

# Situations Critiques en Anesthésie Pédiatrique

Dr Veyckemans  
Dr Bourdaud (Lyon)

D'après « Pedicrisis »  
*Society for Pediatric Anesthesia*

|                                          |       |
|------------------------------------------|-------|
| ➤ Arrêt cardiaque -----                  | 2-8   |
| ➤ Brady/tachycardie -----                | 9-12  |
| ➤ Embolie gazeuse -----                  | 13-14 |
| ➤ Anaphylaxie-----                       | 15-16 |
| ➤ Bronchospasme -----                    | 17-18 |
| ➤ Inhalation bronchique -----            | 19    |
| ➤ Hypoxie -----                          | 20-21 |
| ➤ Intubation difficile -----             | 22-24 |
| ➤ Feu (trachée, Salle d'op) -----        | 25-26 |
| ➤ Hyperkaliémie -----                    | 27-28 |
| ➤ Hypertension/hypotension -----         | 29-31 |
| ➤ Ischémie myocardique -----             | 32    |
| ➤ Hypertension pulmonaire -----          | 33-34 |
| ➤ Hyperthermie maligne -----             | 35    |
| ➤ Hémorragie massive -----               | 36    |
| ➤ Toxicité des anesthésique locaux ----- | 37    |
| ➤ Damage control pédiatrique -----       | 38-39 |
| ➤ Trauma crânien : -----                 | 40    |

# ARRET CARDIAQUE: CAUSES 6 + 2 !

6 H hypoxie

hypovolémie

hyper - hypokaliémie

H ions (acidose)

hypothermie

hypertension intracrânienne

6T pneumothorax sous tension

tamponnade

(thrombo) embolie

toxines : surdosage, allergie, AL

trauma

thrombose coronaire

+ 2 Hyperthermie maligne

Hypervagotonie

+ 2 hyperTension pulmon

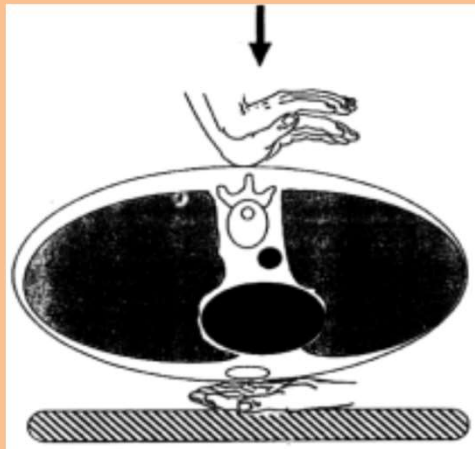
QT long

# ARRET CARDIAQUE: BLS

- compression/ventilation rapport 15:2  
ou ventilation sans interrompre compressions
- compression 100-120/min  
= **fréquence ventilatoire lente 10/min 100% O<sub>2</sub>**  
(↑ retour veineux) But: EtCO<sub>2</sub> > 10-15 mmHg
- Pouls palpable? **ECG: quel rythme?**
- dès que retour à circulation spontanée  
titrer FiO<sub>2</sub> pour SpO<sub>2</sub> 94-98%  
100% O<sub>2</sub> en cas de ventricule unique  
ou d'hypertension pulmonaire

# MCE EN DECUBITUS VENTRAL

## Enfants, adolescents



Pas d'incision médiane:  
comprimer la  
colonne entre le  
talon de la main  
et la 2<sup>ème</sup> main  
en-dessous



Incision médiane:  
comprimer avec le  
talon de la main  
sur chaque  
omoplate

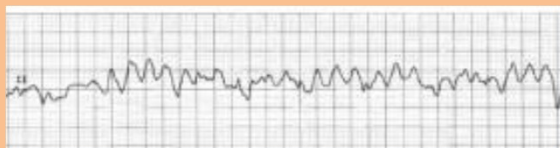
## Nouveau-né, nourrisson

Pouces médians  
si incision médiane:  
pouces latéraux

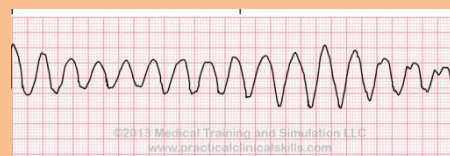


# ARRET CARDIAQUE: APLS

FV



TV



## \* Rythme défibrillable

Fib Vent

Tach Vent sans pouls

Tach ? à complexes larges



- 1) MCE
- 2) défibrillation
- 3) adré 10 $\mu$ g/kg après 3<sup>e</sup> choc

Tach supraV mal supportée



Adénosine ou défibrillation  
Adénosine:  
0,1 mg/kg très rapidement

**défibrillation** : palettes pédiatriques si < 10 kg

- 4 J/kg jusqu'à 10 J/kg
- 0,5 à 1 J/kg si T supraVent

# ARRET CARDIAQUE: APLS

## \* Rythme non-défibrillable

Asystolie

Activité électrique sans pouls

Brady extrême



1) MCE

2) adré 10 $\mu$ g/kg

3) atropine ?

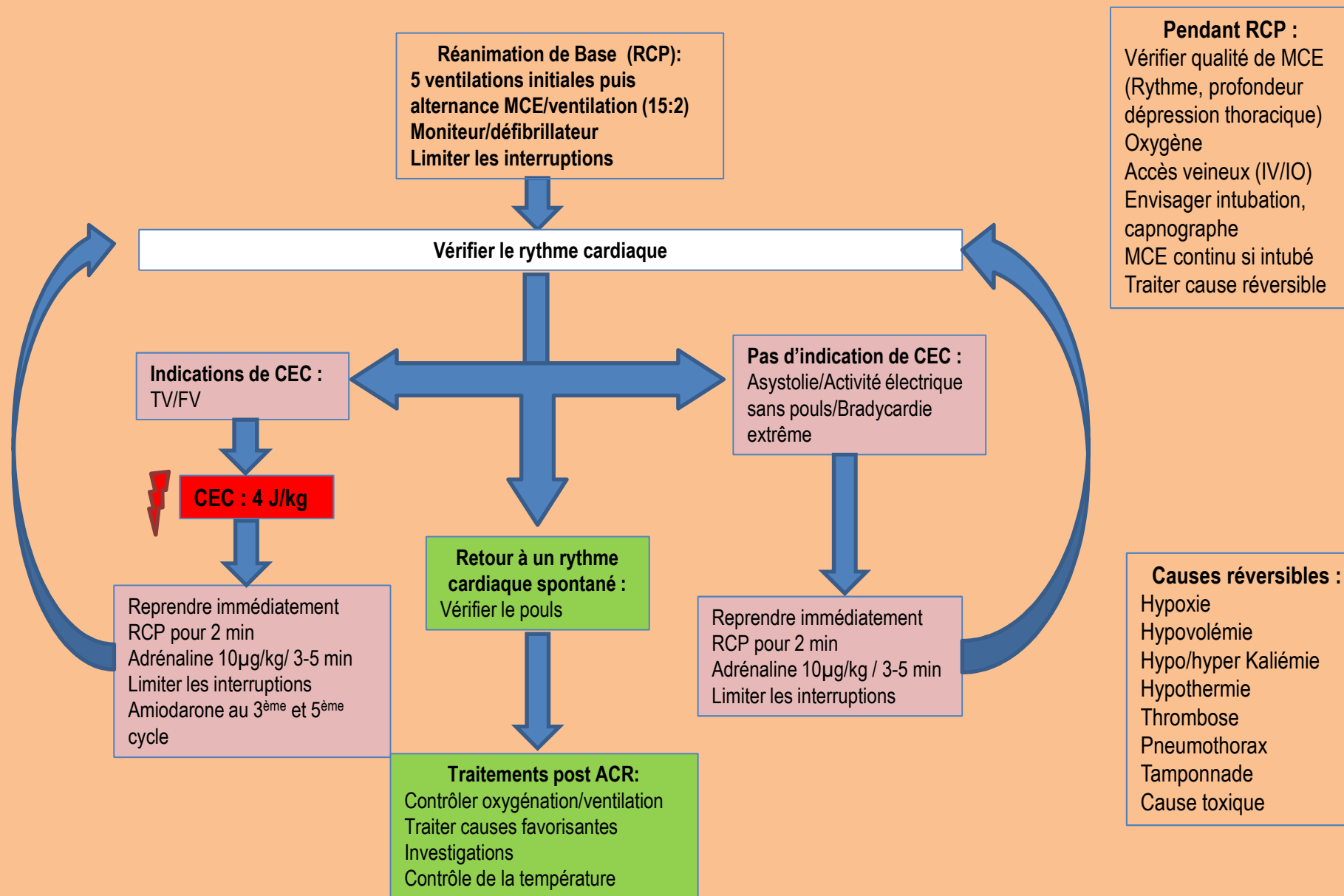
## \* si TSV ou TV réfractaire: amiodarone

