

ELEKTRICKÁ LÉČBA SRDEČNÍHO SELHÁNÍ

Novák M.

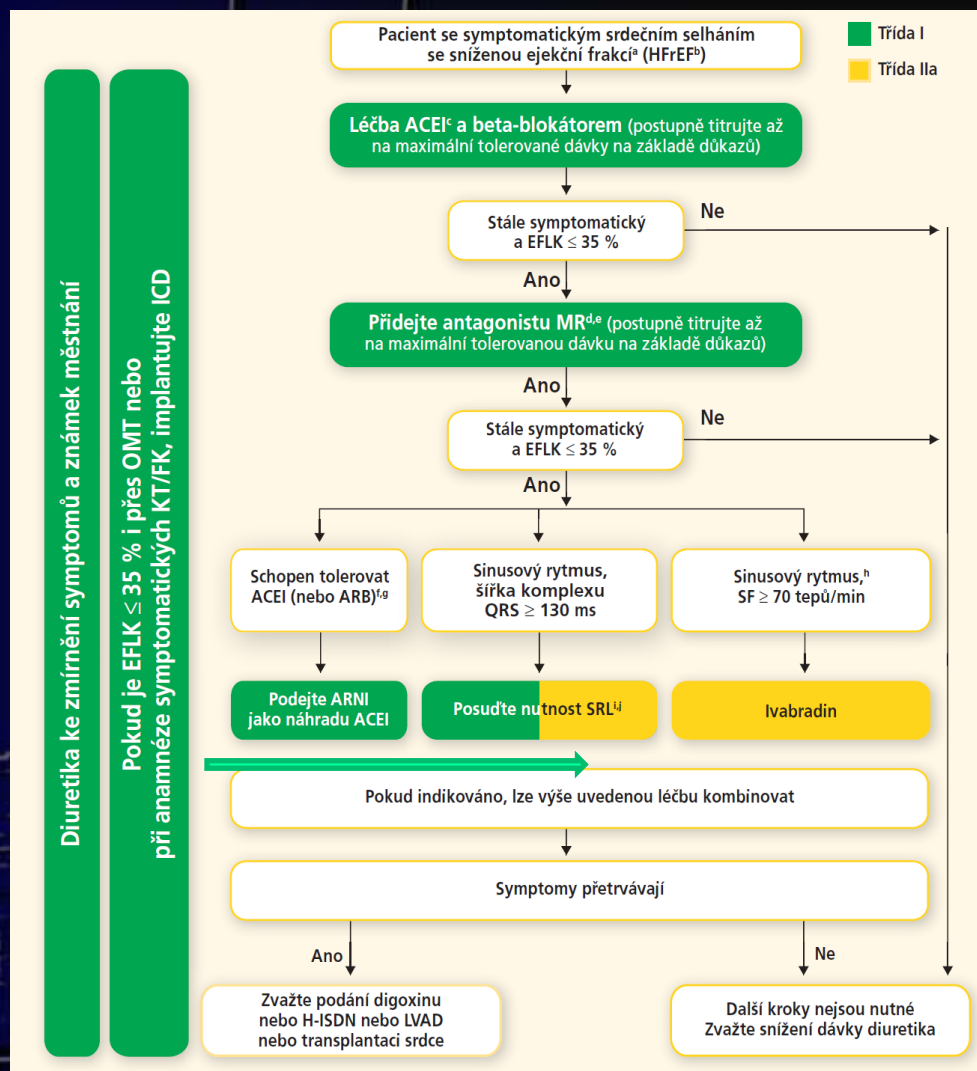
Lékařská fakulta Masarykovy univerzity v Brně
a

I. interní-kardioangiologická klinika
Fakultní nemocnice U sv. Anny, Brno

XXVII. výroční sjezd České kardiologické společnosti, Brno 12.-15.5.2019



Přístrojová léčba je nedílnou součástí algoritmu léčby srdečního selhání



SRDEČNÍ RESYNCHRONIZAČNÍ LÉČBA CHSS – INDIKACE (1)

Doporučení	Třída ^a	Úroveň ^b
SRL se doporučuje u symptomatických pacientů se srdečním selháním, sinusovým rytmem, šířkou komplexu QRS ≥ 150 ms a s obrazem LBBB, s EFLK ≤ 35 % i přes OMT s cílem zmírnit symptomy a snížit morbiditu a mortalitu.	I	A
SRL je nutno zvážit u symptomatických pacientů se srdečním selháním, sinusovým rytmem, šířkou komplexu QRS ≥ 150 ms, bez známek LBBB a s EFLK ≤ 35 % i přes OMT s cílem zmírnit symptomy a snížit morbiditu a mortalitu.	IIa	B
SRL se doporučuje u symptomatických pacientů se srdečním selháním, sinusovým rytmem, šířkou komplexu QRS 130–149 ms a s obrazem LBBB a s EFLK ≤ 35 % i přes OMT s cílem zmírnit symptomy a snížit morbiditu a mortalitu.	I	B
SRL lze zvážit u symptomatických pacientů se srdečním selháním, sinusovým rytmem, šířkou komplexu QRS 130–149 ms a bez známek LBBB a s EFLK ≤ 35 % i přes OMT s cílem zmírnit symptomy a snížit morbiditu a mortalitu.	IIb	B
SRL spíše než stimulace PK se doporučuje u pacientů s HFrEF bez ohledu na třídu NYHA, u nichž je indikována stimulace komor v přítomnosti AV blokády vysokého stupně, s cílem snížit morbiditu. Sem patří i pacienti s FS (viz oddíl 10.1).	I	A
SRL je nutno zvážit u pacientů s EFLK ≤ 35 % ve třídě III–IV NYHA ^c i přes OMT s cílem zmírnit symptomy a snížit morbiditu a mortalitu, pokud mají FS a šířku komplexu QRS ≥ 130 ms, pokud je namístě strategie zajišťující biventrikulární stimulaci nebo pokud lze předpokládat, že se pacient vrátí na sinusový rytmus.	IIa	B
Převedení na SRL lze zvážit u pacientů s HFrEF, jimž byl implantován klasický kardiostimulátor nebo ICD s následným zhoršením srdečního selhání i přes OMT, s vysokým podílem stimulace PK. To neplatí pro pacienty se stabilním srdečním selháním.	IIb	B
SRL je kontraindikována u pacientů se šířkou komplexu QRS < 130 ms.	III	A

Srdeční resynchronizační terapie – CRT: INDIKACE (2)

- 1. CRT při sinusovém rytmu**
- 2. CRT při fibrilaci síní**
- 3. Upgrade z PM či ICD 1D či 2D
na CRT**

