



ELABORATION DES PROTOCOLES DU SERVICE DE REANIMATION MERE ET ENFANT

Mémoire présenté par :

Docteur Doughmi Djoudline

Née le 19/02/1992 à Fès



POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE

OPTION : Anesthésie réanimation

Sous la direction de Professeur HARANDOU MUSTAPHA

Session de Juin 2022

PLAN

Introduction :

Réanimation pédiatrique :

- Généralités :
 - Normes physiologiques
 - Posologies des médicaments
 - Besoins hydroélectrolytiques
 - Nutrition
 - Conduite à tenir devant une fièvre en réanimation
 - Classifications des bactéries
 - Classifications des antibiotiques
 - Mode d'administration des anti-infectieux
 - Conduite à tenir devant une brûlure
- Réanimation hémodynamique
 - Arrêt cardiopulmonaire
 - Evaluation de la volémie
 - Déshydratation
 - Etat de choc hémorragique
 - Etat de choc anaphylactique
 - Etat de choc septique
- Réanimation neurologique
 - Doppler transcrânien
 - Etat de mal épileptique
 - Traumatisme crânien grave
 - Trouble de conscience
 - Hypertension intracrânienne
 - Sédation

- Réanimation respiratoire
 - Détresse respiratoire
 - Asthme aigue grave
 - Ventilation non invasive
 - Intubation
 - Gestion des voies aériennes supérieures
 - Ventilation mécanique
 - Sevrage de la ventilation mécanique
 - Syndrome de détresse respiratoire aigu
- Réanimation métabolique
 - Interprétation d'une gazométrie artérielle
 - Décompensation acido-cétosique
 - Hyponatrémie
 - Hypernatrémie
 - Hypokaliémie
 - Hyperkaliémie
 - Hypocalcémie
 - Hypercalcémie
- Réanimation toxicologique
 - Conduite à tenir devant un enfant intoxiqué
 - Toxidromes
 - Antidotes
 - Intoxication au CO
 - Intoxication au paracétamol
 - Intoxication aux organophosphorés
 - Intoxication aux salicylés

- Envenimation scorpionique
- Envenimation vipérine
- Défaillances d'organes
 - Insuffisance hépatocellulaire aigue
 - Insuffisance rénale aigue

Réanimation obstétricale :

- Arrêt cardiopulmonaire chez la femme enceinte
- Prééclampsie
- Hémorragie du post-partum
- Décompensation acido-cétosique
- Hyperémésis gravidarum
- Stéatose hépatique aigue gravidique

Conclusion :

INTRODUCTION

La prise en charge des patients en réanimation nécessite une maîtrise des gestes les plus fréquents, permettant l'assistance des fonctions hémodynamiques, respiratoire et neurologiques et une intervention rapide et efficace des médecins affectés au service ainsi que tout le corps médical et paramédical.

La standardisation des conduites en fonction des recommandations établies permet d'assurer une meilleure prise en charge du patient ainsi que le bon déroulement du geste dans les conditions de qualité et de sécurité.

Ce travail est essentiellement pédagogique, il vise à améliorer les compétences afin d'améliorer la prise en charge du patient

L'objectif principal de ce travail est de faciliter l'abord pédagogique des différents intervenant au sein du service de réanimation, permettant un rappel des notions de bases et la prise en charge des principales pathologies du service.

Normes physiologiques

A. Poids de l'enfant :

$$(\text{Age} \times 2) + 8$$

B. Constantes vitales :

	< 1 mois	< 2 ans	< 10 ans	> 10 ans
Fréquence respiratoire (max)	40	30	20	20
Fréquence cardiaque (max)	160	130	120	110
Pression artérielle systolique (min)	65	70	80	90
Pression artérielle moyenne (min)	45	50	60	65 - 70
Pression artérielle diastolique (min)	35	40	50	55
Masse sanguine (ml/kg)	85 - 90	80	70 - 75	70 - 75

C. Matériel de ventilation :

Canul de Guedel et masque facial :

Age	Guedel	Masque facial	Ballon (L)
Nouveau née	00	Rendell-Baker n° 1	0.75
1 mois	0	R-B n° 1	0.75
2 mois	0	R-B n° 2	1
12 mois	1	n° 0	1
1 à 2 ans	1	n° 1 - 2	1
2 à 5 ans	1	n° 3	1.5
5 à 7 ans	2	n° 3	1.5
7 à 10 ans	2	n° 3	2
10 à 14 ans	3	n° 4	3

Masque laryngé :

Masques laryngés	Poids	Volume de gonflage
1	2.5 à 7	5
1.5	7 à 12	7
2	10 à 12	10 - 12
2.5	20 à 30	15
3	30 à 40	20

D. Matériels d'intubation :

Laryngoscopie :

- 0 - 6 mois : Lame de Miller (droite) n°1
- > 6 mois : Lame de Macintosh (courbe) n°2 ou plus

Sonde d'intubation :

- Sonde d'intubation sans ballonnet pour un enfant < 2 ans : $\frac{Age}{4} + 4$
- Sonde d'intubation avec ballonnet pour un enfant > 2 ans : $\frac{Age}{4} + 3.5$
- Niveau de fixation d'une sonde d'intubation orotrachéale : $\frac{Age}{2} + 12$
- Niveau de fixation d'une sonde d'intubation nasotrachéale : $\frac{Age}{2} + 15$
- Niveau de fixation d'une sonde d'intubation orotrachéale pour un nouveau né : Poids(Kg) + 6
- Niveau de fixation d'une sonde d'intubation nasotrachéale pour un nouveau née : (Poids (Kg) x 1.5) + 7

Sonde d'aspiration :

- Taille de la sonde d'aspiration : Numéro de la sonde d'intubation x 2

E. Cathéter veineux central :

	Nouveau-née	5 - 10 kg	> 10 kg	> 30 kg
KTC	3 - 4 Fr	4 Fr	5 Fr	7 Fr
	6 cm	8 cm	13 cm	20 cm
PICC line	-	3 Fr	4 Fr	5 Fr

- Lumière proximale : Drogues vasoactives
- Lumière médiane : Charge, Cordarone, sédation, alimentation parentérale...
- Lumière distale : Remplissage, ration de base

F. Cathéter d'hémodialyse :

	3 - 6 kg	6 - 10 kg	10 - 20 kg	20 - 30 kg	> 30 kg
KT hémodialyse	6.5 - 7 Fr	8 Fr	8 - 10 Fr	10 Fr	11 - 13 Fr

G. Sonde gastrique :

Age	Poids	Taille de la sonde
0 à 1 mois	< 4 kg	5 - 6
< 1 an	< 10 kg	8 - 10
enfant	10 - 25 kg	12
	> 25 kg	14 - 16

H. Sonde urinaire :

Age	Taille de la sonde de Foley
< 2 ans	Ch 6 avec ou sans ballonnet
6 - 8 ans	Ch 8 avec ballonnet
> 8 ans	Ch 10 avec ballonnet

Doses des médicaments selon l'âge et le poids

AGE			NN	3 mois	6 mois	1 an	2 ans	3 ans	5 ans	7 ans	10 ans	14 - 15 ans	Adultes
POIDS (estimé)			3 kg	5 kg	7 kg	10 kg	12 kg	15 kg	20 kg	25 kg	35 kg	≥ 50 kg	Dose max 1 ^{ère} dose
Substance active (DCI)	Présentation	Dosage											
Adénosine	6 mg / 2 ml	0.1 mg / kg	0.3 mg = 0.1 ml	0.5 mg = 0.2 ml	0.7 mg = 0.2 ml	1 mg = 0.3 ml	1.2 mg = 0.4 ml	1.5 mg = 0.5 ml	2 mg = 0.7 ml	2.5 mg = 0.8 ml	3.5 mg = 1.2 ml	5 mg = 1.7 ml	6 mg = 2 ml
Adrénaline	0.1 mg / 1 ml	0.01 mg / kg	0.03 mg = 0.3 ml	0.05 mg = 0.5 ml	0.07 mg = 0.7 ml	0.1 mg = 1 ml	0.12 mg = 1.2 ml	0.15 mg = 1.5 ml	0.2 mg = 2 ml	0.25 mg = 2.5 ml	0.35 mg = 3.5 ml	0.5 mg = 5 ml	1 mg ¹ = 10 ml ¹
Amiodarone	150 mg / 3 ml	5 mg / kg	15 mg = 0.3 ml	25 mg = 0.5 ml	35 mg = 0.7 ml	50 mg = 1 ml	60 mg = 1.2 ml	75 mg = 1.5 ml	100 mg = 2 ml	125 mg = 2.5 ml	175 mg ² = 3.5 ml ²	250 mg ² = 5 ml ²	300 mg ² = 6 ml ²
Atropine (bradycardie)	0.2 mg / 1 ml	0.02 mg / kg	0.06 mg = 0.3 ml	0.1 mg = 0.5 ml	0.14 mg = 0.7 ml	0.2 mg = 1 ml	0.24 mg = 1.2 ml	0.3 mg = 1.5 ml	0.4 mg = 2 ml	0.5 mg = 2.5 ml	0.5 mg = 2.5 ml	0.5 mg = 2.5 ml	0.5 mg = 2.5 ml
Bicarbonate de Na	4.2% (0.5mEq/ml)	1 mEq / kg	3 mEq = 6 ml	5 mEq = 10 ml	7 mEq = 14 ml	10 mEq = 20 ml	12 mEq = 24 ml	15 mEq = 30 ml	20 mEq = 40 ml	25 mEq = 50 ml	35 mEq = 70 ml	50 mEq = 100 ml	1 mEq / kg
Calcium chlorure 7,5%	75 mg / 1 ml	20 mg / kg	60 mg = 0.8 ml	100 mg = 1.4 ml	140 mg = 1.9 ml	200 mg = 2.7 ml	240 mg = 3.2 ml	300 mg = 4 ml	400 mg = 5.4 ml	500 mg = 7 ml	700 mg = 9 ml	1000 mg = 13 ml	1500 mg = 20 ml
Clémastine A DILUER	2mg/2ml ad 10 ml	0.015 mg / kg	0.05 mg = 0.2 ml	0.08 mg = 0.4 ml	0.11 mg = 0.5 ml	0.15 mg = 0.8 ml	0.18 mg = 0.9 ml	0.23 mg = 1.1 ml	0.3 mg = 1.5 ml	0.38 mg = 2 ml	0.53 mg = 3 ml	0.75 mg = 3.8 ml	2 mg = 10 ml
Clonazépam A DILUER	1mg/1ml ad 10 ml	0.02 mg / kg	0.06 mg = 0.6 ml	0.1 mg = 1 ml	0.14 mg = 1.4 ml	0.2 mg = 2 ml	0.24 mg = 2.4 ml	0.3 mg = 3 ml	0.4 mg = 4 ml	0.5 mg = 5 ml	0.7 mg = 7 ml	1 mg = 10 ml	1 mg = 10 ml
Dexaméthasone	4 mg / 1 ml	1 mg / kg	3 mg = 0.8 ml	5 mg = 1.3 ml	7 mg = 1.8 ml	10 mg = 2.5 ml	12 mg = 3 ml	15 mg = 3.8 ml	20 mg = 5 ml	20 mg = 5 ml	20 mg = 5 ml	20 mg = 5 ml	50 mg = 12.5 ml
Esmolol	100 mg / 10 ml	0.5 mg / kg	1.5 mg = 0.2 ml	2.5 mg = 0.3 ml	3.5 mg = 0.4 ml	5 mg = 0.5 ml	6 mg = 0.6 ml	7.5 mg = 0.8 ml	10 mg = 1 ml	12.5 mg = 1.3 ml	17.5 mg = 1.8 ml	25 mg = 2.5 ml	0.5 mg / kg
Etomidate	2 mg / 1 ml	0.3 mg / kg	0.9 mg = 0.5 ml	1.5 mg = 0.8 ml	2.1 mg = 1 ml	3 mg = 1.5 ml	3.6 mg = 1.8 ml	4.5 mg = 2.5 ml	6 mg = 3 ml	7.5 mg = 4 ml	10.5 mg = 5 ml	15 mg = 7.5 ml	0.3 mg / kg
Fentanyl (0.01 mg/ml)	100 mcg / 10 ml	1 mcg / kg	3 mcg = 0.3 ml	5 mcg = 0.5 ml	7 mcg = 0.7 ml	10 mcg = 1 ml	12 mcg = 1.2 ml	15 mcg = 1.5 ml	20 mcg = 2 ml	25 mcg = 2.5 ml	35 mcg = 3.5 ml	50 mcg = 5 ml	3 mcg / kg
Flumazénil	0.5 mg / 5 ml	0.01 mg / kg	0.03 mg = 0.3 ml	0.05 mg = 0.5 ml	0.07 mg = 0.7 ml	0.1 mg = 1 ml	0.12 mg = 1.2 ml	0.15 mg = 1.5 ml	0.2 mg = 2 ml	0.25 mg = 2.5 ml	0.35 mg = 3.5 ml	0.5 mg = 5 ml	0.5 mg = 5 ml
Furosémide	20 mg / 2 ml	1 mg / kg	3 mg = 0.3 ml	5 mg = 0.5 ml	7 mg = 0.7 ml	10 mg = 1 ml	12 mg = 1.2 ml	15 mg = 1.5 ml	20 mg = 2 ml	20 mg = 2 ml	20 mg = 2 ml	40 mg = 4 ml	40 mg = 4 ml
Glucose	10% (100g/l)	0.5 g / kg	1.5 g = 15 ml	2.5 g = 25 ml	3.5 g = 35 ml	5 g = 50 ml	6 g = 60 ml	7.5 g = 75 ml	10 g = 100 ml	12.5 g = 125 ml	17.5 g = 175 ml	25 g = 250 ml	25 g = 250 ml
Hydrocortisone	100 mg / 2 ml	5 mg / kg	15 mg = 0.3 ml	25 mg = 0.5 ml	35 mg = 0.7 ml	50 mg = 1 ml	60 mg = 1.2 ml	75 mg = 1.5 ml	100 mg = 2 ml	125 mg = 2.5 ml	175 mg = 3.5 ml	250 mg = 5 ml	250 mg = 5 ml