5 mg/kg jusqu'à 15 mg/kg max 300 mg/dose. Prolonge QT !

ou Lidocaïne 1mg/g IVD

# ARRET CARDIAQUE : Algorithme

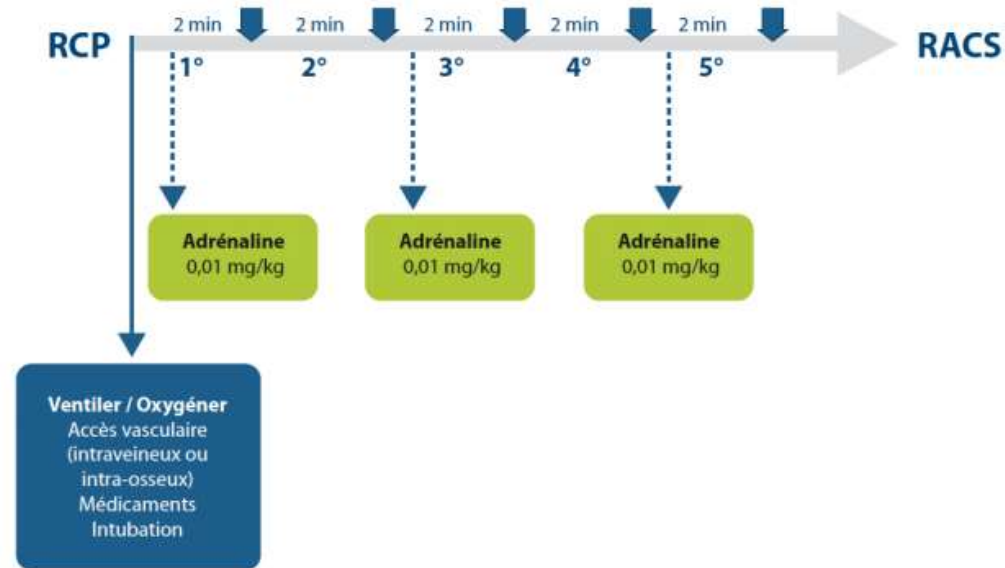
D'après European Resuscitation Council (ERC) 2021



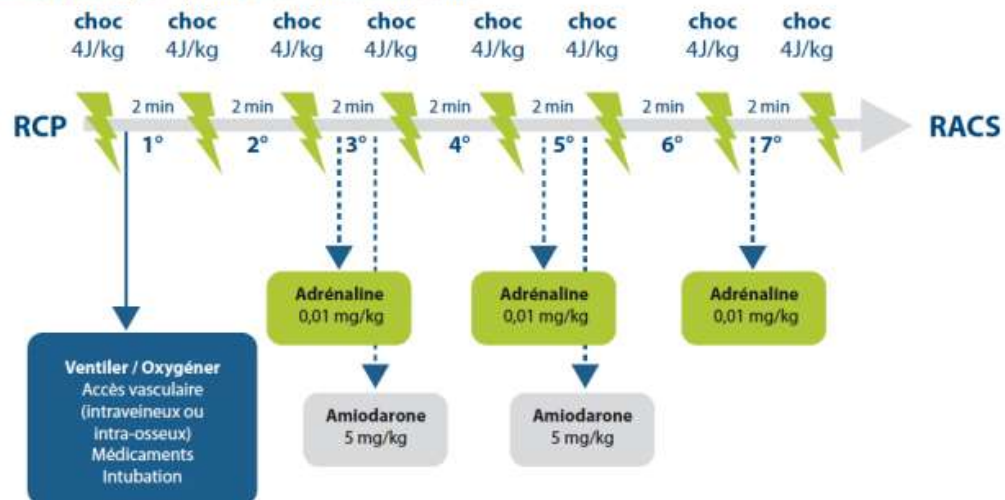
# ARRET CARDIAQUE : Algorithme

D'après European Resuscitation Council (ERC) 2021

Arrêt cardiaque : rythme sans indication de choc



Arrêt cardiaque : rythme avec indication de choc





# BRADYCARDIE : instable

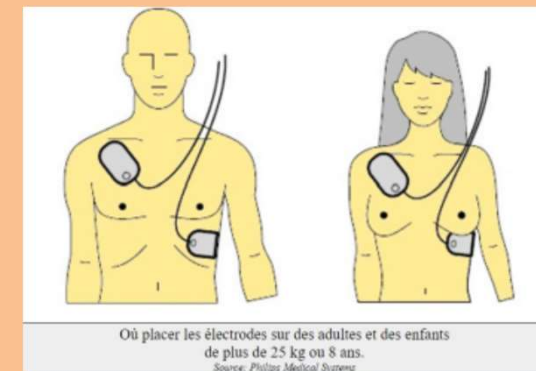
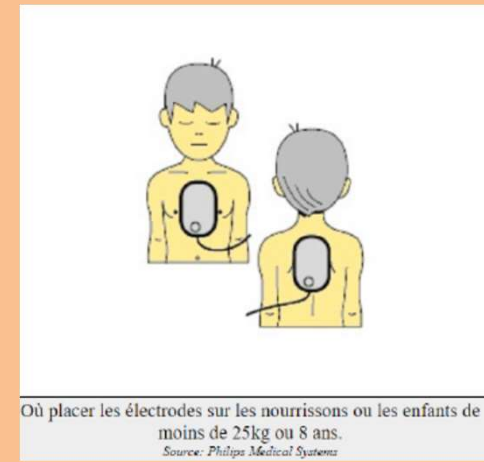
bradycardie +/- bloc de branche, hypotendu avec pouls

- **Vérifier absence d'hypoxie :**
  - = cause + fréquente de bradycardie chez l'enfant
    - Vérifier l'oxygénation correcte, administrer O<sub>2</sub> 100%
    - Si hypoxie persiste, cf fiche « hypoxie »
- Cesser la stimulation chirurgicale : **effet vagal ? Analgésie insuffisante?**  
Si laparoscopie, cesser l'insufflation
- **Regarder ECG: rythme? Onde P ?**
- Envisager :
  - Atropine : 10 – 20 µg/kg IV si étiologie vagale
  - Adrénaline : 2 - 10 µg/kg IV
  - Massage cardiaque si ↓ pouls
  - Stimulation externe (BAV) voir fiche
- Rechercher une cause médicamenteuse :
  - Intoxication aux β-bloquants : glucagon 50µg/kg IV puis 70 µg/kg/h IVSE
  - Intoxication aux inhibiteurs calciques : chlorure de calcium 10-20 mg/kg IV ou gluconate de calcium 50 mg/kg; ensuite glucagon si calcium inefficace
- Si Activité Electrique Sans Pouls (AESP) : débuter massage cardiaque. Cf fiche « Arrêt cardiaque »

| Age             | Fréquence cardiaque |
|-----------------|---------------------|
| < 30 jours      | < 100/min           |
| 30 jours < 1 an | < 80/min            |
| > 1 an          | < 60/min            |

# STIMULATION CARDIAQUE EXTERNE

- Placer électrodes ECG et électrodes d'entraînement sur le thorax
- Régler défibrillateur sur stimulation
- Déterminer la fréquence désirée
- Régler l'intensité de sortie (mA) jusqu'à obtenir une capture :  
QRS élargi et onde T (v normale: 65-100 mA)
- Régler l'intensité finale :  
= 10 mA de plus que seuil de stimulation
- Vérifier présence d'un pouls périphérique pendant la stimulation



