

CEC et cardiopathies congénitales

DIU CEC

Dr A. de Boislabert  
Anesthésie-réanimation des cardiopathies congénitales  
Hôpital Haut-Lévêque CHU Bordeaux



1ère partie



Initiation à l'anesthésie des cardiopathies congénitales



Shunt G -> D  
Shunt D -> G



Exemple du montage de Fontan

Nombreuses difficultés attendues

- **Accès vasculaires :**
  - Difficultés liées au poids
  - Cathétérisations multiples
  - Dénudation chirurgicale
- **Abord sternal :** Multiples réinterventions
- **Sténoses trachéales** et anomalies bronchiques fréquentes
- **Syndromes polymalformatifs**
- **Cyanose**
- **Long parcours médical :** Relation psychologique au patient et famille

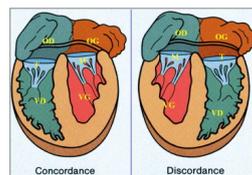


Patients et parcours chirurgical

- **Cardiopathies opérées :**
  - Correction complète
  - En attente de réintervention
  - Intervention palliative en attente d'une correction complète ou palliative
- **Cardiopathies en attente de correction chirurgicale**
  - Bonne tolérance : a domicile, surveillance prise de poids
  - Mauvaise tolérance ou traitement spécifique : Soins intensifs

