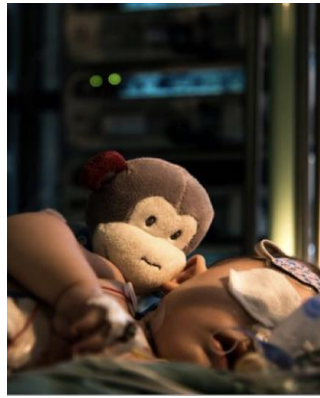
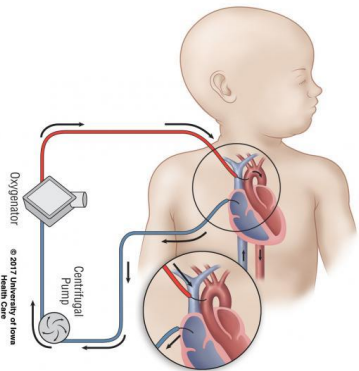




Prise en charge de l'HTAP en Réanimation

Dr Yaël Levy
MCU-PH

Réanimation Pédiatrique et Cardio-congénitale
CHU La Réunion
yael.levy@chu-reunion.fr



INTRODUCTION

De quoi parle-t-on?



PAPm > 20 mmHg

Hypertension pulmonaire

Pression artérielle pulmonaire
capillaire ≤ 15 mmHg

HP pré-capillaire

1. HTAP persistante NN (2‰ Naissances)
2. HTAP associée aux cardiopathies congénitales

Pression artérielle pulmonaire
capillaire > 15 mmHg

HP post-capillaire

1. Maladie du cœur gauche

Humbert M, et al . 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. Eur Respir J. 2023

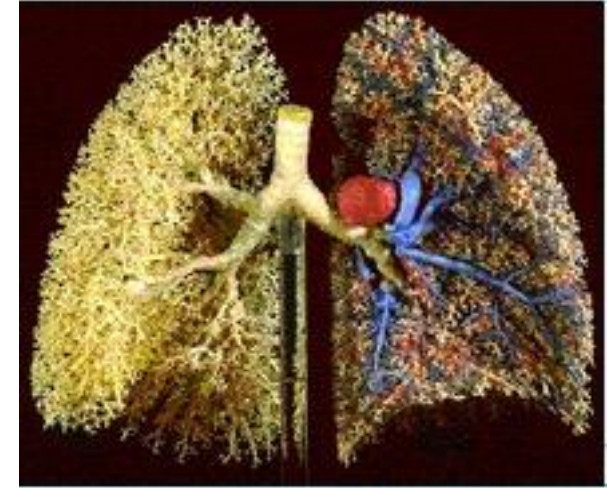
Rosenzweig Eb, et al. Paediatric pulmonary arterial hypertension: updates on definition, classification, diagnostics and management. Eur Respir J. 2019

INTRODUCTION

Physiologie de la circulation pulmonaire

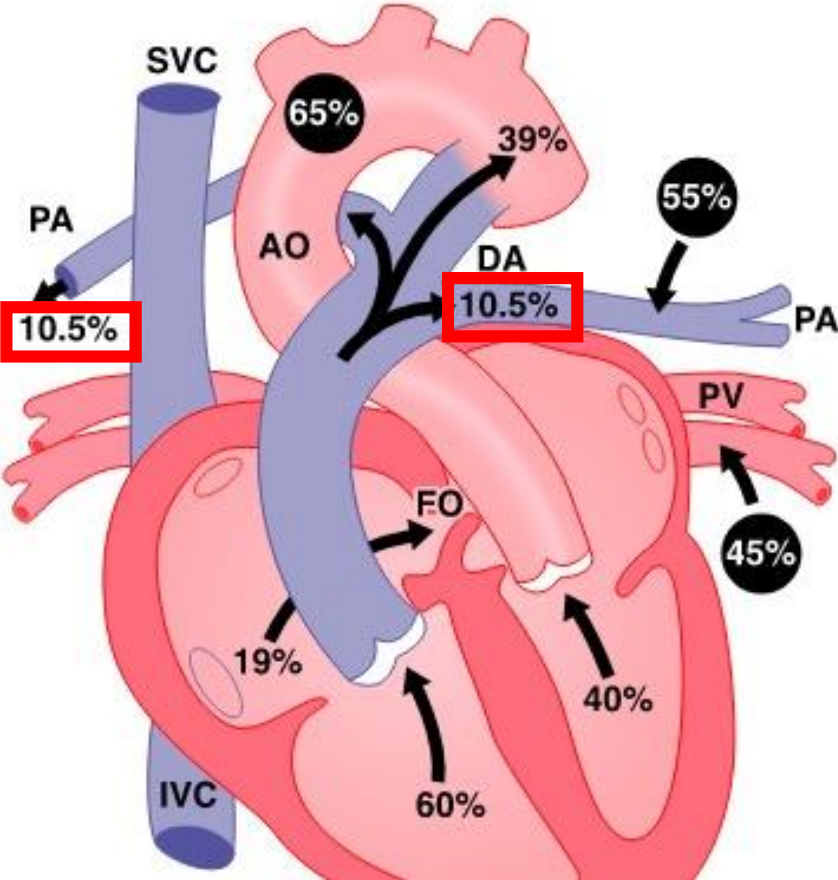


- Seul organe à assumer **100% du débit cardiaque**
- Faibles résistances vasculaire pulmonaire : 1/7^{ème} des RVS
- **Capacités d'adaptation rapides** aux variations de débit
- $Q_p = (PAP_m - POG) / RVP$





Hypertension persistante du nouveau-né



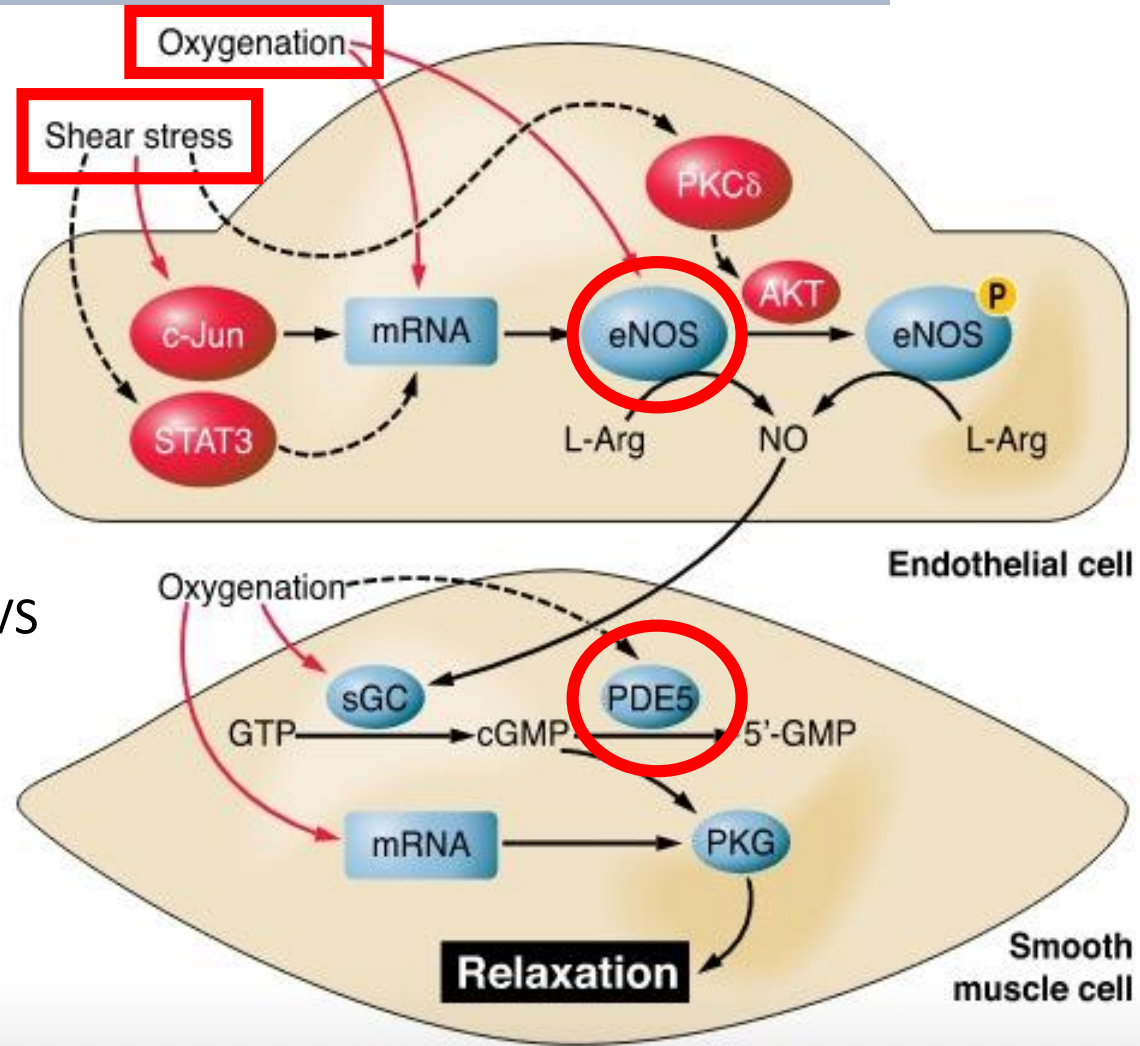
	Fetus	Newborn
PAWT	~6%	~3%
(%)		
PAP	55	20
(mmHg)		
PBF	138	245
(ml/min/kg)		
PVR	0.4	0.08
(mmHg/ml/min/kg)		

Gao Y, et al: Regulation of the pulmonary circulation in the fetus and newborn. Physiol Rev 2010

Lit vasculaire pulmonaire



1. Clampage du cordon ombilical
=> augmentation des RVS
2. Ventilation du NN
3. Baisse du CO₂
4. Augmentation du pH



Gao Y, et al: Regulation of the pulmonary circulation in the fetus and newborn. *Physiol Rev* 2010

Hypertension persistante du NN

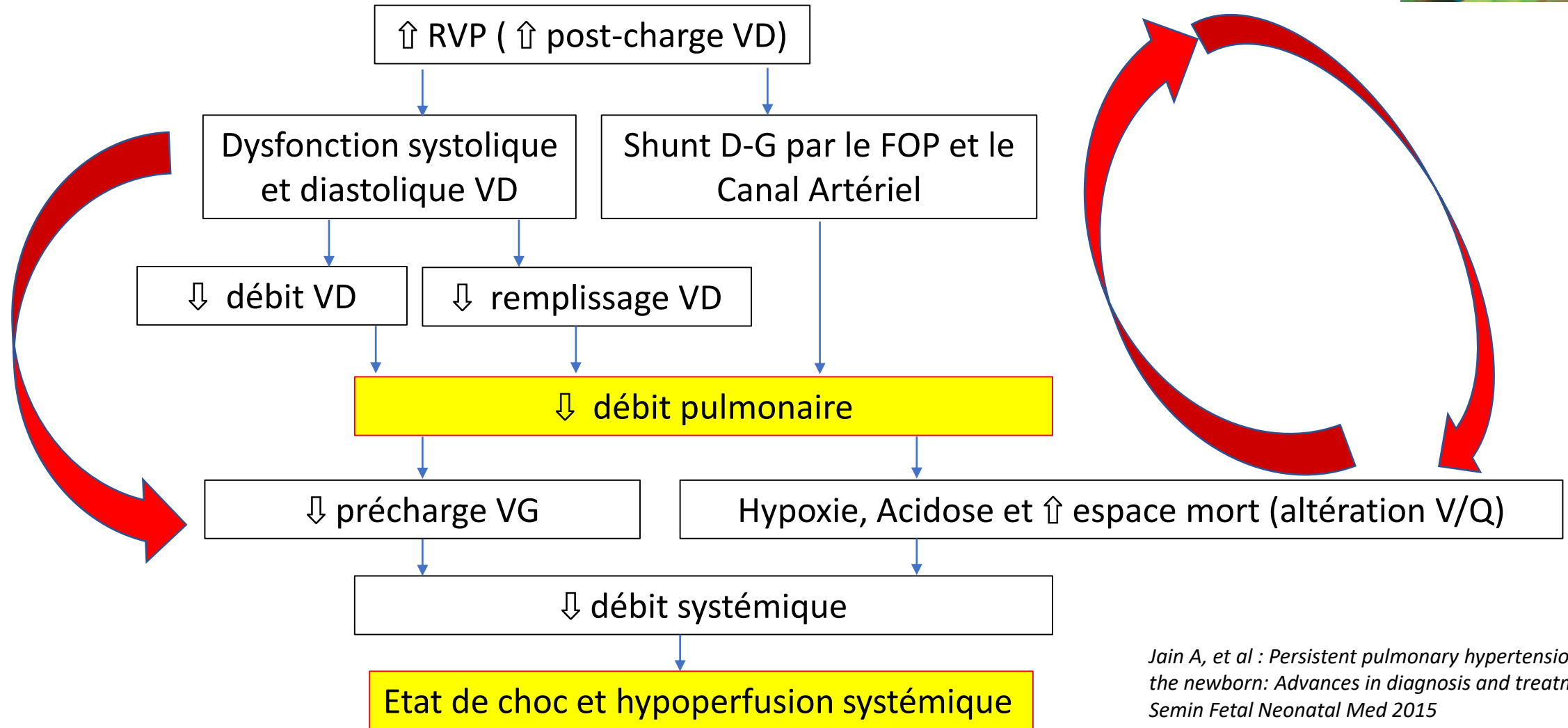


Toutes altérations de l'adaptation à la vie extra-utérine
(inhalation méconiale, sepsis, hypoplasie pulmonaire,
hypoxie néonatale...)



