

VALVULATION PULMONAIRES GOLF OU PAS GOLF POUR LE CHIRURGIEN

Billaud Ph, Gerelli S.
Chirurgie cardiaque pédiatrique
Strasbourg

Valvulopathies pulmonaires:

▣ Spectre pathologique vaste :

Fallot, APSO, APSI, Truncus,

Malposition + SP

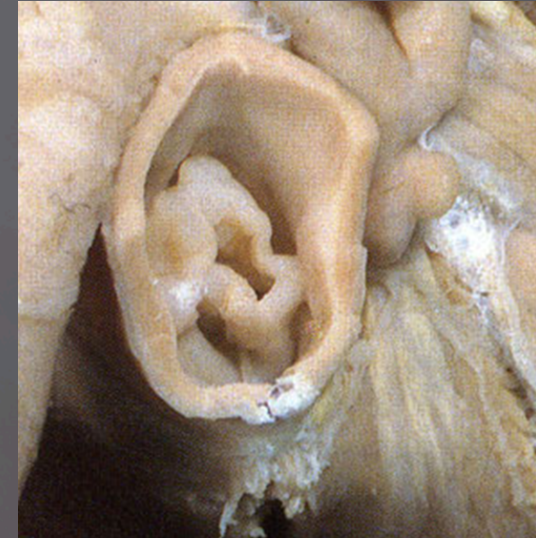
Voie Gauche : Ross

Options chirurgicales:

Réparable ? conservation valvulaire ?

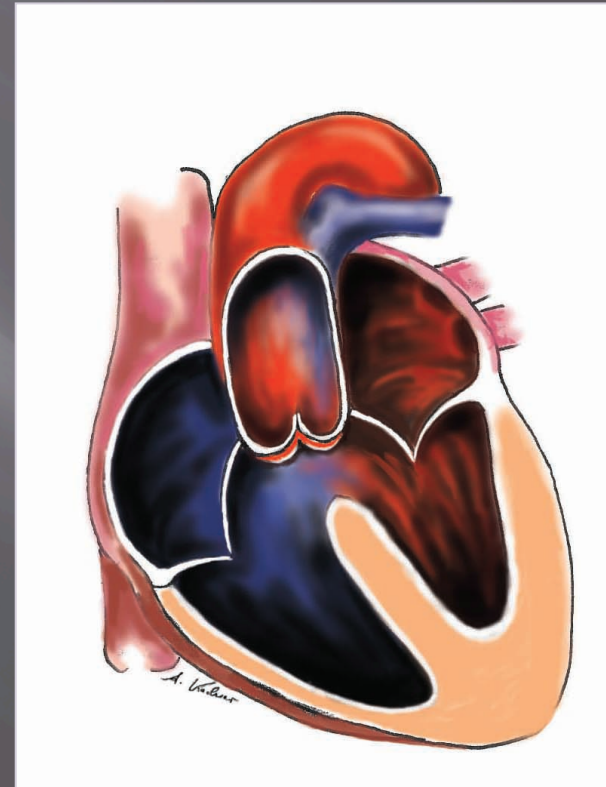
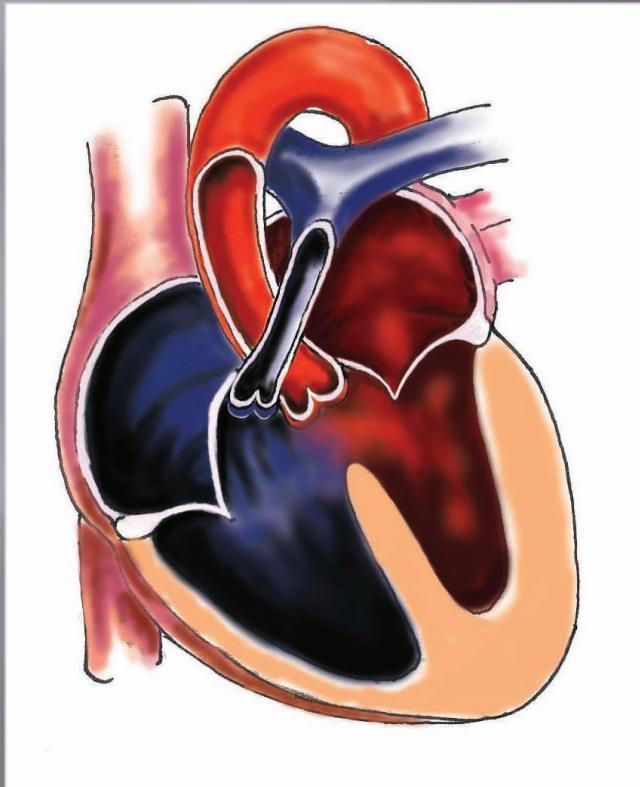
Conduit extracardiaque

Anatomique, Morphologie VD

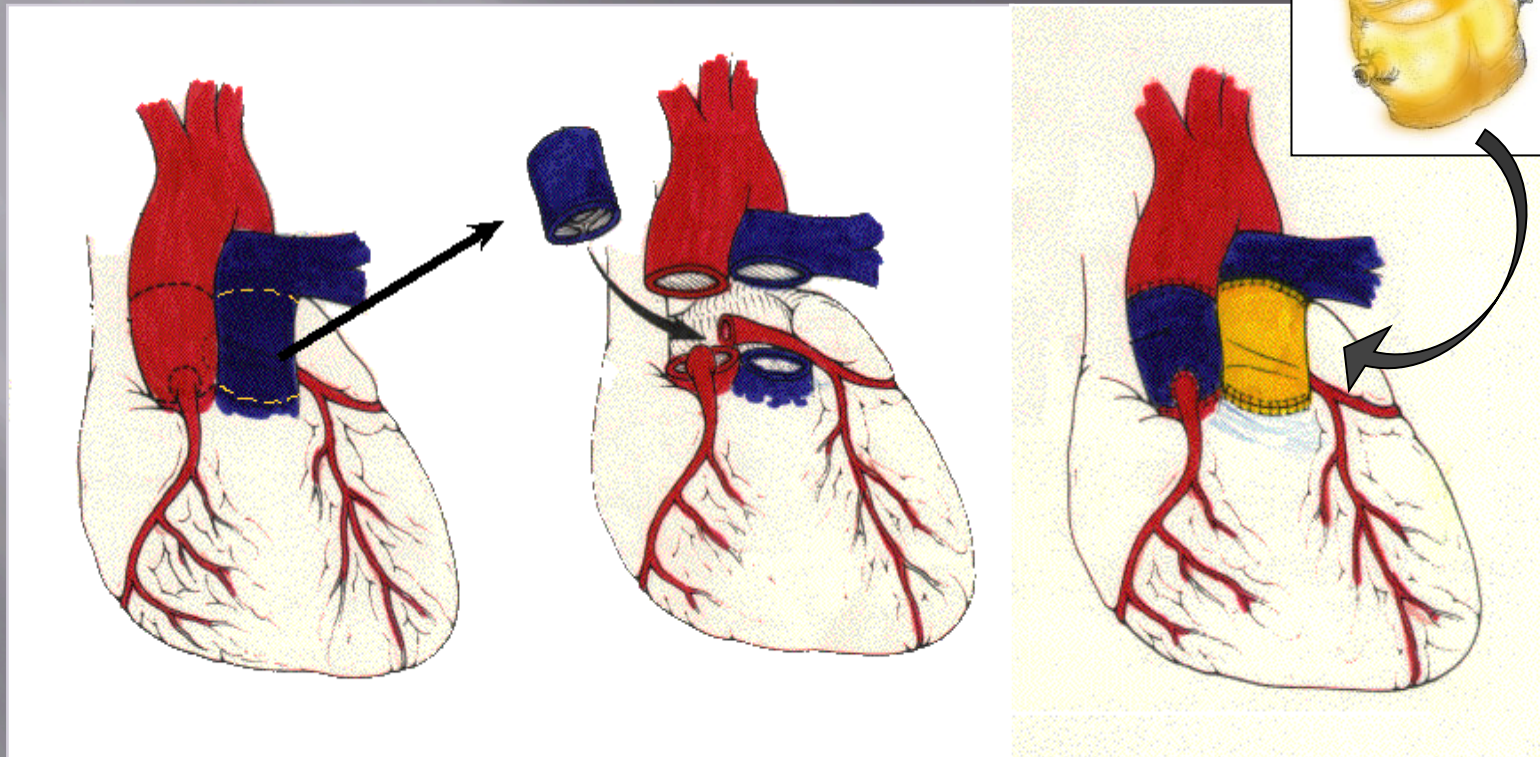


De la période néonatale à l'âge adulte : Les choix
Conditionnent le pronostic à court et long terme
de la fonction VD.

