

CSP jako současný standard trvalé kardiostimulace

Alan Bulava

I. Interní klinika – kardiologická, FN Olomouc

LF UP Olomouc

ZSF JU v Českých Budějovicích



Lékařská
fakulta

Univerzita Palackého
v Olomouci



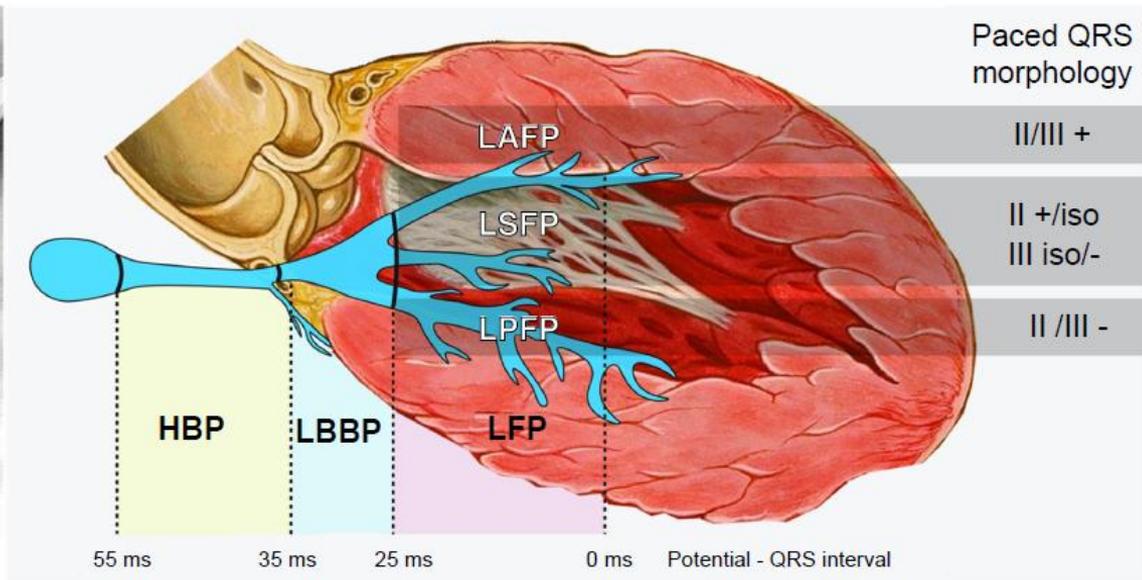
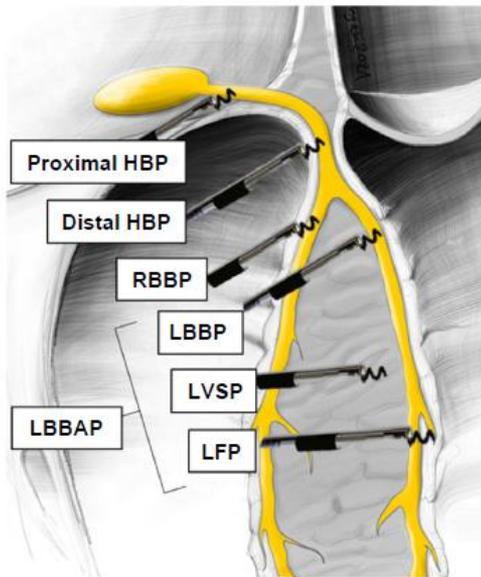
Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Různé typy CSP

HBP

LBBAP: LBBP, LAFP, LSFP, LPFP, LVSP



10%

70%

20%

MELOS registr, N≈2500

EHRA clinical consensus statement on conduction system pacing implantation: endorsed by the Asia Pacific Heart Rhythm Society (APHRs), Canadian Heart Rhythm Society (CHRS), and Latin American Heart Rhythm Society (LAHRS)

Haran Burri ^{1,*}, Marek Jastrzebski², Óscar Cano^{3,4},
Weijian Huang⁷, Carsten Israel⁸, Jacqueline Joza⁹, Jorg
Pugazhendhi Vijayaraman¹², Zachary Whinnett¹³, and

¹Cardiac Pacing Unit, Cardiology Department, University Hospital of Geneva, Rue Gabrielle Perret Gentil 4, 1211 G
Electrocardiology and Arterial Hypertension, Jagiellonian University, Kopernika 17, 31-501 Kraków, Poland; ²Hospit
Martorell 106, 46026 Valencia, Spain; ³Centro de Investigaciones Biomédicas en RED en Enfermedades Cardiovasc
28029 Madrid, Spain; ⁴Cardiocenter, Third Faculty of Medicine, Charles University and University Hospital, Kralovst
Centre, University Hospital Ghent, Corneel Heymanslaan 10, 9000 Gent, Belgium; ⁵The First Affiliated Hospital of t
⁶Bethel-Clinic, Burgsteig 13, 33617, Bielefeld, Germany; ⁷Department of Medicine, McGill University Health Center,
⁸Brigham and Women's Hospital, 75 Francis St, Boston, MA 02115, USA; ⁹Department of Cardiology, Cardiovasc
Medical Center, Universiteitssingel 50, 6229 Maastricht, the Netherlands; ¹⁰Geisinger Wyoming Valley Medical Cen
¹¹National Heart and Lung Institute, Imperial College London, Guy Scadding Building, Dovehouse St, London SW3 6L
¹²Misericordia General Hospital, Viale Tre Martiri 140, 45100 Rovigo, Italy

Received 3 February 2023; accepted after revision 3 February 2023



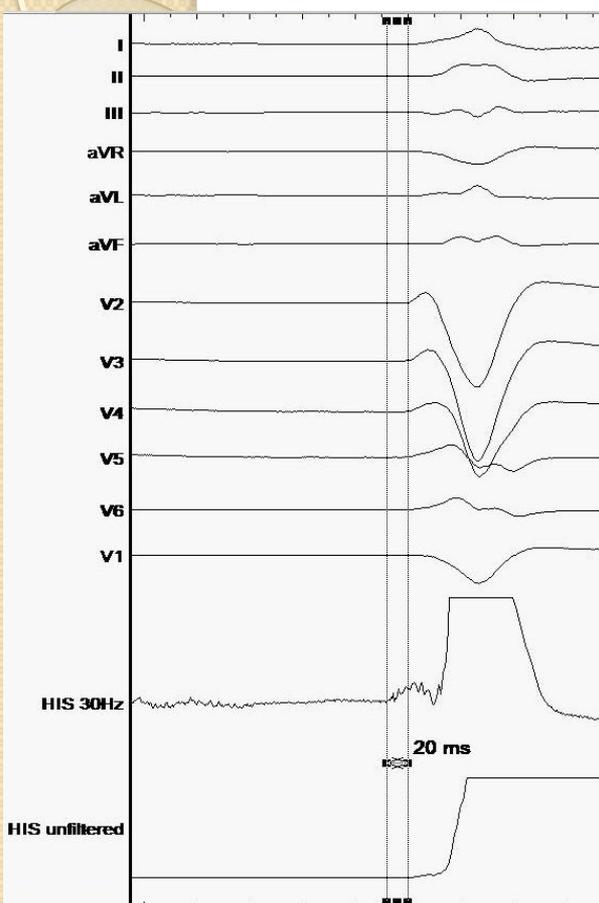
European Society of Cardiology (ESC) clinical consensus statement on indications for conduction system pacing, with special contribution of the European Heart Rhythm Association of the ESC and endorsed by the Asia Pacific Heart Rhythm Society, the Canadian Heart Rhythm Society, the Heart Rhythm Society, and the Latin American Heart Rhythm Society

