

Hypoplasie du cœur gauche

Anesthésie-Réanimation

DIU RCC 2016-2017

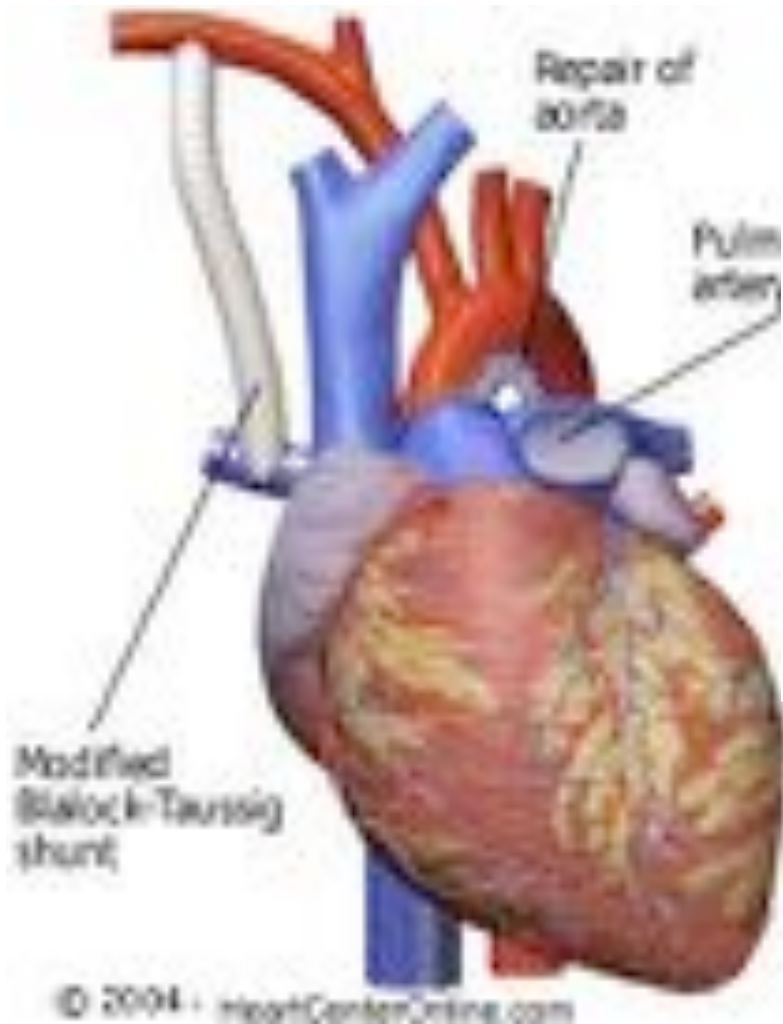
Ph Mauriat

Prise en charge AR

- Première étape en période néonatale
- 3 interventions possibles :
 - Norwood
 - Sano
 - Hybride

Norwood Procedure

SpO₂ ± 85%
SvjO₂ ± 60%



Circulations systémique et pulmonaire en parallèle
Equilibre débit pulmonaire / débit systémique
Rapport des RVP / RVS

Evaluation post-natale

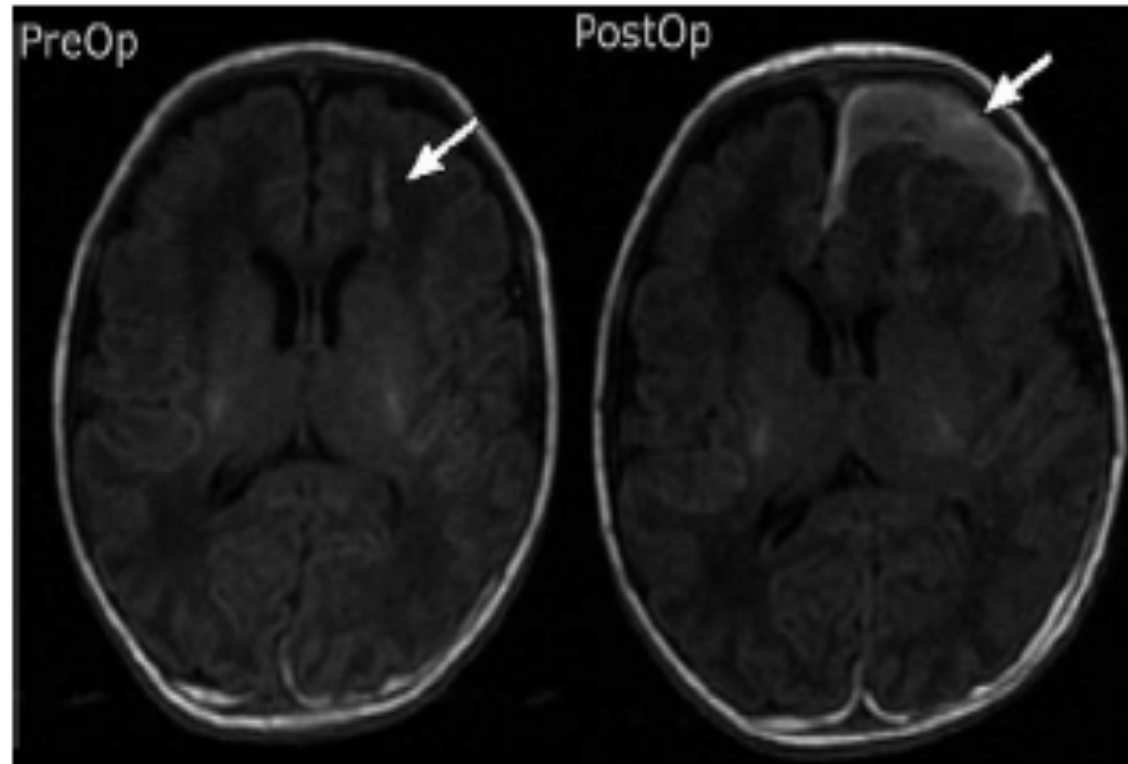
- SpO₂ - NIRS préopératoire
- Echo cardio :
 - fonction VU, CIA (± restrictive), lésions associées
- Poumons : tr de ventilation, pneumopathie
- Défaillance multi-viscérale : foie, rein
- Atteintes neurologiques
 - scanner, IRM, ETF
- Décision d'intervention ou d'accompagnement