KLINICKÉ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ODPOVĚĎ NA CRT

Nejvíce

Širší QRS,
LBBB, ženy,
KMP

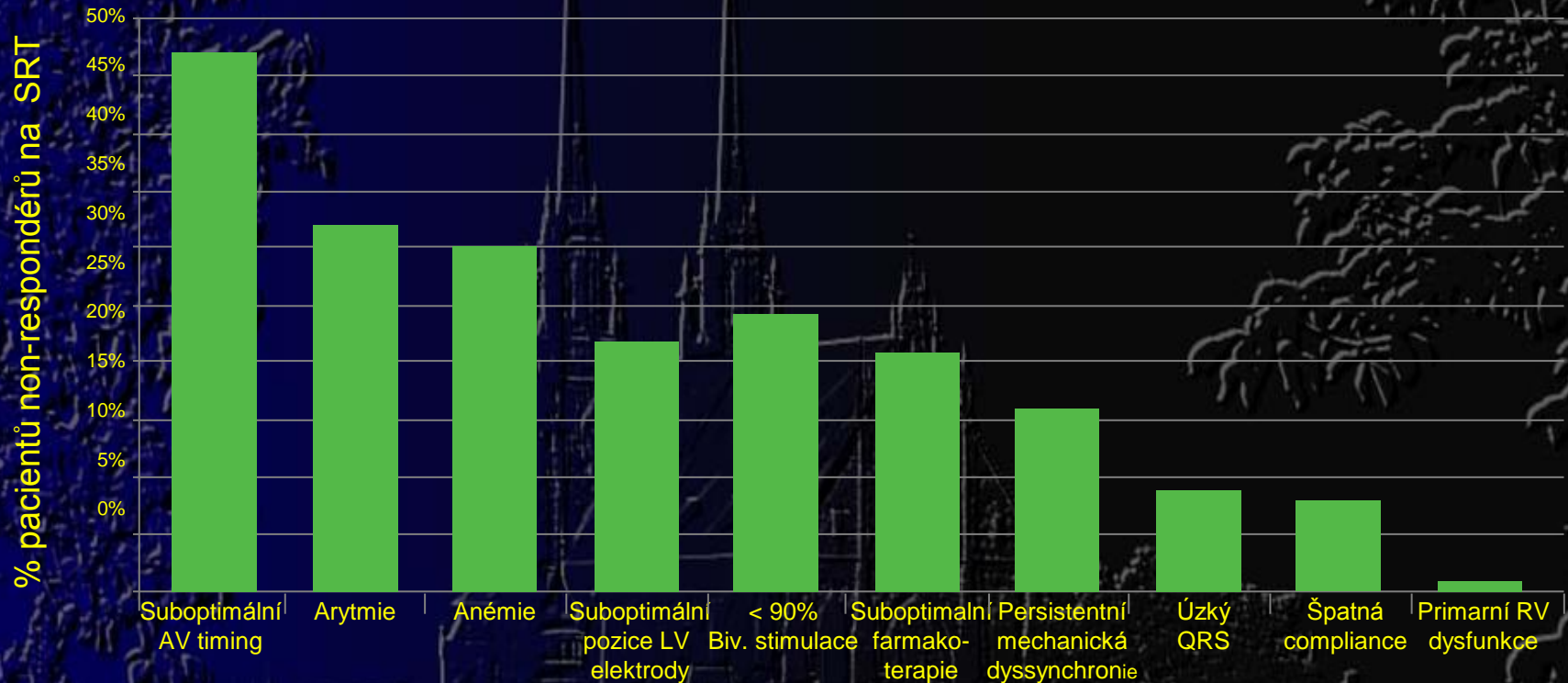
Muži, isch. KMP

Nejméně

Užší QRS, non-LBBB

PŘÍČINY NON-RESPONSE

Možné příčiny suboptimální odpovědi na CRT¹



...dosažení maximální CRT odpovědi je v klinické praxi multi-disciplinární záležitostí.

¹Mullens W, et al. JACC. 2009;53:765-773

¹Mullens W, et al. JACC. 2009;53:765-773



NON-RESPONDÉŘI CRT

**Ireverzibilní dysfunkce LK, jizvy,
aneurysma**

**Suboptimální umístění elektrody/-trod
(zejména LV elektroda v hrotu LK)**

**Absence zpoždění kontrakce, absence
dyssynchronie**

Komorbidity – DM, CHOPN, CHRI...

Pravokomorové selhání

Možnosti předcházení / ovlivnění non-respondérství

Alternativní místa LV stimulace

**Individuální umístění LV elektrody –
do místa nejpozdější aktivace nebo
endokardiálně**

**Chirurgické zavedení epimyokardiální
elektrody**

**Ablace AV junkce u pacientů s AF
a nižším % CRT**

VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH METOD CRT

**LV multipoint pacing,
sekvenční levokomorová stimulace**

- Stimulace ze 2 elektrod v levé komoře
- Stimulace ze 2 míst v levé komoře – kvadrupolární elektroda, výběr 2 vektorů

CRT-D jednotlivých výrobců



CRT-D jednotlivých výrobců, 30-35 cm³

Biotronik	Medtronic	Abbot - SJM	Boston Scientific	Microport (dříve Sorin)
RIVACOR	AMPLIA	QUADRA ASSURA	CHARISMA	PLATINIUM
CRT auto adapt	Adaptive CRT	Sync AV	Vector guide, SMART delay	SonR v A elektr.
Vector QRS	PR Logic	Secure Sense RV	SMART	Parad +
MPP 20 vektorů	MPP 16 vektorů	MPP 14 vektorů	MPP 17 vektorů	MPP 14 vektorů
Záruka 6, Kalk. 9 roků	Záruka 6, Kalk.ž. 8 roků	Záruka 6, Kalk.ž. 8 roků	Záruka 6, Kalk.ž. 13 roků	Záruka 6 , Kalk.ž. 10 roků
3,0 T full body autodetekce	3 T Full body	1,5 T Full body	1,5T Full body	T.č. ne

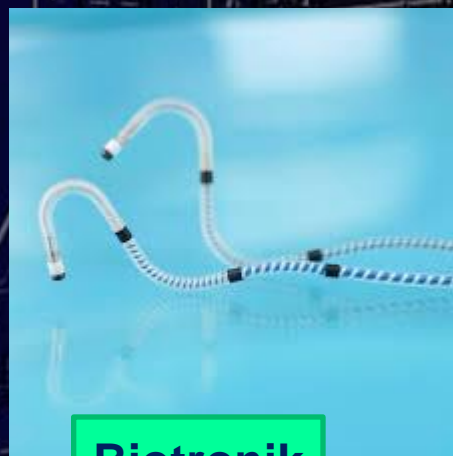
LV elektrody jednotlivých výrobců

MDT



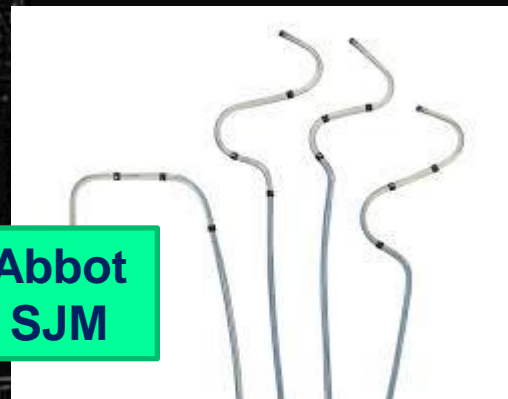
Microport (Sorin) nemá vlastní LV elektrodu

