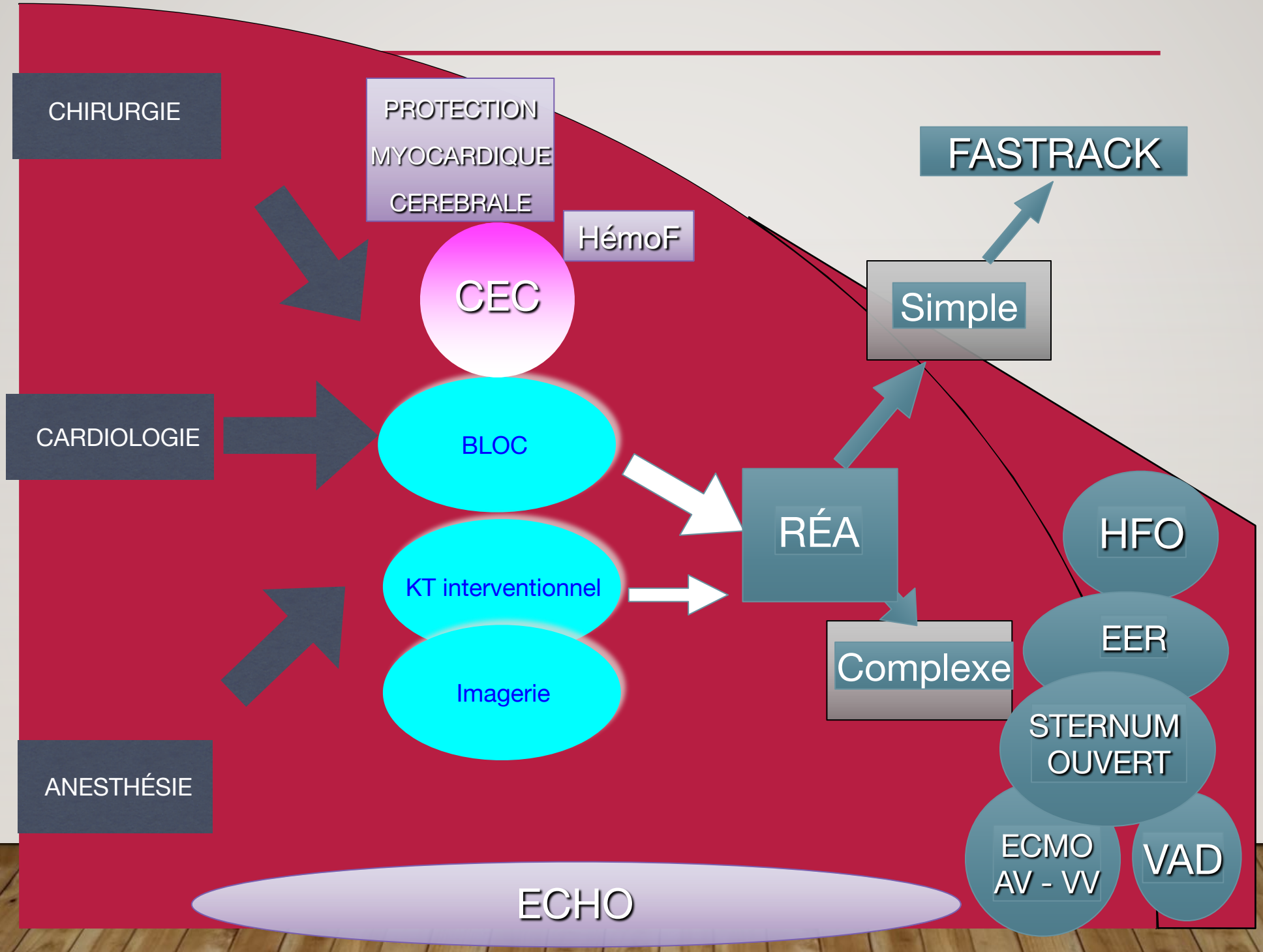
RÉANIMATION POST-OPÉRATOIRE DES CARDIOPATHIES CONGÉNITALES

Philippe Mauriat

Novembre 2020

PRISE EN CHARGE DES CARDIOPATHIES CONGÉNITALES



PRÉ ET POST-OPÉRATOIRE

Status post-interventionnel du patient dépend :

De l'atteinte organique pré-op

De la cardiopathie

Du type de chirurgie (première ou redux)

Avec ou sans CEC, clampage aortique, arrêt circulatoire

Conséquences pour le séjour post-op du patient :

De la SSPI à la réa polyvalente lourde

- KT PEAP
- KT SEDATIO

ASSISTANCE VENTRICULAIRE DROITE ET GAUCHE : BERLIN HEART

EVALUATION CLINIQUE INITIALE

Hémodynamique

Oxygénation (PaO2 - saturations)