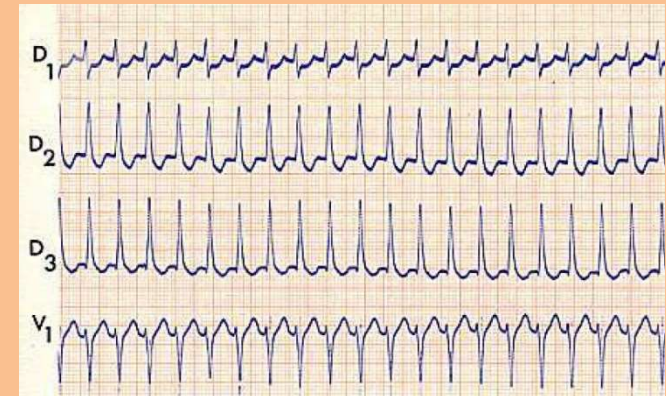
# TACHYCARDIE : avec pouls et hypotension

- **Diagnostic :**

- TS : QRS fins, onde p avant chaque QRS
- TSV : QRS fins, aucune onde p, ou onde p dissociée du QRS
- TV : QRS larges, polymorphique ou monomorphique

- **Traitement :**

- Sans pouls: débuter RCR, cf fiche « ACR, TV/FV »
- Avec pouls:
  - ❖ Complexes QRS fins
    - ✓ Manoeuvres vagales : Glace au visage, Valsalva, massage carotidien
    - ✓ Adenosine 0.1mg/kg iv rapidement puis 0.2 mg/kg après 60 sec (1ère dose max 6mg, 2e dose max 12mg)
  - ❖ Complexes larges
    - ✓ Cardioversion synchrone 0.5-1 joules/kg
    - ✓ Amiodarone 5 mg/kg IV bolus en 20-60 minutes,
    - ✓ Ou Lidocaine 1 mg/kg IV bolus



## Vérifier les H et T

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| Hypovolémie         | pneumothorax |
| Hypoxémie           | sous         |
| Hydrogène (acidose) | Tension      |
| Hyperkaliémie       | Tamponnade   |
| Hypoglycémie        | Thrombose    |
| Hypothermie         | Toxine       |
|                     | Trauma       |

| TV, complexes larges, irrégulier                        | TSV, tachyarrythmie avec pouls                                            |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Biphasique 2 J/kg, puis 4 J/kg pour chaque choc suivant | Cardioversion synchrone, 0.5-1 J/kg, puis 2 J/kg pour chaque choc suivant |

# ADENOSINE (Krenosin® 6mg/2ml)

- Injection IV ou IO très rapide [ $\frac{1}{2}$  dose si KTC !]
- site d'injection le + proximal possible
- robinet 3 voies + flush NaCl 0,9%
- 1<sup>ère</sup> dose: 0,1 mg/kg
- si échec: après 60 sec 0,2 mg/kg
- max: 0,3 mg/kg

Dilution : 0,1 mg/kg 1 ml

< 10 kg : 1 amp + 18 ml NaCl à,9%

11-20 kg: 2 amp + 16 ml NaCl 0,9%

> 21 kg: 4 amp + 12 ml NaCl 0,9%

5-10 ml SSI



patient

adénosine

# EMBOLIE GAZEUSE: $\downarrow$ PEtCO<sub>2</sub>, $\downarrow$ SpO<sub>2</sub>, $\downarrow$ TA (bruit de rouet à l'auscultation)

BUT : Restaurer une SpO<sub>2</sub> normale, la stabilité hémodynamique,  
et arrêter l'entrée d'air

- Avertir le chirurgien
- Administrer 100% d'O<sub>2</sub> et appeler à l'aide.
- STOP N<sub>2</sub>O et alléger l'anesthésie (! awareness)
- Trouver le point d'entrée de l'air et l'interrompre: càd,
  - Inonder la plaie avec du NaCl à 0,9%
  - Vérifier les perfusions veineuses : air dans les tubulures ?
  - Fermer les sources de gaz pressurisé (laparoscope, endoscope)
  - Abaisser le site chirurgical plus bas que le niveau du coeur (si possible)
  - En cas de chirurgie au niveau crâniofacial: comprimer les veines jugulaires de façon intermittente ou réaliser une manoeuvre de Valsalva en ventilation manuelle (?)

Chirurgie crâniofaciale  
Laparoscopie  
Perfusion mal purgée

# EMBOLIE GAZEUSE

- Réanimation hémodynamique
  - Massage cardiaque externe : but = briser la bulle d'air présente dans la chambre de chasse du VD, même s'il n'y a pas en arrêt cardiaque
  - Prise en charge de l'arrêt cardiaque selon APLS:  
HTAP probable + ischémie VD si hypotension systémique
  - Inutile de mettre le patient en décubitus latéral gauche
  - Si KT de VC en place: essayer d'aspirer l'air (rarement +)
  - échocardiographie transoesophagienne  
[confirme le diagnostic et évalue la réponse au traitement]
- Eventuellement : séance de caisson hyperbare si une embolie gazeuse paradoxale (cérébrale) est soupçonnée
- Admission en réanimation

# REACTION ANAPHYLACTIQUE (1)

Rash cutané  $\Rightarrow$  bronchospasme  
 $\Rightarrow$  hypotension  $\Rightarrow$  choc

Antibiotique  
Curare  
Latex  
Gélatine

- Appel à l'aide.
- Si rash cutané + autre signe: administrer 100% d'O<sub>2</sub>
- Interrompre l'administration de l'agent suspecté
- Si le latex est suspecté, changer les gants chirurgicaux
- Vérifier ventilation (auscultation, P insp) et oxygénation (SpO<sub>2</sub>)
- Si bronchospasme: aérosol  $\beta$ 2-mimétique ou adrénaline IV (voir  $\downarrow$  )
- Si hypotension,

1- administrer rapidement crystalloïdes 10-30 ml/kg IV

2- adrénaline (1-10 mcg/kg IV) pour la TA

et  $\downarrow$  libération de médiateurs

suivie de SAP d'épinéphrine (0.02-0.2 mcg/kg/min) si nécessaire



# REACTION ANAPHYLACTIQUE (2)

- Autres:
  - si bronchospasme : bêta2-agoniste  
[p ex : salbutamol : 2 inhalations  
via la sonde d'intubation]
  - méthylprednisolone (Solupred® 2 mg/kg IV, max 100 mg)
  - ? Hydroxyzine (Atarax® 1 mg/kg IV, MAX 50 mg)  
pour ↓ effets H1 de l'histamine
  - ? ranitidine (Zantac® 1 mg/kg IV) pour ↓ les effets H2 de l'histamine
- Prélever un échantillon de sang (tryptase) dans les 2 heures qui suivent le début de la réaction et 24h plus tard
- Tests par allergologue spécialisé 4 à 6 semaines plus tard



# BRONCHOSPASME

## Causes:

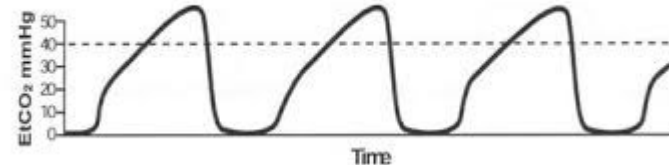
- infection active ou récente des voies aériennes
- intubation bronchique
- asthme
- inhalation
- réaction allergique
- AG trop superficielle

↗ pression inspiratoire

auscultation

wheezing ⇒ silence 💣

EtCO<sub>2</sub> ascendant



# BRONCHOSPASME

1. ventiler à la main, au ballon
2. vérifier sonde endotrachéale
  - coudure /morsure (réveil)
  - aspiration: corps étranger/bouchon/ caillot ?
  - position : retirer 1 cm si doute
3. approfondir AG: propofol, sévoflurane
4.  $\beta$ -2 mimétique: salbutamol 2 puffs
5. adrénaline si allergie



# INHALATION BRONCHIQUE

- 1) aspiration pharynx
- 2) intubation, ne pas ventiler
- 3) aspiration endotrachéale
- 4) ventilation