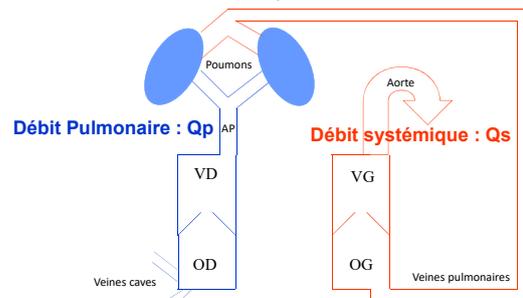
Anesthésie : Questions essentielles

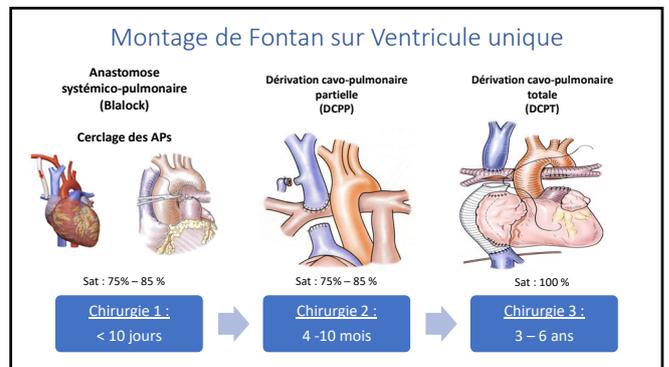
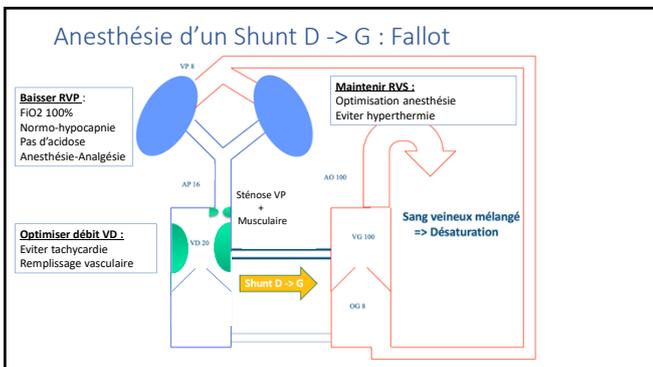
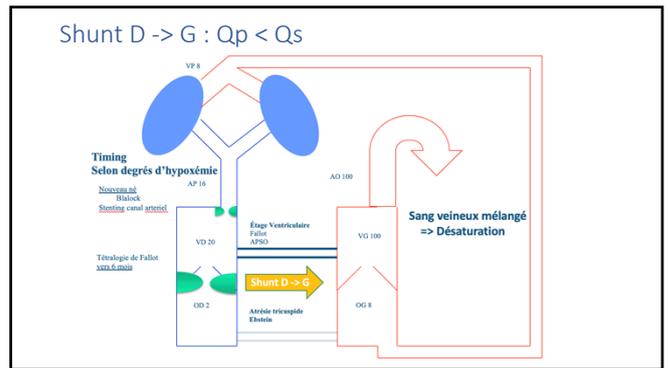
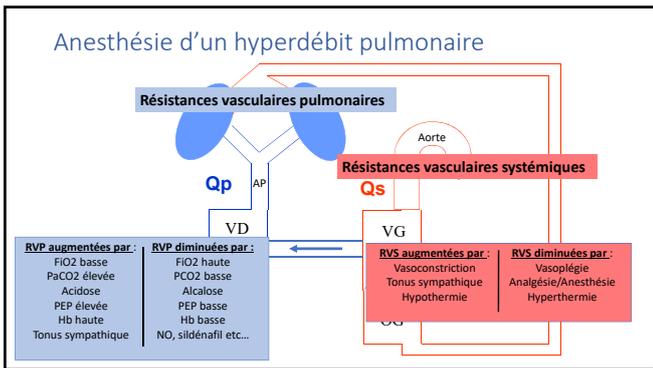
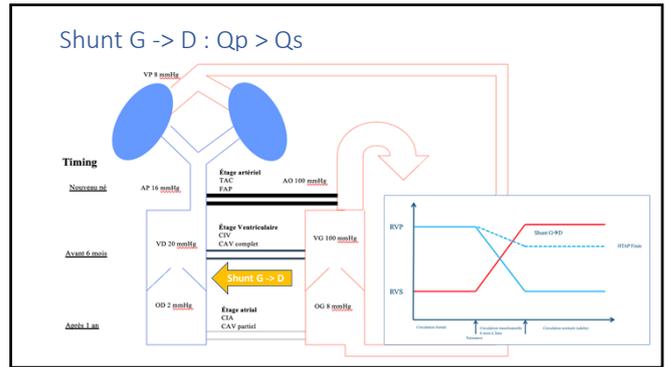
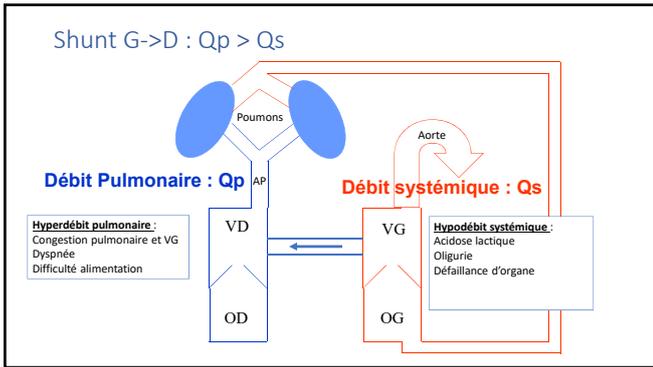
- Shunt ? A quel étage ?
- Lésions obstructives ?
- Lésions de régurgitation ?
- Défaillance cardiaque ?
- Pathologies associées ?

