

Infekční endokarditida po operaci a intervenci pulmonální chlopně

Hradec Králové 1.3.2024




CKTCH
Centrum
kardiovaskulární
a transplantační
chirurgie


**INTERNÍ
KARDIOLOGICKÁ
KLINIKA** FN BRNO a LF MU

**M U N I
M E D**

Centrum komplexní
péče o VSV v
dospělosti Brno

Žáková D,

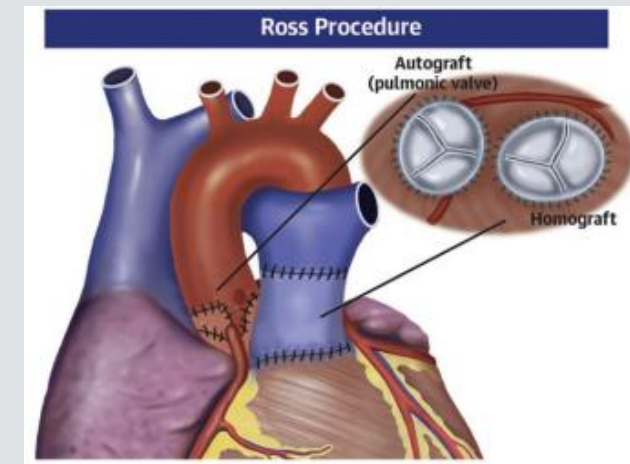
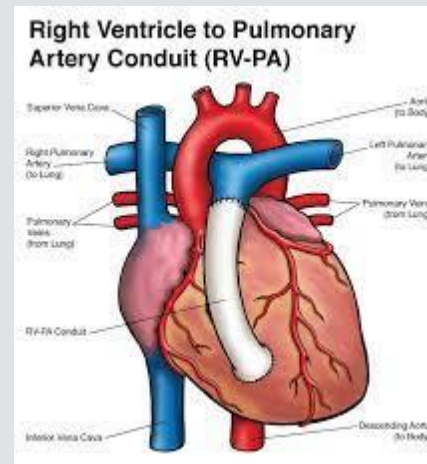
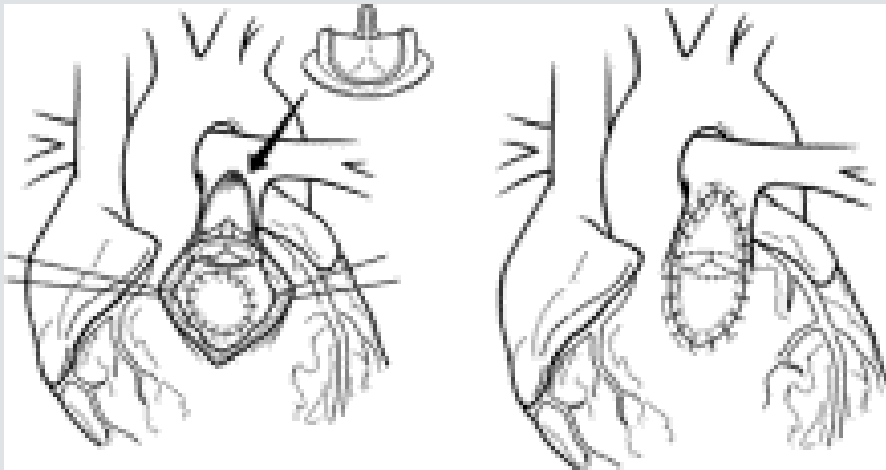
Zatočil T, Fila P, Pokorná O,

Ničovský J, Sikora J, Tomášek A, Malík,

Ondrášek J, Němec P

Patologie vyžadující rekonstrukci RVOT

- Fallotova tetralogie (TOF)
- Pulmonální stenóza (PS)
- Truncus arteriosus (TA)
- Pulmonální atrezie (PA-IVS, PA-VSD)
- Ostatní VSV korigované RV-PA konduity (dTGA Rastelli ...)
- Rossova operace (pulmonální homograft)
- Ostatní (IE nativní pulmonální chlopně, karcinoid, sarkomy....)