- estomac plein / sous tension
- œsophage plein ou remplacé
- troubles conscience

- peu ou pas de signes respiratoires
  - ⇒ pas de conséquences
  - ⇒ RX thorax avant réveil (atélectasie?)
- ↓ SpO<sub>2</sub>, bronchospasme
  - ⇒ ventilation avec PEP,  $\beta$ -2 mimétique
  - ⇒ ni Ab ni corticoïdes d'emblée
  - ⇒ contacter réanimation

# **HYPOXIE : $\downarrow$ SpO<sub>2</sub> $\downarrow$ PaO<sub>2</sub>**

## **Patient intubé ou non-intubé**

1. Administrer 100% d'oxygène
2. Vérifier:
  - débit d'oxygène (et FiO<sub>2</sub>)
  - perméabilité des voies aériennes
  - connexion circuit de ventilation-patient
  - fréquence et profondeur de la ventilation
3. Ausculter les poumons: sibilances ? crépitants ?  
bruits diminués ou absents ?
4. Saturomètre: position capteur ? fonctionnement?
5. Notion de malformation cardiaque ?
6. Possibilité d'embolie ?
7. Vérifier la source d'oxygène: de la connexion murale au ventilateur

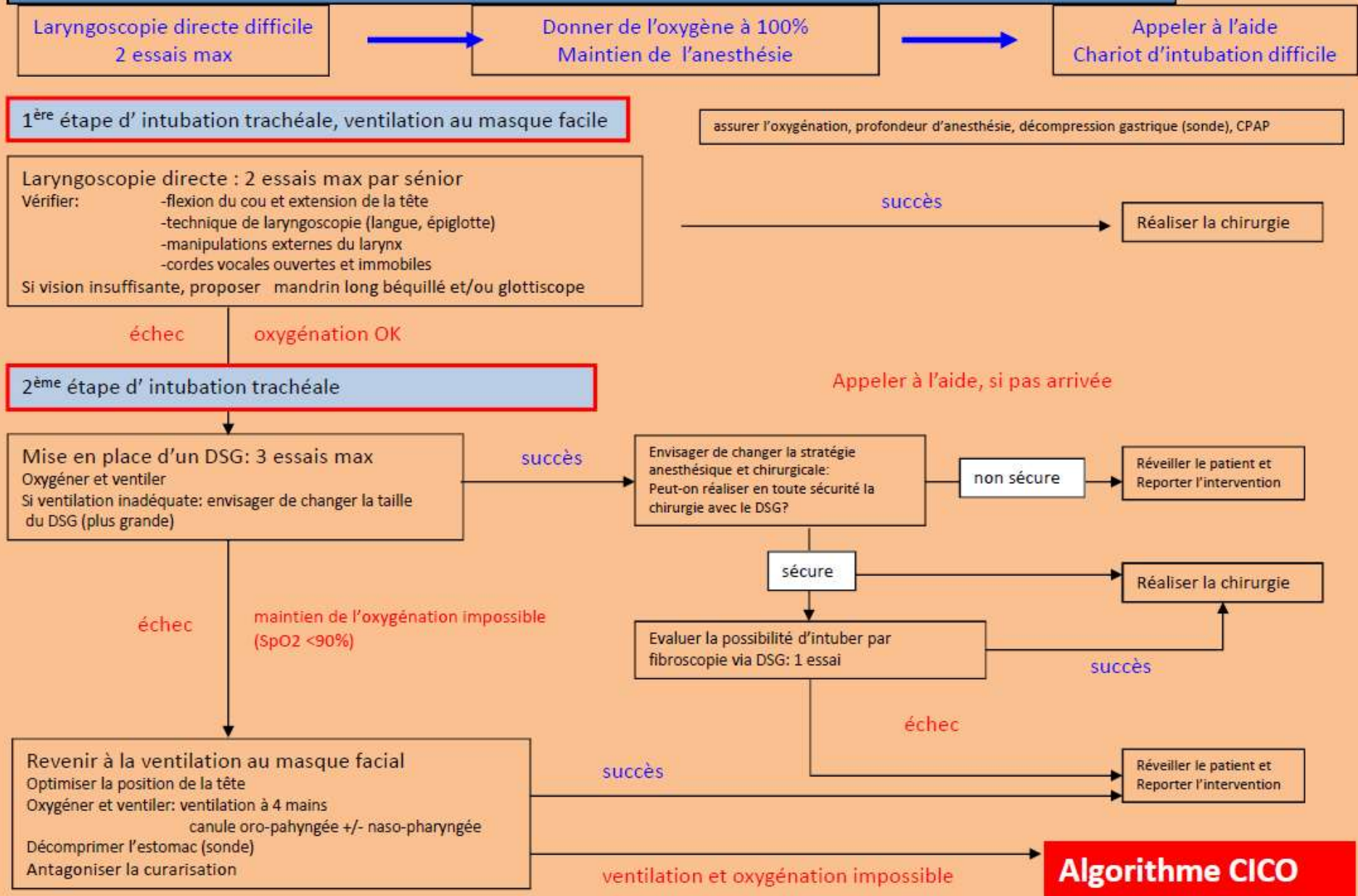
# **HYPOXIE : $\downarrow$ SpO<sub>2</sub> $\downarrow$ PaO<sub>2</sub>**

## **Patient intubé**

### **DOPE ?**

- **D** éplacé: vérifier sonde endotrachéale
  - endobronchique
  - pas dans la trachée
- **O** bstruction: aspiration endotrachéale
  - sonde coudée ?
  - bouchon muqueux, sang
- **P** pneumothorax: ausculter les poumons
  - décompression à l'aiguille
- **É** quipement

# Intubation difficile imprévue durant l'induction de l'anesthésie chez l'enfant de 1 à 8 ans



# Ventilation au masque facial difficile imprévue durant l'induction de l'anesthésie chez l'enfant de 1 à 8 ans

Ventilation difficile

Administrer oxygène à 100%

Appeler à l'aide

## 1<sup>ère</sup> étape: Vérifier

### Position de la tête:

- subluxation de la mandibule
- rouleau sous les épaules (< 2 ans)
- tête en position neutre (> 2 ans)
- ventiler à 4 mains
- adapter la pression cricoïdienne si adaptée

### Equipement:

- masque? circuit? connecteurs?
- utiliser un ballon autoremplisseur si doute

### Profondeur d'anesthésie:

- approfondir l'anesthésie?
- ajouter CPAP?

## 2<sup>ème</sup> étape: Insérer une canule oro-pharyngée

Appeler à l'aide, si pas arrivée

### Exclure les causes de ventilation difficile:

- anesthésie trop légère
- laryngospasme
- distension gastrique (décompresser avec une sonde)

Maintenir la CPAP  
Approfondir l'anesthésie (propofol)  
-si curarisé: intuber  
-si intubation difficile malgré curare:  
cf Intubation difficile

## 3<sup>ème</sup> étape: Insérer un DSG

Poser un DSG: max 3 essais  
Penser à une sonde nasopharyngée  
Relâcher la pression cricoïdienne

VAS dégagées

oui

Poursuivre l'anesthésie

non

SpO2 > 80%

DSG mal positionné?  
Problème matériel?  
Pneumothorax? Bronchospasme?