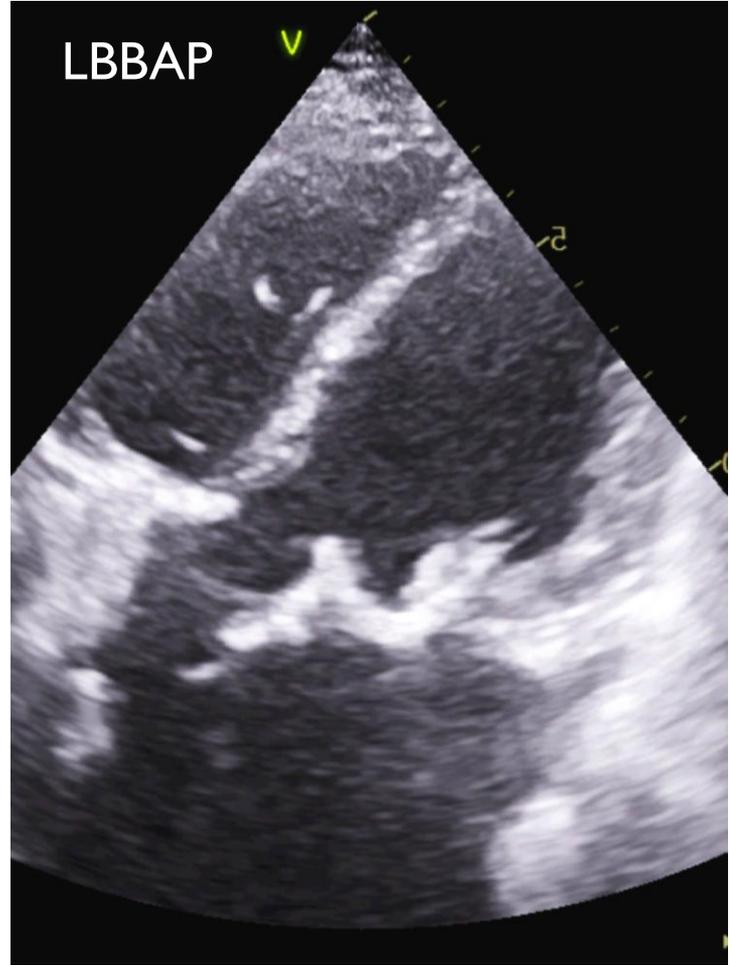
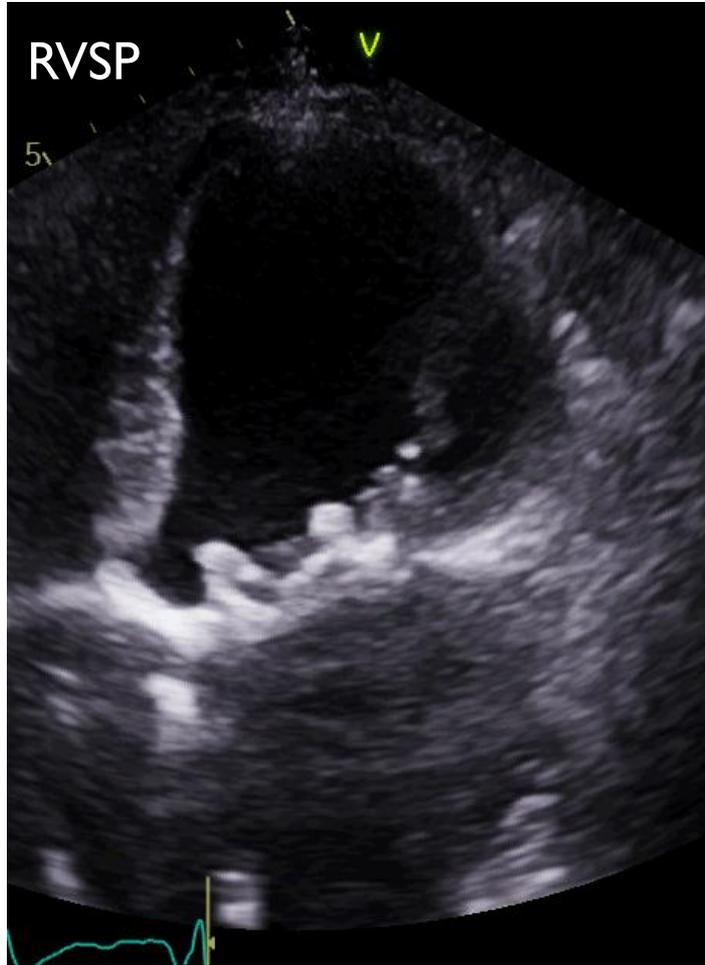
Michael Glikson ^{1,2,*}, Haran Burri ¹, FEHRA, FESC (Chair)^{3,*},

Kazuistika – „špatný scénář konv. KS“

- 80 letá pacientka s ICHS, AVR + MVR bioprotézou, CABG RIA/LIMA a RMS 4/2009, EF 50%
- **5/2022** implantace KS 2D pro DND (SSS + AVB), 100% stimulace, elektroda je implantována do septa PKS
- **6/2022** přijata pro ASS, nastavena medikace (furon, verospiron, sartan, BB)
- HFrEF přetrvává (EF LKS je 31%), klinicky NYHA III
- **8/2022** explantace původní elektrody a zavedení elektrody do oblasti levého Tawarova raménka
- 10/2022 kontrolní echo – EF 55%, ústup CHSS, vysazení diuretik, NYHA I

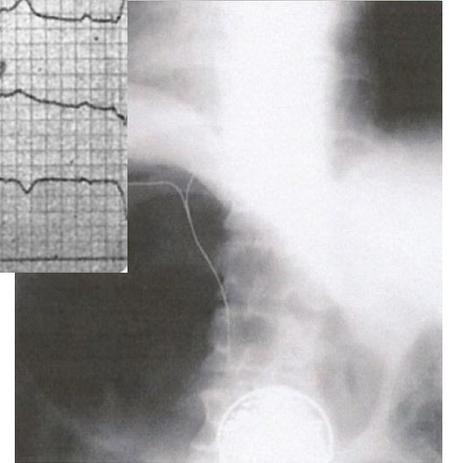
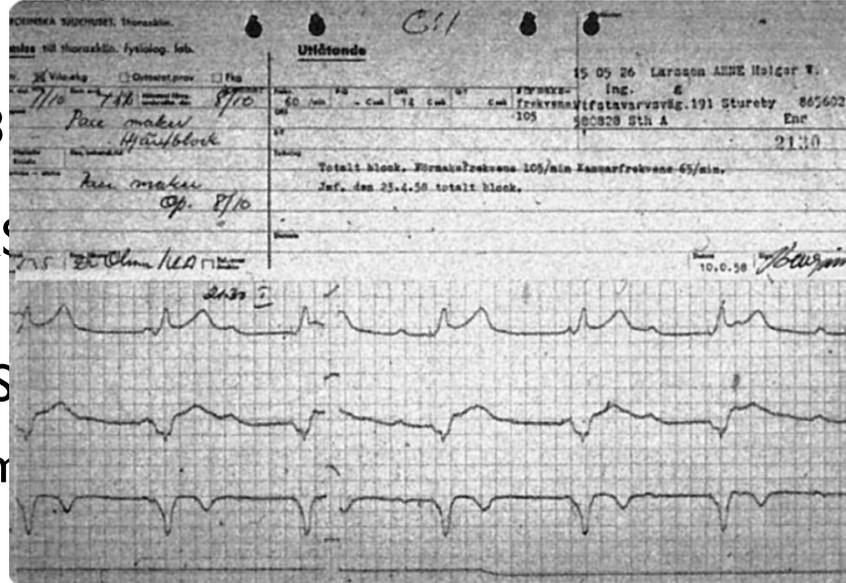
EKG





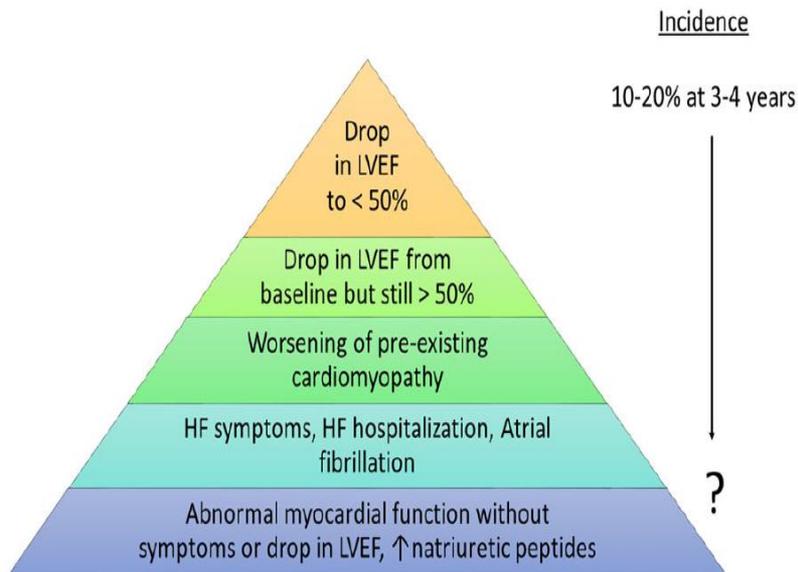
Kazuistika – „Příznivý scénář konv. KS“

- Muž AL (43 let), přichází s kompl. AVB
- 8. října 1958
- za 43 let TKS
- KS
- neměl CHSS
- ...2001 (zemřel 86 letech)