Elaboration des protocoles du service de réanimation mère et enfant

Lidocaïne 1%	10 mg / 1 ml	1 mg / kg	3 mg = 0.3 ml	5 mg = 0.5 ml	7 mg = 0.7 ml	10 mg = 1 ml	12 mg = 1.2 ml	15 mg = 1.5 ml	20 mg = 2 ml	25 mg = 2.5 ml	35 mg = 3.5 ml	50 mg = 5 ml	100 mg = 10 ml
Mannitol (avec filtre)	20% (200g/l)	0.5 g / kg	1.5 g = 7.5 ml	2.5 g = 13 ml	3.5 g = 18 ml	5 g = 25 ml	6 g = 30 ml	7.5 g = 40 ml	10 g = 50 ml	12.5 g = 60 ml	17.5 g = 90 ml	25 g = 125 ml	100 g = 500 ml
Midazolam (convulsions) A DILUER	5mg/1ml ad 10ml	0.1 mg / kg	0.3 mg = 0.6 ml	0.5 mg = 1 ml	0.7 mg = 1.4 ml	1 mg = 2 ml	1.2 mg = 2.4 ml	1.5 mg = 3 ml	2 mg = 4 ml	2.5 mg = 5 ml	3.5 mg = 7 ml	5 mg = 10 ml	7.5 mg = 15 ml
Morphine	1 mg / 1 ml	0.1 mg / kg	0.3 mg = 0.3 ml	0.5 mg = 0.5 ml	0.7 mg = 0.7 ml	1 mg = 1 ml	1.2 mg = 1.2 ml	1.5 mg = 1.5 ml	2 mg = 2 ml	2.5 mg = 2.5 ml	3.5 mg = 3.5 ml	5 mg = 5 ml	5 mg = 5 ml
NaCl 3%	3 g / 100 ml	3 ml / kg	270 mg = 9 ml	450 mg = 15 ml	630 mg = 21 ml	900 mg = 30 ml	1080 mg = 36 ml	1350 mg = 45 ml	1800 mg = 60 ml	2250 mg = 75 ml	3000 mg = 100 ml	3000 mg = 100 ml	3000 mg = 100 ml
Naloxone I.V. ou I.M.	0.4 mg / 1 ml	0.1 mg / kg	0.3 mg = 0.8 ml	0.5 mg = 1.3 ml	0.7 mg = 1.8 ml	1 mg = 2.5 ml	1.2 mg = 3 ml	1.5 mg = 3.8 ml	2 mg = 5 ml	2 mg = 5 ml	2 mg = 5 ml	2 mg = 5 ml	2 mg = 5 ml
Suxaméthonium 1%	10 mg / 1 ml	1.5 mg / kg	4.5 mg = 0.5 ml	7.5 mg = 0.8 ml	10.5 mg = 1 ml	15 mg = 1.5 ml	18 mg = 1.8 ml	22.5 mg = 2.3 ml	30 mg = 3 ml	37.5 mg = 4 ml	52.5 mg = 5.5 ml	75 mg = 7.5 ml	1.5 mg / kg
Fentanyl (0.1 mg/2ml) Intranasal	100 mcg / 2 ml	1 mcg / kg	-	-	-	10 mcg = 0.2 ml	12 mcg = 0.3 ml	15 mcg = 0.3 ml	20 mcg = 0.4 ml	25 mcg = 0.5 ml	35 mcg = 0.7 ml	50 mcg = 1 ml	50 mcg ³ = 1 ml ³
Midazolam Intranasal (convulsions)	5 mg / 1 ml	0.2 mg / kg	0.6 mg = 0.1 ml	1 mg = 0.2 ml	1.4 mg = 0.3 ml	2 mg = 0.4 ml	2.4 mg = 0.5 ml	3 mg = 0.6 ml	4 mg = 0.8 ml	5 mg = 1 ml	5 mg = 1 ml	5 mg ⁴ = 1 ml ⁴	5 mg ⁴ = 1 ml ⁴
Diazépam rectal	5 & 10 mg / 2.5 ml	0.5 mg / kg	-	5 mg	5 mg	5 mg	5 mg	5 mg	10 mg	10 mg	10 mg	10 mg	-
Lorazepam per os	1 mg / comprimé	0.05 mg / kg	-	-	-	-	-	-	1 mg	1 mg	1 mg	2 mg	2 mg
Défibrillation	Joules	4 J / kg	10 J	20 J	30 J	50 J	50 J	50 J	75 J	100 J	150 J	150 / 200 J	150 / 200 J

Besoin hydro-électrolytique

Besoin hydrique :

L'eau totale chez le nouveau-né est de 75%, il est chez le nourrisson de 60%. Cette eau totale est répartie en deux compartiments : intracellulaire et extracellulaire. Le milieu extracellulaire contient plus de sodium, chlore et de bicarbonates, le milieu intracellulaire contient plus de potassium, phosphate et magnésium. La pression oncotique et hydrostatique permet de réguler le transport hydro-électrolytique entre les deux compartiments.

Chez le nourrisson et le nouveau-né, l'importance du compartiment extracellulaire les rend très sensible à la déshydratation.

Les besoins de base représentent les apports hydro électrolytiques nécessaires à un enfant « moyen » ayant des secteurs intracellulaire et extracellulaire normaux. Ainsi, leur but est de subvenir aux pertes physiologiques respiratoires, cutanées et urinaires.

La règle la plus recommandée est celle de Holliday et Segar. Les besoins hydriques de base étaient déduits de la dépense énergétique (1 calorie = 1 ml). En l'absence de sudation, les seules pertes insensibles et urinaires correspondent aux besoins hydriques réels. La formule permettant d'évaluer les besoins hydriques de base, dite règle des « 4/2/1 » est rappelée dans le tableau 2.

	Besoin/24h	Besoin/h
< 10 Kg	100ml/kg	4ml/Kg
10 à 20 Kg	1000ml + 50ml/Kg*	40ml+ 2ml/Kg*
> 20 Kg	1500ml + 20ml/Kg**	60ml + 1ml/kg**

* Pour chaque kg au-delà de 10 kg, ** pour chaque kg au-delà de 20 kg.

Tableau 1. Besoins liquidiens par 24 heures et par heure

Augmentation des besoins de base	
Fièvre	+ 12% pour chaque °C au-delà de 37°C
Température ambiante au-delà de 31°C	+30% pour chaque °C
Hyperventilation	X1.2

Diminution des besoins de base	
Hypothermie	- 12% pour chaque °C au-dessous de 37°C
Paralysie	X0.7
Utilisation de gaz humidifié	X0.75

Tableau 2. Facteurs modifiant les besoins de base journalier.

Besoin électrolytique :

Apport journalier de base	
Sodium	4mEq/kg/j
Potassium	2 - 4 mEq/kg/j
Calcium	0.5 à 1 mmol/kg/j Soit 1 - 2 ml/kg/j de GluCa

Tableau 3. Apports journaliers de base des électrolytes

- ❖ 1g de Chlorure de sodium contient 17 mEq de NaCl
- ❖ 1g de Chlorure de potassium contient 13 mEq de KCl

Solutés à perfuser :

	NaCl 0.9%	Ringer lactate	G5%
Sodium (mmol/l)	154	130	0
Potassium (mmol/l)	0	4	0
Chlore (mmol/l)	154	108	0
Calcium (mmol/l)	0	2	0
Lactate (mmol/l)	0	28	0
Glucose (g/100ml)	0	0	5
Osmolalité (mOsm/l)	308	280	278

Tableau 5. Composition des différents solutés

Les solutés hypotoniques comme le G5 %, sont des solutés dangereux pour la population pédiatrique. On préfère les solutés isotoniques comme le sérum salé 0,9 % ou faiblement hypotoniques comme le Ringer lactate ou le Ringer lactate glucosé à 1%.

Le risque des solutés hypotoniques est l'installation d'une encéphalopathie hyponatrémique qui est la complication la plus sévère de l'hyponatrémie, pouvant entraîner le décès ou des séquelles neurologiques définitives.

Le sodium est le principal cation des liquides extracellulaires (LEC) et les variations de (Na⁺) sont le reflet des variations de LEC. Normalement, il existe un équilibre entre la tonicité intracellulaire avec celle du secteur extracellulaire. Quand il se produit une diminution rapide de l'osmolalité plasmatique qui accompagne l'hyponatrémie, il y a un passage d'eau du secteur extracellulaire vers la cellule cérébrale pour équilibrer les osmolalités des 2 secteurs. Ainsi, en cas de chute brutale de l'osmolalité plasmatique, l'accumulation d'eau dans le cerveau peut entraîner un œdème cérébral.

Exemple : Calcul des besoins hydro-électrolytiques chez un enfant de 28 Kg :

Etape 1 : Calcul des besoins hydriques :

$$\left. \begin{array}{l} \text{a- } 100 \text{ ml} \times 1^{\text{er}} 10 \text{ kg} = 1000 \\ \text{ml} \end{array} \right\} \text{ Besoin hydrique / 24h} = 1660 \text{ ml / 24h}$$

b- 50 ml x 2^{ème} 10kg = 500 ml

c- 20 ml x 8 kg = 160 ml

Etape 2 : Soustraire l'apport hydrique des prescriptions : SAP, perfusion d'antibiotique...

Etape 3 : Calcul des besoins électrolytiques :

- a- Sodium : $4\text{mEq/kg/j} = 112 \text{ mEq/j}$ soit 6.5 g/j
- b- Potassium: $2\text{mEq/kg/j} = 56\text{mEq/j}$ soit 4.3 g/j
- c- Calcium: $0.5 \text{ mmol/kg/j} = 14 \text{ mmol/j}$ soit 28 mg /j

Etape 4: Choix du solute:

- a- Patient cérébrolé: Soluté isotonique (sérum sale isotonique ou sérum glucosé isotonique)
- b- Patient non cérébrolé : sérum glucosé rendu faiblement hypotonique

Etape 5 : Méthode de perfusion :

Utiliser les pompes volumétriques pour les petits poids ou à défaut des régulateurs de débits pour les enfants les plus grands (> 20kgs)

Etape 6 : Prescription :

Une poche de 500 ml de sérum glucosé 5% avec :

$$\left. \begin{array}{l} 1.9\text{g de NaCl} \\ 1.2\text{g de KCl} \\ 8.5\text{ml de GluCa} \end{array} \right\} 69 \text{ ml/h}$$

Référence :

- O Paut, F Lacroix. Recent developments in the pediatric fluid management for the
the
- Paediatric patients. Current Opin Anesthesiol, 2006: 268–77
- R S. Meyers. Pediatric Fluid and Electrolyte Therapy. J Pediatr Pharmacol Ther
2009.
- J M. Devys, B. Plaud. Apports hydroélectrolytiques chez l'enfant. Conférences
d'actualisation 2002 : 529– 40.

Nutrition entérale

I. Définition de la dénutrition :

La dénutrition est un état d'organisme en déséquilibre nutritionnel secondaire à un bilan énergétique et/ou protéique négatif (HAS 2019).

La dénutrition peut être liée à :

- Déficit d'apport isolé
- Augmentation des dépenses ou des pertes énergétiques et/ou protéiques
- L'association d'un déficit d'apport à une augmentation des dépenses ou des pertes énergétiques et/ou protéiques.

II. Evaluation de l'état nutritionnel :

Le diagnostic de la dénutrition repose exclusivement sur des critères non biologiques. Il nécessite au moins un critère phénotypique et un critère étiologique :

Critères phénotypiques (1 critère suffit)	Critères étiologiques (1 critère suffit)
<ul style="list-style-type: none"> • Perte de poids $\geq 5\%$ en 1 mois ou $\geq 10\%$ en 6 mois ou $\geq 10\%$ par rapport au poids habituel avant le début de la maladie • IMC < courbe IOTF 18,5 • Stagnation pondérale aboutissant à un poids situé 2 couloirs en dessous du couloir habituel de l'enfant (courbe de poids) • Réduction de la masse et/ou de la fonction musculaires (lorsque les normes et/ou les outils sont disponibles). 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de la prise alimentaire $\geq 50\%$ pendant plus d'1 semaine, ou toute réduction des apports pendant plus de 2 semaines par rapport : <ul style="list-style-type: none"> ○ à la consommation alimentaire habituelle quantifiée ○ ou aux besoins protéino-énergétiques estimés ; • Absorption réduite (malabsorption/maldigestion) • Situation d'agression (hypercatabolisme protéique avec ou sans syndrome inflammatoire)

→ Evaluation de la sévérité de la dénutrition :

Dénutrition modérée (1 critère suffit)	Dénutrition sévère (1 critère suffit)
<ul style="list-style-type: none"> • Courbe IOTF 17 < IMC < courbe IOTF 18,5 • Perte de poids ≥ 5 % et ≤ 10 % en 1 mois ou ≥ 10 % et ≤ 15 % en 6 mois par rapport au poids habituel avant le début de la maladie • Stagnation pondérale aboutissant à un poids situé entre 2 et 3 couloirs en dessous du couloir habituel. 	<ul style="list-style-type: none"> • IMC ≤ courbe IOTF 17 • perte de poids > 10 % en 1 mois ou > 15 % en 6 mois par rapport au poids habituel avant le début de la maladie • Stagnation pondérale aboutissant à un poids situé au moins 3 couloirs • Infléchissement statural (avec perte d'au moins un couloir par rapport à la taille habituelle)

Lors de l'observation simultanée d'un seul critère de dénutrition sévère et d'un ou plusieurs critères de dénutrition modérée, il est recommandé de poser un diagnostic de dénutrition sévère.

III. Evaluation des besoins énergétiques :

❖ Mesure des besoins énergétiques par la calorimétrie indirecte : Non disponible.