Hypertension pulmonaire persistante du nouveau-né

Hypertension persistante du NN

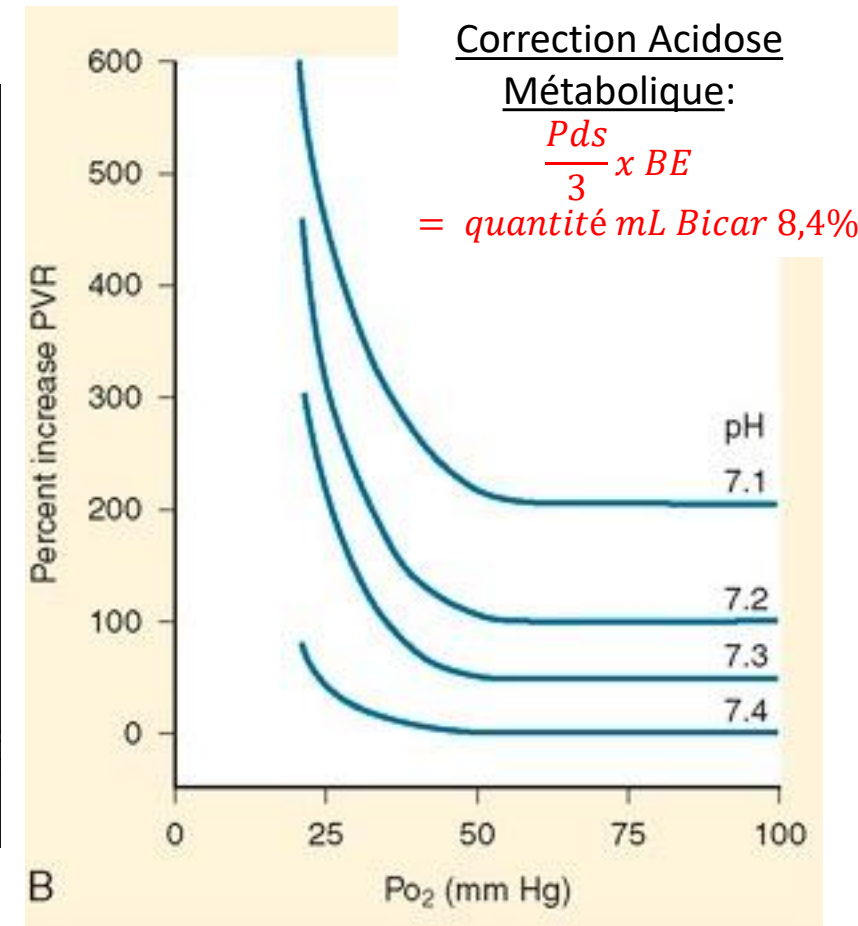
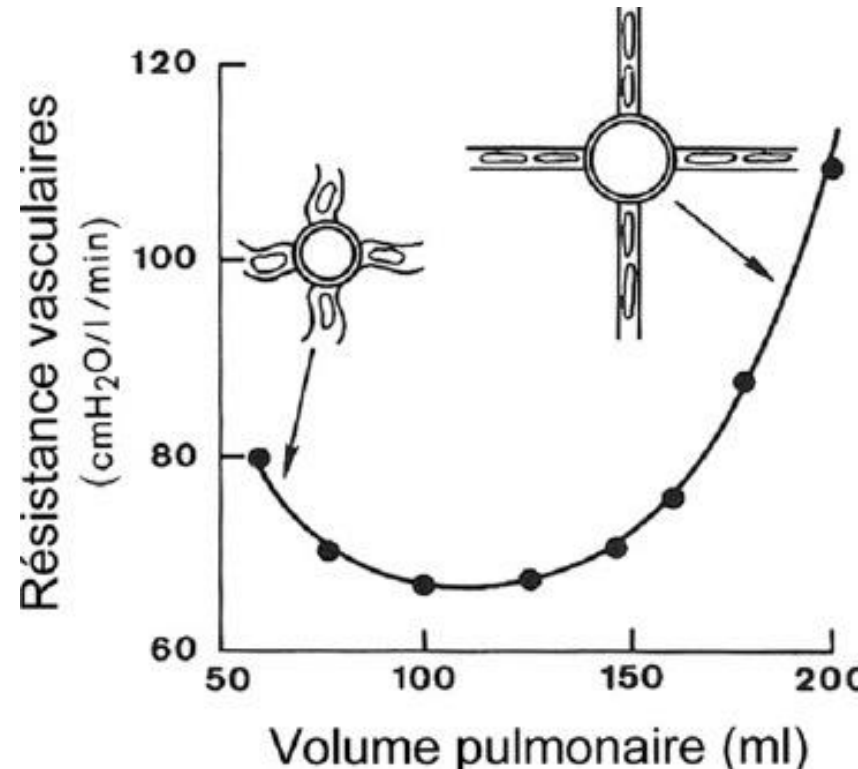


Hypertension persistante du NN



Ventilation invasive :

1. Titrer la PEEP +++
2. Eviter la surdistension alvéolaire
3. Augmenter la PaO_2
4. Viser une capnie normale basse
5. Normaliser le pH



In Rudolph AM, editor: Congenital diseases of the heart, ed 2, Armonk, 2001

Hypertension persistante du NN



Restaurer une hémodynamique

Améliorer la fonction VD

Corotrope +++

1. 0,5-1 μ g/kg/min sans bolus
2. Effet inotrope +
3. Effet lusitrope +
4. Baisse les RVP et RVS
5. Synergique avec certains vasodilatateurs pulmonaires

Baisser les RVP

NO inhalé +++

1. 10 à 30 ppm
2. Effet synergique avec le corotrope
3. Améliore le V/Q
4. Diminue le recours à l'ECMO (64% vs 38%)

PRISE EN CHARGE EN RÉANIMATION

Hypertension persistante du NN

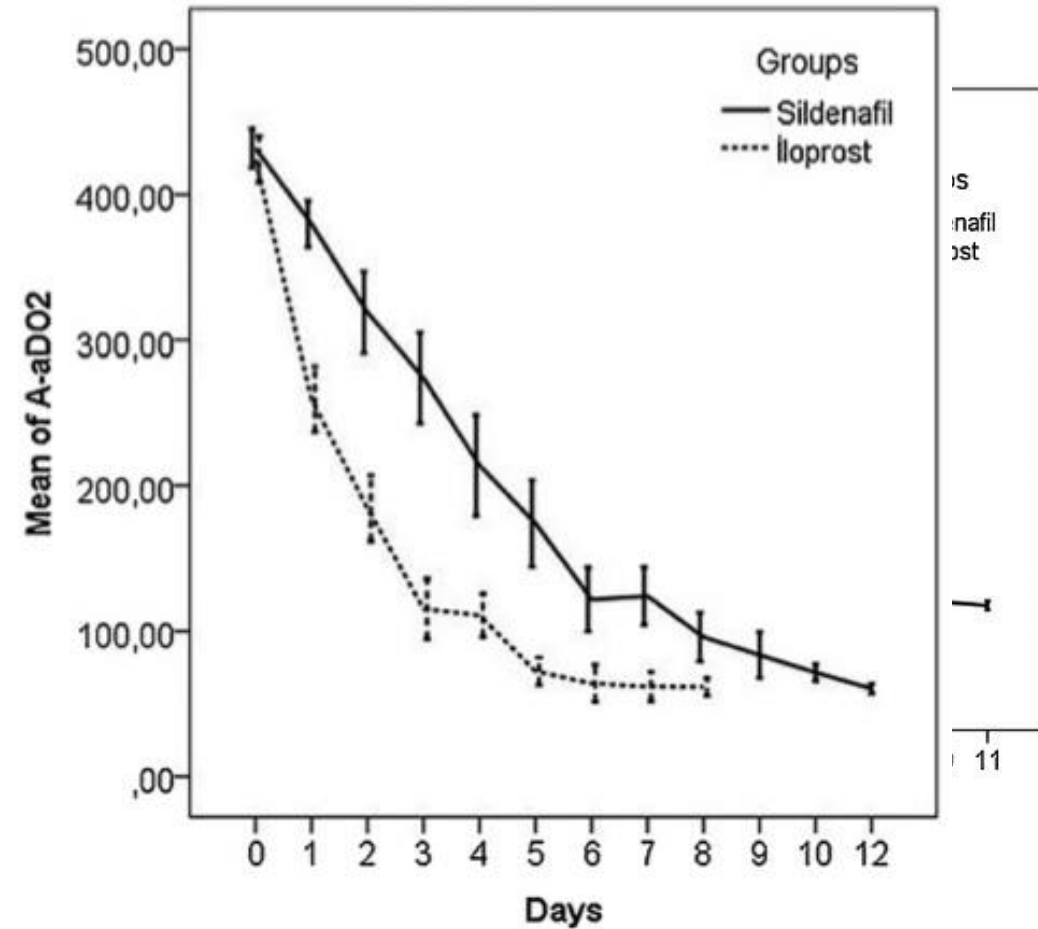
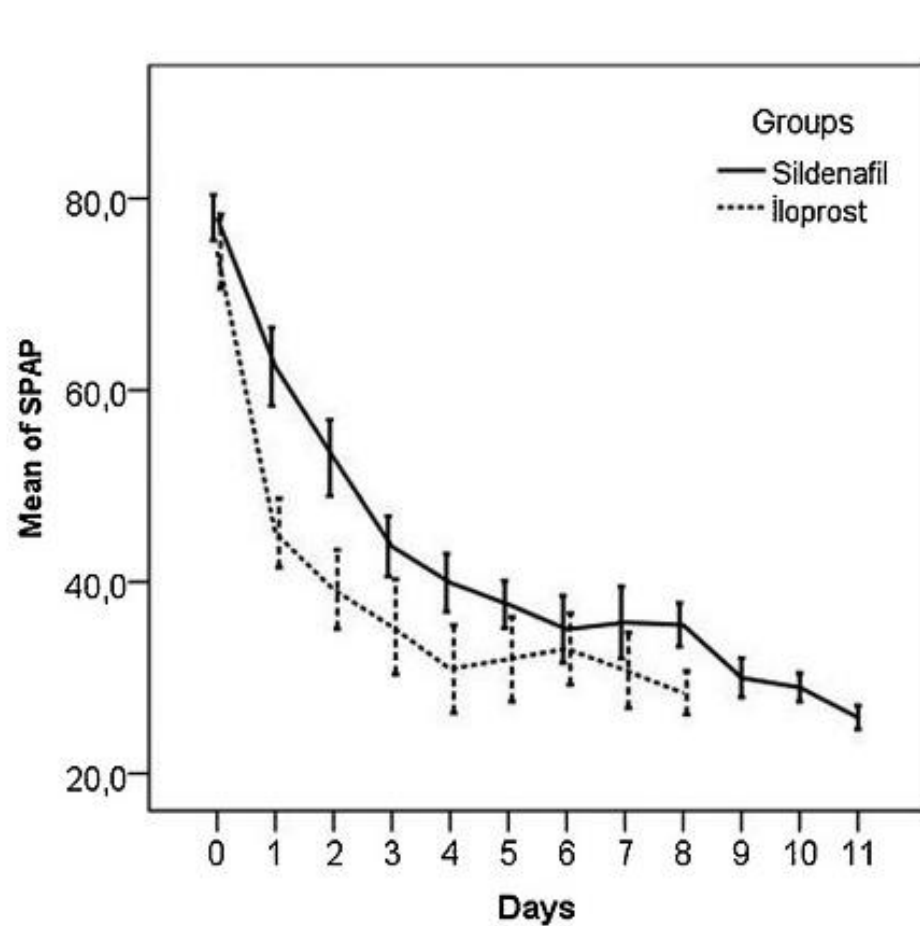


Ilopr

- 1.
- 2.
- 3.

Sildé

- 1.
- 2.
- 3.