Úskalí konvenční kardiostimulace

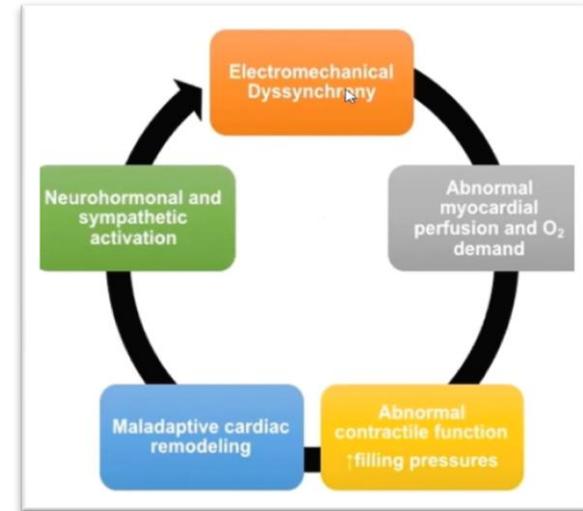
- 10-20% pacientů s původně normální EFLK a komorovou stimulací může vyvinout PICMP během 3-4 let¹
- Bohužel je toto podceněno, protože studie používají jen abs. hodnotu EF, nikoliv numerický rozdíl v poklesu od bazální hodnoty! (pokud def. jako pokles EF $\geq 10\%$ bez ohledu na výchozí EF $\rightarrow 39\%$ pacientů má během prům. 3,5 let stimulace PICMP!)²



1 Merchant FM. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2020;31:286–292
2 Kaye G et al. *Heart Lung Circ* 2018; 28:1027-1033

Prediktory vzniku PICM

- Vyšší věk, mužské pohlaví
- IM v anamnéze
- Nativní QRS komplex > 115 ms, nativní LBBB
- FiS v anamnéze
- Snížená LVEF před implantací
- Vysoké procento komorové stimulace (> 20%)
- Stimulovaný QRS komplex ≥ 150 ms
- Komorová dyssynchronie při komorové stimulaci





Výběr pacientů

Je **CSP** dnešní „standard“?
vs. klasická **RV** stimulace

Úspěšnost zavedení elektrody
Stimulační parametry
Komplikace

Úspěšnost, parametry, komplikace HBP vs. LBBAP

- Metaanalýza 15 observačních studií¹ (≈ 2500 pacientů), jiná multicentrické studie² (≈ 870 pacientů):

90% ◦ Akutní úspěšnost LBBAP vs. HBP (91,1% vs. 80,9%; $p < 0,001$)

HBP 4x↑ ◦ Méně komplikací spojených s elektrodou (nárůst prahu, dislokace, atd.) ve prospěch LBBAP: 1,1% vs. 4,3%; $p = 0,003$

LBBP = Konv ◦ Dislokace elektrod srovnatelná mezi LBBAP a tradiční polohou v PK

>20-30% ◦ Procedurální a RTG časy u LBBAP vs. HBP jsou srovnatelné a jsou delší než u tradiční polohy

HBP 2-3x↑ ◦ Prahy horší u HBP vs. LBBAP jak akutně ($1,44 \pm 1,03$ V @ $0,71 \pm 0,33$ ms vs. $0,69 \pm 0,39$ V @ $0,46 \pm 0,15$ ms, $p < 0,001$), tak i chronicky ($1,59 \pm 0,97$ V @ $0,67 \pm 0,31$ ms vs. $0,79 \pm 0,33$ V @ $0,44 \pm 0,13$ ms; $p < 0,001$) ----- min. 2x tak větší energetický výdej!!!

LBBP = Konv ◦ Prahy u LBBAP jsou srovnatelné s tradiční polohou v PK

¹ Parlavocchio A et al. *J Interv Card Electrophysiol* 2024;**67**:719–29

² Vazquez PM et al. *Heart Rhythm* 2023;**20**:1617–25



ESC

European Society
of Cardiology

Europace (2025) 27, euaf050

<https://doi.org/10.1093/europace/eaaf050>

EHRA DOCUMENT



EHRA

European Heart
Rhythm Association

European Society of Cardiology (ESC) clinical consensus statement on indications for conduction system pacing, with special contribution of the European Heart Rhythm Association of the ESC and endorsed by the Asia Pacific Heart Rhythm Society, the Canadian Heart Rhythm Society, the Heart Rhythm Society, and the Latin American Heart Rhythm Society

Michael Glikson , FESC (Chair)^{1,2*}, Haran Burri , FEHRA, FESC (Chair)^{3*},

INDIKACE

Co nám říkají
guidelines?

...centra musí zvládat obě metody!

Advice: HBP vs. LBBAP

Strength of evidence

Advice TO DO

It is advised that CSP implantation centres should ideally be capable of performing both HBP and LBBAP, and should be able to perform BiVP implantation



>90% agree

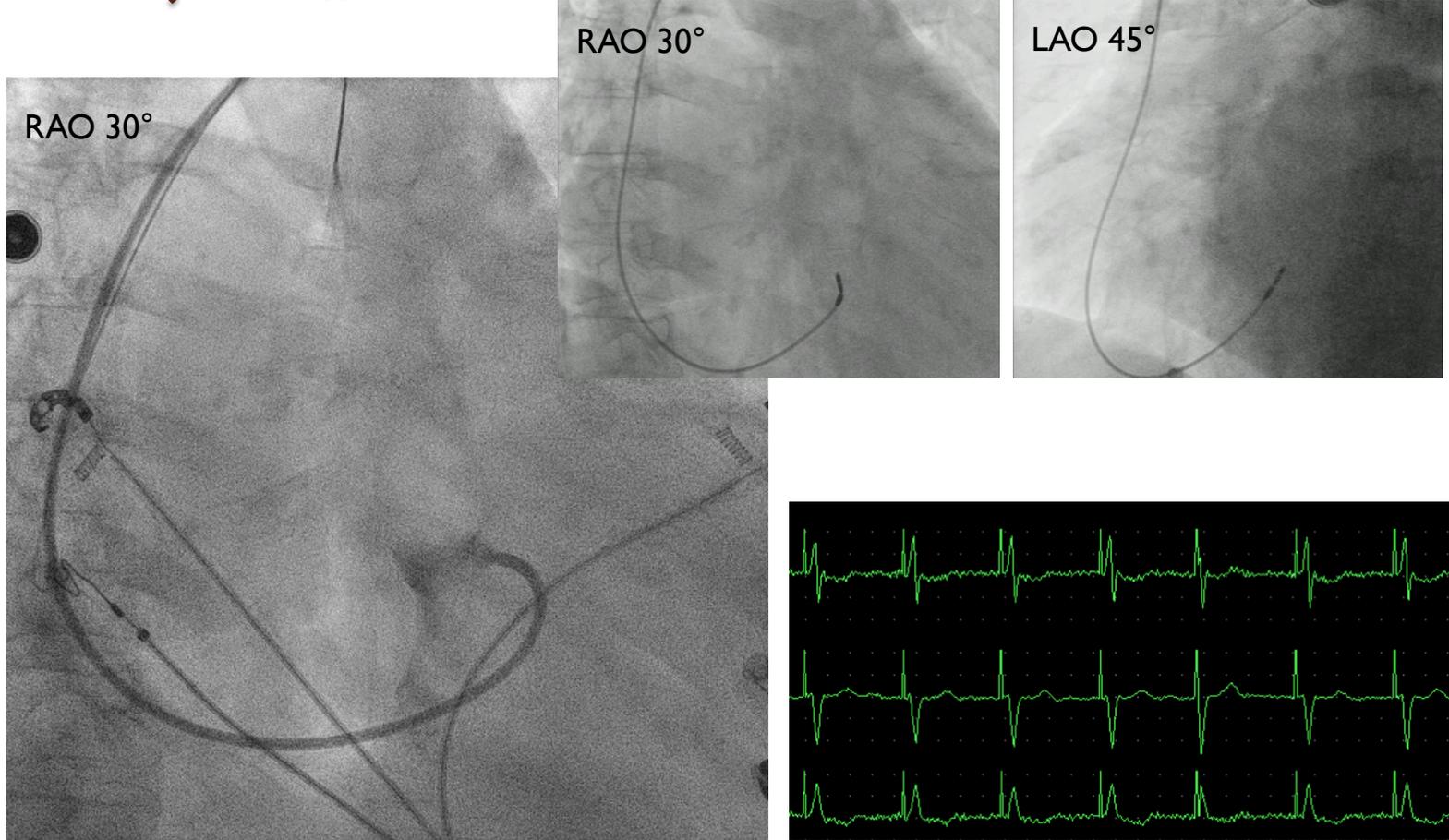
In patients with significant aortic valve disease (which may require future intervention), infra-nodal AV block or AVNA, it is advised that LBBAP is preferred over HBP^{25,71,80,82-84}