Neurologique : réveil - anesthésie

Ventilation

Hémostase

Diurèse

Température

BILAN INITIAL

GDS

Hémostase

Lactates

Troponine - BNP

Iono

Procalcitonine

Prélèvements bact-viro

Hémocultures

Echo

Radio de thorax

ECG

EEG –Doppler TC

Multisite Near-Infrared Spectroscopy Predicts Elevated Blood Lactate Level in Children After Cardiac Surgery

Sujata B. Chakravarti, MD,* Alexander J.C. Mittnacht, MD,† Jason C. Katz, MD,* Khahn Nguyen, MD,‡

Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, Vol 23, No 5 (October), 2009: pp 663-667

Moyenne (rSO2c + rSO2s)

≤ 65% prédictible

de lactates > 3 mmol/l

Sensibilité 95%

Spécificité 83%

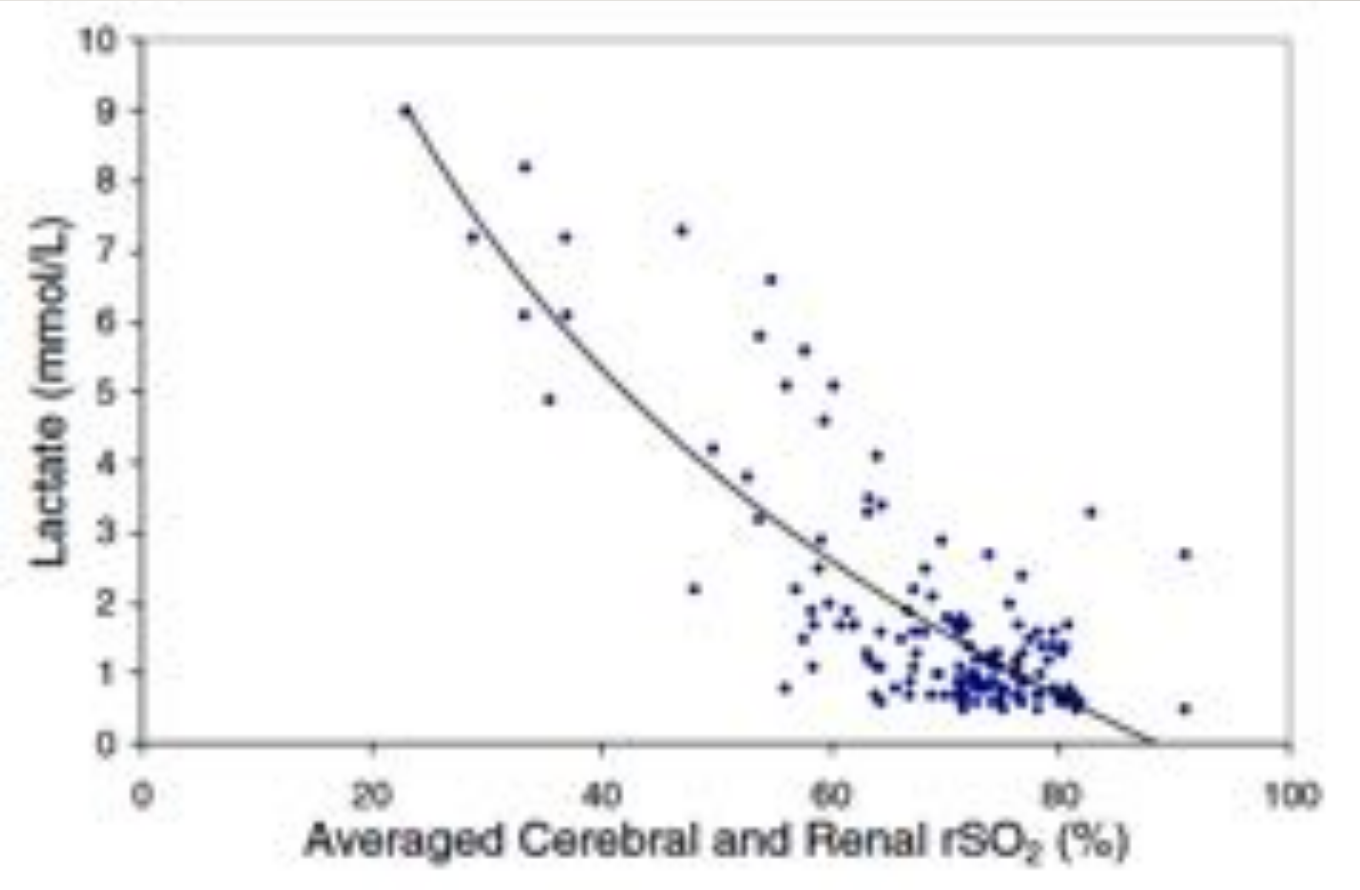


Table 5. Predictors of Lactate by Stepwise Multiple Regression Analysis

Variable	Coefficient	Standard Error	*p* Value
ln (average cerebral and renal rSO_2)	−5.32	0.43	<0.0001
Heart rate	0.03	0.01	0.03
Temperature	−0.30	0.10	0.005
pCO_2	0.03	0.01	0.0001

Congenit Heart Dis. 2017 Mar;12(2):188-195. doi: 10.1111/chd.12426. Epub 2016 Nov 10.

