

# Arrêt cardiaque : spécificités pédiatriques



Journée du RENAУ, 13 juin 2019

Dr Guillaume Mortamet

Service de surveillance continue et réanimation  
pédiatriques

CHU de Grenoble-Alpes

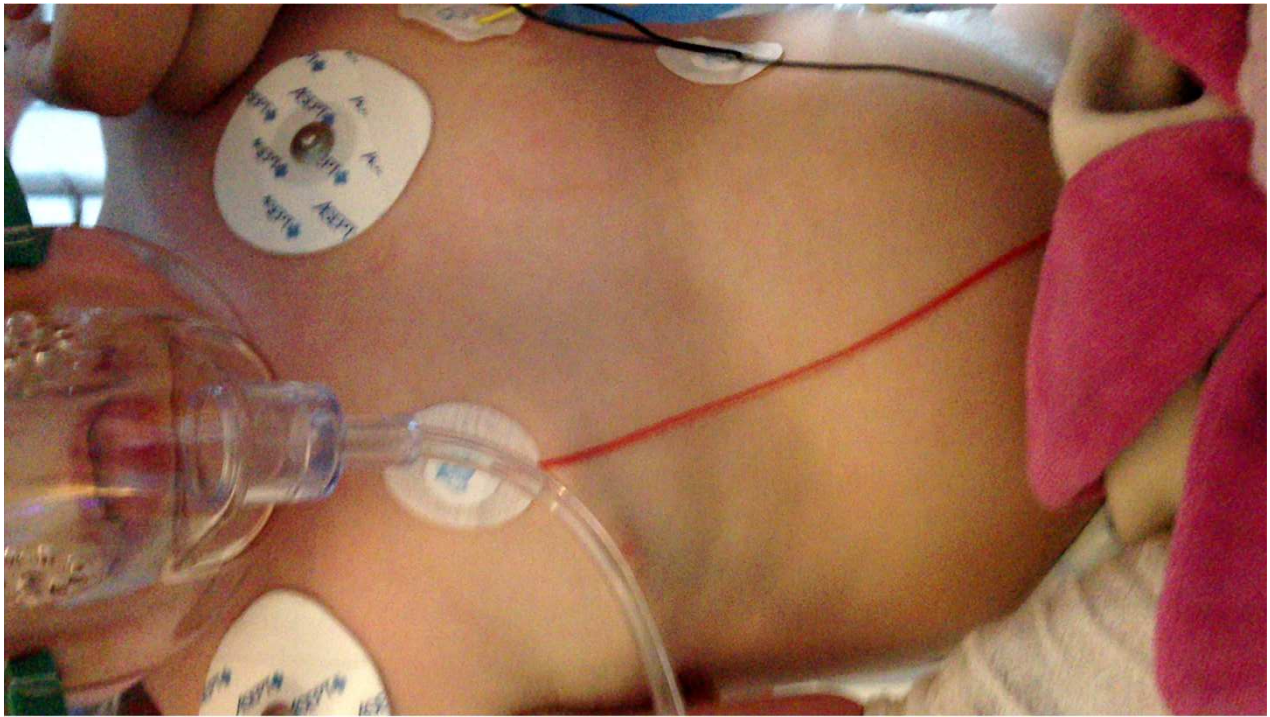
# Quelques chiffres

- Pics de fréquence :
  - < 18 mois : 50% sont des morts inattendues du nourrisson
  - > 18 mois : accidents +++
- Pronostic :
  - 8.2% en extra-hospitalier (*Jayaram JAHA 2019*), proche de 40-50% en intra hospitalier (*Eltayeb AA Indian J Ped 2015, Meert PCCM 2009*)
  - Plus sombre chez l'enfant plus petit en extra hospitalier
  - Moins bon si comorbidités associées



# Etiologies

- Causes :
  - **Insuffisance respiratoire +++**
  - Accidents (traumatismes, noyades, corps étrangers inhalés)
  - Sepsis
  - Atteinte neurologique
  - Cardiopathie ou un trouble du rythme cardiaque congénital
- Mécanisme : **Hypoxique +++ 80%** (d'origine circulatoire ou ventilatoire)
- Considérer comme ACR : tout enfant sans mouvement, sans respiration, sans toux = absence de signes de vie, car difficile d'identifier en moins de 10secs  
présence ou absence de pouls (*Tibballs J. Resuscitation 2010*)

