

39e CONGRÈS ANNUEL DE L'ADARPEF



25 & 26 MARS 2022 MONTPELLIER Le Corum

Atelier: Monitorage Hémodynamique

Dr Raux Olivier / Dr Pico Julien

CHRU Lapeyronie Montpellier

ADARPEF

Vous prenez en charge un enfant de 11jours de vie, 37SAC, 2,8kg au bloc opératoire pour une chirurgie digestive urgente:

- Sa tension artérielle avant l'induction au bloc est de 76/45 (57) mmHg

- En post induction et avant incision chirurgicale, sa tension artérielle est de 57/26 (38) mmHg

- **Cet enfant est il hypotendu ?**

Quelle est pour vous le seuil d'hypotension ?

1/ Inférieur à 20% de la valeur de base ?

2/ Inférieur à 30% de la valeur de base ?

3/ PAS < 80mmHg ?

4/ PAS < 70mmHg ?

5/ PAM < 40mmHg ?

6/ PAM < 45mmHg ?

Quelle est pour vous le seuil d'hypotension ?

1/ **Inférieur à 20% de la valeur de base**

2/ ~~Inférieur à 30% de la valeur de base ?~~

3/ ~~PAS < 80mmHg ?~~

4/ **PAS < 70mmHg**

5/ ~~PAM < 40mmHg ?~~

6/ **PAM < 45mmHg**

Seuils de tension artérielle pour définir une hypotension chez l'enfant

- **Limites inférieurs en valeur absolue:**

> 6mois: PAM = 43 mmHg

< 6mois: PAM = 35 mmHg

Attention !

- **Limites inférieures en valeur relative:**

> 6mois: 40% PAM de base

< 6mois: 20% PAM de base

< 3mois: 20% PAM de base

Mathilde De Queiroz et al. Anesth Reanim. 2018

Particularités de la pression artérielle en pédiatrie:

- Plusieurs populations pour le même âge

- Variabilité inter individuelle importante

- Tenir compte du terme à la naissance +++

- Les prématurés non comparable aux enfants < 3mois né à terme

Conclusion: La mesure de la pression artérielle n'est pas suffisante pour un monitorage hémodynamique optimal !



39e CONGRÈS ANNUEL DE L'ADARPEF



25 & 26 MARS 2022 MONTPELLIER Le Corum

Oxymétrie cérébrale / NIRS

Atelier: Monitorage Hémodynamique

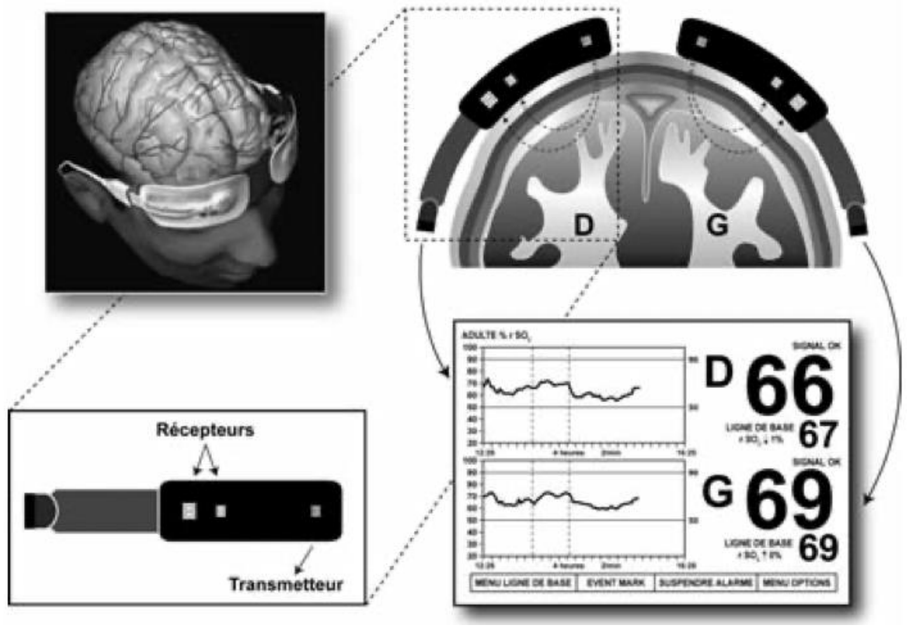
Pico Julien , CHRU Lapeyronie Montpellier

ADARPEF

Plan

- **Principe de fonctionnement**
- **Validité de la mesure**
- **Applications cliniques**
- **Messages Importants**