Cerebral tissue oxygenation index and lactate at 24 hours postoperative predict survival and neurodevelopmental outcome after neonatal cardiac surgery.

Aly SA[1], Zurakowski D[2], Glass P[3], Skurow-Todd K[4], Jonas RA[5], Donofrio MT[4].

Diagnosis (procedure)	Number
Biventricular heart defects:	
D-TGA (arterial switch)	14
D-TGA + VSD (arterial switch and VSD patch)	4
DORV + hypoplastic arch (arterial switch)	1
Co A (AA reconstruction)	2
Co A + VSD (AA reconstruction + VSD patch)	3
TOF (repair)	3
TAPVR (repair)	2
Transitional AVC (repair)	2
Supra-valvular PS (supra-valvular patch)	1
VSD + ASD (patch repair)	2
Truncus arteriosus (repair)	1
Total	35
Single ventricle defects:	
HLHS (Norwood)	20
HLHS variants (Norwood)	15
DILV + TGA (Norwood)	2
Unbalanced AVC + DORV + HRV (Norwood)	1
TA + TGA + CoA (Damus–Kaye–Stansel)	2
Total	40

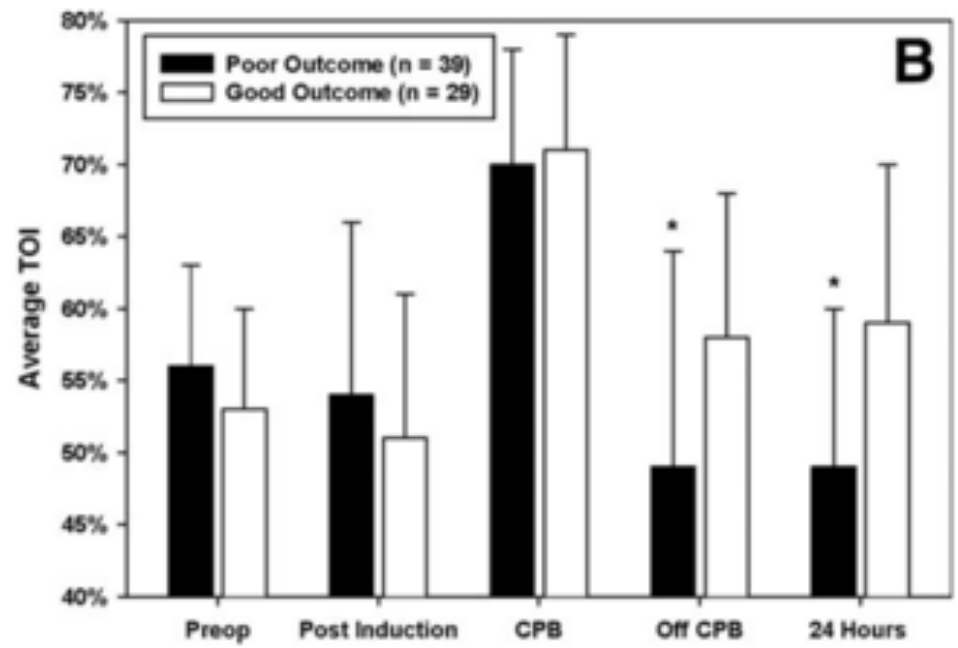


TABLE 5 Multivariable predictive algorithm for probability of mortality and poor outcome

cTOI (%) at 24 hours	Lactate (mmol/L) at 24 hours	Probability of mortality (%)	Probability of poor outcome (%)
<58	>7.4	45 (25–65)	90 (70–97)
<58	≤7.4	15 (5–30)	65 (45–80)
≥58	>7.4	10 (1–25)	40 (15–65)
≥58	≤7.4	2 (0–12)	10 (4–30)

Predictive algorithm based on the combination of average cerebral tissue oxygenation index (cTOI) and blood lactate concentration at 24 hours