Brain magnetic resonance imaging abnormalities after the Norwood procedure using regional cerebral perfusion

The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery • December 2005

Catherine L. Dent, MD,^a James P. Spaeth, MD,^f Blaise V. Jones, MD,^g Steven M. Schwartz, MD,^a Tracy A. Glauser, MD,^b Barbara Hallinan, MD, PhD,^b Jeffrey M. Pearl, MD,^d Philip R. Khoury, MS,^{a,c} and C. Dean Kurth, MD^f

- 22 NN HypoVG = Norwood
 - IRM + NIRS pré et post op
 - Lésions ischémiques
 - 25% en préopératoire
 - 73% en post op
 - rSO₂ < 45% pdt ≥ 3 heures
- => lésions IRM



Perioperative cerebral oxygen saturation in neonates with hypoplastic left heart syndrome and childhood neurodevelopmental outcome

The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery • November 2013

George M. Hoffman, MD,^{a,b} Cheryl L. Brosig, PhD,^{a,b,c} Kathleen A. Mussatto, BSN, PhD,^{a,c,d}
James S. Tweddell, MD,^{a,b,c} and Nancy S. Ghanayem, MD^{a,b}

51 Norwood néonatal

à 7,1 ans \pm 1, des 44 survivants

Evaluation du neuro developpement de 21 patients

Test : intégration vue-motricité (VMI)

objectif principal

Index ND :

Performance cognitive

Attention

Langage

VMI et NDI norme 100 ± 15 (> 85),
bas (< 85), anormal (< 70)