Principes de fonctionnement

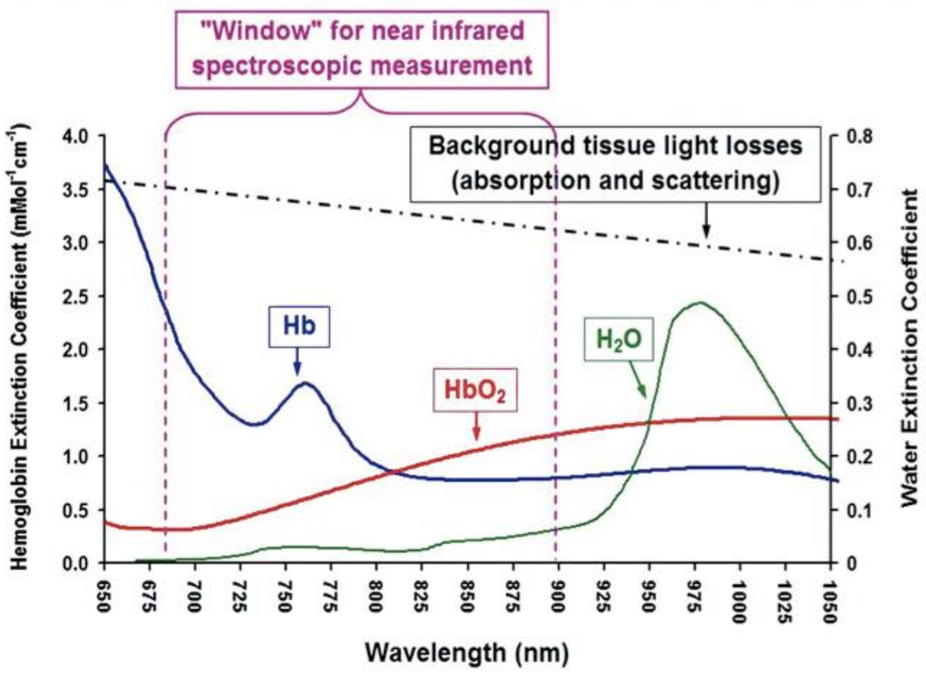


INVOS 5100C **MEDTRONIC**



Denault A, Deschamps A, Murkin J. **Le monitorage par oxymétrie cérébrale en anesthésiologie. Anesthésiologie conférences scientifiques 2008**

Principes de fonctionnement



Loi de Beer-Lambert

= Mesure de la concentration d'une substance selon son degré d'absorption

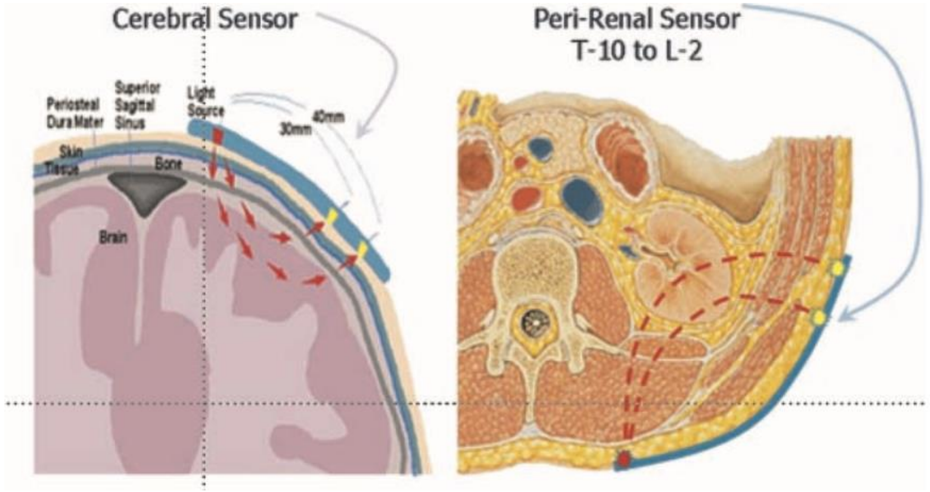
Diode émettrice infrarouge

Photons de deux longueurs d'onde différentes (730 et 810 nm)

Absorption par une composante appelée chromophore dans l'hémoglobine oxygénée et l'hémoglobine désoxygénée des vaisseaux sanguins

G.W. Fischer, G. Silvay. Cerebral oximetry in cardiac and major vascular surgery. HSR Proceedings in Intensive Care and Cardiovascular Anesthesia 2010

Principes de fonctionnement



Pénétration des photons est d'environ 1,5 cm (soit 1,5 cm3)

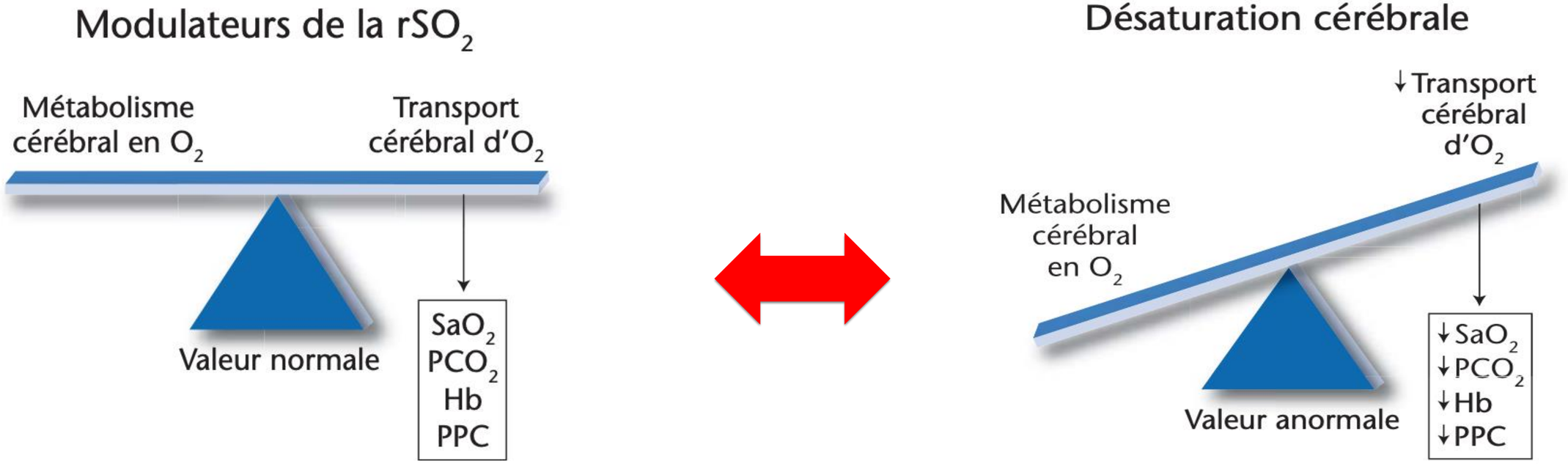
Résultat => Reflet de la saturation du tissu cérébral

