



Žáková D., Zatočil T., Bohatá Š., Feitová V.,  
Šreflová R., Ošmerová M., Pokorná O., Malík P., Ondrášek J.,  
Černý J., Němec P.

## Osud pacientů po radikální korekci Fallotovy tetralogie reoperovaných pro významnou pulmonální regurgitaci

XXV. Sjezd ČKS  
7.5. – 10.5.2017  
Brno

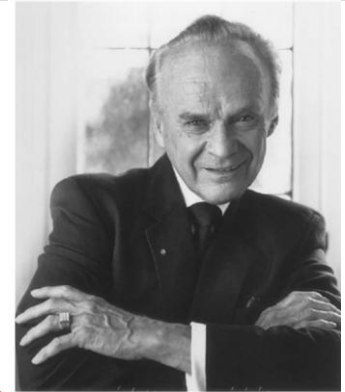


Centrum kardiovaskulární  
a transplantační chirurgie, Brno

Centrum komplexní péče o  
VSV v dospělosti Brno

# Fallotova tetralogie (TOF)

- 10% VSV dětském věku
- Nejčastější komplexní cyanotická VSV v dospělosti
- 1954 - 1. radikální korekce na světě - Prof. Lillehei, Minnesota
- 1961 – 1. radikální korekce TOF v Československu  
Brno - prof. Navrátil



Rozhledy v chirurgii  
XL - 9 - 1961

## ÚPLNÁ NÁPRAVA FALLOTOVY TETRALOGIE V OTEVŘENÉM SRDCI

Jan Navrátil, Oldřich Olejník, Jaromír Uhlíř

II. chirurgická klinika university J. Ev. Purkyně v Brně, přednosta prof. MUDr.  
Jan Navrátil

Fallotovu tetralogii popsal výstižně Fallot (1) v roce 1888 a oddělil tuto vrozenou vadu, charakterizovanou 1. infundibulární nebo valvulární stenózou plicnice nebo současným výskytem obou, 2. defektem komorového septa, 3. širokou aortou, nasedající nad horním okrajem komorového defektu, a 4. hypertrofií pravé komory, od jiných cyanotických srdečních vad.