❖ Besoins et apports classiques pour l'âge et le sexe [ANSES 2019] :

	Besoins classiques/24h	
0 - 3 mois	120 Kcal/kg	
3 - 6 mois	115 Kcal/kg	
6 - 9 mois	110 Kcal/kg	
9 - 12 mois	105 Kcal/kg	
1 - 3 ans	100 Kcal/kg	
4 - 6 ans	90 Kcal/kg	
7 - 10 ans	80 Kcal/kg	
11 - 14 ans	Garçon	60 Kcal/kg
	Fille	50 Kcal/kg
15 - 18 ans	Garçon	50 Kcal/kg
	Fille	40 Kcal/kg

Apports nutritionnels conseillés chez le nourrisson et l'enfant

	Besoins classiques/24h
< 10 Kg	100 Kcal/kg
10 à 20 Kg	1000Kcal + 50Kcal/Kg*
> 20 Kg	1500Kcal + 20Kcal/Kg**

Pour chaque kg au-delà de 10 kg, ** pour chaque kg au-delà de 20 kg.

Equations simplifiée de Holliday et Segar

- ❖ Equation de prédiction de la dépense énergétique : **l'équation de prédiction de Schofield**

	Masculin	Féminin
< 3 ans	$59.512 \times P - 30.4$	$58.317 \times P - 31.1$
3 - 10 ans	$22.7 \times P + 503.3$	$22.706 \times P + 485.9$
10 - 18 ans	$17.5 \times P + 651$	$17.686 \times P + 692.6$

Equation de prédiction de Schofield incluant uniquement le poids

	Masculin	Féminin
< 3 ans	$0,167 \times P + 1517,4 \times T - 617,6$	$16,25 \times P + 1023,2 \times T - 413,5$
3 - 10 ans	$19,6 \times P + 130,3 \times T + 414,9$	$16,97 \times P + 161,8 \times T + 371,2$
10 - 18 ans	$16,25 \times P + 137,2 \times T + 515,5$	$8,365 \times P + 465 \times T + 515,5$

Equation de prédiction de Schofield incluant le poids et la taille

NB : Chez les patients tous petits, l'équation de Schofield sous estime l'énergie (45%), il faut utiliser 75% de l'énergie de base.

➤ En phase aiguë :

Patient intubé, ventilé, sédaté, normotherme a une dépense énergétique inférieure à l'estimation du métabolisme de base d'un patient sain (65%). On utilise le 65 % des apports nutritionnels conseillés ou éventuellement l'équation de Schofield (ESPNIC 2020).

➤ Phase secondaire :

Dès l'extubation où l'enfant doit assurer le travail respiratoire et à un moment où la médication sédatrice et analgésique est fortement diminuée, nous augmentons la cible énergétique à 80 %.

IV. Nutrition entérale:

- ❖ Délai : Nutrition précoce dans les 24-48 heures après l'admission.
- ❖ Nutrition entérale est bénéfique pour l'intégrité de la muqueuse digestive et pour la motilité du tube digestif.
- ❖ Pas de supériorité entre la nutrition entérale continue versus bolus (ESPNIC 2020) :
 - En cas de nutrition entérale continue : débiter par 0.5 - 1 ml/kg/g avant d'augmenter par palier toutes les 3 - 4h afin d'apprécier la tolérance. La surveillance des résidus n'est pas systématique chez le grand enfant et ne doit pas dépasser 25% du volume administré.
- ❖ La voie gastrique est plus physiologique que la voie post pylorique.

Produits de l'allaitement artificiel :

- Nourrisson avec grêle pathologique : Lait semi-élémentaires
- En cas d'intolérance digestive, résistante aux hydrolysats protéines : Lait à base d'acides aminés anallergiques (sans protéines de lait de vache ni fragments protéiques)
- Enfant prématurés ou hypotrophes : Lait pour prématuré jusqu'à l'âge de

4 mois corrigé

- En cas de régime pauvre en triglycéride à chaîne longue : Lait riche en Triglycéride à chaîne moyenne
- Autres laits : Lait maternel, Lait de vache UHT de croissance (à partir de 10mois)

Le lait maternel contient 75Kcal/100ml, Lait de prématuré contient 70 – 72 Kcal/100ml, et les autres laits artificiels contiennent 68 Kcal/100ml

Nouveau née :

- J0 : 7 biberons : 20ml/kg/j
- J1 : 7 biberons : 40ml/kg/j
- J2 : 7 biberons : 60ml/kg/j
- J3 : 7 biberons : 80 ml/kg/j
- J4 : 7 biberons : 100ml/kg/j
- J7 : 150 – 160 ml/kg/j ou (Poids/10) + 200 ou 250ml
- J10 – 3 mois : Poids en g/6 ou 150 ml/kg/j

Nombre de tété : 1 semaine – 1 mois (6 – 7), 1 – 3 mois (5), 3 – 6 mois (4 – 5), 6 – 12 mois (3 – 4)

Supplémentation en vitamine D systématique jusqu'à l'âge de 5 ans

Mélange nutritif adapté aux enfants > 1 an :

Chez l'enfant > 1 an, il faut utiliser les mélanges iso-énergétiques (1ml = 1Kcal) comme le Nutrison standard

V. Nutrition parentérale :

Indications :

- A envisager dès que la voie digestive ne permet pas de couvrir plus de 50% des apports caloriques pendant au moins 5jours
- Contre-indication à la nutrition entérale

Délai d'introduction :

- En cas d'une nutrition entérale insuffisante avec état nutritionnel initial correct et pas de risque de dénutrition : A partir de J7
- En cas d'une nutrition entérale impossible, ou dénutrition sévère : à l'admission

Besoin protéique :

L'ASPEN proposait en 2009 les valeurs d'apports protéiques suivantes :

- ❖ 2-3 g/kg/jour pour les 0-2 ans,
- ❖ 1,5-2 g/kg/jour pour les 2-13 ans,
- ❖ 1,5 g/kg/jour pour les 13-18 ans.

Il faut assurer un apport minimal de 1.5 g /kg/j pour chaque enfant hospitalisé en réanimation.

Besoins glucidiques et lipidiques :

- ❖ **Besoins glucidiques** : 15 - 20 g/kg/j
- ❖ **Besoins lipidiques** : 0.7 - 0.85 g/kg/j

l'ASPEN recommande de calculer l'apport calorique total, puis l'apport calorique apporté par les protéines, pour enfin en déduire les quantités de sucres et de graisses à fournir à l'enfant sachant que l'apport calorique apporté par les lipides représente 20 - 30% et des glucides 70 - 80% des calories non protidiques.

- 9 Kcal dans 1g de lipides
- 4 Kcal dans 1g de glucides ou protides

Conduite à tenir devant une fièvre en réanimation

Définition d'une fièvre :

- La fièvre est définie en milieu de réanimation par une température au-delà de 38.3 °C.
- La prise de la température :
 - Température centrale : Recommandée (Œsophagienne, rectale).
 - Température périphérique : Moins recommandée (Axillaire : ajout de 0.5°C).

Etiologies d'une fièvre :

Causes inflammatoires	Causes infectieuses
SIRS	Pneumopathie
Postopératoire	Infection urinaire
Maladie thromboembolique	Infection liée aux abords vasculaires
Transfusion	Infection du site opératoire
Médicamenteuse	Endocardite
Hémorragie méningée	Méningite
Trouble endocrinien	Collection intra-abdominale
	Sinusite
	Arthrite septique...

- Une fièvre 38.3°C et 38.8°C : Peut être d'origine infectieuse ou inflammatoire.
- Une fièvre entre 38.9°C et 41°C : est d'origine infectieuse.
- Une fièvre au-delà de 41°C : est d'origine inflammatoire.

Conduite à tenir :

Hémoculture :

- Réalisation de trois à quatre séries d'hémoculture dans les premières 24h après l'installation d'une fièvre (hémoculture en milieu aérobie, anaérobie, mycosique).
- Patient porteur d'un abord vasculaire central : réalisation d'une hémoculture centrale et périphérique.

Fièvre + Abord vasculaire :

Définitions :

- **Colonisation** de cathéter est définie par une culture quantitative moins de 10^3 UFC/ml.
- La suspicion **d'une infection liée à un cathéter (ILC)** repose sur la présence des critères suivant :
 1. Apparition ou augmentation des signes généraux d'inflammation aiguë (fièvre ou dysfonction d'organes) après la pose du cathéter sans autre point d'appel infectieux et sans cause non infectieuse probable.
 2. Disparition des signes infectieux après ablation du cathéter
 3. Apparition de signes locaux autour du cathéter (cellulite ou rougeur $> 0,5$ cm de diamètre, tunnelite, écoulement purulent au point de ponction ou abcès).
 4. Hémoculture positive sans porte d'entrée certaine ($> 10^3$ UFC/ml)
- **Bactériémie secondaire à une ILC** est définie par :
 1. L'association d'une bactériémie survenant dans les 48 heures encadrant le retrait du cathéter.
 2. Et :
 - Soit une hémoculture positive avec le même micro-organisme sur un prélèvement du site d'insertion ou culture du bout du cathéter supérieure

ou égal à 10^3 UFC/ml.

- Soit des hémocultures périphérique et centrale positives au même micro-organisme avec un rapport hémoculture quantitative centrale sur périphérique supérieur à 5.

Traitement :

- **Colonisation d'un cathéter identifiée sans bactériémie :**
 - En l'absence de signes infectieux, aucun traitement n'est justifié.
 - Surveillance avec réalisation d'hémocultures périphériques même en l'absence de fièvre est nécessaire en cas de colonisation à *Staphylococcus aureus*, *Candida*, *Pseudomonas aeruginosa* et autres bacilles à Gram négatif non-fermentant.
 - En présence de signes infectieux non expliqué sans bactériémie :

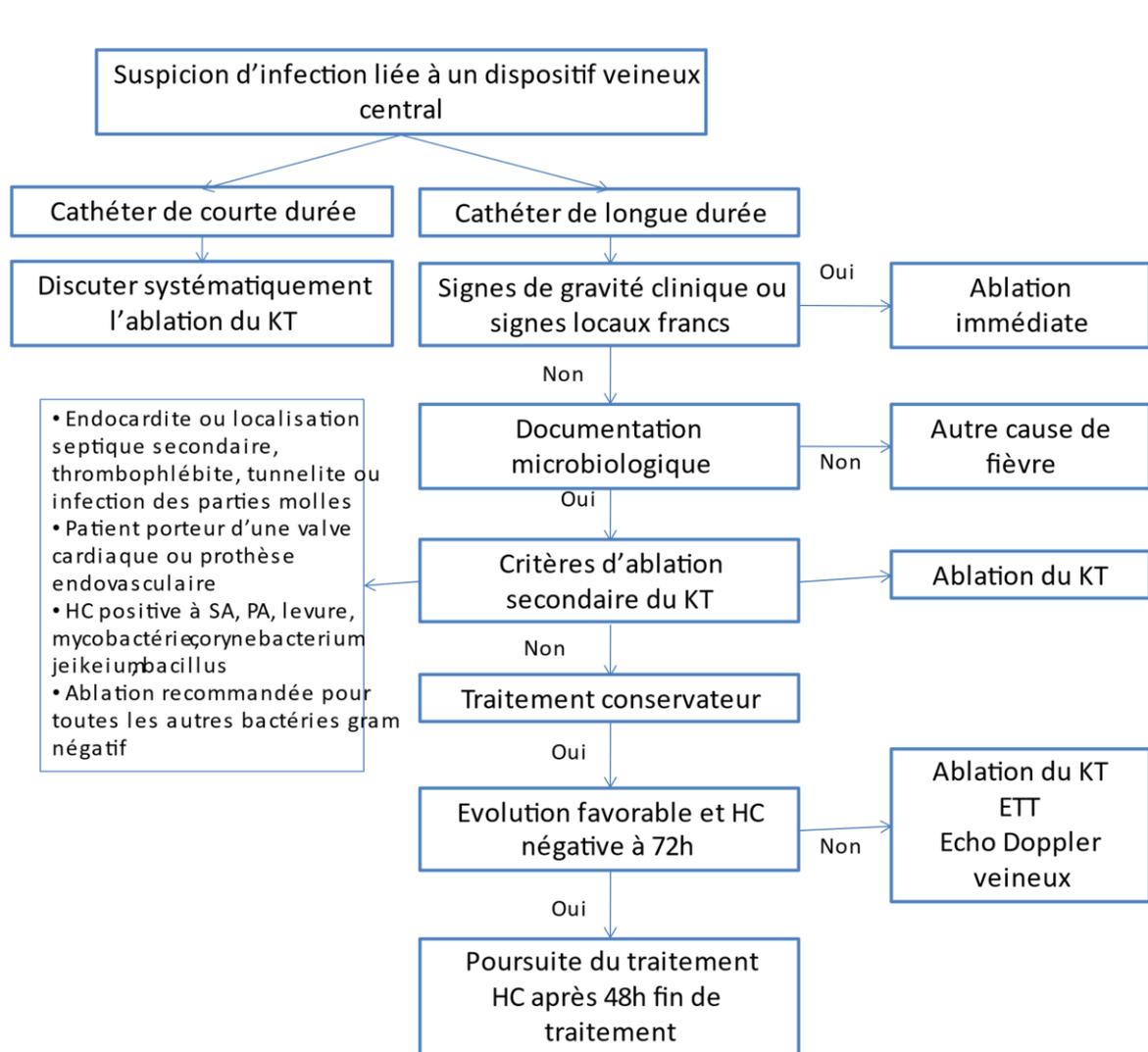
La durée totale devra être de 3 à 5 jours en cas de colonisation à *S. aureus*, *Candida* ou bacilles à Gram négatif non fermentant.

En cas de colonisation à *S.* à coagulase négatif ou à entérobactéries : aucun traitement antibiotique n'est nécessaire.

- **Infection liée au cathéter :**
 - Prescription d'un antibiotique (ou une association) couvrant les bacilles à Gram négatif y compris *Pseudomonas aeruginosa* en association à un traitement anti Cocci à Gram positif.
 - Ablation du cathéter
- **Bactériémie liée au cathéter :** la durée d'antibiothérapie est de 7 jours.
 - En cas de bactériémie à *Staphylococcus aureus* ou *Candida albicans*, cette durée pourra être prolongée de 7 à 14 jours en l'absence de localisation secondaire ou de complication.
 - En cas de localisations secondaires (endocardite, métastases septiques,

ostéomyélite) ou de complications, la durée du traitement devra être de 4 à 6 semaines.