Le terme rSO2 est utilisé pour décrire la mesure de l'oxygénation cérébrale régionale

$$rSO2 = HbO2/(HbO2 + Hhb) \times 100$$

Tafer N, Ferraty M, Mauriat P. Nouvelles techniques de monitorage cérébral en réanimation pédiatrique. SRLF 2011

Principes de fonctionnement



Désaturation cérébrale

Déséquilibre entre l'apport d'O2 au cerveau et son métabolisme

Denault A, Deschamps A, Murkin J. Le monitorage par oxymétrie cérébrale en anesthésiologie. Anesthésiologie conférences scientifiques 2008

ADARPEF

Principes de fonctionnement

La valeur normale d'oxymétrie cérébrale est d'environ 67±10 %

Seuils d'intervention:

- **Une baisse de 20 % par rapport à la valeur de base**
- **Une valeur absolue inférieure à 50 %**

Kurth CD, Thayer WS. A multiwavelength frequency-domain near-infrared cerebral oximeter. Phys Med Biol. 1999

Taillefer MC, Denault AY. Cerebral near-infrared spectroscopy in adult heart surgery: systematic review of its clinical efficacy. Can J Anaesth. 2005

Yao FS, Illner P. Cerebral oxygen desaturation is associated with early postoperative neuropsychological dysfunction. J Cardio Vasc Anesth. 2004

Edmonds HL Jr, Cao L, Yu QJ. In the elderly, coronary artery bypass grafting associated with more brain O2 desaturation and cognitive dysfunction. Ann Thorac Surg. 2002

Principes de fonctionnement

NIRS = Monitorage Hémodynamique +++

Monitorage de tendance !

La prévention des désaturations cérébrales serait-elle une façon indirecte de monitorer l'hypo perfusion tissulaire ? OUI

Principes de fonctionnement

Limites d'utilisation

1/ Nécessité d'avoir une valeur de référence

2/ Toute interférence anatomique peut modifier le résultat du signal
Anomalies du cuir chevelu, de l'os frontal ou des structures sous-durales

3/ Altération du signal de l'HbO2 et la Hhb par des molécules ayant un coefficient d'extinction proche: Myoglobine, bilirubine et la mélanine

4/ Atténuation importante du signal après plusieurs centimètres de profondeur

Validité de la mesure

Chirurgie cardiaque et Adulte

Cerebral Oxygen Desaturation Is Associated With Early Postoperative Neuropsychological Dysfunction in Patients Undergoing Cardiac Surgery

Fun-Sun F. Yao, MD, Chia-Chih A. Tseng, MD, Chee-Yueh A. Ho, MD, Serle K. Levin, MD, and Pavel Illner, MD

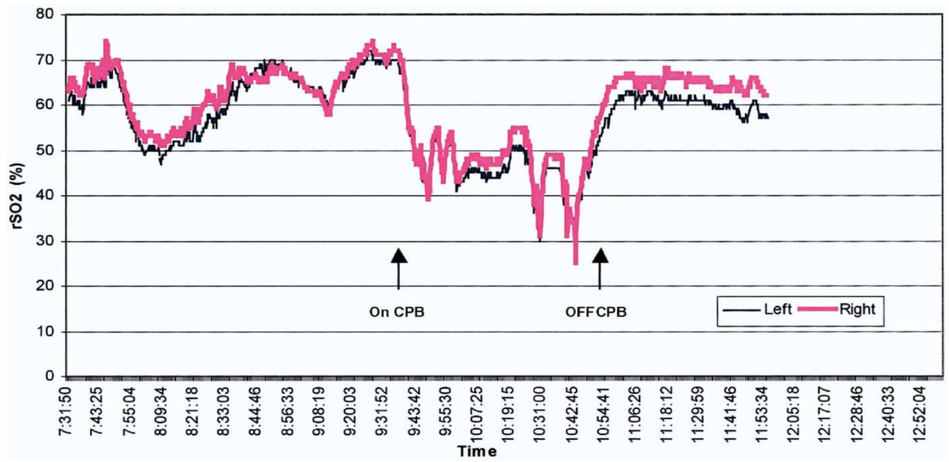


Fig 1. An example of cerebral oxygen saturation tracings for a 70-year-old man during coronary artery bypass surgery. The areas of rSO_2 <40% was 41.0 min · % for the left side and 35.7 min · % for the right side. The patient developed postoperative neuropsychological dysfunction. (Color version of figure is available online.)

