

Nový přístup hodnocení zpoždění aktivace levé komory: Neinvazivní měření QLV pomocí UHF-EKG

Lukáš Povišer, MSc¹; Petr Štros, MD¹; Óscar Cano, MD²; Pavel
Leinveber, MSc, PhD³; Radovan Smíšek, MSc, PhD⁴; Jana
Veselá, MSc, PhD¹ and Karol Čurila, MD, PhD, MSc^{1*}

¹Kardiocentrum, 3. lékařská fakulta, Univerzita Karlova a Fakultní nemocnice Královské
Vinohrady, Praha, Česká republika

²Hospital Universitario i Politécnico La Fe, Valencia, Spain

³Mezinárodní centrum klinického výzkumu (ICRC) ve Fakultní nemocnici u sv. Anny

⁴Ústav přístrojové techniky, Akademie věd ČR, Brno, Česká republika

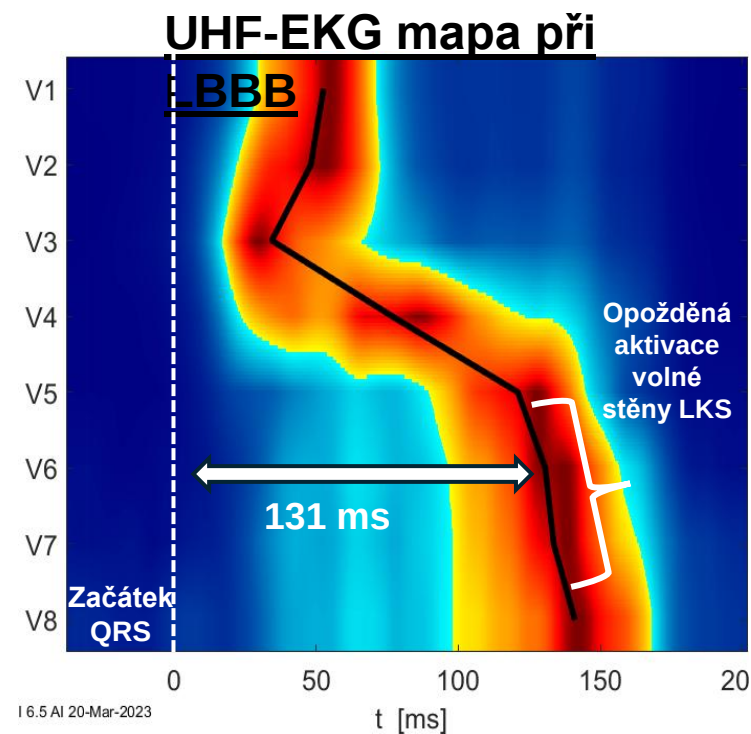
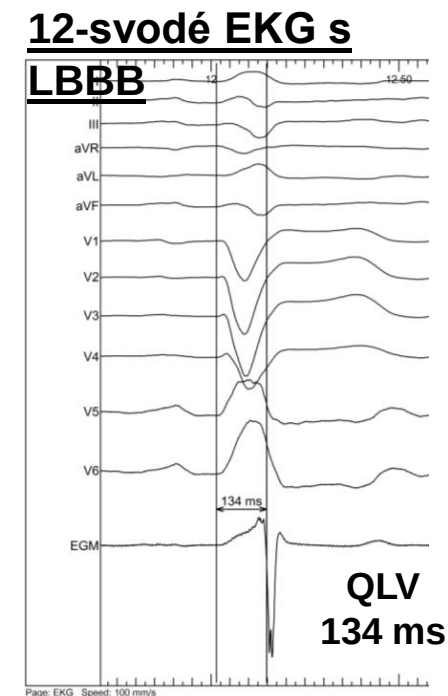