Verma S, et al: Efficacy of Sildenafil in the treatment of persistent pulmonary hypertension of the newborn. *Pediatr Pulmonol* 2014

Kahveci H, et al: Oral sildenafil and iloprost in the treatment of persistent pulmonary hypertension of the newborn. *Pediatr Pulmonol* 2014

Plus d'inotropes/vasopresseurs/durée de VM dans le groupe sildénafil

Hypertension persistante du NN



Autres prostacyclines:

1. **Flolan** IV
 - a. 20 à 100 nanog/kg/min
 - b. Vasodilatateur pulmonaire
 - c. Vasodilatateur systémique +++
 - d. En aérosols? (Case series)

2. **Remodulin** s/c
 - a. Peu/pas de données
 - b. 5 à 20 nanog/kg/min
 - c. Vasodilatateur pulmonaire

Prostanoids and their analogues for the treatment of pulmonary hypertension in neonates (Review)

Kelly LK, et al: Inhaled prostacyclin for term infants with persistent pulmonary hypertension refractory to inhaled nitric oxide. J Pediatr 2002

Shivanna B, et al: Prostanoids and their analogues for the treatment of pulmonary hypertension in neonates. Cochrane Database Syst Rev 2019

Park BY, et al: Treprostinil for persistent pulmonary hypertension of the newborn, with early onset sepsis in preterm infant: 2 Case reports. Medicine (Baltimore) 2017

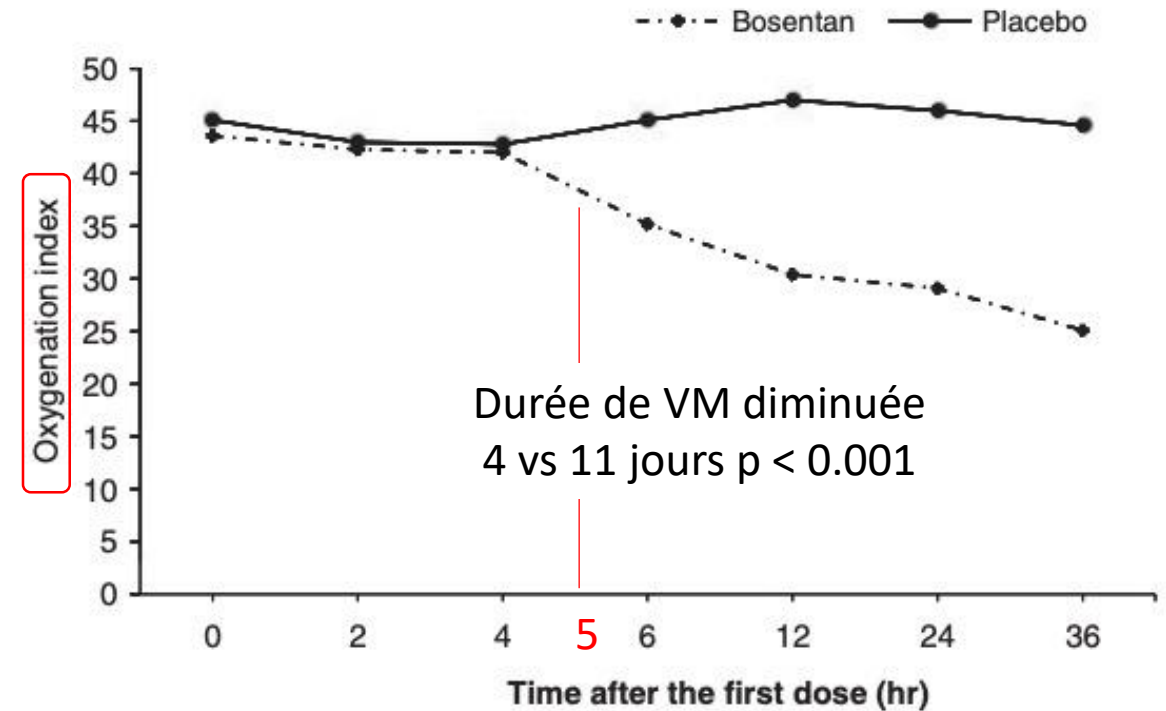
PRISE EN CHARGE EN RÉANIMATION

Hypertension persistante du NN



Antagonistes récepteurs endothéline:

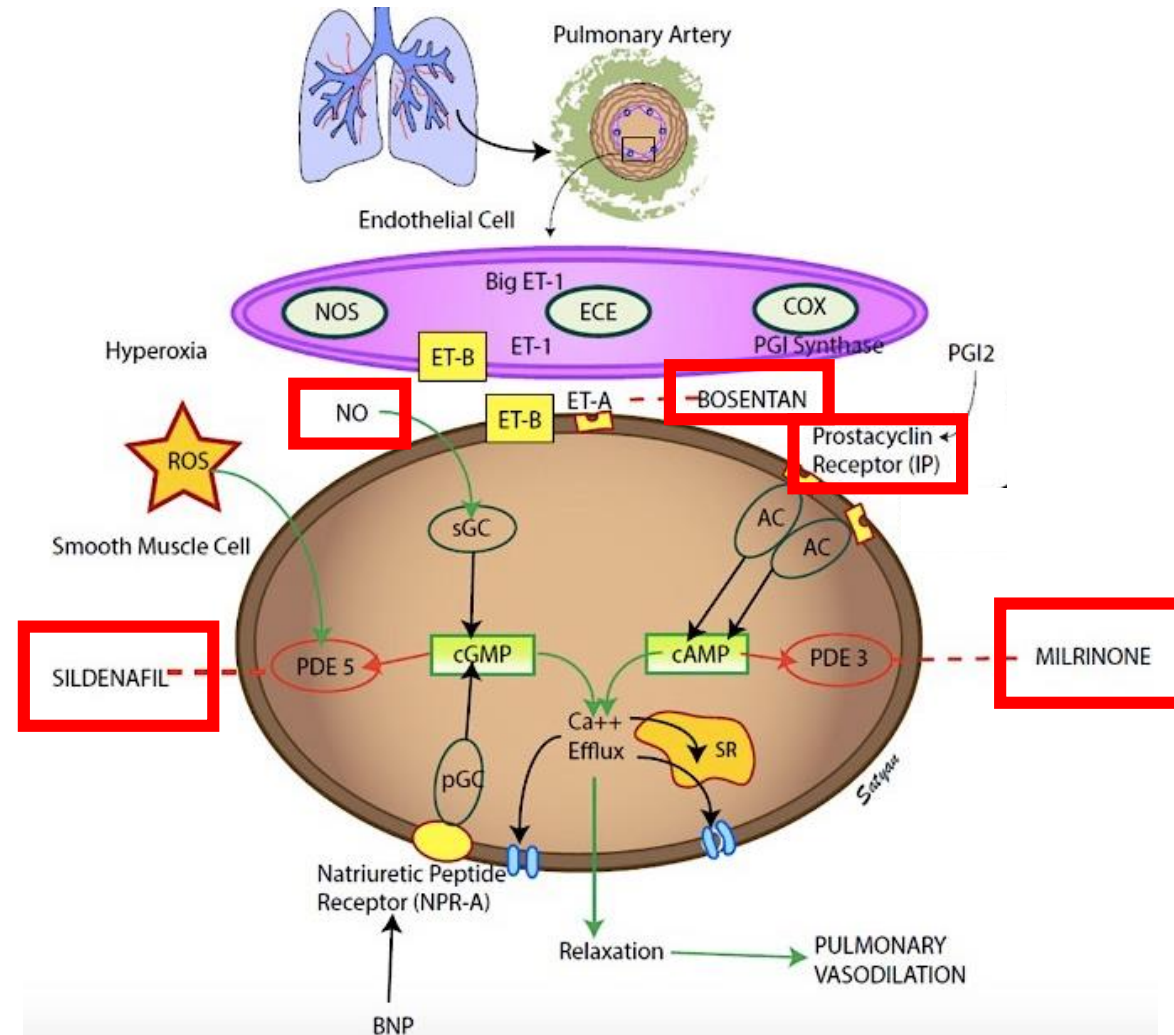
1. Bosentan Per Os
 - a. 1 à 2mg/kg x 2/j
 - b. Pas de vasodilatation systémique



Mohamed WA, et al: A randomized, double-blind, placebo-controlled, prospective study of bosentan for the treatment of persistent pulmonary hypertension of the newborn. J Perinatol Off J Calif Perinat Assoc 2012

PRISE EN CHARGE EN RÉANIMATION

Hypertension persistante du NN

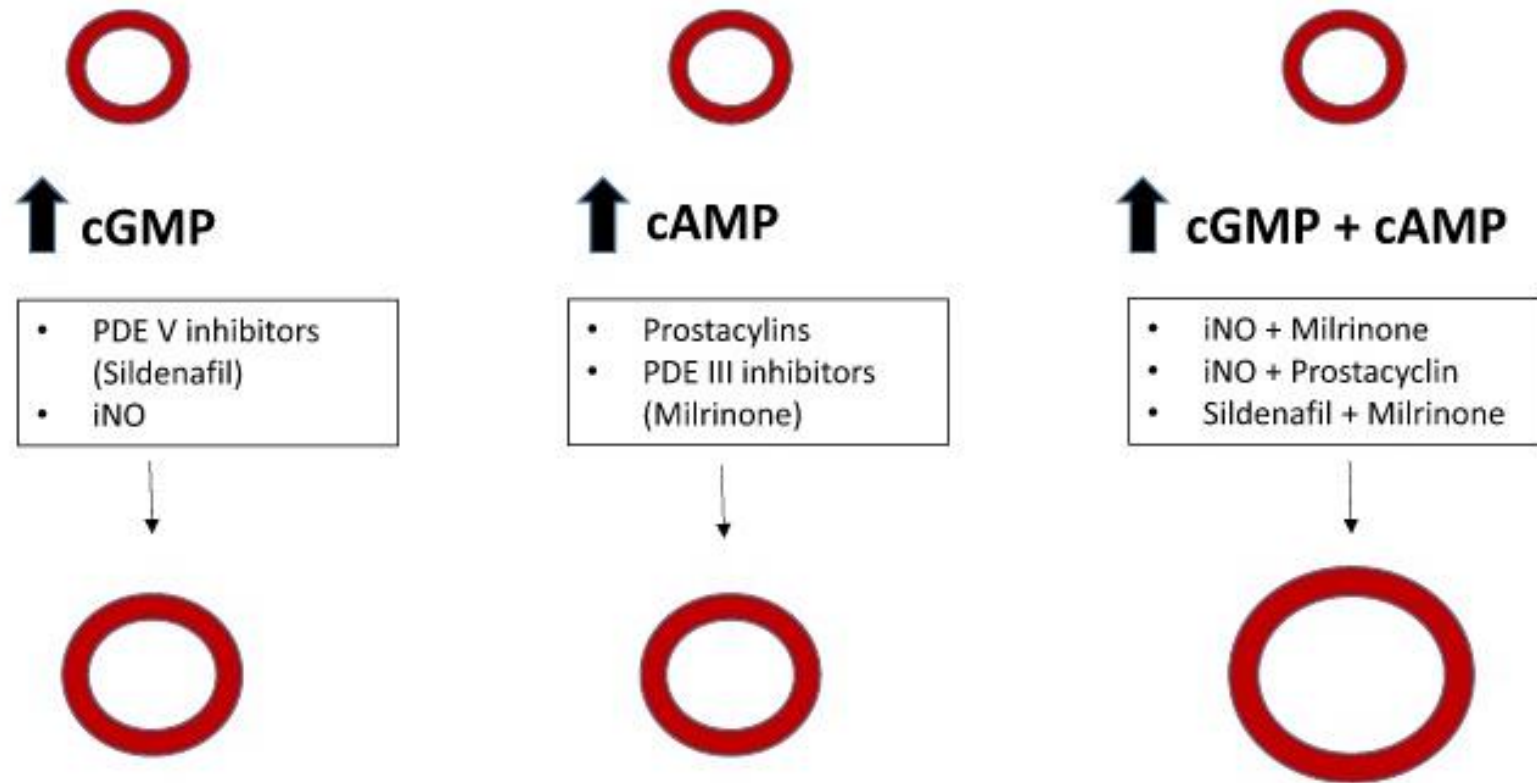


Lakshminrusimha S, et al: Pharmacologic strategies in neonatal pulmonary hypertension other than nitric oxide. Semin Perinatol 2016

Hypertension persistante du NN



Effet **synergique** des thérapeutiques

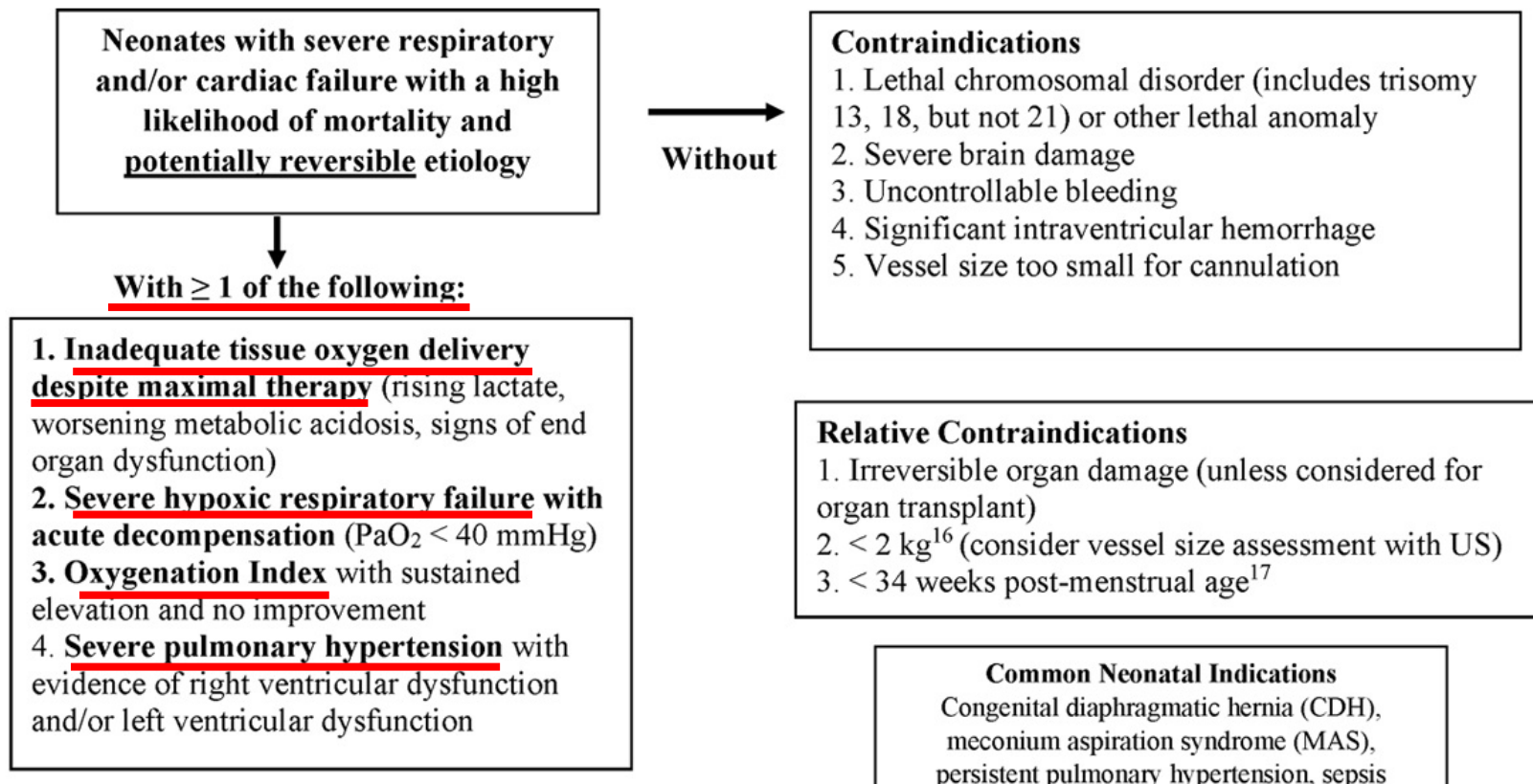


Qasim A, et al: Milrinone Use in Persistent Pulmonary Hypertension of the Newborn.
NeoReviews 2020



Place de l'ECMO VA

Indication :



Wild, K. Taylor†; et al. Extracorporeal Life Support Organization (ELSO): Guidelines for Neonatal Respiratory Failure. ASAIO Journal. May 2020.