Možnosti rekonstrukce RVOT

Pulmonální bioprotéza

Stentovaná bovinní

Edw. Perimount
Inspiris Resilia
SJM Trifecta

Stentovaná porcíní

SJM Epic, Hancock

Bezstentová porcíní

Sorin Solo, Freestyle



Mechanická protéza

Pulmonální homograft

Výborná hemodynamika
Kryopreservovaný
(Decelularizovaný)



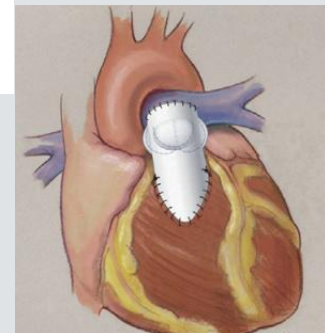
RV-PA konduit

Contegra – bovinní

jugulární konduit s chlopní

Hancock – porcinní chlopeň
v dacronovém konduitu

PTFE konduity

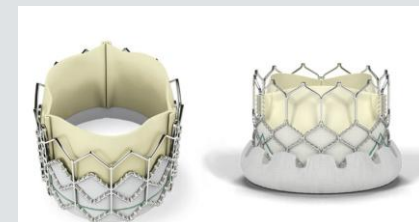
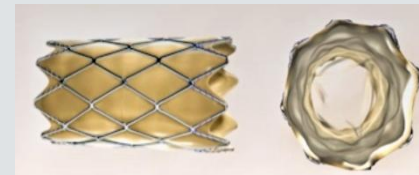


TPVI

Balonexpandabilní chlopně

Melody – bovinní
jugulární žíla
(18,20,22)

Sapien – bovinní
perikard
(20,23,26,29)



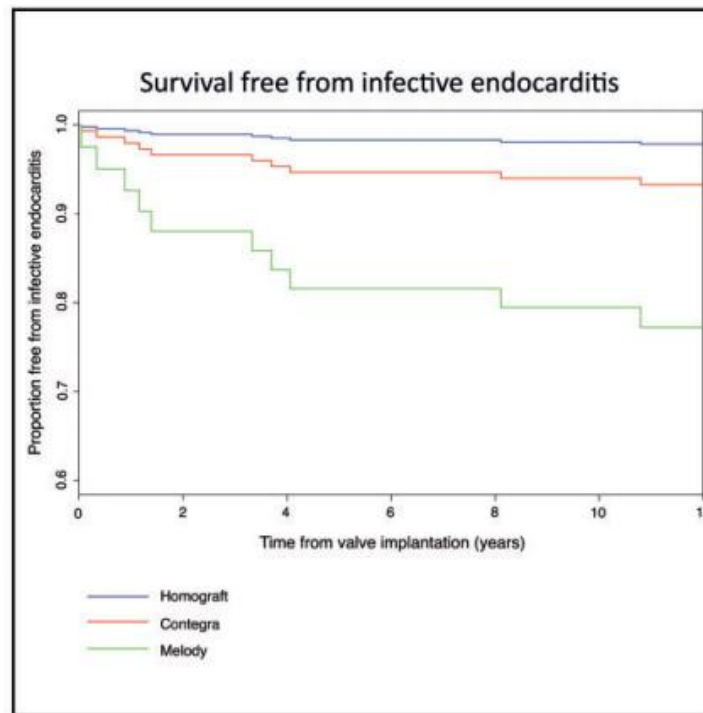
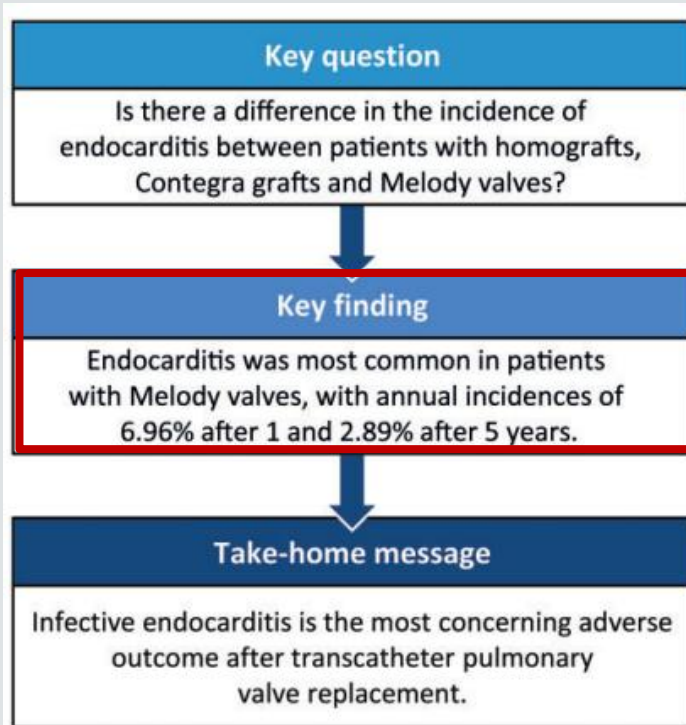
Základní otázky

