

ORIGINAL RESEARCH

CIED - CRT

Acute Hemodynamic Effect of a Novel Dual-Vein, Multisite Biventricular Pacing Configuration



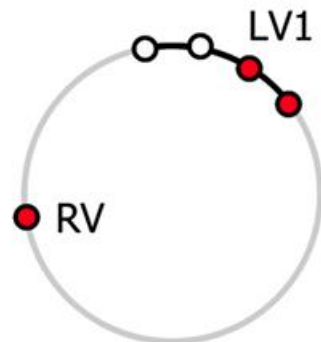
Marek Sramko, MD, PhD,^{a,b} Lukas Kryze, MD,^a Jan Kukla, MSc,^a Lucie Necasova,^a Hanka Wunschova, MD, PhD,^a Jan Bocek, MD,^a Ksenia A. Sedova, PhD,^{a,c} Josef Kautzner, MD, PhD^a

Marek Šramko
Klinika kardiologie IKEM

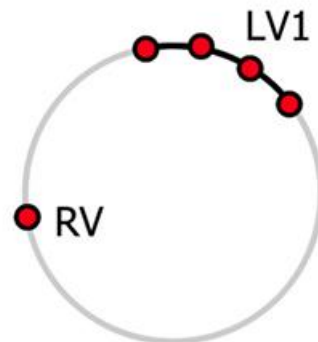
Úvod

- Resynchronizační léčba (CRT) zlepšuje přežívání, funkci LK a kvalitu života u HFrEF s LBBB
- U některých pacientů je efekt CRT menší díky různým faktorům (anatomie žil, ischemická jizva, dilatace LK..)
- Alternativní konfigurace u "non-responderů": multipoint pacing (MPP), triventricular pacing (TVP)

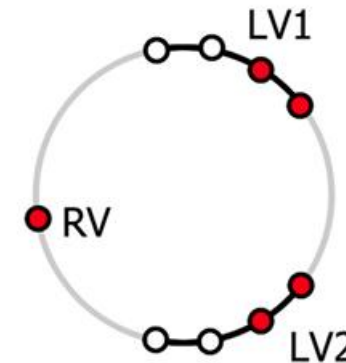
Conventional BVP



MPP



TVP

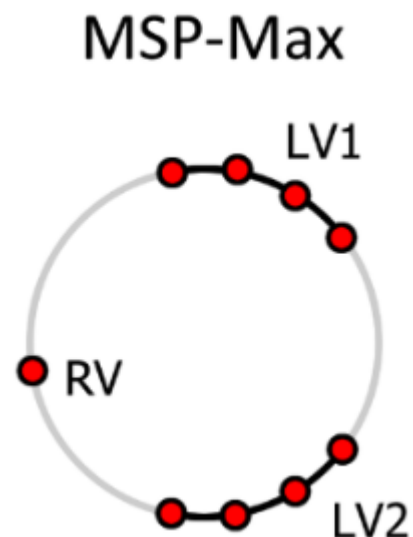


Cíl práce

- Nová experimentální konfigurace "maximum multisite pacing" (MSP-Max) s využitím 2 kvadripolárních elektrod umístěných do různých větví srdečních žil (=stimulace z 5 komorových míst)
- Ověření akutního hemodynamického efektu MSP-Max oproti konvenční CRT, MPP a TVP
- Ověření hypotézy, zda efekt MSP-Max bude výraznější u pacientů s pokročilou dilatací LK

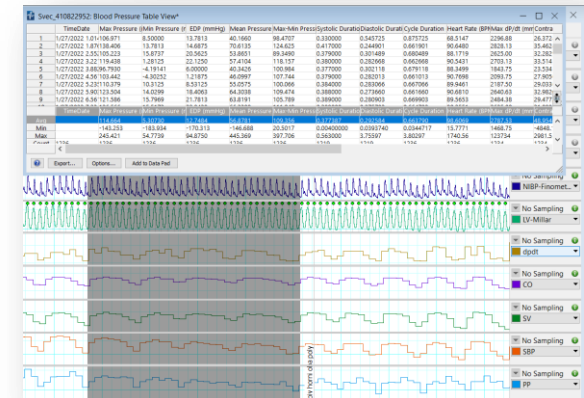
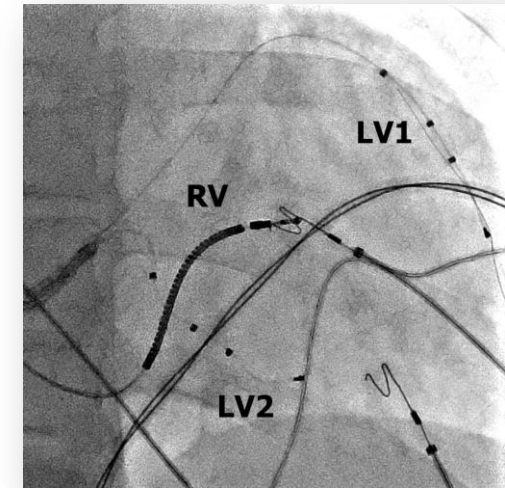