RVOT

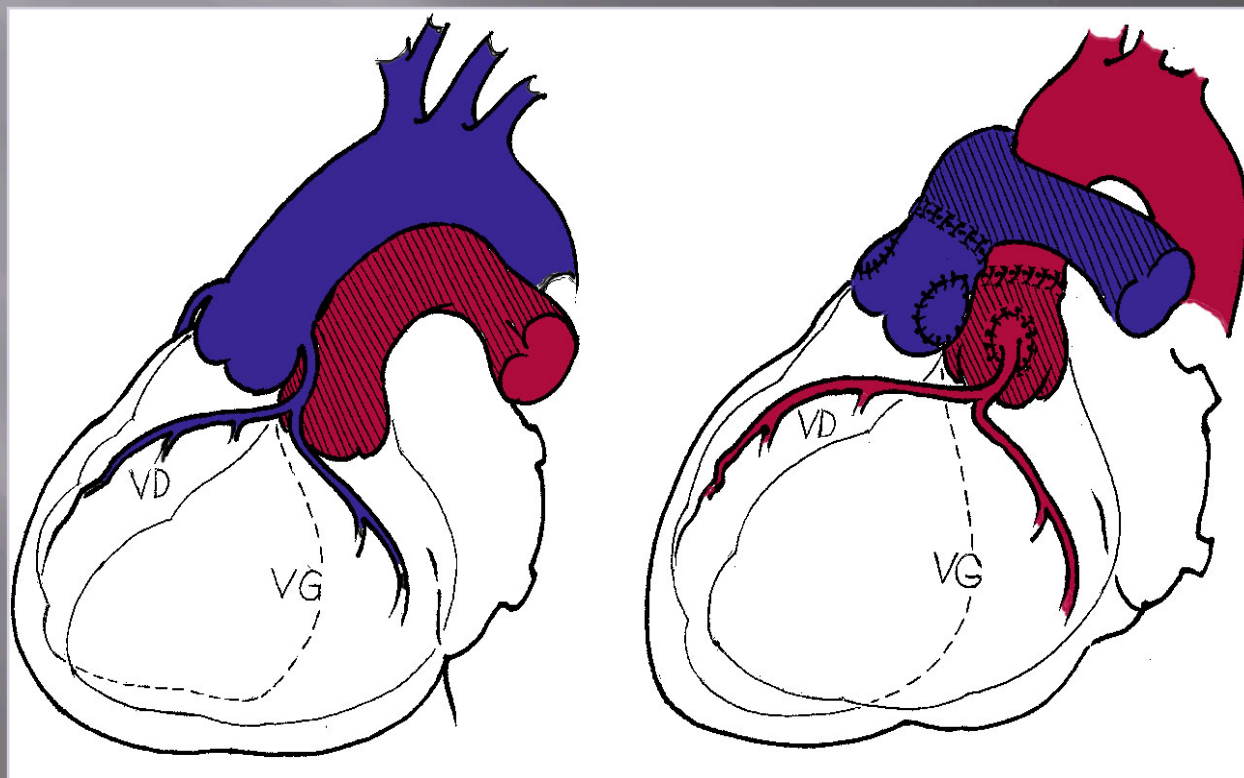


The autograft

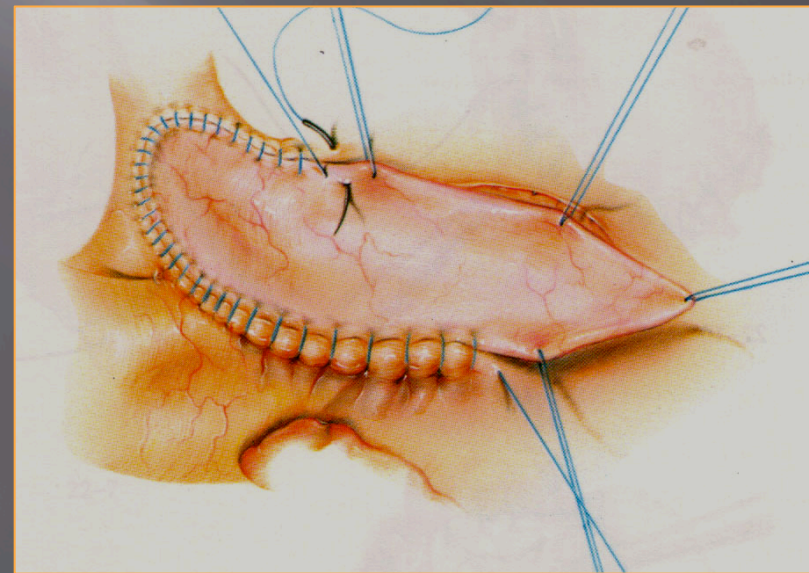
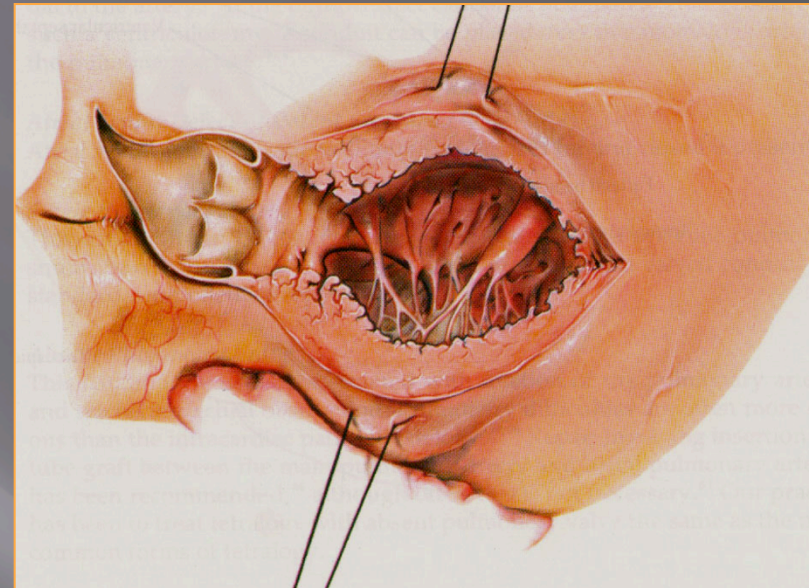
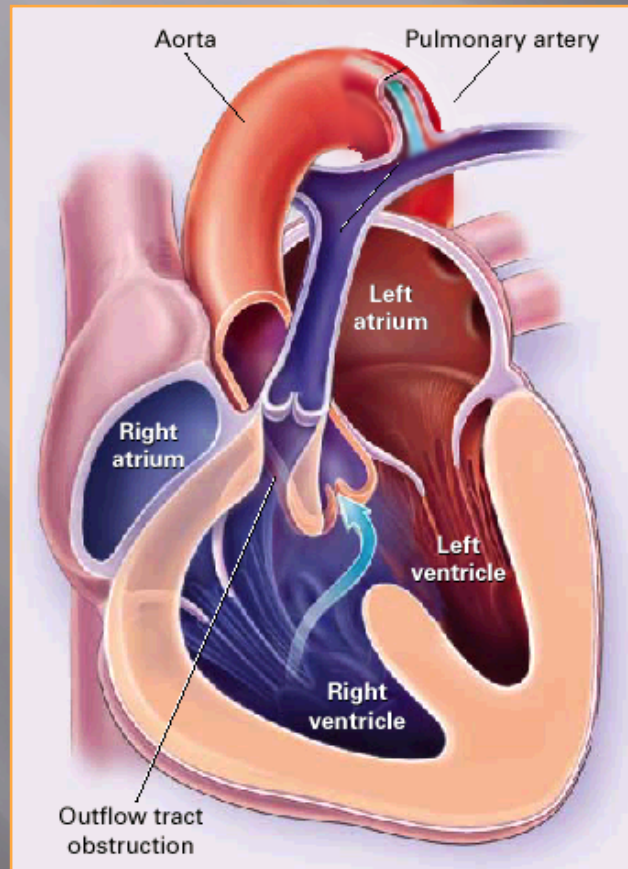