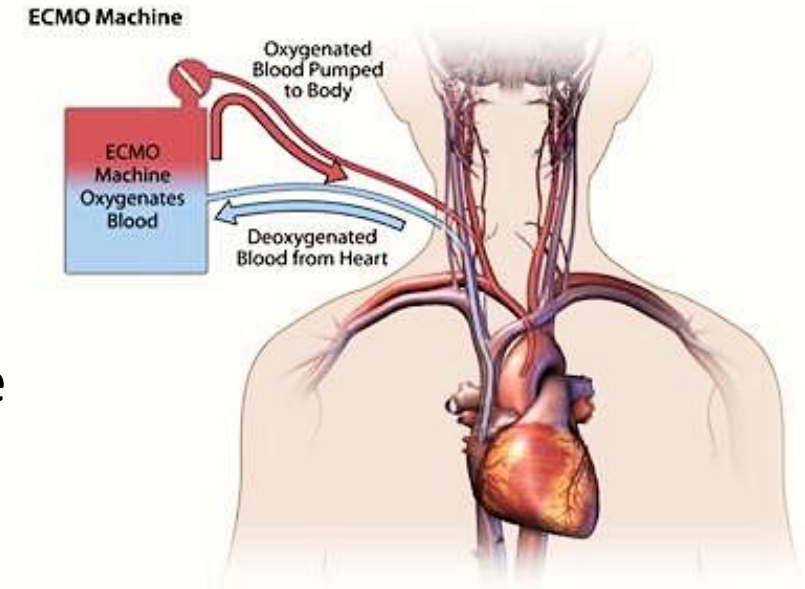
Hypertension persistante du NN



Place de l'ECMO VA

ECMO VA et HTPP du NN :

1. Décharge du VD
2. Restaure la fonction circulatoire
3. Débit adapté à la ScVO2 et à la pression artérielle pulsée
4. Attention à ne **pas faire baisser trop vite la PaCO2**
 - a. **15-20mmHg maximum par HEURE**
5. Surveiller l'apparition d'un **syndrome Harlequin caché**



Hypertension persistante du NN



ECMO VA

Vasoconstriction cérébral sévère 1mmHg en moins $\Leftrightarrow$ 4% DSC en moins :

ARRET CIRCULATOIRE CEREBRAL



HYPOCAPNIE

PCO2<35mmHg

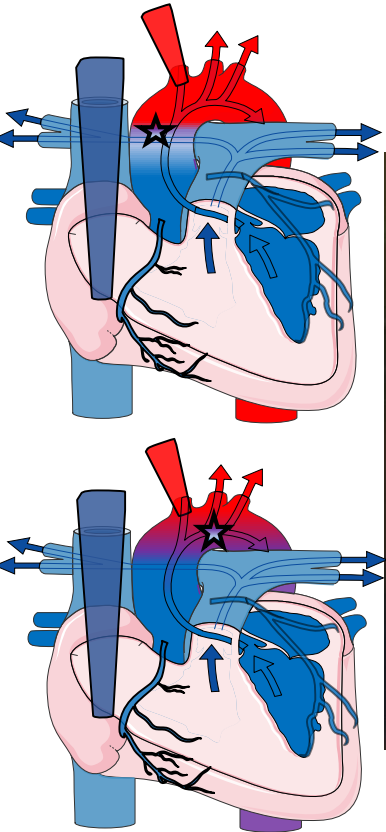
Baisse résistances vasculaires pulmonaire

Hypotension artérielle systémique

SYNDROME HARLEQUIN CACHÉ

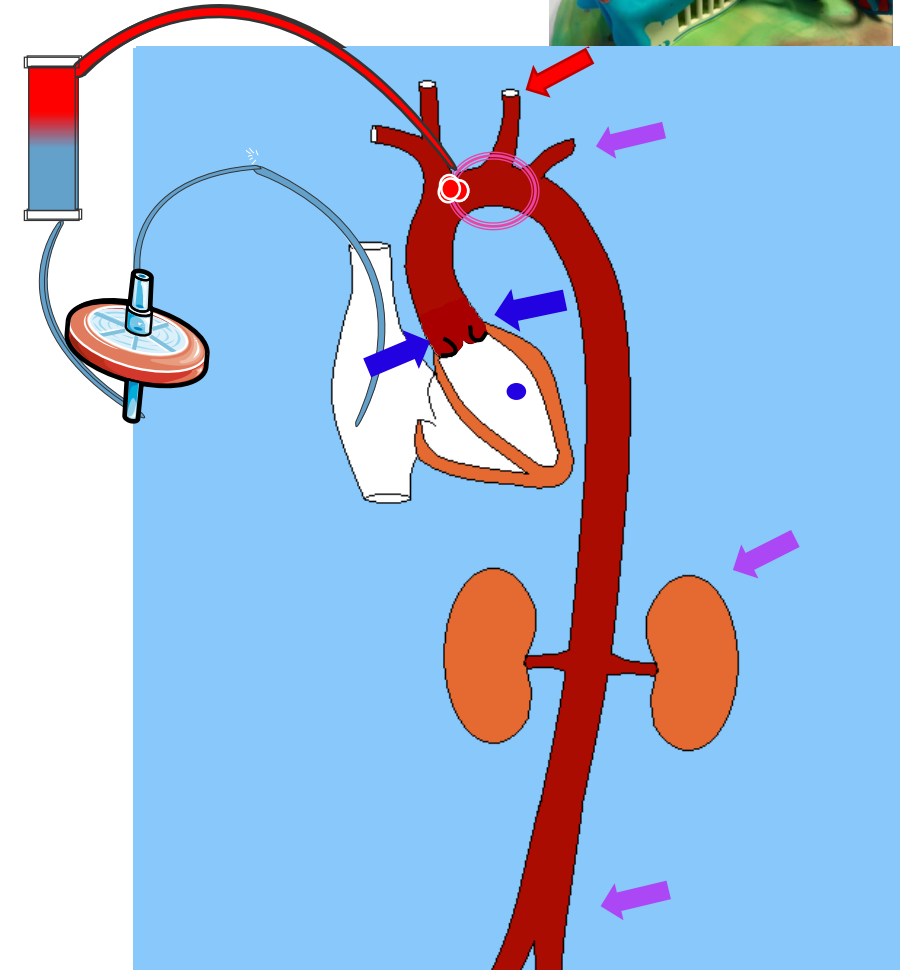
ECMO-VA Jugulo-Carotidienne

2 SatO2 périphériques (main droite et membre inférieur)
avec pression artérielle invasive pendant 2 heures



Avant

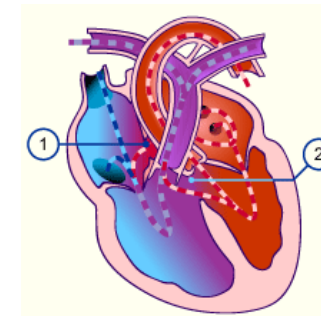
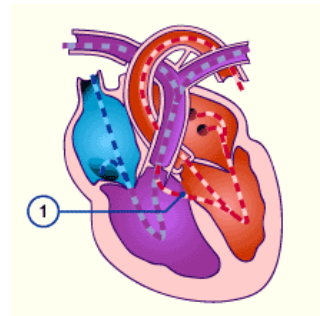
Après récupération VG



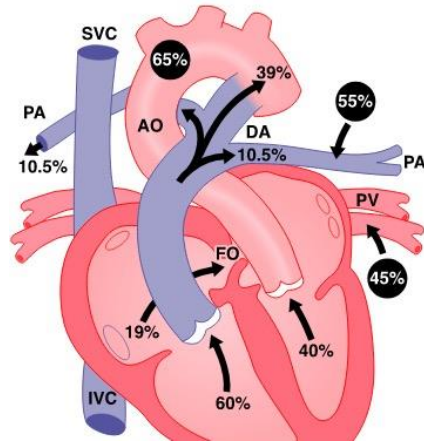
Levy Y, et al. Critical Care. 2022
Wheeler CR, et al. Respir Care. 2023



Hypertension de débit des shunts G->D



Shunt G-D



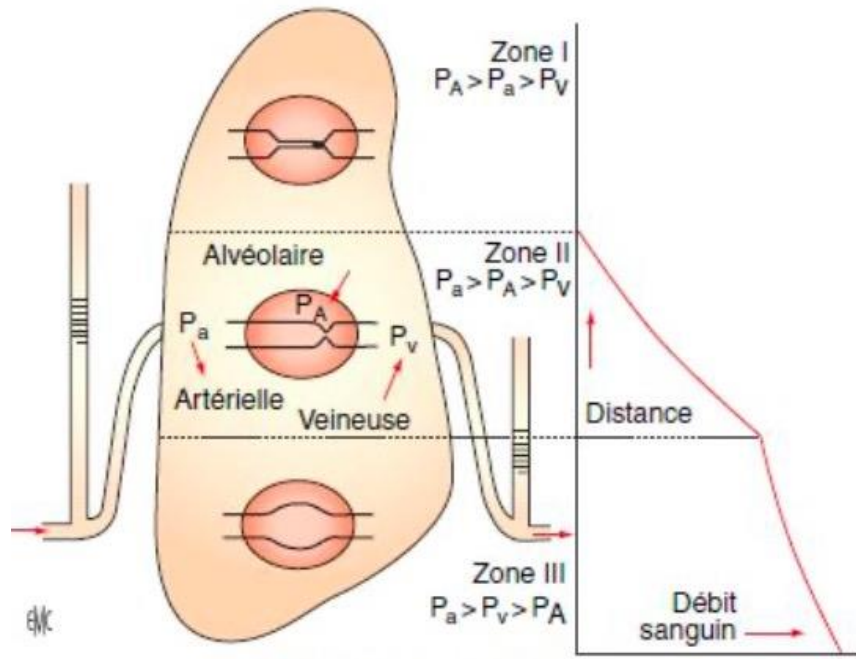
	Fetus	Newborn
PAWT (%)	~6%	~3%
PAP (mmHg)	55	20
PBF (ml/min/kg)	138	245
PVR (mmHg/ml/min/kg)	0.4	0.08

- ↑ du shunt G->D au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la naissance
- Dilatation du cœur Gauche si shunt POST-tricuspide
- Dilatation du cœur Droit si shunt PRE-tricuspide