- Jaká je incidence IE po operaci či intervenci pulmonální chlopně?
- Jsou odlišnosti v četnosti výskytu IE mezi jednotlivými typy implantovaných chlopní do RVOT?
- Má na výskyt IE po TPVI vliv preexistující arteficiální materiál v RVOT?
- Jaké jsou rizikové faktory IE v pulmonální pozici?
- Jaká jsou doporučení pro profylaxi infekční endokarditidy po rekonstrukci RVOT?
- Vlastní zkušenosti.

Infective endocarditis in right ventricular outflow tract conduits: a register-based comparison of homografts, Contegra grafts and Melody transcatheter valves

Mathis Gröning^a, Naima Borg Tahri^b, Lars Søndergaard^a, Morten Helvind^b,
Mads Kristian Ersbøll^a and Henrik Ørbæk Andersen^{b,*}

- 300 pac., 432 rekonstrukcí RVOT (259 HMGR, 109 Contegra, 64 Melody – 49 do HMGR, 15 do Contegra)
- Medián 20 let (7-41) , IE nejčastější u Melody 6,96% po 1 roce/ 2,89% po 5 letech



Možné příčiny vyšší incidence IE u Melody:

? léze endotelu při třecích pohybech stentu

? degenerace landing zone nemožnosti odstranit tyto tkáně během intervence

Gröning M et al. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery 56 (2019) 87–93

Nationwide Registry-Based Analysis of Infective Endocarditis Risk After Pulmonary Valve Replacement

Clara Stammnitz ^{ID}, Dörte Huscher ^{ID}, PhD; Ulrike M. M. Bauer, MD; Aleksandra Urban; Johannes Nordmeyer, MD, PhD; Stephan Schubert ^{ID}, MD; Joachim Photiadis, MD; Felix Berger ^{ID}, MD; Sabine Klaassen ^{ID}, MD; on behalf of the German Competence Network for Congenital Heart Defects

| | Patients | PPVI | | | SPVR | | | | P value* | |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------|------------------|
| | | Total | Melody | Edwards Sapien | Total | Heterograft excluding Contegra | Contegra | Homograft | | Mechanical valve |
| No. of PVR, n (%) | 1598 (100) | 293 (18.3) | 241 (15.1) | 52 (3.3) | 1305 (81.7) | 278 (17.4) | 445 (27.8) | 558 (34.9) | 24 (1.5) | |
| No. of patients, n (%) [†] | 1170 (100) | 279 (23.9) | 230 (19.7) | 52 (4.4) | 1096 (93.7) | 251 (21.5) | 403 (34.4) | 523 (44.7) | 24 (2.1) | |
| PVR size, mm [±] [§] | 20 (17–23) | 22 (20–22) | 21.5 (20–22) | 23 (23–26) | 20 (16–23) | 22 (18–25) | 16 (14–20) | 22 (20–24) | 23 (21–25) | <0.001 |
| IE, n (%) | 56 (4.8) | 18 (6.1) | 18 (7.5) | 0 | 38 (2.9) | 7 (2.5) | 24 (5.4) | 7 (1.3) | 0 | <0.001 |
| Previous PVR [‡] | 0 (0–1) | 1 (1–2) | 1 (1–2) | 1 (1–2) | 0 (0–1) | 0 (0–1) | 0 (0–1) | 0 (0–1) | 0 (0–1) | <0.001 |
| Age at first PVR, y [‡] | 5 (0–14) | 4 (0–12) | 4 (0–11) | 10 (0–18) | 5 (0–14) | 6 (0–17) | 1 (0–6) | 6 (1–15) | 11.5 (4–19) | <0.001 |
| Age at study inclusion, y [‡] | 12 (5–20) | 13 (8–20) | 13 (8–20) | 13.5 (8.5–24) | 12 (5–20) | 12 (5–19) | 5 (1–10) | 16 (9–22) | 22.5 (17–32) | <0.001 |

IE u 4,8% pacientů, Melody 7,5%, Contegra 5,4%, HMGR nízké riziko IE, 0 IE Sapien a PVR mech

Etiologie: STAU 32,1 %, Streptococcus 26,8%, ostatní nedostupné info nebo negat.HK

Bovinní jugulární žíla má nejvyšší riziko IE – vyšší trombogenicita, nižší stupeň endotelizace, vnímavost vůči mikroorganismům ?

