



REMOTE MONITORING V NOVÉ PODOBĚ – PRVNÍ ZKUŠENOSTI

M. Táborský

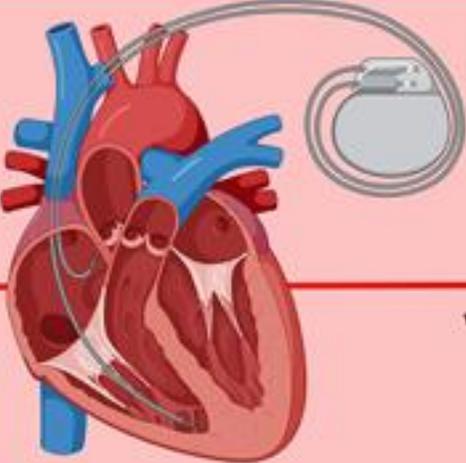
Olomouc, 9.11.2025

I: Proč monitorovat intenzivně epizody arytmii u implantátů

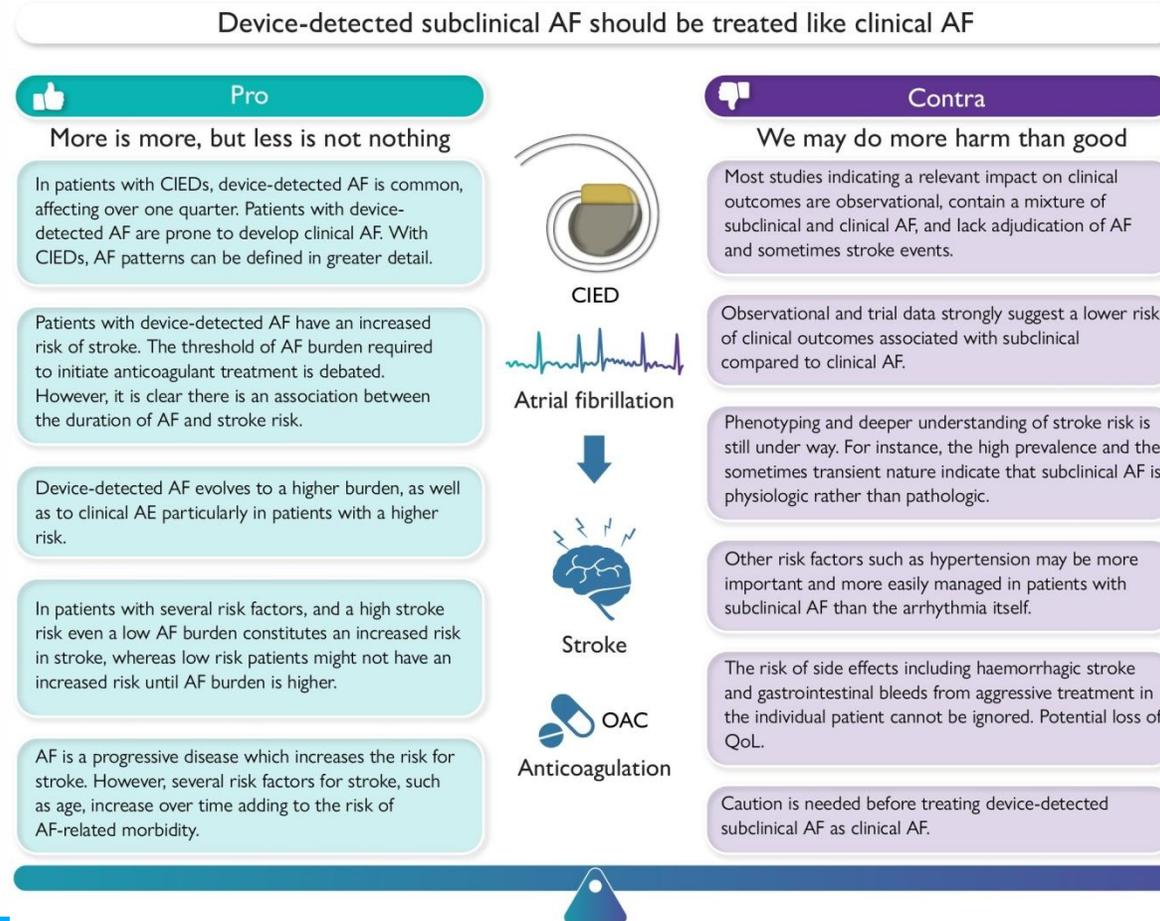
Pacemaker-induced atrial fibrillation - associations with different pacing sites and prevention approaches

- The incidence of atrial fibrillation (AF) is several-fold higher in patients with pacemakers than in the general population without pacemakers .
- The annual incidence of AF is at least 5% after pacemaker implantation, and the mean lifetime cumulative incidence can be estimated to be approximately 30%–40%
- This increased incidence can be **explained by three factors:**
 - (1) Patients receiving pacemakers typically have advanced age and age-related degenerative changes, and therefore also often have a higher burden of cardiovascular disease than the general population
 - (2) Incidence rates may be influenced by the detection of atrial high-rate episodes and subclinical AF, as part of the diagnostic tools of a pacemaker
 - (3) Pacing may accelerate the progression of pre-existing AF.

Approaches for atrial fibrillation prevention by minimizing the adverse effects of atrial as well as ventricular pacing.