Prédiction VMI normal si $rSO_2c \geq 55\%$

Danger si $< 45\%$

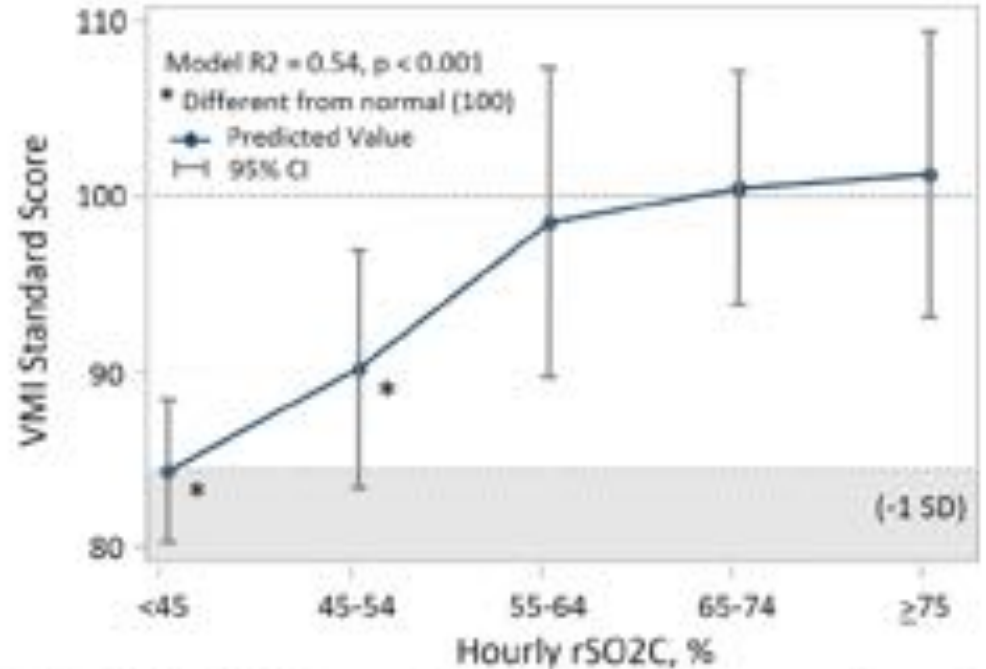


FIGURE 4. Multivariate model prediction of visual-motor integration (VMI) from hourly cerebral saturation (rSO_2C). Predicted VMI was significantly lower with rSO_2C less than 55%. Predicted VMI was normal (not different from 100) when hourly rSO_2C was maintained at greater than 55%. Predicted VMI was normal with rSO_2C greater than 45% and other standard risk conditions were applied. See text for details. *CI*, Confidence interval; *SD*, standard deviation.

Réanimation pré intervention

- Canal ouvert par PGE => shunt D-Gh
 - Perfusion coronaire +++
 - Surveillance SaO2 et NIRS
 - Equilibre des débits pulmonaire et systémique
 - **Maintenir RVP élevées et RVS basse**
 - Si besoin : inodilatateur- diurétique – intubation
 - ventilation (risque de déséquilibre shunts)
 - Insuffisance rénale = DP avant intervention
- Préserver le capital veineux profond

Anesthésie

- Si intubé, transport au bloc avec FiO_2 stable
- Artère radiale droite – Kt VCS SvO₂
- **Maintenir QP/QS le plus proche de 1**
- SaO₂ entre 75 et 85% et rSO₂r > rSO₂c
- Ventilation++++: PCO₂: 40 mmHg
- Température stable
 - hypothermie = RVP augmentent => déstabilisation Qp/Qs
- Maintenir l'équilibre jusqu'à la CEC

CEC

- CEC néonatale : faible priming sanguin,
UF, T°, GDS, glycémie, Ca, Hb
- Arrêt circulatoire en hypothermie profonde
 - => augmente les RVP et RVS
- Perfusion cérébrale surveillée par la rSO₂c
- Hypoxémie fréquente (sans perfusion cérébrale) :
 - lésions neurologiques post opératoires ± 70%
- Protection myocardique +++ clampage ± long
- Intérêt du levosimendan : inodilatateur

Intervention de Norwood

Au déclampage du shunt en CEC

- si faible variation de la PAM
 - RVP élevées ou shunt trop distal ou petite taille
 - Traitement : FiO_2 100% et normocapnie \pm NO
- si PAM baisse > 40 mmHg
 - RVP basses ou shunt trop proximal ou grande taille
 - Traitement : FiO_2 basse et normocapnie
- Sevrage lent de la CEC
 - Evaluation : PAM, SaO_2 , SvO_2 (VCS), NIRS – Echo

Réanimation per et post-op

- Objectif :
- optimiser l'apport systémique en O₂ (DO₂)
- Quels moyens ?
 - VO₂ basse (AG)
 - RVS basses, RVP stabilisées
 - Fonction cardiaque normale (\pm inotrope)
 - Hémoglobinémie $\geq 15g$
 - Interaction cœur-poumon minimale

Réanimation per et post-op

- Cibles thérapeutiques :
 - Sédation - anesthésie
 - RVS : vasodilatateur –inodilatateur
 - Variation des RVP en post CEC : augmente le Qp/qs
 - Contractilité du myocarde : inodilatateur, adrénaline (béta)
 - Transfusion
 - Ventilation en PC : 6 ml/kg, PI basses
 - Sternum ouvert
- Résultats :
 - **SvO₂ > 50%, PAm > 45 mmHg, RVS basses**
 - **SaO₂ 70-85%, Ω >2,5**
 - **rSO₂c >50, rSO₂r > 70**