Adaptation de la circulation pulmonaire aux variations de Q_p

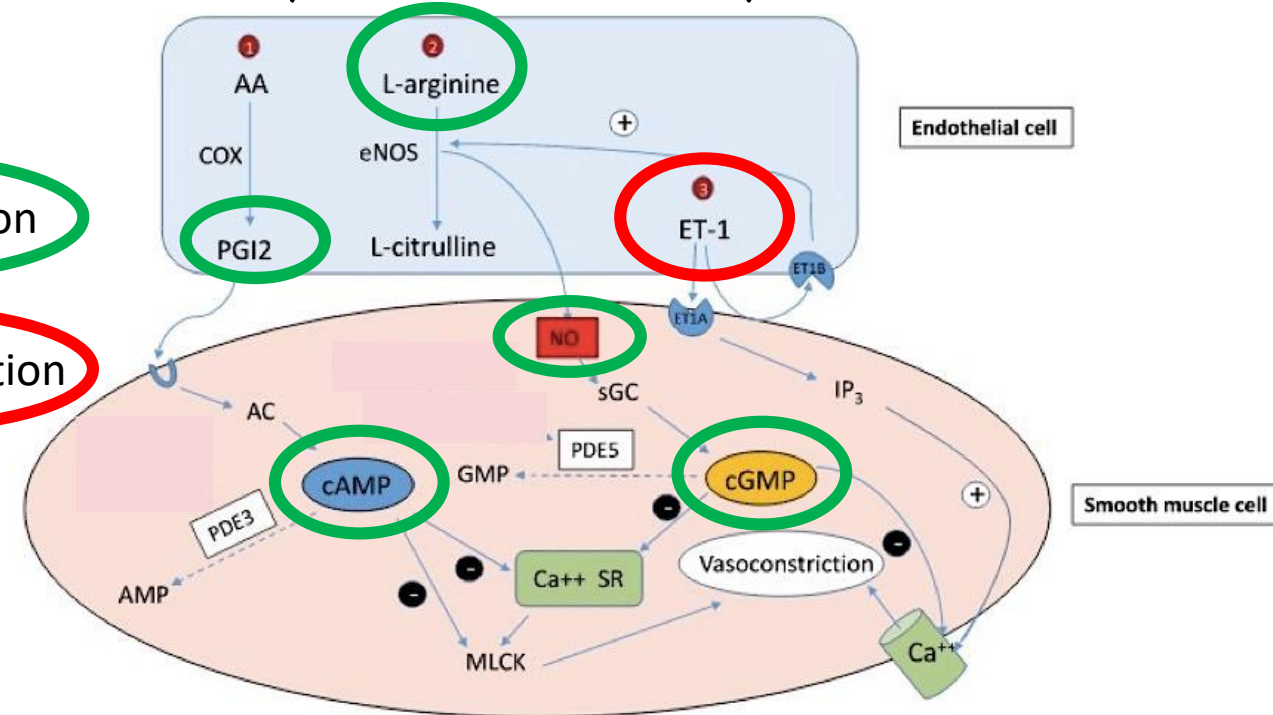
Zone de WEST = recrutement vasculaire



Unité : $\varnothing$ endothéliale et $\varnothing$ musculaire lisse

Vasodilatation

Vasoconstriction



Qasim A, et al: Milrinone Use in Persistent Pulmonary Hypertension of the Newborn. NeoReviews 2020

PHYSIOPATHOLOGIE

Shunt G-D



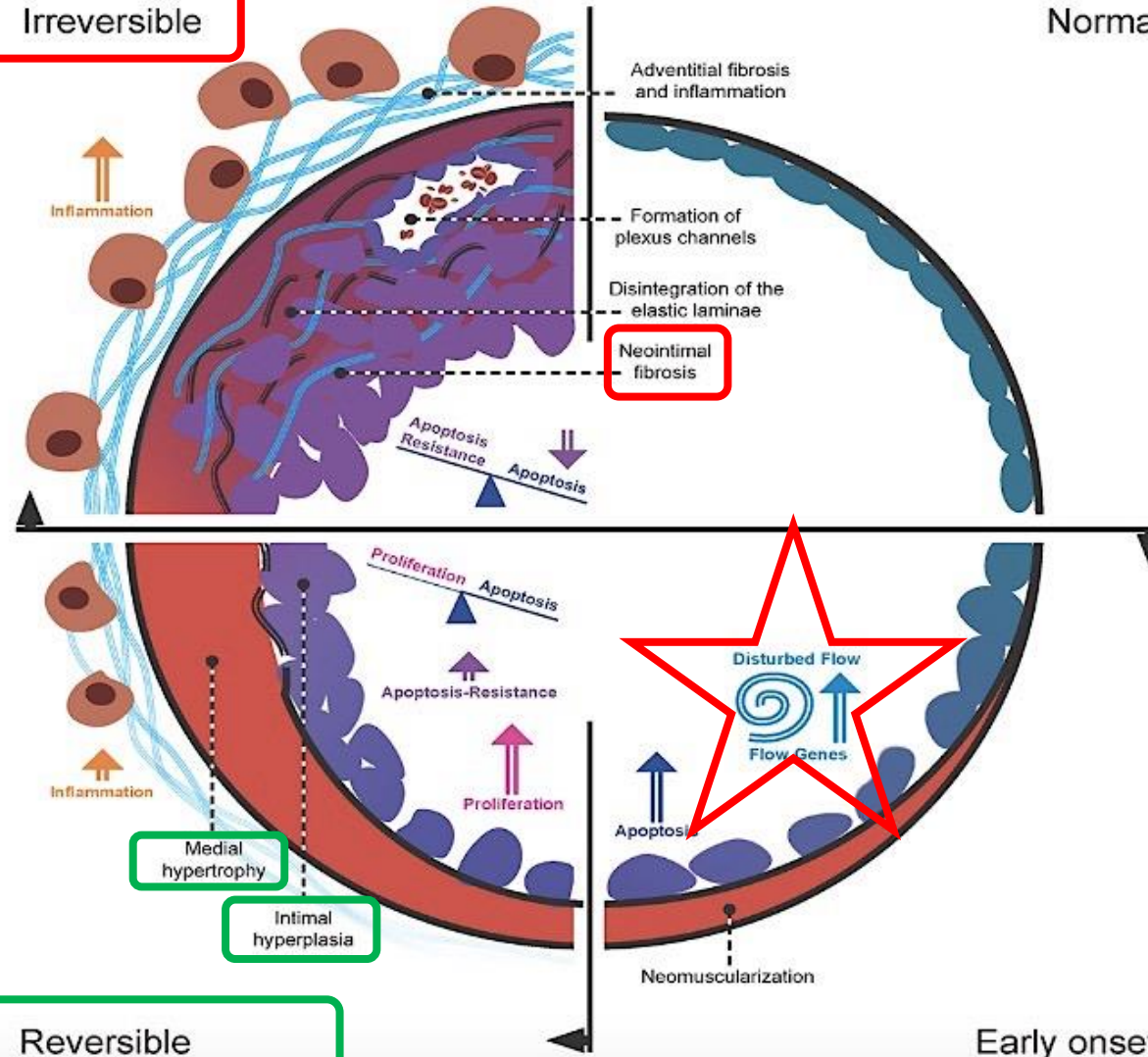
Dys

Irreversible

Normal

naire

Voie de l'endo



la NO synthase
prostaglandines

relation
fératif & vasculaire

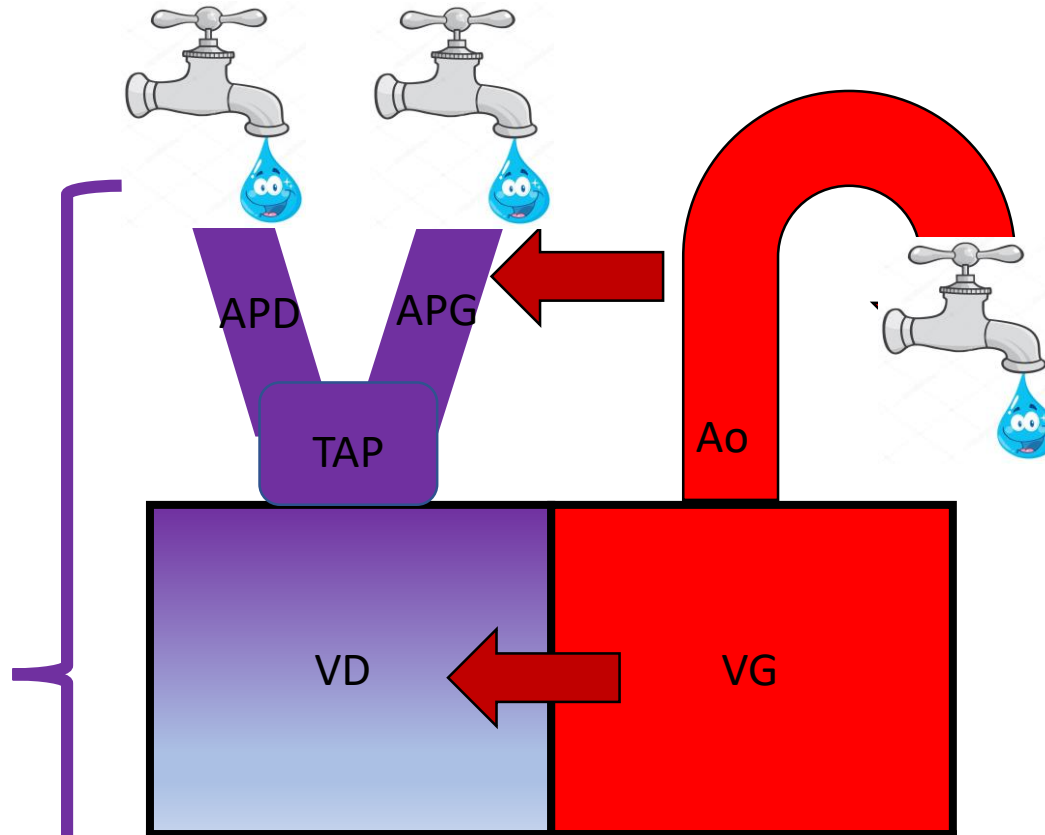
QUELLE CLINIQUE?



Augmentation du débit pulmonaire :

- ✓ bébé en marathon permanent !!!
- ✓ bébé a du mal à téter et prendre du poids

Qp



- Polypnée majeur (biberon/sein)
- Sueur ++
- Hépatomégalie
- Hypodébit mésentérique ++

Qs

Hypodébit systémique :

- ✓ augmente son extraction en oxygène +++
- ✓ augmente ses RVS pour maintenir pression de perfusion

QUELLES CONSÉQUENCES PHYSIOPATH?



$$\Delta P = Q \times RV(S)$$

- **Surcharge** en **débit** du lieu recevant le shunt
- Du côté du shunt :
 - ✓ Augmentation de débit => **augmentation de pression** pour un même **niveau de résistance**
- Du côté opposé au shunt :
 - ✓ **Hypodébit** de la circulation « volée »

STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE

Shunt G->D en Pré et per-opératoire



Eviter de majorer le Q_p
= éviter de diminuer les RVP



- Eviter l'apport en O_2 ++
- Eviter l'hypocapnie et l'alcalose (hyperventilation)
- Eviter l'anémie (Hb cible à 15-16g/dL)
- Utiliser une peep élevée si besoin 6-8mmHg
- Pas de vasodilatateur pulmonaire

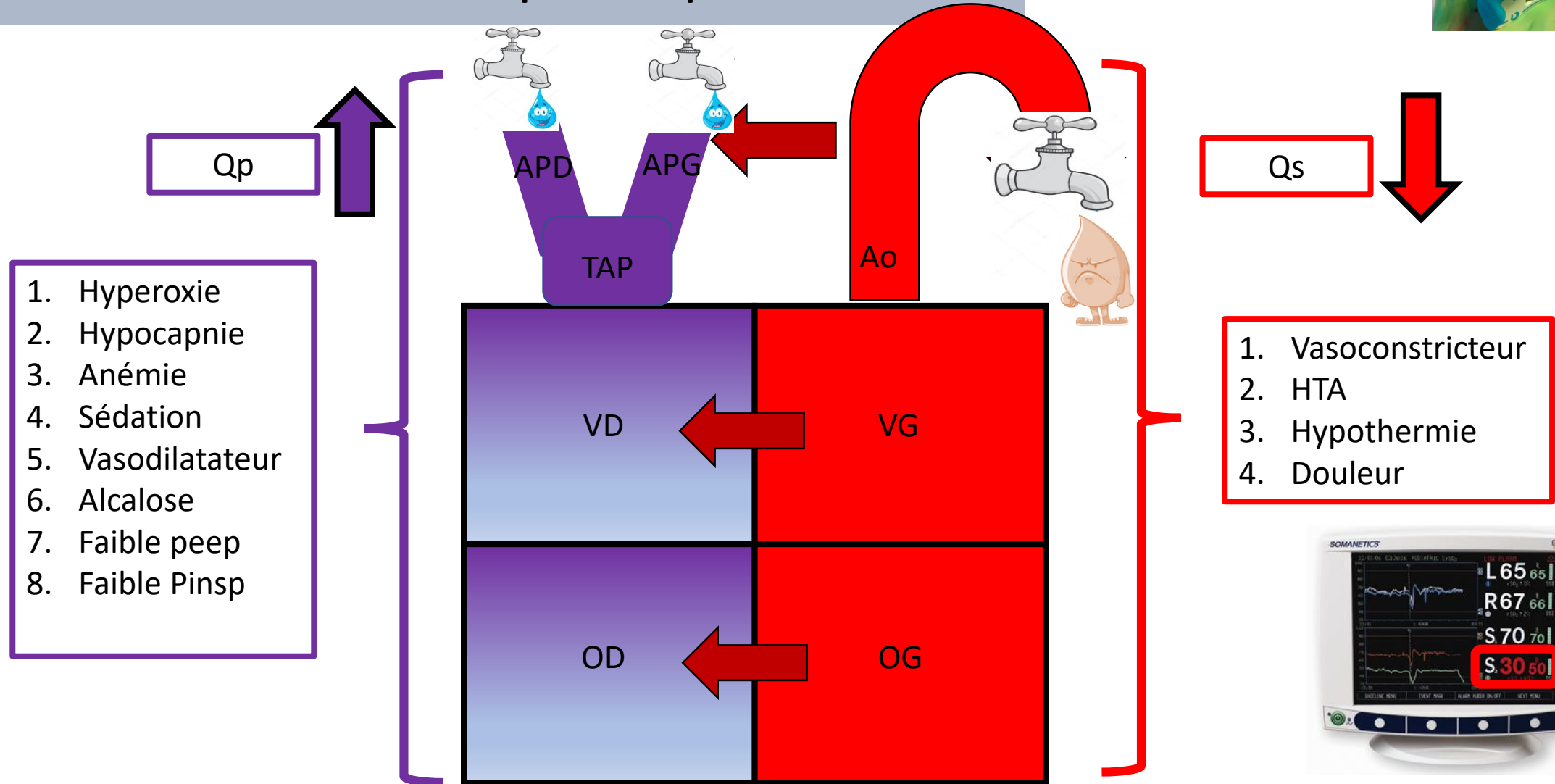
Eviter de diminuer le Q_s
= éviter d'augmenter les RVS