Abbot Quartet



Metodika

- Pacienti s CHSS na podkladě DKMP, SR a LBBB, indikovaní k CRT
- Během implantace zavedeny konvenční RA a RV svody + 2x kvadripolární svody do vzdálených větví srdečních žil
- Každý dipól napojen zvlášť přes analogový přepínač na externí generátor
- AV sekvenční stimulace s fixním AVD, náhodné střídání sekvencí á 2 min, celkem 2x
- Simultánní měření LK dP/dT (Millar) + systémový tlak a SV pomocí kontinuální sfyngomanometrie (Finometer) -> integrace přes PowerLab -> analýza v LabChart (ADI Instruments)
- Na konci výkonu ponechán pouze 1 LV svod a ponechána konvenční CRT



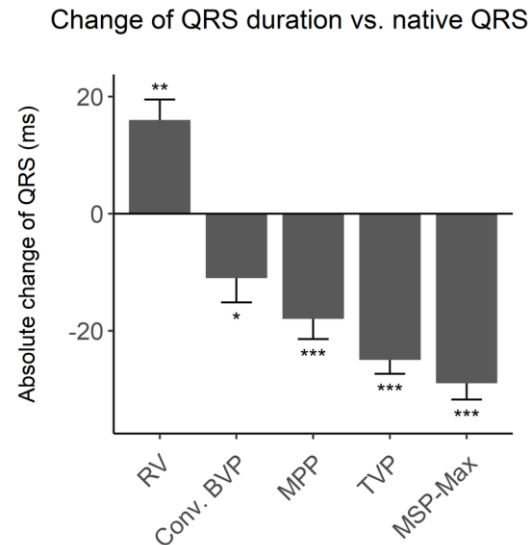
Výsledky – studijní populace

- 20 z 22 pacientů s DKMP s úspěšnou implantací
- EFLK $25 \pm 5\%$, NYHA 2 ± 1 , na GDMT
- Nativní QRS 177 ± 24 ms, typická LBBB morfologie
- SR během studie

Age, y	62 ± 13
Female	7 (35.0)
Body mass index, kg/m ²	28 ± 4
Arterial hypertension	11 (55.0)
Diabetes mellitus	5 (25.0)
Coronary artery disease	1 (5.0)
NYHA functional class I-IV	2 ± 1
HF diagnosis duration, y	1.5 (0.5-3.2)
Previous hospitalization for acute HF	6 (30.0)
ACE inhibitor/ARB/ARNI	19 (95.0)
Beta-blockers	17 (85.0)
Mineralocorticoid receptor antagonists	16 (80.0)
Loop diuretics	16 (80.0)
Antiarrhythmic drugs	4 (20.0)
B-type natriuretic peptide, µg/L	231 (131-375)
LV ejection fraction, %	25 ± 5
LV end-diastolic diameter, mm	65 ± 8
LV end-systolic diameter, mm	49 ± 8
Native QRS width, ms	177 ± 15
Native QLV delay, ms	133 ± 24
QLV/QRS ratio	0.74 ± 13

Výsledky – efekt na QRS

- Všechny CRT konfigurace významně zkrátily QRS, ale největší zkrácení bylo u MSP-Max
- U MSP-Max a TVP bylo zkrácení QRS významně větší oproti konvenční CRT

