

Anesthésie - CEC - réanimation pour détransposition néonatale des gros vaisseaux

M Bojan

Bilan pré opératoire

Le mixing

$\text{SpO}_2 > 60\%$, $\text{paO}_2 > 40\text{mmHg}$

Ht 45-55%

Complications liés au vol diastolique et à l'hypoxémie:

entéropathie

leucomalacie péri-ventriculaire

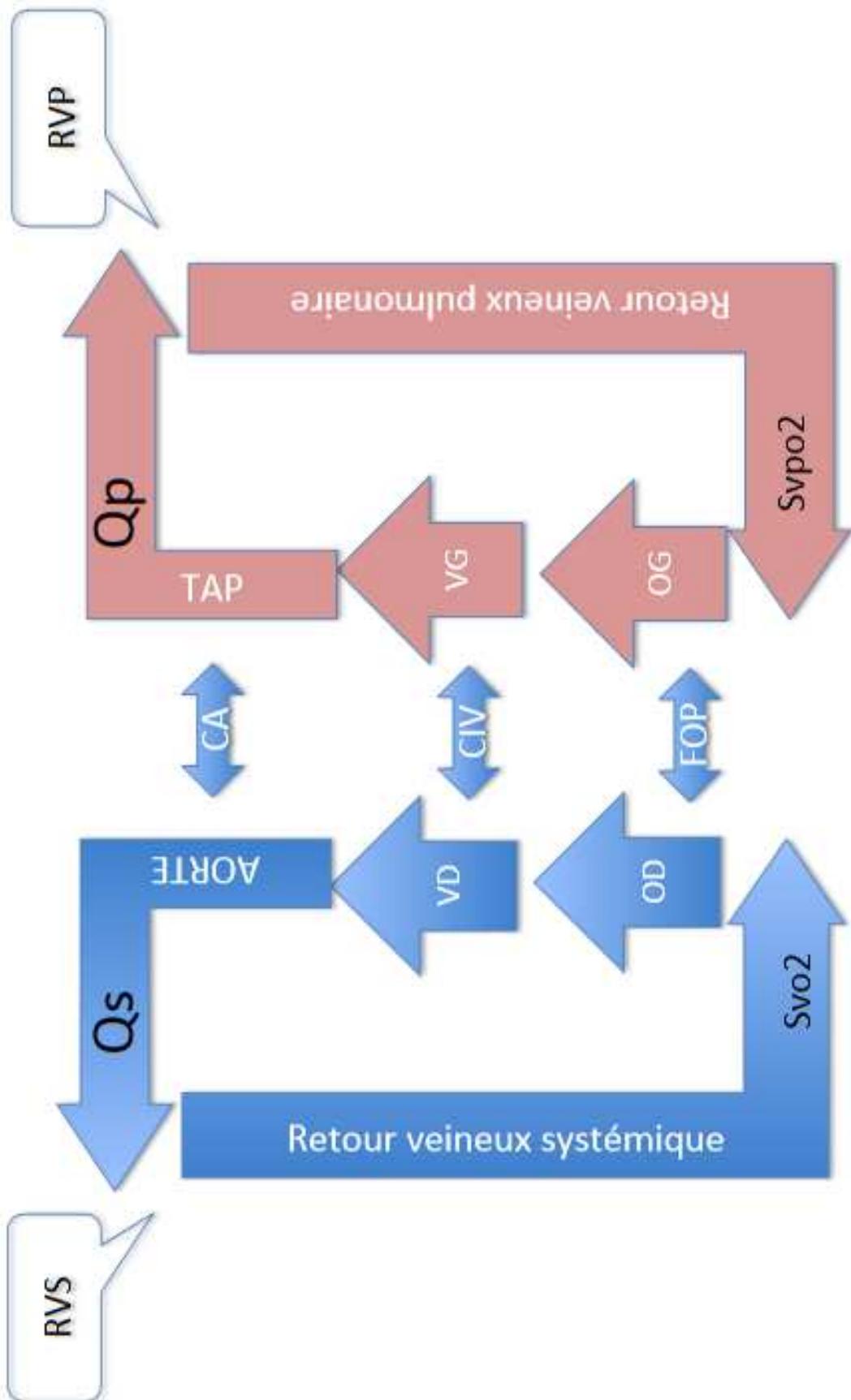
Bilan lésionnel:

équilibre ventriculaire, coronaires

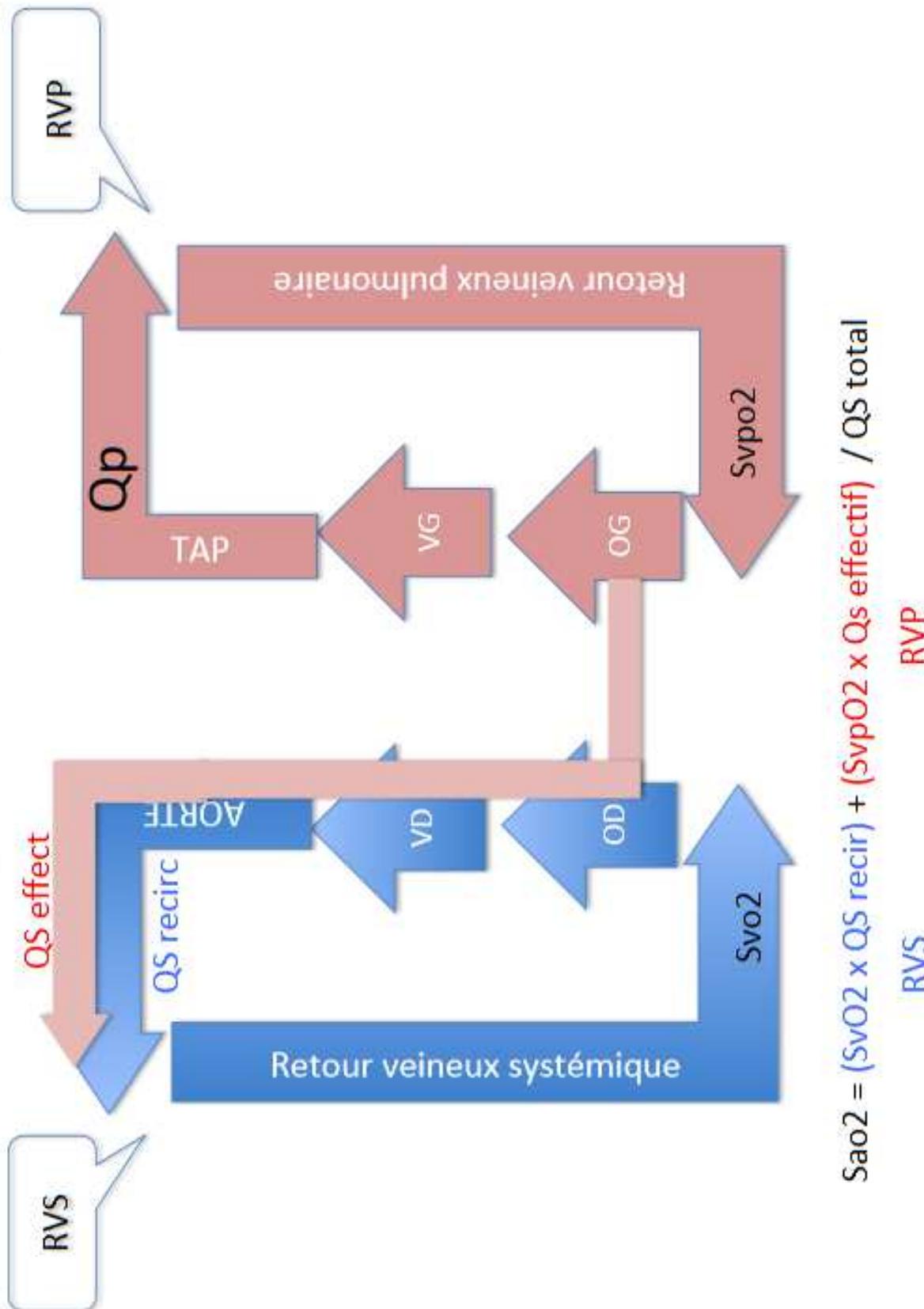
CIV

CoA

Physiopath Mixing



Physiopath Mixing



Le mixing est fonction:

- Du nombre, de la taille et de la position des shunts:
CIA, CIV, PCA, collatérales Ao P
- Des gradients de pression(RVP/RVS) et du cycle respiratoire:
Acidose, hypoxie et hypercapnie => **RVP/RVS**
La Shunt G-D se fait pendant la systole ventriculaire
Le shunt D-G se fait pendant la diastole et augmente
en inspiration