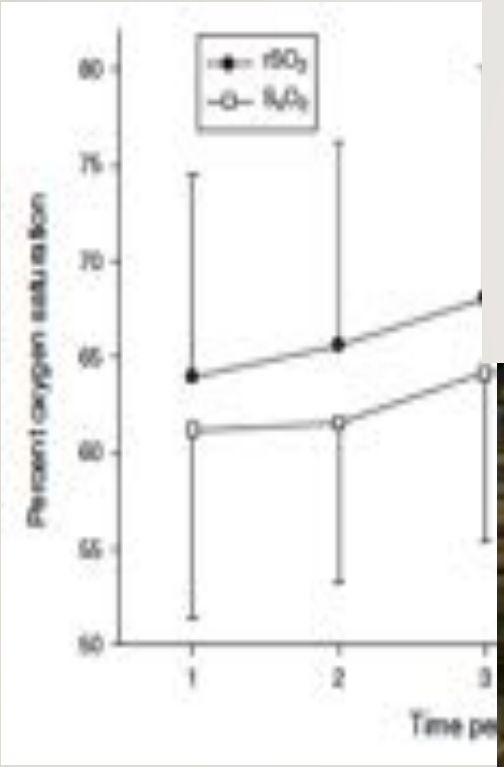
RSO2 ET SVO2

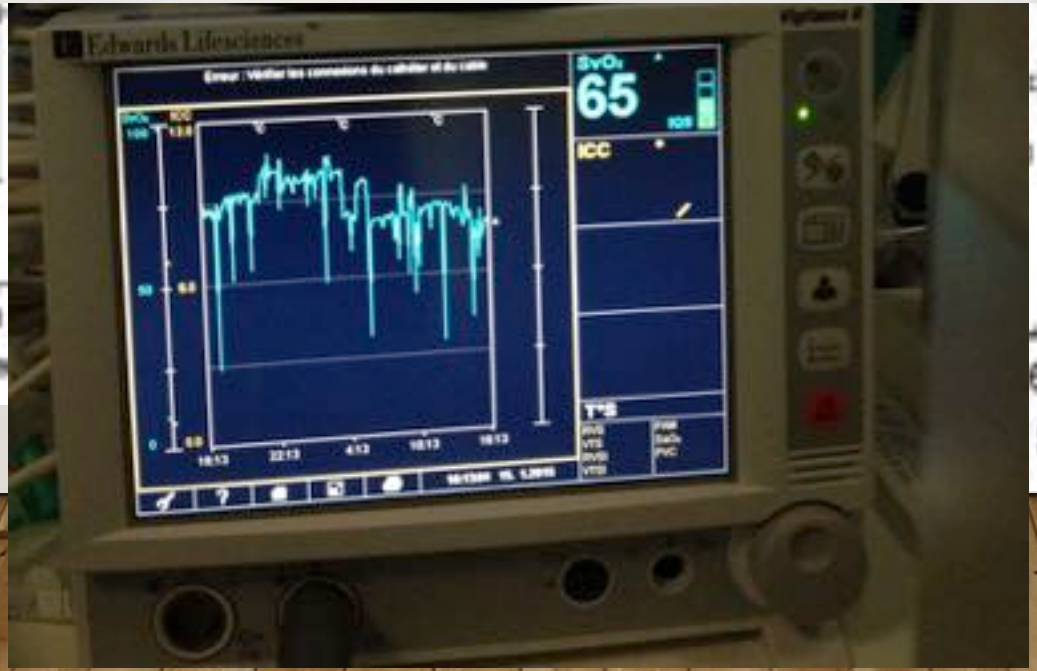
A noninvasive estimation of mixed venous oxygen saturation using near-infrared spectroscopy by cerebral oximetry in pediatric cardiac surgery patients

Pediatric Anesthesia 2005 15: 495–503

ORIELLO MD FAAP*, STEPHEN A. STAYER MD†,

	T		20)	*Time 5 (n = 20)*
Mean time from CPB (min)			.8	410.1 ± 96.3
rSO_2 (%)			.4	66.6 ± 12.0
SvO_2 (%)			9	64.4 ± 8.6





SITUATIONS D'URGENCE

Syndrome de bas debit

Troubles du rythme

- Bradycardie (BAV)
- Fibrillation Ventriculaire

Désaturation extrême

Arrêt cardiaque

Hémorragie

Tamponnade

Pb techniques

- Administration produits
- Ventilation (respirateur)
- Sonde, Extubation
- Drains
- Pace Maker

AU TERME DU BILAN

Qualité de la réparation ?

- CRO en fonction de la gravité de la cardiopathie
- Echo per et post-op

Evaluation de la fonction myocardique ?

- Hémodynamique PA – PVC - POG – PAP
- Oxygénation PaO2 - SaO2 - SvO2
- ECG – Echo – Troponine

Evaluation : poumons, rein, neuro ?

Prévoir l'évolution du patient : Normale ou Compliquée ?

RECHERCHE DE LÉSIONS RÉSIDUELLES

Recherche échographique bloc puis réa

- Sténose, fuite, obstacle persistant
- Communication (shunt) résiduelle

Peuvent se révéler après amélioration de la fonction ventriculaire

Apprécier la tolerance de la lésion

Discussion multidisciplinaire

- Reprise ou après une période d'observation

STRATÉGIE INITIALE POST-OPÉRATOIRE

Fonction des critères myocardiques :