THIRD FACULTY
OF MEDICINE
Charles University



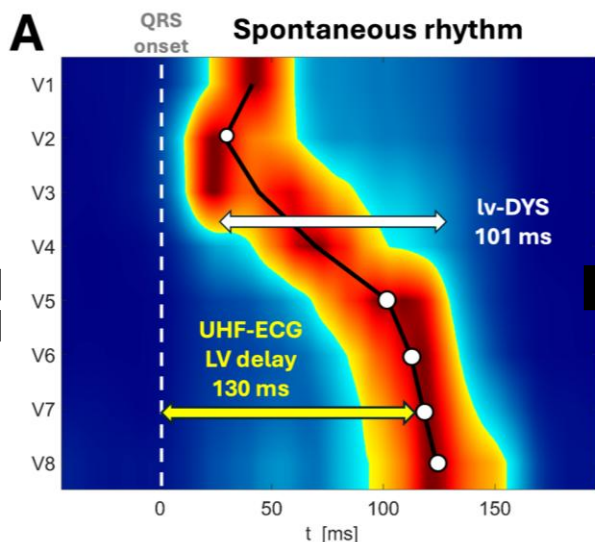
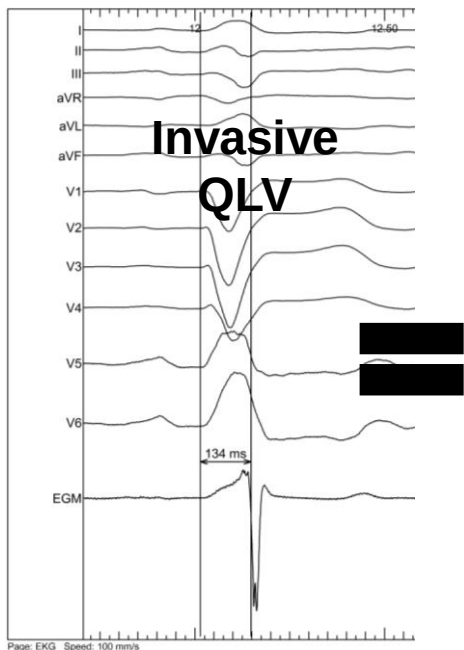
Úvod

- Srdeční resynchronizační terapie (CRT) pomocí biventrikulární stimulace zlepšuje prognózu u pacientů se srdečním selháním a **elektrickou komorovou dyssynchronií**
- Stimulace levé komory srdeční (LKS) v místech s opožděnou aktivací -> korekce komorové dyssynchronie -> lepší klinická odpověď u pacientů s non-RBBB morfologií.
- Opožděná aktivace volné stěny LKS pomocí intervalu **QLV** – čas od začátku QRS komplexu po nejstrmější defleksi lokálního EGM z implantované LKS elektrody v jedné z větví koronárního sinu.
- **QLV > 95 ms** patří k nejsilnějším prediktorům příznivé odpovědi na CRT.
- Nevýhodou je invazivita – dostupnost až v průběhu implantace a anatomie žilního systému LKS
- **UHF-EKG** umožňuje zobrazení sekvence aktivace komor a stanovení času aktivace jednotlivých segmentů LK pomocí standardní V1–V8 EKG svodů

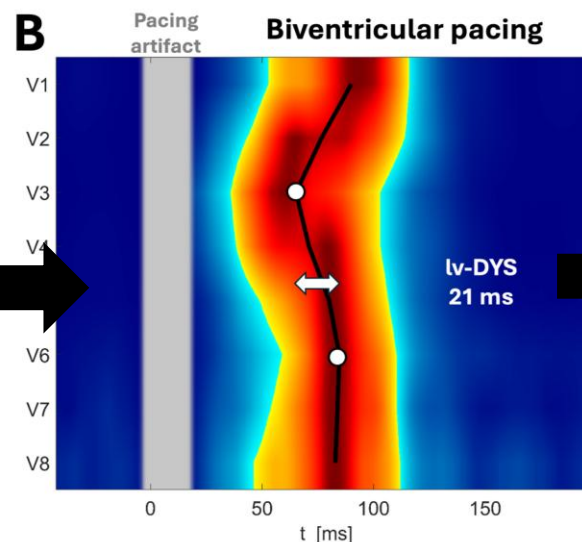


Cíl studie

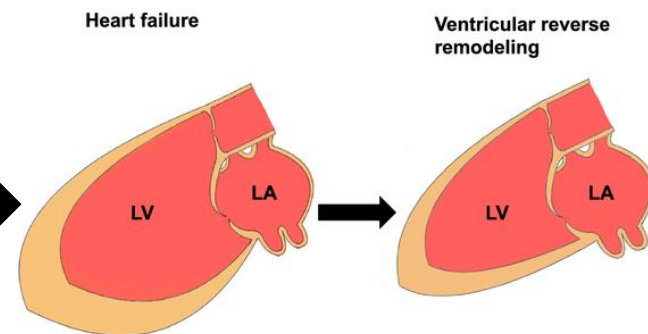
- 1) Zjistit zdali lze měřit QLV neinvazivně pomocí UHF-EKG
- 2) zhodnotit změny dyssynchronie LKS před a po Biv-CRT
- 3) Jaký vliv má vstupní LKS dyssynchronie na remodelaci LKS po Biv-CRT