Désaturation majeure en préopératoire

Causes:

- mauvais mixing
- RVP augmentées
 - hypothermie,
 - acidose
 - hypercapnie
(apnées/PGE)
- Inadéquation DO₂/VO₂
 - anémie (Rashkind)

Remèdes

- améliorer le mixing, PGE1
- réchauffement
- tamponner
- ventilation artificielle (CPAP ou PC)
- transfusion (pour Hb 14 à 16g/dL)
- sédation
- ± inotrope
- CHIRURGIE

Timea

À terme, 2.9 kg

Rashkind à la naissance
(semble large en ETT)

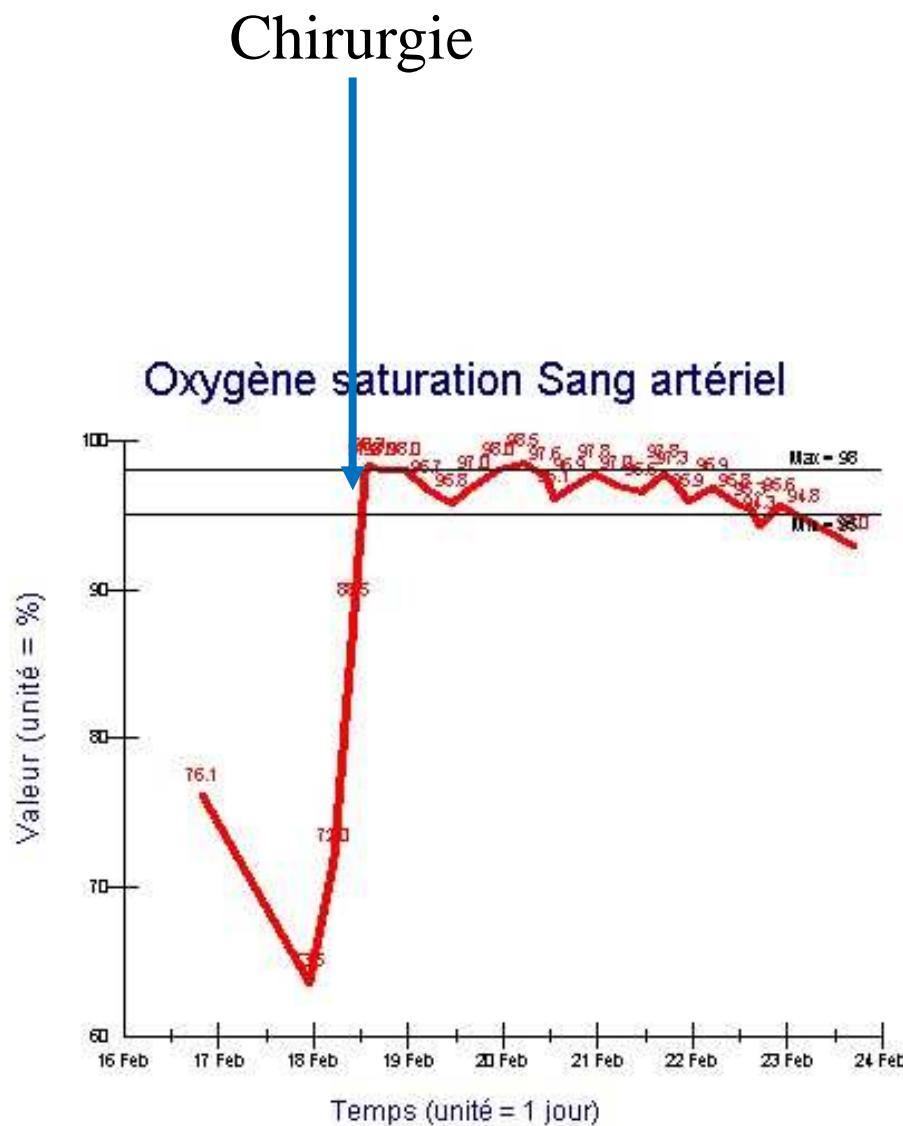
Prostaglandine à H5
(gras CA en ETT)