Gravité de la cardiopathie et difficulté de la réparation

En fonction du score ARISTOTLE *(data base chirurgicale)*

Echo, inotropes, troponine, ECG

± sternum ouvert ± ECMO

1 - Normaux => fast track

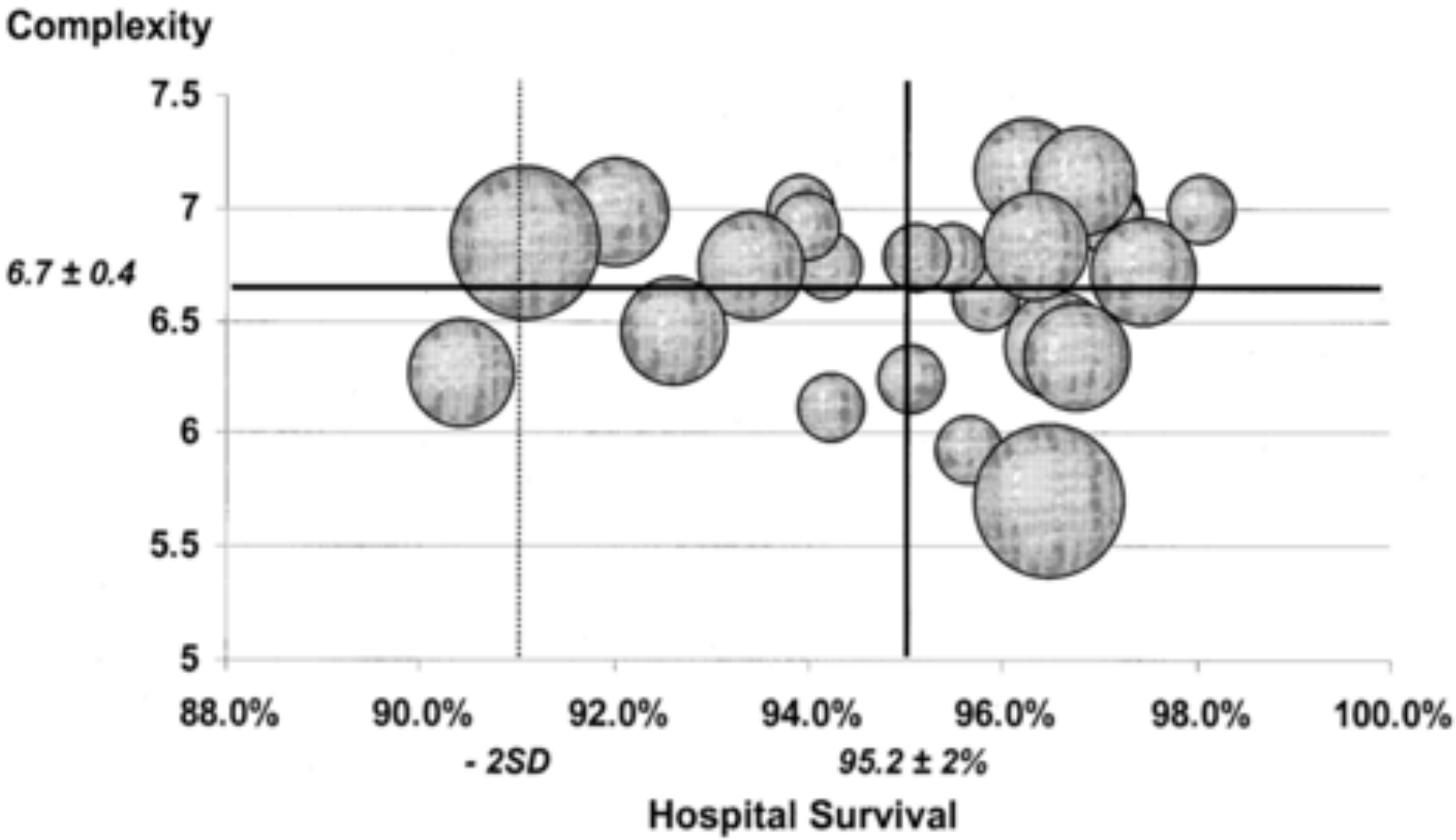
2 - Echo moyenne, inotrope, tropo anormale : attente12h et réévaluation

3 – Anormaux => stand by, sédation, réévaluation régulière

The Aristotle Score for Congenital Heart Surgery

Francois Lacour-Gayet, David Clarke, Jeffrey Jacobs, William Gaynor, Leslie Hamilton, Marshall Jacobs, Bohdan Maruszewski, Marco Pozzi, Thomas Spray, Christo Tchervenkov, Constantine Mavroudis, and the Aristotle Committee

Pediatric Cardiac Surgery Annual of the Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery, Vol 7, 2004: pp 185-191



BIOMARQUEURS PÉR-OPÉRATOIRES

Preoperative **miRNA-208a** as a Predictor of Postoperative Complications in Children with Congenital Heart Disease Undergoing Heart Surgery