Neinvazivní QLV / UHF-ECG dyssynchronie



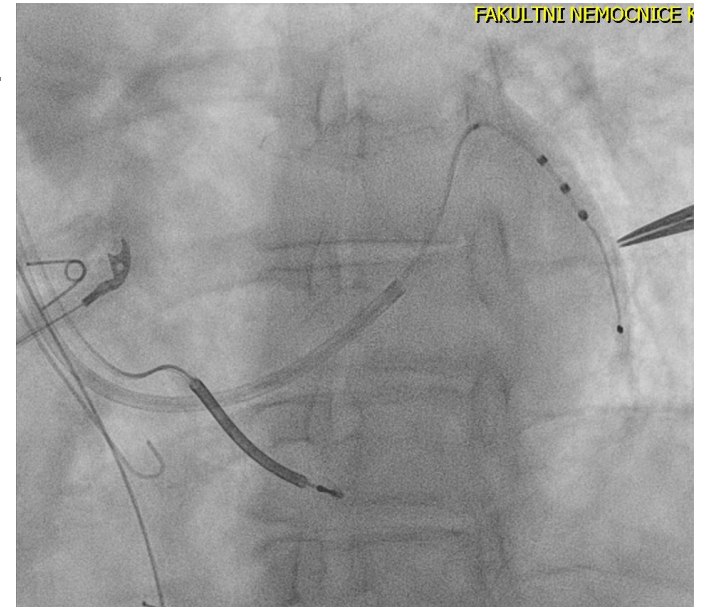
Zhodnocení změny LKS dyssynchronie



Remodelace LKS?

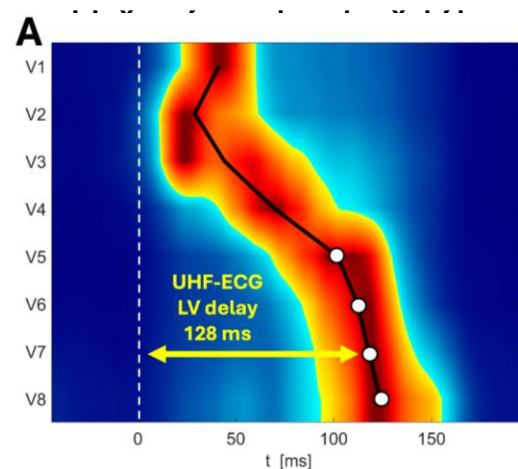
Návrh studie

- Do studie byli zařazeni konsektivní pacienti ve 2 centrech (FNKV, ČR a Valencie, Španělsko)
- **Kritéria pro zařazení:**
- symptomatické srdeční selhání s $LVEF \leq 40 \%$,
- spontánní rytmus s non-RBBB morfologií a šířkou QRS (QRSd) ≥ 130 ms,
- úspěšná kanulace koronárního sinu s možností měření QLV v jedné z jeho větví.



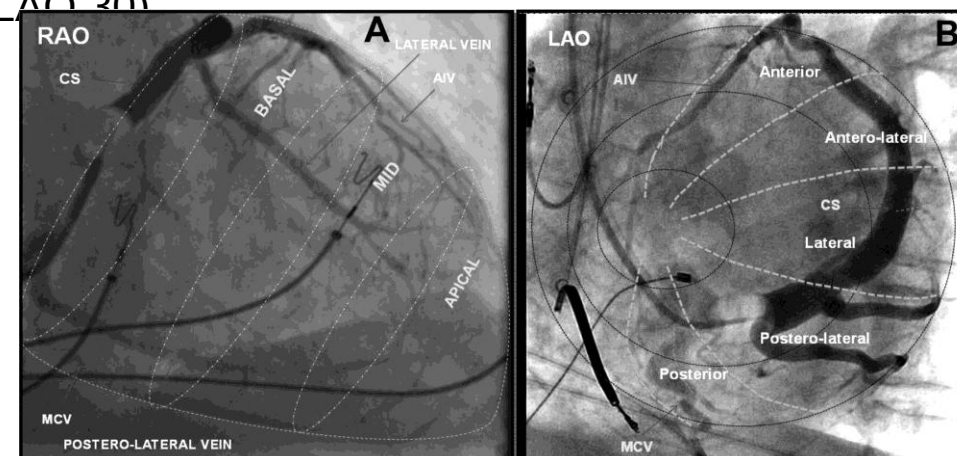
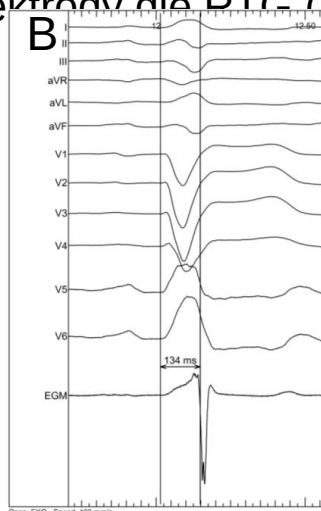
Stanovení invazivního a neinvazivního QLV