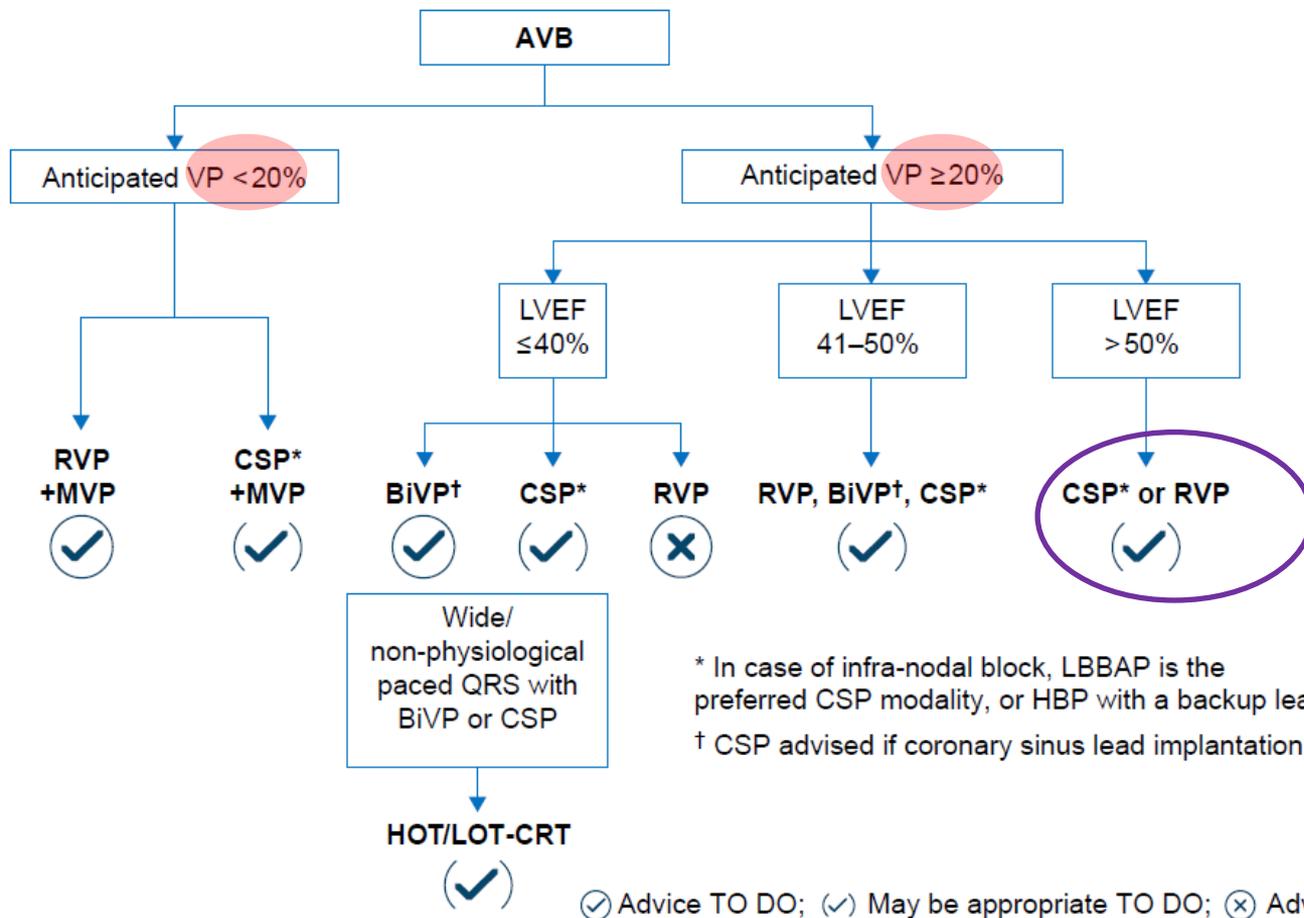


In patients requiring sparing of the tricuspid valve (e.g. after tricuspid valve surgery or transcatheter repair), it is advised that HBP is preferred over LBBAP⁶³



HBP jako „bail-out“ neproveditelné LBBAP





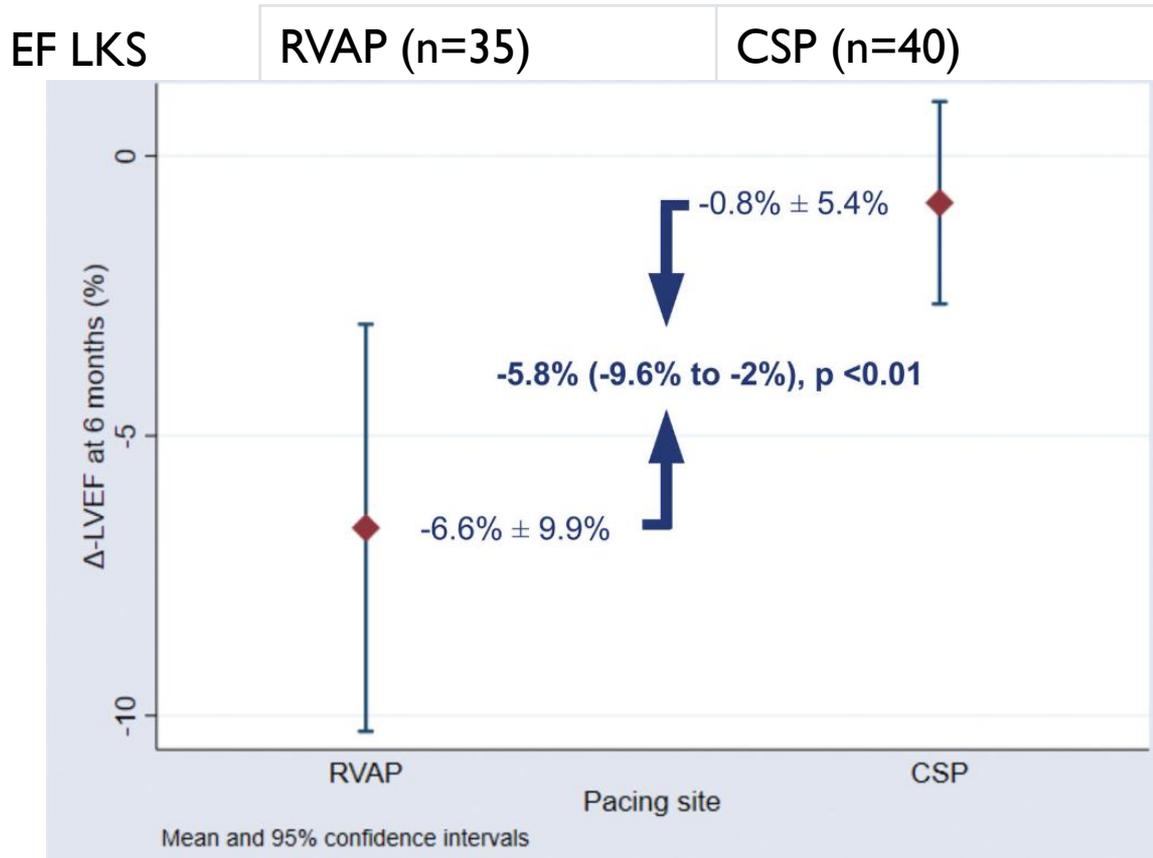
Nemáme přesvědčivá data o klinické superioritě CSP

* In case of infra-nodal block, LBBAP is the preferred CSP modality, or HBP with a backup lead
 † CSP advised if coronary sinus lead implantation fails

✓ Advice TO DO; (✓) May be appropriate TO DO; (✗) Advice NOT DO DO

Studie STAY

mean LVEF ~ 60%, mean Vp burden ~91%



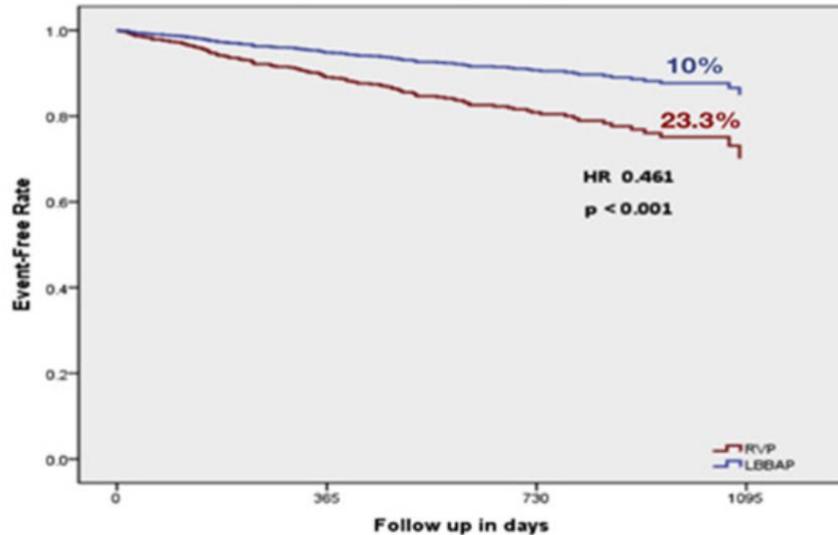
HFH:
7 (22,6%) vs. 2 (5,1%)
P = 0,03

6 měsíční follow-up

LBBAP
(321 pts)

RVP
(382 pts)