○ Ablation du cathéter



Pneumopathie acquise sous ventilation mécanique

Définition :

- PAVM est définie par une pneumonie survenant après 48 h de ventilation mécanique. On distingue les pneumonies précoces (apparues dans un délai inférieur à 5 jours) et tardives (supérieur ou égal à 5 jours).

Les pathogènes responsables

- PAVM tardives : les Enterobacteriaceae, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa et Acinetobacter baumannii.
- PAVM précoce : le S. aureus méthicilline sensible, de Streptococcus pneumoniae et d'Haemophilus influenzae, E coli et Klebsiella pneumoniae.

Critères diagnostique d'une PAVM :

- Critères cliniques :
 - Fièvre au-delà de 38.3°C
 - Apparition des sécrétions purulentes
 - Désaturation ou dépendance accru en oxygène
 - Hypoxie à la gazométrie artérielle
- Critère radiologique :
 - Apparition d'un foyer infectieux à la radiographie thoracique
- Critères biologiques :
 - Taux de leucocytes $< 4000/mm^3$ ou $> 12\ 000/mm^3$

Prélèvements bactériologiques à faire :

- Prélèvement distale protégé (PDP) : avec un seuil $> 10^3/ml$ en culture.
- Lavage broncho-alvéolaire (LBA) : avec un seuil $> 10^4/ml$ en culture.

Traitement d'une PAVM :

- Délai d'administration de l'antibiothérapie :
 - Défaillances d'organes (état de choc septique, SDRA, immunodépression) :

Elaboration des protocoles du service de réanimation mère et enfant

Immédiatement après les prélèvements bactériologiques.

- Pas de défaillances d'organes : Après résultat de l'antibiogramme.
- Durée de l'antibiothérapie : 7 jours, en dehors de certaines situations (immunodépression, empyème, pneumonie nécrosante ou abcédée).

Cadre nosologique	Classe thérapeutique	molécules
Pneumonie précoce < 5j en absence de choc septique et de FDR de BMR	Béta-lactamine inactive contre le Pseudomonas aeruginosa	Amoxicilline/Acide clavulanique Ou C3G
Pneumonie précoce < 5j et choc septique en l'absence de FDR de BMR	Béta-lactamine inactive contre le Pseudomonas aeruginosa + Aminoside	Amoxicilline/Acide clavulanique Ou C3G + Gentamycine
Pneumonie tardive > 5j ou autre facteur de risque de Pseudomonas aeruginosa	Béta-lactamine active contre le Pseudomonas aeruginosa + Aminoside	Ceftazidime Ou Pipéracilline - Tazobactam Ou (si portage BLSE) Imipénem ou méro-pénème + Amikacine
Facteurs de risque de SARM	Ajout d'un antibiotique actif contre le SARM	Vancomycine

❖ Facteurs de risque de Pseudomonas Aeruginosa :

- Antibiothérapie dans les 90 jours précédant l'épisode de pneumonie,
- Hospitalisation de plus de 5 jours précédant l'épisode de pneumonie,
- Recours à une séance d'épuration extra-rénale lors du diagnostic de pneumonie,
- Choc septique,
- Syndrome de détresse respiratoire aigu.

❖ Facteurs de risque de SARM :

- Prévalence locale de SARM élevée,
- Colonisation récente du patient à SARM,
- Lésion cutanée chronique,
- Dialyse chronique.

❖ Facteurs de risque de BMR :

- Une antibiothérapie ou une hospitalisation dans les 90 jours précédents,
- Une hospitalisation actuelle ≥ 5 jours,
- Une durée de VM ≥ 5 ou 7 jours,
- Une prise en charge dans un centre de dialyse ou dans un centre de long séjour ou maison médicalisée,
- Une immunodépression (maladie ou traitement),
- Une prévalence élevée de BMR dans la communauté ou dans l'hôpital ou l'unité de réanimation, et enfin si le malade est déjà connu comme étant colonisé par une BMR.

Infection urinaire en réanimation

Définition :

- Une infection urinaire en milieu de réanimation est définie par une bactériurie $> 10^5$ organisme /ml. Cette définition ne prend pas en compte la symptomatologie clinique ni le nombre de leucocytes dans les urines.
- Une infection urinaire est symptomatique si elle est associée à un syndrome inflammatoire (la présence de deux des quatre signes suivants : fièvre ou hypothermie, hyperleucocytose ou leucopénie, tachycardie, tachypnée).

Les pathogènes responsables

- E Coli, Pseudomonas aeruginosa et Enterococcus species.

Prélèvement bactériologique à faire : ECBU

Examens complémentaires :

- Taux d'urée et de créatinine
- Echographie rénale si suspicion d'une infection du haut appareil urinaire

Traitement :

- Antibiothérapie adaptée en fonction de l'antibiogramme : Ampicilline ou C3G + Gentamycine
- Durée : 3 jours en dehors de complications, sinon 10 jours.

Fièvre en période postopératoire

- La survenue d'une fièvre en période postopératoire est un phénomène normal dû à un syndrome inflammatoire et rarement d'origine infectieuse.
- Vérifier le site opératoire quotidiennement : Réalisation d'un écouvillonnage en cas de présence de pus.

Conduite à tenir :

- Antipyrétique uniquement : si fièvre isolée.
- Réalisation des prélèvements bactériologiques et administration d'une antibiothérapie empirique : si présence de retentissement (état de choc septique, défaillance d'organe).
- Rechercher une autre cause de fièvre : infection pulmonaire, infection urinaire, thrombose veineuse profonde, médicamenteuse...

Infection en postopératoire d'une neurochirurgie

Définition :

- Les infections superficielles : abcès de paroi et ostéites du volet osseux.
- Les infections profondes : méningites postopératoires, ventriculites, abcès et empyèmes postopératoires.
- Toute fièvre en postopératoire d'une neurochirurgie doit être explorée.
- Examen clinique : Examen de la cicatrice à la recherche d'une inflammation cutanée, d'un écoulement anormal, d'une collection sous-cutanée en regard.

Les pathogènes responsables :

- Les staphylocoques à coagulase négative
- Les staphylocoques dorés
- BGN : Les entérobactéries, *Acinetobacter baumannii* et *P. aeruginosa*

Prélèvement bactériologique :

- Réalisation d'un scanner cérébral C-/C+ avant une ponction lombaire si déficit moteur, convulsions ou trouble de conscience ou aggravation neurologique en postopératoire.
- Si Dérivation externe du LCR : Réalisation d'un prélèvement de poche de recueil du LCR.
- Résultat de l'examen cyto-bactériologique et biochimique du LCR :

- Rapport de $(GB_{\text{LCR}}/GR_{\text{LCR}})/(GB_{\text{Sang}}/GR_{\text{Sang}}) > 1 \rightarrow$ Infection bactérienne
- Rapport de $(GB_{\text{LCR}}/GR_{\text{LCR}})/(GB_{\text{Sang}}/GR_{\text{Sang}}) < 1 \rightarrow$ Pas d'infection bactérienne
- Présence d'une hypoglycorachie inférieure à $0,4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ ou inférieure à 60 % de la glycémie avec une hyperproteinorachie \rightarrow Infection bactérienne
- La détection de l'isomère D de l'acide lactique dans le LCR \rightarrow Infection bactérienne
- En l'absence de signes cliniques de gravité et en cas de LCR non contributif initialement : refaire la ponction lombaire 12 - 24h après.

Traitement :

- Traitement chirurgical : Le retrait de tout matériel, Drainage d'une collection profonde, parage de la plaie opératoire associé à la réalisation de prélèvements bactériologiques profonds et l'ablation du volet osseux dévascularisé et infecté.
- Traitement médicamenteux :
 - **Antibiothérapie empirique** : Céfotaxime + Fosfomycine ou Méropénem + Vancomycine.
 - **Antibiothérapie adaptée** en fonction de la culture du LCR :
 - Staphylocoque méti-S : Céphalosporine de troisième génération dose méningée.
 - Staphylocoque Méti-R : Vancomycine dose méningée en perfusion continue pour viser un taux résiduel de 30 - 40 mg/l + un autre antibiotique en fonction de la résistance de la souche bactérienne
 - Entérobactérie et autre BGN : se baser sur l'antibiogramme (Méropénem est la carbapénème de choix).
 - Pseudomonas Aeruginosa : Ceftazidime dose méningée en perfusion continue.

- **Durée de l'antibiothérapie :**
 - Méningite et ventriculite à germes sensibles (Staph Méti-S et entérobactéries) : 15j
 - Méningite et ventriculite à germes résistants : 21j
 - Méningite sur DVP : 15j
 - Abscess, empyème, présence de pus en intra ventriculaire : 6 – 8 semaines.

Bonne diffusion méningée	Diffusion moyenne	méningée	Mauvaise diffusion méningée
Fluoroquinolones	Péni-G		Glycopeptides
Rifampicine	Péni-A		Aminosides
Cotrimoxazole	Céphalosporine de 3 ^{ème} génération		Colimycine
Imidazolés	Cefpirone		Daptomycine
Phénicolés	Carbapénème		Péni-M
Fosfomycine	Tigécycline		Lincosamides
Linézolide			Macrolides

Références :

- P Seguin, Y Launey, N. Nessler et al. Conduite à tenir devant une fièvre persistante en réanimation. Conférences d'Essentiel, 2010
- M Leone, L Bouadma, B Bouhemad et al. Recommandations formalisées d'experts :
- Pneumonies associées aux soins de réanimation. Anesth Réanimation, 2018:421 – 4
- J F Timsit, J Baleine, L Bernard et al. Recommandations Formalisées d'Experts : Gestion des abords vasculaires en réanimation. 2019
- P E Leblanc, G Cheisson, L Martin et al. Infections postopératoires en neurochirurgie. MAPAR 2010

Bactéries aérobies

	Gram positif	Gram négatif
Cocci	<p>Staphylococcus</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Staphylococcus aureus</i> (méti-R et méti-S) ○ <i>Staphylocoque à coagulase négative</i> <p>Streptocoque bêta-hémolytique</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Streptococcus pyogenes</i> (groupe A), ○ <i>S. agalactiae</i> (groupe B), ○ <i>S. dysgalactiae</i> (groupe C), ○ <i>S. pneumoniae</i> ○ <i>Autres streptocoques : S. mutans, S. oralis, S. salivarius, S. sanguis, complexe « milleri » (S. anginosus, S. constellatus, S. intermedius), S. gallolyticus(ex S. bovis)</i> <p>Enterococcus</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Enterococcus faecalis</i>, • <i>E. faecium</i> 	<p>Neisseria :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>N. gonorrhoeae</i> • <i>N. méningitidis</i>
		<p>Entérobactéries</p> <ul style="list-style-type: none"> • Citrobacter • Enterobacter • Escherichia coli • Klebsiella • Proteus • Salmonella : Salmonella

Bacilles	<p><i>Bacillus : Bacillus anthracis</i></p> <p><i>Corynebacterium</i></p> <p><i>Erysipelothrix</i></p> <p><i>Listeria</i></p> <p><i>Nocardia</i></p> <p><i>Tropheryma whippelii</i></p>	<p>typhimurium</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serratia • Shigella : Shigella sonnei • Yersinia : Yersinia enterocolitica <p>Coccobacilles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bartonella • Branhamella • Brucella : Brucella abortus • Campylobacter • Coxiella • Francisella • Haemophilus • Helicobacter • Kingella • Legionella • Moraxella : Moraxella catarrhalis • Rickettsia <p>Autres bacilles à Gram négatif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acinetobacter • Aeromonas • Bordetella • Burkholderia • Pasteurella • Pseudomonas • Stenotrophomonas • Vibrio
-----------------	---	--

Bactéries anaérobies

Gram positif	Gram négatif
Actinomyces	<i>Bacteroides</i>
Clostridium : C. botulinum, C.difficile, C. perfringens, C. tetani	<i>Eubacterium</i>
Peptococcus	<i>Fusobacterium</i>
Propionibacterium acnes	<i>Porphyromonas</i>
	<i>Prevotella</i>

Autres bactéries

Spirochètes	Mycobactéries	Autres
Borrelia	<i>M Avium</i>	Intracellulaires : Chlamydia
Leptospira	<i>M Leprae</i>	
Treponema : Treponema pallidum	<i>M tuberculosis</i>	Chlamydia psittaci
	<i>M africanum</i>	Sans paroi (mollicutes) Mycoplasma Ureaplasma
	<i>M Kansasii</i>	
	<i>Mycobacteries</i>	

Inhibiteurs de la synthèse des enveloppes bactériennes

	Pénicillines	Pénicillines groupe A	du	Amoxicilline Amoxicilline + Acide clavulanique Ampicilline Ampicilline + Sulbactam
		Pénicillines groupe G et V	du	Benzathine benzylpenicilline Benzathine pénicilline (forme long retard) Benzathine phenoxymethylpenicilline Pénicillines G = benzylpénicilline sodique Pénicilline V
		Pénicillines groupe M	du	Cloxacilline Oxacilline
		Carboxypénicillines		Ticarcilline Ticarcilline + Acide clavulanique
		Uréidopénicillines		Pipéracilline Pipéracilline + Tazobactam
		Aminidopénicillines		Pivmécillinam
		Témocilline		Témocilline
	Carbapénèmes		Ertapénem Imipénem + Cilastatine Méropénem	
	Monobactame		Aztréonam	
	Betalactamines		Céphalosporines de 1ère génération	Céfaclor Céfadroxil

Céphalosporines	(C1G)	Céfalexine Céfalotine Céfazoline Céfradine
	Céphalosporines de 2ème génération (C2G)	Céfamandole Céfoxitine Céfuroxime sodique Céfuroxime axétil
	Céphalosporines de 3ème génération (C3G)	Céfixime Cefpodoxime proxétil Céfodiam hexétil Céfépime Céfotaxime Cefpirome Ceftazidime Caftazidime + avibactam Ceftriaxone
Fosfomycine	Fosfomycine Fosfomycine trométamol	
Glycopeptides	Teicoplanine Vancomycine	
Lipopeptides	Daptomycine	
Polymyxines	Colistine	