- Nahrávka UHF-EKG spontánního rytmu před zákrokem CRT (ISI, Brno, Cardion, FNUSA, CZ, 2018)
- Zpoždění aktivace volné stěny LKS jako čas od začátku QRS do lokální aktivace ve svodech V5, V6, V7 a V8 - obr. A
- Kvadripolární nebo bipolární elektroda pro levou komoru (Boston Scientific, USA) zavedena do vhodné laterální, posterolaterální nebo anterolaterální větve CS.
- Interval QLV byl měřen manuálně od začátku nativního komplexu QRS na povrchovém 12svodovém EKG po lokální aktivaci na LV EGM – obr. B



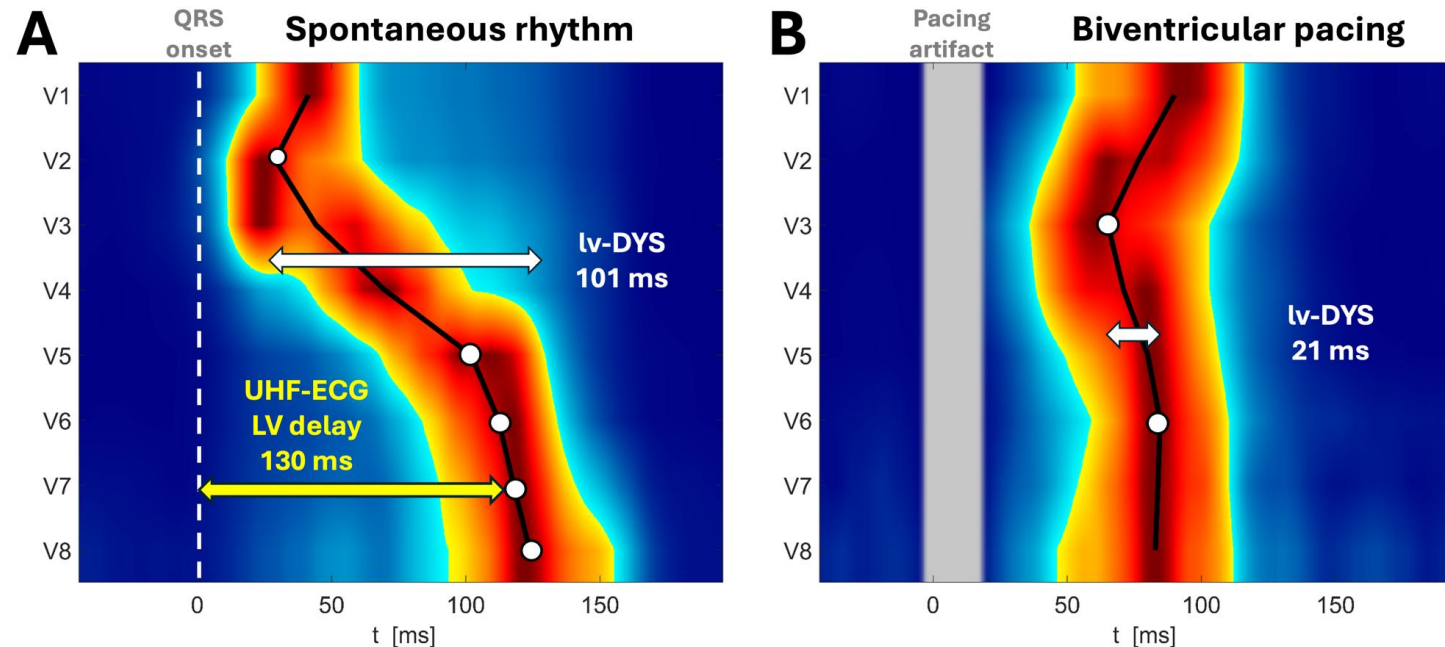
Obr. A: UHF-EKG mapa spontánního rytmu a měření levokomorového zpoždění (LV delay 132 ms) ve svodu V7

olu LKS elektrody dle PTC (RAO 30 a LAO 30)



Biv-CRT a hodnocení změny LKS dyssynchronie

- RV elektroda pro pravou komoru obvykle umístěna do apikoseptální oblasti.
- UHF-EKG při biventrikulární stimulaci po implantaci při VVI 100 bpm a VV zpoždění 0 ms.
- Dyssynchronie LKS po porovnání spontánního i stimulovaného rytmu měřena jako lv-DYS – nejčasnější lokální aktivací myokardu ve svodech V1–V8 a nejpozdější lokální aktivací ve svodech V4–V8 – obr. B