- Lutte contre l'HTA
- Lutte contre la douleur
- Doses de sédations adaptées
- Eviter l'hypothermie ++

STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE

Shunt G->D en Pré et per-opératoire



CONSÉQUENCE DE LA CEC

Lit vasculaire pulmonaire et CEC



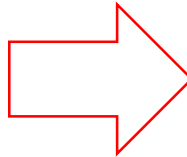
SIRS

Transfusion de PSL massive

Ischémie-Reperfusion pulmonaire

Dysfonction endothélium pulmonaire

Altération du V/Q



Augmentation des RVP

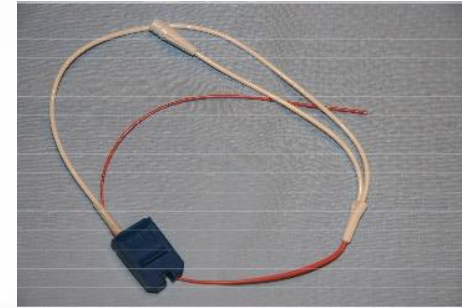
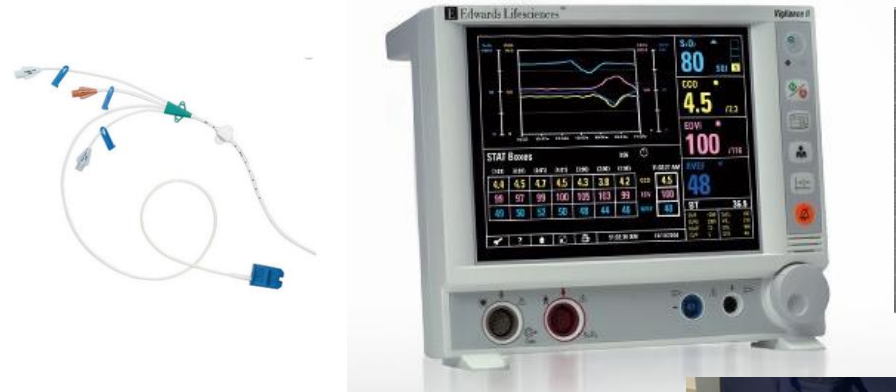
Asimakopoulos G, Smith PL, Ratnatunga CP, et al.: Lung injury and acute respiratory distress syndrome after cardiopulmonary bypass. Ann Thorac Surg 1999; 68:1107–1115

STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE

Monitoring du Shunt G->D en Post-opératoire



- Intérêt de monitorer les PAP
- Intérêt de monitorer la ScVO2 ou SVO2
- Intérêt de monitorer la **NIRS** ++
- Echocardiographie +

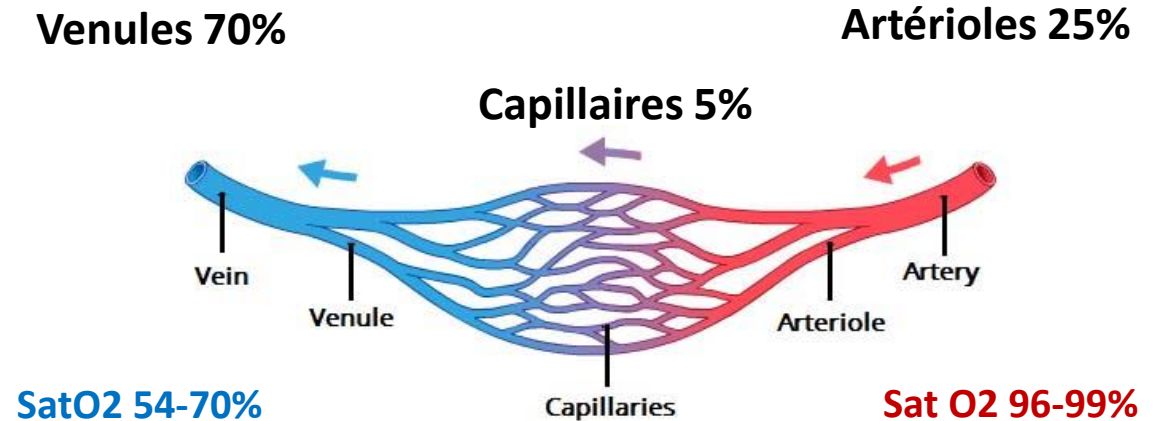
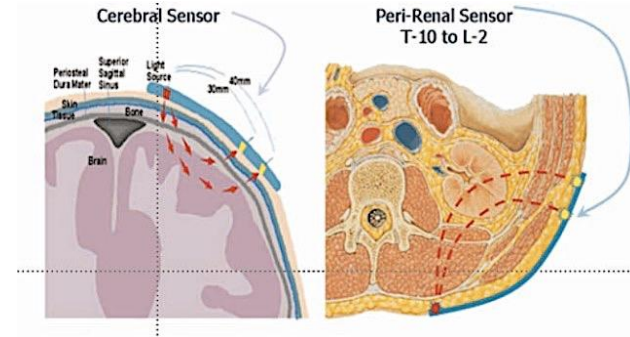


Zaleski KL, et al: Near-Infrared Spectroscopy in Pediatric Congenital Heart Disease.
J Cardiothorac Vasc Anesth 2020

NIRS : Saturation régionale en O₂
= SVO₂ d'organe

rSO₂ : Saturation régionale O₂
microcirculation

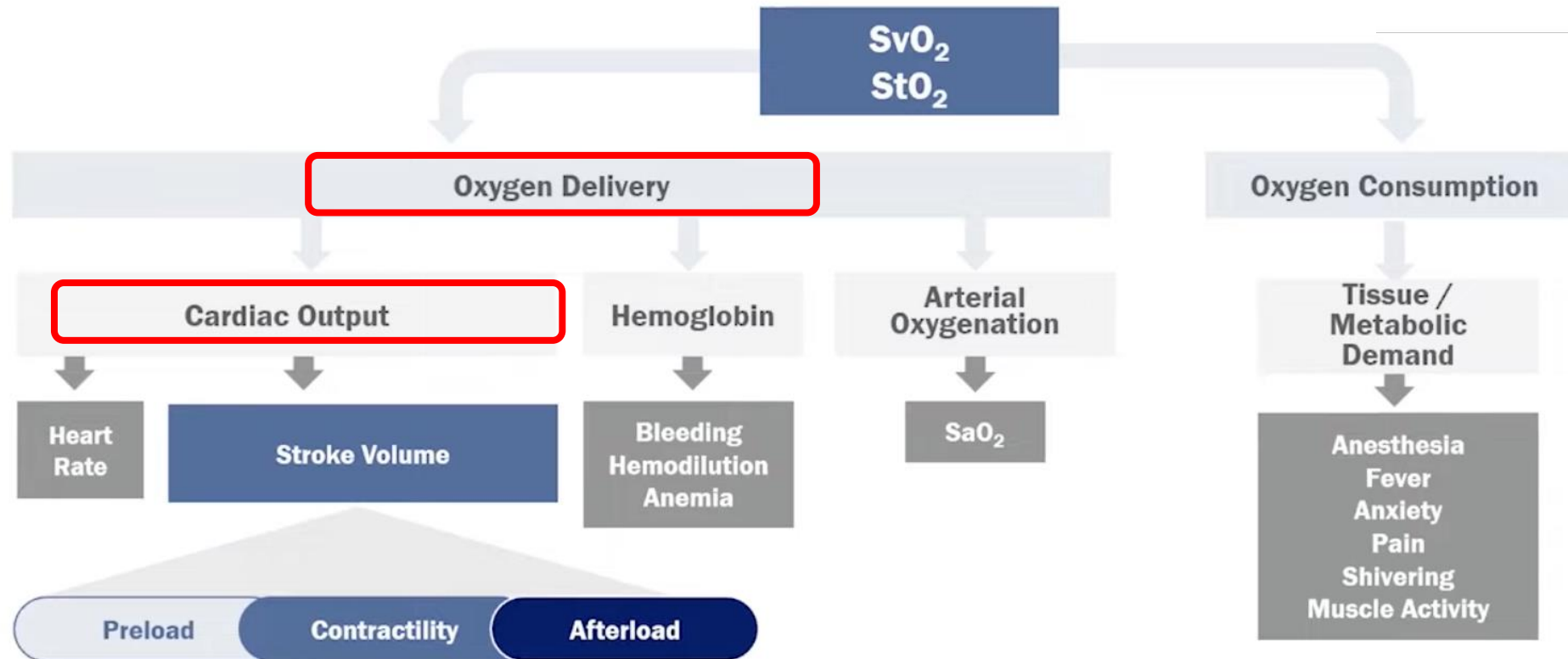
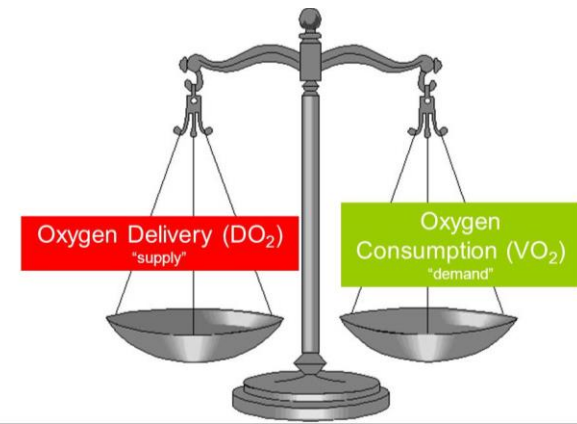
- Balance entre DO₂ et VO₂
- Valeurs rSO₂ variables en fonction du tissu



STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE

Balance of Oxygen Delivery & Consumption

Somatic Tissue Oximetry



Nebout S. Cardiology Research and Practice 2012 (2012): 1-7.

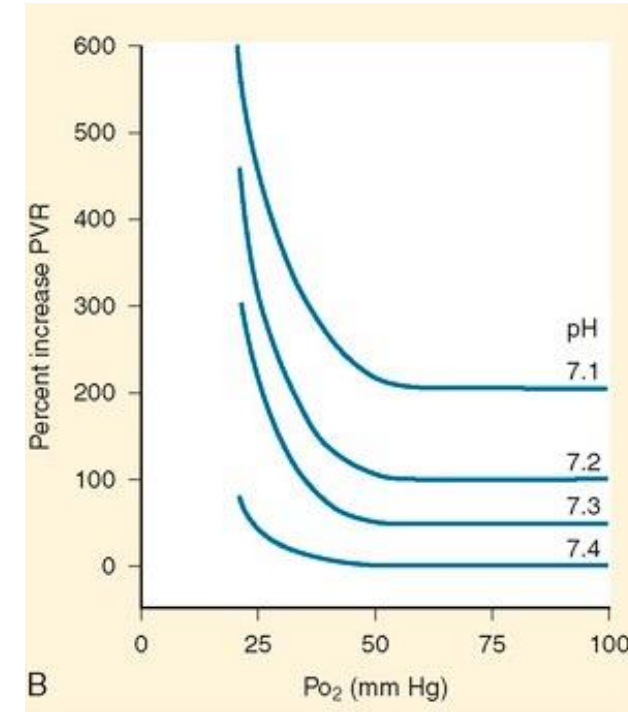
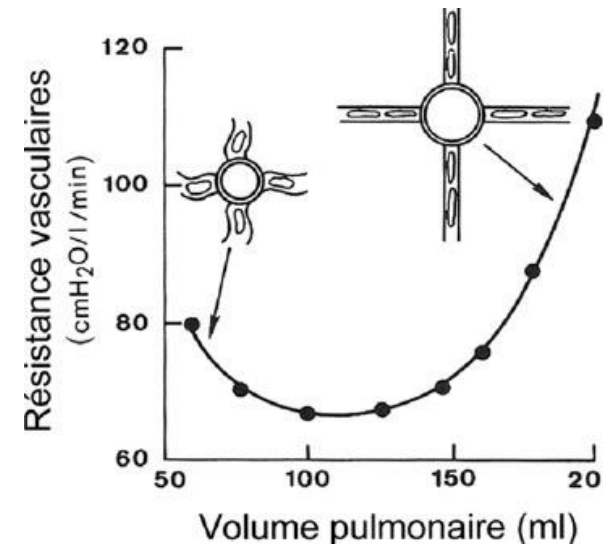
STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE

Shunt G->D en Post-opératoire



Hypertension artérielle pulmonaire liée à une augmentation des RVP

- Augmenter l'apport en O_2
- Favoriser l'hypocapnie et l'alcalose
- Eviter l'acidose et l'hypercapnie
- Mettre une PEEP peu élevée (4-5mmHg)
- Eviter la surdistension pulmonaire



*In Rudolph AM, editor: Congenital diseases of the heart, ed 2, Armonk, 2001
Chang AC, et al. Pulmonary vascular resistance in infants after cardiac surgery: role of carbon dioxide and hydrogen ion. Crit Care Med. 1995*



Hypertension artérielle pulmonaire liée à une augmentation des RVP



- Lutte contre la douleur => sédations adaptées

- Lutte contre l'hypothermie

STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE

Shunt G->D en Post-opératoire



Restaurer une hémodynamique

Améliorer la fonction VD

Corotrope +++

1. 0,375-1 μ g/kg/min sans bolus
2. Effet inotrope +
3. Effet lusitrope +
4. Baisse les RVP et RVS
5. Synergique avec certains vasodilatateurs pulmonaires