BS

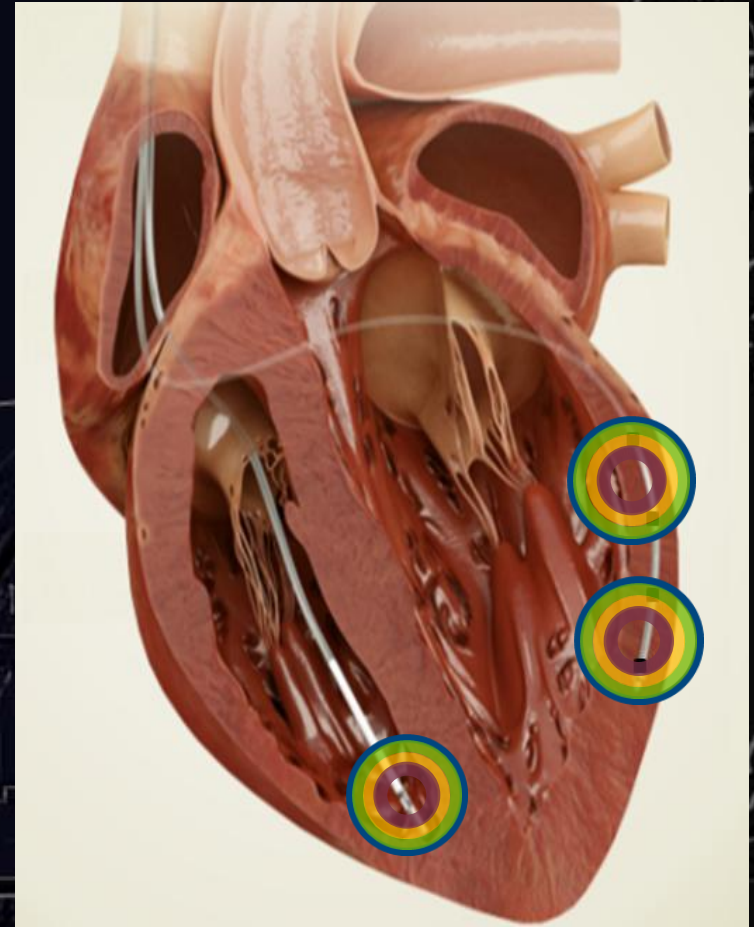
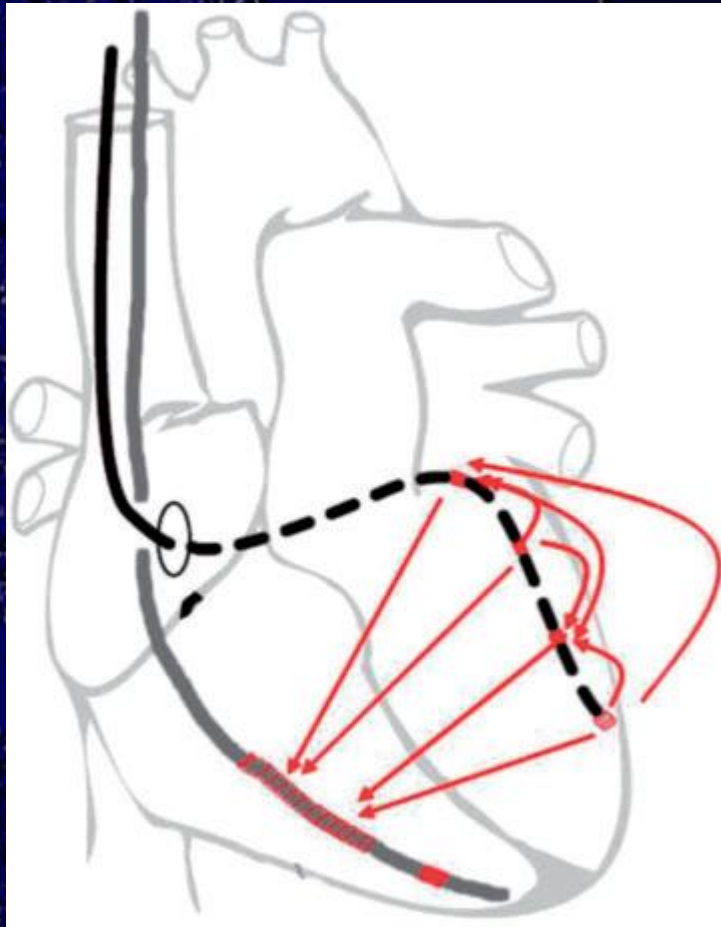


Biotronik

Abbot
SJM



Multipoint a MultiSite LV Pacing



**Flexibilita místa stimulace bez repozice elektrody,
stimulace ze 2 míst levé komory**

JAK ZVÝŠIT ÚČINNOST CRT

- **Zhodnocení substrátu – mechanická x elektro(mechanická) dyssynchronie**
- **Vybrat stimulaci co nejopožděnějšího segmentu. Nelze stimulovat v jizvě**
- **Optimalizovat AV a VV zpoždění (nové přístroje automaticky)**
- **Zkontrolovat reziduální dyssynchronii, zvážit LV stimulaci z více míst (multisite)**
- **Pravidelně hodnotit reverzní remodelaci LK**

CO UMOŽŇUJE VÝBĚR OPTIMÁLNÍHO MÍSTA / MÍST STIMULACE LK?

- Vybrat místo s maximálním vlivem na kontraktilitu – odstranění dyssynchronie
- Vybrat místo bez stimulace bránice
- Vybrat místo s přijatelným stimulačním prahem
- Kde, kdy a jak stimulovat: stimulace pouze levé komory nemusí být horší než CRT
- MultiSite pacing – stimulováno více tkáně

CARDIAC CONTRACTILITY MODULATION - CCM

IPG



**Small,
Rechargeable battery,
Flexible positioning**

Charger



**Portable,
Battery driven,
Integrity testing**

Programmer



**Intuitive user interface,
Remote support**

CARDIAC CONTRACTILITY MODULATION - CCM

**Zavedení 2 elektrod do septální
oblasti**

**Možné u pacientů se sníženou EF LK
s normálním trváním QRS komplexu**

**Stimulace velkou amplitudou
impulzu do absolutní refrakterní
periody**

CCM – CO TO JE A MECHANISMY ÚČINKU

Účinek v řádu: sekund

Normalizace
aktivity klíčových
proteinů

hodin

Reverze fetálního
genového
programu

měsíců

Průkazy reverzní
remodelace

CCM ovlivňuje 6 základních komponent srdečního selhání

Distribuci kalcia v kardiomyocytech

Fosforylaci titinu

Ovlivnění srdeční fibrózy

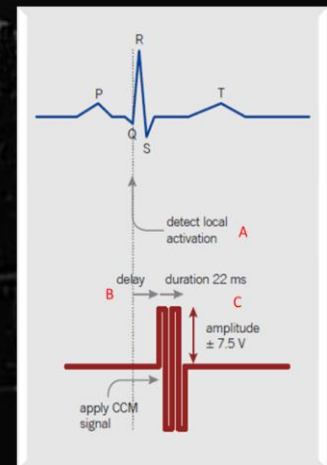
Účinek na autonomní nervový systém (n.vagus)