Zloto K et al. J Cardiovasc Transl Res. 2020 Apr;13(2):245-252

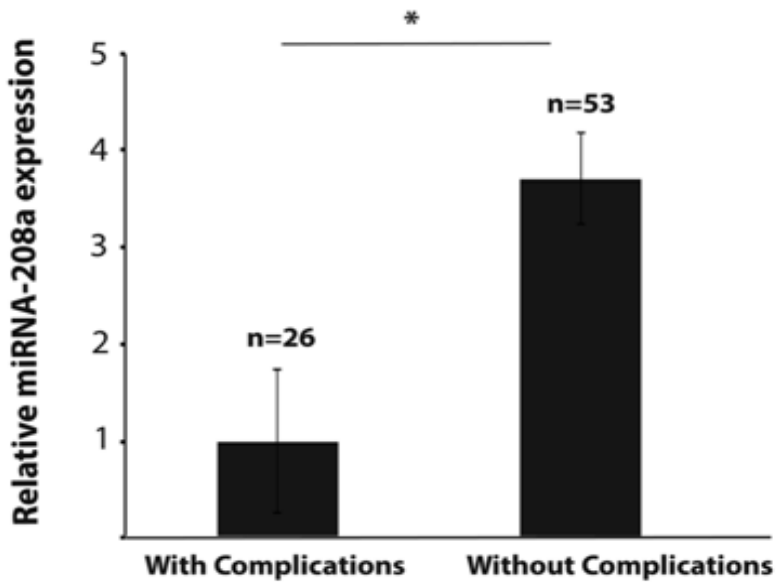


Fig. 1 Relative average miRNA-208 expression in all the patients. Expression levels were quantified by QPCR and the average level of the group of patients that sustained complications was set as 1. Values are shown ± SEM

FASTRACKING

Sevrage de la ventilation

- Baisse de la FiO2
- Baisse des pressions d'insuflation
- Baisse de la fréquence
- Mode : VS-Aide, Nava
- Le débranchement correspond à une épreuve d'effort

Décision d'extubation :

- GDS, PCO2, ETCO2 et hémodynamique, saturations

Intérêt de la VNI qq soit l'interface

FAST TRACK POSSIBLE

Factors associated with early extubation after cardiac surgery in young children. Davis S. Pediatr Crit Care Med. 2004

103 (47%) enfants extubés < 24 hrs (1%) d'échec

Facteurs favorisant age >6 mois, pas d'HTAP,

âge gestationel >36 semaines, sans défaillance

Five-year experience with immediate extubation after arterial switch operations for transposition of great arteries. Varghese J. Eur J Cardiothorac Surg 2017

32 TGV néonatal, intervention à J6

17 extubation au bloc (1 réintubation à H24)

15 non : CEC > 173 min et hypothermie < 30°

ÉVOLUTION COMPLIQUÉE

Dépend de la physiopathologie de la réparation :

- Précharge VD diminuée ou VG augmentée (patch CIA)
- Post charge VD diminuée ou VG augmentée (patch CIV)
- Adaptation ventriculaire (petit VG) -> plusieurs mois

Coronaire anormale (ALCAPA)

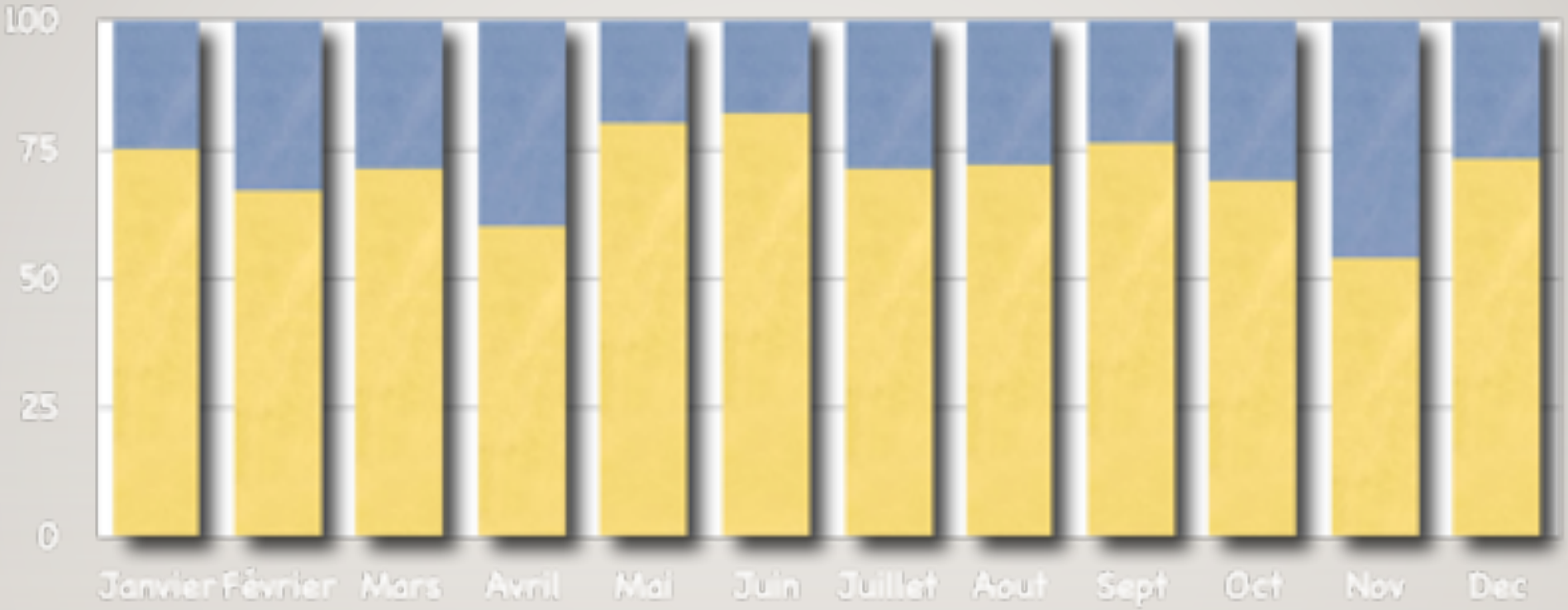
Conséquences :