Barnwal NK, et al: Randomized comparative study of intravenous infusion of three different fixed doses of milrinone in pediatric patients with pulmonary hypertension undergoing open heart surgery. Ann Card Anaesth 2017

Baisser les RVP

NO inhalé +++

1. 10 à 30 ppm
2. Effet synergique avec le corotrope
3. Améliore le V/Q

Miller OI, et al: Inhaled nitric oxide and prevention of pulmonary hypertension after congenital heart surgery: a randomised double-blind study. Lancet 2000
Morris K, et al. Comparison of hyperventilation and inhaled nitric oxide for pulmonary hypertension after repair of congenital heart disease. Crit Care Med. 2000

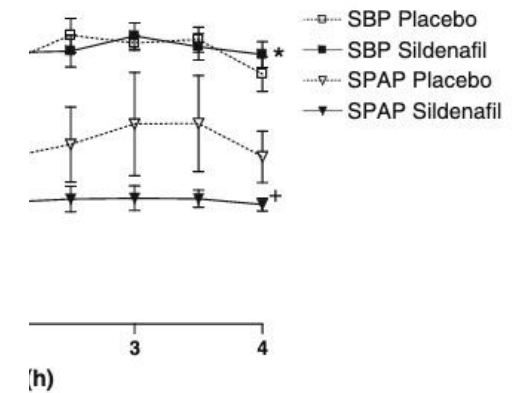
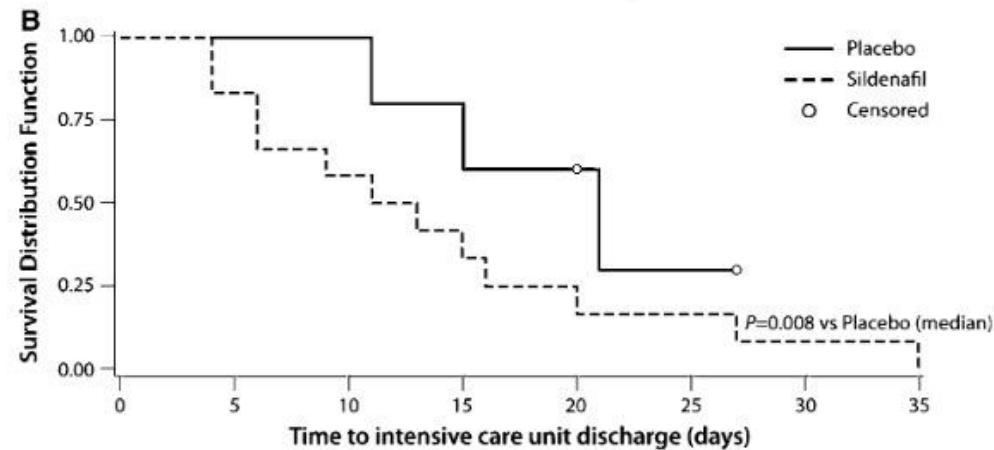
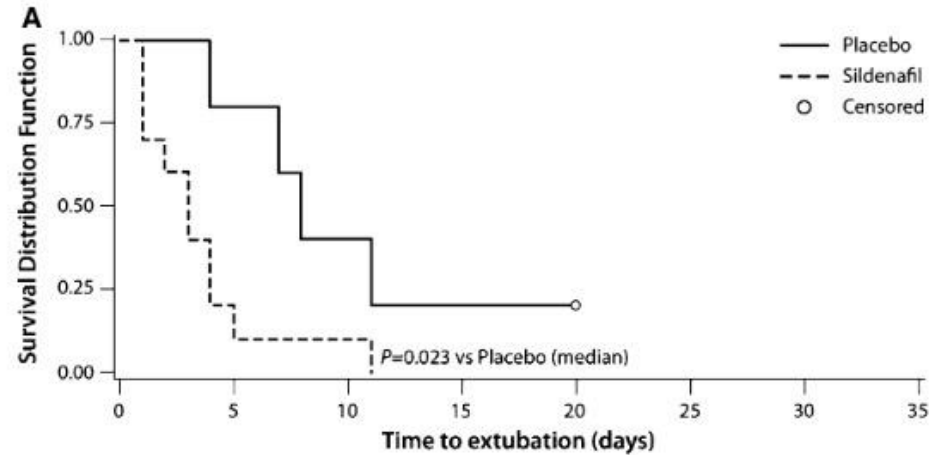
STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE

Shunt G->D en Post-opératoire



Sildénafil per os

1. 1 à 2mg/kg toutes les 4h
2. Attention en cas ventilatoire : rapport V/Q
3. Hypotension artérielle



Fraisse A, et al.: Intravenous sildenafil for postoperative pulmonary hypertension in infants with congenital heart disease. *Intensive Care Med* 2011

El Midany AAH, et al: Perioperative sildenafil therapy for pulmonary hypertension in infants undergoing congenital cardiac defect closure. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2013

STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE

Shunt G->D en Post-opératoire



Tadalafil per os

1. 1 mg/kg/j en une prise
2. Attention en cas de trouble ventilatoire : rapport V/Q
3. Hypotension artérielle systémique

	Sildenafil group (mean ± SD)	Tadalafil group (mean ± SD)	p-Value
Maximum systolic PA/AO pressure	0.31 ± 0.10	0.3188 ± 0.08	0.935
Mean systolic PA/AO pressure	0.2828 ± 0.09	0.2982 ± 0.08	0.578
Maximum systolic PA pressure (mmHg) in 48 hour duration	31.57 ± 8.76	31.09 ± 5.68	0.836
Minimum systolic PA pressure (mmHg) in 48 hour duration	14.09 ± 6.42	16.19 ± 6.14	0.287
Mean systolic PA pressure (mmHg) in 48 hour duration	20.14 ± 6.52	21.23 ± 4.61	0.533
Mechanical ventilation time (hours)	47.38 ± 30.88	49.47 ± 60.00	0.888
ICU stay (days)	7.29 ± 3.64	7.33 ± 4.69	0.971
Laboratory data			
Serum pH	7.43 ± 0.04	7.42 ± 0.05	0.378
Serum bicarbonate	26.95 ± 4.71	27.42 ± 5.50	0.765
Serum creatinine	0.64 ± 0.17	0.64 ± 0.12	1.000
Blood urea nitrogen	26.57 ± 7.08	26.33 ± 9.05	0.925

AO = aorta; PA = pulmonary artery; pH = hydrogen ion concentration

Sabri MR,, et al.: Comparison of the therapeutic effects and side effects of tadalafil and sildenafil after surgery in young infants with pulmonary arterial hypertension due to systemic-to-pulmonary shunts. *Cardiol Young* 2017

STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE

Shunt G->D en Post-opératoire

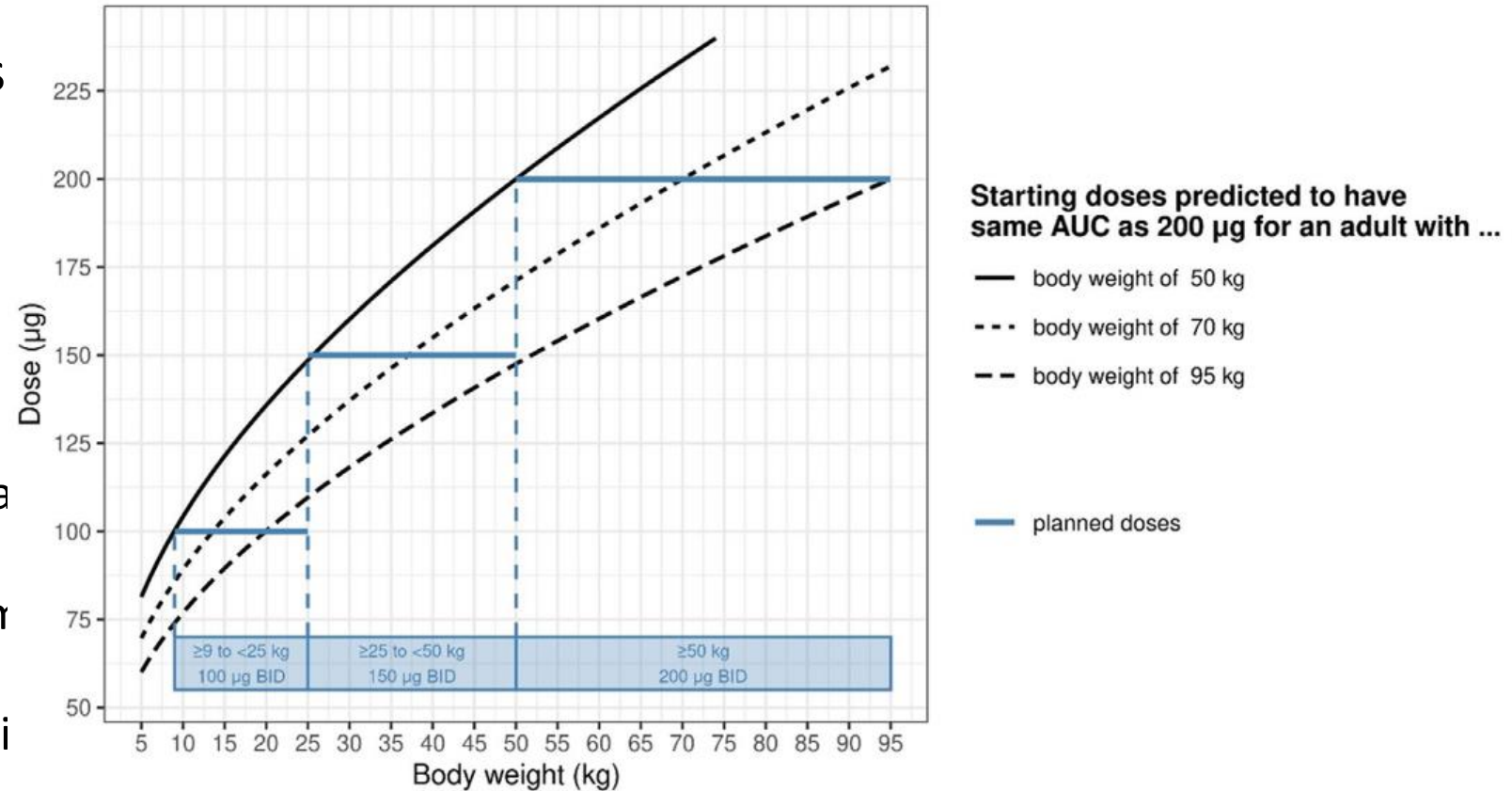


Iloprost inhalé+++

1. 0,3 à 0,5 µg/kg toutes les
2. Améliore le V/Q
3. EI : bronchoconstriction

Selexipag Per Os

1. Evaluation en cours chez l'enfant (Phase 2)
2. « A Clinical Study of to Confirm Doses of Selexipag in Children Pulmonary Arterial Hypertensi



Axelsen LN, et al. Population pharmacokinetics of selexipag for dose selection and confirmation in pediatric patients with pulmonary arterial hypertension. CPT Pharmacometrics Syst Pharmacol. 2024

Lajunte-Komero A, Rodriguez Uganao A. Selexipag use for paediatric pulmonary hypertension: a single centre report focussed on congenital heart disease patients. Cardiol Young. 2021

STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE



Shunt G->D en Post-opératoire

Bosentan Per Os

1. 1 à 2 mg/kg toutes les 12 heures

Variable	Baseline (1)	Post Oxygen (2)	Post Milrinone (3)	p Value	Post-hoc Comparison (1-2) (1-3) (2-3)
HR (b/min)	113.6 ± 13.7	114.4 ± 12.9	114.9 ± 13.6	0.52	—
SAP (mmHg)	115.0 ± 15.8	111.9 ± 15.7	113.1 ± 14.6	0.14	—
DAP (mmHg)	61.6 ± 12.7	63.1 ± 13.5	62.4 ± 12.2	0.32	—
MAP (mmHg)	80.7 ± 14.5	80.4 ± 14.8	80.5 ± 13.6	0.93	—
SPAP (mmHg)	96.9 ± 17.2	95.4 ± 19.5	92.0 ± 16.3	0.012	(0.99) (0.01) (0.06)
DPAP (mmHg)	48.3 ± 14.1	42.0 ± 15.6	38.9 ± 13.3	<0.001	(0.02) (<0.001) (0.04)
MPAP (mmHg)	67.0 ± 15.4	61.2 ± 16.1	57.1 ± 13.2	<0.001	(0.02) (<0.001) (0.01)
RAP (mmHg)	8.1 ± 3.4	8.1 ± 3.5	8.0 ± 3.1	0.89	—
PCWP (mmHg)	13.1 ± 3.7	13.6 ± 3.7	13.1 ± 3.5	0.32	—
SVRI (Wood.m ²)	19.1 ± 7.4	15.9 ± 9.6	15.6 ± 7.6	0.001	(0.015) (0.001) (0.99)
PVRI (Wood.m ²)	9.0 ± 3.9	3.4 ± 2.3	2.9 ± 1.7	<0.001	(<0.001) (<0.001) (0.04)
Qp/Qs	1.7 ± 0.6	3.8 ± 1.7	3.9 ± 1.6	<0.001	(<0.001) (<0.001) (0.99)