<ul style="list-style-type: none">• Alternative atrial pacing site: Bachmann Bundle, Interatrial septum, multisite or biatrial• atrial pacing algorithms: reactive atrial antitachycardia pacing	<p>Avoid</p> <ul style="list-style-type: none">• dispersion of atrial refractoriness• prolonged interatrial conduction• desynchronized atrial excitation 
<ul style="list-style-type: none">• Alternative ventricular pacing site: His bundle, Left bundle branch• reducing ventricular pacing burden<ul style="list-style-type: none">◦ ventricular pacing algorithms: AV Search+, dynamic AV delay, ventricular pacing management	<ul style="list-style-type: none">• long-term AV asynchrony• retrograde AV conduction leading to increased atrial pressure, mitral regurgitation and left atrial enlargement

Summary of the factors representing the equipoise associated with device-detected subclinical AF



II: příklad moderní technologie s alternativami pro různé profily pacientů

Remote monitoringu ICD v nové podobě

BlueSync™ technology

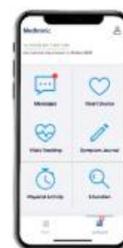
CareLink monitoring



Programer SmartSync



Cobalt a Crome ICD family
Azure, Solara, Serena IPG family



MyCareLink Heart™ mobilní aplikace
MyCareLink Relay™ domácí komunikátor

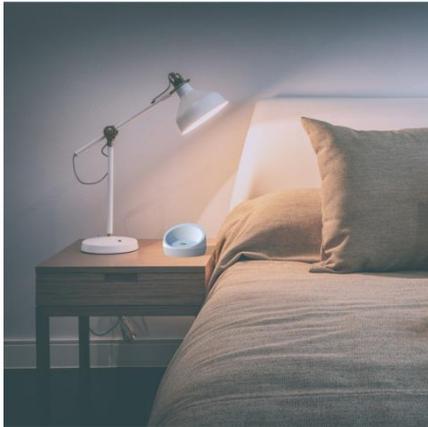


CareLink webové rozhraní



Remote monitoring v nové podobě

MyCareLink Relay™ domácí komunikátor



MyCareLink Relay™ se označuje jako domácí komunikátor (Home Communicator)

HOME- určeno pro použití u lůžka

COMMUNICATOR - slouží jako prostředník pro přenos dat z implantovaného přístroje



Remote monitoring v nové podobě

MyCareLink Relay™ domácí komunikátor



MyCareLink Relay™ je pro pacienta v domácím prostředí jednoduše nastavitelný

Domácí komunikátor MyCareLink Relay STRUČNÝ NÁVOD



1. Komunikátor umístěte nejvýše do vzdálenosti 3 m (10 stop) od místa, kde spíte.
0 – 3 m (0 – 10 stop)
2. Zapojte napájecí adaptér do komunikátoru a do zásuvky.



Běžné použití

Nastavení

Světelný kroužek se otáčí, zatímco se systém spouští. Zůstaňte poblíž komunikátoru, aby se mohl připojit k vašemu implantovanému srdečnímu přístroji. Obvykle to trvá méně než 12 minut.

Po dokončení zazní tón a světelný kroužek nepřerušovaně zeleně svítí.

Nastavení je dokončeno!



Systém pracuje

Pokud celý světelný kroužek bez přerušení zeleně svítí, není vyžadována žádná činnost.

Komunikátor je zapnutý a pracuje.

Poznámka: Světelný senzor zhasne světelnou signalizací na komunikátoru, pokud je v místnosti tma. Komunikátor však stále pracuje.



Odeslání přenosu vyžádaného lékařem

1. Stiskněte tlačítko a na 2 sekundy ho podržte.
Světelný kroužek se začne otáčet a indikátor průběhu se začne vyplňovat.
2. Počkejte poblíž komunikátoru, dokud se indikátor průběhu zcela nevyplní.
Obvykle to trvá méně než 6 minut. Po dokončení se ozve tón.
3. Pokud světelný kroužek bez přerušení zeleně svítí, není vyžadována žádná další činnost.
Údaje z vašeho srdečního přístroje bude mít brzy k dispozici váš lékař.



Řešení problémů



Problém s mobilním připojením

Přemístěte komunikátor na jiné místo, kde je lepší příjem mobilního signálu. Pokud tento problém přetrvává, přečtěte si kapitolu věnovanou řešení problémů v příručce pro pacienta.



Problém se systémem

Odpojte komunikátor a znovu ho připojte. Pokud tento problém přetrvává, zavolejte na číslo uvedené na zadní straně těchto pokynů.

Remote monitoring v nové podobě

MyCareLink Heart™ mobilní aplikace



Aplikace umožňuje pacientům se srdečními přístroji s technologií BlueSync™ používat svá mobilní zařízení (chytrý telefon nebo tablet) k přenosu dat odkudkoli a kdykoli namísto použití stacionárního monitoru u lůžka.

- poskytuje pacientům flexibilitu, kvalitu života a klid na dosah ruky
- poskytuje pacientům automatická oznámení, aby zůstali ve spojení, mohli včas odesílat data a ověřovat, zda byl jejich přenos odeslán
- je to **bezplatná aplikace**, kterou lze upgradovat a která je kompatibilní se zařízeními Apple™ a Android™.

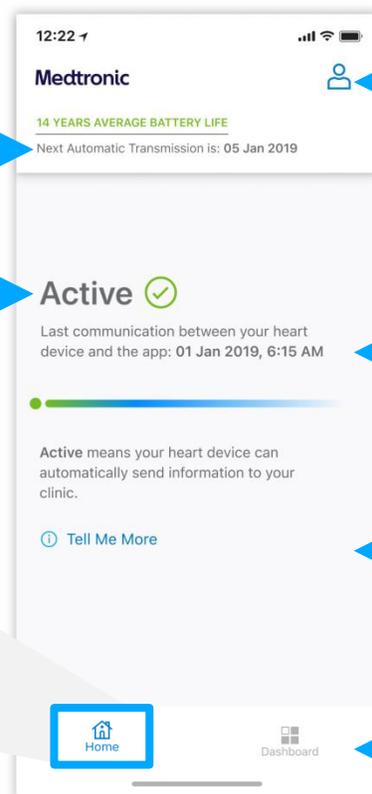
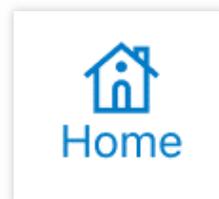


Remote monitoring v nové podobě

MyCareLink Heart™ základní obrazovka

Označuje datum dalšího automatického přenosu dat.