The Ross procedure

TGA

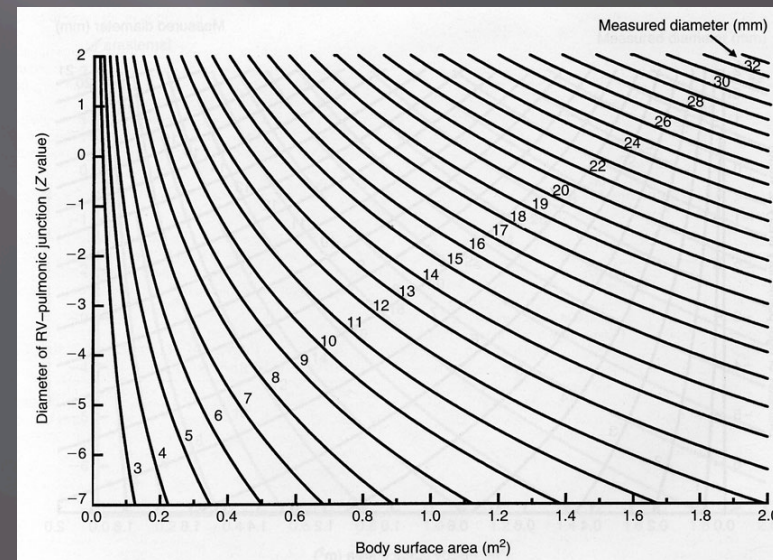
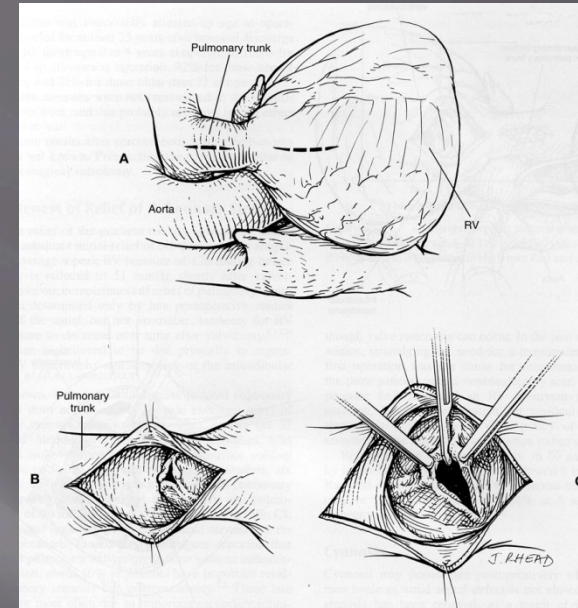


Fallot



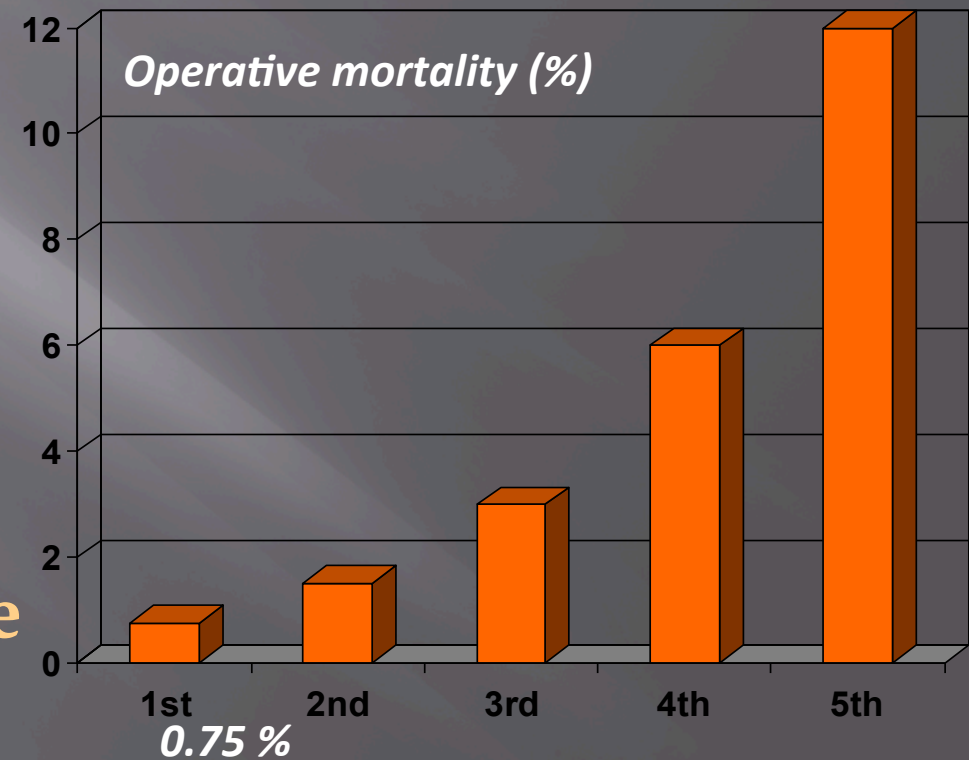
Conservation de la valve pulmonaire

- ❑ Doit toujours être tentée
- ❑ Peut conduire
 - Sténose résiduelle
- ❑ Nécessite un anneau adéquat
 - Z score -3
 - minimal size / body surface area



Objectifs

- ▣ Croissance
- ▣ Préserver le VD
 - Valvulation ?
 - Infundibulotomie
- ▣ Diminuer le nombre des réinterventions

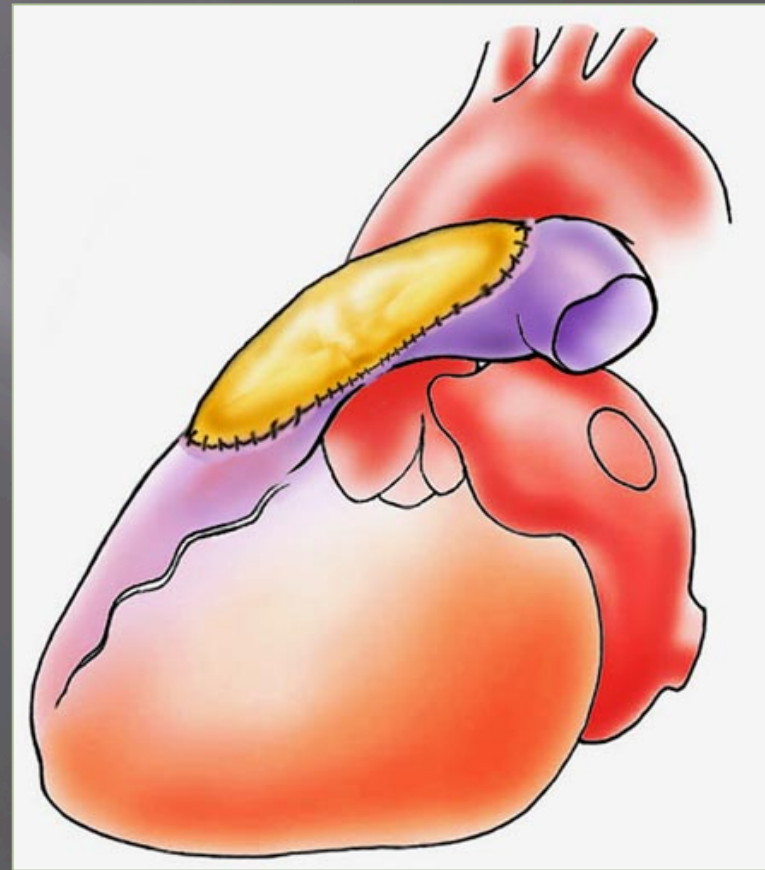


« Coût des réopérations »

Patch transannulaire avec ou sans monocusp

Patch transannulaire

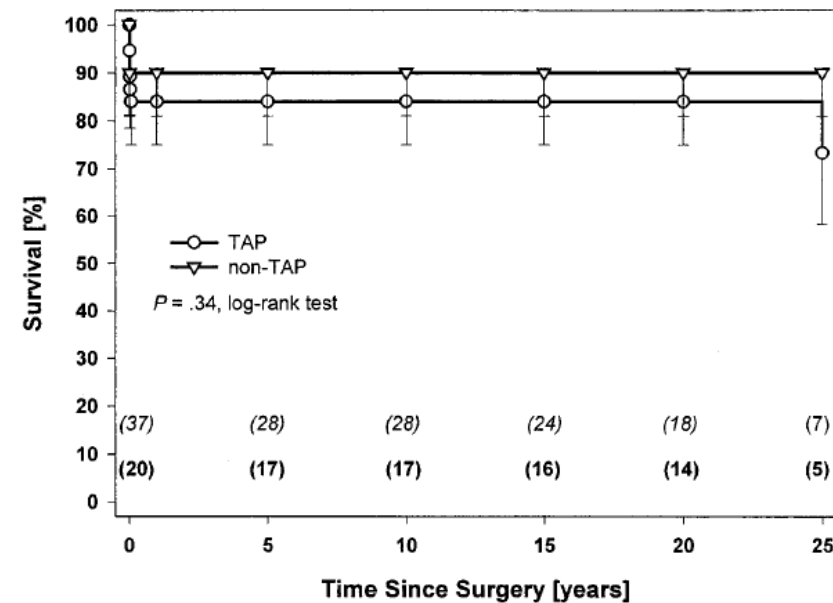
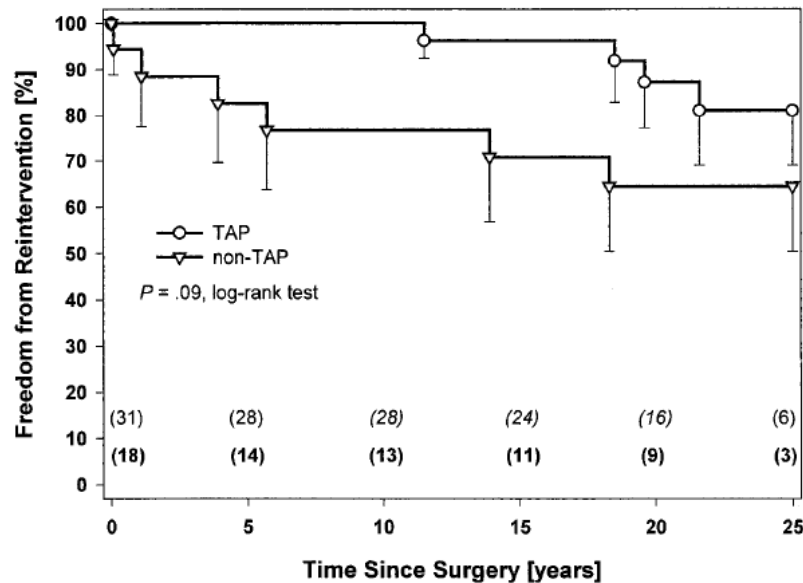
- ▣ Traite la sténose
- ▣ Insuffisance pulmonaire
 - Conduit à
 - ▣ Dilatation ventriculaire droite
 - ▣ Dysfonction VG
 - ▣ Arythmies ventriculaires