Účinek na energetickou rovnováhu

Remodelace myokardu (MMP)

Zvýšení kontraktility

Stimulus 7,5V/22 ms do refrakt. periody



PRŮKAZY ÚČINNOSTI CCM

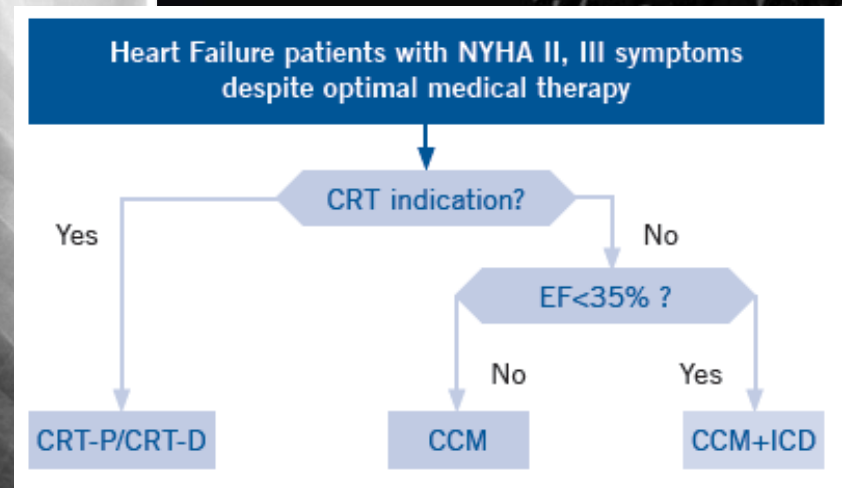
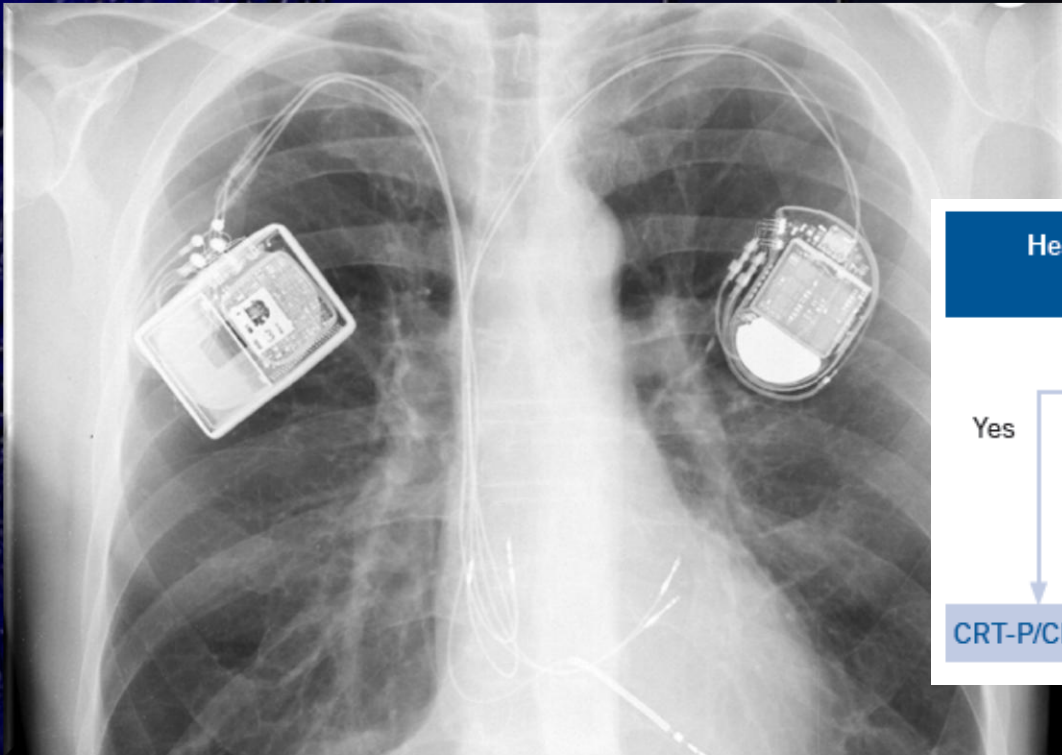
Výsledky studií s CCM

U pacientů s EF 25%-45%, QRS<130ms, s optimální farmakoterapií CHSS, s přetrvávajícími symptomy NYHA III/IV

- CCM redukovalo KV úmrtí a hospitalizace
- CCM zlepšilo MLWHFQ, NYHA
- CCM je bezpečné
- Vyšší klinický benefit byl zjištěn u pacientů s EF 35-45%

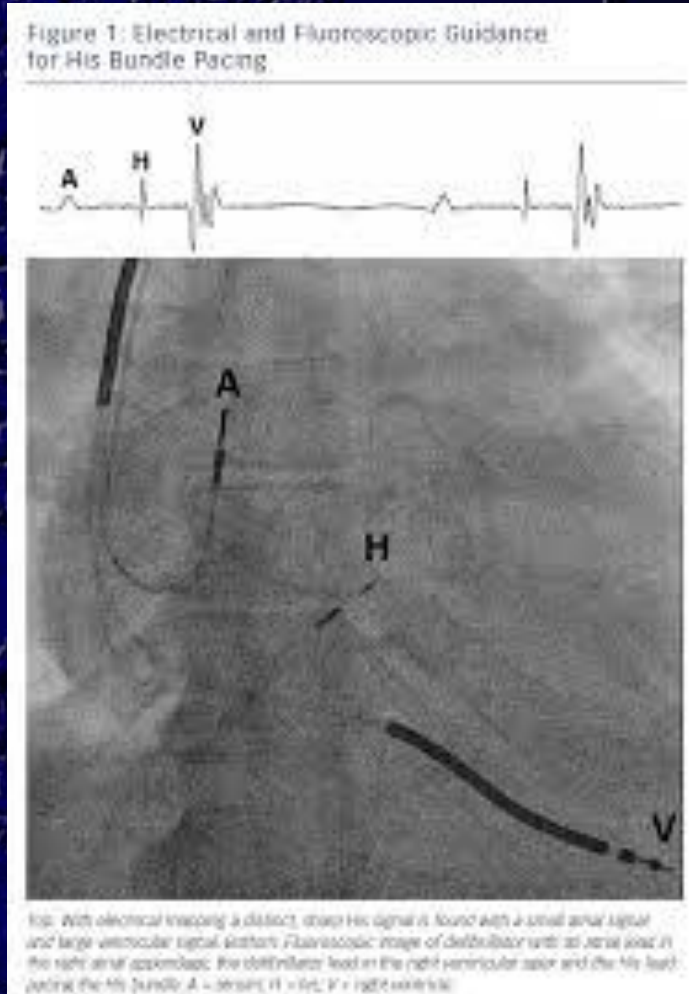
CCM může být zváženo u vybraných pacientů se srdečním selháním (QRS≤120 ms, NYHA II-III), ESC 2016)

CCM v praxi - OPTIMISER SMART (FDA Approval 21.3.2019)



Ovlivnění Tri ústí, externí dobíjení zdroje.
Není dostatečně přesně určena cílová skupina.