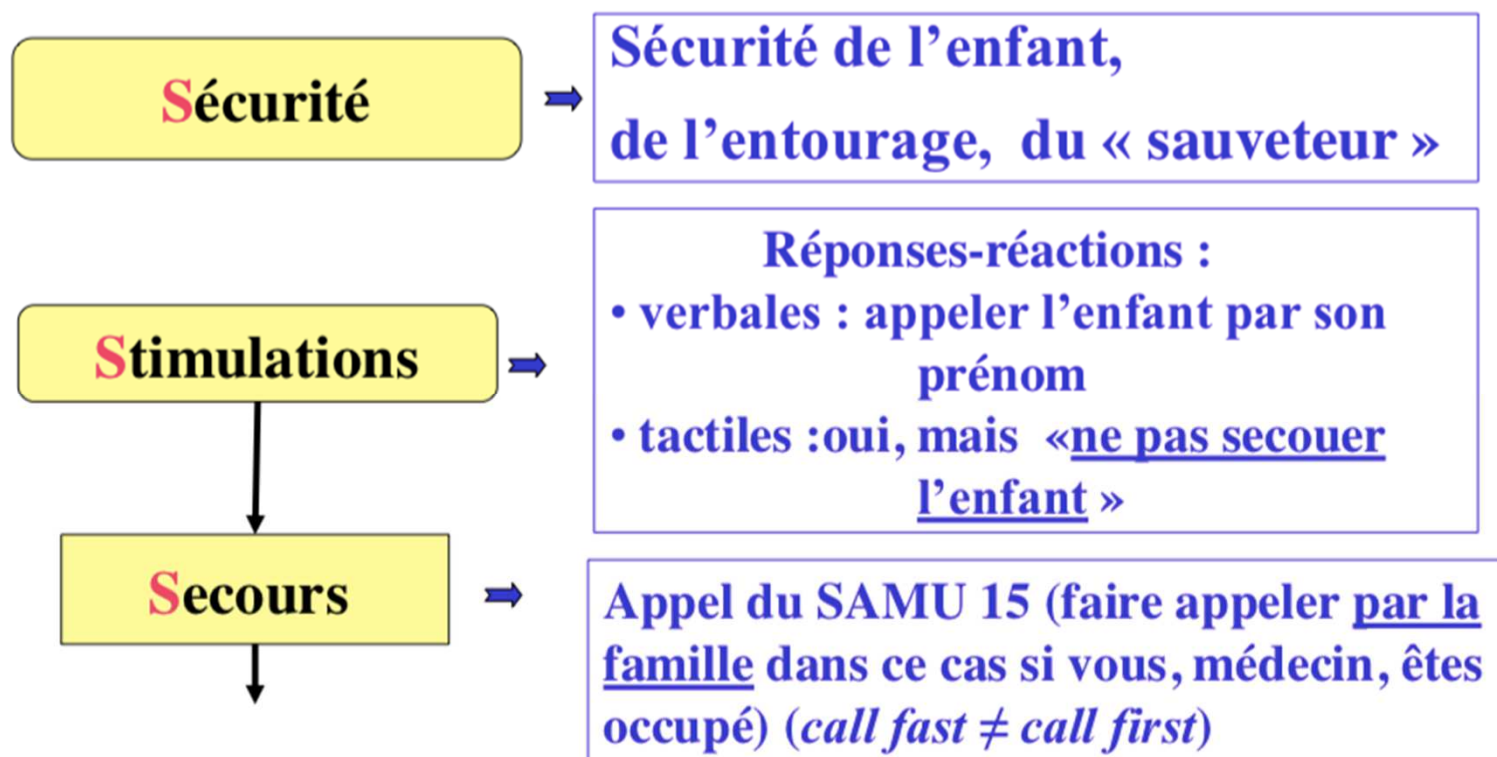


# Conditions justifiant une évaluation rapide

1. Détresse respiratoire
2. Cyanose
3. FR >60/mn
4. Détresse hémodynamique
5. Fièvre avec pétéchies
6. Traumatisme
7. Diminution de l'état de conscience
8. Brûlure de surface >10%
9. Convulsions



# D'abord...



# Séquence ABC : le A

- Ouvrir les voies aériennes
- 3 questions:
  - Sures et libres ?
  - À risque ?
  - Obstruées ?
- Manœuvre universelle :
  - < 1 an: position neutre
  - > 1 an: extension de la tête