Inhibiteurs de la synthèse des protéines

<p>Aminosides</p>	<p>Amikacine sulfate Gentamicine Neomycine (associée) Nétilmycine Spectinomycine Streptomycine Tobramycine</p>	
<p>Macrolides et apparentés</p>	<p>Macrolides vrais</p>	<p>Amphotericine B Azithromycine Clarithromycine Érythromycine Josamycine Midécamycine Roxithromycine</p>
	<p>LINCOSAMIDES</p>	<p>Clindamycine Lincomycine</p>
	<p>KÉTOLIDES</p>	<p>Télithromycine</p>
	<p>SYNERGISTINES</p>	<p>Pristinamycine</p>
<p>Phénicolés</p>	<p>Thiamphénicol</p>	
<p>Cyclines</p>	<p>Chlortetracycline Doxycycline Lymécycline Méthylènegycline Minocycline Tigécycline</p>	
<p>Acides fusidiques</p>	<p>Acide fusidique</p>	
<p>Oxazolidinones</p>	<p>Linézolide Tedizolid</p>	

Inhibiteurs de la synthèse des acides nucléiques

Quinolones	Quinolones urinaires	Quinolones 1 ^{er} génération	Acide pipémidique Fluméquine
		Fluoroquinolones	Énoxacine Loméfloxacine Norfloxacine
	Quinolones systémiques	Fluoroquinolones	Ciprofloxacine Ofloxacine Péfloxacine
	Quinolones antipneumococciques	Fluoroquinolones	Lévofloxacine Moxifloxacine
Quinoléines	Hydroxyquinoléine		
Mupirocine	Mupirocine		
Autres	Rifamycine		

Inhibiteurs de la synthèse de l'acide folique

Sulfamides	Rifamycine
-------------------	------------

Mécanisme complexe

Produits nitrés	Nitrofuranes	Nitrofurantoïne Nifuroxazide
	Nitro-imidazolés	Métronidazole Ornidazole Tinidazole
Antituberculeux	Éthambutol Isoniazide Isoniazide + Rifampicine Pyrazinamide Pyrazinamide + Isoniazide + Rifampicine Rifabutine Rifampicine	

Anti-infectieux

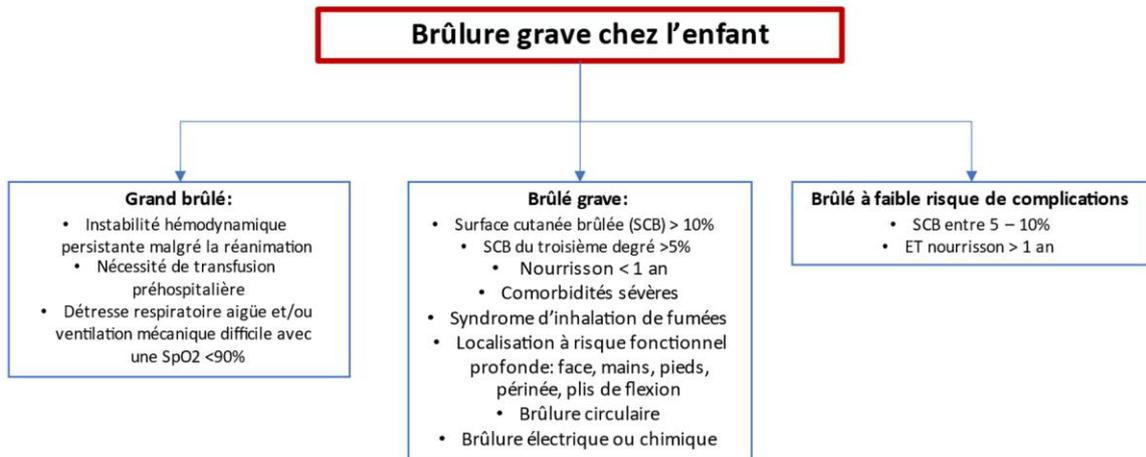
Antibiotique	Incompatibilité	Reconstitution	Dilution	Stockage	Administration
Amikacine (Amiklin)		Eau PPI 2ml (250mg) 4ml (500mg)	NaCl 0.9% ou G5% Concentration maximale : 20mg/ml	24h à T<25°C	IV perfusion lente de 30min Pas d'IVD ni de SC IM non recommandé
Amoxiciline + Acide clavulanique (Augmentin)	G5% Bicarbonate de sodium	NaCl 0.9% IV perfusion 25ml IVD : 10 ml		Entre la reconstitution et la fin d'administration : délai de 15min pour l'IVD et de 60min pour une perfusion IV	IV perfusion (30min) IVD lente (3min): > 3 mois Pas de perfusion continue
Ceftazidime (Fortum)		Eau PPI 10ml	NaCl 0.9% ou G5% IVD : 10ml IV perfusion : 25 - 50ml Concentration maximale : 80mg/ml	8h à température ambiante 24h entre 2 - 8°C	IV perfusion discontinue (20 - 30min) IV perfusion continue sur 8h toutes les 8h IVD (3 - 5min)
Ceftazidime + Avibactam (Zavicefta)		Eau PPI 10ml	NaCl 0.9% ou G5% 100ml	24h entre 2 - 8°C 12h < 25°C	IV perfusion (120min)
Ceftriaxone (Triaxon)	Calcium	Eau PPI IVD et IV perfusion : 10ml IM : 4ml	NaCl 0.9% ou G5% IV perfusion : 40ml	12h en température ambiante	IV perfusion (30min) IVD (2 - 4min)
Ciprofloxacine (Ciflox)		Prêt à l'emploi	Prêt à l'emploi		IV perfusion (60min)
Colistine (Colimycine)		NaCl 0.9% 3ml	NaCl 0.9% ou G5% 50ml	Utilisation immédiate	IV perfusion (30 - 60min)
Ertapénem	Glucose	NaCl 0.9%	NaCl 0.9%	6h à température	IV perfusion

Elaboration des protocoles du service de réanimation mère et enfant

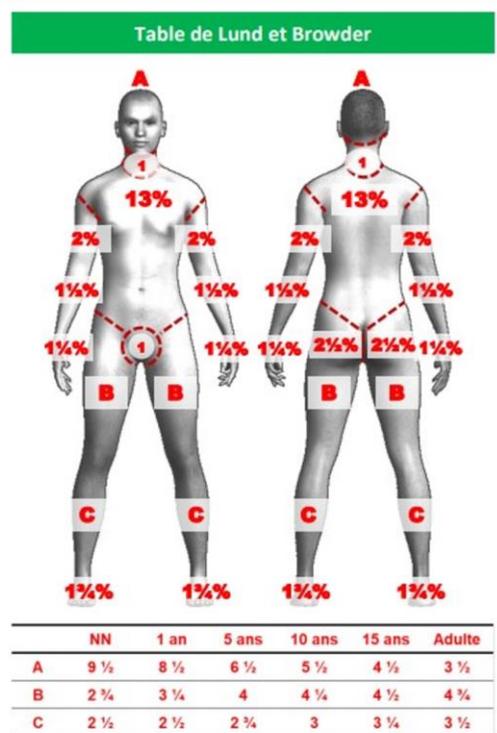
(Invanz)		10ml	50ml Concentration maximale : 20mg/ml	ambiante 25h entre 2 - 8°C	30min
Gentamicine (Gentalline)		Prêt à l'emploi	NaCl 0.9% ou G5% Concentration maximale 10mg/ml	24h à température ambiante	IV perfusion lente (30min) Pas d'IVD ni SC
Imipénème cilastatine (Tienam)		NaCl 0.9% 10ml et bien agiter puis répéter l'étape (20ml au total)	NaCl 0.9% 80 ml (pour avoir un total de 100ml) Concentration maximale 8mg/ml	2 - 3h à température ambiante	IV perfusion (30min pour une dose de 500/500mg, 40 - 60min pour une dose > 500/500mg) Pas de perfusion continue
Levofloxacin (Tavanic)		Prêt à l'emploi	Prêt à l'emploi		IV perfusion lente (60min minimum)
Méropénem (Meronem)		Eau PPI (IVD) NaCl 0.9% ou G5% (perfusion) 20ml	Si perfusion : NaCl 0.9% ou G5% 25 - 100ml	6h à température ambiante	IV perfusion (15 - 30min) IVD (5min si dose < 1g)
Metronidazol (Flagyl)		Prêt à l'emploi	Prêt à l'emploi		IV perfusion (30 - 120 min)
Pipéraciline - tazobactam (Tazociline)		NaCl 0.9% 20ml	NaCl 0.9% ou G5% 50 - 100ml	24h à température ambiante	IV perfusion (30min), perfusion prolongée de 4h possible IV perfusion continue sur 8h toutes les 8h
Teicoplanine (Targocid)		Solvant fournit 3 ml	NaCl 0.9% ou G5% 50 - 100ml	24h à température ambiante	IV perfusion (30min) IVD (3 - 5 min)

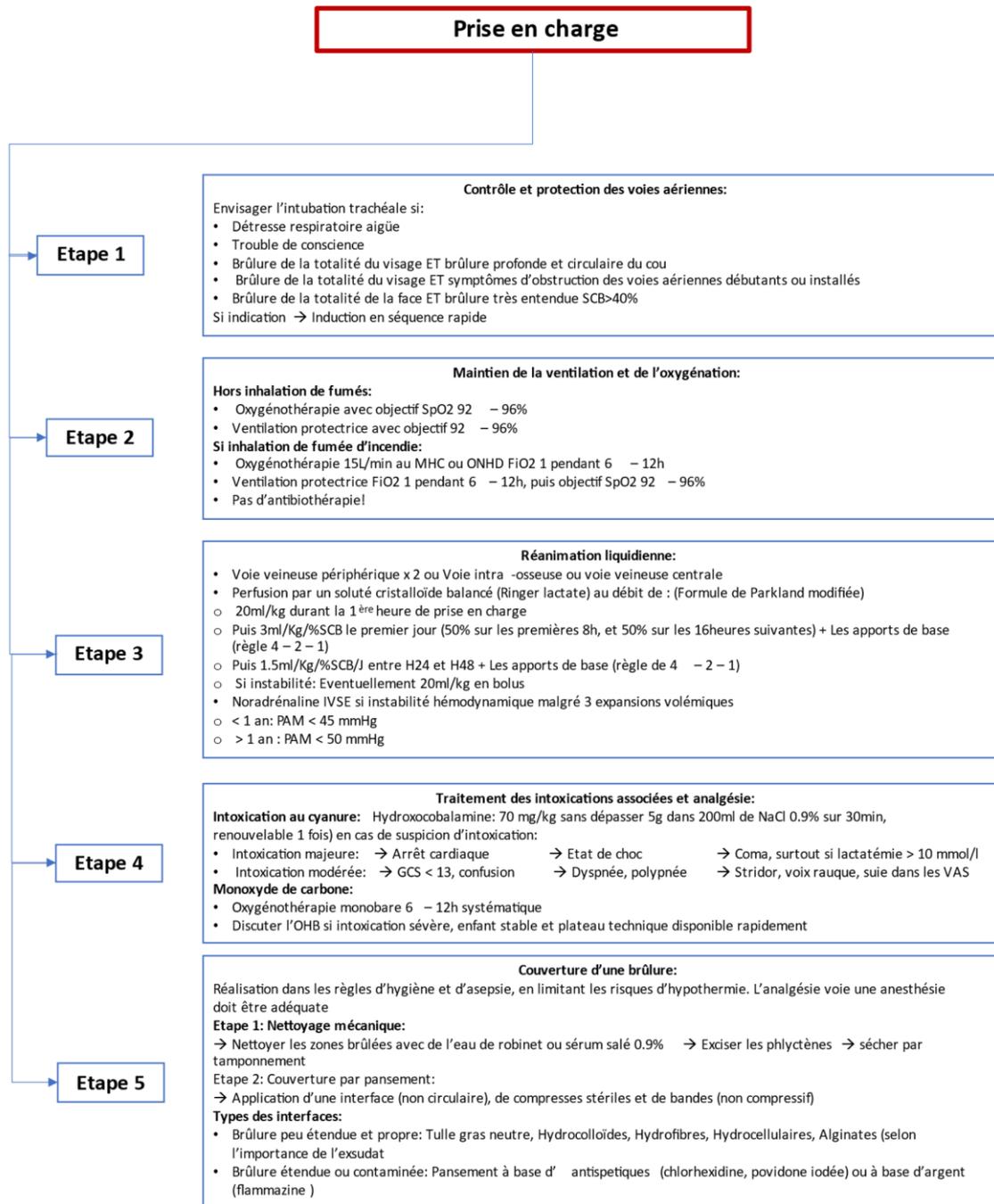
Elaboration des protocoles du service de réanimation mère et enfant

Tigécycline (Tygacil)		NaCl 0.9% ou G5% 5ml	NaCl 0.9% ou G5% 100ml	24h à température ambiante	Perfusion IV (30 - 60min)
Vancomycine		Eau PPI 10ml	NaCl 0.9% ou G5% 100 - 200ml	24h à température ambiante	IV continue IV perfusion discontinue (60min) Pas d'IVD
Fluconazole (Triflucan)		Prêt à l'emploi	Prêt à l'emploi		IV perfusion (10ml/min)
Voriconazole (VFEND)		NaCl 0.9 19ml	NaCl 0.9% ou G5%	Utilisation immédiate	IV perfusion (1h - 3h) Pas d'IVD
Aciclovir (Zovirax)	Glucose	NaCl 0.9% 10ml	NaCl 0.9% 50ml/flacon	Utilisation immédiate	IV perfusion ou par pompe sur 1h minimum