Diurèse OK

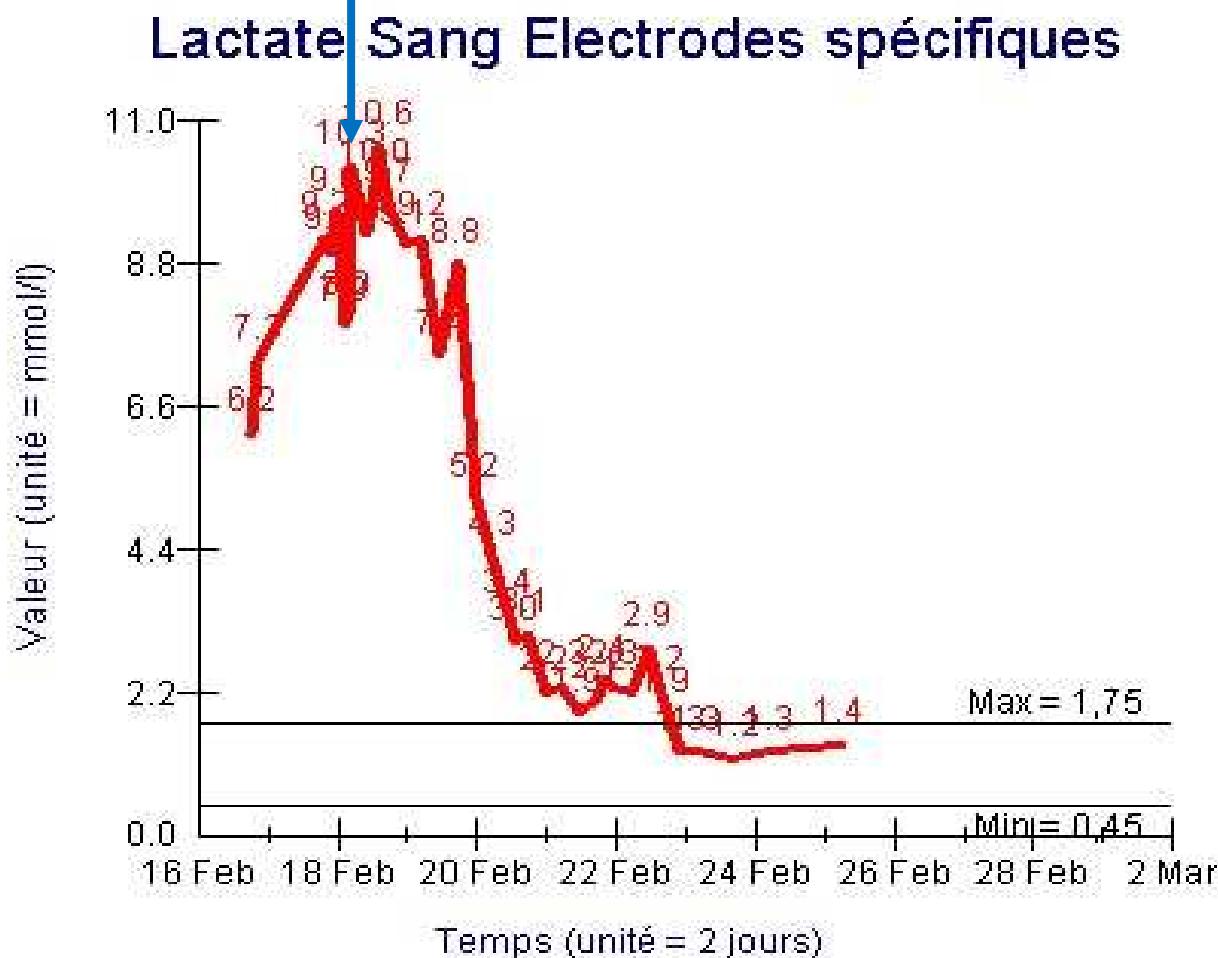
PAM OK

rSO₂c 65%

Beau BB



Chirurgie



Preoperative Brain Injury in Transposition of the Great Arteries Is Associated With Oxygenation and Time to Surgery, Not Balloon Atrial Septostomy

Christopher J. Petit, MD; Jonathan J. Rome, MD; Gil Wernovsky, MD; Stefanie E. Mason, BS;
David M. Shera, ScD; Susan C. Nicolson, MD; Lisa M. Montenegro, MD; Sarah Tabbutt, MD, PhD;
Robert A. Zimmerman, MD; Daniel J. Licht, MD

