostická data. Dosah signálu je 2–3 m.

Pravidelná denní měření jsou odesílána jednou denně v naprogramovanou hodinu. Obvykle je volena hodina noční, kdy se předpokládá, že pacient spí a má snímací jednotku blízko postele.

Urgentní informace (např. pokles napětí baterie, detekce závažné arytmie aj.) jsou odesílány okamžitě. Podmínkou úspěšného přenosu je přítomnost snímací pacientské jednotky (viz níže) v dosahu radiofrekvenčního signálu a přítomnost mobilní sítě.

Signál z implantabilního přístroje je zachycen snímací pacientskou jednotkou zvanou CardioMessenger™, což je přístroj velký jako mobilní telefon první generace. Dobíjení této jednotky probíhá přes „kolébku“ připojenou do zdířky elektrické energie. Od paci-

enta se předpokládá, že na noc ukládá přístroj k nabíjení a přes den má jeho mobilní část stále u sebe. U novějších modelů je zpětnou vazbou verifikována úspěšnost přenosu do CardioMessengeru™ a případně je opakován pokus o přenos.

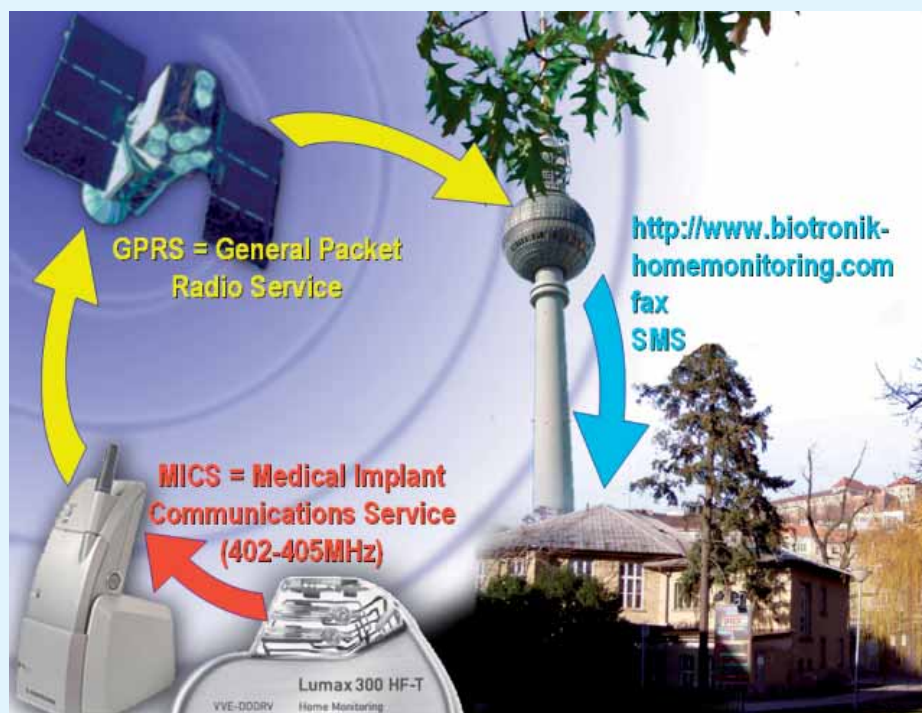
CardioMessenger™ pracuje na principu čtyřpásmového mobilního telefonu a digitálně transformované informace vysílá cestou GSM formou opakovaných SMS nebo formou datových paketů GPRS u novějších modelů do centrály v Berlíně (obr. 1).

Doručená data jsou v servisním středisku v Berlíně automaticky setříděna a analyzována. Je vytvořena přehledná zpráva zvaná CardioReport™. Setříděná přehledná data jsou umístěna na internet na zabezpečený server. Z kteréhokoli počítače připojeného na internet lze provést vstup do systému přes webovskou stránku <http://www.biotronik-home-monitoring.com>. Lékař se přihlásí po zadání přihlašovacího jména centra a svého přihlašovacího jména a hesla.

V hlavním menu je k dispozici interaktivní seznam všech pacientů s přehledem údajů o implantovaném modelu a datu posledního úspěšného přenosu dat. Pro každého pacienta lze individuálně programovat, které události nebo hodnoty jednotlivých přenášených parametrů budou označeny jako významná událost (Event). Při vzniku této události dojde lékaři email, případně i SMS, upozorňující na událost. Toto nastavení lze libovolně upravovat dle potřeb.