Evaluation de la surface cutanée brûlée



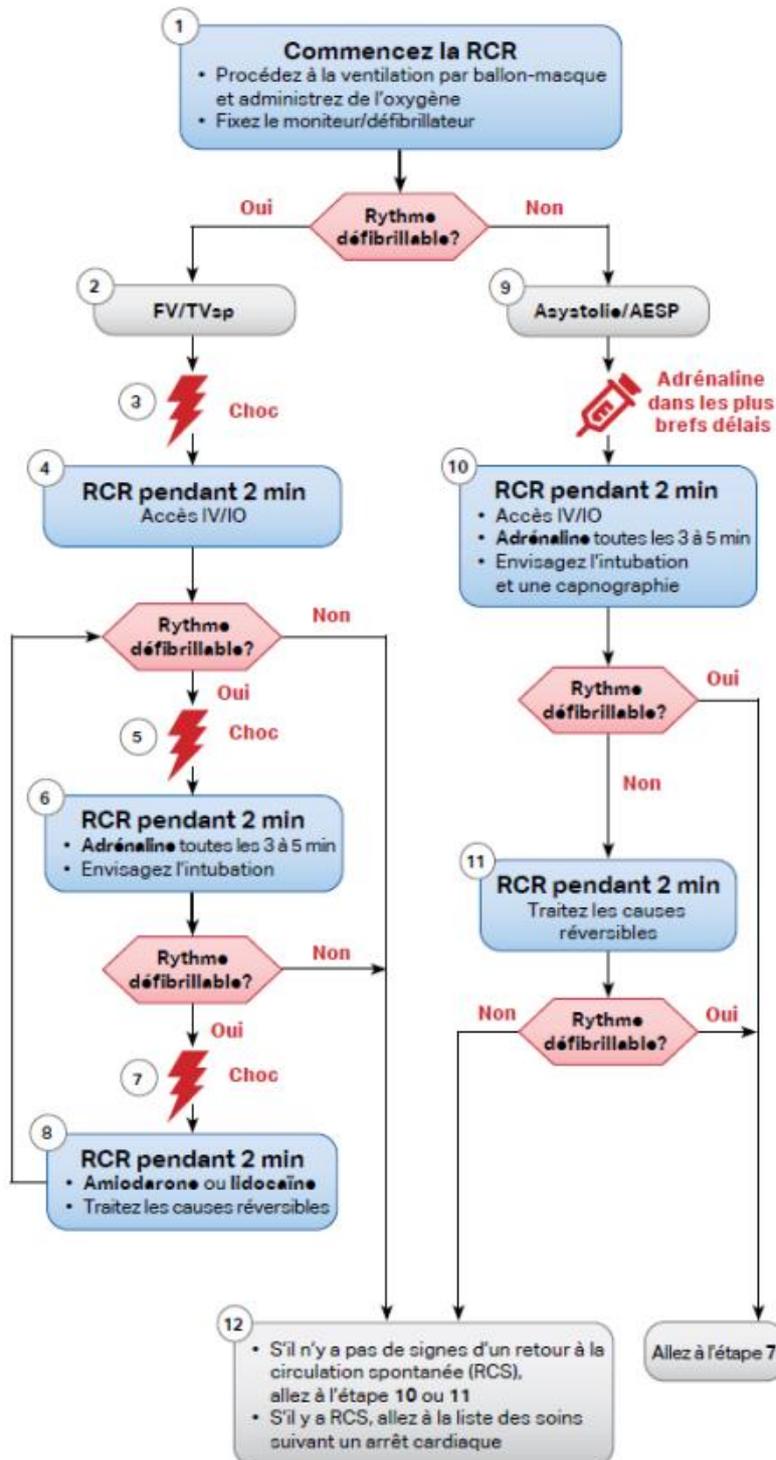


Référence :

M Legrand, D Barraut, I Constant et al. Prise en charge du brûlé grave à la phase aiguë chez l'adulte et l'enfant. RPP, 2019

Réanimation hémodynamique

Algorithme de l'arrêt cardiaque pédiatrique



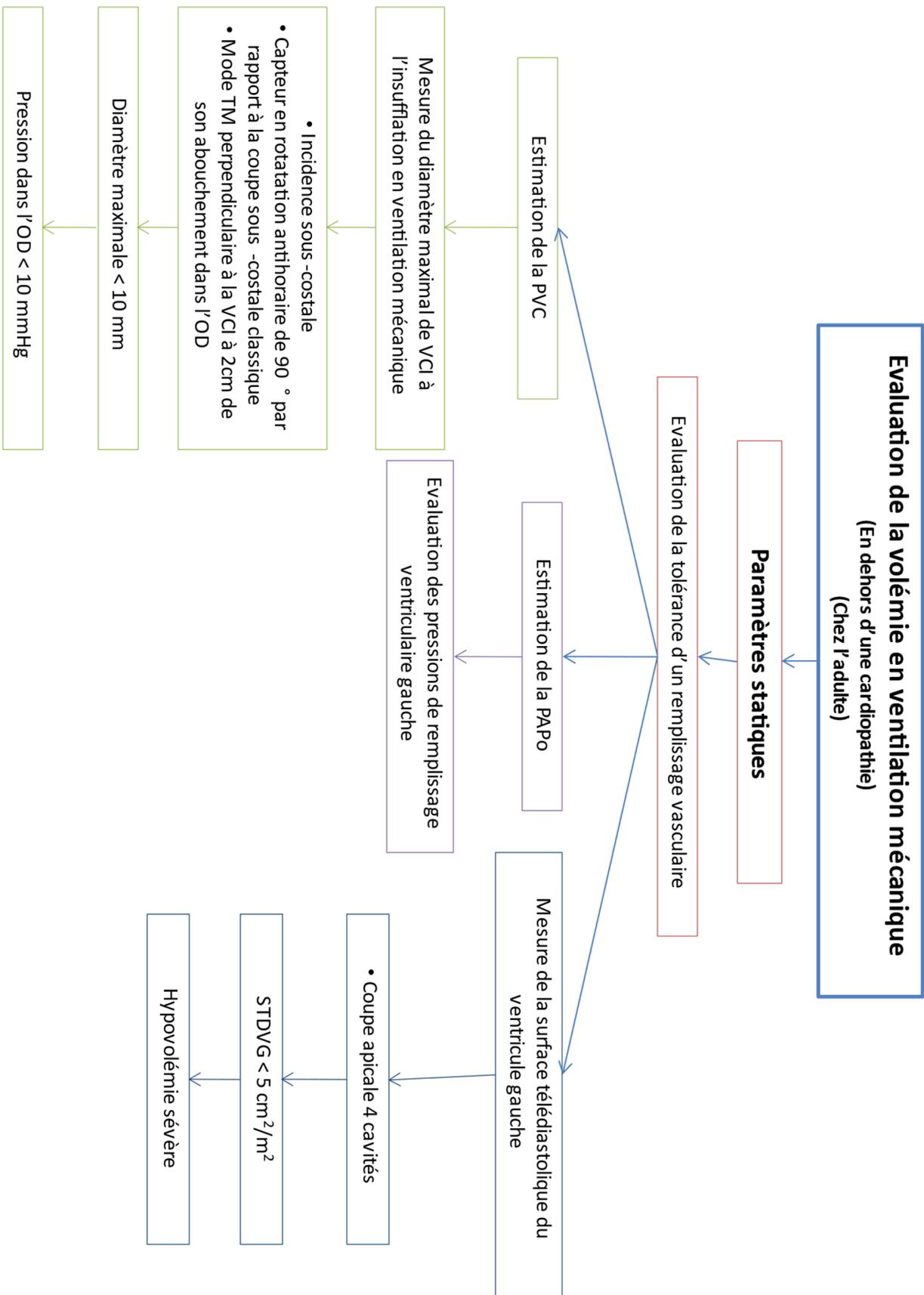
Qualité de la RCR
<ul style="list-style-type: none"> • Poussez fort (≥ un tiers du diamètre antéro-postérieur du thorax) et vite (100 à 120/min) et permettez la relaxation thoracique totale. • Réduisez le plus possible les interruptions entre les compressions. • Changez de secouriste effectuant les compressions toutes les 2 minutes, ou plus souvent en cas de fatigue • Sans intubation, rapport compressions/ventilations de 15 pour 2. • Avec intubation, administrez des compressions continues et administrez une insufflation toutes les 2 ou 3 secondes.
Energie de choc utilisée pour la défibrillation
<ul style="list-style-type: none"> • Premier choc de 2 J/kg • Deuxième choc de 4 J/kg • Chocs ultérieurs de ≥ 4 J/kg, maximum de 10 J/kg ou dose adulte.
Traitement médicamenteux
<ul style="list-style-type: none"> • Dose IV/IO d'adrénaline : 0,01 mg/kg (0,1 ml/kg de la teneur de 0,1 mg/ml). Dose maximale de 1 mg. Répétez toutes les 3 à 5 minutes. S'il n'y a pas d'accès IV/IO, on peut envisager une dose endotrachéale : 0,1 mg/kg (0,1 ml/kg de la teneur de 1 mg/ml). • Dose IV/IO d'amiodarone : Bolus de 5 mg/kg au cours d'un arrêt cardiaque. On peut répéter jusqu'à 3 doses totales dans le traitement de la FV ou de la TV sans pouls réfractaires. ou Dose IV/IO de lidocaïne : Dose initiale : 1 mg/kg en dose de charge.
Intubation
<ul style="list-style-type: none"> • Intubation supralaryngée ou endotrachéale • Capnographie à ondes ou capnométrie pour confirmer et surveiller le positionnement de la sonde d'intubation endotrachéale
Causes réversibles
<ul style="list-style-type: none"> • Hypovolémie • Hypoxie • Ion hydrogène (acidose) • Hypoglycémie • Hypo-/hyperkaliémie • Hypothermie • Pneumothorax sous tension • Tamponnade cardiaque • Toxines • Thrombose pulmonaire • Thrombose coronaire