Réveiller l'enfant

SpO2 < 80%

Essai d'intubation  
+/- curare

succès

Poursuivre chirurgie

échec

18  
Algorithme CICO



Echec d'intubation  
Ventilation inadéquate

Administrer oxygène à 100%

Appeler à l'aide

1<sup>ère</sup> étape: Continuer d'essayer d'oxygéner et de ventiler

FiO2 100%  
Optimiser la position de la tête et la subluxation de la mandibule  
Insérer une canule oro-pharyngée ou un DSG  
Ventiler à 4 mains  
Décompresser l'estomac avec une sonde NG

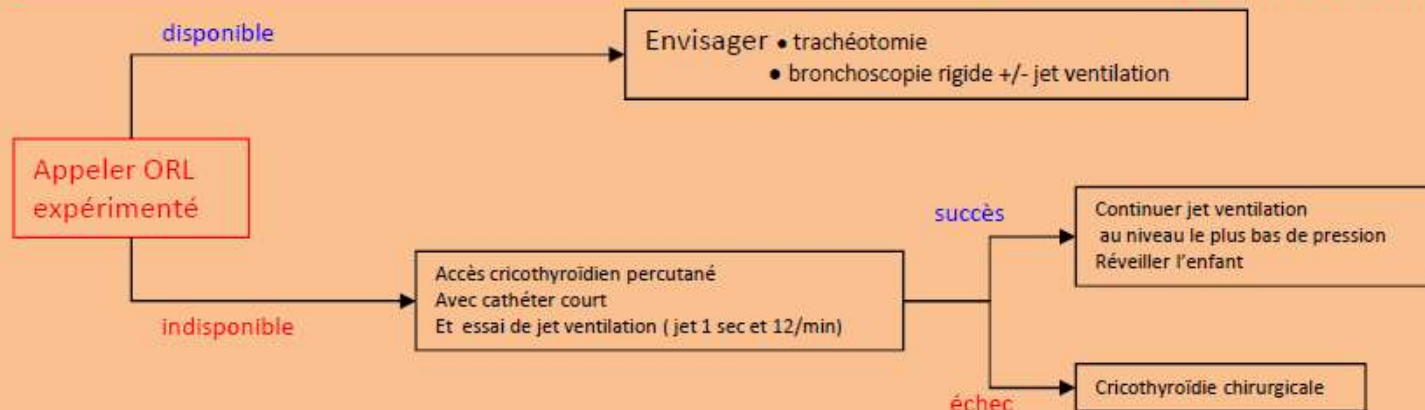
2<sup>ème</sup> étape: Essayer de réveiller l'enfant si SpO<sub>2</sub> > 80%

Si rocuronium ou vécuronium, envisager sugammadex (16 mg/kg)

Se préparer à utiliser une technique de sauvetage,  
si l'état de l'enfant se détériore

3<sup>ème</sup> étape: Technique de sauvetage si SpO<sub>2</sub> < 80% et/ou chute de la FC

Appeler à l'aide si pas arrivée  
Appeler ORL expérimenté



ATTENTION les abord par voie cricothyroïdienne sont grevés d'un taux important d'échec et de complications.  
Chez l'enfant de moins de 8 ans, l'abord avec un cathéter n'est plus recommandé.



# FEU DE TRACHEE

- Déconnecter le circuit anesthésique et arrêter tous les débits de gaz ( $O_2$ ,  $N_2O$ )
- Appel à l'aide
- Retirer la sonde endotrachéale et tout matériau inflammable des voies aériennes
- ré-intuber et ré-établir la ventilation
- En cas d'intubation difficile, ne pas hésiter pas à mettre en place une voie aérienne chirurgicale
- Réaliser une bronchoscopie pour évaluer les brûlures, et retirer la suie et les résidus de brûlure
- conserver le matériel pour une enquête

Laser voies aériennes  
Chirurgie intraorale

Figure de ECRI:[www.ecri.org](http://www.ecri.org)



# FEU EN SALLE D'OPERATION



Bistouri électrique  
et désinfection alcoolique non séchée

- Appeler à l'aide
- Fermer toutes les sources d'O<sub>2</sub> en salle d'opération: ventiler à l'air
- Protéger le patient, limiter la propagation du feu: si les champs chirurgicaux sont en feu, les retirer
- Choisir un leader et définir les rôles
- Tenter d'éteindre le feu UNE seule fois : utiliser un extincteur ou des linges humides
- Confiner le feu en fermant toutes les portes de la salle d'opération
- Conserver l'équipement et les éléments brûlés pour enquête

# HYPERKALIEMIE: K<sup>+</sup> sérique > 6mmol/L

## ➤ Causes:

- apports excessifs: transfusion massive ou hémolyse mécanique (prolongateurs fins, réchauffeur, sang irradié), cardioplégie
- succinylcholine chez brûlé de > 24h ou après immobilisation de > 1 semaine
- hyperthermie maligne, rhabdomyolyse induite par les anesthésiques, acidose métabolique
- excrétion inadéquate: insuffisance rénale
- transfert de K<sup>+</sup> des tissus au plasma: déclampage d'un gros vaisseau, levée d'un syndrome abdominal, lésions par écrasement, lyse tumorale

| ECG                                                                                   | Taux de K <sup>+</sup> sérique (mEq/L) |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|    | 4 - 5                                  |
|    | 6 - 7                                  |
|    | 8                                      |
|   | 9                                      |
|  | 10                                     |

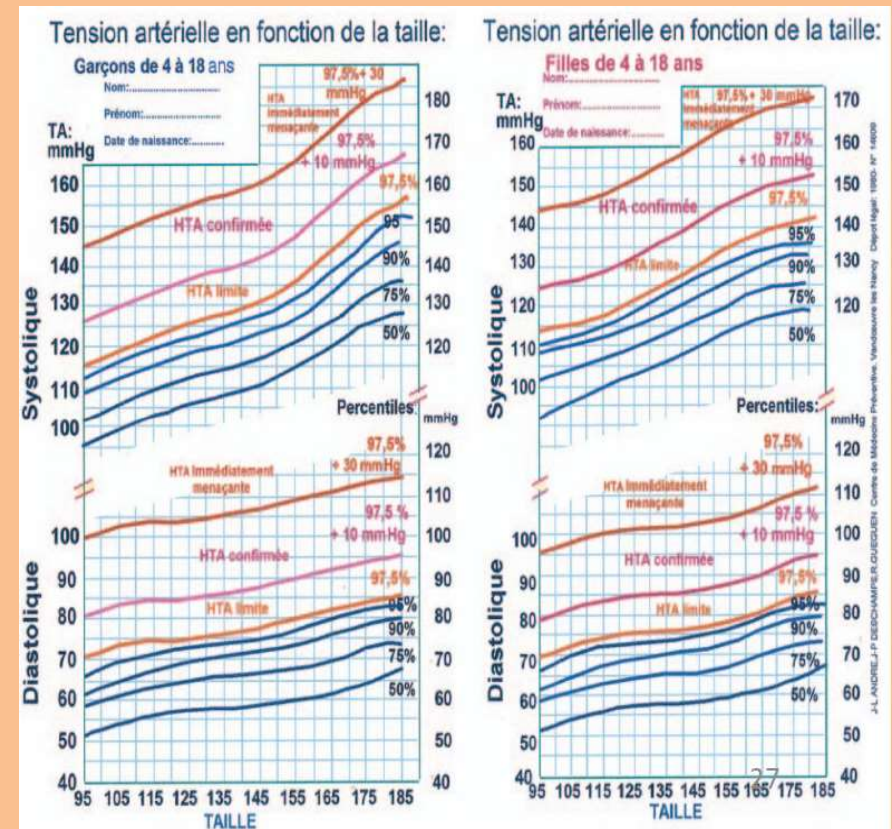
# HYPERKALIEMIE : $K^+$ sérique $> 6\text{mmol/L}$

- **Traitement** : autre APLS si troubles du rythme ou ArCa,
  - $\text{CaCl}_2$  20 mg/kg ou gluconate de calcium 50 mg/kg IV en bolus
  - hyperventilation modérée
  - Glucose+ insuline: 20 U ds 500 ml Glucose 10% (effet à 30 min): glycémie!
  - Si remplissage: Ringer ou Plasmalyte plutôt que NaCl !  
( $\text{NaHCO}_3$  IV 1-2 mEq/kg en cas d'acidose métabolique mais peu efficace)
- Furosémide IV 0,1 - 1 mg/kg
- Salbutamol par nébulisation
- Interrompre l'administration de liquides riches en  $K^+$  (sang), si besoin transfuser des culots globulaires rincés dans un récupérateur de sang
- hémodialyse rapide si réfractaire au traitement
- activer ECMO (si disponible) si arrêt cardiaque  $> 6$  min