Rizikové faktory IE - reziduální RV-PA gradient, počet předchozích PVR (mikroléze vedou k nebakteriální trombotické endokarditidě, potenciál pro infekci při transientní bakteriémii)

Stammnitz C et al. J Am Heart Assoc. 2022;11:e022231.

Comparative analysis of surgical and percutaneous pulmonary valve implants over a 20-year period

Ines Hribernik ^a, John Thomson^a, Andrew Ho ^b, Kate English^a, Carin Van Doorn ^a,
Osama Jaber^a and James Bentham^{a*}

- 365 pacientů SPVR, 128 pacientů TPVI
- SPVR indikovaná pro pulmonální regurgitaci x Melody pro stenózu bio, HMGR, konduitu
- Nebyl rozdíl v přežívání SPVR x TPVI

Infekční endokarditida

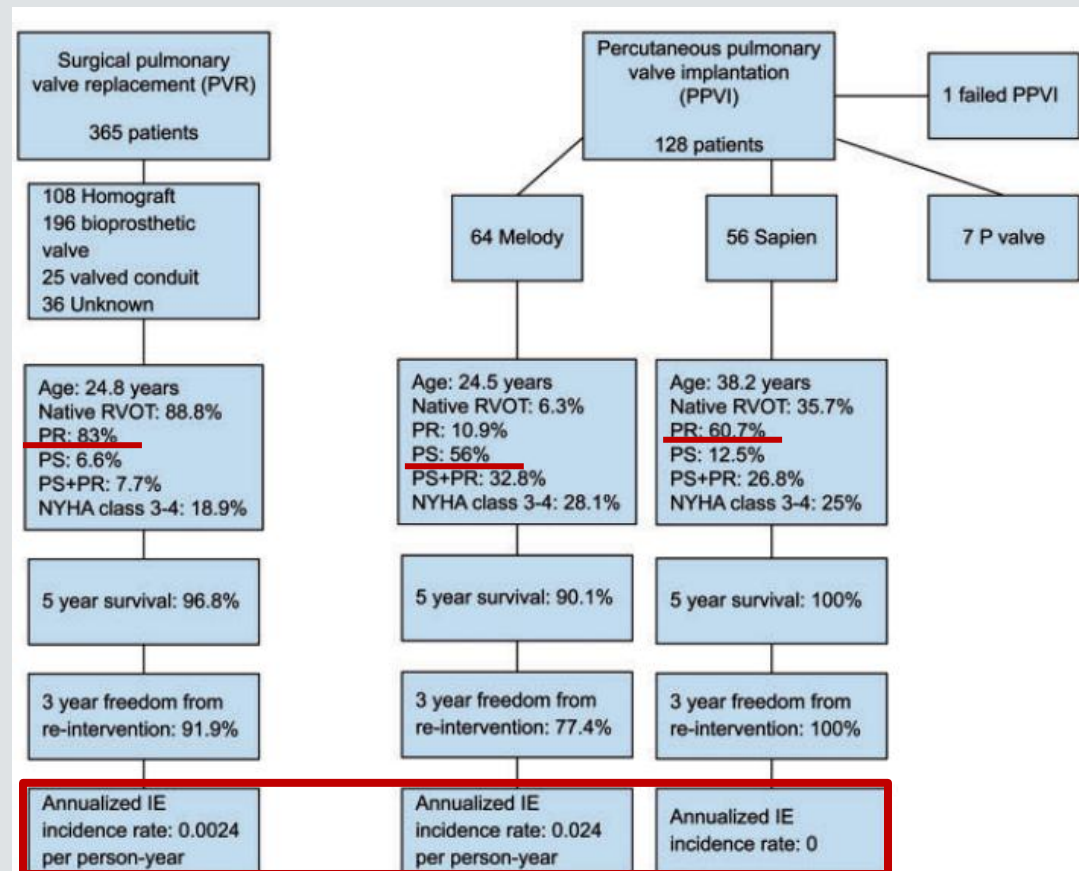
6,2% Melody

(Streptococcus oralis, mitis..., HACEK)

1,1% PVR

(Staphylococcus aureus, epidermidis, capitis)

0% Sapien



Hribernik et al. Eur J of Cardio-Thoracic Surgery. 61;3:2022.:572-579

Munich Comparative Study

Prospective Long-Term Outcome of the Transcatheter Melody Valve Versus Surgical Pulmonary Bioprosthesis With Up to 12 Years of Follow-Up