101 patients, cardiochirurgie avec CEC

Analyse multivarié

La sévérité de la désaturation cérébrale était le seul facteur prédictif de la détérioration des tests cognitifs utilisés

Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, Vol 18, No 5 (October), 2004: pp 552-558

ADARPEF

Validité de la mesure

Chirurgie cardiaque et Pédiatrie

The significance of baseline cerebral oxygen saturation in children undergoing congenital heart surgery

Kathleen N. Fenton, M.D.*, Katherine Freeman, B.S., Kimberly Glogowski, C.C.P., Sherrie Fogg, C.C.P., Kim F. Duncan, M.D.

Cardiothoracic Surgery, Children's Hospital, 8200 Dodge St., Omaha, NE 68114, USA

Manuscript received April 13, 2005; accepted manuscript April 15, 2005

The American Journal of Surgery®

143 enfants opérés d'une cardiopathie congénitale

9 décès per opératoires associés aux valeurs de NIRS pré opératoire les plus bas

5 décès sur 9 chez des patients ayant un NIRS pré op < 50% (p=0,008)

NIRS pré op moyen à 47% chez les patients décédés (p=0,0003)

Validité de la mesure

Chirurgie cardiaque et Pédiatrie

250 enfants opérés d'une cardiopathie congénitales

Monitoring par NIRS et répartition en 3 groupes

SURGERY FOR CONGENITAL HEART DISEASE

BENEFIT OF NEUROPHYSIOLOGIC MONITORING FOR PEDIATRIC CARDIAC SURGERY

Erle H. Austin III, MD[a]
Harvey L. Edmonds, Jr., PhD[b]

	Pas de variations	Variations traitées	Variations non traitées
Complications neurologiques	5/74 (7%)	7/130 (6%)	12/46 (26%)
Durée de séjour	6j (4-12)	6j(5-12)	9j (5-13)
Patients sortis à J7	58%	51%	31%

Validité de la mesure

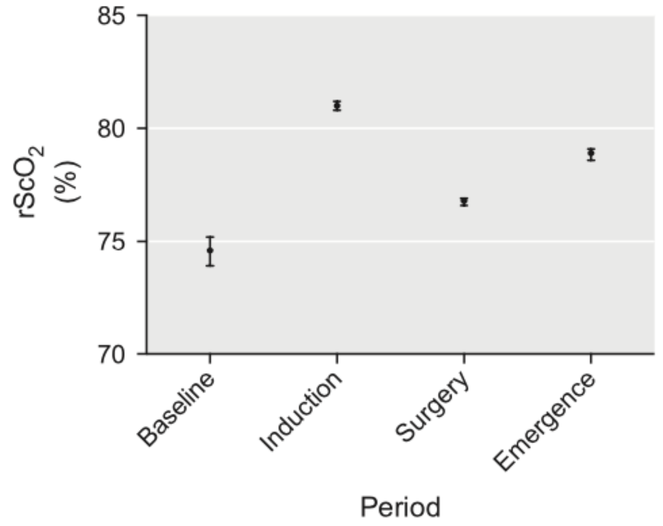
An International, Multicenter, Observational Study of Cerebral Oxygenation during Infant and Neonatal Anesthesia

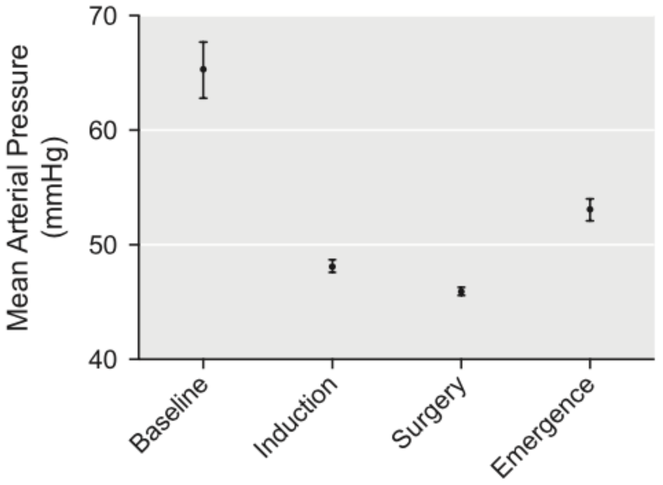
Olbrecht *et al.*

ANESTHESIOLOGY
The Journal of the American Society of Anesthesiologists, Inc.

- **Etude multicentrique observationnelle**
- **453 enfants d'âge < 6mois**

Corrélation non significative entre les épisodes d'hypoTA et diminution de la rSO2





ADARPEF

Validité de la mesure

A practical approach to cerebral near-infrared spectroscopy (NIRS) directed hemodynamic management in noncardiac pediatric anesthesia

Frank Weber | Gail P. Scoones

Pediatric Anesthesia

Recommande 0% de variation de la rSO2 en néonatologie !