# Séquence ABC : le B

- Évaluer la respiration: **FVTO**
  - **F**réquence respiratoire
  - **V**olume courant:
  - **T**ravail respiratoire
  - **O**xygénation
- Ballon auto-gonflable adapté :
  - < 10 kg : Ballon pédiatrique (500ml ou 350ml)
  - > 10 kg : Ballon « adulte » (1,5l)
- Masque adapté à la face
- O<sub>2</sub> : débit : 6 l/min (pour FiO<sub>2</sub> proche de 1)
- Fréquence : selon âge, Ti = Te



# Séquence ABC : le C

- Évaluation de la circulation: **F 4P**

- **F**réquence cardiaque
- **P**ression artérielle
- **P**ouls centraux et périphériques
- **P**erfusion périphérique
- **P**récharge
- **P**erfusion rénale



Durée de recherche : 10 sec

- site :

- < 1 an : pouls brachial ou fémoral
- > 1 an : pouls carotidien ou fémoral

# Paramètres vitaux chez l'enfant

- Fréquence respiratoire

Age (année)	Fréquence respiratoire (par minute)
< 1	30-40
2 – 5	24-30
5 – 12	20-24
> 12	12-20

- Fréquence cardiaque

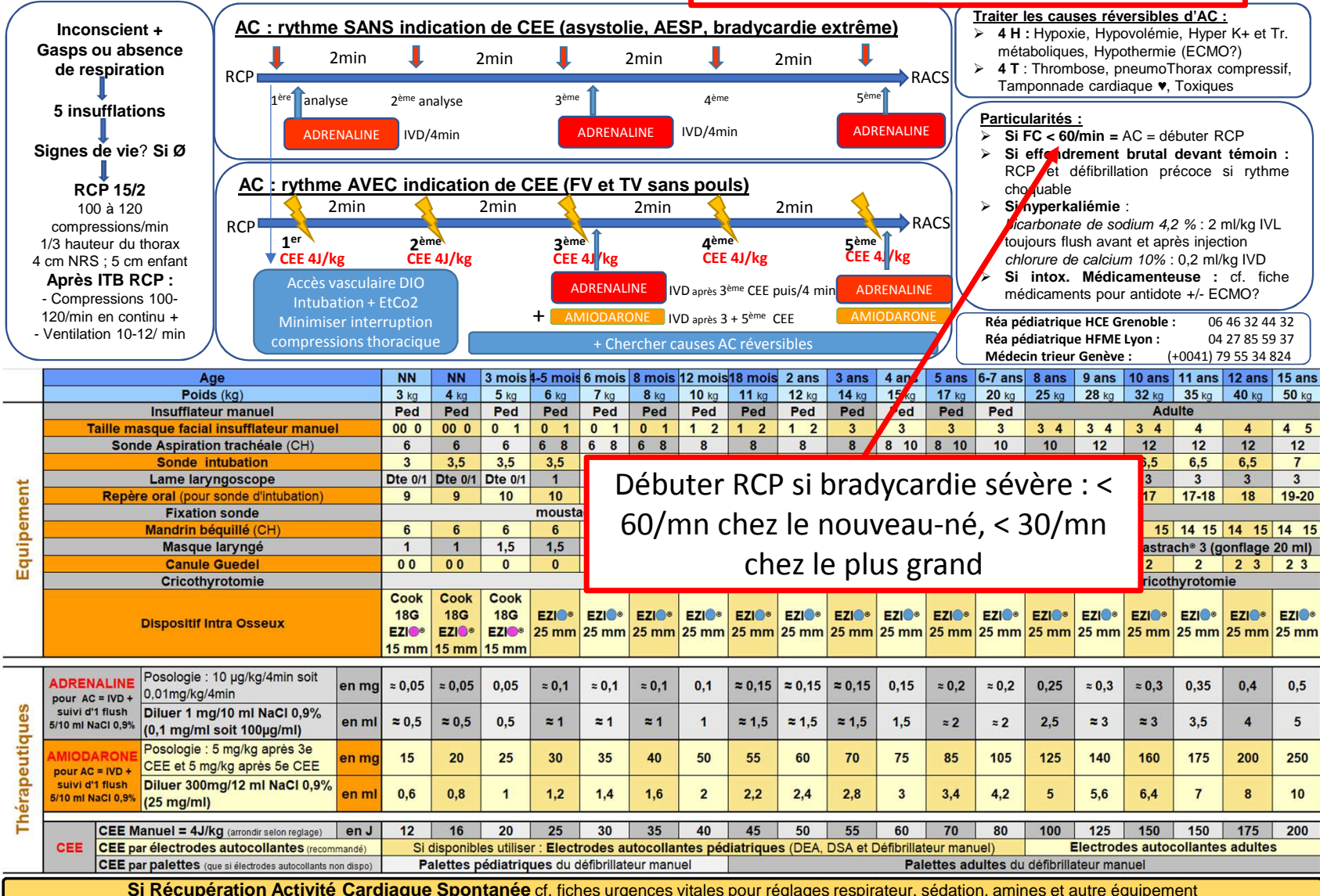
Age (année)	Fréquence cardiaque (par minute)
< 1	100-160
2 – 5	80-140
5 – 12	70-120
> 12	50-100