Stav připojení indikuje, že aplikace je aktivní a data z pacientova srdečního přístroje jsou aplikaci k dispozici.



Ikona pacienta poskytuje přístup k přizpůsobitelným nastavením, profilu pacienta a kontextové nápovědě.

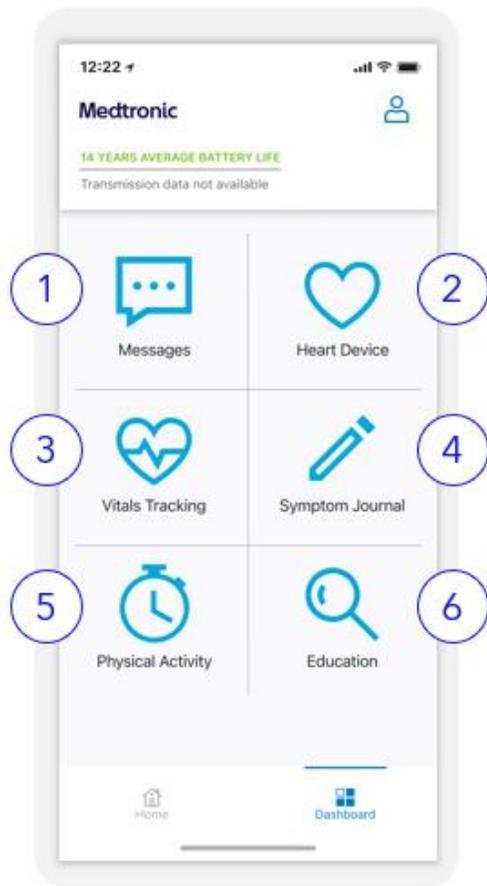
Datum a časové razítko označují, kdy aplikace naposledy detekovala komunikaci se srdečním zařízením.

Tell Me More otevře stránku s dalšími užitečnými informacemi o fungování aplikace.

Uživatelé mohou přepínat mezi domovskou stránkou a ovládacím panelem pomocí ikon ve spodní části obrazovky.

Remote monitoring v nové podobě

MyCareLink Heart™ ovládací panel (Dashboard)