SaO₂ insuffisante pour évaluer DO₂

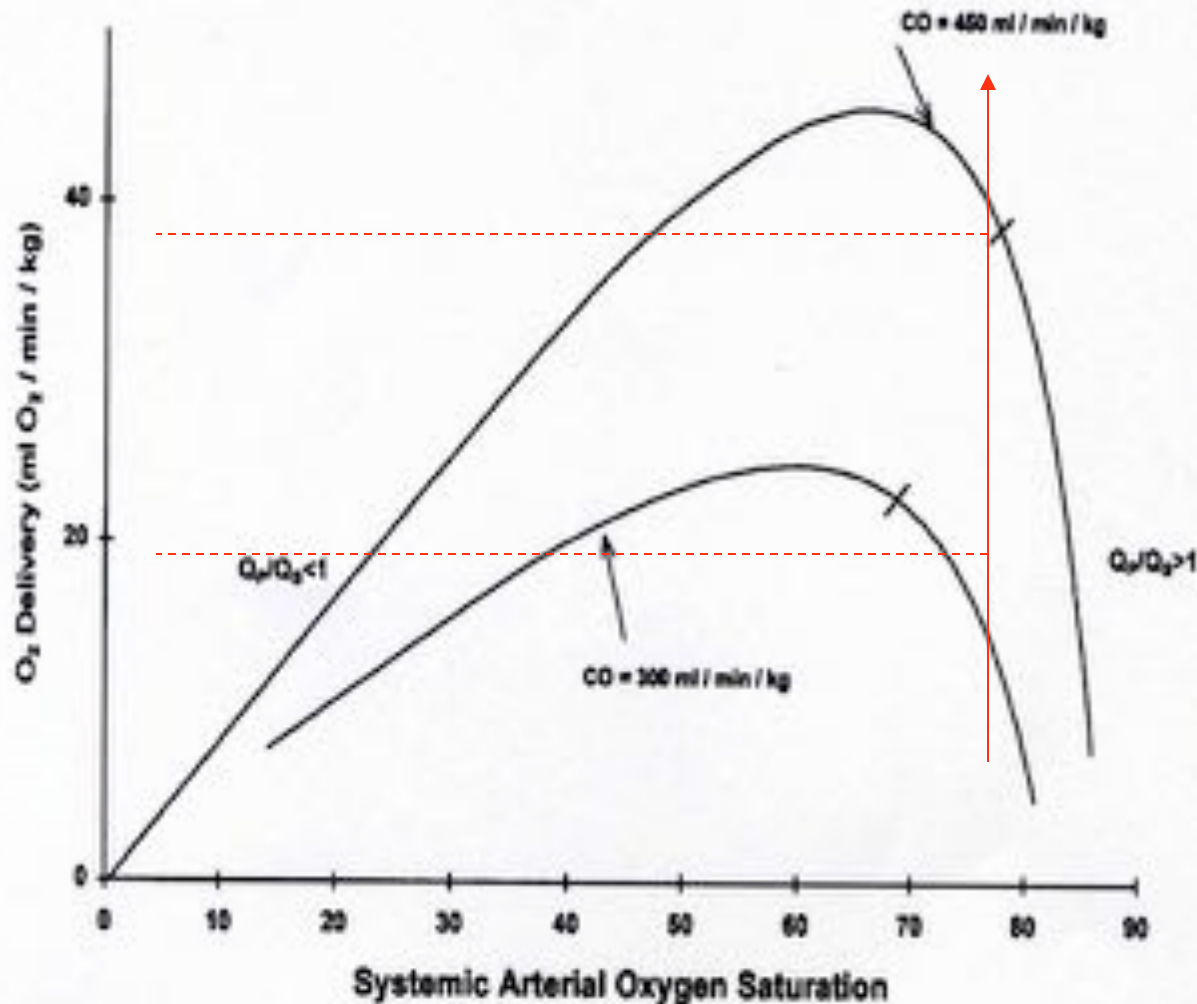