Dysfonction du VG

Dysfonction du VD

HTAP

SYNDROME DE BAS DÉBIT CARDIAQUE POST-OPÉRATOIRE



- ± 70% des patients de chirurgie cardiaque pédiatrique sont en défaillance cardiaque ± sévère en post CEC
- Tt : inotrope et/ou assistance circulatoire ± prolongée

32

World J Pediatr Congenit Heart Surg. 2018 Jan;9(1):10-21. doi: 10.1177/2150135117731725. Epub 2017 Nov 1.

The Perspective of the Intensivist on Inotropes and Postoperative Care Following Pediatric Heart Surgery: An International Survey and Systematic Review of the Literature.

Roeleveld PP[1], de Klerk JCA[2].

Table 2. Reports of Drugs Regimen for Prevention of LCOS and Timing of Administration.[a]

Prophylactic drug regimen	N	%
Milrinone	90/93	97
Adrenaline/epinephrine	42/93	45
Dopamine	35/93	38
Dobutamine	10/93	11
Levosimendan	5/93	5
Other drugs used		
Noradrenaline/norepinephrine	38/69	55
Alpha blockers	7/69	10
ACE-inhibitors	10/69	15
Steroids (before CPB)	37/69	54
Steroids continued after CPB	10/69	15
Vasopressin	30/69	43
Adrenaline/epinephrine	3/69	4
Other (triiodothyronin, calcium, epinephrine)	15/69	22

World J Pediatr Congenit Heart Surg. 2018 Jan;9(1):10-21. doi: 10.1177/2150135117731725. Epub 2017 Nov 1.

The Perspective of the Intensivist on Inotropes and Postoperative Care Following Pediatric Heart Surgery: An International Survey and Systematic Review of the Literature.

Roeleveld PP[1], de Klerk JCA[2].

Timing of administration		
Preoperatively	1/93	1
After anesthetic induction	1/93	1
When on CPB	39/93	42
While coming off CPB	59/93	63
In PICU	27/93	29

Table 3. Monitoring of Development of LCOS. Multiple Answers Possible. NIRS: Near-infrared Spectrometry.