Klinická charakteristika pacientů

Počet pacientů	48
Mužů, n (%)	36 (75)
Průměrný věk, průměr ± SD	67 ± 12
Komorbidity:	
• Ischemická choroba srdeční, n (%)	18 (38)
• Diabetes mellitus, n (%)	17 (35)
• Hypertenze, n (%)	33 (69)
LVEF (%), průměr ± SD	31 ± 6
LVEDD (mm), průměr ± SD	61 ± 7
QRS morfologie	
• LBBB, n (%)	42 (87)
• NIVCD, n (%)	6 (13)
Spontánní QRSD (ms), průměr ± SD	167 ± 20

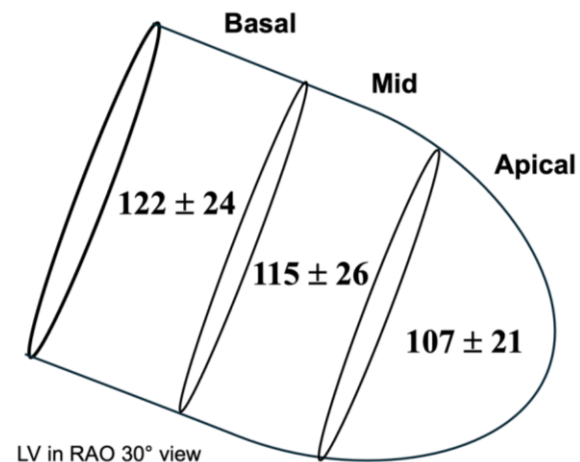
Průměrné invazivní a neinvazivní hodnoty QLV

- Celkový počet 174 elektrod levé komory - 105 (60 %) umístěno v bazálním segmentu LK, 54 (31 %) ve středním segmentu a 15 (9 %) v apikálním segmentu.
- Všechny analyzované elektrody LK byly zavedeny do laterálních větví koronárního sinu - žádná z nich nebyla umístěna v anteriorních či posteriorních větvích.
- Nejdelší QLV bylo naměřeno v bazálním segmentu a nejkratší v apikálním segmentu