1/ Augmentation de la rSO2 en post induction car la majorité des agents anesthésiques diminue l a consommation du métabolisme cérébrale en O2

2/ Tout retour à la valeur de référence de la rSO2 serait signe d'une diminution importante du tra nsport cérébral en O2 et **doit être traité**

Validité de la mesure

Etude prospective randomisée

STUDY PROTOCOL Open Access

Cerebral regional tissue Oxygen Saturation to Guide Oxygen Delivery in preterm neonates during immediate transition after birth (COSGOD III): an investigator-initiated, randomized, multi-center, multi-national, clinical trial on additional cerebral tissue oxygen saturation monitoring combined with defined treatment guidelines versus standard monitoring and treatment as usual in premature infants during immediate transition: study protocol for a randomized controlled trial

724 prématurés (< 32sa)

La surveillance de la rSO2 par le NIRS pendant la transition immédiate (15min de vie) :

- **Améliore l'oxygénation cérébrale**
- **Augmentation de la survie sans lésion cérébrale**

Validité de la mesure

RESEARCH ARTICLE

Early cerebral hypoxia in extremely preterm infants and neurodevelopmental impairment at 2 year of age: A post hoc analysis of the SafeBoosC II trial

Etude prospective randomisée

166 prématurés
À 2 ans, 114 des 133 enfants survivants ont été analysé
Les désaturations cérébrales n'était pas significativement associé à une altération des résultats neuro-développementaux

STUDY PROTOCOL Open Access

Cerebral near-infrared spectroscopy monitoring versus treatment as usual for extremely preterm infants: a protocol for the SafeBoosC randomised clinical phase III trial

Check for updates

Etude en cours internationale

1600 prématurés randomisés en deux groupes

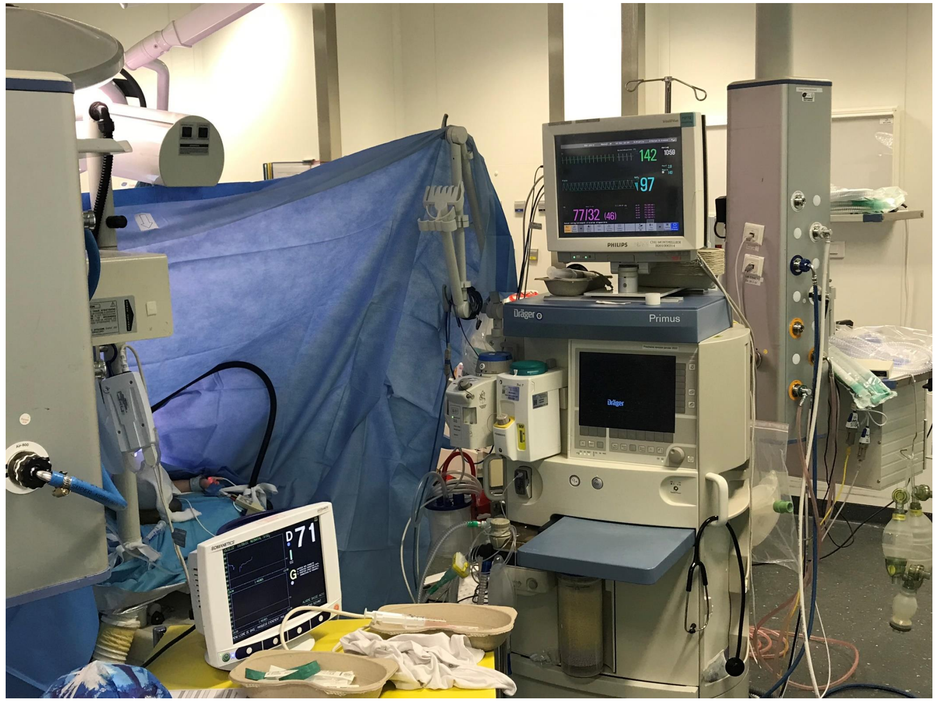
ADARPEF

Application clinique

Enfant, 46 SAC 4,7kg
Hernie Inguinale Gauche
Rachianesthésie Bupi + Dexdor IVSE

Surveillance !







Application clinique

Enfant, 46 SAC 4,7kg
Hernie Diaphragmatique
AG IOT + ALR

Surveillance !





Application clinique

Enfant, 2mois, 3,6kg
FOGD
AG VS Dexdor Propofol

Surveillance !







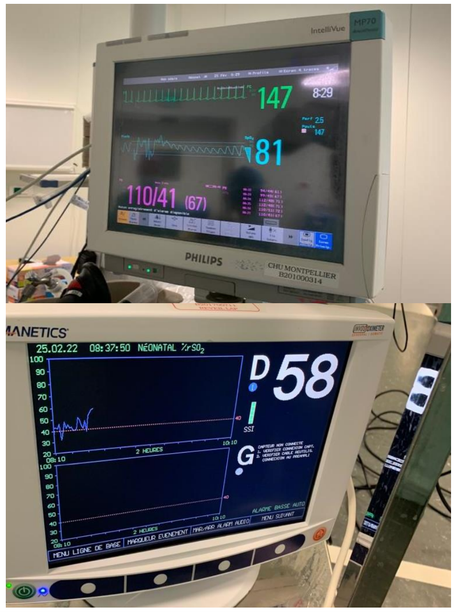
Application clinique

Enfant, 46+3SAC 3,4kg
Sd Vacterl avec cardiopathie type ventricule unique
Rétablissement de continuité sur MAR
AG IV IOT Propofol Kétamine Lido Rémifentanil + ALR

Avant induction



5min post induction



30min post induction



Surveillance !