Milr

1. 0.5 µg/kg/min

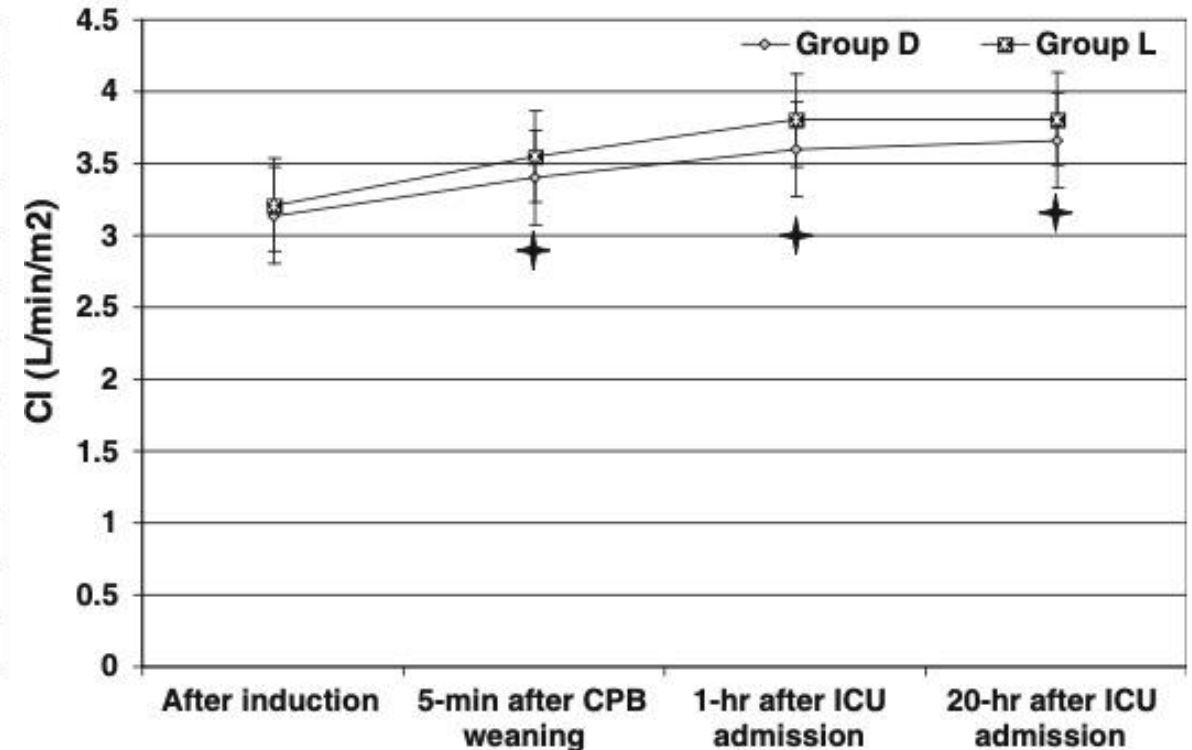
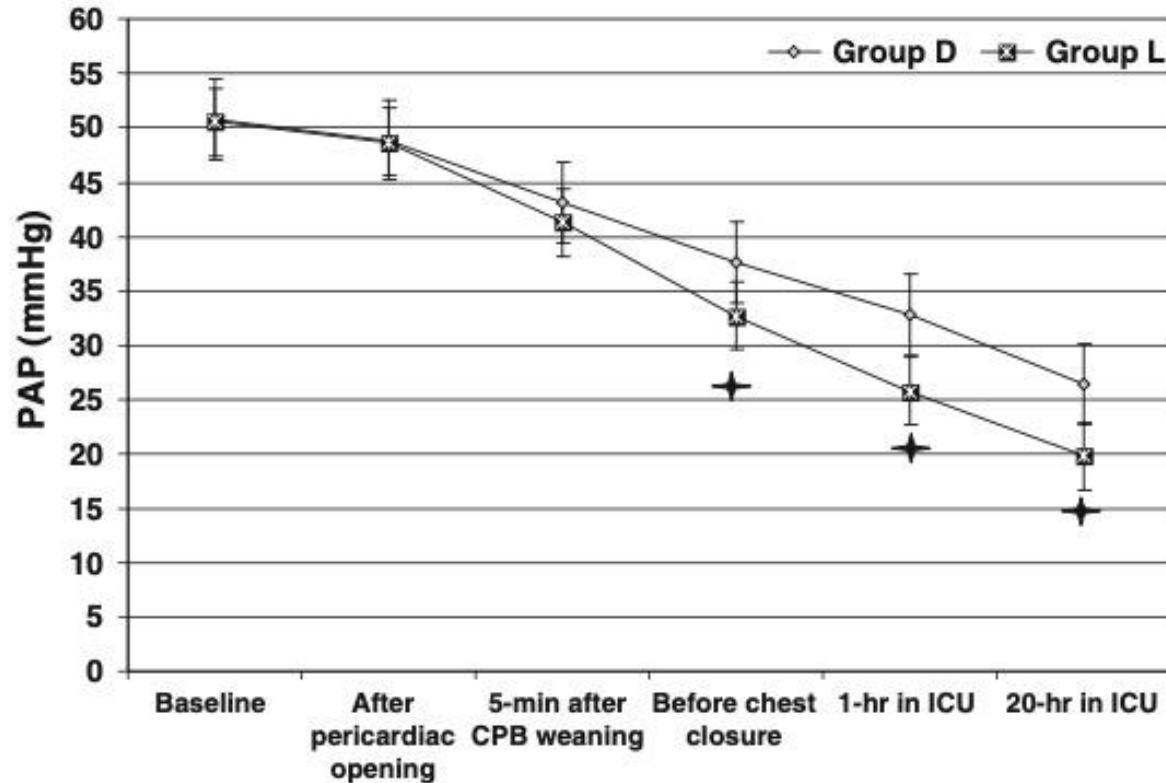
2. Améliore le v/Q

3. Aucun EI

Singh R, et al. Inhaled nitroglycerin versus inhaled milrinone in children with congenital heart disease suffering from pulmonary artery hypertension. J Cardiothorac Vasc Anesth 2010

STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE

Shunt G->D en Post-opératoire



Ebade AA, Khalil MA, Mohamed AK. Levosimendan is superior to dobutamine as an inodilator in the treatment of pulmonary hypertension for children undergoing cardiac surgery. *J Anesth.* 2013

STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE

Shunt G->D en Post-opératoire



Levosimendan Inhalé

1. Une étude en chirurgie cardiaque pédiatrique
2. 36µg/kg/6h

Systolic pulmonary artery pressure (mmHg) of the study groups.

Time	Intravenous group n = 22	Inhalation group n = 22	P value
T0	61.09 ± 9.81	61.45 ± 10.92	0.908
T1	58.36 ± 10.06	58.82 ± 10.73	0.885
T2	49.23 ± 7.33	52.09 ± 11.11	0.319
T3	39.41 ± 7.48	45.27 ± 12.01	0.059
T4	32.82 ± 5.63	36.86 ± 7.67	0.052
T5	30.01 ± 4.83	33.50 ± 10.42	0.160

Mean arterial pressure (mmHg)

Intravenous group n = 22	Inhalation group n = 22	P value
58.27 ± 9.19	59.18 ± 10.68	0.764
58.45 ± 6.33	56.50 ± 7.26	0.325
53.18 ± 9.66	56.65 ± 7.21	0.198
52.91 ± 8.14	57.41 ± 5.67*	0.039
53.73 ± 10.83	59.32 ± 7.08*	0.049
50.32 ± 6.75	56.68 ± 6.39*	0.003

Data are expressed as mean ± SD. T0: after the induction of anesthesia, T1: before the institution of CPB, T2: after separation from CPB, T3: at the end of surgery, T4: during the first postoperative hour in ICU, T5: at 12th postoperative hour in ICU.

Abdelbaser I, Mageed NA, Elfayoumy SI, Elgamal MF, Elmorsy MM, Taman HI. The direct comparison of inhaled versus intravenous levosimendan in children with pulmonary hypertension undergoing on-cardiopulmonary bypass cardiac surgery: A randomized, controlled, non-inferiority study. J Clin Anesth. 2021

STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE

Shunt G->D en Post-opératoire



Décubitus

1. Amélioration
2. Baisse
3. Aucun effet

Variables	Before PP	After 18 h of PP	p Value
Group 1 (n = 21)			
SAP, mm Hg	115 ± 12	117 ± 14	NS
HR, beats/min	107 ± 15	100 ± 13	0.019
CI, L/min/m ²	2.9 ± 0.8	3.4 ± 0.8	0.013
RVEDA/LVEDA ratio	0.91 ± 0.22†	0.61 ± 0.21	0.000
Eccentricity	1.5 ± 0.2†	1.1 ± 0.1	0.000
TR, No.			0.000
+	13	5	
++	7	2	
LVEDV, mL/m ²	45 ± 13†	64 ± 21	0.000
LVEF, %	58 ± 11	60 ± 9	NS
Group 2 (n = 21)			
SAP, mm Hg	118 ± 13	112 ± 19	NS
HR, beats/min	106 ± 16	94 ± 22	0.002
CI, L/min/m ²	3.5 ± 1.1	3.5 ± 1.3	NS
RVEDA/LVEDA ratio	0.60 ± 0.15	0.54 ± 0.11	NS
Eccentricity	1.1 ± 0.1	1 ± 0.1	NS
TR, No.			NS
+	3	2	
++	1	0	
LVEDV, mL/m ²	60 ± 15	60 ± 15	NS
LVEF, %	55 ± 13	59 ± 11	NS

Vieillard-Baron A, et al: Prone positioning unloads the right ventricle in severe ARDS. Chest 2007



Place de l'ECMO VA

Indication :

2. Use of extracorporeal life support for cardiac failure should be considered for patients with evidence of inadequate end organ perfusion and oxygen delivery resulting from inadequate systemic cardiac output.
 - a) Hypotension despite maximum doses of two inotropic or vasopressor medications.
 - b) Low cardiac output with evidence of end organ malperfusion despite medical support as described above: persistent oliguria, diminished peripheral pulses.
 - c) Low cardiac output with mixed venous, or superior caval central venous (for single ventricle patients) oxygen saturation <50% despite maximal medical support.
 - d) Low cardiac output with persistent lactate >4.0 and persistent upward trend despite optimization of volume status and maximal medical management.

http://www.else.org/portals/0/igd/archive/filemanager/else_reformatted_2018.02.23.pdf

STRATÉGIE DE PRISE EN CHARGE

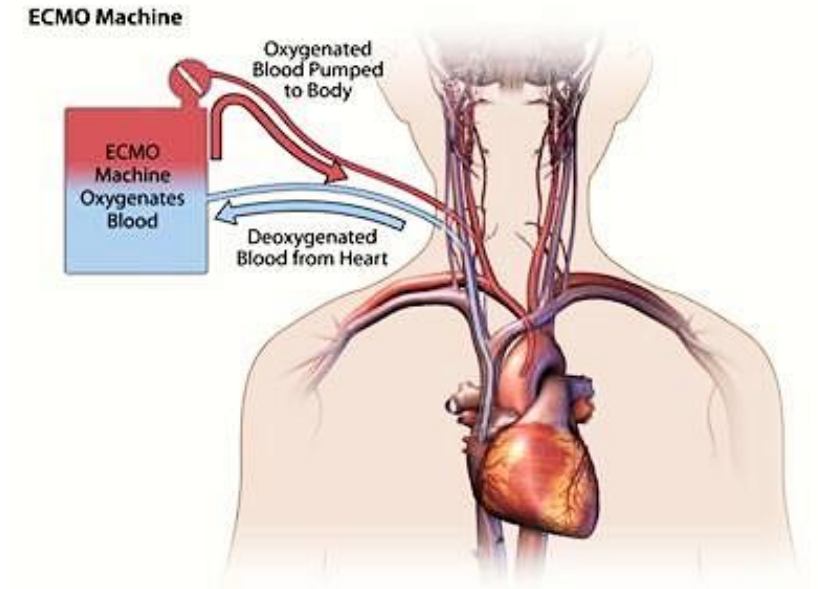
Shunt G->D en Post-opératoire



Place de l'ECMO VA

ECMO VA et shunt G->D en post-opératoire:

1. Décharge du VD
2. Restaure la fonction circulatoire
3. Débit adapté à la ScVO₂ et à la pression pulsée
4. Attention à ne **pas faire baisser trop vite la PaCO₂**
 - a. **15-20mmHg maximum par HEURE**



CONCLUSIONS

Hypertension persistante du NN



- Poumon : seul organe a avoir l'ENSEMBLE du débit cardiaque
- HTPP du nouveau-né dans tous les cas de mauvaise adaptations à la vie extra-utérine
- Traitement vasodilatateur pulmonaire spécifique : privilégier la **voie inhalée** +++ (V/Q)
- 3 voies d'actions de ces traitements : Voie du **NO/GMPc**, voie des **prostacyclines/AMPc** et voie de l'**endothéline**
- Inotrope de choix: le **corotrope/AMPc**
- En cas d'échec : penser à l'ECMO

CONCLUSIONS

Les shunts G-D



- Hypertension pulmonaire de débit en pré et per opératoire
- Hypertension pulmonaire par augmentation des RVP en post-opératoire
- Jouer sur l'hématose et la ventilation pour contrôler l'hypertension
- Utiliser des vasodilatateurs pulmonaires spécifiques par voie inhalée +++
- Penser au DV et au Lévosimendan
- En cas d'échec et de choc cardiogénique sur HTAP => ECMO

MERCI