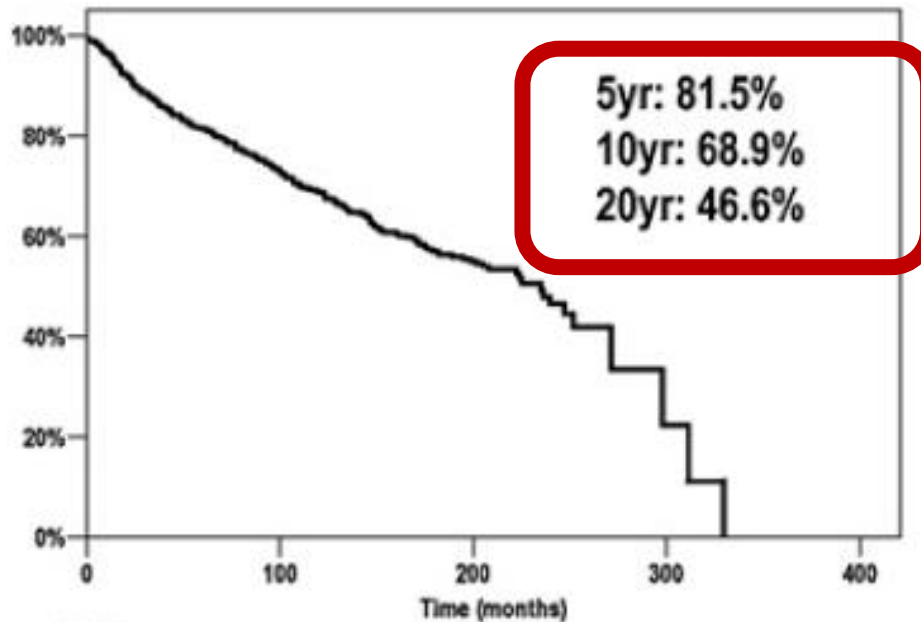
# TOF – prognóza

- 85% pacientů přežívá 35 let po radikální korekci

*Nollert G, J Am Coll Card 1997*

x

- Nutnost reintervence či reoperace pro reziduální nálezy



% pac. bez reintervence

*Park CS, Eur J Cardiothorac Surg. 2010*

# TOF – reziduální nálezy

## Pulmonální regurgitace

**rizikový faktor = transanulární záplata** ( porucha koaptace cípů)

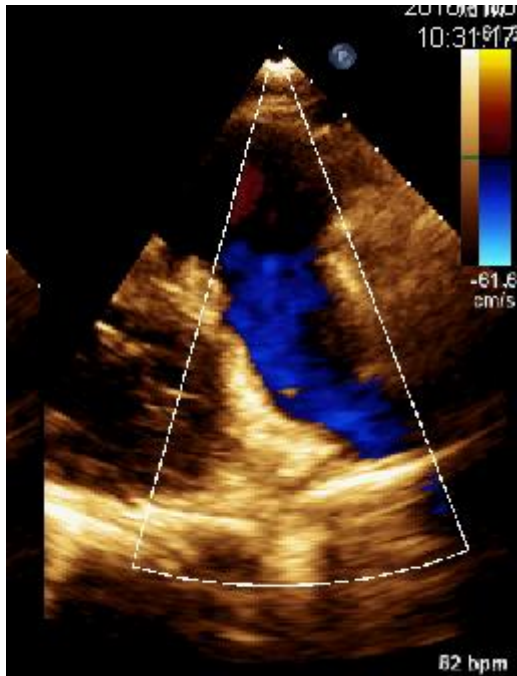
*Kirklin J.K. The Ann of Thorac Surgery 1989*

až 50% pacientů 20let po radikální korekci

*Hickey EJ Am J Cardiol 2012*

- Dilatace kořene aorty, aortální regurgitace ( 15 %) – muži, spojková operace
- RVOTO
- Reziduální VSD
- Stenózy větví plicnice
- Trikuspidální regurgitace
- Systolická dysfunkce LK - vliv cyanózy, operace v počátcích KCH, interventrikulární dependence
- Supraventrikulární a komorové arytmie, NSS

# Pulmonální regurgitace a její důsledky



Dilatace PK,  
systolická  
dysfunkce PK

Trikuspidální  
regurgitace

Komorová tachykardie , NSS

korelace objemové zátěže PK s šíří QRS  
RBBB s QRS > 180 ms zvyšuje riziko NSS

*Gatzoulis MA Circulation 1995, Lancet 2000*

Progrese QRS 3,5 ms/rok predikuje riziko NSS

*Steeds RP QJM 2004*

Snížení zátěžové  
kapacity

Deprese funkce LK,  
interventrikulární  
dependence ( až 21%)

*Diller GP Circulation 2005*

*Geva T., J Am Coll Cardiol 2004*

# Indikační kritéria k PVR u významné PR

## Guidelines ESC 2010

PVRep should be performed in symptomatic patients with severe PR and/or stenosis (RV systolic pressure >60 mmHg, TR velocity >3.5 m/s)	I	C
PVRep should be considered in asymptomatic patients with severe PR and/or PS when at least one of the following is present: • De • Pre • Pre • Pre • RV (TR • Sus	IIa	C
VSD closure should be considered in patients with residual VSD and significant LV volume overload or if the patient is undergoing pulmonary valve surgery	IIa	C

## Novější indikační kritéria

- Asymptomatický pacient
  - RVEDVi > 150 ml/m<sup>2</sup>**
  - RVESVi > 80 ml/m<sup>2</sup>**
  - pokles EF PK, LK
  - aneuryzma RVOT

VOLUMETRIE PK HODNOCENÁ MR

=

ZLATÝ STANDARD V INDIKACI PVR

2013

# Profity časně provedené PVR

## Zmenšení objemů PK

- neprokázáno při EDVi > 170 ml/m<sup>2</sup> a ESVi > 85 ml/m<sup>2</sup> *Therrien J Am J of Cardiol 2005*
- nepříznivý pooperační průběh EDVi > 180 ml/m<sup>2</sup> a ESVi > 95 ml/m<sup>2</sup>, EF PK < 40 %  
EF LK < 45 % *Bokma JP Circulation 2016*

## Zlepšení třídy NYHA VO 2 max. beze změn

*Geva Z J Am Coll Cardiol 2004*  
*Rotes AA Congenit Heart Dis 2015*

## Snížení četnosti sKT, rizika NSS, SVT Zúžení šíře QRS

*Van Huysduynen Eur Heart J 2005*  
*Cavalcanti J Am Coll Cardiol 2013*

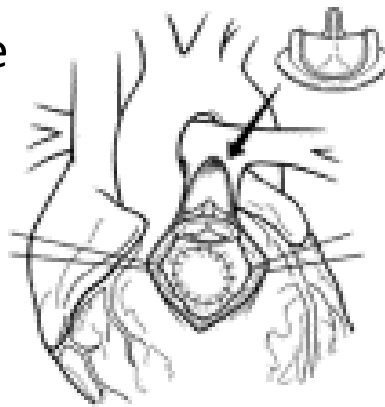
## Zlepšení funkce LK

*Tobler D. Int J of Cardiol 2011*

# Možnosti náhrady pulmonální chlopně

## Pulmonální bioprotéza

- **Stentovaná bovinní**  
Edw. Perimount  
SJM Trifecta
- **Stentovaná porcíní**  
SJM Epic, Hancock
- **Bezstentová porcíní**  
Sorin Solo, Freestyle