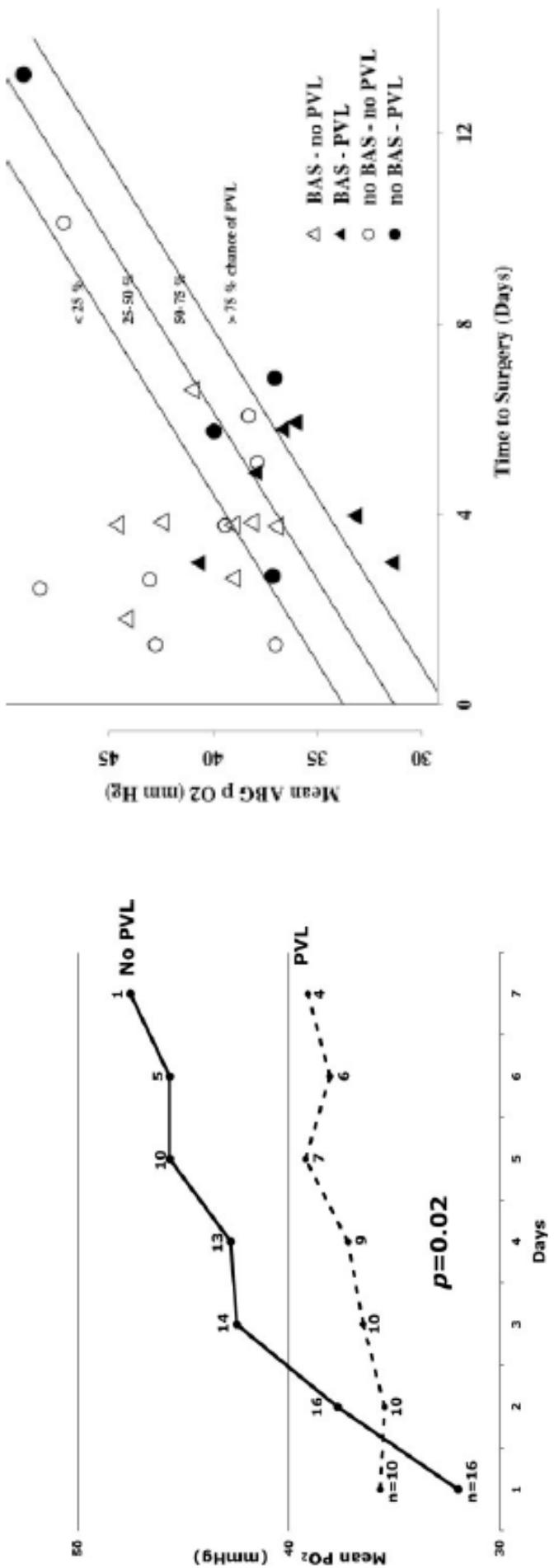
Background—Preoperative brain injury is an increasingly recognized phenomenon in neonates with complex congenital heart disease. Recently, reports have been published that associate preoperative brain injury in neonates with transposition of the great arteries with the performance of balloon atrial septostomy (BAS), a procedure that improves systemic oxygenation preoperatively. It is unclear whether BAS is the cause of brain injury or is a confounder, because neonates who require BAS are typically more hypoxicemic. We sought to determine the relationship between preoperative brain injury in neonates with transposition of the great arteries and the performance of BAS. We hypothesized that brain injury results from hypoxic injury, not from the BAS itself.

Methods and Results—Infants with transposition of the great arteries ($n=26$) were retrospectively included from a larger cohort of infants with congenital heart disease who underwent preoperative brain MRI as part of 2 separate prospective studies. Data collected included all preoperative pulse oximetry recordings, all values from preoperative arterial blood gas measurements, and BAS procedure data. MRI scans were performed on the day of surgery before the surgical repair. Of the 26 neonates, 14 underwent BAS. No stroke was seen in the entire cohort, whereas 10 (38%) of 26 patients were found to have hypoxic brain injury in the form of periventricular leukomalacia. Periventricular leukomalacia was not associated with BAS; however, neonates with periventricular leukomalacia had lower preoperative oxygenation ($P=0.026$) and a longer time to surgery ($P=0.028$) than those without periventricular leukomalacia.

Conclusions—Preoperative brain injury in neonates with transposition of the great arteries is associated with hypoxemia and longer time to surgery. We found no association between BAS and brain injury. (*Circulation*. 2009;119:709-716.)