Résultats

Long-term results after early primary repair of tetralogy of Fallot

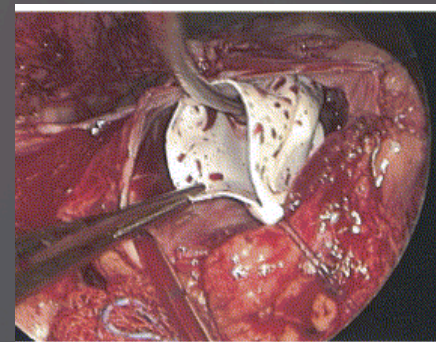
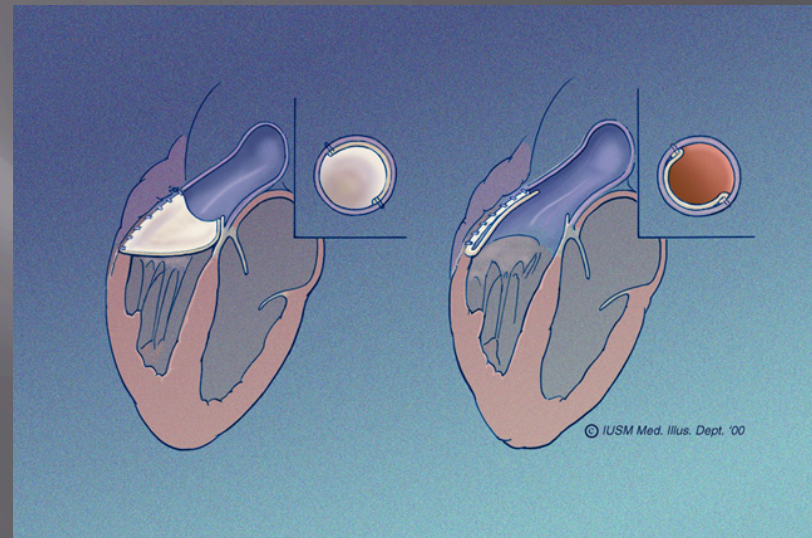
Emile A. Bacha, MD^a
Albertus M. Scheule, MD^{a*}
David Zurakowski, PhD^b
Lars C. Erickson, MD^c
Judy Hung, MD^c
Peter Lang, MD^c
John E. Mayer, Jr, MD^a
Pedro J. del Nido, MD^a
Richard A. Jonas, MD^a



Patch transannulaire avec ou sans monocusp

Patch transannulaire et monocusp

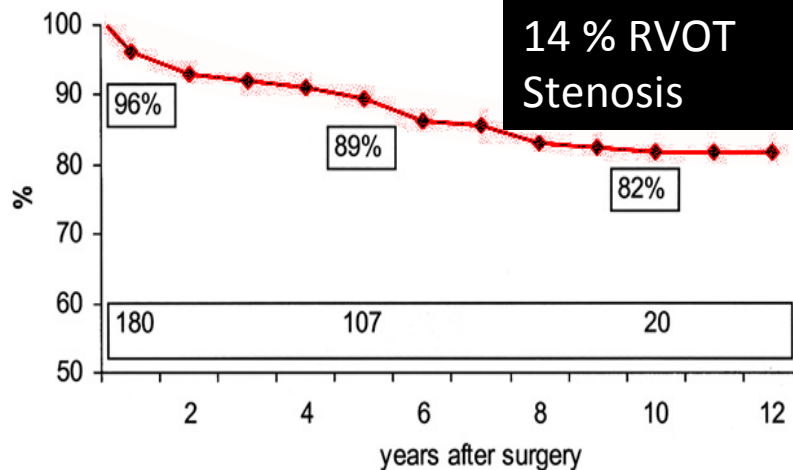
- ▣ Nombreuses techniques
 - Allograft/Heterograft cusp
 - Pericardial cusp
 - PTFE cusp
- ▣ Bon résultat à court terme ?
- ▣ Evite des IP massives post-opératoires
- ▣ Apparition de sténose+++



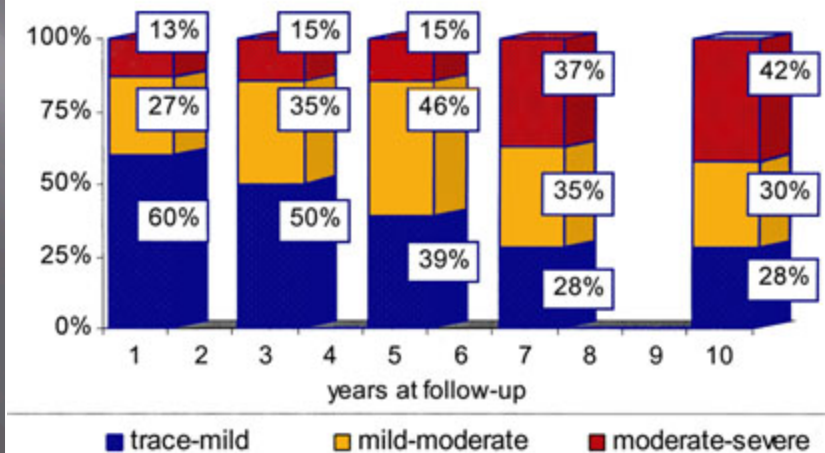
Résultats

Right ventricular outflow tract reconstruction with a polytetrafluoroethylene monocusp valve: A twelve-year experience

John W. Brown, MD, Mark Ruzmetov, MD, PhD, Palaniswamy Vijay, PhD, MPH, Mark D. Rodefeld, MD, and Mark W. Turrentine, MD