## Pulmonální homograft

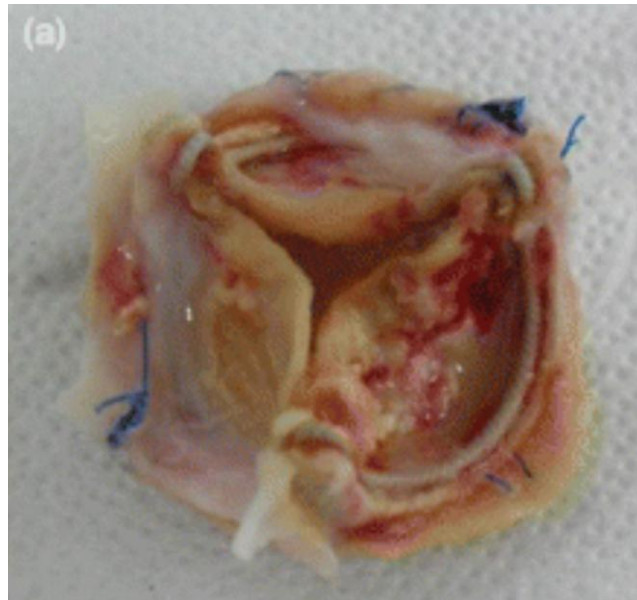
- výborná hemodynamika
- kryopreservovaný
- decelularizovaný