- Pression Artérielle

Age	TAs min	TAs normale
0 - 1 mois	50	50-60
1 mois - 1 an	70	80
1 an - 10 ans	$70 + (\text{âge} \times 2)$	$90 + (\text{âge} \times 2)$
> 10 ans	90	120

# PEC de l'Arrêt Cardiaque pédiatrique

(hors Nouveau Né en salle de naissance = cf. procédure spécifique et hors enfant pubère = cf. séquence et posologies adulte)



**Si Récupération Activité Cardiaque Spontanée** cf. fiches urgences vitales pour réglages respirateur, sédation, amines et autre équipement

# Algorithme

**Inconscient +  
Gasp ou absence de respiration**



**5 insufflations**



**Signes de vie? Si Ø**



**RCP 15/2**

100 à 120 compressions/min

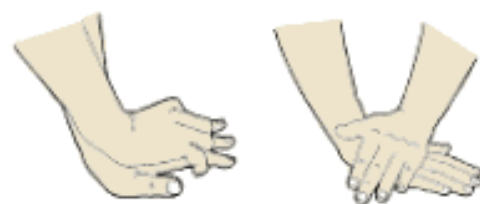
1/3 hauteur du thorax

4 cm NRS ; 5 cm enfant

**Après ITB RCP :**

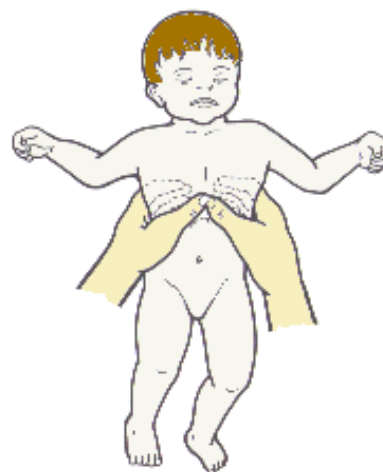
- Compressions 100-120/min en continu +
- Ventilation 10-12/ min

## Grand enfant



Position des mains,  
doigts crochetés ou mains croisées

## < 1an, 2 sauveteurs



## < 1an, 1 sauveteur

## Petit enfant



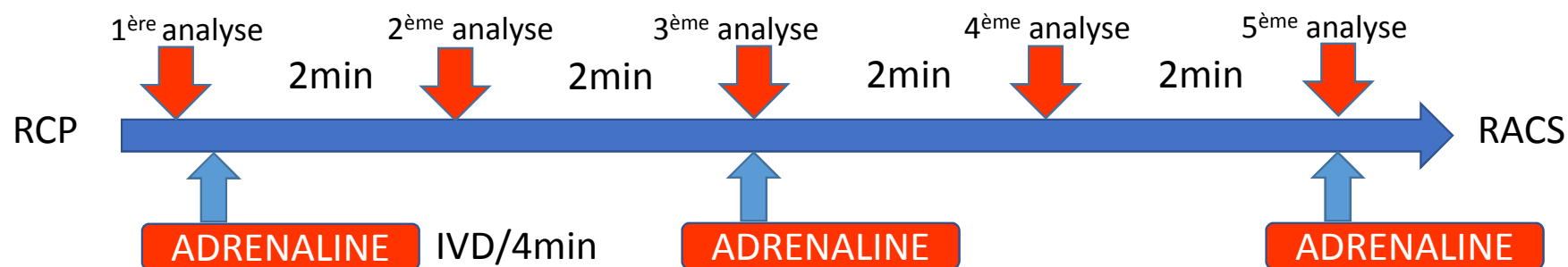
# Drogues

<b>ADRENALINE</b> pour AC = IVD + suivi d'1 flush 5/10 ml NaCl 0,9%	Posologie : 10 µg/kg/4min soit 0,01mg/kg/4min	en mg
	Diluer 1 mg/10 ml NaCl 0,9% (0,1 mg/ml soit 100µg/ml)	en ml
<b>AMIODARONE</b> pour AC = IVD + suivi d'1 flush 5/10 ml NaCl 0,9%	Posologie : 5 mg/kg après 3e CEE et 5 mg/kg après 5e CEE	en mg
	Diluer 300mg/12 ml NaCl 0,9% (25 mg/ml)	en ml