Freedom from reoperation



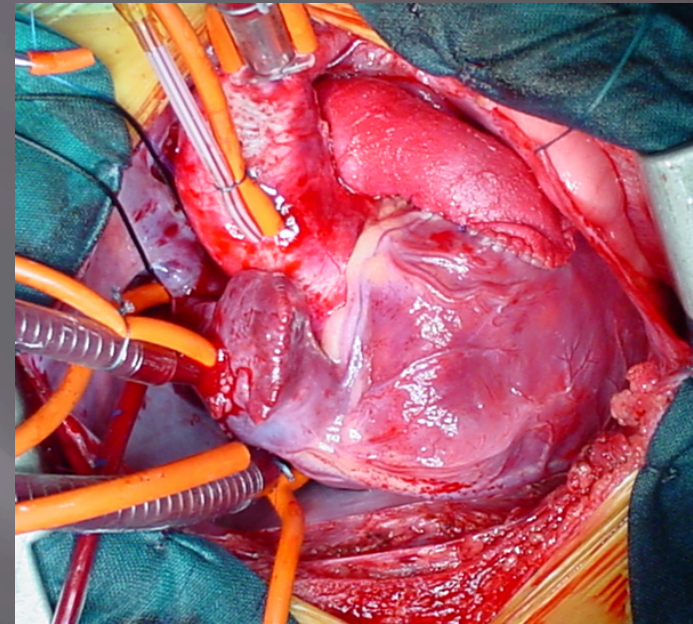
Prevalence of PV regurgitation

Brown J et al. J Thorac Cardiovasc Surg 2007; 133: 1336-43

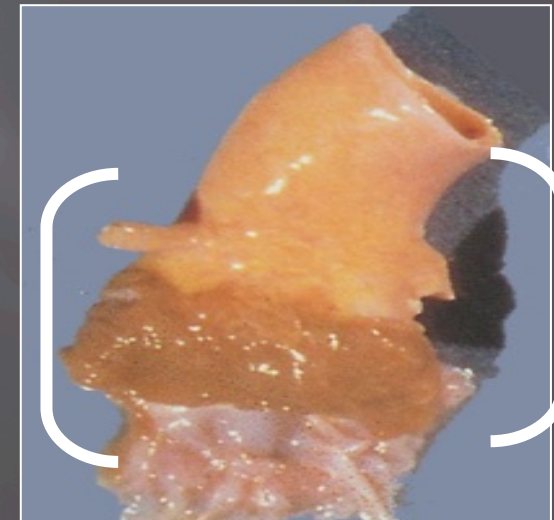
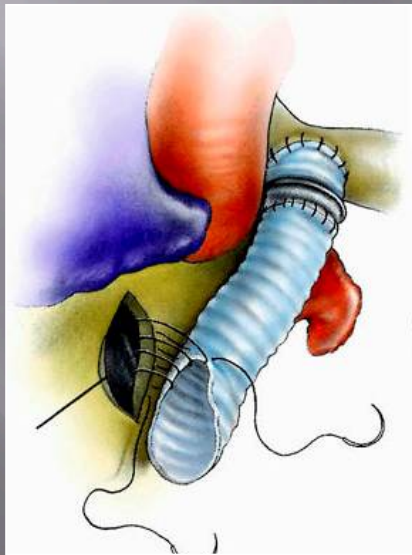
Conduit extra-cardiaque

Tube VD-AP valvé

- ▣ Lève l'obstacle + valve pulmonaire compétente
- ▣ Inconvénients
 - Absence de croissance
 - Dysfonction valvulaire progressive (sténose et IP)
 - Réopérations multiples obligatoires
- ▣ Conduit idéal ?



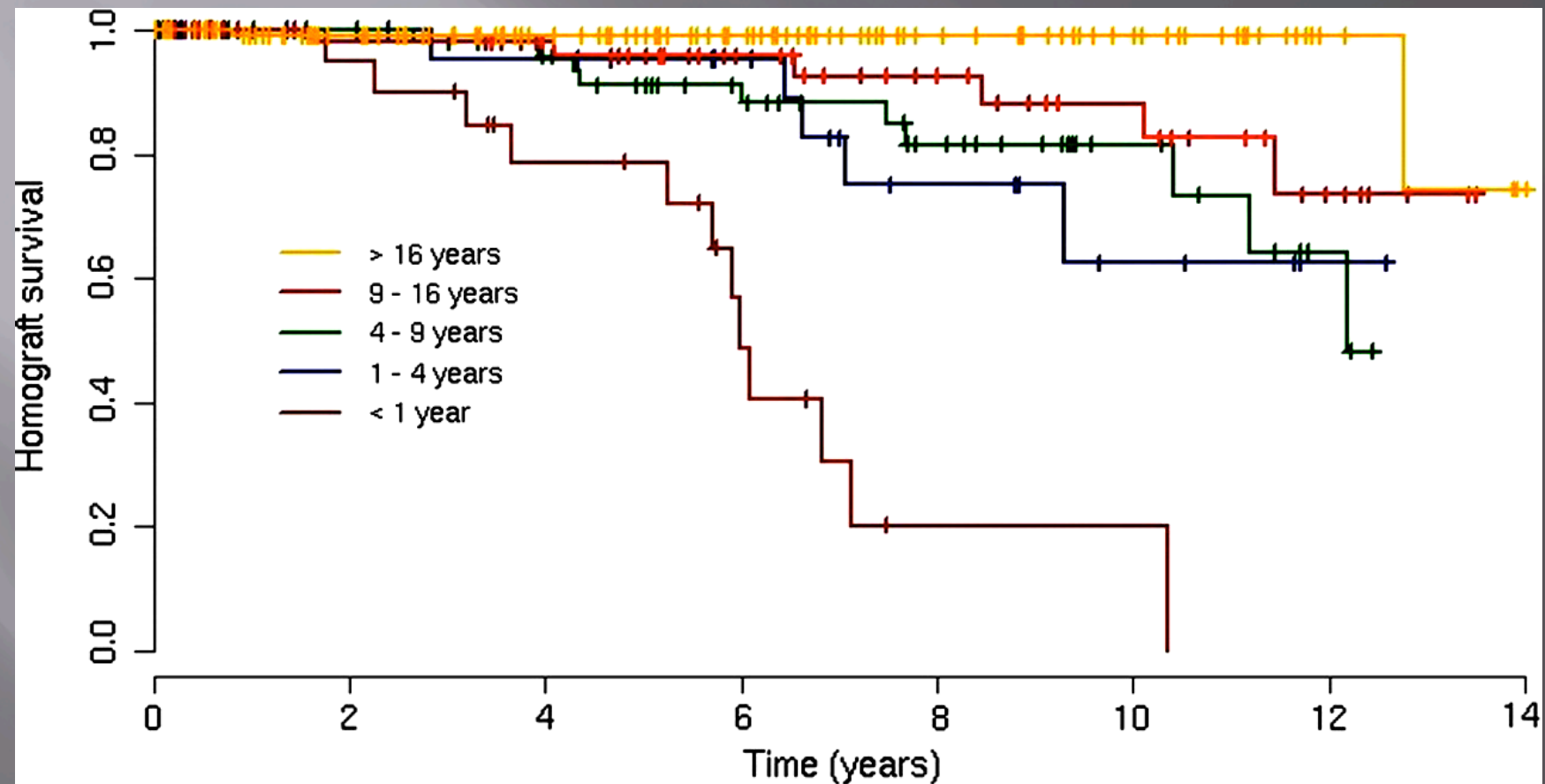
Conduit extra-cardiaque chez l'enfant



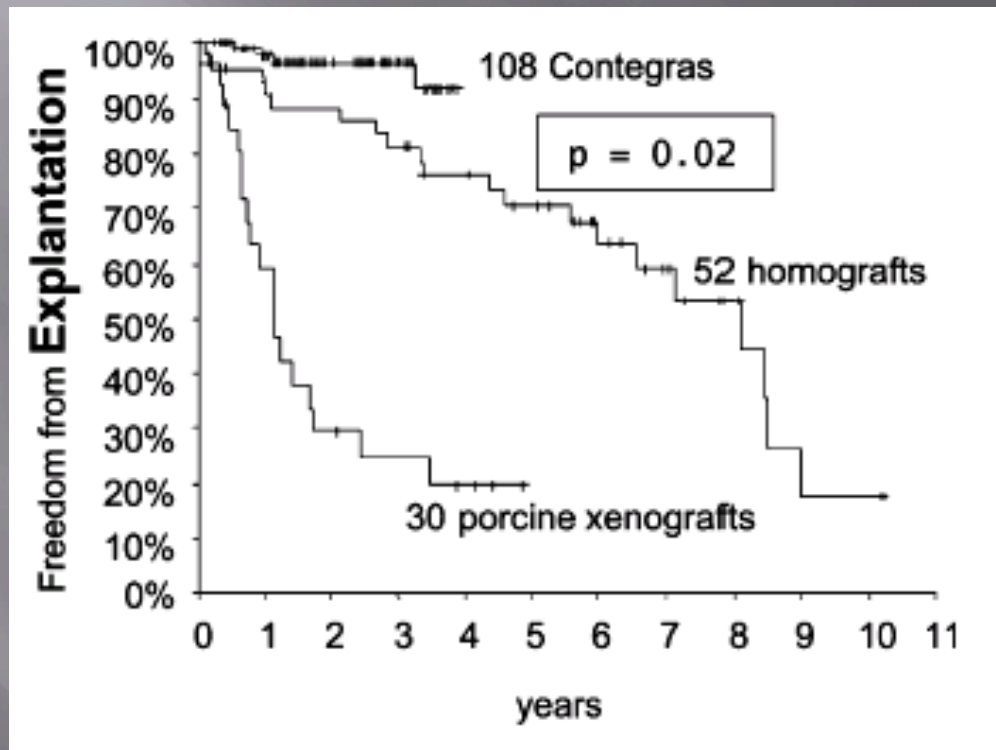
Problématique des conduits extra-cardiaque

- ▣ Dysfonction valvulaire (sténose + régurgitation)
- ▣ Prolifération intimale intra prothétique
- ▣ Sténose anastomotique distale ou proximale
- ▣ Sténose et hypoplasie des branches pulmonaires