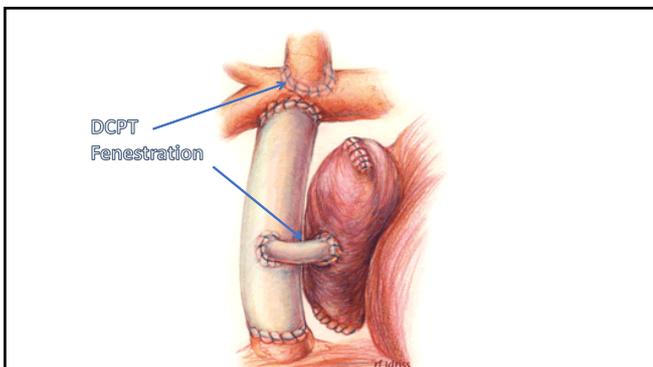
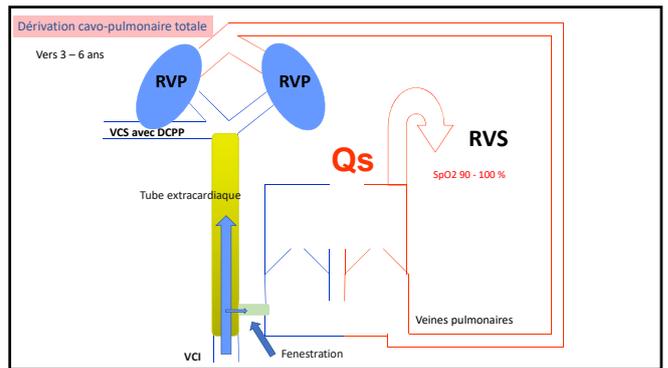
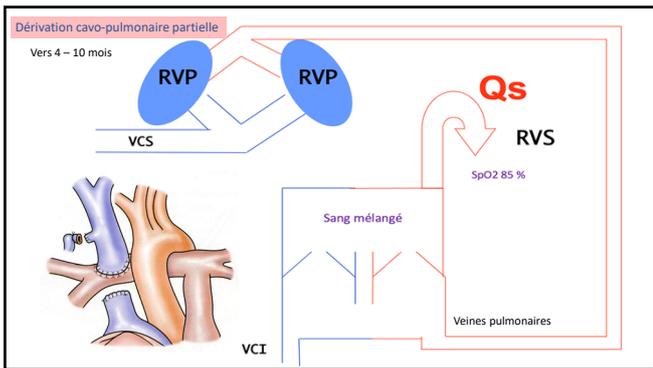
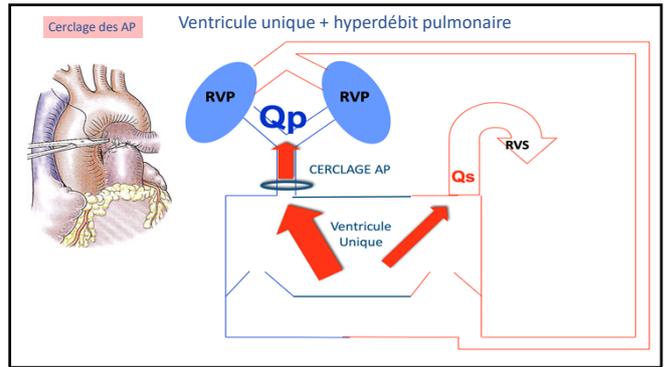
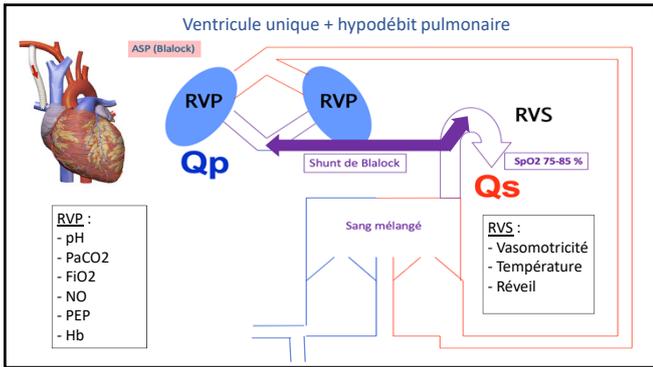


Connaitre la physiologie du patient  
Monitoring complet

Circulation normale :  $Q_p = Q_s$







**2eme partie**

Particularité de la CEC pour les cardiopathies congénitales

Nouveau né  
Grown Up Congenital Heart (GUCH)