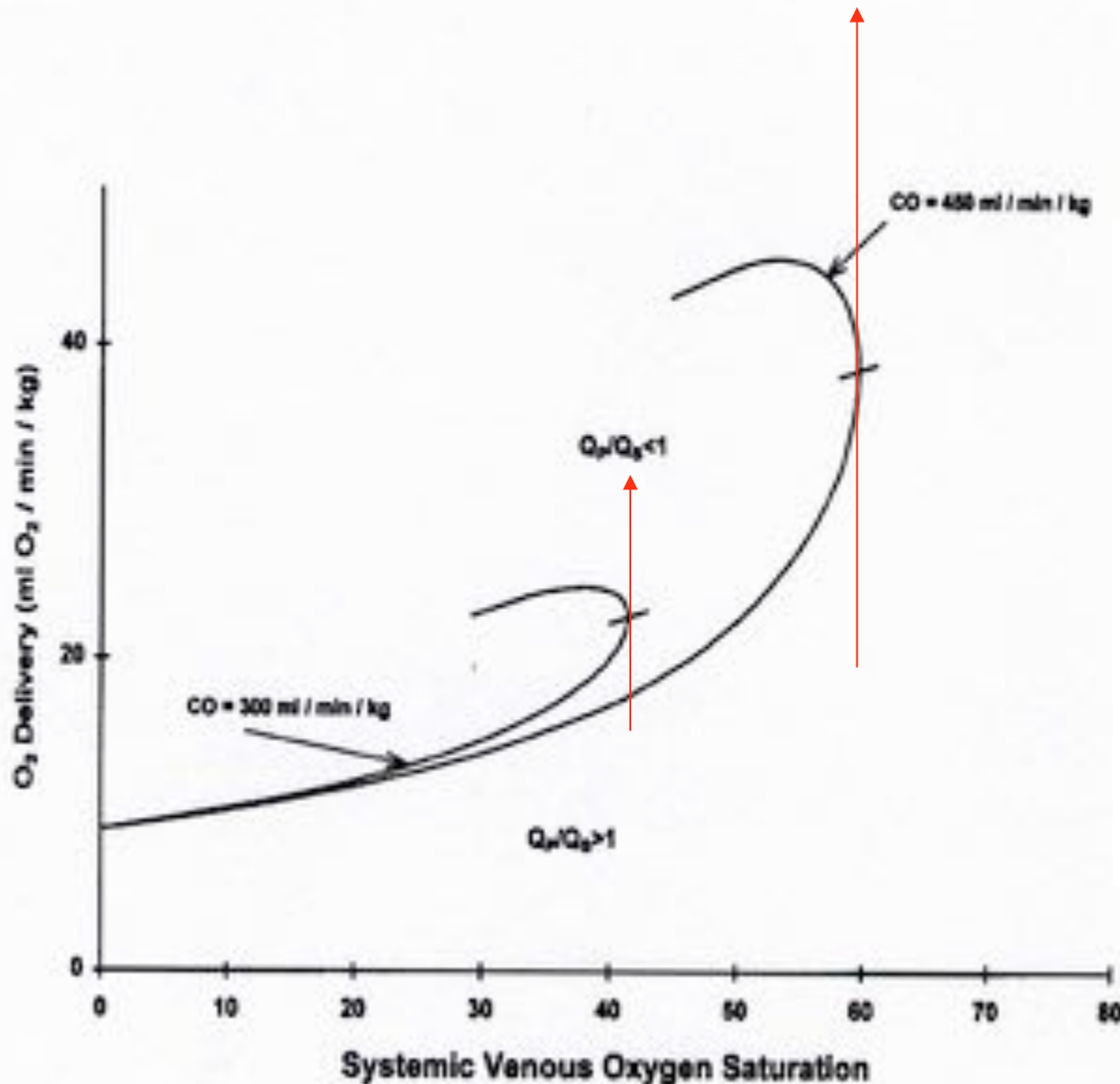