Résultats



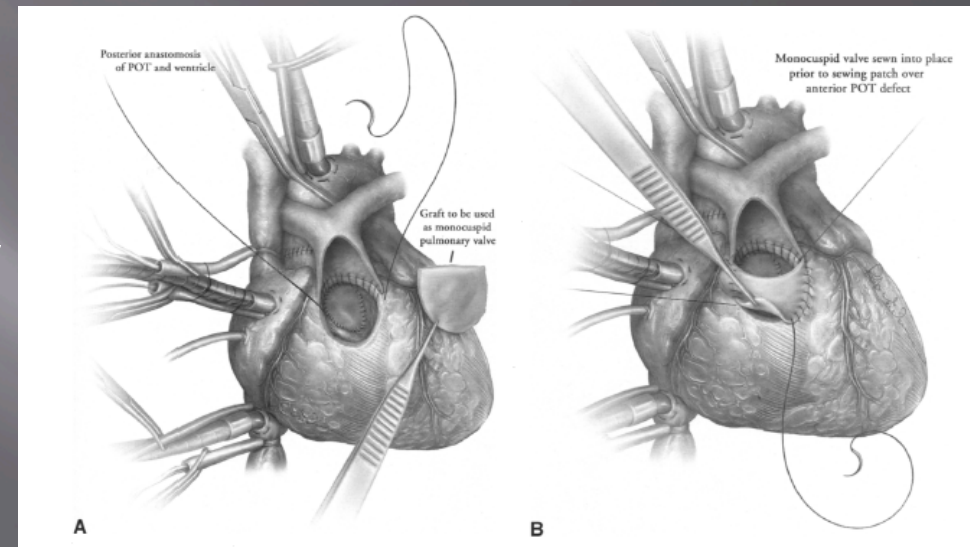
Résultats



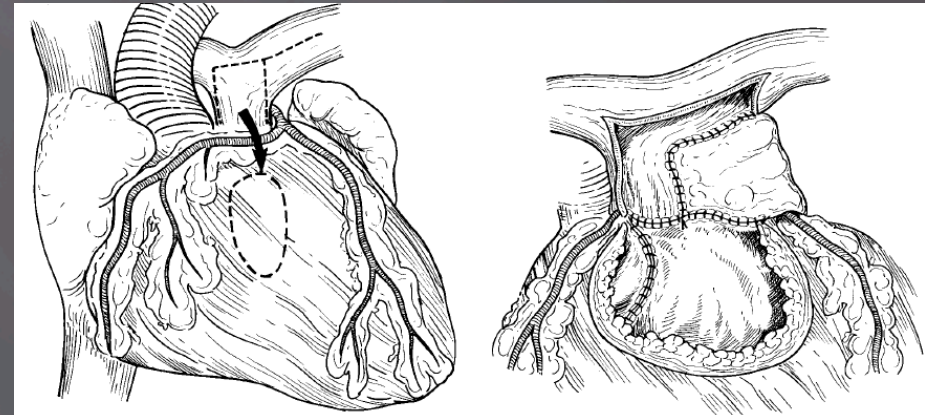
D. Boethig et al. European Journal of Cardio-thoracic Surgery 27 (2005) 58–66

Connexion ventriculo-pulmonaire reconstruction anatomique

- ▣ REV
- ▣ Connexion ventriculo-pulmonaire
 - Auricule gauche
 - Aorte



Vouhé P



Résultats

	Conduit group	Non-conduit group	p
Freedom from re-operation ^b			
At 2 years	62%	83%	0.041
At 5 years	43%	83%	0.026
RV-PA gradient ^a (mmHg)	83 ± 36	38 ± 34	0.006
RV/LV pressure ratio ^a	1.02 ± 0.4	0.62 ± 0.2	0.007
RVOT growth ^a (mm)	-1 ± 2.3	7 ± 1	0.02
Nakata index ^a	346 ± 197	561 ± 49	ns
Nakata ostial index ^a	177 ± 126	444 ± 143	0.05

RV: right ventricle; LV: left ventricle; PA: pulmonary artery.

^a Mann–Whitney test.

^b χ^2 or Fisher test.

Raisky O EJCTS 2009

TABLE 5. Overall survival and prevalence of reoperation for recurrent RVOTO: Comparison with literature data

Source	Procedure	Twenty-year overall survival	Fifteen-year freedom from RVOT reoperation
Great Ormond Street Hospital, London (1981), ¹³ 41 patients (1971–1978)	Rastelli	58%*,†	
Children's Hospital, Boston (2000), ¹¹ 94 patients (1973–1998)	Rastelli	52%‡	20%
Mayo Clinic, Rochester (2001), ¹⁴ 160 patients (1968–1990)	Rastelli	59%	29%
German Heart Center (2007), ¹² 39 patients (1977–2004)	Rastelli	58%	32%
University of Texas, Dallas (2007), ¹⁵ 18 patients (1983–2006)	Bex–Nikaidoh	95%	64%
This series, 171 patients (1980–2003)	REV procedure	85%	75%

RVOTO, Right ventricular outflow tract obstruction. *Eight-year survival. †Including early mortality (= 10%). ‡Including early mortality (= 7%).

Di carlo D JTCS 2011

Stratégie

▣ Préserver la valve pulmonaire:

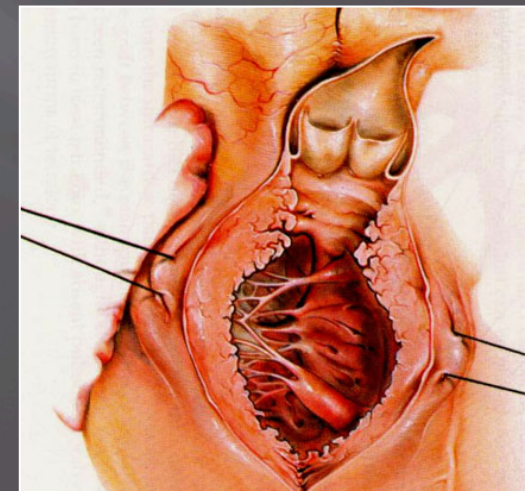
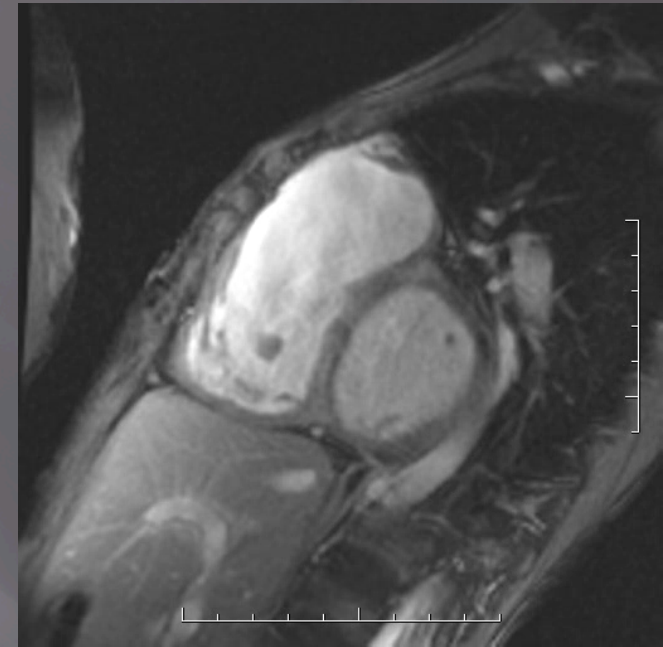
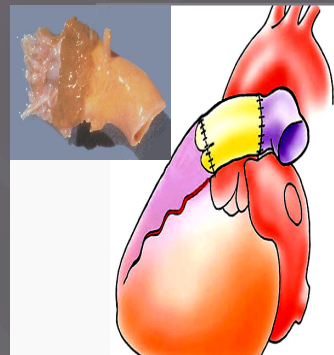
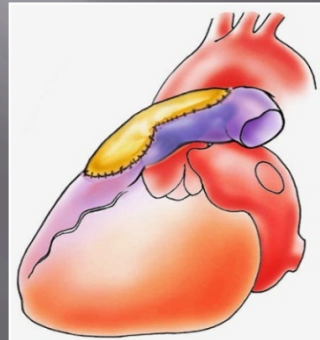
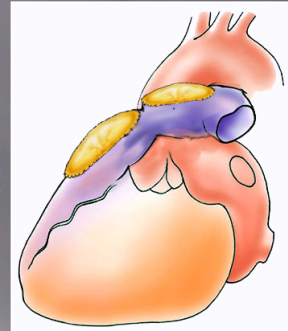
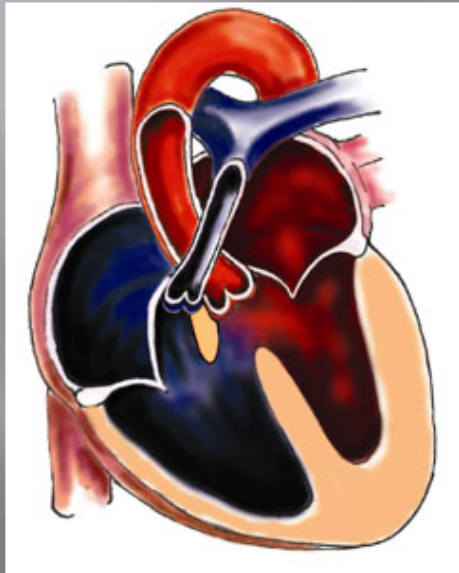
- Préférer une sténose pulmonaire à une IP franche
- Anneau conservé (Zscore - 3)
- Préserver le VD
- Eviter les monocuspes