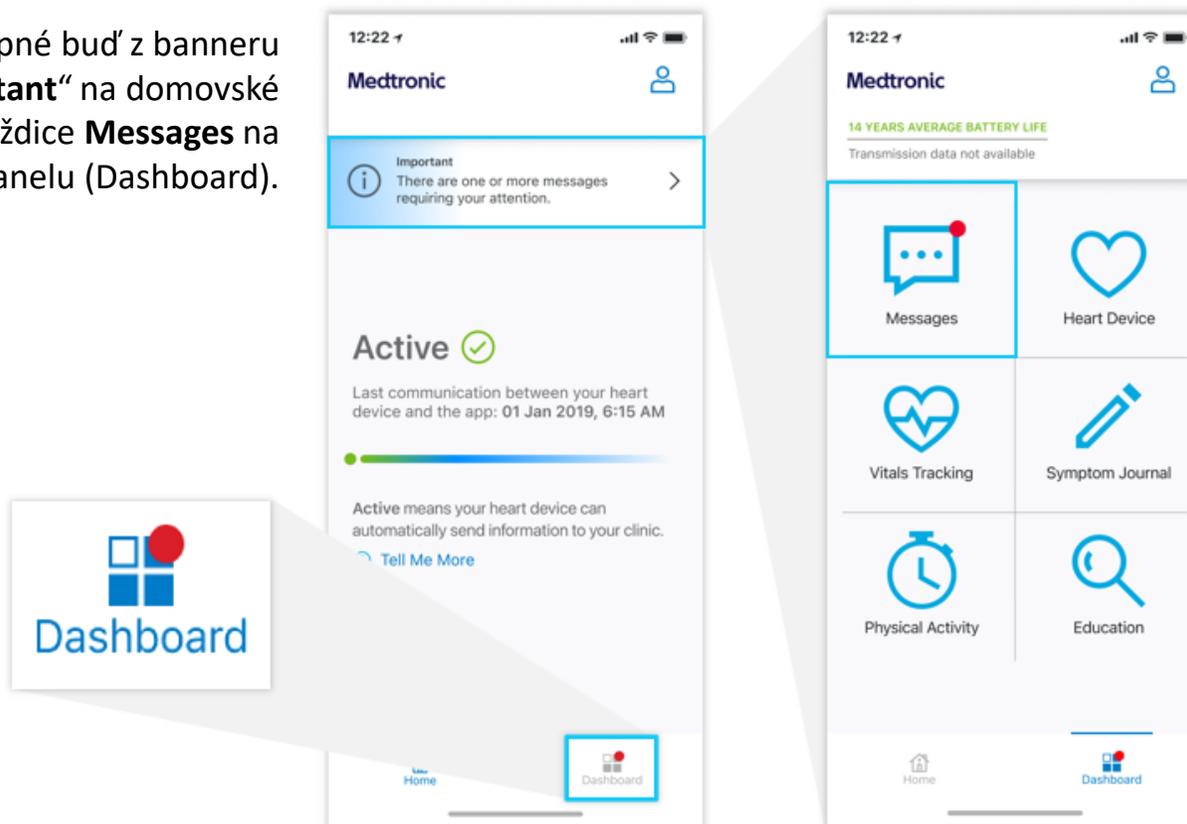


1. Dlaždice **Messages** umožňuje zobrazení důležitých zpráv o **stavu přenosu**. V této dlaždici se nachází také možnost odeslat **manuální přenos**.
2. Dlaždice **Heart Device** zobrazuje datum implantace, název srdečního zařízení, číslo modelu a sériové číslo.
3. Pacienti si mohou zaznamenávat údaje o krevním tlaku, hmotnosti a srdeční frekvenci, aby si je mohli prohlédnout se svým lékařem v dlaždici **Vitals Tracking** (data jsou uložena pouze v aplikaci).
4. Pacienti mohou použít dlaždici **Symptom Journal** k zaznamenávání symptomů, které pak mohou sdílet se svým lékařem při návštěvě ordinace.
5. Pacienti mohou použít dlaždici **Physical Activity** k zobrazení trendů aktivity z dat srdečního přístroje.
6. Dlaždice **Education** obsahuje odkazy na informační materiály týkající se konkrétně pacientova srdečního přístroje.

Remote monitoring v nové podobě

MyCareLink Heart™ důležitá oznámení

Zprávy jsou přístupné buď z banneru „**Important**“ na domovské stránce, nebo z dlaždice **Messages** na ovládacím panelu (Dashboard).



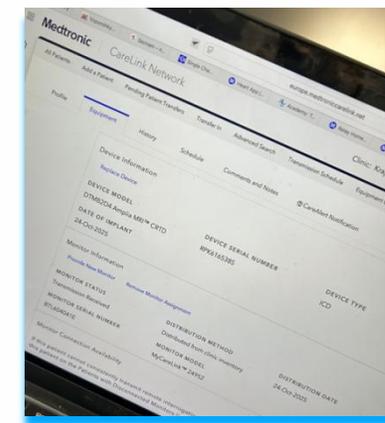
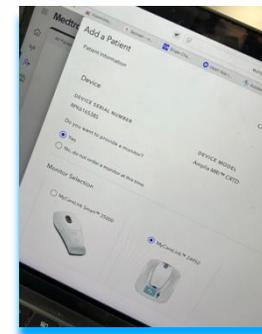
Dlaždice **Messages** umožňuje pacientům zobrazit důležité zprávy o jejich přenosu a stavu aplikace a také jim umožnit odeslat přenos.

- Na dlaždici **Messages** a ikoně na řídicím panelu **Dashboard** se zobrazí červený znak, pokud jsou k dispozici nepřechtené zprávy.
- Zprávy se vždy zobrazí v chronologickém pořadí, přičemž nejnovější zpráva bude na začátku seznamu.
- Zprávy zůstanou v aplikaci viditelné ve složce **Messages** po dobu 2 let.

Remote monitoring v nové podobě

Webové rozhraní

- administrace, první přenos dat



Medtronic | CareLink Network

Clinic: Krajská zdravotní,...

Search patients

Active Transmissions Reports List Summary Reports Advanced Search Transmission Schedule

Transmissions: Active Transmissions without Events (1)

Select a View

Active Transmissions without Events

Search Transmissions Search

Patient name or ID; device model or serial number

Dismiss Transmission Clinic Preferred Rep... Update Status Customize Columns

<input type="checkbox"/>	Patient Name	Received	Alerts	Event Summary	Status	Battery	Device	Next Send
<input type="checkbox"/>	[REDACTED]	24-Oct-2025 08:55 (Initial Setup)		• No Events	Viewed	3.01 V	Amplia MRI™ CRTD 24-Oct-2025	07-Dec-2025

Remote monitoring v nové podobě

- nastavení pravidelných přenosů
 - lze naplánovat jednorázový přenos na pevné datum
 - případně pravidelné přenosy s frekvencí od jednou týdně po jednou ročně
- pacient také může provést manuální přenos dat, jak z mobilní aplikace tak prostřednictvím komunikátoru (například v případě symptom)

Schedule Transmissions

Cobalt™ VR

Schedule Type

Single Recurring

* Start Date

04-Nov-2025

Select a date at least one day from today or from the existing scheduled date. [View Schedule](#)

* Select Frequency

Monthly

* Month(s)

Every 1

On First

Sun Mon Tue Wed Thu Fri Sat

* Occurrences

End After 1

Optional

Visit ID

Discard Changes Schedule

Remote monitoring v nové podobě

Domovská obrazovka

Medtronic CARELINK NETWORK

[Help](#) | [Resources](#) | [View Profile](#) | [Report An Issue](#) | [Sign Out](#)

HOME

TRANSMISSIONS

MANAGE MY PATIENTS

MANAGE MY CLINIC

Clinic: DEMONY2



Transmission Views

New Transmissions

64

- With Events

42

- Without Events

22

- CareLink Express Transmissions

New Summary Reports

[Customize Transmission Views](#)



Manage My Patient Views

New Patients

19

Missed Transmissions

2

Device Replacements

4

Disconnected Monitors

52

No Transmissions

8

Pending Patient Transfers

No Monitor Order

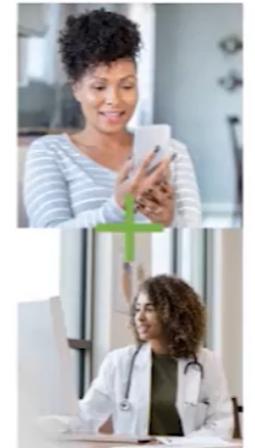
3

[Customize Manage My Patient Views](#)

POST-PROCEDURE CARE REMOTE PATIENT MANAGEMENT

A Guide to Support Patient Engagement
and Operational Efficiencies

[LEARN MORE](#)



Quick Links

[Add a Patient](#)

[Transmission Schedule](#)

Remote monitoring v nové podobě

- nastavení klinických alertů

The screenshot shows the Medtronic CareLink Network interface. At the top, there are navigation tabs: All Patients, Add a Patient, Pending Patient Transfers, Transfer In, Advanced Search, Transmission Schedule, and Equipment Orders. Below these are sub-tabs: Profile, Equipment, History, Schedule, Comments and Notes, and CareAlert Notification (which is active). A blue arrow points from the 'CareAlert Notification' sub-tab to a larger, detailed view of the alerts on the right.