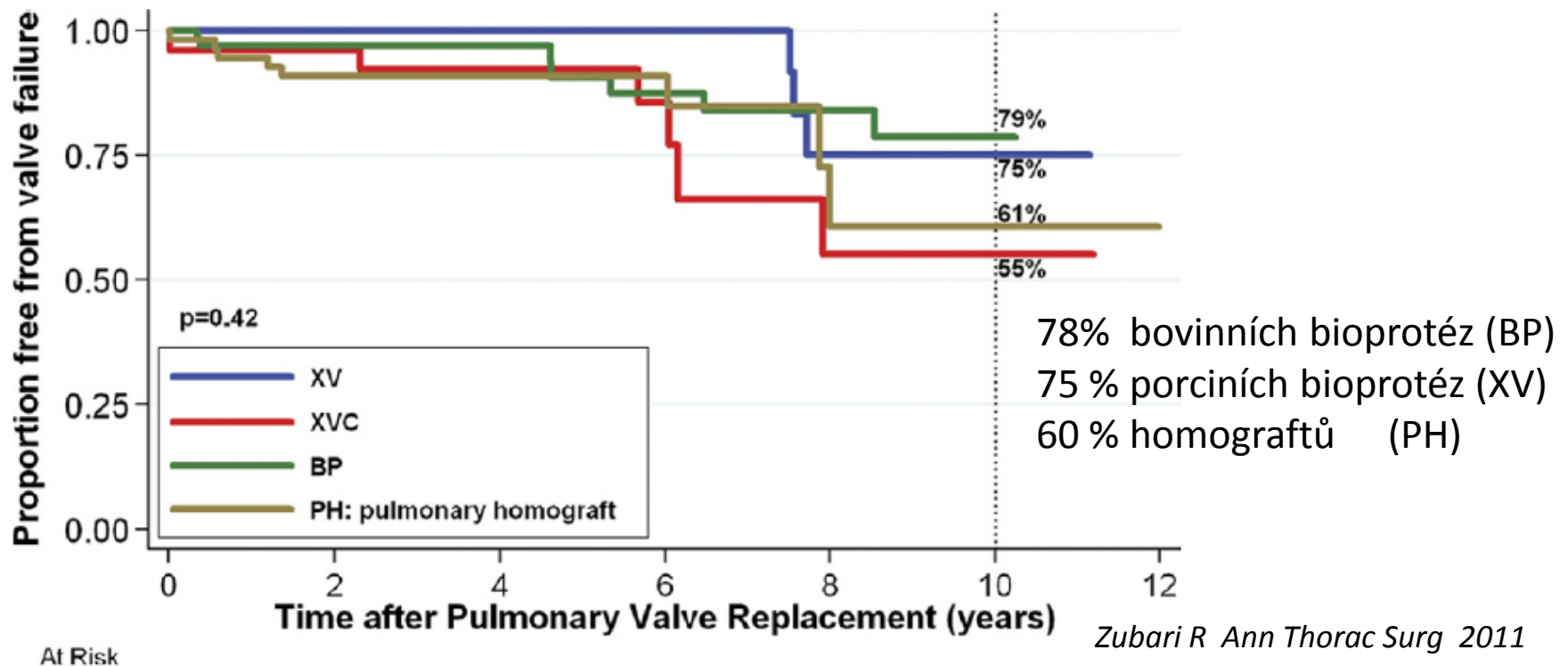
# Nevýhody časně indikace PVR

Omezená životnost pulmonální bioprotézy a homograftu  
Časná degenerace, kalcifikace, nutnost další operace či intervence



# Dysfunkce pulmonálních bioprotéz

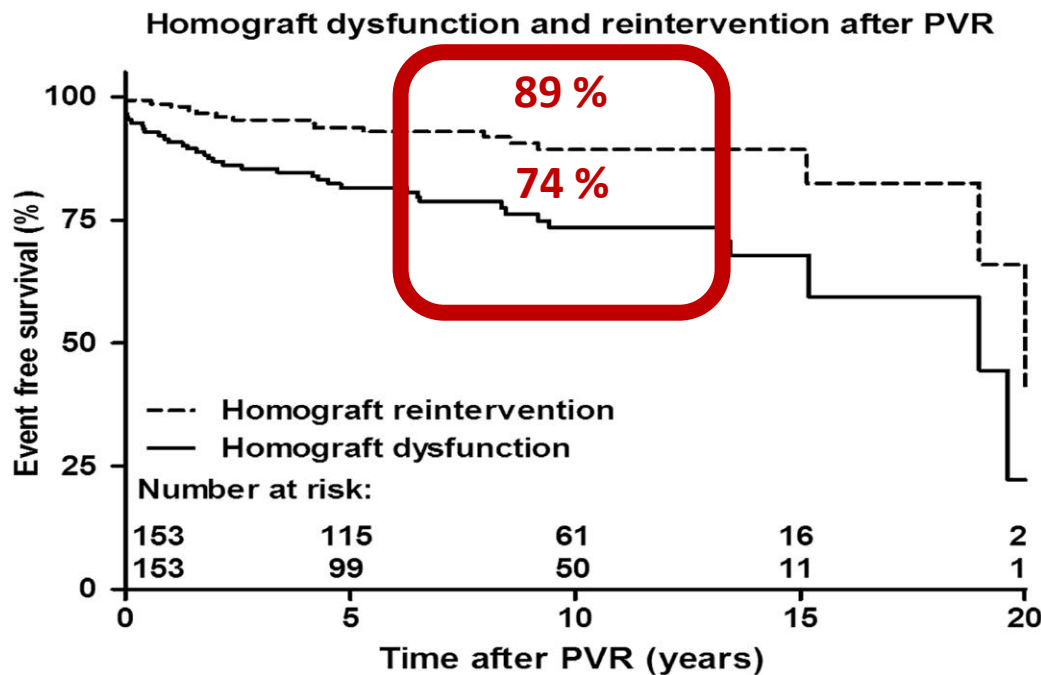
- 169 pac. s TOF , follow-up 8 let
- **Bez dysfunkce po 10 letech je 72 % bioprotéz či HMGR**
- Rizikové faktory časné dysfunkce = mladý věk, HMGR



# Dysfunkce pulmonálního homograftu

- **74 %** bez dysfunkce po 10ti letech (153 HMGR u TOF, follow-up 9,6 let)
- 89 %** bez reintervence po 10 letech

Rizikové faktory časně dysfunkce – postoperačně  $G_{max} > 20\text{mmHg}$ ,  $PR \geq 1$ , věk  $< 18$  let



Bokma JP Heart 2015

- Delší životnost má **decelularizovaný HMGR** x kryopreservovaný **bez reoperace po 10 ti letech 100%** x 84,2 % ( 131 HMGR, 50,5 % TOF)