▣ Reconstruction des voies droites:

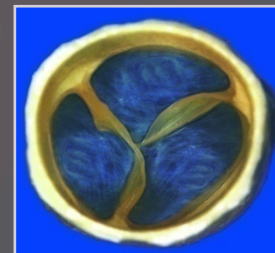
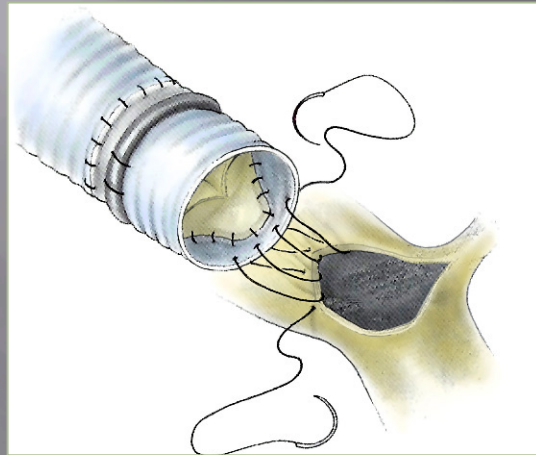
- Éviter les tubes
- Préférer du tissu biologique autologue / anatomique
- Valvulation pulmonaire chez l'enfant ?
 - ▣ Résistance pulmonaire, fonction VG, fonction VD
 - ▣ Difficulté postopératoire essentiellement
 - ▣ Valvulation après la puberté – *Préparer le terrain*

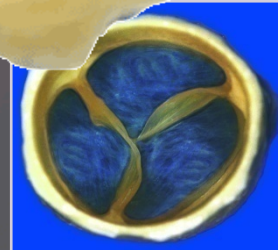
Chirurgie de l'insuffisance pulmonaire (secondaire)

Tétralogie de Fallot



Choix de la valvulation pulmonaire: Chirurgicale





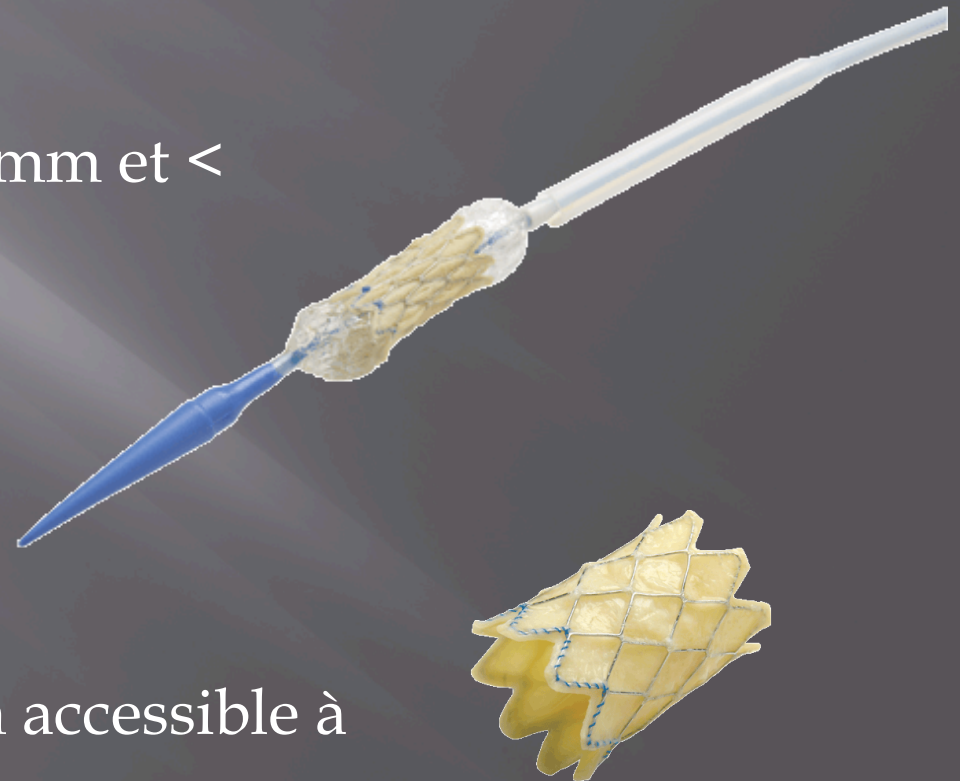
Valvulation pulmonaire percutanée

▣ Indication:

- Diamètre du conduit > 16mm et < 22mm
- Age > 5ans
- Poids > 20Kg

▣ Exclusion:

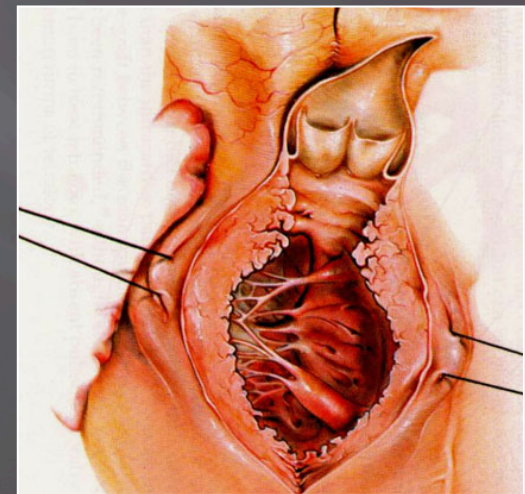
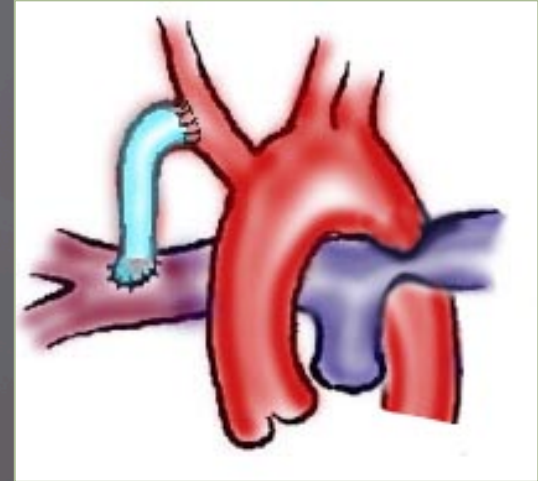
- Anomalie coronaire
- Lésion intracardiaque non accessible à un geste percutané