## CEC du nouveau-né : Limites



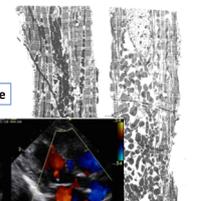
- Limite théorique de poids :
  - 2kg
  - Age gestationnel < 34 SA (risque hémorragie cérébrale)
- Lésions neurologiques préexistantes
- Anomalies chromosomiques, syndrome polymalformatif

## Nouveau-né : Particularités physiologiques et anatomiques

Adulte      Nouveau-né

### • Immaturité du cœur néonatal :

- Densité faible en myofibrille
- Disposition non linéaires
- Faible nombre de sarcomères
- Faibles capacités de stockage en Ca<sup>2+</sup>



### Importance du monitoring et du maintien de la calcémie ionisée

### • Taille des vaisseaux



## Nouveau-né : circuit

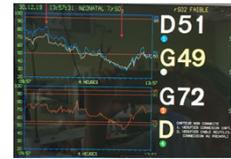
- Volume 180ml
- Circuit ¼ ¼
- Priming CGR + PFC
- Contrôle GDS priming: pH, Potassium,
- Démarrage en douceur
- Correction Ca<sup>++</sup> (citrate) au départ



## Nouveau-né : pose de la CEC

### • Rigueur :

- Ca<sup>2+</sup>
- Ph, K<sup>+</sup>, température
- Inotrope



### • Monitoring complet :

- ETO : Lésion résiduelle ?
- KT AP, OG
- NIRS, GDS

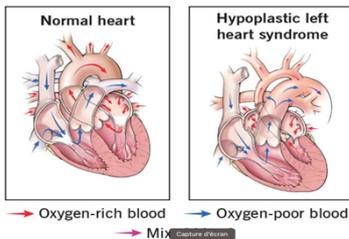
### • 4 grandes causes d'échec :

- HTAP
- Lésion résiduelle
- Défaillance cardiaque
- Défaillance pulmonaire

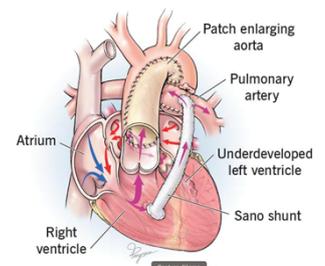
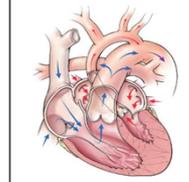


## Procédure de Norwood pour Hypoplasie du VG

### Norwood Procedure



### Hypoplastic left heart syndrome



**Choc Cardiogénique :**  
Inotropes  
Monitoring POG + ETO

**Choc Hémorragique :**  
CEC longue + hypothermie  
Hémodilution et volume important des produits d'hémostase  
Transfusion massive

**Equilibre du QP/QS :**  
Gestion des paramètres pour garder l'équilibre  
Vigilance permanente, pilotage fin

**RVP augmentées par :**  
FIO2 basse  
PaCO2 élevée  
Acidose  
PEP élevée  
Hb haute  
Tonus sympathique

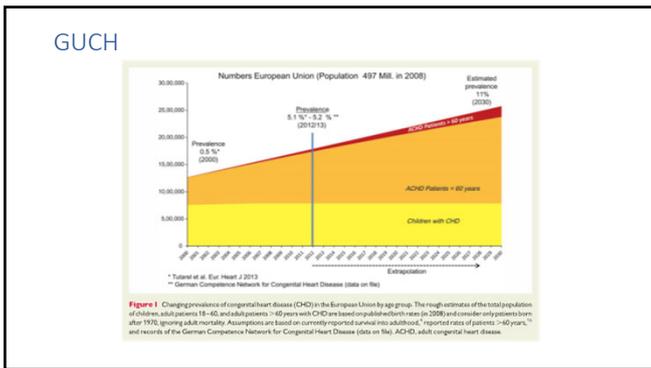
**RVP diminuées par :**  
FIO2 haute  
PCO2 basse  
Alcalose  
PEP basse  
Hb basse  
NO, sildénafil etc...