Figure 2. Systemic arterial oxygen saturation versus systemic oxygen (O₂) delivery. Two curves are presented. The curves were generated by setting the CO at 300 or 450 mL · min⁻¹ · kg⁻¹ and varying Q_p/Q_s from 0.2 to 10. Most patients will have Q_p/Q_s > 1. The short line on each curve represents the point at which Q_p/Q_s = 1. Note that similar low and high oxygen delivery curves can be generated with many combinations of CO, SpvO₂, and C \dot{V} O₂.

SvO₂ et DO₂

Barnea et al October 6, 1998

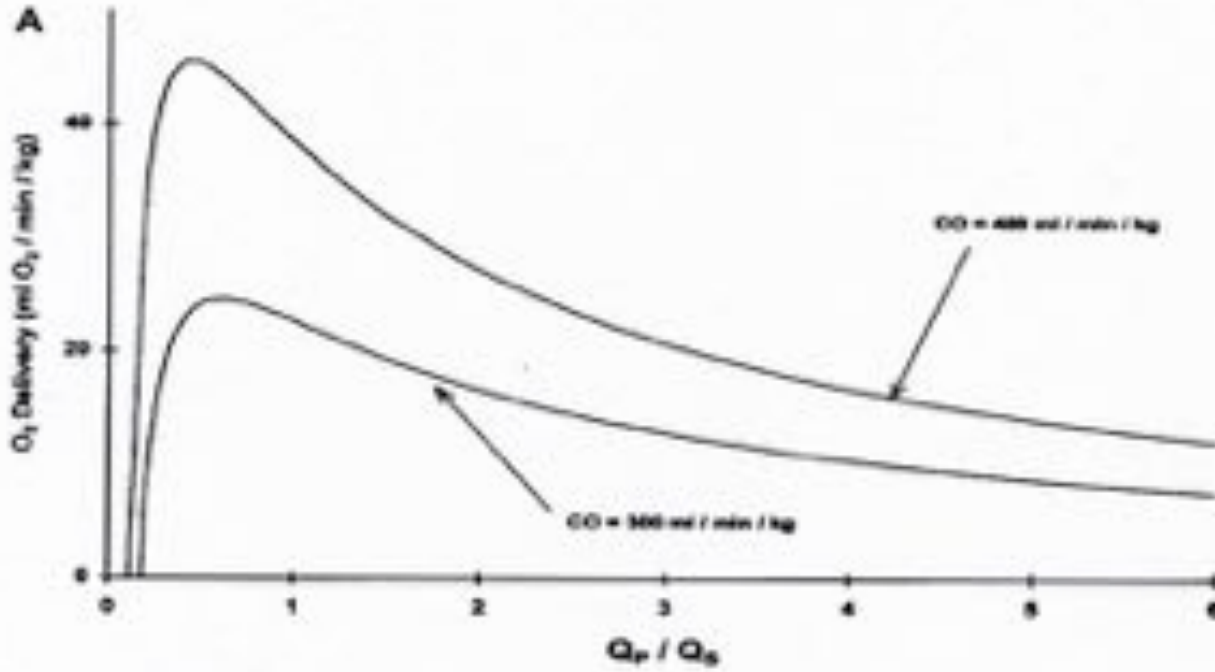


SvO₂ mieux corrélée mais
non linéaire avec DO₂

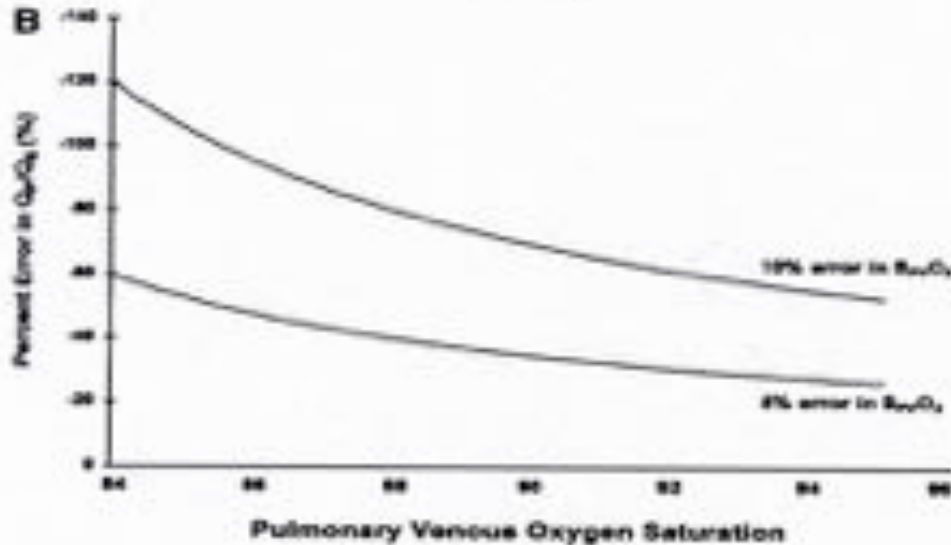
Les plus hautes SvO₂
donnent les meilleures DO₂

Pour la même SvO₂,
la DO₂ dépend du QP/QS

$$QP/QS = SaO_2 - SvO_2 / SvpO_2 - SaO_2$$



QP/QS dérivé des saturations,
source d'erreur car Svpo₂ est
estimée
Plus Svpo₂ est basse et plus
l'erreur est importante