**HYPERTENSION AIGUE: TA > P97,5 pour taille + 10 cm**

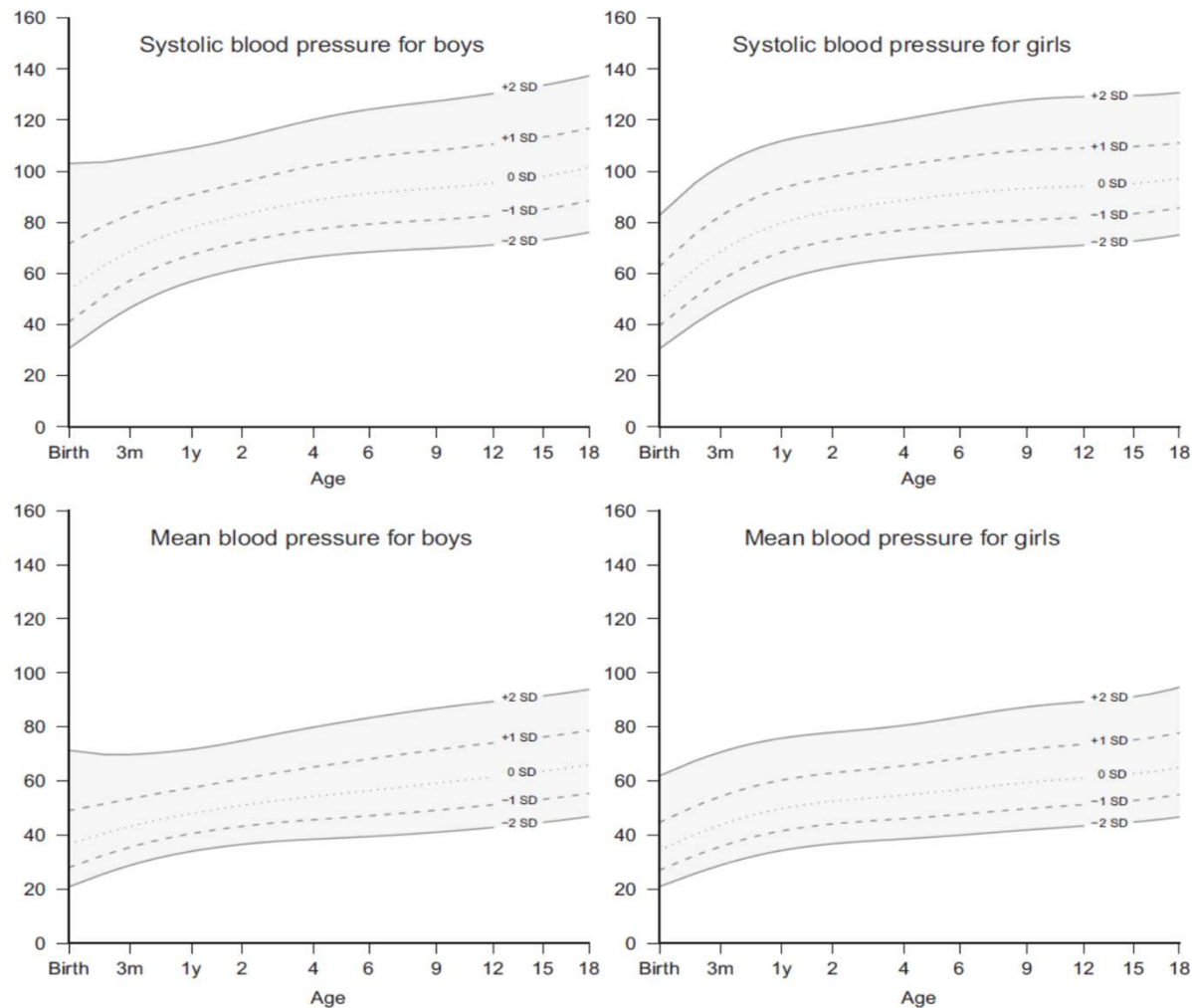
- Considérer les causes probables: éliminer erreur médicamenteuse, anesthésie légère, erreur de mesure (niveau capteur), facteurs spécifiques au patient
- Confirmer l'utilisation d'un brassard de taille adaptée  
(largeur ~ 40% de la circonférence du membre)
- P99 pour TA est basé sur l'âge et la taille

| Mode d'action         | Médicament (dose IV)                                                                                                                               |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vasodilatateur direct | <b>Nitroprussiate de Na:</b> 0,5 µg/kg/min                                                                                                         |
| Béta-bloquant         | <b>Esmolol:</b> 100-500µg/kg en 5 min<br>suivi de 50-200 µg/kg/min<br><b>Labétalol:</b> 0,2 -1 mg/kg<br><b>Propranolol:</b> 10-100 µg/kg en qq min |
| Alpha-agoniste        | <b>Phentolamine:</b> 0,05 à 1mg/kg<br>toutes les 5 min ou 1-4 µg/kg/min<br><b>Clonidine:</b> 2-4 µg/kg                                             |
| Inhibiteur calcique   | <b>Nicardipine:</b> 0,5 -3 µg/kg/min<br><b>Clévidipine :</b> 0,5-3 µg/kg/min                                                                       |



# HYPOTENSION ARTÉRIELLE

- Pressions artérielles systoliques et moyennes per-opératoire chez l'enfant (*selon De Graaf*)



# HYPOTENSION ARTÉRIELLE

- Confirmer le diagnostic: **rechercher et palper un pouls périphérique** pendant une 2<sup>ème</sup> mesure **non-invasive**, **rincer LA si invasive**

|                                                | ↓ précharge                                                                                                                                                                                   | ↓ contractilité                                                                                                                                                                                        | ↓ postcharge                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C<br>A<br>U<br>S<br>E<br>S                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ hypovolémie vraie</li> <li>➤ ↓ retour veineux (chirurgical)</li> <li>➤ vasodilatation</li> <li>➤ tamponnade</li> <li>➤ embolie pulmonaire</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ effet inotrope nég (surdosage AG)</li> <li>➤ arythmie: onde P?</li> <li>➤ ischémie myocarde</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ vasodilatation pharmacologique</li> <li>➤ anaphylaxie</li> <li>➤ sepsis</li> <li>➤ crise surrénalienne</li> </ul>                                                                                      |
| T<br>R<br>A<br>I<br>T<br>E<br>M<br>E<br>N<br>T | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ↑ volume circulant : 10 ml/kg IV, x 2 en 5 min</li> <li>➤ Position de Trendelenbourg</li> <li>➤ Vérifier fiabilité VVP</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ analyser ECG: arythmie, ischémie</li> <li>➤ vérifier GDS, électrolytes, Hb</li> <li>➤ débuter inotropes si besoin: dopamine, adrénaline, milrinone</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ débuter vasopresseur: éphédrine 0,1-0,2 mg/kg, noradrénaline, phényléphrine</li> <li>➤ fiche anaphylaxie si approprié</li> <li>➤ Hydrocortisone 1 mg/kg IV si suspicion crise surrénalienne</li> </ul> |

# Ischémie myocardique (1)

## Causes:

- hypo- ou hypertension artérielle
- anémie aiguë
- ischémie coronaire:
  - sténose Aortique
  - ALCAPA (nourrisson!!)
  - ventricule épais (cardiomyopathie)
- embolie gaz coronaires

## Signes:

- $\simeq$  ST > 0,5 mm
- $\simeq$  ST > 1mm (> 2mm en précordiales)
- Ondes T aplaties ou inversées
- Tr du rythme ventriculaire

### Prise en charge :

- $\simeq$  Apport O<sub>2</sub> :
  - FiO<sub>2</sub>, hémoglobine,
  - $\simeq$  TA (voir hypotension)
- $\simeq$  Demande O<sub>2</sub> :
  - $\simeq$  tachycardie
  - $\simeq$  TA (voir hypertension)
  - rétablir rythme sinusal
- Nitroglycérine: titrer 0,5-5 µg/kg/min



# Crise d'hypertension artérielle pulmonaire

## Situations à risque:

- hypoplasie pulmonaire: hernie diaphragmatique congénitale
- malformation cardiaque: shunt D  $\Rightarrow$  G = cyanose
- hypertension portale
- drépanocytose (μemboles chroniques)
- occlusion veines pulmonaires

## Facteurs provoquants:

- hypoxémie, acidose, chute TA, douleur, froid
- embolie: gaz (laparoscopie), graisse (trauma), thrombus

## Signes:

- $\downarrow$  SpO<sub>2</sub>,  $\downarrow$  TA
- Écho: dilatation VD,  $\nearrow$  IT, aplatissement septum IV

## Prise en charge :

- **100% O<sub>2</sub>** (= vasodilatateur pulmonaire)
- **augmenter TAS** (perfusion coronaire du VD) : noradrénaline/ adrénaline/ dopamine
- **analgésie OK ?**  
kétamine OK, morphiniques OK, propofol ☠
- hyperventilation modérée
- vasodilatation pulmonaire  
iNO : 10-40 ppm  
inhibiteur phosphodiésterases:  
sildénafil (Revatio®)  
milrinone (Corotrope®) 0,25-0,75 µg/kg/min  
prostaglandines: époprosténol (Flolan®)  
iloprost (Ventavis®)
- ECMO ?