ADARPEF

Application clinique

Enfant, 1mois 4,5kg
Colostomie en urgence sur syndrome occlusif
AG ISR + ALR

Surveillance !

5min post induction



1min post induction



5min post induction



Après extubation



ADARPEF

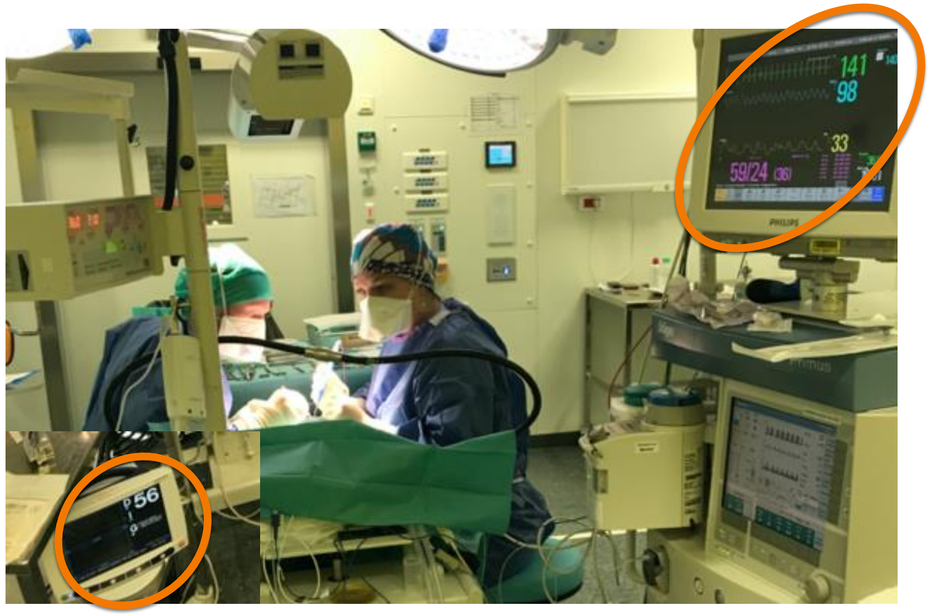
Application clinique

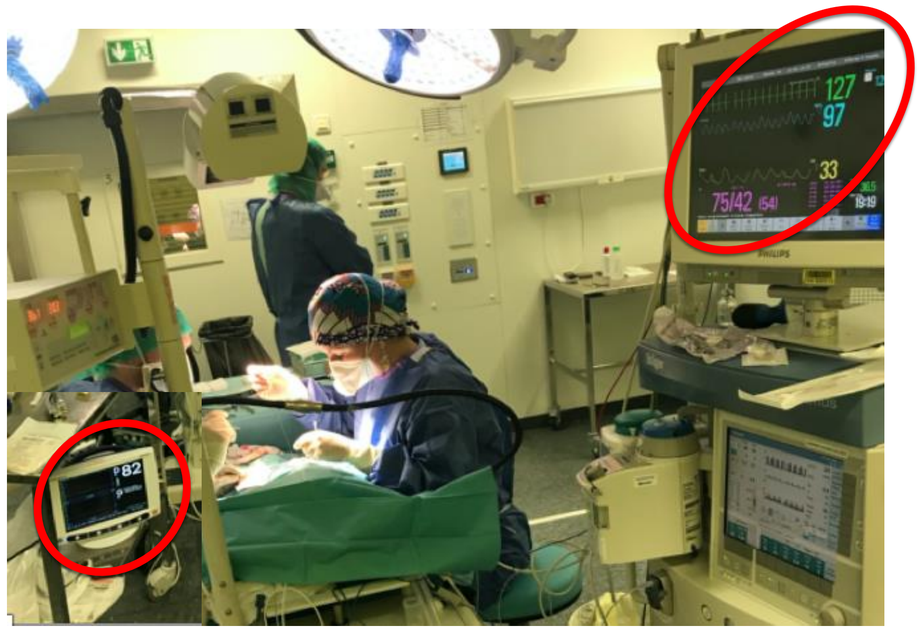
Enfant, 6semaines 4kg
Sténose du pylore
AG Inhalatoire IOT bloc paraombilicale

Intervention !