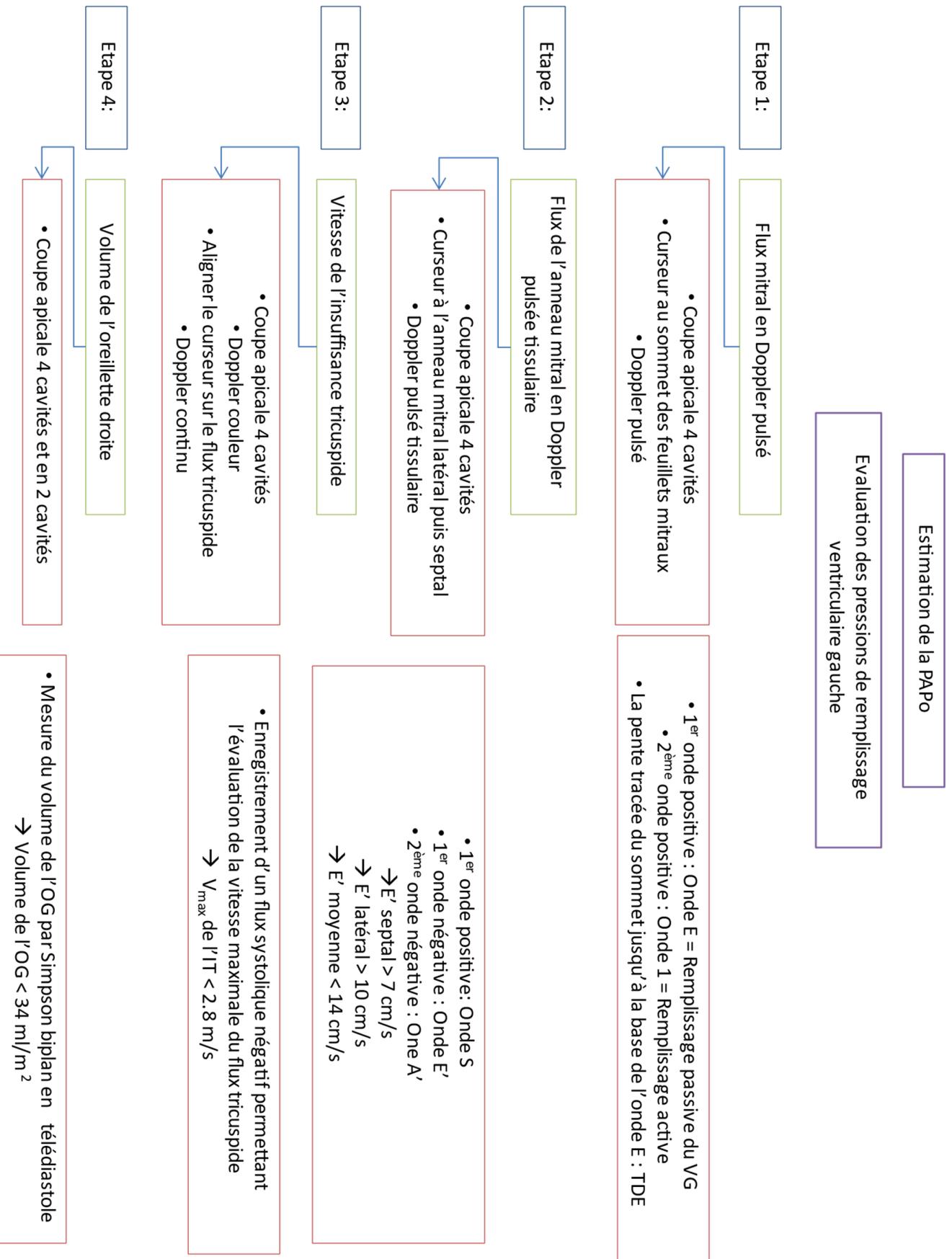
© 2020 American Heart Association

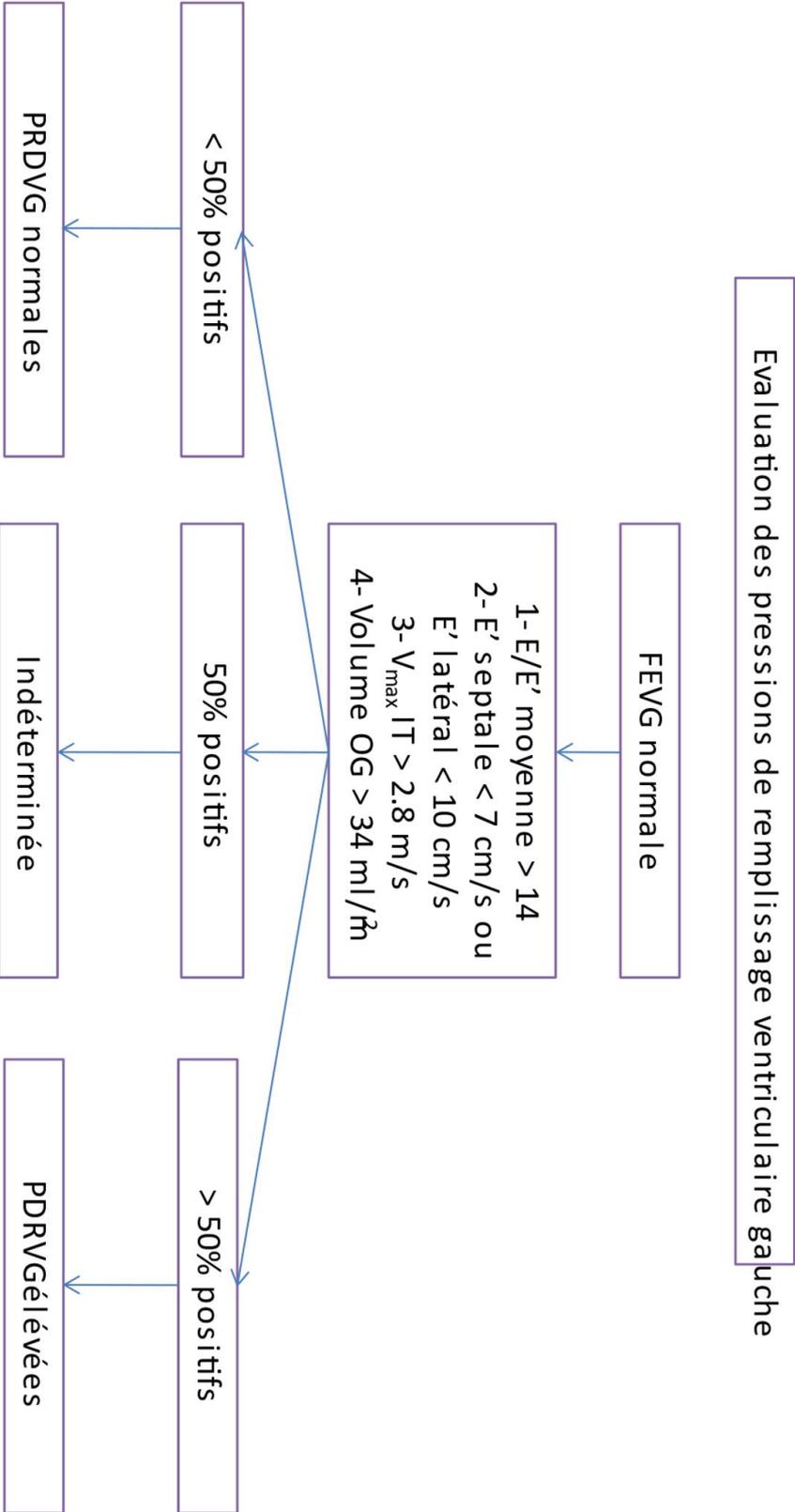


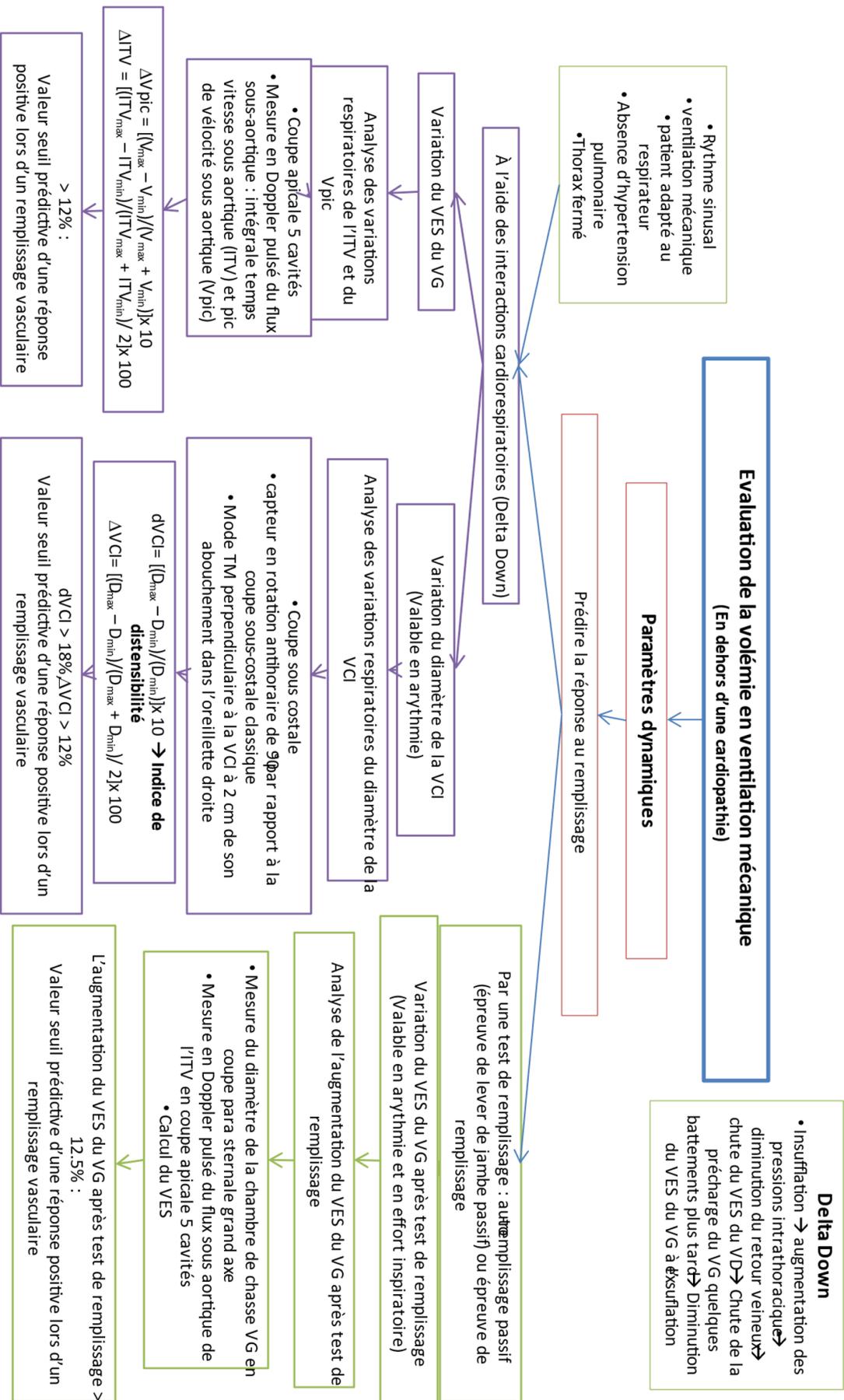
FONDATION
DES MALADIES
DU CŒUR
ET DE L'AVC











Référence: A Cohen, L Soulat-Dufour. Echocardiographie en pratique. Médecine Sciences Publications – Lavoisier, 2017

PEC Déshydratation sévère

Etape 1:

- Remplissage initial:**
- Remplissage par 20ml /kg sur 30 min
 - Soluté : SS isotonique / Ringer lactate

Instabilité hémodynamique persiste

- Ajout d' autre bolus de 20ml/kg

Calcul du déficit hydrique initial :

DHA 10% → Déficit hydrique de 10% de poids de poids initial (100ml/kg)

Etape 2:

Calcul du déficit hydrique restant = Déficit initial - Remplissage

Schéma de réhydratation : La moitié du déficit à perfuser sur 8h , deuxième moitié à perfuser sur 16h

Soluté : SS isotonique / Ringer lactate

Etape 3:

Compensation des pertes persistantes : Diarrhée / vomissements en cours

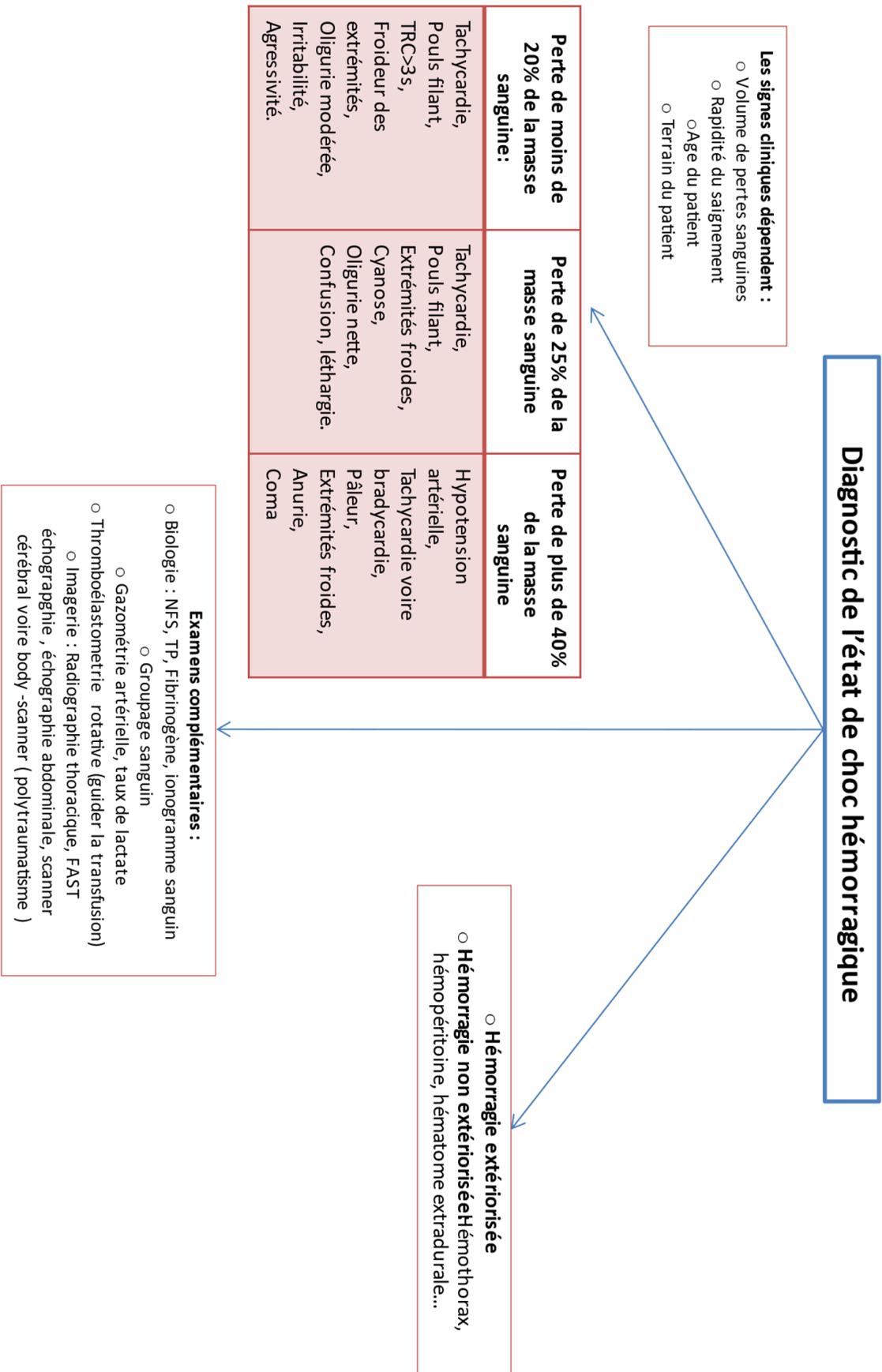
Etape 4:

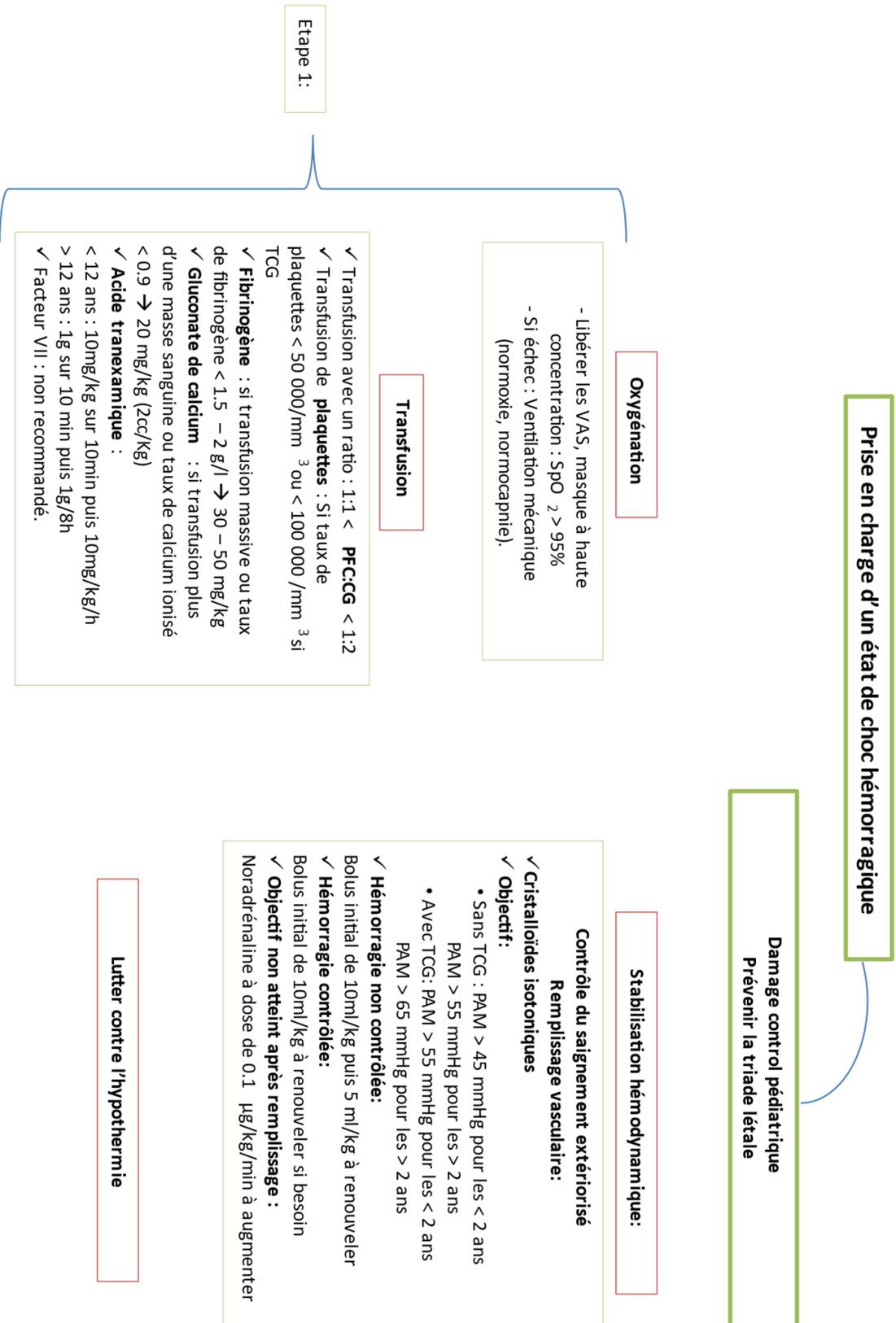
Calcul des besoins hydriques de base : selon la formule de Holliday Segar.