Sarikouch S Eur J Cardiothorac Surg 2016

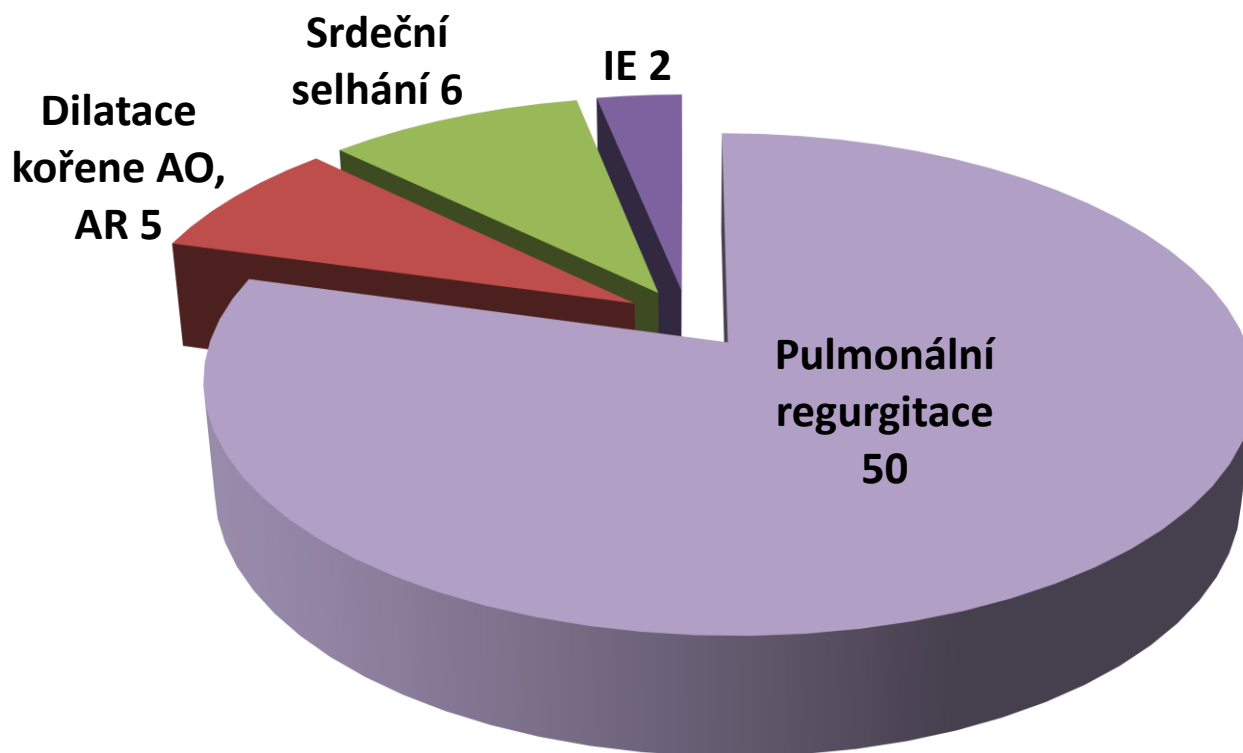
# Reoperace TOF v Brně 1/2002 – 11/2016

**63 reoperací u 59 pacientů** (36 mužů, 23 žen )

Medián věku 28 let ( 16-64 let)