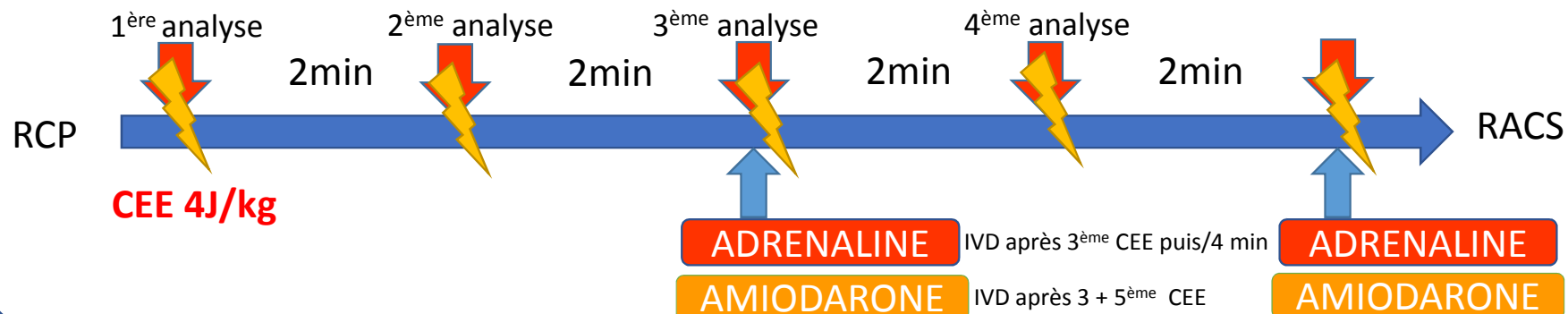
# Algorithme

Accès vasculaire DIO  
Intubation + EtCo2  
Minimiser interruption  
compressions thoracique

## AC : rythme SANS indication de CEE (asystolie, AESP, bradycardie extrême)



## AC : rythme AVEC indication de CEE (FV et TV sans pouls)



# Chercher causes réversibles

## ➤ **4 H :**

- Hypoxie +++
- Hypovolémie
- Hyper K<sup>+</sup> et Tr. Métaboliques
- Hypothermie

## ➤ **4 T :**

- Thrombose
- pneumoThorax compressif
- Tamponnade cardiaque ♥
- Toxiques

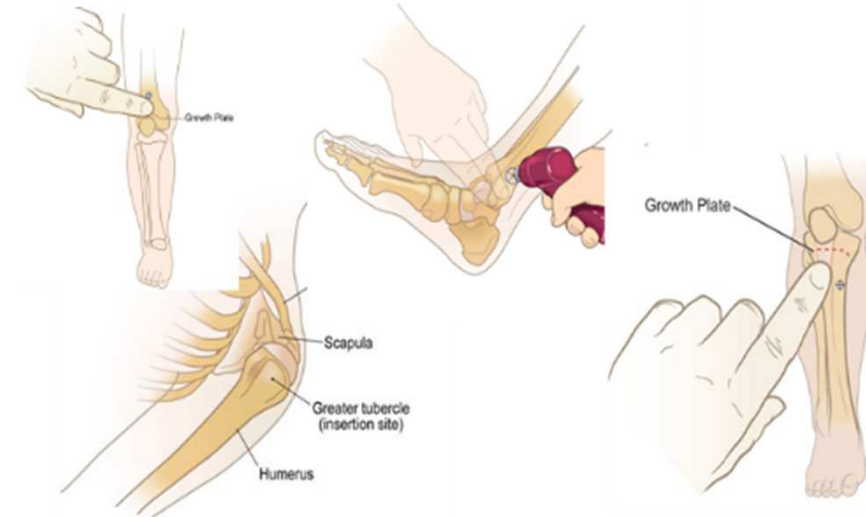
### **Si hyperkaliémie :**

- *bicarbonate de sodium 4,2 %* : 2 ml/kg IVL  
(toujours flush avant et après injection)
- *chlorure de calcium 10%* : 0,2 ml/kg IVD