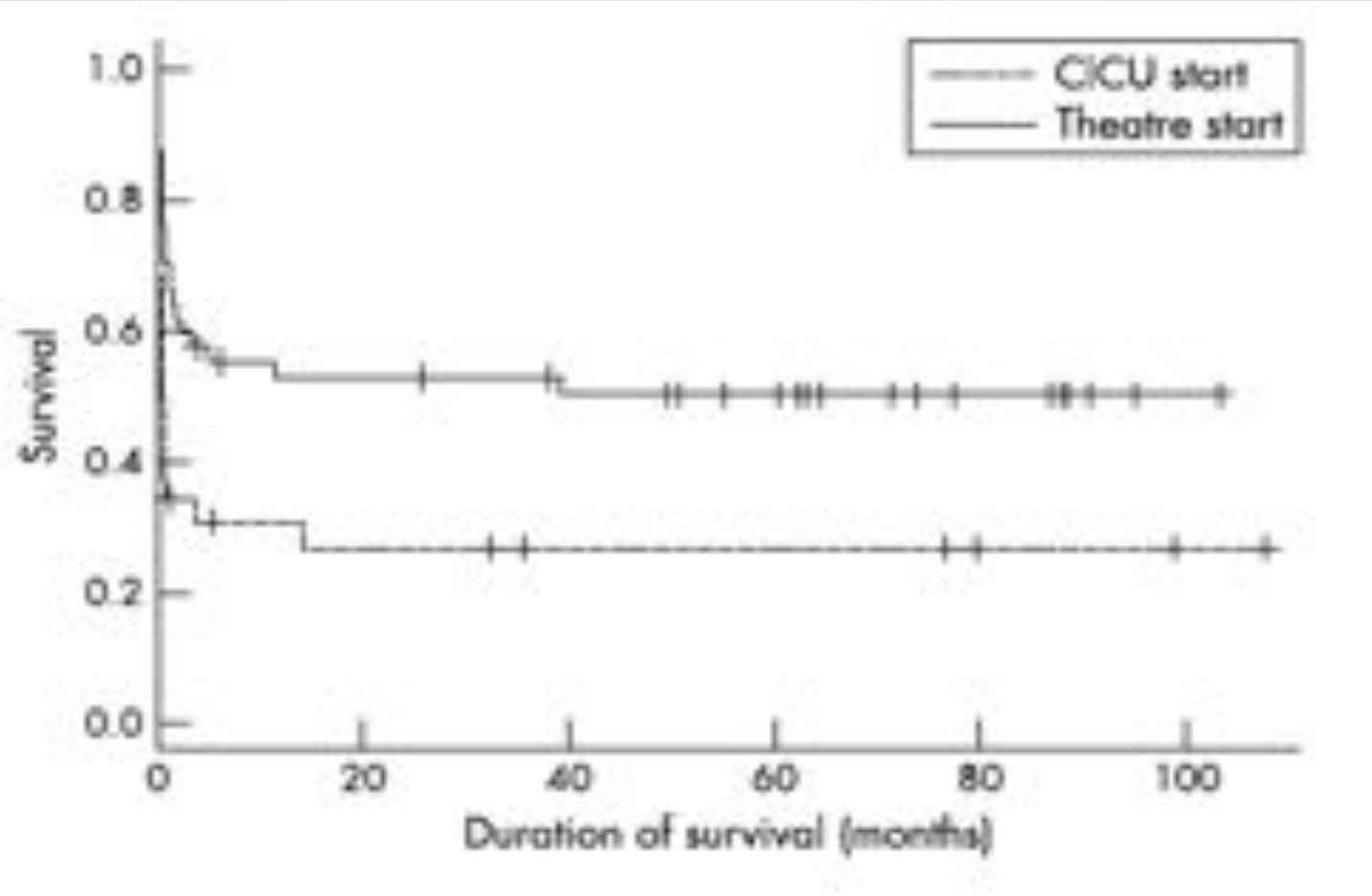
Monitoring modality	N	%
Lactate	90/91	99
Physical examination	89/91	98
Intermittent venous saturation	69/91	76
Echocardiography	48/91	53
Core–peripheral temperature gap	26/91	32
NIRS	24/91	26
Continuous venous saturation	12/91	13

ANTICIPATION DE LA RÉA

- RVPAt avec HTAP en HFO : durée de réa plus courte
  - High-frequency oscillatory ventilation and short-term outcome in neonates and infants undergoing cardiac surgery: a propensity score analysis. Bojan M, Gioanni S, Mauriat P, Pouard P. Crit Care. 2011;15(5):R259.
- Dialyse péritonéale précoce diminue la mortalité
  - Early initiation of peritoneal dialysis in neonates and infants with acute kidney injury following cardiac surgery is associated with a significant decrease in mortality. Bojan M, Gioanni S, Vouhé PR, Journois D, Pouard P. Kidney Int. 2012 Aug;82(4):474-81.

PRÉCOCITÉ DE L'ECMO

- Cardiac ECMO for biventricular hearts after paediatric open heart surgery. Chaturvedi RR, et al. Heart. 2004 May;90(5):545-51
- 81 ECMO pédiatriques en post-op de chirurgie cardiaque congénitale (1992-2000)
- Meilleure survie avec ECMO mise au bloc en fin d'intervention que décalée en réa



FACTEURS DE RISQUES DE RÉA PROLONGÉE

Brown KL. Crit Care Med. 2003 Jan. Li S. Congenit heart Dis, 2015
Parmar D. Cardiovasc Surg 2017. Mercer-Rosa L, J Am Heart Assoc, 2018
Mehmood A. Cureus, 2019

Nouveau-né

Ventilation en pré-op,

Réparation très complexe, score ARISTOTLE élevé

Durée de CEC et de clampage prolongée, arrêt circulatoire per CEC

Transfusion importante

Fermeture sternale retardée, sepsis, insuffisance rénale,

HTAP, chylothorax, paralysie diaphragmatique, troubles du rythme

AUTRES COMPLICATIONSS

Hémorragies et troubles de l'hémostase

Atteinte pulmonaire

Atteinte neurologique

Atteinte rénale

Atteinte digestive

Infection

SIRS : syndrome de réponse inflammatoire systémique (CEC)

Chylothorax

RÉANIMATION DE CC

Réa chirurgicale et médicale cardiaque pédiatrique et adulte…

SSPI : Fastracking

Réa polyvalente :

- Pneumologique, Infectieux, Neurologique
- Hémostase, Rénale, Nutrition

Equipe multidisciplinaire en nombre

Formation spécifique ++++