Autre Problématique

▣ Lésions Associées

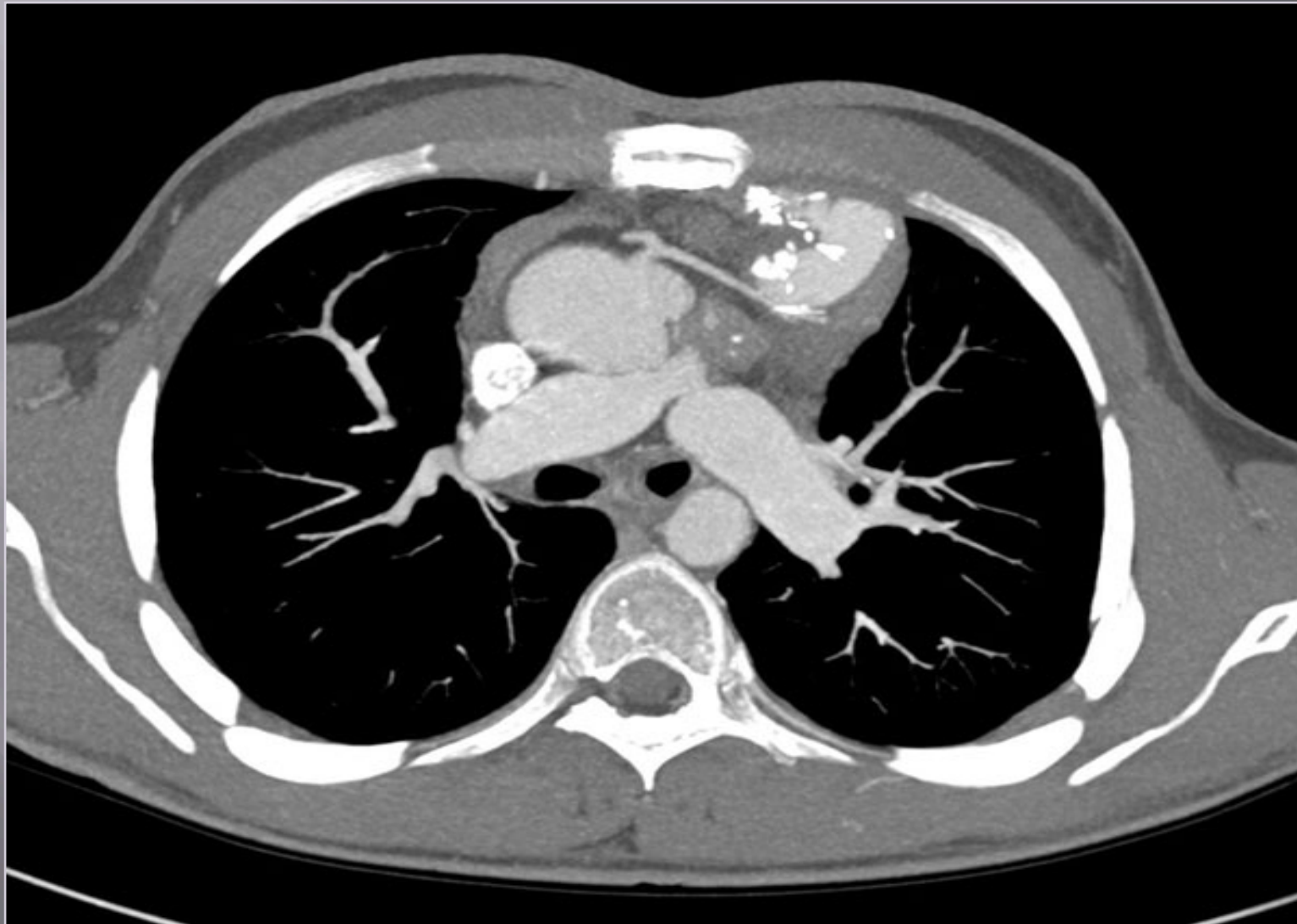
- Sténoses branches pulmonaires
- Persistance d'anastomose systémico-pulmonaire
- Anévrysme infundibulaire
- Insuffisance tricuspide
- CIV/ CIA résiduelles
- Désynchronisation ventriculaire



Problématique chirurgicale

- ▣ Gestion des **reprises chirurgicales** multiples
- ▣ **Clampage** de l'aorte ou cœur battant
- ▣ Stratégie face aux **shunts résiduels**
- ▣ Gestion des **collatérales** aorto-pulmonaires

Gestion des reprises chirurgicales multiples



Indications d'implantation valvulaire pulmonaire

- ▣ Patients symptomatiques (épreuve d'effort)
- ▣ Fonction systolique du VD altérée
 - Volume TD indexé augmenté ($>150 \text{ ml/m}^2$)
 - QRS élargie ($>180\text{ms}$)
 - TV (holter ECG)
- ▣ Chirurgie concomitante et VD dilaté
- ▣ Anévrisme infundibulaire
- ▣ Augmentation de la pression TD du VD:
 - Altération VG, CIVr, Collatérales
 - Sténoses AP

Réflexion



Stratégie Commune



Conclusions

- ▣ Absence de prothèses et conduits idéaux
- ▣ Les résultats à long terme dépendent de la stratégie de départ
- ▣ Chirurgie précoce = Reprises précoces et multiples
- ▣ Objectifs
 - Préserver la valve et la fonction ventriculaire droite
 - Réparation anatomique
 - Diminuer les réinterventions et ses risques
- ▣ Avenir:
 - Tissus bioengineering / Croissance
 - Tube VD-AP dilatable - Chirurgie hybride

La Solution Idéale !!!!!





Résultats

Meta-Analysis of Pulmonary Valve Replacement After Operative Repair of Tetralogy of Fallot

Eddie Wai-Yin Cheung, MBBS, Wilfred Hang-Sang Wong, MMedSc, and Yiu-Fai Cheung, MD*

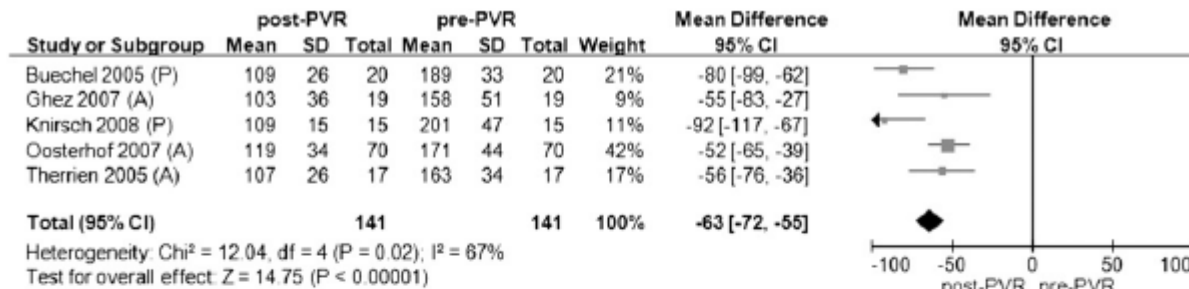
Pooled outcomes estimates in adult and pediatric series

Publication	Early Mortality (%)	Late Mortality (%/patient-year)	Redo-PVR (%/patient-year)
Adult series			
Yemets et al, ² 1997	1.2 (0.2–7.9)	0.6 (0.0–1.3)	1.6 (0.5–2.7)
Discigil et al, ³ 2001	2.4 (0.3–15.1)	1.8 (0.4–3.3)	2.4 (0.7–4.1)
Borowski et al, ⁸ 2004	5.6 (0.8–30.7)	2.1 (0.0–7.9)	—
Therrien et al, ⁹ 2005	2.8 (0.2–32.2)	1.7 (0.0–6.2)	1.7 (0.0–6.2)
Oosterhof et al, ¹¹ 2006	0.3 (0.0–4.8)	0.3 (0.0–0.7)	2.4 (1.2–3.6)
Ghez et al, ¹³ 2007	2.5 (0.2–29.8)	1.6 (0.0–6.1)	3.3 (0.0–9.7)
Graham et al, ¹⁴ 2008	0.5 (0.0–7.9)	0.7 (0.0–1.7)	3.6 (1.4–5.8)
Meijboom et al, ¹⁶ 2008	2.8 (0.2–32.2)	0.5 (0.0–1.7)	—
Pooled adult series	1.8 (0.8–4.1)	0.5 (0.2–0.8)	2.2 (1.5–2.9)
Pediatric series			
De Ruijter et al, ⁵ 2002	6.3 (0.8–33.5)	1.4 (0.0–4.0)	1.4 (0.0–4.0)
Warner et al, ⁶ 2003	1.4 (0.1–18.3)	0.4 (0.0–1.2)	0.8 (0.0–2.0)
Lim et al, ⁷ 2004	1.7 (0.0–11.2)	0.3 (0.0–1.3)	4.1 (0.8–7.4)
Buechel et al, ¹⁰ 2005	2.4 (0.2–28.7)	—	—
Knirsch et al, ¹⁵ 2008	2.9 (0.2–33.6)	—	—
Pooled pediatric series	2.7 (0.9–7.5)	0.4 (0.0–1.0)	1.2 (0.2–2.2)
Pooled total	2.1 (1.1–4.0)	0.5 (0.2–0.8)	1.9 (1.3–2.5)
Heterogeneity test			
Chi-square	5.62	5.64	9.0
p Value	NS	NS	NS
I ²	0%	0%	0%

Data in parentheses are 95% CIs.

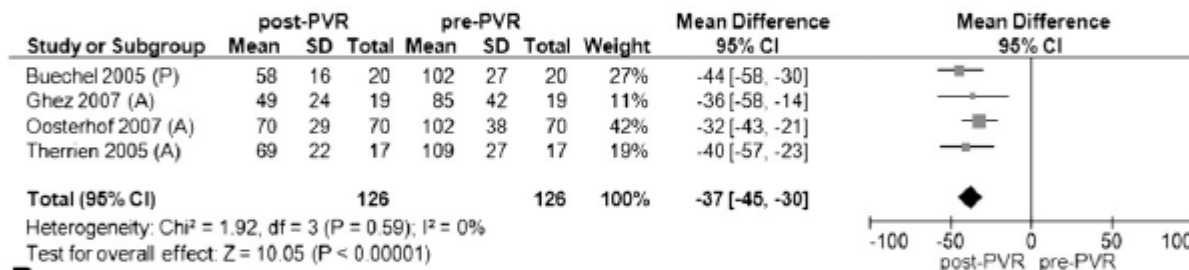
Résultats

Indexed RVEDV (ml/m²)



A

Indexed RVESV (ml/m²)



B

RV ejection fraction (%)