Index simplifiés

Reflet de la DO_2

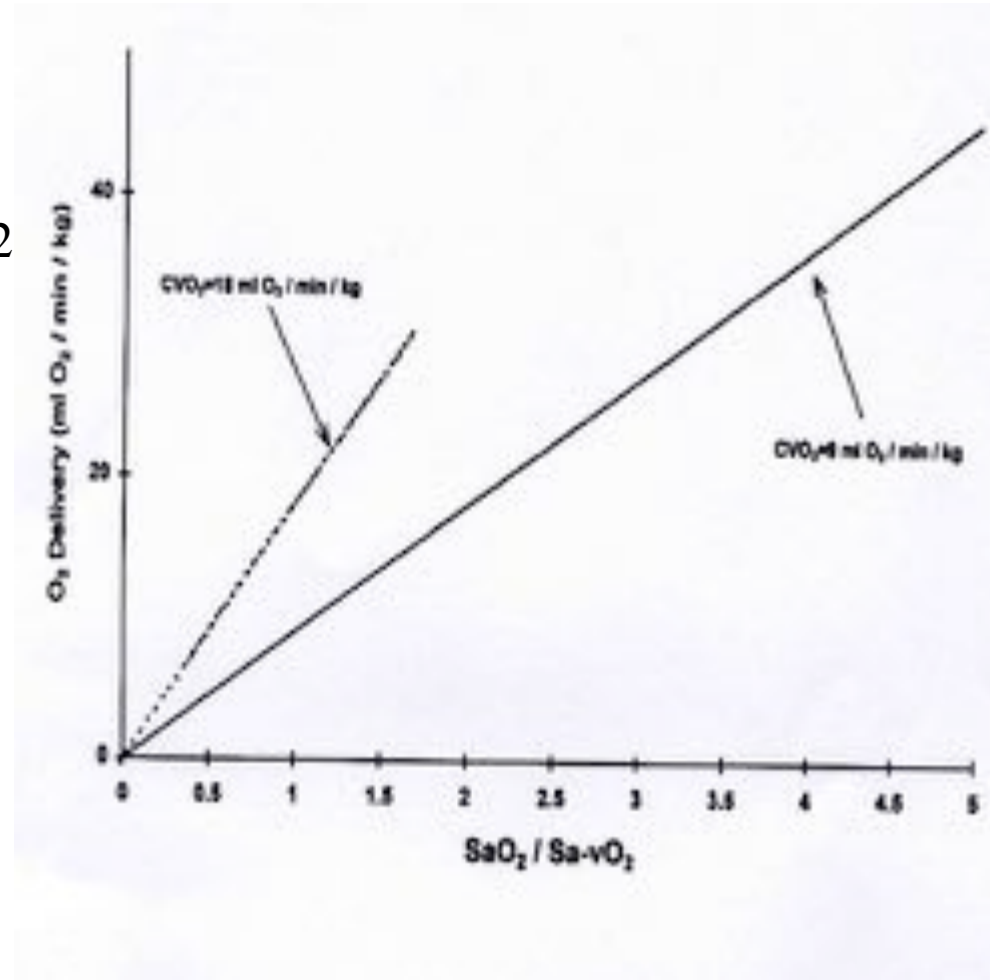
(OEF) $\Omega = SaO_2 / SaO_2 - SvO_2$

DO_2 optimale si $QP/QS \leq 1$

DO_2 basse si $QP/QS >$

Reflet de l'extraction d' O_2

(OER) $= SaO_2 - SvO_2 / SaO_2$



QP/QS insuffisant et $\Omega < 2$

Problème sur le shunt :

taille, position distale ou proximale

RVP hautes :

acidose, hypothermie, hypercapnie

Défaillance myocardique :

défaillance préopératoire, PM, ischémie coronaire,
hypocalcémie



Réchauffement, Ca++
Normocapnie et FiO₂ 100%
Sédation + curare
Remplissage, Inotrope et iNO
ECMO