Preoperative Brain Injury in Transposition of the Great Arteries Is Associated With Oxygenation and Time to Surgery, Not Balloon Atrial Septostomy

Christopher J. Petit, MD; Jonathan J. Rome, MD; Gil Wernovsky, MD; Stefanie E. Mason, BS;
David M. Shera, ScD; Susan C. Nicolson, MD; Lisa M. Montenegro, MD; Sarah Tabbutt, MD, PhD;
Robert A. Zimmerman, MD; Daniel J. Licht, MD



Earlier Arterial Switch Operation Improves Outcomes and Reduces Costs for Neonates With Transposition of the Great Arteries

Anderson, JACC 2014

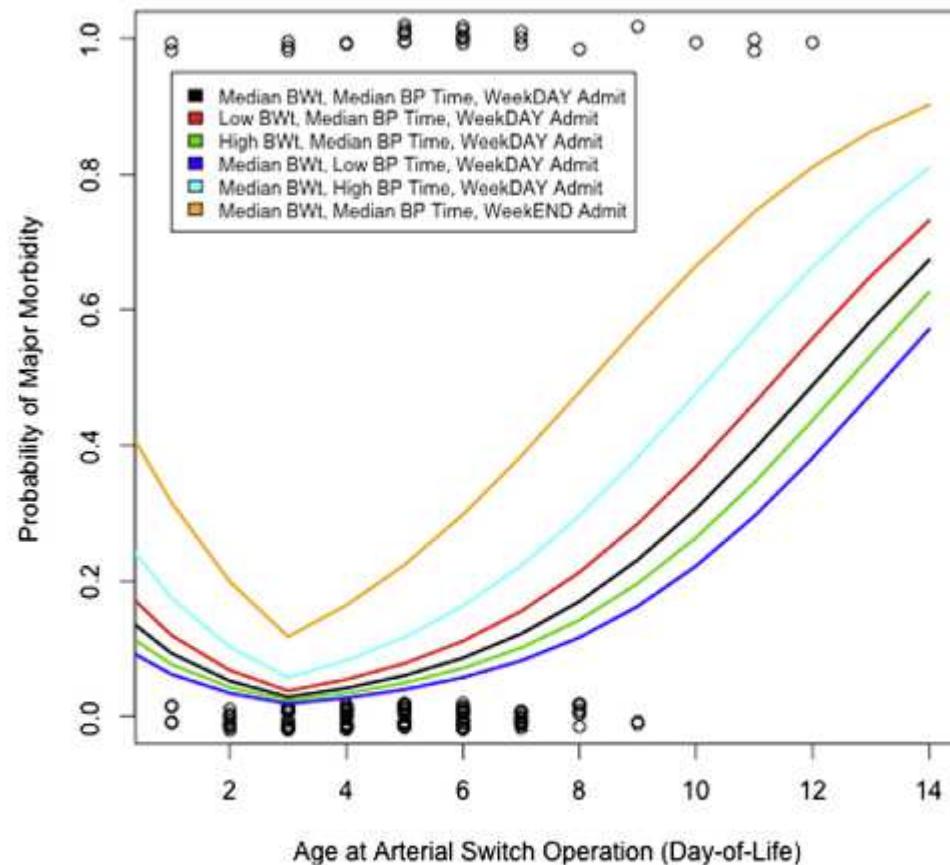


Figure 1

Effects of Age at Arterial Switch Operation on Major Morbidity

N = 140
Switch > 3j
augmente la
morbilité et les
coûts

??? Ce résultat n'a
pas été confirmé
dans d'autres
centres

Anesthésie et CEC

Objectif à l'induction: maintenir le meilleur mixing

NIRS ++++ basale souvent 50%

Ne pas induire des modifications brutales de la pré- et postcharge

- jeune préopératoire
- vasodilatation préalable sous PGE1
- ne pas provoquer de HTAP (morphinique +curare)

CEC

Priming, normo/hypothermie

Corticoïdes

Ultrafiltration 1 – 2 ml/kg/min CEC (rétention hydrique sous PGE1)