**Primary Composite Outcome:
(Mortality, Heart failure hospitalizations, or Upgrade to Biventricular Pacing)**

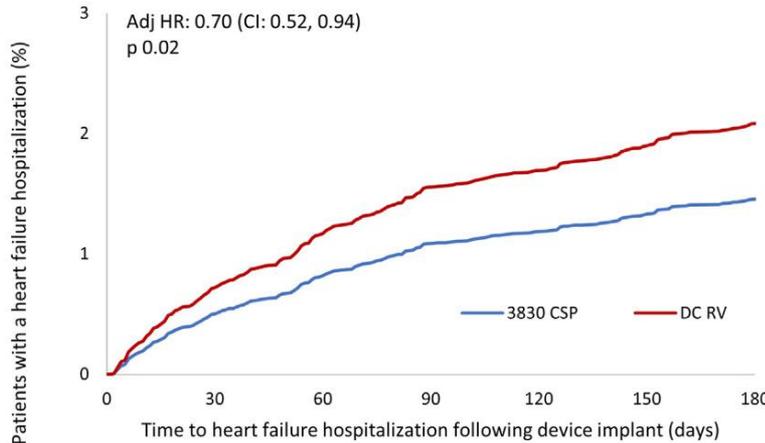


No. at risk	0	365	730	1095
LBBAP	321	190	66	2
RVP	382	299	148	17

LBBAP byla spojená s $\approx 40\%$ redukcí mortality u pacientů s $Vp \geq 20\%$:
7,8 % vs. 15%; HR = 0,59; $p = 0,03$ a
 $\approx 60\%$ redukcí HFH:
3,7 % vs. 10.5%; HR = 0,38; $p = 0,004$

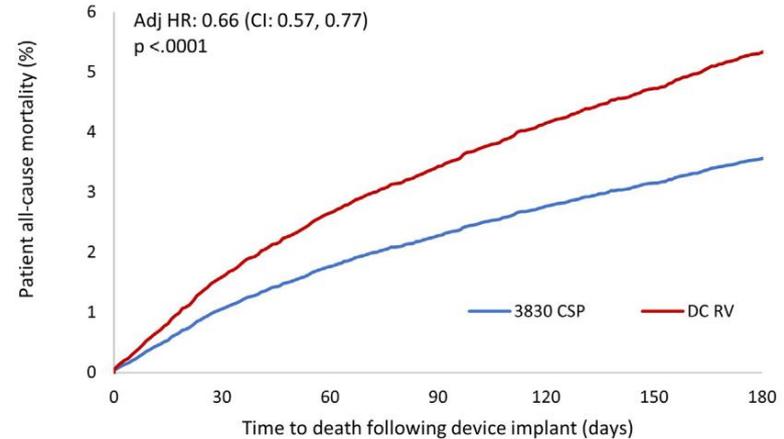
Populační data ze systému Medicare

HFH



N at risk	0	30	60	90	120	150	180
3830 CSP	4112	4053	3803	3577	3370	3167	2982
DC RV	11837	11586	11153	10758	10329	9845	9404

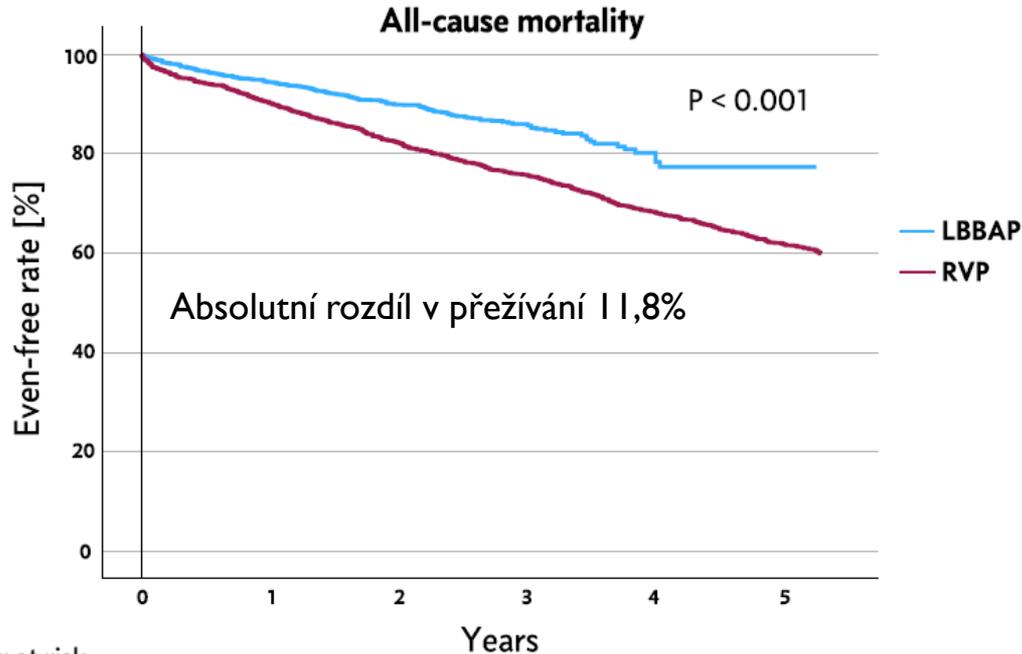
Úmrtí



N at risk	0	30	60	90	120	150	180
3830 CSP	6197	6113	5729	5365	5041	4749	4465
DC RV	16989	16691	16083	15487	14852	14141	13492

6197 pacientů s CSP (4738 LBBAP a 1459 HBP) srovnáno s 16 989 pacientů s klasickou RVP