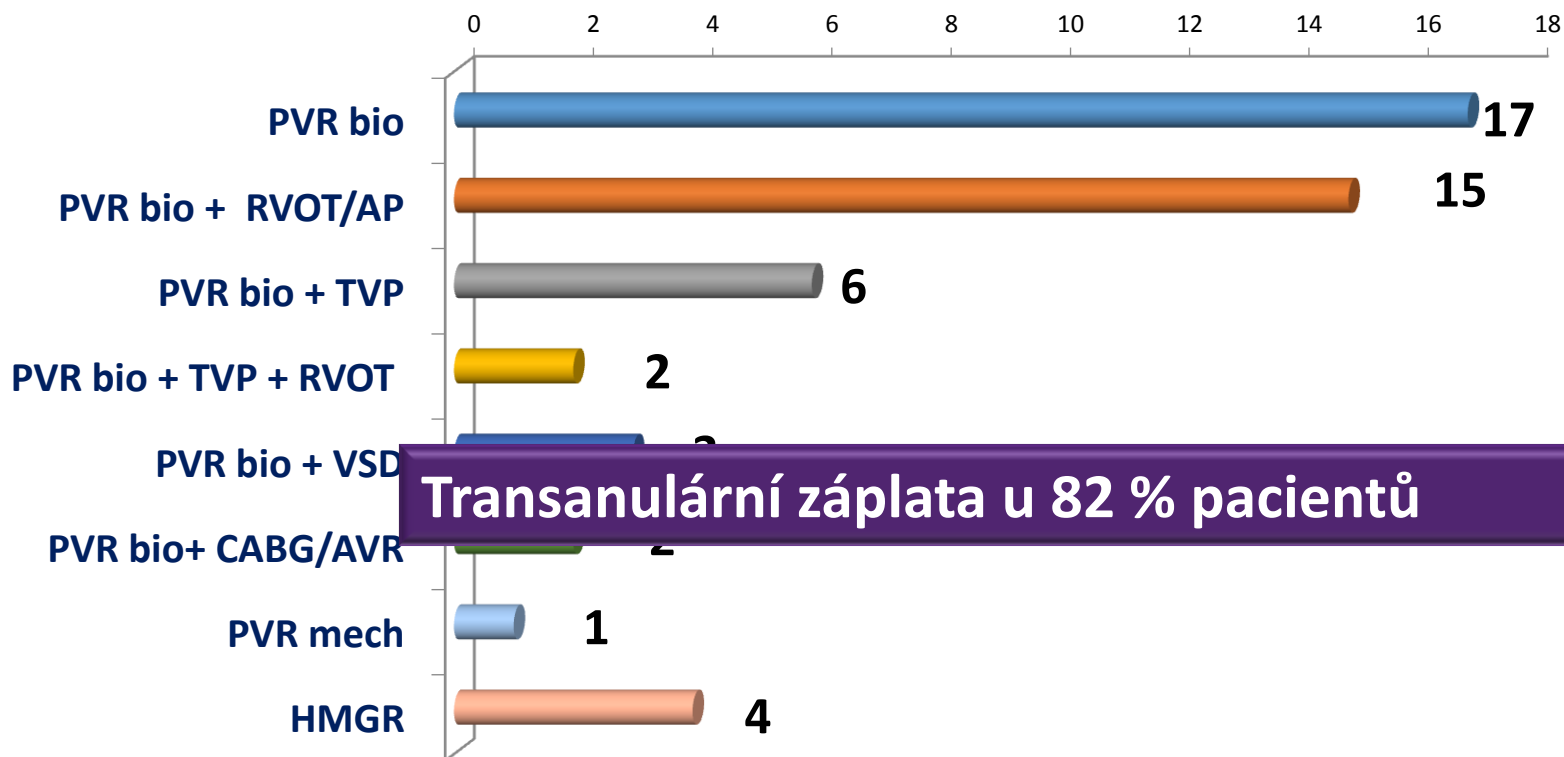
Medián doby od radikální korekce 22 let ( 13 – 43 let )

*21,8 let ( 10-36) Therrien J. J Am Coll Cardiol 2000*



# Soubor pacientů 1/2002 – 11/2016

## 50 reoperací u pacientů s významnou PR



ECC 137 min (56-225 )

Svorka 71 min ( 31-171)

# Komplikace

Komplikace	N
Reoperace pro krvácení	1
Porucha hojení	1
Srdeční selhání	0
CMP	0
<b>CELKEM</b>	<b>2 ( 4% )</b>

30 denní mortalita 0 pac

Pozdní mortalita 1 pac ( leukémie)

# Zlepšení parametrů po PVR

MR provedena 1 rok po PVR

	před PVR	po PVR	p
PK A4C (mm)	48,4 ± 6,4	38,6 ± 4,6	p < 0,001
EDVi PK (ml/m <sup>2</sup> )	163,6 ± 22,5	97,9 ± 19,6	p < 0,001
ESVi PK (ml/m <sup>2</sup> )	94,7 ± 19,4	50,7 ± 19,1	p < 0,001
EF LK (%)	56,3 ± 7,5	58,8 ± 6,5	p = 0,044
QRS (ms)	175,8 ± 28,5	165,5 ± 18,9	p = 0,041