Change the alert groupings just for this patient by making selections below. This does not impact the patient's device settings, only how specific alerts for this patient are categorized on the Transmissions list.

[Show instructions](#)

Clinical Management | Lead/Device Integrity | Non-Programmable

Clinical Management Alerts

- AF Daily Burden > Threshold**
The cumulative time in AF exceeds the programmed threshold. Programmable time: 0.5, 1, 2, 6, 12, 24 hrs/day.
- Average Ventricular Rate during AF**
The mean ventricular rate during a programmable duration of AF exceeds the programmed value.
- Monitored VT Episode Detected**
One or more Monitored VT episodes have been detected.
- 3 VT/VF Episodes in a Day**
3 or more VT/FVT/VF episodes occurred in a day.
- Weekly ATP Delivered Episodes > Threshold**
Weekly ATP Delivered Episodes Threshold Exceeded
- Number of Shocks Delivered in an Episode**
The number of shocks delivered in an episode is greater than or equal to the programmed number of shocks threshold. Programmable range: 1, 2, 3, 4, 5, 6 shocks.
- Cumulative Right Ventricular Pacing > 40%**
Cumulative percent of right ventricular pacing exceeds 40% for 7 consecutive days.

Yellow alert (Same as Clinic Setting)

Clinical Management Alerts

AF Daily Burden > Threshold

The cumulative time in AF exceeds the programmed threshold. Programmable time: 0.5, 1, 2, 6, 12, 24 hrs/day.

Average Ventricular Rate during AF

The mean ventricular rate during a programmable duration of AF exceeds the programmed value.

Monitored VT Episode Detected

One or more Monitored VT episodes have been detected.

3 VT/VF Episodes in a Day

3 or more VT/FVT/VF episodes occurred in a day.

Weekly ATP Delivered Episodes > Threshold

Weekly ATP Delivered Episodes Threshold Exceeded

Remote monitoring v nové podobě



Cobalt VR - TruAF™ detekční algoritmus fibrilace síní

Přehled

Tradičně nebyly jednodutinové implantabilní kardioverter-defibrilátory (ICD) schopny až doposud určit, zda pacient trpí epizodami fibrilace síní kvůli chybějící síňové elektrodě. Díky detekčnímu algoritmu **TruAF™** můžete detekovat fibrilaci síní bez síňové elektrody.

Jak to funguje

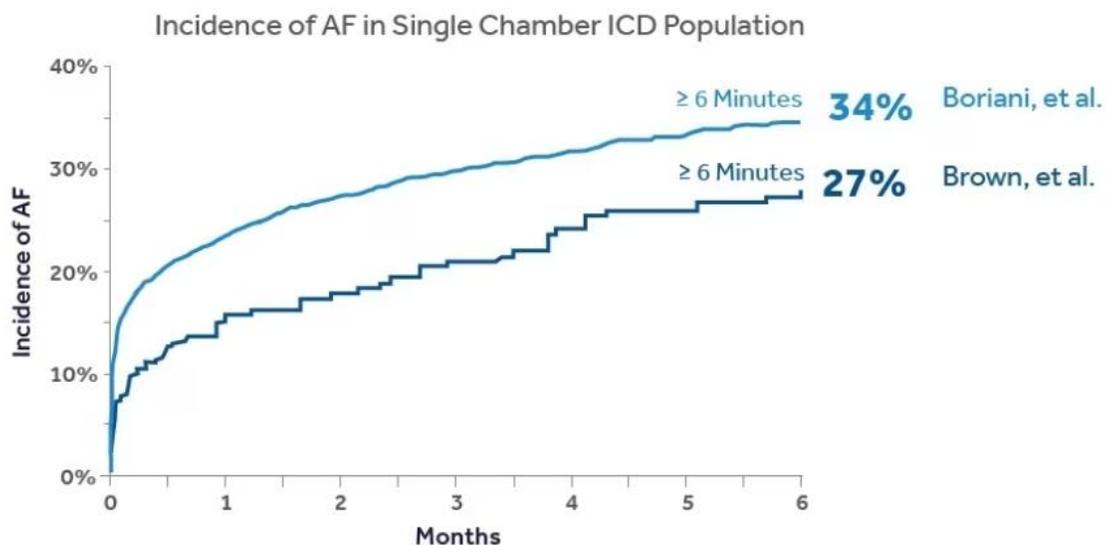
Detekční algoritmus **TruAF™** monitoruje variabilitu R-R a hledá vzorce, na základě kterých určuje, zda jsou variabilita a vzorec dostatečné pro splnění klasifikace fibrilace síní. To vám dává možnost určit, zda má váš pacient fibrilaci síní, kvantifikovat dobu trvání fibrilace síní a určit, zda je komorová frekvence kontrolována. Tyto informace – v kombinaci s dalšími faktory pacienta – vám umožňují efektivně léčit pacienty s fibrilací síní.

Remote monitoring v nové podobě

Klinická data

Více nezávislých, reálných analýz ukazuje, že fibrilace síní je u pacientů s jednodutinovým ICD stále více detekována.¹⁻²

Nepřetržité monitorování u pacientů s jednodutinovým ICD může umožnit včasnou identifikaci a intervenci při výskytu fibrilace síní.