MELOS RELOADED

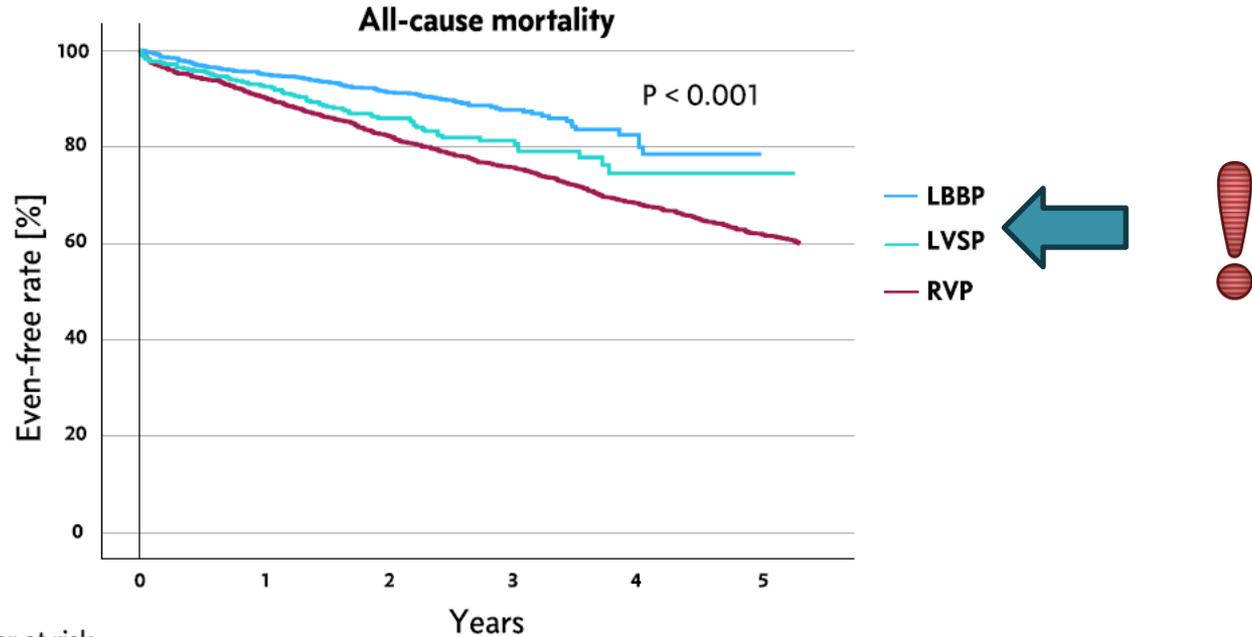


LBBAP – RR 0,53
95%CI 0,42–0,65; $P < 0,001$

Number at risk

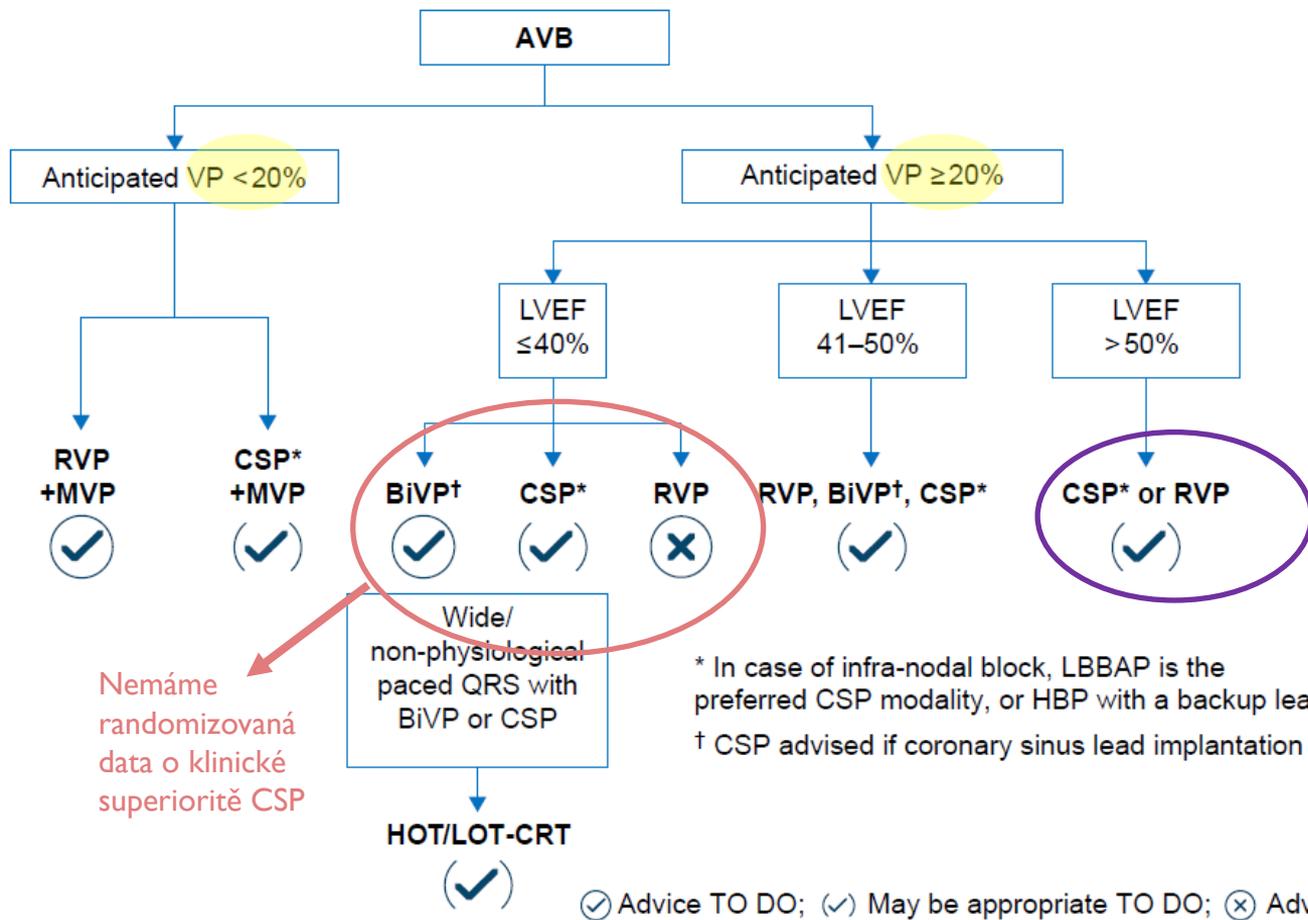
LBBAP	1691	1465	943	368	95	3
RVP	1691	1528	1365	1166	901	665

MELOS RELOADED



Number at risk

LBBP	1239	1075	691	257	67	1
LVSP	452	390	252	111	28	2
RVP	1691	1528	1365	1166	901	665



Nemáme přesvědčivá data o klinické superioritě CSP

Nemáme randomizovaná data o klinické superioritě CSP

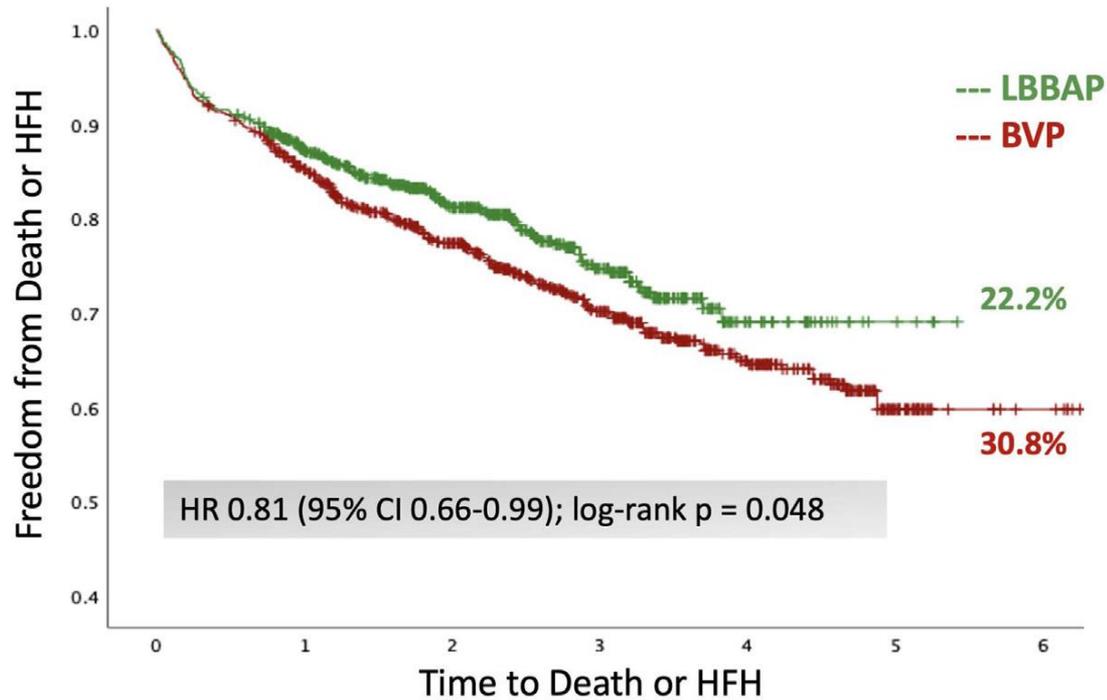
* In case of infra-nodal block, LBBAP is the preferred CSP modality, or HBP with a backup lead
 † CSP advised if coronary sinus lead implantation fails

⊙ Advice TO DO; (✓) May be appropriate TO DO; ⊗ Advice NOT DO DO

International Collaborative LBBAP Study (I-CLAS)

- Multicentrická retrospektivní observační studie
- 18 center (1/2018-6/2023)
- Celkem **2579** pts (**BVP**, 1118; **LBBAP**, 1461)
- Propensity match analysis (n=1560; 780 BVP a 780 LBBAP)
- Bez signifikantních rozdílů mezi BVP a LBBAP v:
 - Délka procedury (117 ± 42 min vs 113 ± 45 min; $P = 0,09$)
 - Skia čas ($15,4 \pm 11$ min vs $15,7 \pm 14$ min; $P = 0,59$)
- Akutní stimulační prahy byly nižší u LBBAP ve srovnání s LVp ($0,7 \pm 0,4$ V vs $1,1 \pm 0,6$ V; $P < 0,001$)
- Nižší počet komplikací u LBBAP než u BVP (3,5% vs 6,5%; $P = 0,004$)

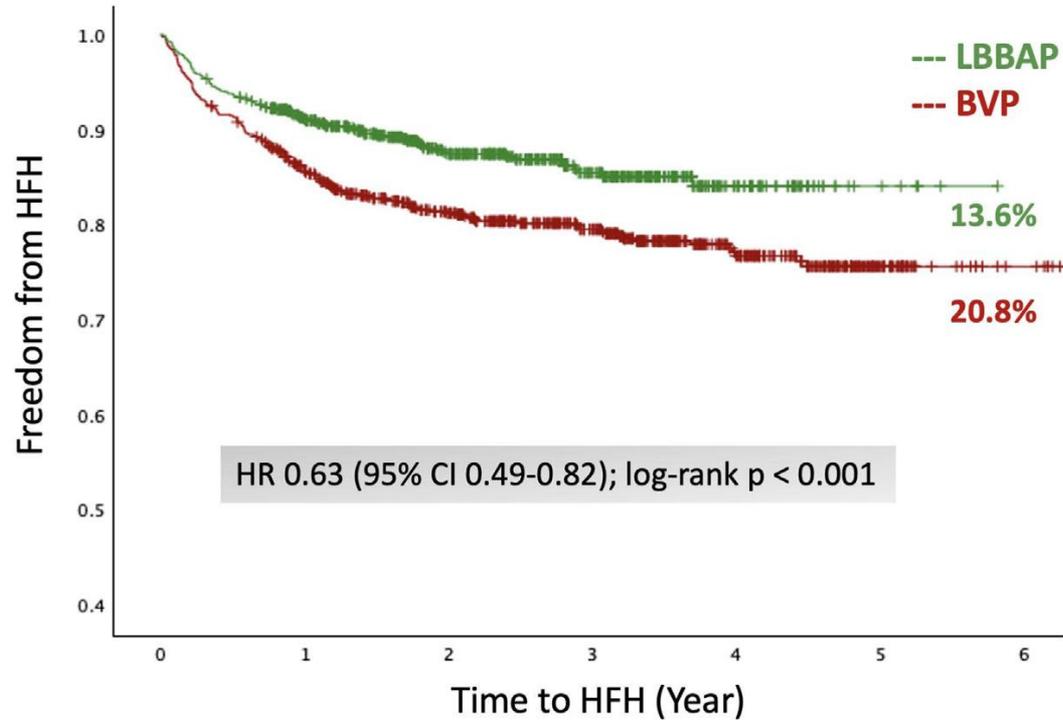
Primary Outcome of Death or HFH (PSM, n=1560)