Stanimir Georgiev¹, MD; Peter Ewert, PhD; Andreas Eicken, MD; Alfred Hager, PhD; Jürgen Hörer, PhD; Julie Cleuziou, PhD; Christian Meierhofer, MD; Daniel Tanase, MD

- 452 pacientů, 241 TPVI Melody, 211 SPVR, medián follow-up 5,4 roky
- **Roční incidence IE 1,6% Melody, 0,5% SPVR** (24 IE-18 Melody, 6 SPVR, 14x reop., 10 KP)
- Melody a SPVR mají podobné přežívání, reintervence a výskyt IE (s i bez reoperace)
- Gradient postintervenčně > 15mmHg je spojen s vyšším rizikem IE
- Prestenting a příprava landing zony maximální dilatací vede k lepším výsledkům a může snížit riziko IE

Georgiev S. et al. Circ Cardiovasc Interv. 2020;13:e008963.

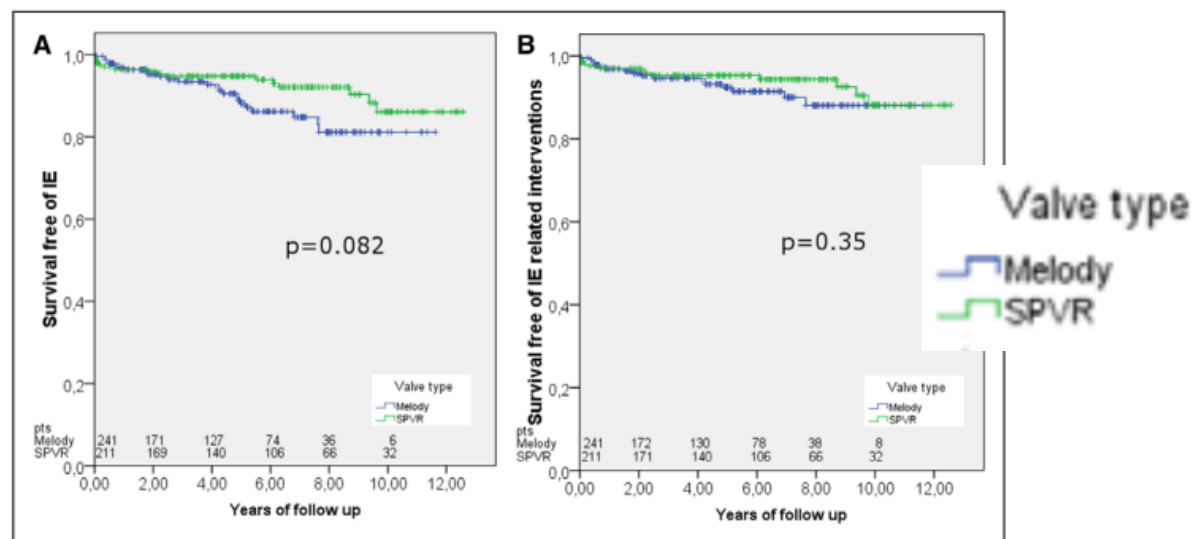


Figure 3. Kaplan-Meier analysis showing the time related incidence of infective endocarditis (IE).

There were no significant differences in the survival free of IE (A) and in the survival free of interventions related to IE (B). SPVR indicates surgical pulmonary valve replacement.