	Boriani, et al. ¹	Brown, et al. ²
TIME PERIOD	6 months	6 months
MINIMUM AF DETECTED	≥ 6 minutes	≥ 6 minutes
PATIENT HISTORY	Unknown AF history before implant	No prior AF history before implant
DATA FORM	CareLink™ device database	Medtronic surveillance registry
TYPE OF DATA	Real-world observational analysis	Real-world observational analysis
N=	4,920 Visia AF ICD patients	159 Visia AF ICD patients

¹ Boriani G, et al. Understanding the incidence of AF in single-chamber ICD patients: a real-world analysis. Presented at Europace 2017.

² Brown ML, et al. New AF Occurrence in Single-Chamber ICD Patients: Insights from a Real-World Investigation. Presented at HRS 2018.

Remote monitoring v nové podobě

Cobalt VR – nastavení alertů, edukace pacienta, příklad výpisu



Cobalt™ VR ICD MRI SureScan™ Model DVPB3D4

Product specifications

Physical characteristics	
Volume*	32.8 cm ³
Mass	79 g
H x W x D	64 mm x 51 mm x 13 mm
Surface area of device can	57 cm ²
Radiopaque ID [†]	PLS
Materials in contact with human tissue [‡]	Titanium, polyurethane, silicone rubber, titanium dioxide
Battery	Hybrid CFx lithium/silver vanadium oxide
<small>*Volume with connector ports unplugged. [†]The radiopaque ID, which includes a Medtronic identifier symbol, can be viewed in a fluoroscopic image of the device. [‡]These materials have been successfully tested for the ability to avoid biological incompatibility. The device does not produce an injurious temperature in the surrounding tissue during normal operation.</small>	
Replacement indicators	
Recommended Replacement Time (RRT)	< 2.80 V on 3 consecutive daily automatic measurements
End of Service (EOS)	3 months after RRT
Maximum energy levels and typical full energy charge times	
Maximum programmed energy	40 J
Maximum delivered energy [§]	40 J
Maximum stored energy [¶]	47 J
<small>Typical charge time between Beginning of Service (BOS)[¶] and Recommended Replacement Time (RRT)[¶] [§]Energy delivered at connector block into a 10 Ohm load. [¶]Energy stored at charge end on capacitor. [¶]Charge time during a fluoroscopy session may be slightly higher.</small>	



- BlueSync™ Technology
- SmartShock™ 2.0 Technology
- TruAF™ Detection Algorithm
- 1.5T and 3T MRI Access
- PhysioCurve™ Design
- DF4

*When MR conditions for use are met.

Medtronic

Post VT/VF shock pacing parameters	
Parameter	Programmable values
Post VT/VF Shock Pacing	On, Off
Overdrive Rate	70; 75; 80 ... 120 bpm
Overdrive Duration	0.5 ... 1; 2; 3; 5; 10; 20; 30; 60; 90; 120 min

Post shock pacing parameters	
Parameter	Programmable values
Post Shock V. Amplitude	1.0; 2.0 ... 6.0 ... 8.0 V
Post Shock V. Pulse Width	0.1; 0.2 ... 1.5 ... (±0.025 ms)

Sleep parameters	
Parameter	Programmable values
Sleep	On, Off
Sleep Rate	30; 35 ... 50 ... 55; 60; 70; 75 ... 100 bpm
Bed Time	00:00; 00:10 ... 22:00 ... 23:50
Wake Time	00:00; 00:10 ... 07:00 ... 23:50

MRI SureScan parameters	
Parameter	Programmable values
MRI SureScan	On, Off
MRI Pacing Mode	VOO (Asynchronous); OVO (Off)
MRI Pacing Rate	60; 70; 75 ... 120 bpm

Additional pacing features	
Parameter	Programmable values
Rate Hysteresis	Off ... 30; 40 ... 80 bpm

Medtronic CareAlert™ parameters

Clinical management alerts	
Parameter	Programmable values
AF Burden and Rate Settings	
Device Tone and Wireless Alert	
AF Daily Burden	Off ... On
Daily AF Burden	0.5; 1; 2; 6 ... 12; 24 h
Avg. V. Rate during AF Burden Time	Off ... On
Avg. V. Rate During AT/AF Burden Time	0.5; 1; 2; 6 ... 12; 24 h
Avg. V. Rate during AF	90; 100 ... 150 bpm

Device Tone and Wireless Alert	
Monitored VT Episode Detected	Off ... On

Thresholds	1 episode
Daily VT/VF Episodes	Off ... On
Thresholds	3 episodes/day
Weekly ATP Delivered Episodes	Off ... On
Thresholds	1 ... 2; 3; 4; 5
Number of Shocks Delivered in an Episode [¶]	Off ... On
Thresholds [¶]	1 ... 2; 3; 4; 5; 6
Cumulative Right Ventricular Pacing > 40% Alert	Off ... On*

*Alert triggered if percent of cumulative right ventricular pacing is greater than 40% for 7 consecutive days.
[¶]This parameter is displayed only if an associated alert has been enabled.
[¶]Note that V, VT, and PVT therapies could be delivered during a single episode (from initial detection until episode termination).