--- LBBAP
--- BVP

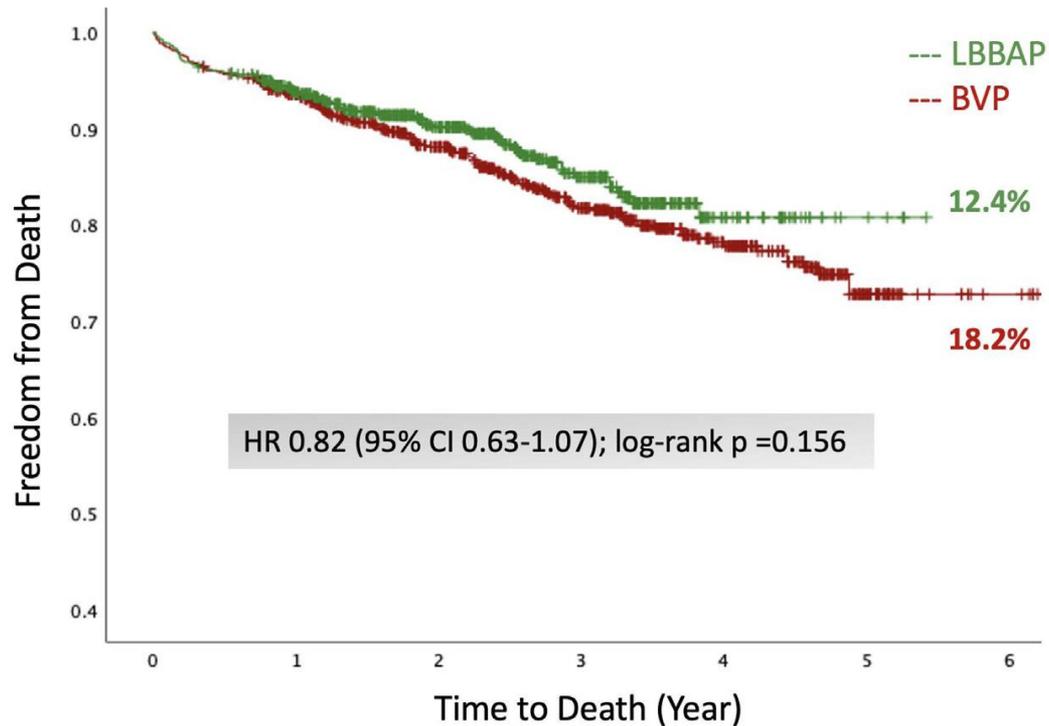
768	602	381	190	35	5	0
770	619	472	315	166	47	9

Heart Failure Hospitalization (PSM, n=1560)



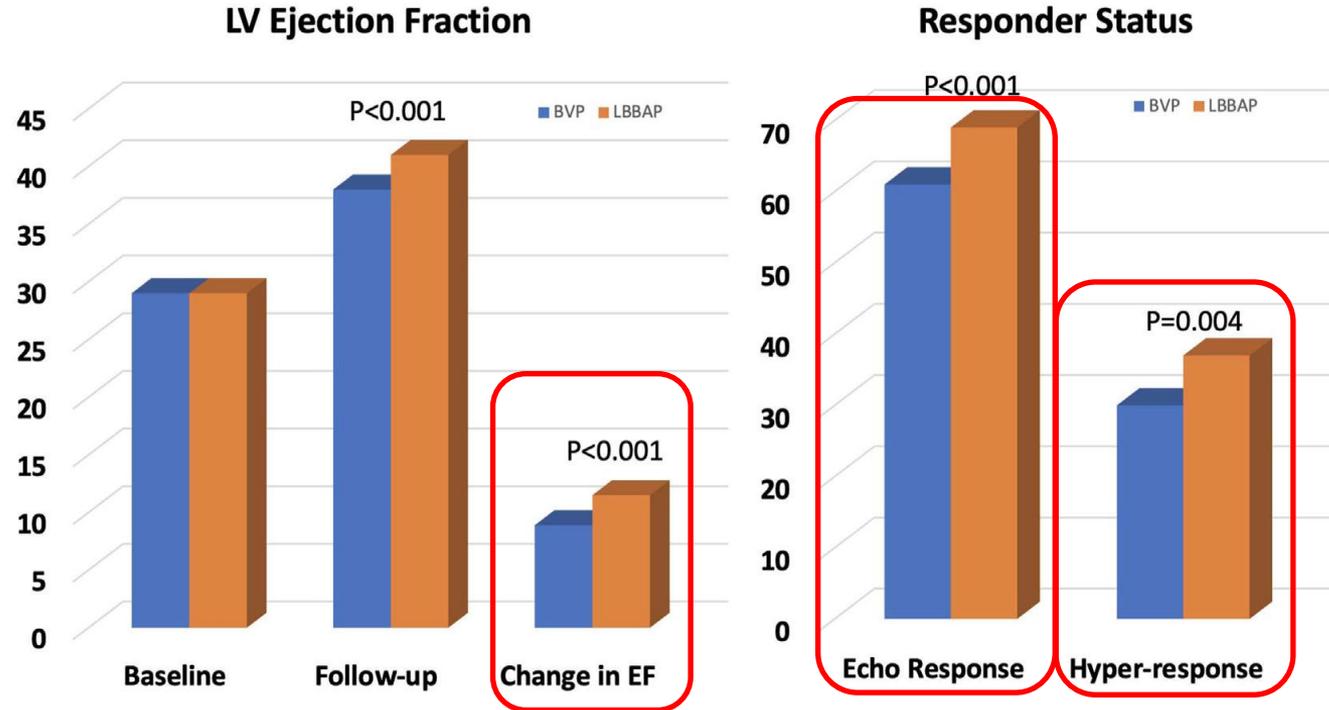
--- LBBAP	771	630	411	221	51	6	0
--- BVP	770	621	495	353	187	54	9

All-Cause Mortality (PSM, n=1560)



--- LBBAP	775	653	423	211	40	5	0
--- BVP	778	687	537	367	194	53	10

Echocardiographic Outcomes



RFA AVN + PPM u pac. s FiS

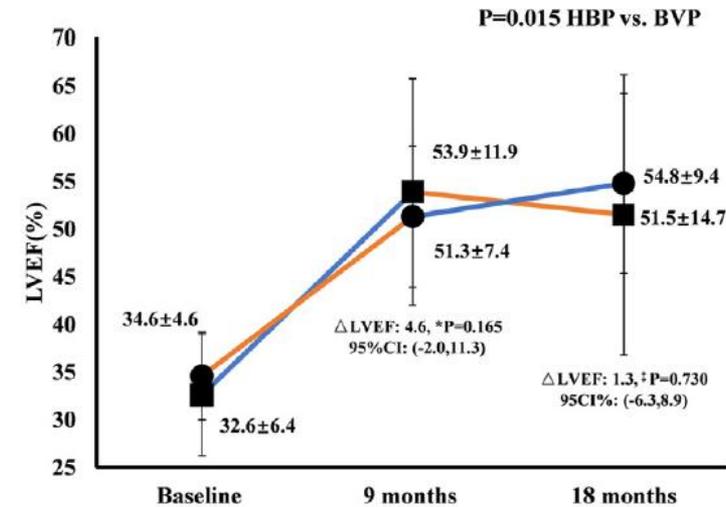
- Observační i randomizované studie ukázaly význam této strategie oproti farmakologické léčbě (\uparrow QoL, \downarrow symptomy, \uparrow tolerance zátěže, \uparrow EF LKS,...)
- Recentní metaanalýza¹ porovnávající různé způsoby léčby FiS (RFA, cryo, chir. léčba, AVN+PPM) ukázala konzistentní trend ve prospěch „ablate and pace“ léčby oproti jiným modalitám ve smyslu snížení kv i celkové mortality, rehospitalizací i CMP/TIA
- Studie APAF-CRT²: 133 starších pacientů (R: biv+RFA AVN vs. farma), abs. 18% redukce mortality (11% vs. 29%, HR=0,26, 95%CI 0,10-0,65) Je možné, že CSP bude vést k podobnému nebo ještě lepšímu efektu
- Srovnávací studie (CSP vs. RVP) běží