# Prostaglandines

| ILOPROST                                                                                                                                                                                                                                                                                        | EPOPROSTENOL                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Ventavis®</p> <p>Solution 20 µg/ml<br/>10 µg/ml</p> <p><b>IV:</b> 1 ampoule (250 µg)<br/>diluée à 250 ml de NaCl 0,9%<br/>= 200 ng/ml<br/>dose 0,5 à 1,5 ng/kg/min</p> <p><b>Inhalation:</b><br/>40-100 µg/jour en 5 aérosols<br/>aérosol : 2 ml de solution à<br/>10 µg/ml ds NaCl 0,9%</p> | <p>Flolan®</p> <p>Diluer 0,5 mg poudre ds 5 ml<br/>de solvant<br/>et porter à 50 ml avec NaCl<br/>0,9% = 10.000 ng/ml<br/>(abri lumière)</p> <p><b>IV: 1 ng/kg/min</b><br/>sur cathéter veineux central<br/>titrer toutes 15 min<br/>risque OPA</p> |

# HYPERTHERMIE MALIGNE : $\uparrow$ FC $\uparrow$ CO<sub>2</sub> acidose $\uparrow$ temp

- Appeler à l'aide, apporter le kit « hyperthermie maligne »
- Arrêter les halogénés, relais par agents iv
- changer les tuyaux du respirateur et la chaux sodée,
- hyperventiler en O<sub>2</sub> 100% circuit ouvert (2 – 4 fois la VM du patient),
- poser filtres à charbon activé si disponibles
- Arrêter la chirurgie si possible
- Dantrolène :
  - 2,5 mg/kg IVD puis 1 mg/kg/5 min jusqu'à disparition des signes (flacon de poudre 20 mg à diluer dans 60 ml d'H<sub>2</sub>O stérile)
- Refroidir le patient si temp > 39°:
  - NaCl 0,9% froid, lavage gastrique avec NaCl froid, application externe de glace.
  - Stop quand temp < 38,5°C
- Traiter l'acidose métabolique :
  - NaHCO<sub>3</sub>: 1-2 mEq/kg (maintenir pH > 7,2)
- Traiter l'hyperkaliémie : cf fiche « hyperkaliémie »
- Traiter les arrhythmies (PAS de bloqueurs des canaux calciques)
- Bilan : GDS art ou veineux, iono, CPK, myoglobine sérique/urinaire, coag
- Surveillance de la diurèse (sondage)
- Transfert en réanimation

## Centres de références :

Lille (03 20 44 40 74)

Paris (Robert Debré) (01 40 03 22 68)

Grenoble (04 76 76 54 26)

Marseille (04 91 25 50 90)

# TRANSFUSION : HEMORRAGIE MASSIVE

- Appeler à l'aide
- Obtenir accès vasculaire supplémentaire si besoin ( $\pm$  intra osseuse)
- Prévenir le CTS immédiatement des besoins de transfusion massive
  - CGR : PFC : plaquettes = 1:1:1
  - O Rh- jusqu'à l'obtention de culot compatible
  - Fibrinogène (50 mg/kg)
- Bilan / 30 minutes :
  - NFS, plaq, coag, fibrinogène
  - GDS art, iono sg, lactate
  - +/- thromboélastogramme
- Réchauffer la salle
- Administration des produits sanguins :
  - Utiliser une tubulure avec filtre à sang (140  $\mu$ m) pour tous les produits
  - Utiliser réchauffeur à sang pour CGR et PFC (pas pour les plaquettes)
  - Utiliser accélérateur de perfusion si nécessaire
- Considérer FVIIa si hémorragie réfractaire malgré corrections de tous les paramètres

| OBJECTIFS   |                          |                           |
|-------------|--------------------------|---------------------------|
|             | Sans trauma crânien      | Avec trauma crânien       |
| Hb          | > 8 g/dl                 | > 10 g/dl                 |
| Plaquettes  | > 50 000/mm <sup>3</sup> | > 100 000/mm <sup>3</sup> |
| fibrinogène | > 2 g/l                  |                           |
| TP          | > 40 %                   | > 50%                     |

# TOXICITE DES ANESTHESIQUES LOCAUX :

hypoTA, arrythmie, perte de conscience, convulsions

- Appeler à l'aide
- Arrêter administration de tout anesthésique local
- Contrôle des VAS et ventilation (O<sub>2</sub> 100%)
- Confirmer ou obtenir accès IV fiable
- Traitement des convulsions :
  - Midazolam 0.05-0.1mg/kg IV
- Traitement de l'arrêt cardiaque
  - Épinéphrine 1µg/kg !!!!
- Monitorer et traiter : acidose, hyperCO<sub>2</sub> et hyperK
- Pour toute instabilité hémodynamique :
  - Débuter RCP
  - Intralipides
  - Poursuivre RCP
- Envisager CEC si absence de retour de la circulation

## Doses max :

Lidocaïne : 6mg/kg

Mépipivaïne : 5mg/kg

Ropivacaïne : 3mg/kg

Lévo-bupivacaïne : 3mg/kg

Bupivacaïne : 2mg/kg

## INTRALIPIDES :

Bolus intralipides 20% : 1,5 ml/kg

Puis 0,5 à 1 ml/kg/min  
sans dépasser 10 ml/kg

Ne doivent pas retarder ou  
se substituer aux  
manœuvres de  
réanimations habituelles



### 1/ Objectif hémodynamique

- TC\* : PAM  $\geq 55$  mmHg si  $\leq 2$  ans
- $\geq 65$  mmHg si  $> 2$  ans
- Pas de TC: conscient + pouls radial et/ou PAM  $\geq 45$  mmHg si  $\leq 2$  ans
- $\geq 55$  mmHg si  $> 2$  ans

### 2/ Remplissage vasculaire

- 10 mL/Kg x 1 à 2 fois (cristalloïde isotonique ou colloïde)
- Si insuffisant => Noradrénaline (début à 0.1  $\mu$ g/Kg/min puis titrée)

### 3/ Acide tranexamique

- < 10 ans: 10 mg/Kg puis 10 mg/Kg/h
- $\geq 10$  ans: 1 g puis 1 g en 8 heures

### 4/ Mise en condition

- Garrot  $\pm$  pansement
- VVP => intra-osseuse si 1 échec
- Exsufflation pneumothorax:
- 2<sup>e</sup> EIC antérieur
- Prévention hypothermie
- HemoCue®
- Augmentin 50 mg/Kg IVD