Lead/device integrity alerts	
Parameter	Programmable values
RV Lead	Device Tone and Wireless Alert
RV Lead Integrity	On ... Off
RV Lead Noise	On ... Off

Lead Impedance Out of Range	
Parameter	Programmable values
Device Tone and Wireless Alert	Device Tone and Wireless Alert
RV Pacing Enable	On ... Off
RV Pacing Less Than	200 ... 300; 400; 500 Ω
RV Pacing Greater Than	1,000; 1,500; 2,000 Ω
RV Defibrillation Enable	On ... Off
RV Defibrillation Less than	20 ... 30 Ω
RV Defibrillation Greater than	200 ... 300 Ω

SVC Defibrillation Enable	On ... Off
SVC Defibrillation Less than	20 ... 30; 40; 50 Ω
SVC Defibrillation Greater than	100; 130; 160; 200 ... Ω

Capture Management High Threshold	Device Tone and Wireless Alert
RV Capture	Off ... On
Low Battery Voltage RRT	Device Tone and Wireless Alert
Device Tone and Wireless Alert	On ... Off

Excessive Charge Time EOS	Device Tone and Wireless Alert
Device Tone and Wireless Alert	On ... Off
VF Detection Off, 3+ VF or 3+ FVT Rx Off	Device Tone and Wireless Alert
Device Tone and Wireless Alert	On ... Off

*If an SVC lead is not implanted, the alert will not sound.

Medtronic CareAlert™ parameters

Clinical management alerts

Parameter Programmable values

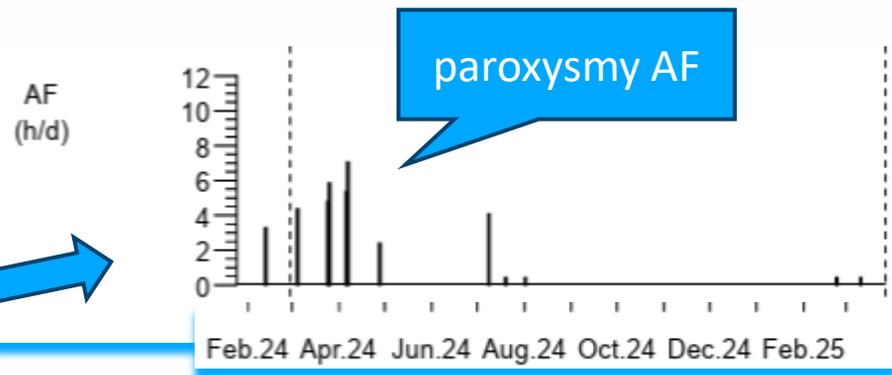
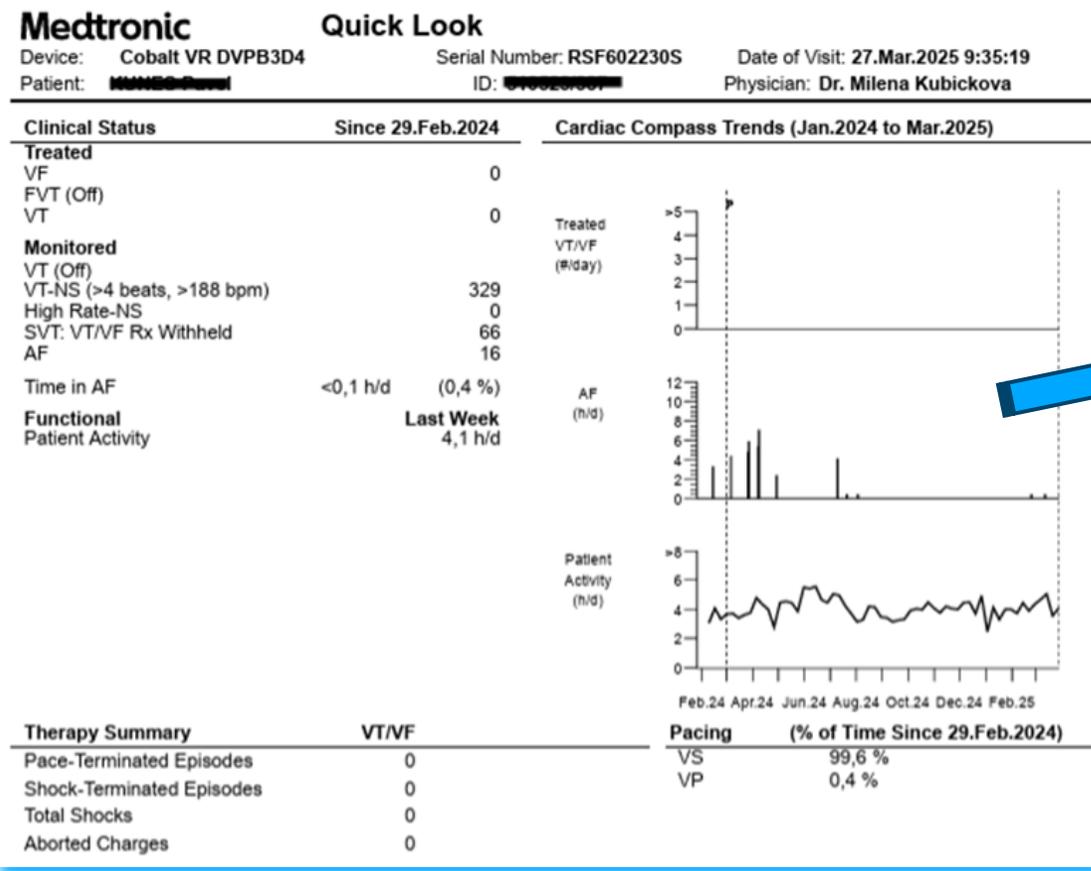
AF Burden and Rate Settings

Device Tone and Wireless Alert

AF Daily Burden	Off ... On
Daily AF Burden	0.5; 1; 2; 6 ... 12; 24 h
Avg. V. Rate during AF	Off ... On
Avg. V. Rate During AT/AF Burden Time	0.5; 1; 2; 6 ... 12; 24 h
Avg. V. Rate during AF	90; 100 ... 150 bpm