**RVS augmentées par :**  
Vasoconstriction  
Tonus sympathique  
Hypothermie

**RVS diminuées par :**  
Vasoplégie  
Analgésie/Anesthésie  
Hyperthermie

**CEC néonatale**

- **Conditions extrêmes**
  - Anatomique
  - Physiologique
  - Matérielle
- **Rigueur et précision**
- **Morbidité neurologique**



**GUCH : Problématiques**

**Il n'y a pas de patient « standard »**

**Connaissance précise de :**

- **L'anatomie cardiaque du patient**
  - Retour veineux systémique
  - Connexions AV et VA
  - Shunts
  - Collatérales
- **L'historique chirurgical du patient**
- **Bilan préopéatoire complet :**
  - Spécifique aux CC: TDM IRM KT
  - Redux: TDM, IRM, Doppler des Vx cou et scarpas
  - Standard Adulte: Coro, EFR, ORL...

**GUCH : pièges à éviter**

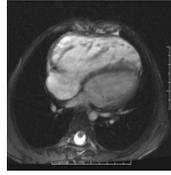
- **Monitoring:**
  - **Kt artériel**
    - Si BTS (Blalock-Taussig Shunt) → éviter artère radiale du même cote
    - Si Atcd de coarctation avec gradient résiduel → préférer une artère fémorale
    - ATCD d'artères dénudées
  - **PVC:**
    - Montage Type DCPD ou DCPT (Fontan)
    - PVC mesurée sur VVC = PAPm

**GUCH : Spécificités**

- Réentrée
- Canulation
- Collatérales
- Cyanose

## Réentrée

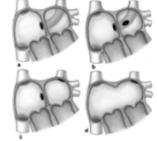
- Lésions de réentrée
- Intérêt bilan imagerie:
  - Thorax TDM-IRM
  - Vaisseaux inguinaux et cervicaux taille et perméabilité
  - Anticiper la taille des canules périphériques
- Si canulation fémorale : Intérêt de la reperfusion + NIRS



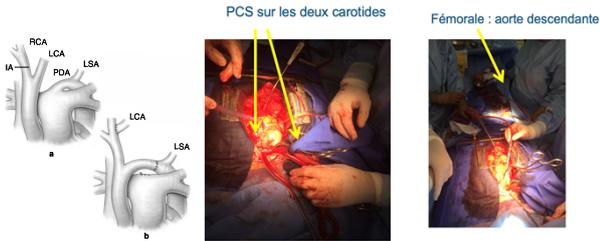
## Canulation

### Anomalies du retour veineux systémique

- Veine Cave sup gauche:
  - Possibilité de triple canulation veineuse
  - Possibilité contrôlé
  - Monitoring NIRS cérébrale
    - Risque d'œdème cérébral si défaut de drainage
- Retour azygos prédominant



## Interruption arche aortique : Triple canulation artérielle



## Collatérales aorto-pulmonaires

### Vaisseaux alimentant les poumons à partir de vaisseaux systémiques : Shunt G->D

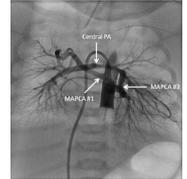
- Dépistage préopératoire : KT, TDM, IRM
- Embolisation possible au KT

### En CEC :

- Risque d'hypoperfusion systémique
- Risque de surcharge pulmonaire (OAP, hémoptysie)

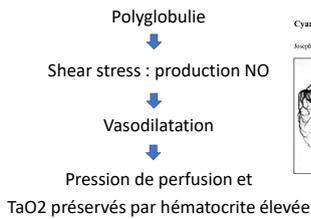
### Stratégie de management :

- Limiter le shunt G-D : éviter HTA, FIO2 basse, PEP et PCO2 élevées
- Contrôle du shunt pré ou per CEC à cœur battant
- Cas extrême : Baisse du débit + hypothermie



Collaboration perfusionniste + anesthésiste + chirurgien

## Cyanose : effets multisystémiques



Cyanotic Congenital Heart Disease The Coronary Arterial Circulation



Conserver l'hématocrite  
 Eviter l'hémodilution

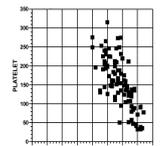
## Cyanose : effets multisystémiques : hématologiques