Hb > 35% per CEC, 45% à l'arrêt de la CEC

Cardioplégie

1. Le déficit 5' nucléotidase améliore l'homéostasie énergétique, *sauf chez les cyanosés*

Imura, Circulation 2001

2. Le myocarde neonatal est plus vulnerable à la reperfusion

Taggart, Heart. 1996

3. Antégrade dans la racine AP puis dans les coronaires (VD mal protégé par la rétrograde)

4. Pressions d' injection limitées (30-50mmHg), surtout si stress hypoxique préalable

Kronon, ATS 1998

5. Température adaptée à la stratégie opératoire

Custodiol éviction de la canulation coronaire répétée -> UF++, cher

Fin de CEC

- Retour à l' homéostasie stricte, normothermie, pH, Lactates, Ht
- Hémostase chirurgicale et biologique rigoureuse (> 100 points de suture ...): transfusion plaquettaire ++
- ECG
- aspect du myocarde, troponine au déclampage
- VG peu compliant -> variation POG au remplissage,
-> risque d'étiirement sur les coronaires ré-implantés !
- Inotropes
 - milrinone: diminuer la postcharge (*PRIMACORP, Hoffman, Am Heart J 2002*)
 - adrénaline: 0.05 – 0.1mcg/kg/min

Fermeture sternale retardée

Forte dose d' inotropes : adrénaline > 0,2 mcg/kg/min

Instabilité hémodynamique

↑POG pour faible remplissage > 10cmH2O

Compliance pulmonaire altérée

cTnI élevée au déclamping

Faible poids

CEC longue

Disposition coronaire peu favorable, avec risque d'étirement

Samir K et al. Delayed sternal closure: a life-saving measure in neonatal open heart surgery; could it be predictable? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002 May;21(5):787-93

< 7 j (??), Clampage Ao > 98 min, CEC > 185 min, SvO2 < 51 %

Déterminants de la stratégie post-opératoire immédiate

L'anatomie coronaire
Hémodynamique
Évolution postopératoire de la troponine
Échocardiographie