Průměrné hodnoty QLV a UHF-EKG aktivace ve svodech

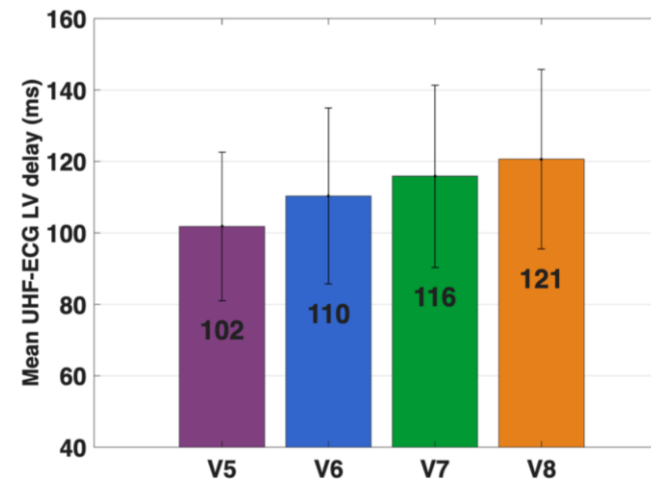
V5-V8

Invasive QLV



B

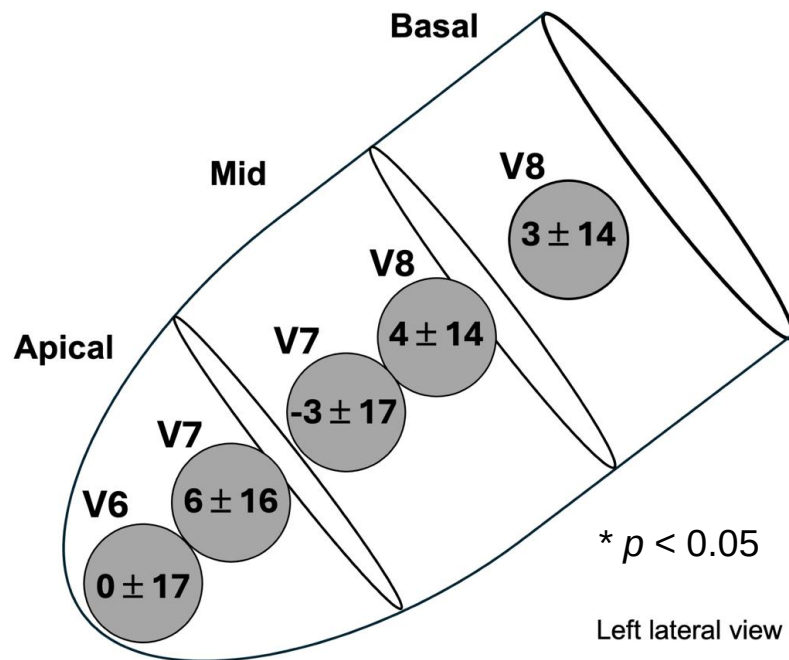
UHF-EKG LV delay



Shoda invazivního a neinvazivního měření QLV

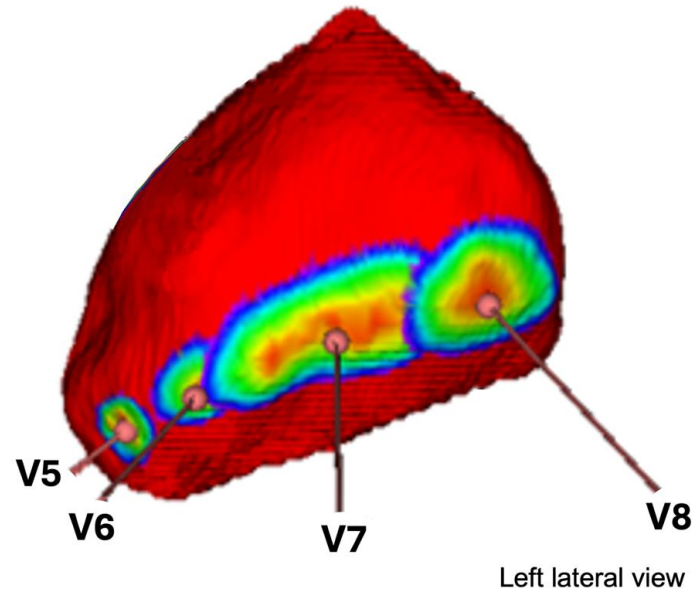
A

Mean difference between invasive QLV and UHF-ECG LV delay

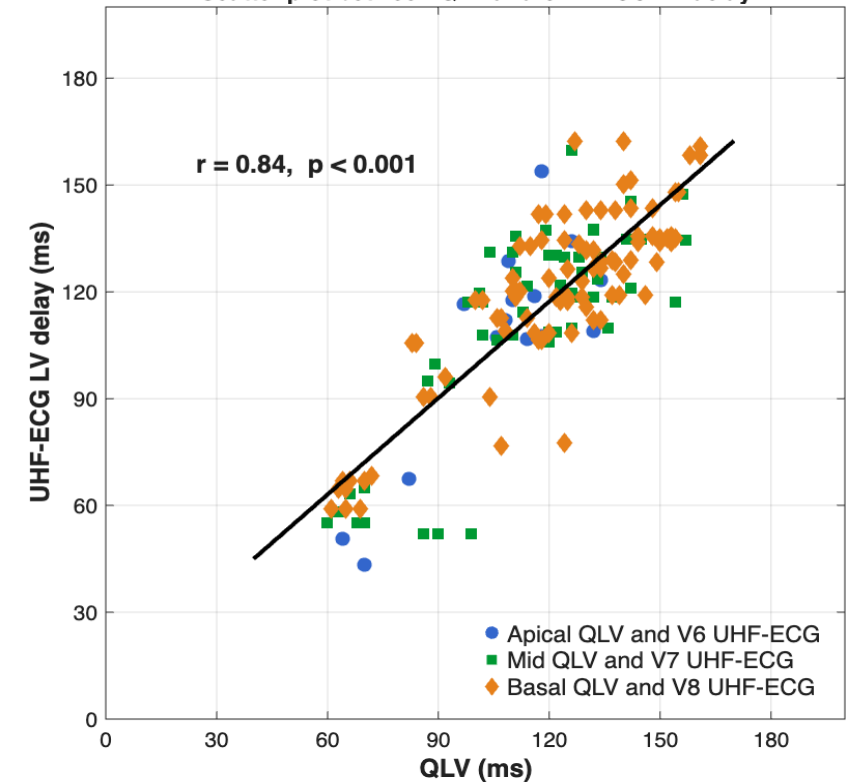


B

MR image of LV free wall with UHF-ECG leads projections

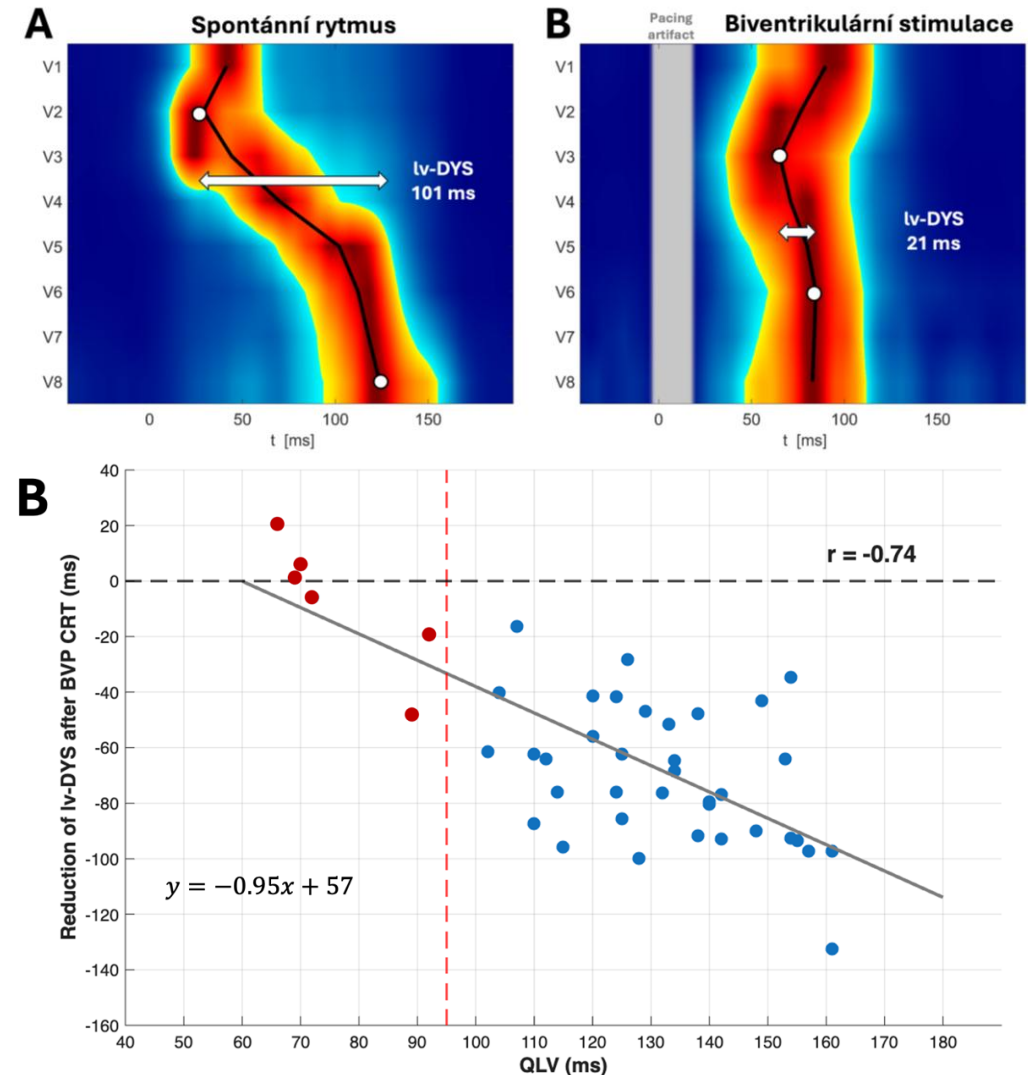


Scatter plot between QLV and UHF-ECG LV delay



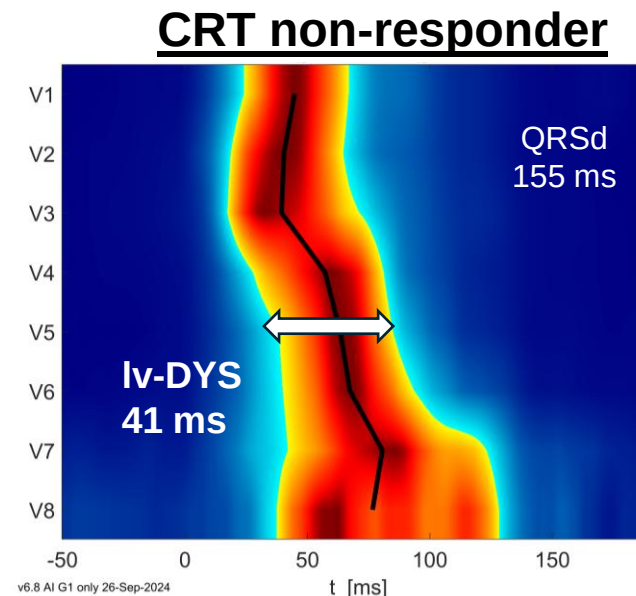
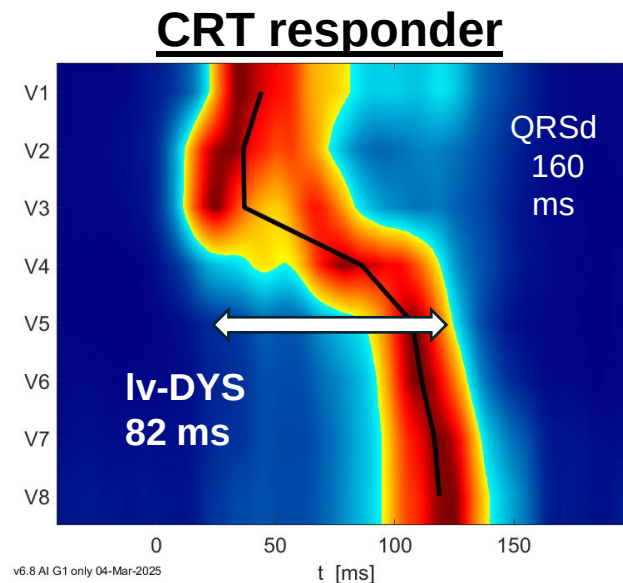
Proč pacienti s QLV pod 95 ms nejsou respondéři?

- BVP-CRT vedla ke snížení LKS dyssynchronie (lv-DYS) ve srovnání se spontánním rytmem (21 ± 12 ms vs. 82 ± 29 ms, $p < 0,001$).