### 5/ Perfusion de base: NaCl 0.9%

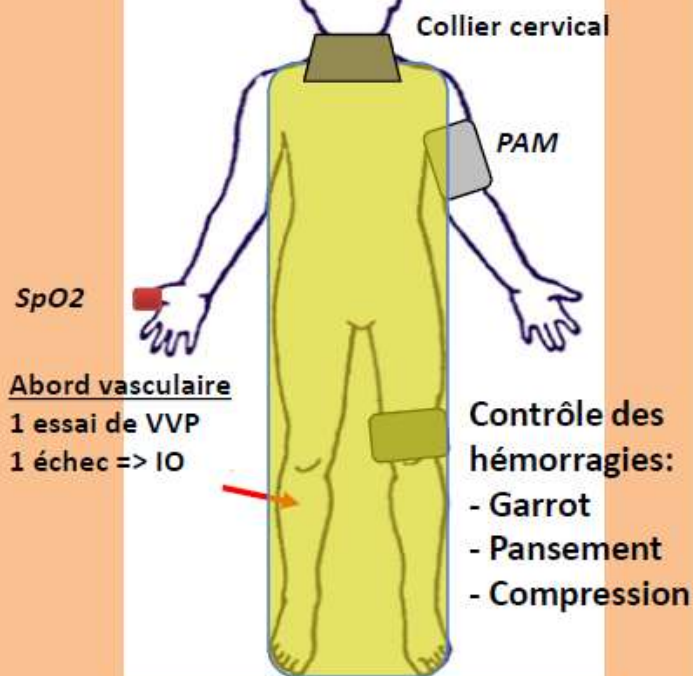
- = 4 mL/Kg/h pour les 10 premiers Kg
- + 2 mL/Kg/h par Kg  $> 10$  Kg
- + 1 mL/Kg/h par Kg  $> 20$  Kg
- ex: 15 Kg =>  $(4 \times 10) + (2 \times 5) = 50$  mL/h

## DAMAGE CONTROL PEDIATRIQUE

Engagement cérébral:

SSH 7.5%:

3-6 mL/kg IV



SpO2

Abord vasculaire

1 essai de VVP

1 échec => IO

Collier cervical

PAM

Contrôle des hémorragies:

- Garrot
- Pansement
- Compression

Poids estimé=

$[(\text{âge en années} + 4) \times 2] \text{ Kg}$

### 6/ Lutte contre l'hypothermie

- Maintien  $T > 36^\circ\text{C}$
- Recouvrir (couverture métalline)
- Réchauffer dès que possible

### 7/ Libérer les voies aériennes

+ maintien VS: O2: 8 L/min

Intubation: si TC + GCS  $\leq 8$

- Voie orale
- Taille sonde à ballonnet:  $(\text{Poids}/10) + 3$  ou  $[\text{Age (ans)}/4] + 3.5$
- Repère aux arcades dentaires : Taille sonde x 3
- Pr ballonnet  $< 20$  cmH2O

Ventilation mécanique:

- Volume courant: 6-7 mL/Kg
- Fréquence pour  $35 < \text{EtCO}_2 < 38$  mmHg

Objectifs d'oxygénation:

- SpO2  $\geq 90\%$

Induction en séquence rapide:

- Kétamine: 3-4 mg/Kg
- Célocurine: 2 mg/Kg

### 8/ Analgésie en VS: titration

- Kétamine ou Morphine

### 9/ Sédation: titration

- Sufentanil  $\pm$  midazolam

### 10/ Evaluation clinique régulière

\*TC: traumatisme crânien



### Principes du "Damage Control" pédiatrique

1. Examen clinique rapide
2. Contrôle des hémorragies externes (4)
3. Oxygénothérapie au MHC (7)
4. Abord vasculaire (4)
5. Perfusion NaCl 0,9% (5)
6. Maintien de la PAM (2, 3)
7. Exsufflation d'un pneumothorax (4)
8. Maintien T° >36 °C (6)
9. Analgésie-sédation (8, 9)
10. Evaluation clinique régulière (10)

| Kg      | <10                                                       | 10-20 | 20-30 | >30 |
|---------|-----------------------------------------------------------|-------|-------|-----|
| FR /min | 30                                                        | 25    | 20    | 15  |
| FC bpm  | 120                                                       | 100   | 90    | 70  |
| PAM     | $\geq [1.5 \times \text{âge (années)} + 40] \text{ mmHg}$ |       |       |     |

| Age   | Bradycardie | Tachycardie |
|-------|-------------|-------------|
| <1 an | <80 bpm     | >180 bpm    |
| ≥1 an | <60 bpm     | >160 bpm    |

#### **Abord vasculaire**

- 20-22 G si <10 Kg
- 18-20 G si 10-30 Kg
- 16-18 G si >30 Kg

### Exsufflation d'un pneumothorax

si <30 Kg: 18 G ou drain CH18  
si ≥30 Kg: 16 G ou drain CH22

### Dilutions des médicaments

**Noradrénaline** (1 mg dans 50 mL)

⇒ Débit en mL/h = poids/3 = 0.1 µg/Kg/min

**Morphine** (1 mL = 10 mg)

0,2 ml (2 mg) + 19,8 ml d'EPPI ⇒ 1 mL = 0,1 mg

**Kétamine** (5 mL = 50 mg)

⇒ Diluer 4 mL dans 16 mL d'EPPI ⇒ 1 mL = 2 mg

**Atropine** (1 mL = 0,5 mg)

⇒ Atropine : 20 microgramme/Kg IVD

### Analgésie en VS = titration+++

- Morphine IV: 1<sup>er</sup> bolus 0.05 mg/Kg puis titration 0.02 mg/Kg/5 min
- Morphine SC/IM = (dose IV x 1.5)
- Kétamine IV = 0.5 à 1 mg/Kg

### Analgésie-sédation du patient ventilé

- Sufentanil: 0.1-0.2 µg/Kg/h
- ± midazolam: 0.1 mg/Kg/h

### Transfusion massive: débutée si saignement >40 mL/Kg

- Poids < 10 Kg = 1 Pack ;
- 10 < poids < 30 Kg = 2 Packs
- Poids > 30 Kg = 3 Packs

1 pack = CGR 30 mL/Kg; PFC 20 mL/Kg; Plaquettes 1 CUP/5 Kg

- CaCl<sub>2</sub> : 20 mg/Kg

- Fibrinogène (Clottafact) : 4 mL/Kg

# TRAUMA CRANIEN: traitement initial

- Sécuriser les voies aériennes si score de Glasgow <9, détresse respiratoire, instabilité hémodynamique ou hypertension intracrânienne
- Maintenir  $\text{PaCO}_2$  35-40 mmHg, et  $\text{PaO}_2 > 60\text{mmHg}$  ( $\text{SpO}_2 > 90\%$ )
- Maintenir pression de perfusion cérébrale
  - PPC = PAM – PIC
  - > 40 mmHg si < 5 ans
  - > 50 mmHg si 5-11 ans
  - 50 à 60 mmHg si > 11 ans
- traiter hypovolémie
- si hypotension: phényléphrine ou noradrénaline
- Si possible Doppler transcrânien
- Traiter hypertension intracrânienne
  - Mannitol : 0,25-1g/kg
  - S salé hypertonique: 1-3 ml/kg en 20 min (VVC)
  - Maintenir ou approfondir sédation: propofol, étomidate
- Maintenir normoglycémie

| Score de Glasgow pédiatrique (2-5 ans)                                                                                                                                                                               | Score de Glasgow pédiatrique (<2 ans)                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ouverture des Yeux</b><br>1 - Aucune<br>2 - Aux stimuli douloureux<br>3 - Aux stimuli verbaux<br>4 - Spontanée                                                                                                    | <b>Ouverture des Yeux</b><br>1 - Aucune<br>2 - Aux stimuli douloureux<br>3 - Lorsqu'il pleure<br>4 - Spontanée                                                                                                                |
| <b>Réponse Verbale</b><br>1 - Aucune<br>2 - Gémit aux stimuli douloureux<br>3 - Hurle, est inconsolable<br>4 - Mots inappropriés, pleure, est consolable<br>5 - Mots appropriés, sourit, fixe et suit du regard      | <b>Réponse Verbale</b><br>1 - Aucune<br>2 - Gémit aux stimuli douloureux<br>3 - Hurlements inappropriés<br>4 - Pleure<br>5 - Agit normalement                                                                                 |
| <b>Meilleure réponse Motrice</b><br>1 - Aucune<br>2 - Extension anormale (décérébration)<br>3 - Flexion anormale (décortication)<br>4 - Se retire à la douleur<br>5 - Localise la douleur<br>6 - Répond aux demandes | <b>Meilleure réponse Motrice</b><br>1 - Aucune<br>2 - Extension anormale (décérébration)<br>3 - Flexion anormale (décortication)<br>4 - Se retire à la douleur<br>5 - Localise la douleur<br>6 - Mouvements normaux spontanés |