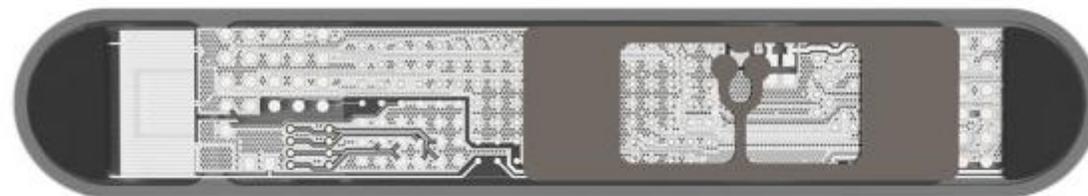
Remote monitoring v nové podobě

Cobalt VR – nastavení alertů, edukace pacienta, příklad výpisu



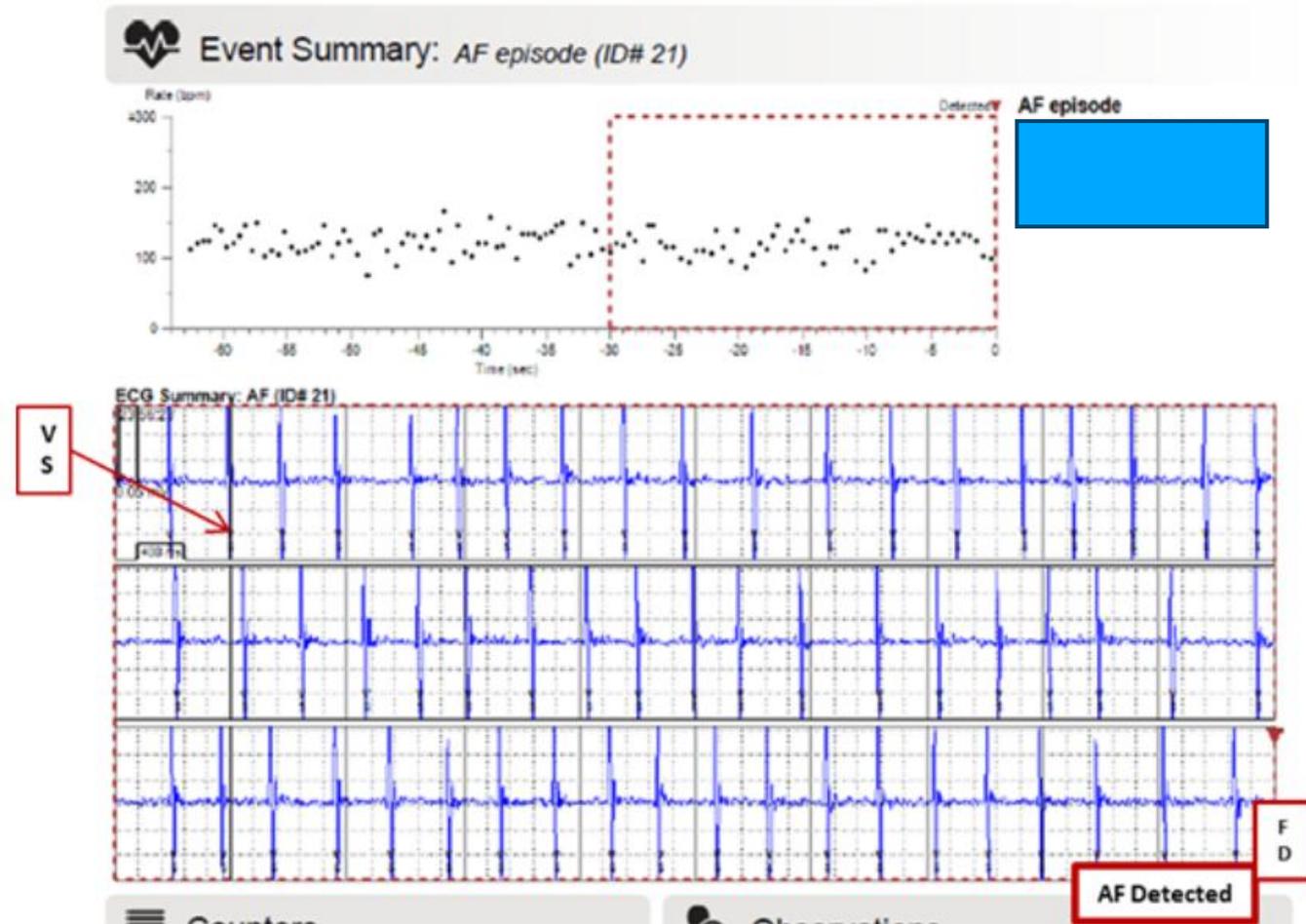
Důležitý je algoritmus interpretace – s použitím AI

LINQ II AccuRhythm™ AI algorithms



Remote monitoring v nové podobě

- Příklad AF alert reportu



III: Závěry

Souhrn: Remote monitoring v nové podobě

- Nové technologie umožňují intenzivní monitoraci poruch srdečního rytmu u nových generací implantátů a okamžitou reakci na jejich vznik
- Interpretace signálů a jejich klinická relevance je výrazně specifitější s použitím algoritmů používajících AI
- Systém nabízí alternativní řešení pro různé typy pacientů a jejich možnosti pracovat s daty a aktivně se zapojovat do managementu svého zdravotního stavu, ale i konzervativnější přístup pro starší nemocné
- Je evidentně potřeba více dat a dlouhodobé zkušenosti, nicméně uvedená technologie se jeví jako slibná pro futuro
- Centra musí mít zavedený systém pro management pacientů s monitorací – povinnost pro všechna kardiovaskulární centra

Děkuji za pozornost !