STIMULACE HISOVA SVAZKU



**RTG a IEGM
z elektrody zavedené
do Hisova svazku**

STIMULACE HISOVA SVAZKU

TKS cestou Hisova svazku obnovuje a zachovává normální elektrickou aktivaci komor.





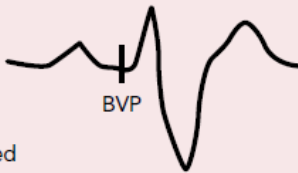

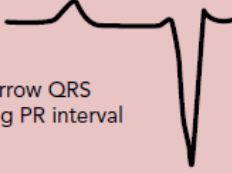
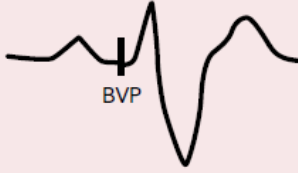

Data o této stimulaci jsou převážně z malých souborů z jednoho centra.

Zavedení do Hisova svazku není jednoduché (je to malá struktura). Větší úspěšnost zavedení přes katetr.

Zatím dlouhé časy zákroku a fluoroskopie .

Komplex QRS při spontánním rytmu a stimulaci z různých míst (RV, BVP, HBP)

Figure 2: Potential of His Bundle Pacing

A Initial cardiac activation (Narrow or broad QRS)	B Current pacing solutions (Never narrow QRS)	C His bundle pacing solutions
<p>Narrow QRS</p> 	<p>Activation prolonged</p> 	<p>Ventricular activation preserved</p> 
<p>LBBB</p> 	<p>Activation moderately improved</p> 	<p>Ventricular activation restored</p> 
<p>Narrow QRS long PR interval</p> 	<p>Activation prolonged</p> 	<p>Ventricular activation preserved and AVD optimised</p> 

His bundle pacing across three classes of indications: (A) narrow QRS, (B) left bundle branch block (LBBB), and (C) long PR interval and narrow QRS. Right ventricular apical pacing (RVP) and biventricular pacing (BVP) do not completely restore narrow QRS. His bundle pacing fully maintains or restores narrow QRS and ventricular synchrony with atrioventricular delay optimisation.

Komplex QRS při stimulaci z Hisova svazku může být užší než při CRT


Současné možné indikace stimulace Hisova svazku

Lze indikovat primárně pro CRT

**Lze indikovat jako rescue CRT při
neúspěchu zavedení LV elektrody**

**Lze použít pro CRT u pacientů s CHSS
a BPRTw**

**U pacientů se symptomatickou AVB,
nebo sick sinus syndromem a AVB**



**WiSE – SRDEČNÍ
RESYNCHRONIZAČNÍ
TERAPIE S BEZDRÁTOVOU
ENDOKARDIÁLNÍ STIMULACÍ
LEVÉ KOMORY**

WiSE – indikace a popis zákroku

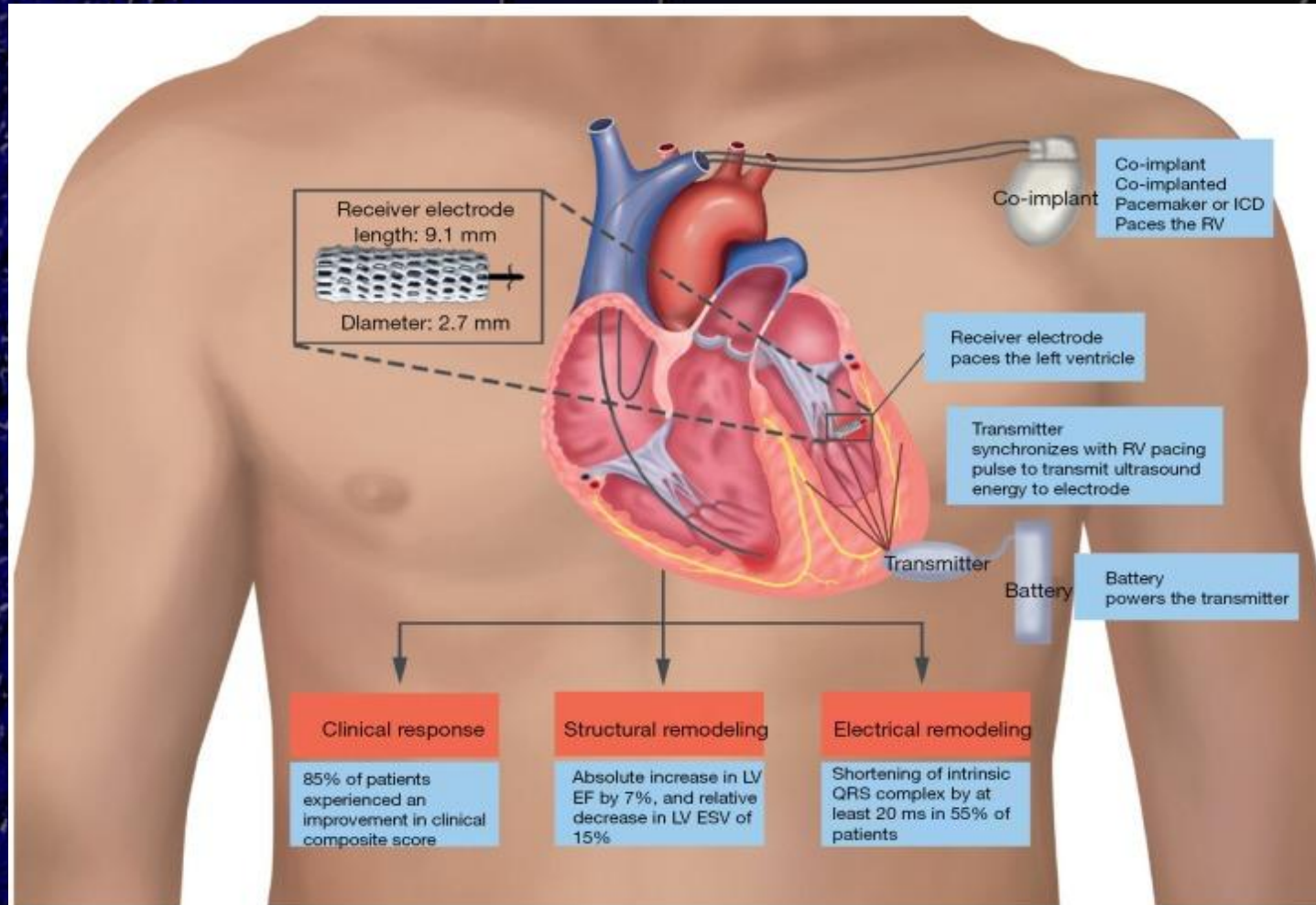
Většina pacientů byla po neúspěšném zavedení LK elektrody