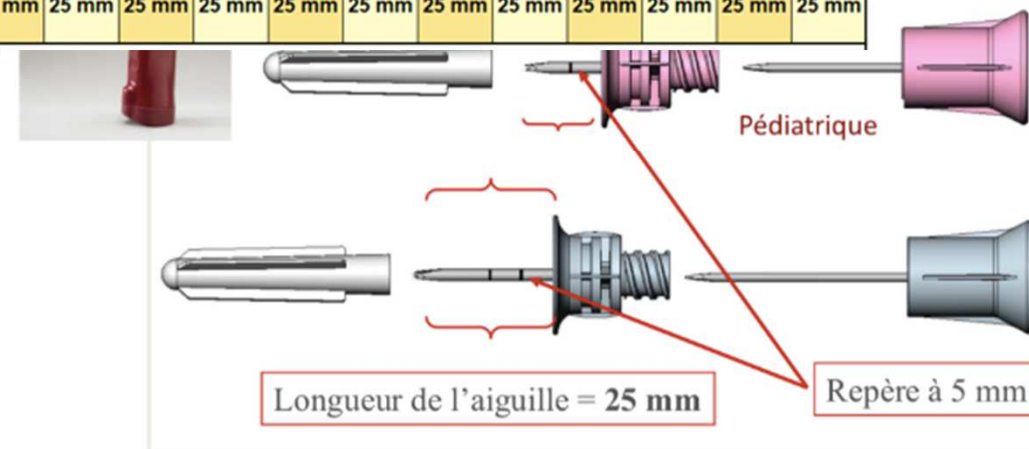
# Accès vasculaire

- Voie intra osseuse = Sûre, rapide et efficace :
  - 94% de réussite (*Horton, Ped Emerg Care 2008*)
- Insertion :
  - tibiale supérieure +++ si âge < 3 ans
  - tibiale inférieure ou huméral si âge > 3 ans



Age	NN	NN	3 mois	4-5 mois	6 mois	8 mois	12 mois	18 mois	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6-7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans	12 ans	15 ans
Poids (kg)	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg	7 kg	8 kg	10 kg	11 kg	12 kg	14 kg	15 kg	17 kg	20 kg	25 kg	28 kg	32 kg	35 kg	40 kg	50 kg
Dispositif Intra Osseux	Cook 18G	Cook 18G	Cook 18G	EZI 25 mm	EZI 25 mm	EZI 25 mm	EZI 25 mm	EZI 25 mm	EZI 25 mm	EZI 25 mm	EZI 25 mm	EZI 25 mm	EZI 25 mm	EZI 25 mm	EZI 25 mm	EZI 25 mm	EZI 25 mm	EZI 25 mm	EZI 25 mm
	EZI 15 mm	EZI 15 mm	EZI 15 mm																

- Aiguilles de 25 mm pour patient > 40 kilos
- Efficacité superposable des médicaments
- Peu de complications



# Intubation

	Age	NN	NN	NN	3 mois	4-5 mois	6 mois	8 mois	10 mois	12 mois	18 mois	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6-7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans	12 ans	15 ans	
	Poids (kg)	2,5 kg	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg	7 kg	8 kg	9 kg	10 kg	11 kg	12 kg	14 kg	15 kg	17 kg	20 kg	25 kg	28 kg	32 kg	35 kg	40 kg	50 kg	
Équipement respiratoire	Insufflateur manuel	Néonate	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Ped	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	Adulte	
	Taille masque facial insufflateur manuel	00 0	00 0	00 0	0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	1 2	1 2	1 2	3	3	3	3	3 4	3 4	3 4	4	4	4 5	
	Sonde intubation	2,5	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5 4	4	4	4	4	4,5	4,5	5	5,5	6	6,5	6,5	6,5	7	
	Lame laryngoscope	Dte 0/1	Dte 0/1	Dte 0/1	Dte 0/1	1	1	1	1	1	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2	2 3	2 3	2 3	3	3	3	3	
	Repère oral	8	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	13	14	15	15	16	16-17	17	17-18	18	19-20	
	Fixation sonde	moustache sparadrap											lacette										
	Mandrin béquillé (CH)	6	6	6	6	6	6	6	6 10	10	10	10	10	10	10	10	12	≥ 12	14 15	14 15	14 15	14 15	
	Masque laryngé	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5	Fastrach® 3 (gonflage 20 ml)				
	Canule Guedel	0 0 0	0 0	0 0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2 3	2 3	
	Aspiration trachéale (CH)	6	6	6	6	6 8	6 8	6 8	6 8	8	8	8	8	8 10	8 10	10	10	12	12	12	12	12	
	Exsufflation pneumothorax compressif	aiguille 18 G																	aiguille 16 G				
	Drain Thoracique (CH)	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16	16	16	16	16	16	24	
	Cricothyrotomie	KT 14G + raccord SIT T3																Set cricothyrotomie					
	Tuyaux respirateurs	Enfant					Enfant					Enfant					Adulte						