- **QLV < 95 ms LKS dyssynchronie se nezměnila po Biv-CRT** ve srovnání se spontánním rytmem (35 ± 22 ms vs. 27 ± 15 ms, $p = 0,84$).
- **QLV > 95 ms LKS dyssynchronie se významně snížila po BVP-CRT** (19 ± 11 ms vs. 89 ± 21 ms, $p < 0,001$)



Spontánní lv-DYS pro predikci odpovědi na CRT?

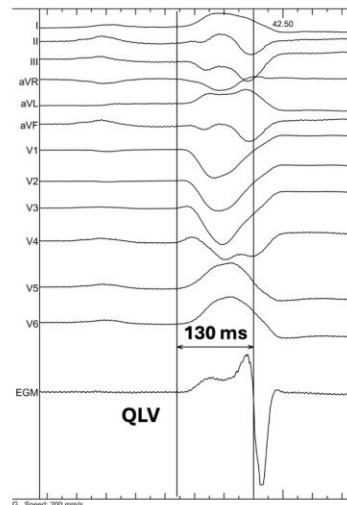
- Invazivně naměřené QLV 95 ms odpovídá neinvazivně naměřené LKS dyssynchronii 60 ms (lv-DYS)
- Historická kohorta 81 CRT pacientů s UHF-EKG spontánního rytmu (18 non-respondérů) dle LV ESV > 10 %
- Pacienti s lv_DYS > 60 byli častěji respondéry (95 % vs. 24 %)
- Pacienti s lv-DYS nad 60 ms vykazovali větší redukci LV ESV po 6 měsících ve srovnání s pacienty s lv-DYS pod 60 ms (24 ± 13 % vs. 4 ± 11 %, $p < 0,001$)