Remplissage RL 10ml/kg

Post induction avant incision





ADARPEF

Application clinique

Patiente, 17ans 56kg
Réduction mammaire en position assise
AG IV IOT





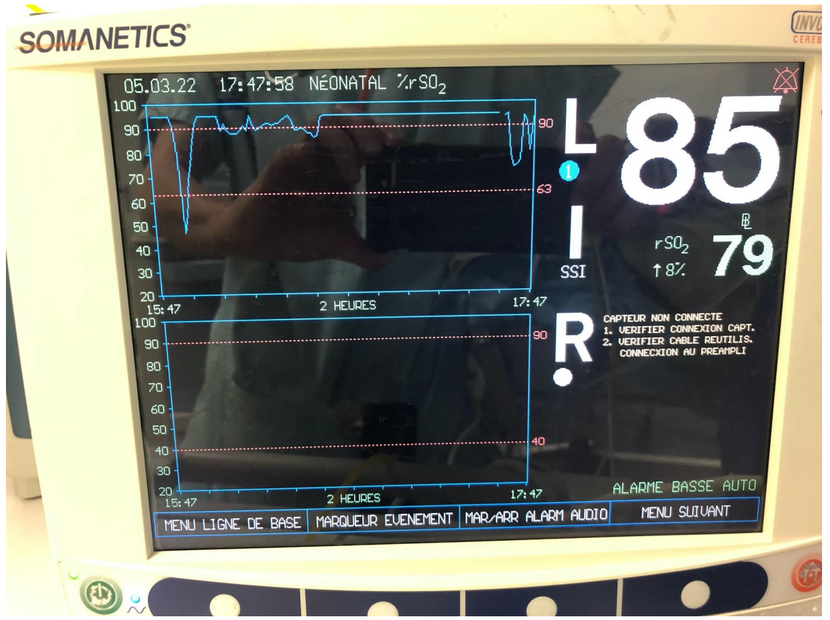
Correction valeur de NIRS et augmentation PAM avec NAD

Application clinique

Enfant, 39SAC 3,1kg
Colostomie sur une MAR
AG IV IOT Propofol Kétamine Lido Rémifentanil
Difficulté d'intubation, réussite par MAR 2ème tentative

Illustration d'une chute NIRS au cours d'une IOT difficile





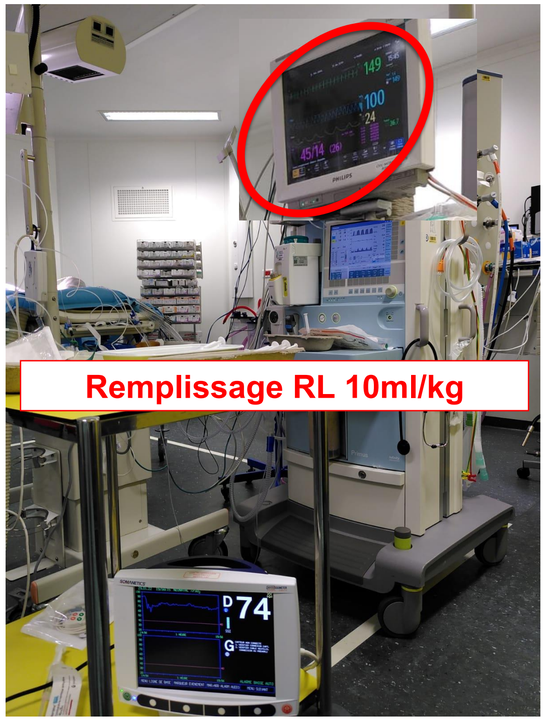
ADARPEF

Application clinique

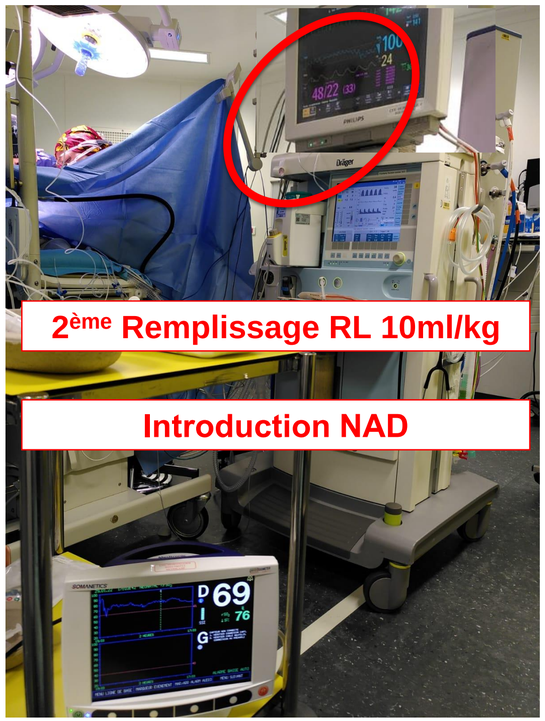
Enfant, 35+3SAC 2,2kg
Atrésie duodénale
AG Inhalatoire IOT

Autres idées ?