### Érythropoïèse augmentée : hématicrite élevée (favorise lithiase biliaire)

- Hyperviscosité symptomatique si Ht > 65% (Céphalées, étourdissements, vision double ou trouble, fatigue, myalgies, faiblesse musculaire)
- Déficience en Fer
- Plaquettes, von Willebrand, survie plaquettaire
- Thromboses (lobes supérieurs pulmonaires)

### Risques de troubles hémorragiques post-opératoires :

- Hémostase chirurgicale rigoureuse
- Supplémentation : PPSB, Fibrinogène, Plaquettes, Ac tranexamique
- Maintenir hématicrite +++

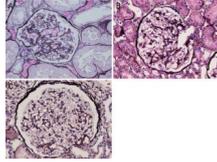


Perloff JK. International Journal of Cardiology 2004; 91:1-6. Blood 1986; Baum VC, et al ASA 1993

## Cyanose : effets rénaux

### Néphropathie cyanogène

- Insuffisance rénale
- Protéinurie
- Hyperuricémie

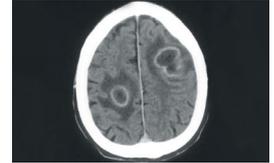


### Hémolyse plus importante

Risque élevé d'IR post-opératoire :  
 Maintenir la perfusion rénale  
 Eviter les néphrotoxiques

## Cyanose : effets neurologiques

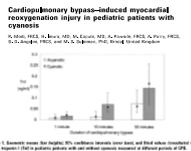
- Effets neurologiques
- Abscès cérébraux
- Accident vasculaire cérébral
- Embolies paradoxales
- Vol sous-clavier par shunt de Blalock



Peut contre-indiquer la CEC

## Lésions de réoxygénation

- Production radicalaire, faibles réserves en anti-oxydants
- Lésions de réoxygénation : complications myocardiques pulmonaire rénale et hépatique en post op
- Dès le départ en CEC puis durée dépendant



### Lésions améliorées par une meilleure gestion de la CEC

Fio2 basse  
 Augmentation progressive de la saturation  
 Objectif PaO2 80-100mmhg

## Cardiopathie cyanogène : Stratégie de CEC

- **Collatérales** : contrôle à cœur battant ou hypothermie
- **Réoxygénation** :
  - FIO2 basse (± 21%)
  - Augmentation progressive, PaO2 < 100mmHg
- **Eviter l'hémodilution** :
  - Priming CGR PFC,
  - Hémofiltration
- **Troubles de l'hémostase (cyanose + redux)** :
  - Augmenter les facteurs : PFC ± PPSB, acide tranexamique
  - Hématocrite élevée à la pose de la CEC
- **Préserver la fonction rénale**

## Au final

- **Connaitre et comprendre** :
  - Le patient et son histoire chirurgicale
  - L'indication opératoire
  - Les pièges anatomiques et physiologiques
  - Les risques à la sternotomie et per CEC
  - Le degré de cyanose et ses atteintes associées
- **Nécessite** :
  - **Collaboration** Chirurgien - MAR - Perfusionniste - Cardiologue
  - **Formation spécialisée** de l'équipe chir-AR-perf à la prise en charge des cardiopathies congénitales

## DIU réanimation des cardiopathies congénitales



### DIU Réanimation chirurgicale des cardiopathies congénitales

Bordeaux II, Paris V et Paris Sud

Le DIU Réanimation chirurgicale des cardiopathies congénitales est organisé par trois facultés de médecine : Université Paris Descartes, Université Bordeaux Victor Segalen 2 et Université de Paris Sud.

- Volume horaire :
- Cours théoriques : 100 heures
  - Travaux dirigés : non
  - Stages : 168 heures (2 semaines à temps complet réparties dans 2 réanimations de chirurgie cardiaque et 10 demi-journées)