L'anatomie coronaire

Coronaire unique et intramurale

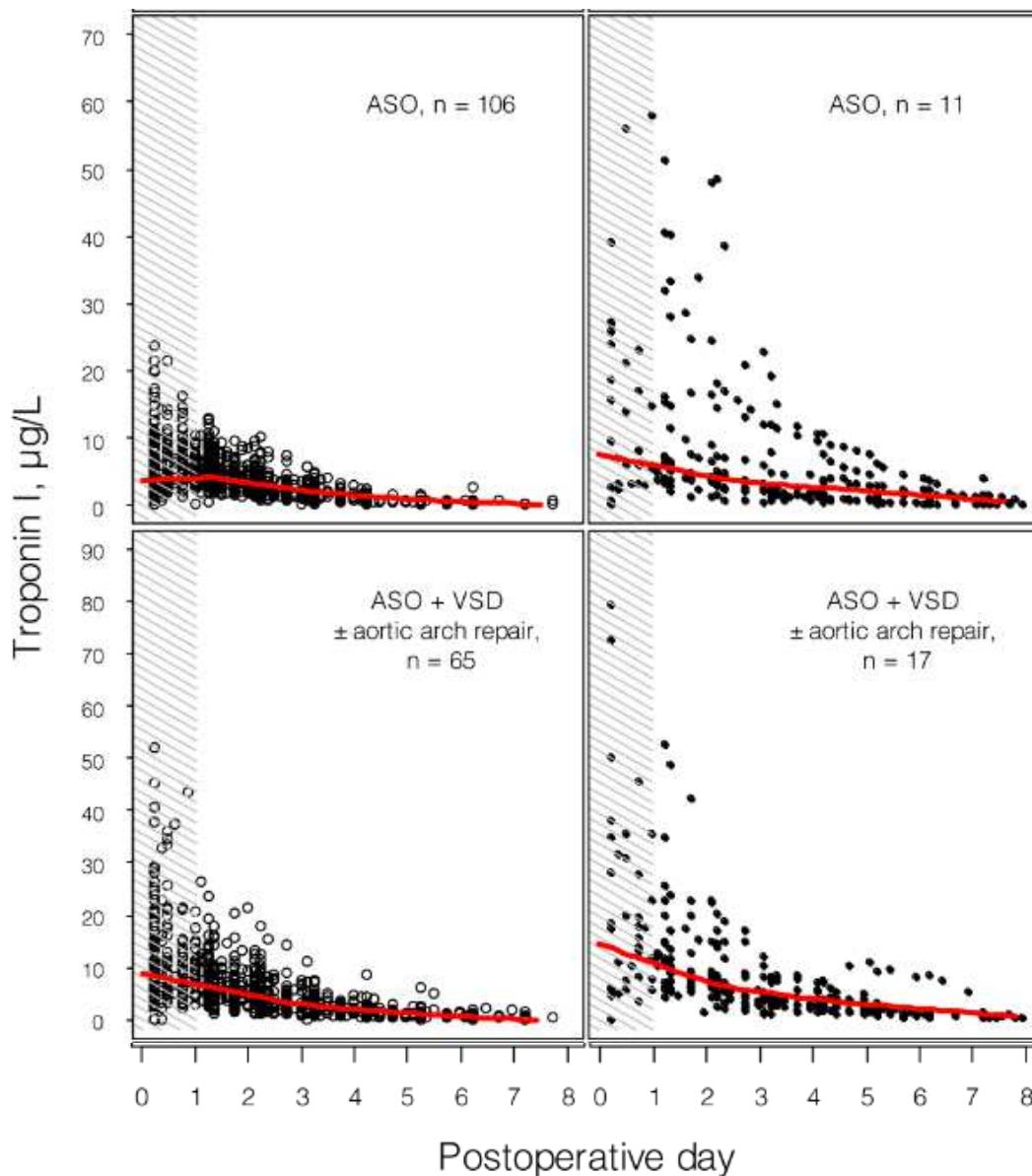
Pasquali, Circulation 2002

Wernovsky, JTCVS 1995

S'il existe un risque d' étirement coronaire:

- > poursuite de l' AG pour 12 - 24h.
- > réveil progressif, bonne analgésie, contrôles ECG et ETT fréquents

L'évolution postop de la troponine



TGV simple:
un seuil de
 $13.1\mu\text{g/mL} < 24\text{h}$
augmente le risque
de décès ou ECMO
par 4.1

TGV+CIV \pm CoA:
un seuil de
 $28\mu\text{g/mL} < 24\text{h}$
augmente le risque
par 3.5

Bojan, JTCVS 2012

Apport de l' échocardiographie en postop

- HTAP surtout si < 3j et CIV
 - Contractilité
 - Ischémie : dyskinésies segmentaires
 - 20% transitoires
 - 50% persistantes à la fermeture sternale corrélées à l' élévation de la TnI.
- => dyskinésies segmentaires persistantes = ischémie

Rouine-Rapp, Anesth Analg 2006

Dysfonction myocardique postopératoire

Myocarde immature, peu compliant

Dysfonction obligatoire après toute cardioplégie

Chirurgie longue

-> catécholamines (augmentent l'inotropisme mais augmentent beaucoup la VO₂ myocardique)

-> améliorer la dysfonction diastolique (milrinone, levosimendan)

A ne pas faire

1er cas :RS, absence Tdr, Ad 0,15, diurèse +, Hie =0

cTnI déclampage 1,9 ng/ml, Type D.

Intubation sélective

Echo Bon VD-VG

Réveil brutal H4 => élongation CDte => IdM VD => Arrêt

2ème cas:

Hyperpression (débit adulte) lors de la **délivrance de la CP**

Myocarde cyanosé, dilaté, non contractile

cTnI déclampage **12 ng/ml** (moy = $2,33 \pm 1,3$) monte à **38** à H6

Assistance G-G inefficace après 6J; MOF => limitation des soins

3 ème cas :RS, absence Tdr, Ad 0,27, diurèse +, Hie =0,

cTnI déclampage 0,75ng/ml

2,3 kg, IVA intra murale, ventilation gênant le retour veineux

(écho post op). Hte transitoirement à 54%

H7 Bradycardie, sous décalage de ST, VD VG dilatés akinétiques, acide =>arrêt cardiaque.

La fermeture sternale aurait probablement du être retardée

Dans quel centre ?

- Un grand nombre de cas opérés diminue la mortalité et la morbidité
Dagan O et al. Relationship between caseload and morbidity and mortality in pediatric cardiac surgery a four year experience. *Isr Med Assoc J.* 2003 Jul;5(7):471-4.

- La durée de réanimation est fonction du nombre de cas opérés quand la cardiopathie est complexe

Scott WA, Fixler DE. Effect of center volume on outcome of ventricular septal defect closure and arterial switch operation. *Am J Cardiol.* 2001 Dec 1;88(11):1259-63.

Conclusions

Anesthésie et CEC en période néonatale
Réanimation néonatale et chirurgicale
Sur un myocarde \pm immature
En période de réactivité pulmonaire maximum

- ❖ Évaluation pré et post opératoire
- ❖ Stratégies claires et reproductibles
- ❖ Échocardiographie
- ❖ Rigueur et précision