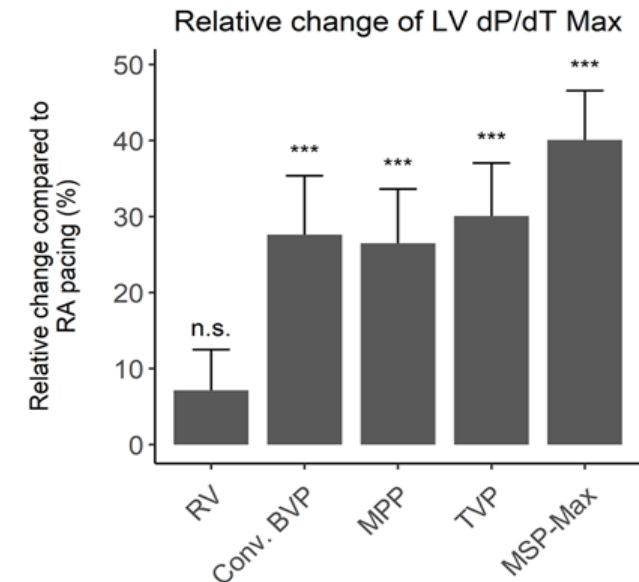


	RA Pacing (Native QRS)	RV Pacing	Conventional BVP	MPP	TVP	MSP-Max
QRS width, ms	177 ± 15	192 ± 20 ^{b,f}	165 ± 18 ^a	157 ± 12 ^c	151 ± 11 ^{c,f}	

Výsledky – hemodynamický efekt

- Významné zvýšení LV dP/dT z všech CRT konfigurací, ale u MSP-Max největší (38% [IQR: 28%-58%])
- LV dP/dT významně vyšší u MSP-Max oproti konvenční CRT
- Z neinvazivních paramaterů signifikantní pouze zvýšení MAP u TVP a MSP-Max

	RA Pacing (Native QRS)	RV Pacing	Conventional BVP	MPP	TVP	MSP-Max
QRS width, ms	177 ± 15	192 ± 20 ^{b,f}				
LVdP/dT _{Max} , mm Hg/s	1,884 ± 545	2,027 ± 687				
SBP, mm Hg	127 ± 26	128 ± 24	130 ± 25	131 ± 24	132 ± 26	130 ± 29
PP, mm Hg	56 ± 19	56 ± 18	58 ± 19	58 ± 19	58 ± 21	59 ± 20
MAP, mm Hg	87 ± 19	89 ± 20	89 ± 19	89 ± 19		
Stroke volume, mL	62 ± 14	61 ± 14	64 ± 14	61 ± 14 ^d	62 ± 12	63 ± 13
LV EDP, mm Hg	16 ± 7	16 ± 7	15 ± 8	15 ± 8	15 ± 8	16 ± 8
LV tau index, ms	0.29 ± 0.23	0.24 ± 0.19	0.18 ± 0.09	0.32 ± 0.64	0.41 ± 1.18	2.52 ± 10.3



Výsledky – hemodynamický efekt

- Zvýšení LV dP/dT u MSP-Max bylo nezávislé od z všech CRT konfigurací a změny QRS
- Větší LVEDD a nižší LVEF byly jedinými faktory asociovanými se zvýšením LK dP/dT u MSP-MAX (beta 1.5 [95% CI: 0.3-2.8] a -2.2 [95% CI: -4;-0.2])

Variable	Univariate regression	Multivariate regression	
		Model 1	Model 2
QRS change (ms)	-0.5 (-0.8;-0.3)***	0.2 (-0.6; 0.2)	-0.3 (-3.7; 2.5)
QRS width (ms)	-0.4 (-0.7; 0.2)***	-	-
Any BVP mode	27 (14; 41)***	-	5.7 (0.4; 11)*
Conventional BVP	23 (6; 40)**	10 (-3; 37)	-
MPP	24 (6; 41)**	17 (-6; 40)	-
TVP	27 (11; 45)**	21 (-3; 44)	-
MSP-Max	38 (18; 51)***	31 (6; 55)*	-

Limitace

- Ověřen pouze akutní hemodynamický efekt
- Neexistuje komerčně dostupný permanentní generátor umožňující napojení 4 LK dipólů zvlášť

Závěr

- Nový koncept CRT pomocí experimentální konfigurace MSP-Max vedl k většímu akutnímu zvýšení kontraktility LK oproti konvenční CRT a tento efekt výraznější u nižší EFLK a větší LVEDD
- MSP-Max jako potenciální alternativa pro „non-respondery“ na konvenční CRT pro pokročilou remodelaci LK, pokud by se benefit prokázal také v longitudinální studii