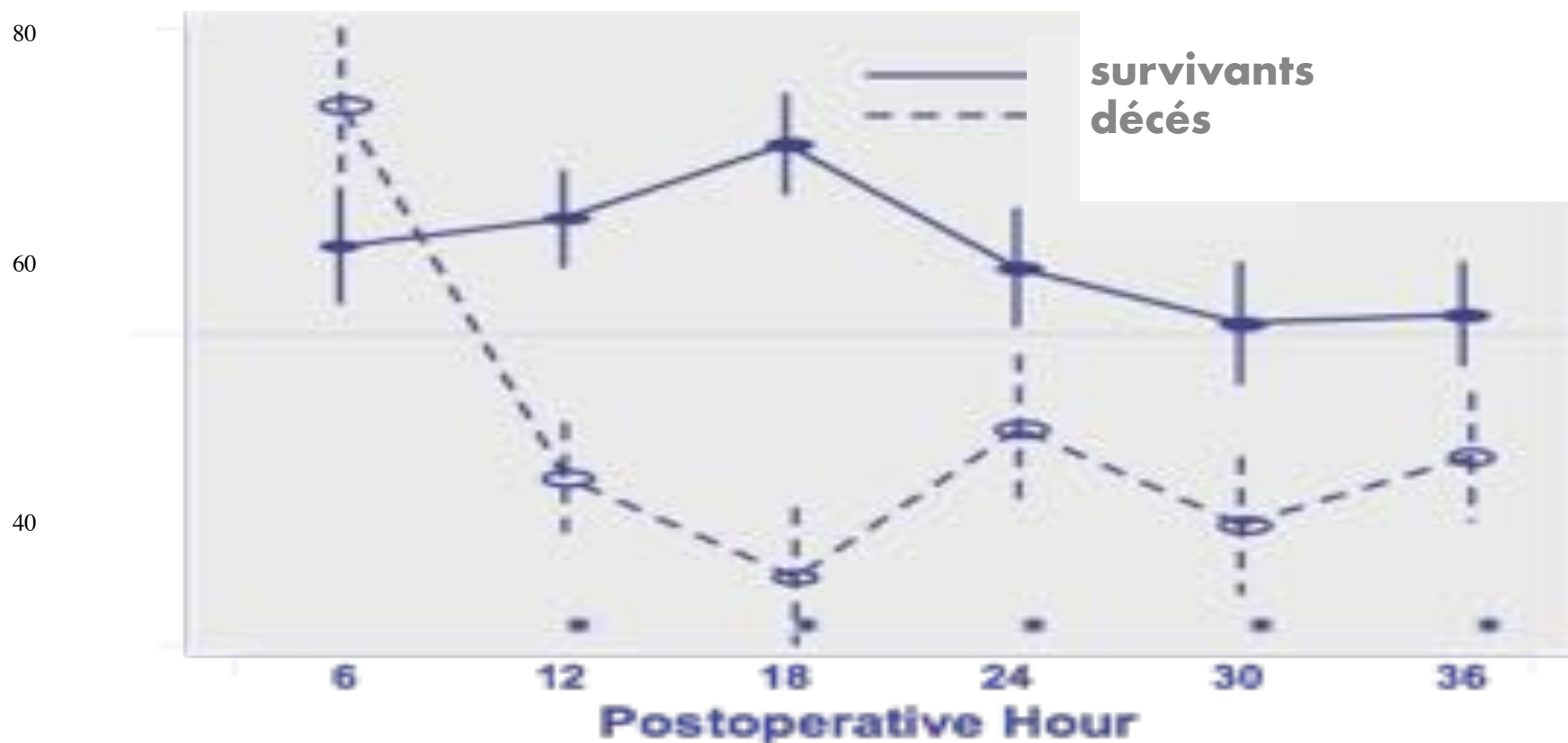
QP/QS > 2 – shunt large

- SvO₂ et rSO₂r > 60% avec $\Omega > 2,5$
 - Echo : flux télédiastolique aortique > 0,2
 - Objectif : augmentation des RVP
 - Tt : Hb ± ventilation
- SvO₂ et rSO₂r < 50% avec $\Omega < 2$
 - Objectif : baisse des RVS et augmentation des RVP
 - Tt : vasodilatateur + Hb ± ventilation

Near-infrared spectroscopy in neonates before palliation of hypoplastic left heart syndrome.

Johnson BA¹, Hoffman GM, Tweddell JS, Cava JR, Basir M, Mitchell ME, Scanlon MC, Mussatto KA, Ghanayem NS.

- NN avec hypoplasie du ventricule gauche
- **rSO2 somatique** abaissée plus de 6 heures est prédictive de dysfonctions d'organes et de décès



Tube VD-AP

- Flux systolique – fuite pulmonaire
- Taille adaptée (risque d'hyper débit)
- Moins de risques d'ischémie qu'ASP
- Ajoute une ventriculotomie :
 - Dysfonction ventriculaire
 - Trouble du rythme
 - Sténose branches pulmonaires secondaires
 - SaO₂ plus basse

Norwood / Hybride

	Norwood	Hybride
CEC moy	200 min	0
ACHP \pm PCS	15 min	0
ECMO moy	11 à 16%	0 (1)
Sternum ouvert	4 à 6 jours	0
Intubation moy	6 à 8 jours	65% < 24h
Hôpital moy	32 à 38 jours	18 jours

Anesthetic management of the hybrid stage 1 procedure for hypoplastic left heart syndrome (HLHS)

AYMEN N. NAGUIB MD*, PETER WINCH MD*, LAWRENCE SCHWARTZ MD*, JANET ISAACS CRNA[†], ROBERTA RODEMAN MD, JOHN P. CHEATHAM MD AND MARK GALANTOWICZ MD[‡]

*Department of Anesthesia/The Heart Center, Medstar Children's Hospital, Columbia, OH, USA, [†]Department of Anesthesia, Medstar Children's Hospital, Columbia, OH, USA and [‡]The Heart Center, Medstar Children's Hospital, Columbia, OH, USA

Per opératoire

- 46% KT artériel ombilical
- 100% NIRS
- 25% déjà intubés
- 27,3% transfusés
- 51% remplis à l'albumine
- 13% Inotropes
- Instabilité majeure pendant le cerclage APG
 - Troubles du rythme, hypoPA et bradycardie
- Intérêt de la NIRS pdt placement du stent

Réa technique hybride

- PAP/PA 50%, SaO₂ 80±5%
- Gradient cerclages ≤ 4m/sec
- Risque de défaillance du VU par :
 - Equilibration QP/QS avec risque d'hyperdébit pulmonaire
- Obstruction rétrograde de l' Aao
 - = ischémie myocardique
- Risque de mort subite

HypoVG : facteurs de risque

- Age >14j et prématurité
- Pds < 2500, Taille de l'aorte
- Anomalies cardiaques associées
 - CIA restrictive et CAV déséquilibré
- Fonction VU et fuite tricuspide
- Anomalies non cardiaques associées
- Durée CEC et ACHP
- Absence de SvO₂
- Absence de baisse de la post charge

Au final

- Réanimation très complexe et continue
 - Qp/Qs + dysfonction ventriculaire
 - Norwood > Hybride > Sano
- Expertise si prise en charge fréquente
- Peu d'interventions (< 10 pts/an)
- Monitoring multiples et répétés
 - SaO₂, SvO₂, NIRS, écho