¹ Wang T et al. *Front Cardiovasc Med* 2022;9:853149

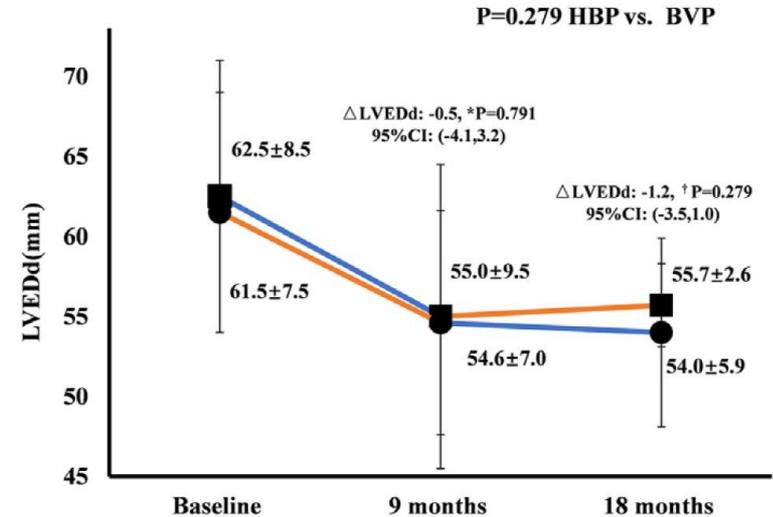
² Brignole M et al. *Eur Heart J* 2021;42:4731–9

ALTERNATIVE-AF

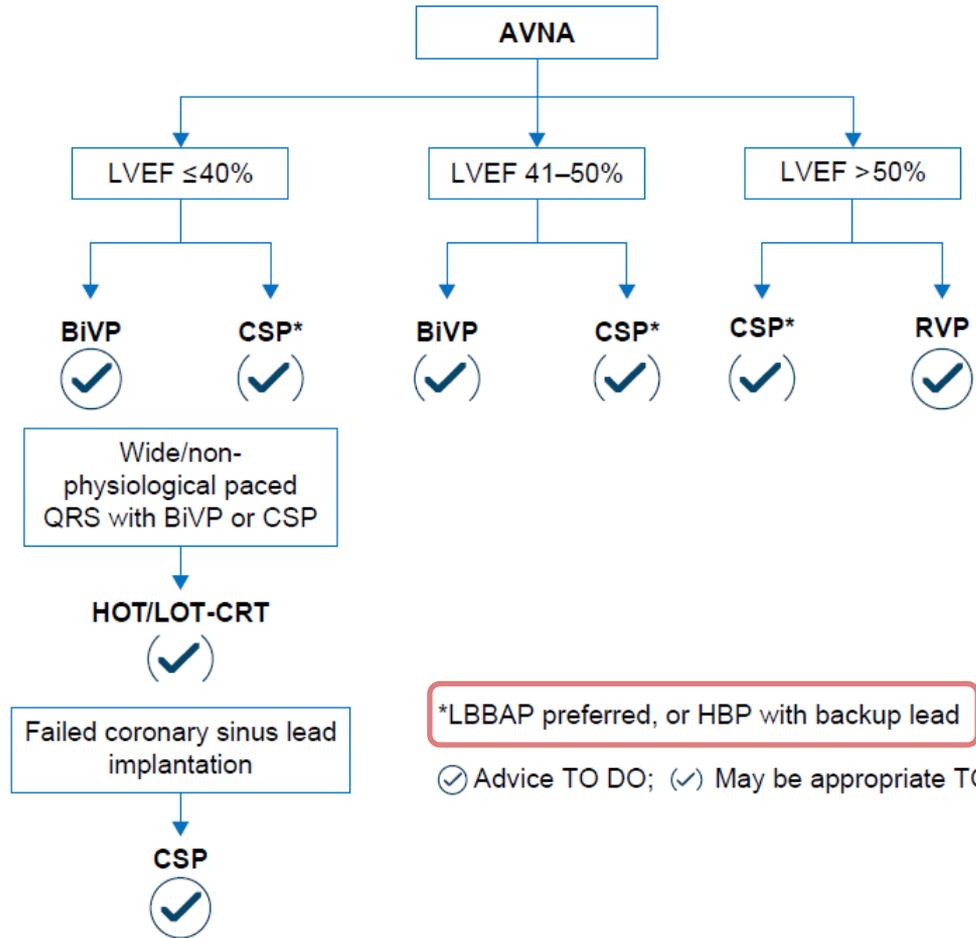
50 pacientů s perzistující FiS a LVEF ≤40% s QRS < 120 ms



Sequence 1	18	18	18
Sequence 2	20	20	20



Sequence 1	18	18	18
Sequence 2	20	20	20



*LBBAP preferred, or HBP with backup lead

⊙ Advice TO DO; (✓) May be appropriate TO DO

BRADY

SRDEČNÍ SELHÁNÍ

AVB/Pacing
IndicationBLOCK HF
AVB+EF<50%HFpEF
EF≥50%HFmrEF
EF 40-49%HFrEF (<40%)
Non-CRTHFrEF (<40%)
CRT-indicated

HBP

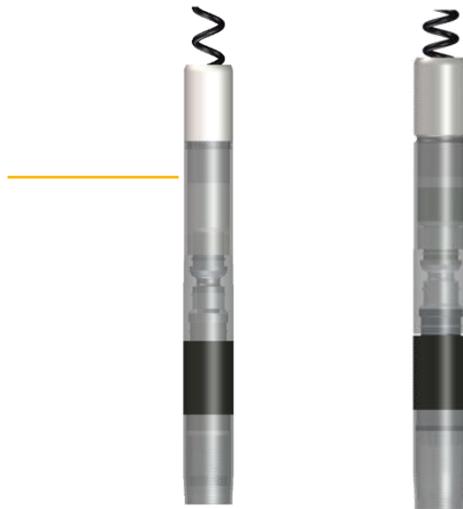
Physio VP-AF. CSP vs. RVP
N=400 NCT05367037**myPACE.** Lower HR setting vs 60 bpm N=130 NCT04721314**HOPE-HF.** His AV opt.
vs non-His
N=198 NCT02671903**CONSYST-CRT.** CSP vs CRT N=130 NCT05187611**PHYSPAVB** CSP vs. RVP
N=200 NCT05214365**PACE-FIB.** CSP+AVNA
vs GDMT N=334
NCT05029570**PhysioSync-HF.** CSP vs.
CRT N=304
NCT05572736

CSP

PROTECT UP upgrade
to CSP vs. RVP N=210**His-alt_2.** CSP vs. CRT
N=125 NCT04409119**PROTECT HF.** CSP vs. RVP N=2600**PROTECT CRT.** CSP
vs. CRT
N=600 NCT04409119**LEFT vs. LEFT RCT.**
LBBP vs CRT N=2136**LEFT vs. LEFT RCT.** LBBP vs CRT N=2136**LEAP-Block** LBBP vs. RVP
N=200 NCT04730921**LBBP Noninferior CRT**
LBBP vs. CRT N=160
NCT05552424**LEFT-BUNDLE-CRT**
Trial LBBAP vs. CRT
N=176 NCT05434962**LEAP-Pilot** LBBP vs. RVP N=470 NCT04595487**OptimPacing** LBBP vs.
RVP N=683 NCT04624763**LeCaRT** LBBAP vs. CRT
N=170 NCT05365568**LEFT-HF** LBBP vs. RVP
N=100 NCT05015660**RAFT-P&A** CSP+AVNA
vs. CRT+AVNA N=285
NCT05428787LBBP/
LBBAPCSP+CRT
HOT-CRT
LOT-CRT**HOT-CRT** HOT/LOT
CRT vs. CRT N=100
NCT004561778**RAFT-Preserved** CSP±CRT vs. CRT vs. GDMT N=370
NCT04582578**HIS-CRT** HOTCRT vs.
CRT N=120 NCT05265520

Technologický pokrok

Screw pitch 1.3 mm vs. 0.9 mm
Screw length 2.2 mm vs. 1.8 mm



3.6 mm deeper
insertion of stilet

Solia CSP S
Uniquely Designed
for CSP.



Posun paradigmatu antibradykardické stimulace

- Ve standardní „brady“ indikaci je rozumné LBBAP nabídnout především všem pacientům s AVB (předpokládaný $V_p > 20\%$), ale může být zvažována i u ostatních pacientů (dual node disease)
 - Zvážit rizikové faktory PICM (věk, postIM, širší QRS, hraniční nebo nižší EF, ...)
 - Určitě u všech pacientů s anamnézou AIKMP (typicky při anamn. FiS)
 - Pacienti s „ablate and pace“ strategií léčby FiS, vždy pokud mají $EF \leq 50\%$
- LBBAP dominantní CSP metodou (oproti HBP)
- Upgrade na LBBAP (nebo CRT) musí být nabídnut všem pacientům s PICMP – myslet na dg. PICMP!
- Budoucnost je v „tailored“ léčbě – genetika, metabolomika, ...identifikace konkrétního rizikového pacienta
- Další studie jsou v běhu

DĚKUJI ZA POZORNOST...



E-mail: alan.bulava@fnol.cz