# MR

## Před PVR

EDVi 155ml/m<sup>2</sup>

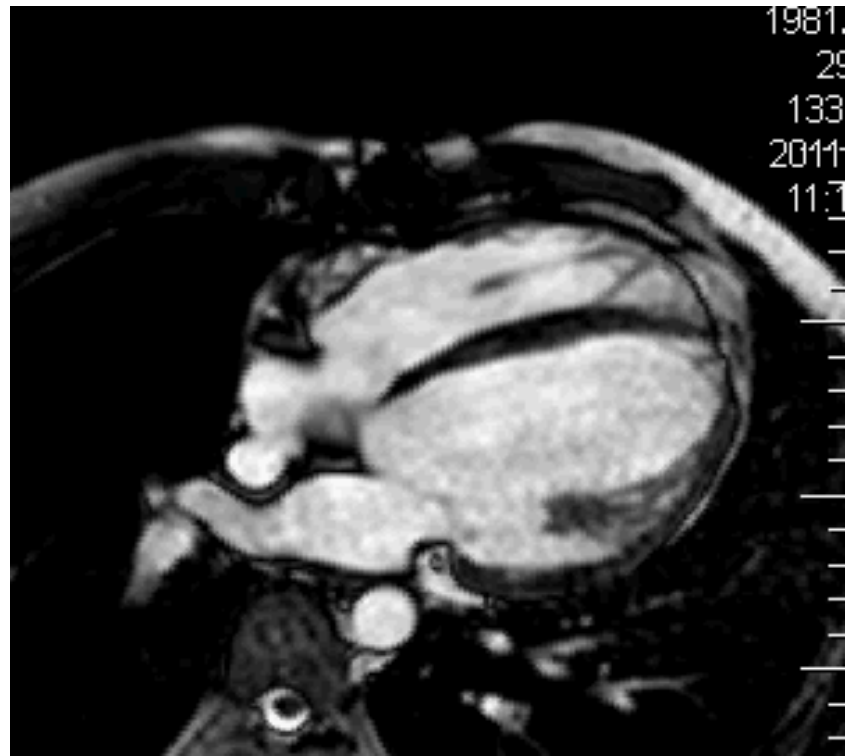
ESVi 109 ml/m<sup>2</sup> EF PK 30%



## Po PVR

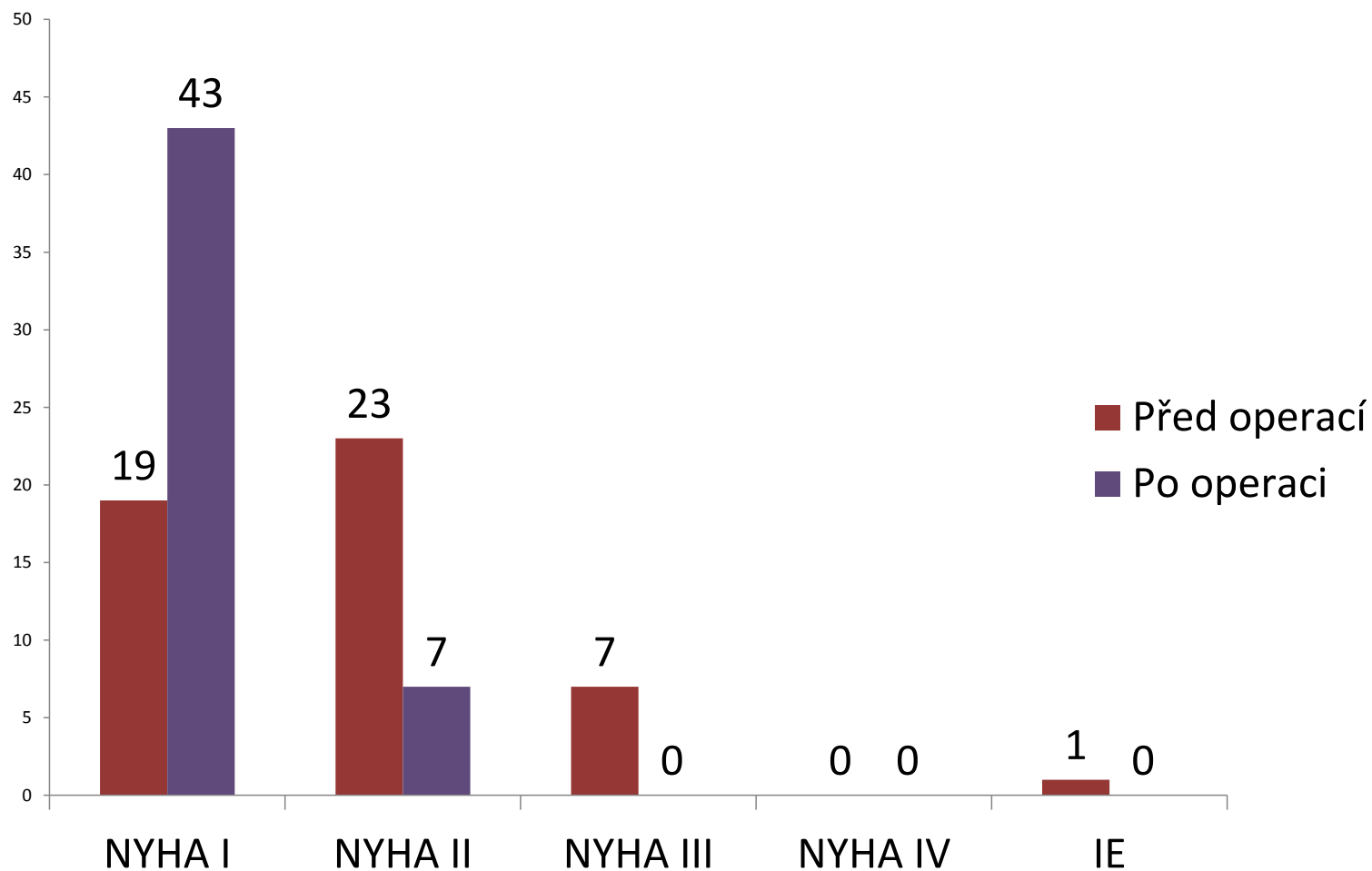
EDVi 102 ml/m<sup>2</sup>

ESVi 59 ml/m<sup>2</sup> EF PK 42%





# Zlepšení NYHA třídy po PVR



# Follow-up

50 pac. po PVR

Medián sledování 34 měsíců ( 12-158 )

45 x bioprotéza

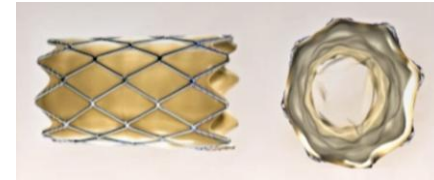
4 x homograft

1x mechanická náhrada (není zahrnut)

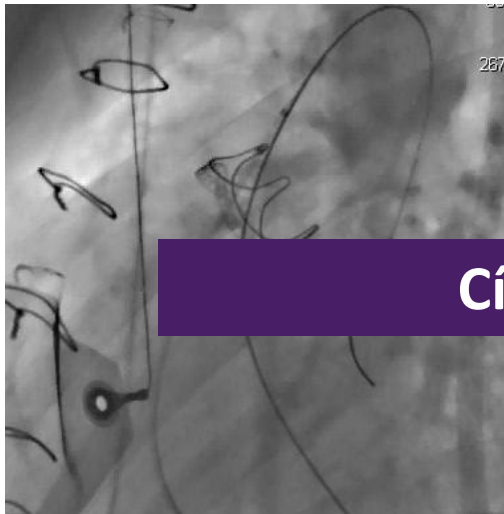
Degenerace	N	% pac	G max	G stř	PR
Významná	5	10,2	59 ( 56-77)	36 ( 25-44)	2,5
Středně význ.	5	10,2	43 ( 40-57)	25	2,1
Méně význ/norm	35	71,4	23 (12-36)	12	0,4 (0-1)
Homograft	4	8,2	34 (32-40)	20 (16-24)	0

# Řešení významné degenerace bioprotézy či HMGR

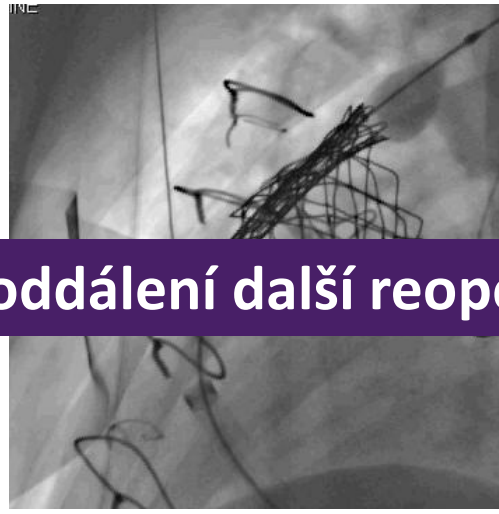
## MELODY valve ( TPVI)



- Bovinní jugulární žíla v platino-iridiovém stentu (diameter 20,22)
- Perkutánní implantace chlopně do degenerované bioprotézy či HMGR ( ViV )
- Pre-stenting – stabilizace konduitu, snížení rizika fraktury stentu
- **Implantace 4 pacientům**
- **Doba PVR-Melody průměrně 69 měsíců**



Degener.bioprotéza



Rozvinutí Melody



Výsledný efekt

**Cíl = oddálení další reoperace**

# Závěry

- Nejčastější indikací k reoperaci u pacientů po radikální korekci TOF je významná pulmonální regurgitace
- Volumetrická kritéria PK získaná magnetickou rezonancí hraje klíčovou roli v indikaci PVR
- PVR vede ke zlepšení parametrů pravé komory
- TPVI představuje elegantní řešení významné degenerace bioprotézy či homograftu
- Vzhledem k degeneraci pulmonální bioprotézy a homograftů je třeba reoperaci optimálně načasovat s ohledem na pravděpodobnost další reoperace v budoucnu



**Děkuji za pozornost**