Zavedení elektrody (receiver) do LK cestou a. femoralis, transmitteru do mezižeberního okna nad LK, baterie do střední axilární čáry – podkožně drátové propojení s transmitterem (za celkové anestézie)

Zavedení dvou zbývajících elektrod a PM/ICD z podklíčku

Nutnost půlroční duální antiagregační terapie

WiSE – CRT s bezdrátovou endokardiální stimulací LK



TAKE HOME MESSAGE (1)

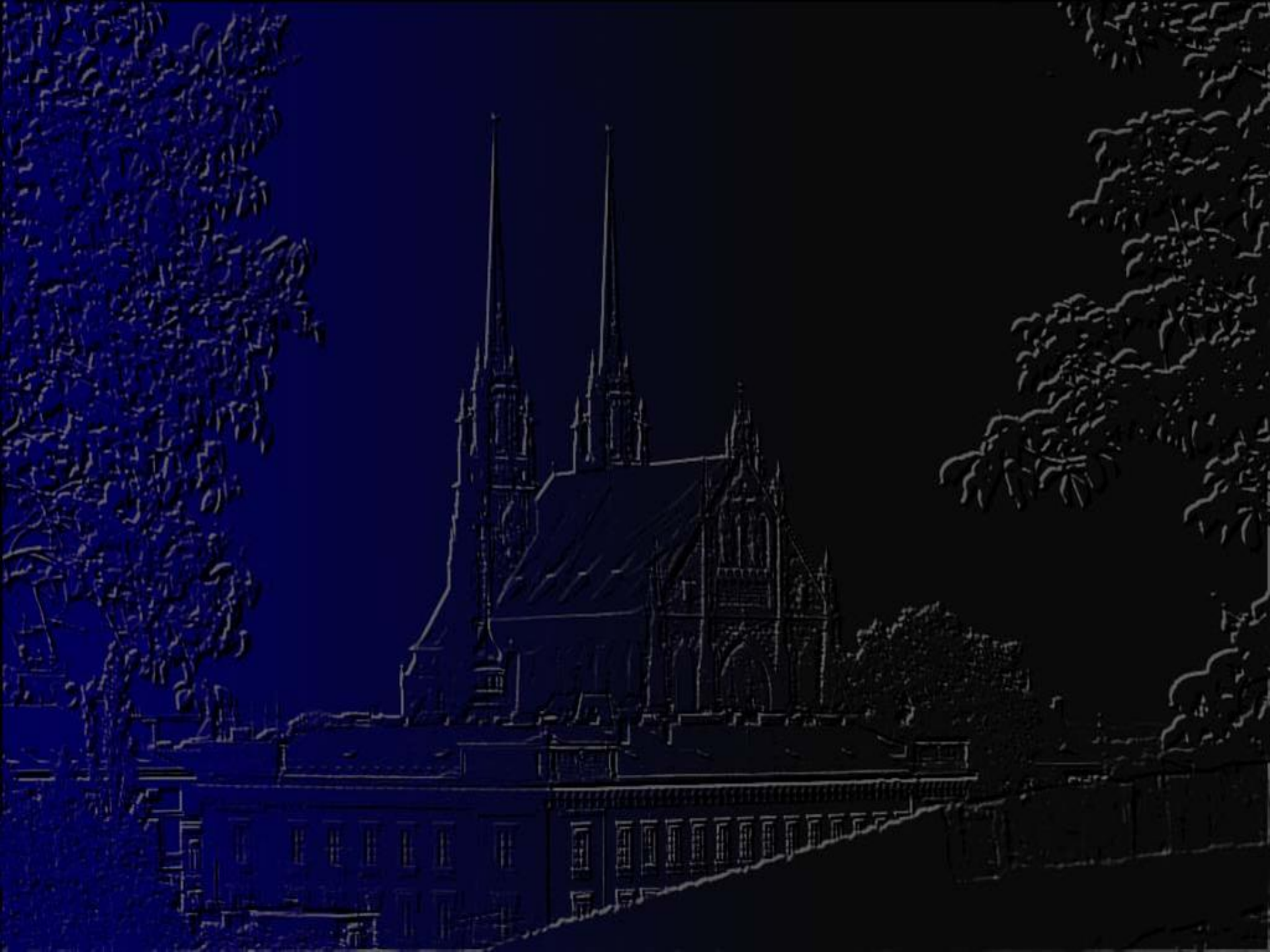
- **Nejdůležitější je správná indikace, výběr systému a trvale optimální (farmako)terapie CHSS a dalších komorbidit**
- **U pacientů s persistující fibrilací síní s rychlejší frekvencí komor vždy zvážit provedení, resp. timing ablace AV uzlu či ablace fibrilace síní**
- **Přibývá možností programování a automatických funkcí přístrojů**
- **Telemonitoring umožňuje včasné zjištění zejm. fibrilace síní ale i dalších arytmií (SVT, KT, KES, SVES) a zhoršení příznaků srdečního selhání**

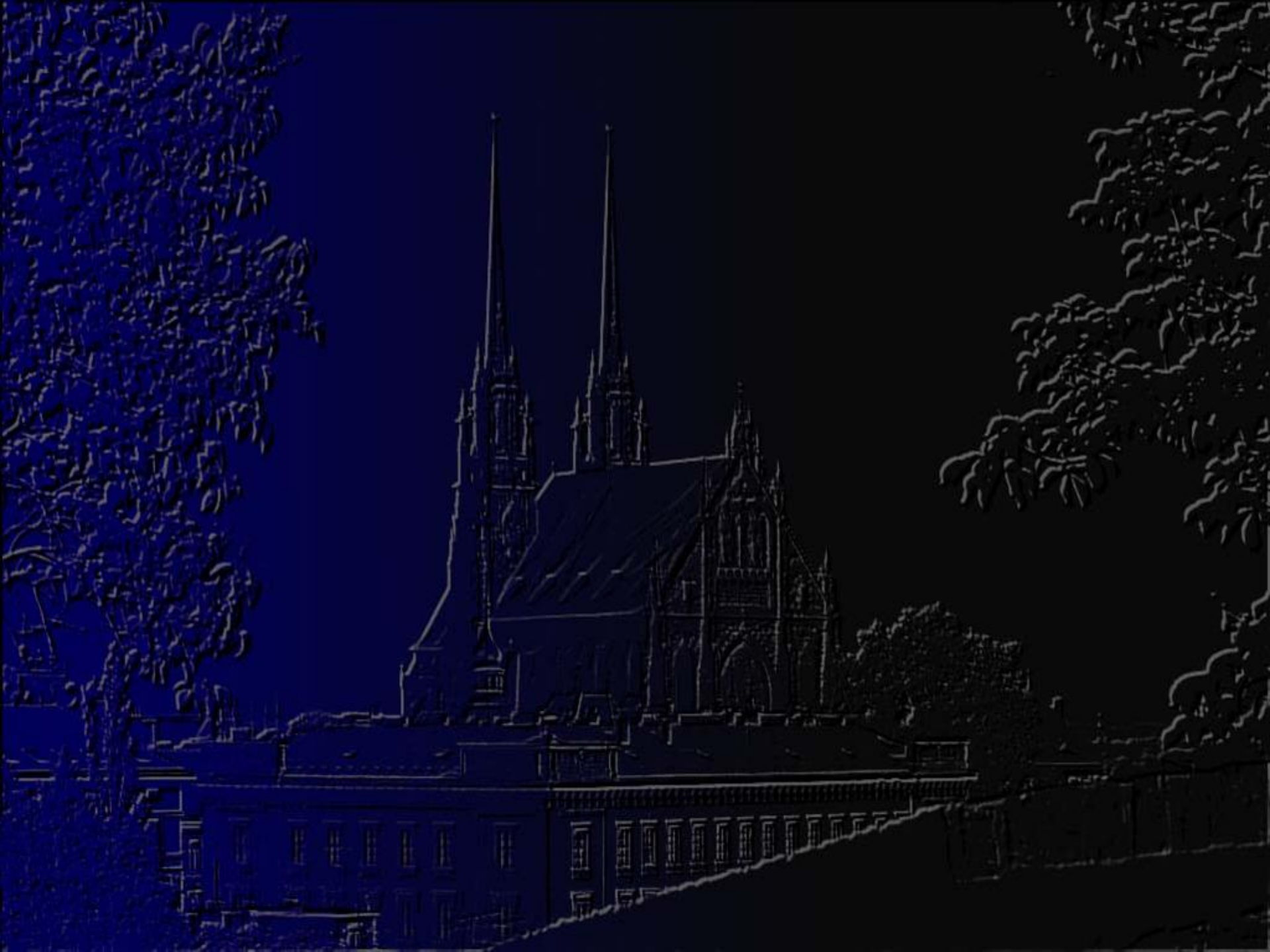
TAKE HOME MESSAGES (2)