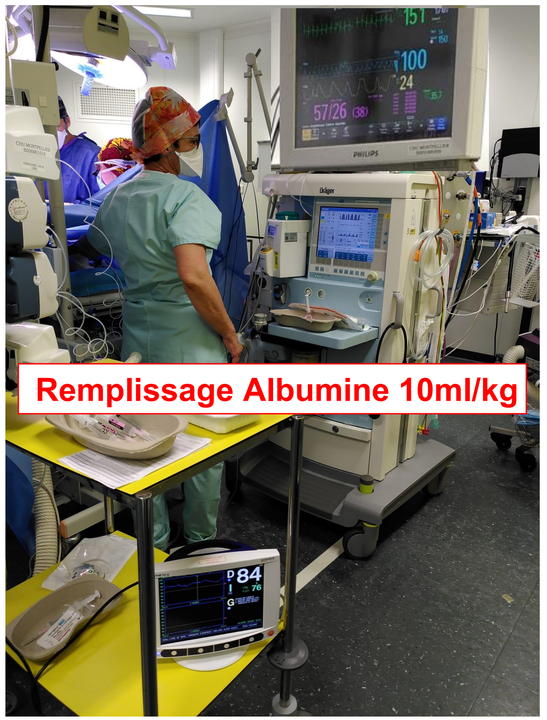
5min post induction



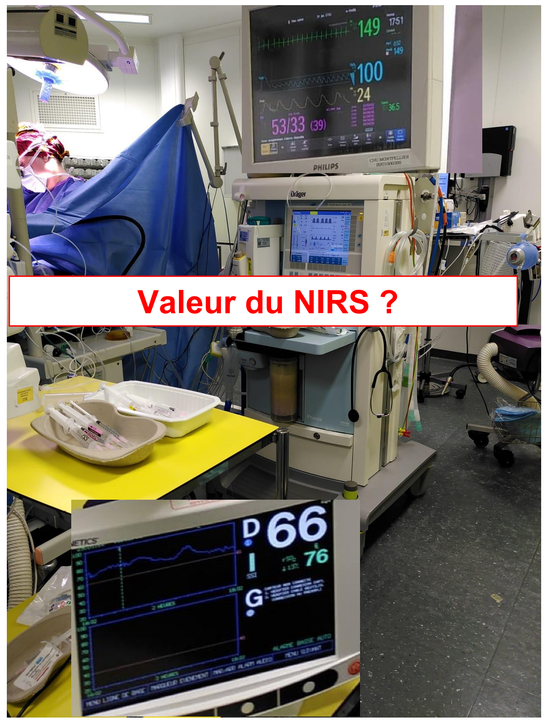
30min post induction



1h post induction



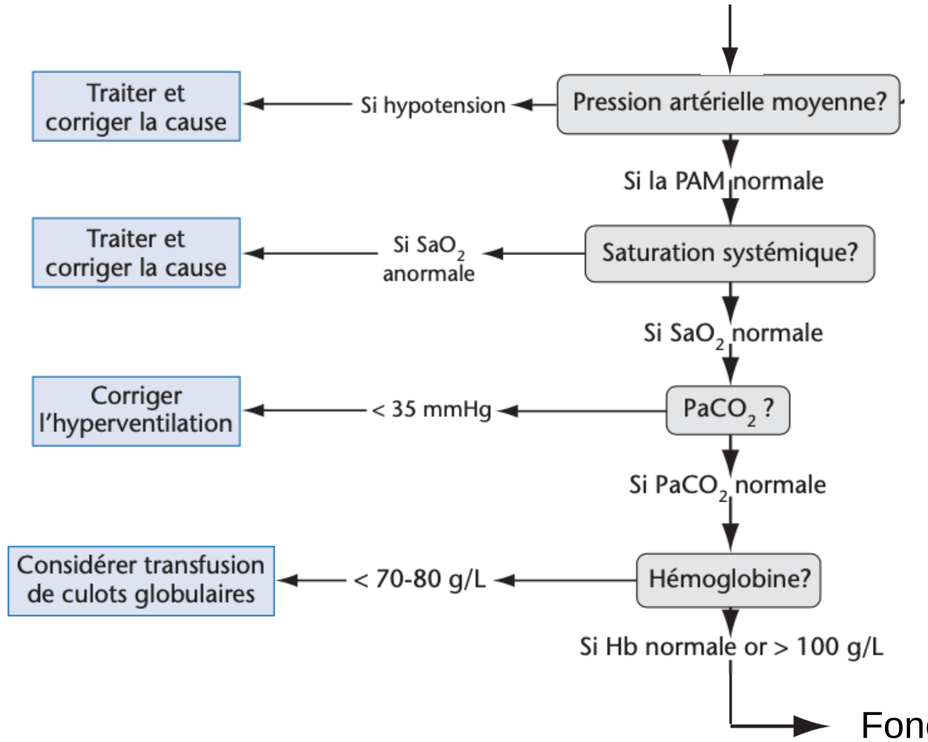
Fin intervention



ADARPEF

Stratégie d'utilisation

NIRS ↘ 20% ou valeur < 50%



Fonction cardiaque ? Consommation cérébrale en O2 ?

Denault A, Deschamps A, Murkin J. Le monitorage par oxymétrie cérébrale en anesthésiologie. Anesthésiologie conférences scientifiques 2008

Messages importants !

Indispensable pour une chirurgie néonatale

Indication: âge < 1 an surtout avec comorbidités associées

Privilégier les variations de la rSO2 : le seuil communément admis de variation est de 20 %

En cas de doute, privilégier un « test thérapeutique »

La valeur est toujours interprétée dans un contexte et doit être confronté aux autres données cliniques disponibles

Merci pour votre attention !