## • Choix du tube :

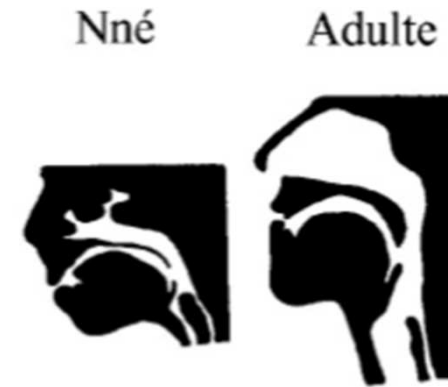
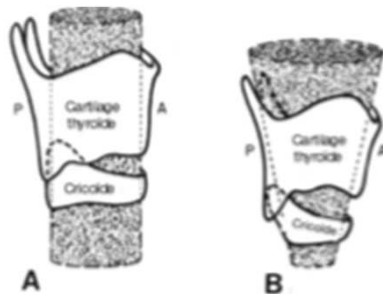
- Nné à terme : 3 - 3,5
- < 1 an : 4 - 4,5
- > 1 an :  $(\text{Age}/4) + 4$

- Longueur (voie orale) :  $(\text{age}/2) + 12$  (+ 15 si voie nasale)



# Particularités anatomiques

- Respiration prédominante par le nez chez < 6 mois
- Glotte haute
- Cou court
- Hypertrophie des amygdales
- Larynx en entonnoir
- Trachée courte



## Conséquences :

1. Intubation difficile
2. Risque d'extubation accidentelle
3. Risque d'intubation sélective

# Team building

- Importance d'une bonne **communication** :
  - meilleure efficacité de la réanimation
  - meilleur vécu pour les familles et les soignants
- **Team Leader** :
  - Clairement identifié (pas forcément le médecin)
  - Doit avoir le recul suffisant
  - Ordres clairs
- « Injecteur » identifié
- Quelqu'un aux voies aériennes? Quelqu'un à la préparation des drogues? Quelqu'un à la gestion des parents?





# Gestion de la famille

- Présence des parents lors de la réanimation :

*Am J Crit Care*. 2014 Nov;23(6):477-84; quiz 485. doi: 10.4037/ajcc2014922.

## **Family presence during resuscitation and invasive procedures in pediatric critical care: a systematic review.**

McAlvin SS<sup>1</sup>, Carew-Lyons A<sup>2</sup>.