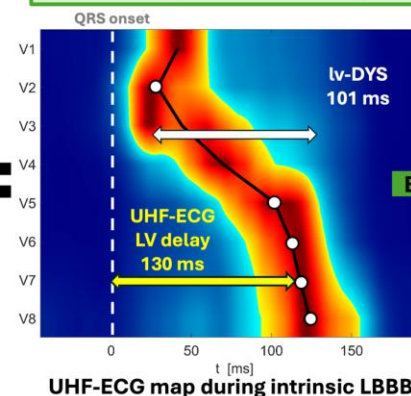
Závěr

- QLV lze u pacientů podstupujících CRT stanovit neinvazivně pomocí UHF-EKG.
- Pacienti s krátkým QLV nereagují na biventrikulární CRT tak dobře jako pacienti s delšími hodnotami QLV, protože u nich nedošlo ke zlepšení komorové dyssynchronie po biventrikulární CRT
- Neinvazivní hodnocení dyssynchronie pomocí UHF-EKG může pomoci s výběrem a volbou metody léčby pacientů se srdečním selháním a širokým QRS

Measurement of QLV interval
from the LV lead placed in the
midventricular segment



QLV interval and the noninvasive
UHF-ECG LV delay in V7 were the
same (130 ms vs. 130 ms)



Biventricular CRT led to a
reduction in left ventricular
dyssynchrony — lv-DYS
decreased from 101 ms to 21 ms