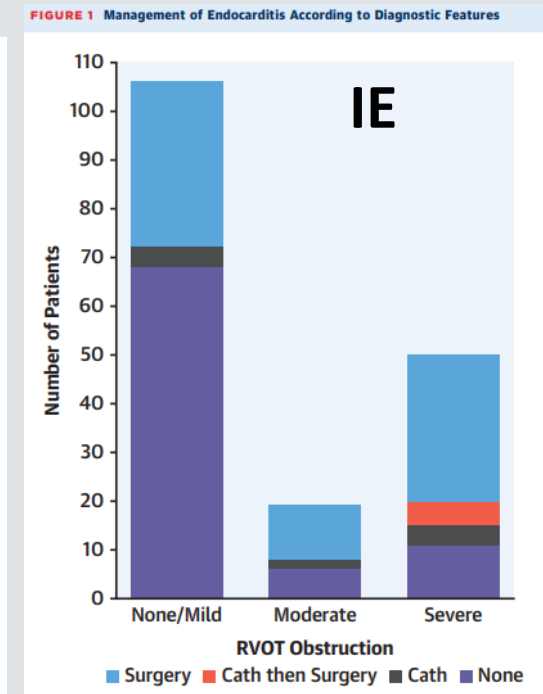
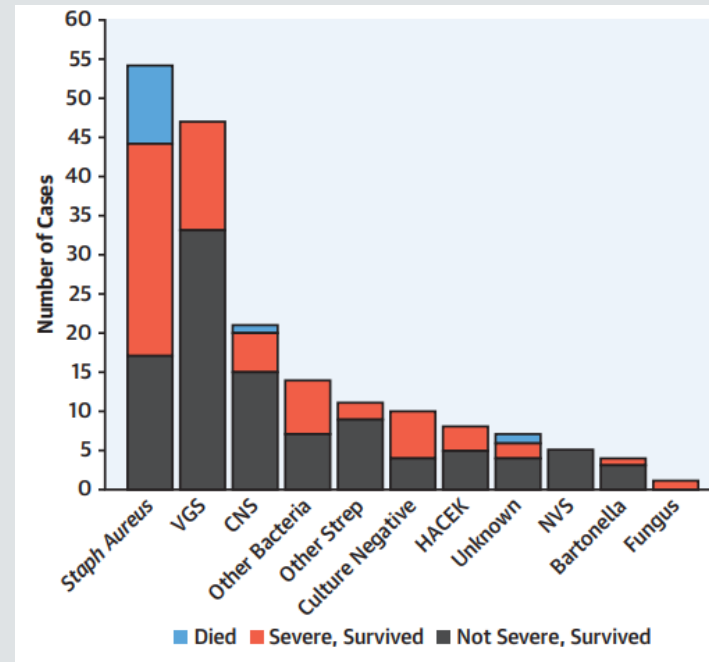
Multicenter Study of Endocarditis After Transcatheter Pulmonary Valve Replacement



Doff B. McElhinney, MD,^a Yulin Zhang, PhD,^a Jamil A. Aboulhosn, MD,^b Brian H. Morray, MD,^c Elżbieta Katarzyna Biernacka, MD, PhD,^d Athar M. Qureshi, MD,^e Alejandro J. Torres, MD,^f Shabana Shahanavaz, MD,^g Bryan H. Goldstein, MD,^h Allison K. Cabalka, MD,ⁱ Holly Bauser-Heaton, MD, PhD,^j

- 2476 pac, 2038 Melody / 438 Sapien, 20 let(14-31), prestenting 72 %, follow-up 3,4±2,9 roků
- **Roční incidence IE 2,2 % (182 pac, 2,4 % Melody, 0,8 % Sapien)**
- 94 reSPVR, 28 reTPVI, 12 (6,6%) zemřelo, 22 pac. rekurence IE
- Rizikové faktory pro IE
 - mladší věk
 - anamnéza IE
 - vyšší reziduální gradient
 - bez vlivu typ implantované ani preexistující chlopně

McElhinney D. et al. J Am Coll Cardiol 2021;78:575-589.



Acute and midterm outcomes of the post-approval MELODY Registry: a multicentre registry of transcatheter pulmonary valve implantation

Johannes Nordmeyer^{1*}, Peter Ewert^{2,3,4}, Marc Gewillig⁵, Mansour Aljufan⁶, Mario Carminati⁷, Oliver Kretschmar⁸, Anselm Uebing⁹, Ingo Dähnert¹⁰, Robert Röhle¹¹, Heike Schneider¹², Maarten Witsenburg¹³, Lee Benson¹⁴, Roland Gitter¹⁵, Regina Bökenkamp¹⁶, Vaikom Mahadevan¹⁷, and Felix Berger^{1,18,19}; on behalf of the MELODY Registry investigators

- Multicentrický registr (42 center), 845 pac. follow-up 5,9 let, věk 21± 11,1 let 87% prestenting
- Incidence IE 2,3% pac/rok , 6 úmrtí 46% Staphylokoky, zodpovědné za 78% úmrtí
- Kompozitní endpoint 4,2% pac/rok (IE, úmrtí, reoperace, reintervence)
- Invazivně měřený reziduální RV-PA gradient po implantaci je asociovaný s rizikem IE a kompozitního endpointu (hazard ratio 1,19 každých + 5mmHg)