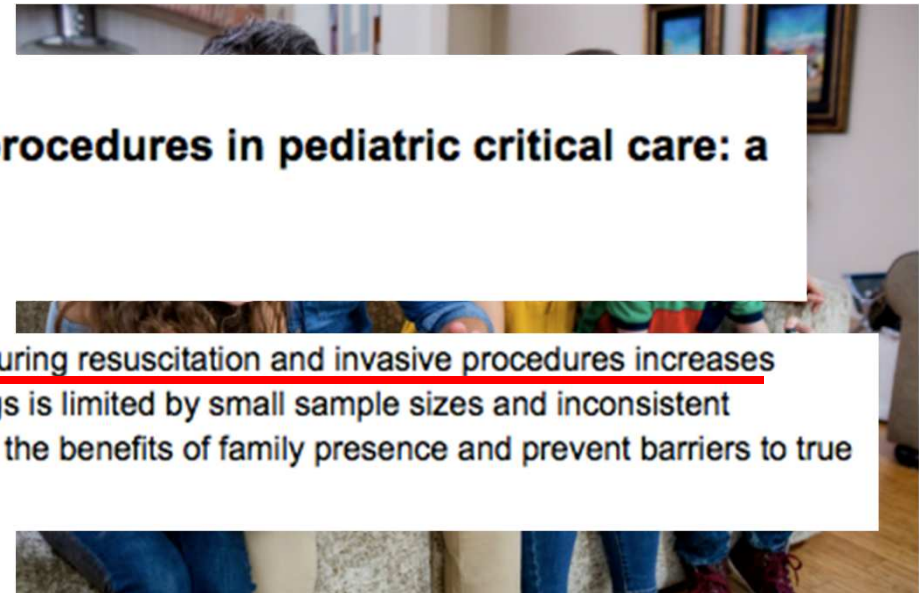
- Détachement d'une personne pour

**CONCLUSIONS:** These studies support the suggestion that family presence during resuscitation and invasive procedures increases parents' satisfaction and coping. However, the generalizability of these findings is limited by small sample sizes and inconsistent evaluation of confounding variables. Further research is needed to determine the benefits of family presence and prevent barriers to true implementation.

reanimation

- Présence fratrie à gérer?

(Duran. *Am J Crit Care* 2007; MacGaley-Oakland. *J Pediatr Health Care* 2007; Tinsley. *Pediatrics* 2008)



# ACR et ECMO chez l'enfant?

## Pediatric Extracorporeal Life Support Organization Registry International Report 2016

Ryan P. Barbaro<sup>\*</sup>, Matthew L. Paden<sup>†</sup>, Yigit S. Guner<sup>‡</sup>, Lakshmi Raman<sup>§</sup>, Lindsay M. Ryerson<sup>||</sup>, Peta Alexander<sup>&</sup>, Viviane G. Nasr<sup>#</sup>, Melania M. Bembea<sup>||</sup>, Peter T. Rycus<sup>%</sup>, and Ravi R. Thiagarajan<sup>&</sup> on behalf of the ELSO member centers

Pediatric Cardiac ECLS by primary diagnosis, survival and average run length, 2009–2015

	Proportion of Cases N (%)	Survival to Hospital Discharge (%)	Average Run Duration, days
Congenital Heart Disease	2,010 (52)	54	6
HLHS	283 (7)	46	7
LVOTO	212 (5)	57	6
RVOTO	108 (3)	62	6
Septal Defects	323 (8)	49	6
Cyanotic with decreased pulmonary flow	271 (7)	52	6
Cardiac Arrest	128 (3)	45	6
Cardiogenic Shock	175 (5)	61	6
Cardiomyopathy	317 (8)	65	8
Myocarditis	204 (5)	76	8
Other	1,016 (26)	57	8
Total	3,850	57	7

ECLS, extracorporeal life support; HLHS, hypoplastic left heart syndrome; LVOTO, left ventricular outflow tract obstruction; RVOTO, right ventricular outflow tract obstruction



# ACR et ECMO chez l'enfant

- Reco ELSO : **contre-indication si no-flow > 5 minutes**
  - Sauf hypothermie < 32°
  - Donc à écarter si ACR sans témoin
- L'implantation et la mise en circulation de l'ECMO doit avoir lieu **dans les 100 minutes suivant l'arrêt cardiaque** avec une EtCO<sub>2</sub> > 10 mmHg
- Mauvais pronostic si ACR extra-hospitalier
- Intérêt pour la formation mais pas sans conséquence...

# Et après l'ACR?

- **Si ACR non récupéré :**
  - En règle générale, l'arrêt des manœuvres de réanimation doit être envisagé après une durée de RCP de plus de 20 (15, 20, 25, 30?) minutes, sans retour à un rythme cardiaque efficace
- **Si ACR récupéré :**
  - Admission en service spécialisé (Réa): indispensable
  - Traitement étiologique
  - Risque: encéphalopathie post anoxique
  - Objectif : prévenir œdème cérébral et hypertension intracrânienne et maintenir une pression de perfusion cérébrale moyenne
  - => ACSOS +++
  - => Combattre l'hyperthermie post-arrêt



# Conclusion

- Important de reconnaître les signes précoces
- Détresse respiratoire +++
- Importance du Team Leader
- Intégrer les familles
- S'entraîner et s'exercer sans relâche





## PALS Algorithms 2019

(Pediatric Advanced Life Support)

CPR for Children (CABD)

Cardiac/Electrical Therapy

CPR for Infants (CABD)

Cardiac Rhythms

Choking Intervention for Adults & Children

CPR at Birth

Choking Intervention for Infants

Tachycardias

Secondary ABCD (Child)

Bradycardias

Airway and Breathing

Asystole

Advanced Airways

Shock



[gmortamet@chu-grenoble.fr](mailto:gmortamet@chu-grenoble.fr)