- EF LK jako stále hlavní stratifikace pro indikaci
- Očekáváme zvýšení významu MRI při indikaci
- Prodloužená životnost přístrojů sníží počet reimplantací a s nimi spojených komplikací
- Efektivitu CCM, HBP a WiSE a výběr pacientů pro ně je třeba ověřit v multicentrických studiích

Děkuji za pozornost







Competitor Comparison¹

BSC will offer the most options & largest battery

○ OVERVIEW

○ WHERE

○ WHEN

● HOW

	BSC MultiSite Pacing ²	St. Jude Multipoint Pacing ³	Medtronic Multiple Point Pacing ⁴	Biotronik MultiPole Pacing ⁵
Standard Vectors	17	10	16	12
Multisite Vectors	216	60	5	106
LVa ▶ LVb Timing Offsets	Independent Cathodes 0-100ms	Independent Cathodes 5-80ms	Tied Cathodes No offsets	Independent Cathodes 0-50ms
Automatic Programming Recommendation	Yes SmartVector algorithm automatically recommends settings	Yes Options for choosing based on RV-LV or widest spacing	None	None
Pacing Configurations	Bi-V LV-only	Bi-V	Bi-V LV-only	Bi-V

- **Boston Scientific** offers the most options for vectors and offsets
- **EnduraLife** battery allows you to optimize the patient, not the battery

¹ Information for Claria excerpted from the EU technical manual published by Medtronic.

² Information for Iatrica 5/7 excerpted from the EU technical manual published by Biotronik.

³ Information for Quadra Assura MP excerpted from the EU technical manual published by St. Jude Medical.



Clinical Impact

○ OVERVIEW

○ WHERE

○ WHEN

● HOW

• Tomassoni 2016 study showed overall multipoint pacing showed no benefit, but patients who were programmed with wide electrical spacing and short timing offset achieved an 87% response rate.

Zanon 2016

Tomassoni 2016

Other Studies

- **Safety and Efficacy of MultiPoint Pacing in CRT Therapy: The MPP IDE Trial**
- 455 patients assessed for clinical composite score.
- **Overall Results:** Multipoint pacing was non-inferior to conventional CRT.
- **Sub-analysis:** **87% response rate** achieved in patients who were programmed to > 30 mm separation and 5 ms offset.

Sub-analysis Results		
< 30 mm separation	115	63%
> 30 mm separation and TD > 5 Msec	32	69%
> 30 mm separation and TD @ 5 Msec	52	87%
Total / Response	199	70%

Heart Failure Sensor Suite

● HEART FAILURE SENSOR SUITE ○ HEART FAILURE MANAGEMENT REPORT

Heart Failure Sensor Suite















• Our new heart failure suite of diagnostic tools help you take a multifactorial approach to treating patients—by leveraging all of these sensors at once, our reports deliver more accurate results that help you make more informed decisions.

KEY:

New to Resonate Platform

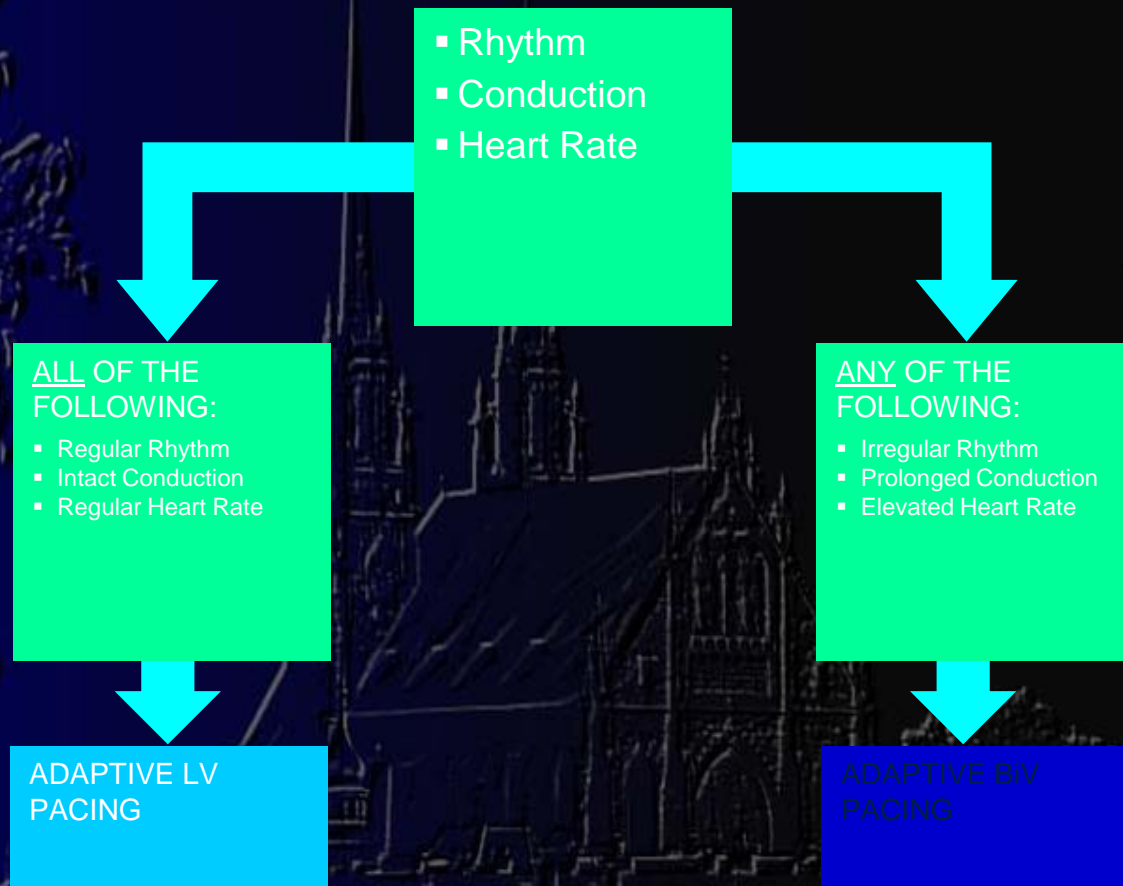
☑ Unique to BSC

Legacy Trends

	Thoracic Impedance		☑ Sleep Incline		Heart Rate Variability (SDANN)
	Night Heart Rate		☑ Respiratory Rate		
	RV Rating during AT/AF		☑ APSCAN		Daily Heart Rate
	% LV Paced		☑ Weight		AT/AF Burden
	V-Therapy		☑ Blood Pressure		Activity Level

AdaptivCRT™

ALGORITHM OPERATION



Note:
Shipped setting changed to Adaptive BiV and LV for Amplia

Advanced Quadripolar Technology

ATTAIN™ PERFORMA™ QUADRIPOLAR LV LEAD

- Approved for 1.5T and 3T MRI
- 3 lead shapes for varying patient anatomies
- The only quadripolar lead with steroid on all electrodes for low chronic pacing thresholds, also in basal positions³
- Short bipolar spacing to reduce phrenic nerve stimulation occurrence^{1,2}

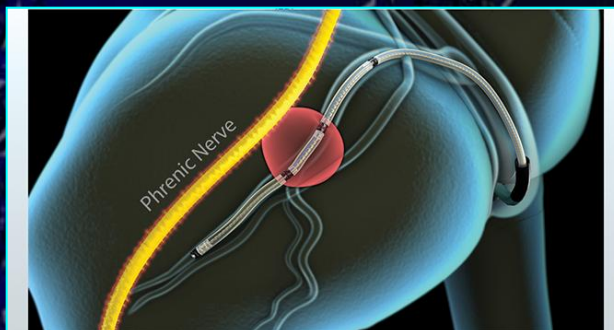
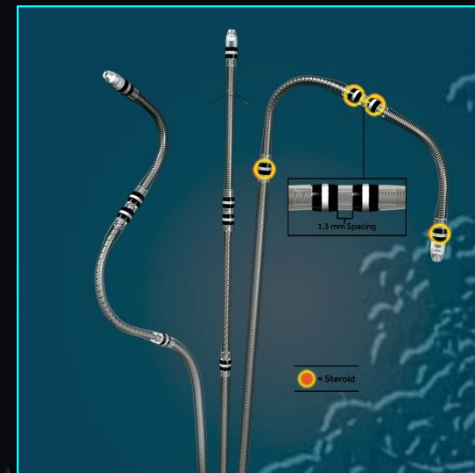


Illustration of **Equal electrode spacing** with larger electrical field, **phrenic nerve stimulated**.



Illustration of **Short bipolar spacing** with smaller electrical field, **phrenic nerve not stimulated**.

¹ Biffi M, et al. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2012;5:815-820.

² Crossley GH, Biffi M, Johnson WB, et al. A Novel Quadripolar Lead with Narrow-Spaced Bipole Allows for Effective LV Pacing While Avoiding Phrenic Nerve Stimulation – Attain Performa LV Lead Study Primary Results. AHA November 2014 Poster Session APS.506.01 Heart Failure Issues in Clinical Outcomes.

³ Tomassoni G, et al. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2013;24:449-456.

CRT patients are not getting optimal diagnostic imaging

Stroke

28% vs. 0.5%
(non-CRT vs. CRT)
patients undergo an
MRI within 3 days of
stroke or TIA
diagnosis.¹

Back Pain

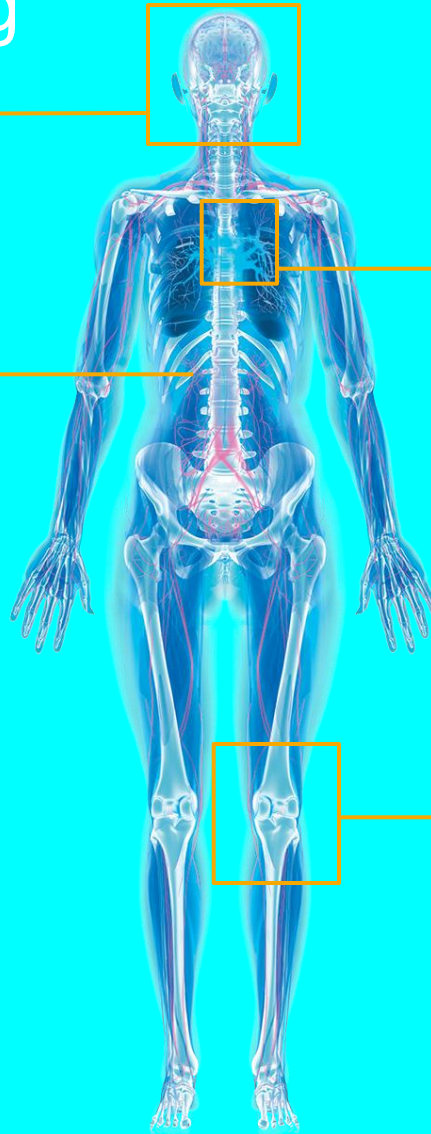
16% vs. 0.2%
(non-CRT vs. CRT)
patients undergo an
MRI within 30 days of
back pain diagnosis.¹

Cardiac MRI

Cardiac MRI is an ideal
technique for monitoring
disease progression and
the effects of treatment on
heart failure.²

Joint Pain

12% vs. 0.2%
(non-CRT vs. CRT)
patients undergo an
MRI within 30 days of
joint pain diagnosis.¹



¹ Electronic data on file 2015; Data from MarketScan[®] 2012 Commercial and Medicare Database, Truven Health Analytics.
² Kamnitsos TD, et al. J Am Coll Cardiol. 2009;54:1407-1414.

SRT DNES A ZÍTRA

- **multipoint pacing**
- **dálkové monitorování a optimalizace stimulace a farmakoterapie – tailored therapy**
- **redukce výbojů CRT-D**
- **MRI kompatibilita – 1,5 nebo 3T**
- **nové přístupy k indikacím využívající MRI**

SOUČASNÉ PROBLÉMY CRT

- **cost – benefit u všech současných indikací? (neischemická KMP)**
- **infekce, neadekvátní výboje**
- **přidružená onemocnění**