| Parameters | Overall population (n = 845) |
|---|------------------------------|
| Age at TPVI (years), mean ± SD | 21.0 ± 11.1 |
| Sex (female/male), n (%) | 280/565 (33/67) |
| Height (cm), mean ± SD | 161 ± 17 |
| Weight (kg), mean ± SD | 59 ± 21 |
| Primary haemodynamic lesion, n (%) | |
| Predominant pulmonary stenosis (PS) ^a | 458/845 (54) |
| Predominant pulmonary regurgitation (PR) ^b | 182/845 (22) |
| Mixed lesion ^c | 205/845 (24) |
| Principal diagnosis, n (%) | |
| Tetralogy of Fallot (TOF) | 263/845 (31) |
| Pulmonary atresia with VSD | 154/845 (18) |
| Truncus arteriosus communis | 92/845 (11) |
| TGA, pulmonary stenosis (PS), VSD | 80/845 (9) |
| Aortic valve disease, status post Ross-operation | 164/845 (20) |
| Double outlet right ventricle (DORV) with PS | 34/845 (4) |
| Other/unknown | 58/845 (7) |
| Number of previous surgeries, median (range) | 2 (0–6) |
| Right ventricular outflow tract (RVOT), n (%) | |
| Native or patch-extended RVOT | 46/845 (6) |
| Homograft conduit | 567/845 (68) |
| Heterograft conduit | 92/845 (11) |
| Bioprosthetic heart valve (stented) | 61/845 (7) |
| Other/unknown | 79/845 (8) |

Nordmeyer J. et al. Eur H Journal 2019;40:2255-2264.

Soubor CKTCH - SPVR

- Celkem 336 výkonů u 332 pacientů , follow-up 12,2 roků (0,9-19,9)
- VSV (1/2004-12/2023) – 77 pacientů, medián 39 let (23-72)
- Rossova operace (12/2011-12/2023) – 245 výkonů/243 pac., medián 42,9 let, 185 M (76 %)
- Karcinoid a ostatní dg - 9 pacientů, medián 72 let (60-80)
- **IE u 1,8 % pacientů (6 pac)**

| | PVRbio | PVRmech | HMGR | Contegra | Hancock | Výkonů celkem |
|---------------|-----------|----------|------------|----------|----------|---------------|
| TOF/DORV | 53 | 3 | 8 | 1 | | 65 |
| PuS | 9 | | 3 | | | 12 |
| TA | | | 1 | | 1 | 2 |
| PA | | | 3 | | | 3 |
| ROSS | | | 245 | | | 245 |
| Karcinoid | 6 | | 2 | | | 8 |
| Ostatní | 1 | | | | | 1 |
| Celkem | 69 | 3 | 262 | 1 | 1 | 336 |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| IE | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 |
|----|---|---|---|---|---|

TPVI (1/2014-12/2023)

- 19 pacientů, medián 34 let (20-81), follow-up 2,1 roků (0,2-9,3), IE u 0% pacientů
14 Melody (22-11x, 18-3x), 5 Edw.Sapien (S3 Ultra 26-4x, 29-1x)
Prestenting 57% Melody (8/14), Sapien 20% (1/5)

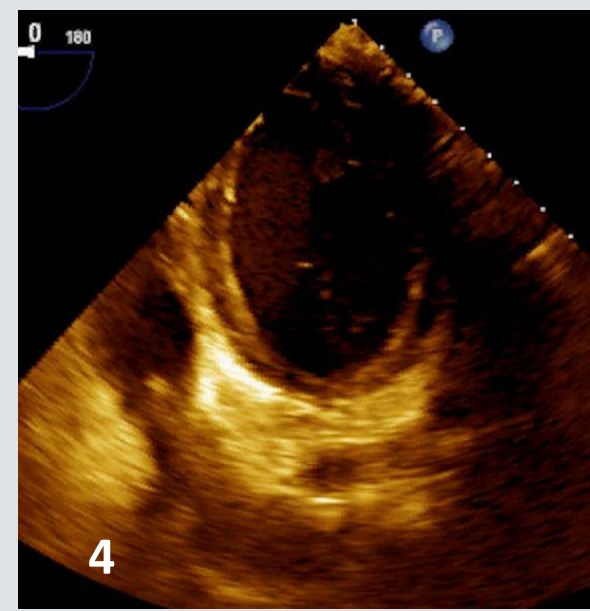
| | N | PVRbio | HMGR | Nativní RVOT | Hancock |
|---------------|-----------|-----------|----------|--------------|----------|
| TOF | 12 | 10 | 1 | 1 | |
| PuS | 2 | 1 | | 1 | |
| TA | 3 | 1 | 1 | | 1 |
| PA-IVS | 1 | | 1 | | |
| ROSS | 1 | | 1 | | |
| Celkem | 19 | 12 | 4 | 2 | 1 |

| | N | Melody | Edw.Sapien |
|---------------|-----------|-----------|------------|
| HMGR | | 4 | |
| PVR | | 7 | 4 |
| Nativní RVOT | | 2 | 1 |
| Hancock | | 1 | |
| Celkem | 19 | 14 | 5 |