Systém HM zajišťuje přenos řady informací, např. parametrů stimulačních elektrod (stimulační práh, amplituda měřených nitrosrdečních signálů, impedance elektrod), četnosti stimulace a vnímání, detekci v zóně komorové tachykardie a fibrilace komor u ICD, počet a trvání přepnutí režimů při síňové arytmii u dvoudutinových a biventrikulár-

**Legenda:** Implantát s implementovanou anténou vysílá data ve formě radiofrekvenčního signálu v pásmu MICS (Medical Implant Communications Service) o frekvenci 402–405 MHz. Tento je zachycen CardioMessengerem™, data jsou digitálně transformována a odeslána do centrály v Berlíně GSM sítí formou GPRS. Po automatickém zpracování je výsledná zpráva umístěna na zabezpečený server; event. odeslána faxem implantujícímu centru. Lékař je o příchozí zprávě informován emailem, popř. i SMS na mobilní telefon.



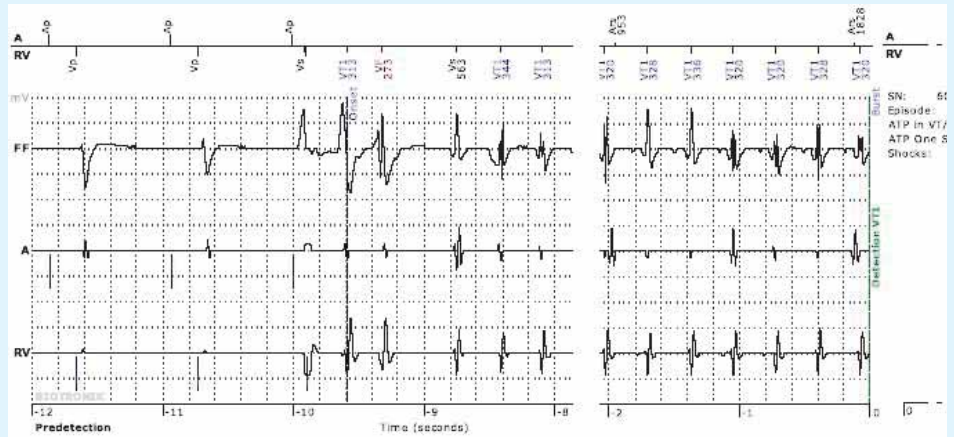
**Obrázek 1** Princip přenosu dat u služby Biotronik Home Monitoring™ (ICD, CardioMessenger, mobilní síť, implantační centrum)

ních přístrojů, procento úspěšné resynchronizační terapie u biventrikulárních přístrojů (přístrojů s možností pravo i levokomorové stimulace implantovaných v léčbě srdečního selhání), stav blížící se konce životnosti baterie aj. U některých modelů ICD je při detekci v zóně komorové tachykardie a fibrilace komor možnost prohlédnout si záznam intrakardiálního elektrogramu (IEGM) hlášené arytmie (obr. 2), novější modely umožňují odesílání klidového IEGM ve stanovených intervalech.

Přehledná zpráva CardioReport™ pro každého pacienta je generována jednak po doručení dat z denního měření, jednak při vzniku závažné události. Ve zprávě má lékař k dispozici v grafické formě přehledy denních měření (trendy měřených parametrů a čítače událostí) za poslední měsíc a výskyt událostí za poslední měsíc.

System klade minimální nároky na pacienta. Veškerý přenos informací je prováděn automaticky. Od pacienta se vyžaduje pravidelné dobíjení patientské jednotky a její nošení při sobě.

Ze služby nejvíce profitují pacienti s ICD a pacienti s biventrikulární stimulací, kde jsou kladeny specifické požadavky na stimulaci a kde implantabilní přístroj výrazněji



**Obrázek 2** Zkrácený záznam IEGM detekované komorové tachykardie řešený dvěma antitachykardickými stimulacemi u dvoudutinového ICD

**Legenda:** Vznik (Onset) tachykardie v zóně komorové tachykardie (VT1). Nahoře markerový kanál (Ars = vnímání v refrakterní době síně, Vp = stimulace pravé komory, Vs = vnímání v pravé komoře, VT1 = vnímání v zóně komorové tachykardie). Uprostřed tři svody IEGM (FF = mezi cívkou defibrilační elektrody a pouzdrém ICD, A = síňový kanál, RV = pravokomorový kanál). Dole doba (sekundy) do detekce (záporné hodnoty) a od detekce do terminace (kladné hodnoty).

přebírá funkci monitoru kardiálního stavu. Výhodou kontinuálního monitorování pacienta je záchyt asymptomatických arytmií a asymptomatické suboptimální funkce implantabilního přístroje, které umožňují lékaři maximální péči a optimalizaci terapie, event.

přeprogramování PM/ICD.

System Home Monitoring™ je rozhodně krokem vpřed v péči o pacienta s PM a ICD. Služba je pro pacienta zdarma, veškeré náklady kryje zatím firma Biotronik. Účast zdravotních pojišťoven je v jednání.