IE na PU HMGR

- 6 pacientů, 2 zemřeli (mortalita 33 %)

| Pac. | Dg. | Věk IE | Věk OP | HMGR před IE | HK | Zdroj | Reoperace | Anamnéza IE |
|------|--------|--------|----------|------------------|------------------------|----------------------|---------------|-------------|
| 1 | Ross | M 30 | 27 | Gr. 31/17 PR 0 | Strept. oralis | Nekrytý zubní výkon | HMGR,TVP | NE |
| 2 | Ross | M 28 | 22 | Gr. 24/13 PR 0 | Strept. oralis | Zubní fokus | HMGR | NE |
| 3 | Ross | M 38 | 36 | Gr. 18/10 PR 1.5 | Strept. oralis | I.v. narkoman | HMGR | úmrtí |
| 4 | Ross | M 36 | 31 | Gr. 6/3 PR 0 | Strept. oralis | Nekrytý zubní výkon | HMGR, Bentall | NE |
| 5 | PA-VSD | Ž 41 | 7, 13,20 | Gr. 47/25 PR 3 | Granulitacela adiacens | ? + IE elektrody ICD | x | úmrtí |
| 6 | TOF | M 31 | 21 | Gr25/12 PR 0.5 | Aggregatibacter actin. | ? Abusus?? | HMGR | NE |



Profylaxe IE

- Pacienti po rekonstrukci RVOT jsou ve vysokém riziku IE.
- Indikována je profylaxe IE a obecná preventivní režimová opatření.

| Recommendations | Class ^a | Level ^b | | | |
|---|--------------------|--------------------|---|---|---|
| Antibiotic prophylaxis is recommended in dental extractions, oral surgery procedures, and procedures requiring manipulation of the gingival or periapical region of the teeth. ^{11,49,51,108} | I | B | Antibiotic prophylaxis is recommended in patients with previous IE. ^{47,84,86} | I | B |
| Systemic antibiotic prophylaxis may be considered for high-risk ^c patients undergoing an invasive diagnostic or therapeutic procedure of the respiratory, gastrointestinal, genitourinary tract, skin, or musculoskeletal systems. ^{6,11} | IIb | C | Antibiotic prophylaxis is recommended in patients with surgically implanted prosthetic valves and with any material used for surgical cardiac valve repair. ^{47,87-89} | I | C |
| | | | Antibiotic prophylaxis is recommended in patients with transcatheter implanted aortic and pulmonary valvular prostheses. ⁹¹⁻⁹⁴ | I | C |
| | | | Antibiotic prophylaxis is recommended in patients with untreated cyanotic CHD, and patients treated with surgery or transcatheter procedures with post-operative palliative shunts, conduits, or other prostheses. After surgical repair, in the absence of residual defects or valve prostheses, antibiotic prophylaxis is recommended only for the first 6 months after the procedure. ^{8,47,97,101} | I | C |

Závěry

- Incidence infekční endokarditidy po TPVI je udávána v literatuře v rozmezí 1,6% -4% ročně.
- V dřívějších studiích popisovaný výrazně častější záchyt IE u bovinní jugulární chlopně (Melody, Contegra) nebyl v recentních pracích potvrzen, nicméně jeví se mírně vyšší než u bioprotézy či pulmonálního homograftu.
- Vyšší riziko IE je u mladších pacientů, s anamnézou IE a vyšším transvalvulárním gradientem, bez ohledu na typ implantované nebo preexistující chlopně. Rizikovou skupinou představují taktéž intravenoziální narkomani.
- Postintervenční gradient $\geq 15\text{mmHg}$ je spojen s vyšším výskytem IE. Prestenting a maximální dilatace s cílem minimalizovat gradient může vést ke snížení incidence IE.
- Pacienti po operaci a intervenci v pulmonální pozici jsou ve vysokém riziku infekční endokarditidy a je u nich indikovaná prevence IE dle aktuálních GL.

Centrum komplexní péče o VSV v dospělosti Brno



**INTERNÍ
KARDIOLOGICKÁ
KLINIKA** FN BRNO a LF MU