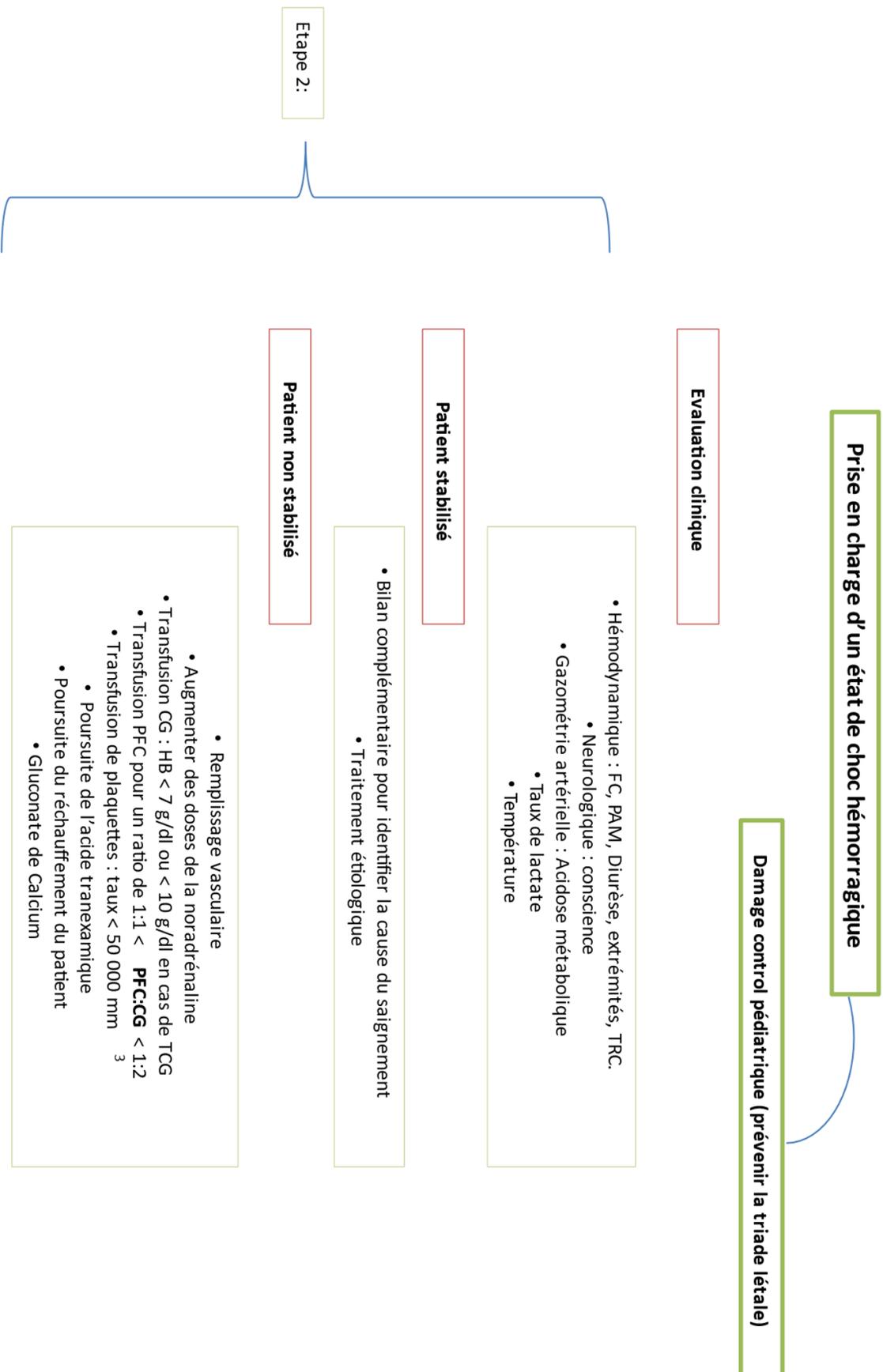
Calcul des besoins électrolytiques de base :

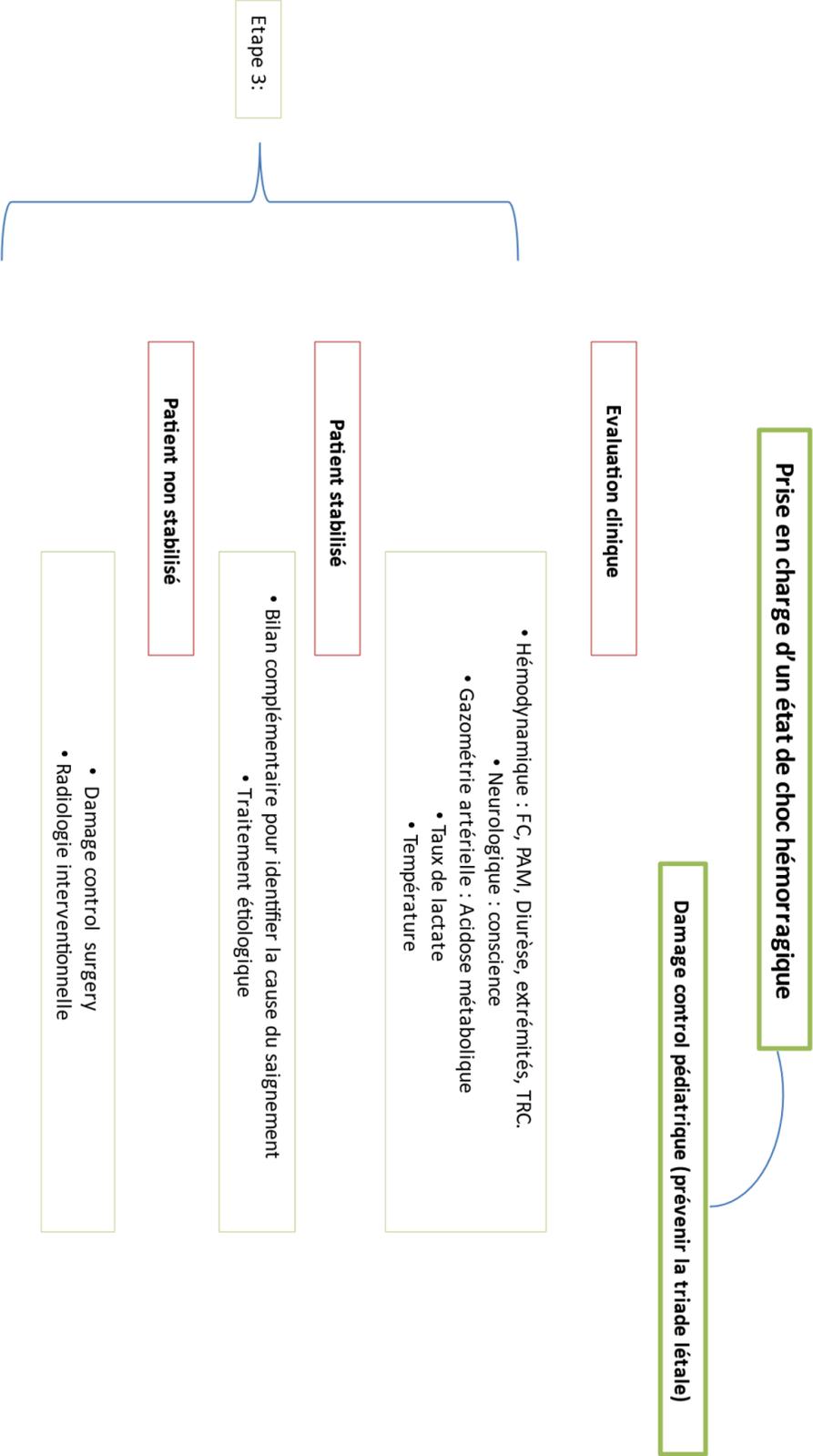
Sodium : 3 mEq /kg/j

Potassium : 2 mEq/kg/j









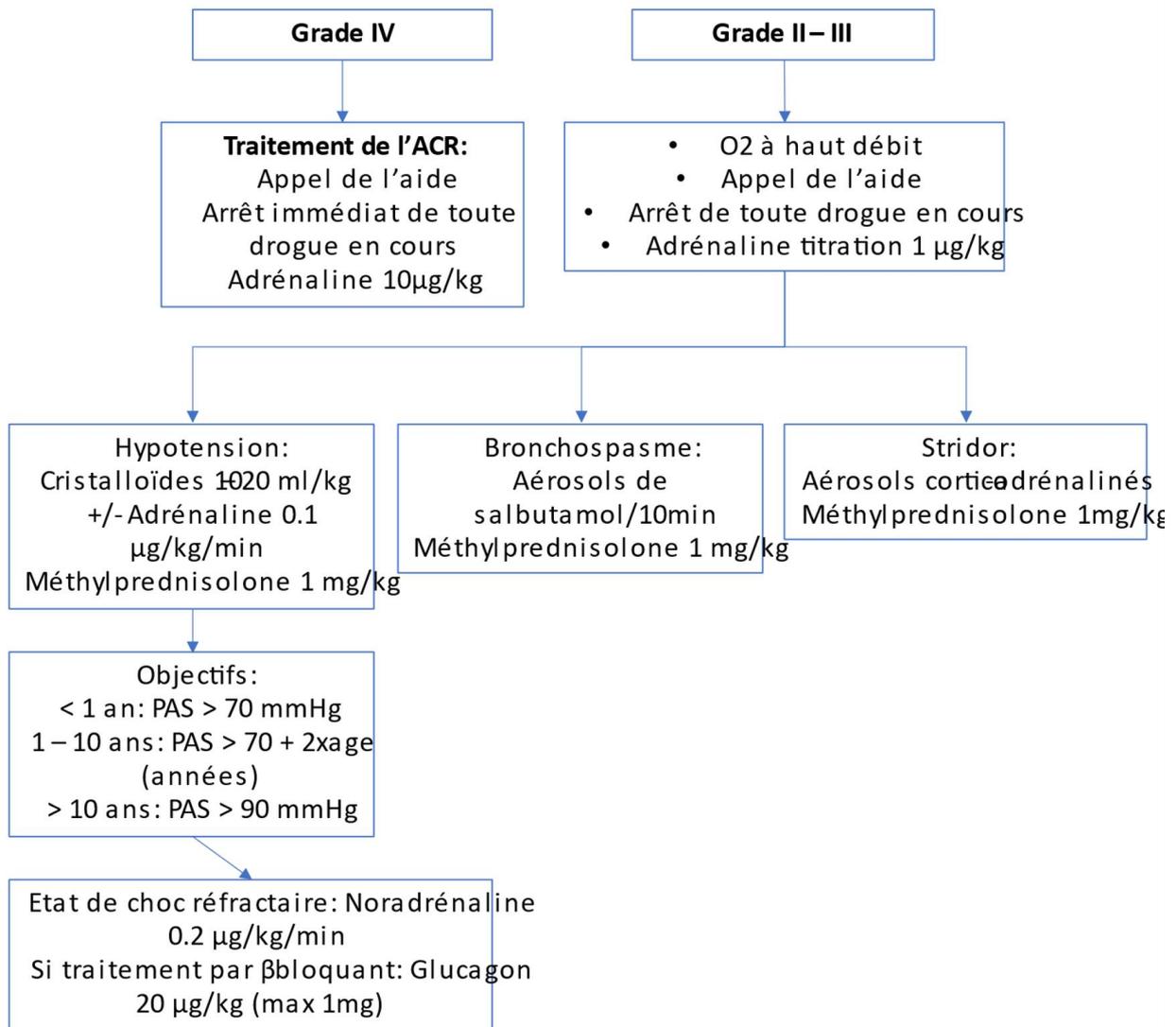
Références:

- G. Orliaguet · E. Vergnaud · C. Duracher et al. Choc hémorragique chez l'enfant. Méd Intensive Réa, 2016: 619 – 27
- O. Paut, F. Ughetto, M. Labenne. Particularités pédiatriques de l'état de choc. Conférences d'Actualisation, 2010.



Choc anaphylactique

- ❖ **Grade I:** Signes cutanéomuqueux généralisés
- ❖ **Grade II:** Signes cutanéomuqueux, nausées, hypotension (PAS > 30%), tachycardie, hyperréactivité bronchique
- ❖ **Grade III:** Atteinte multiviscérale sévère avec bronchospasme, tachycardie/bradycardie, troubles de rythme, hypotension (PAS > 50%), vomissements + diarrhées
- ❖ **Grade IV:** Arrêt circulatoire et/ou respiratoire



Etat de choc septique

I. Définition :

- **Sepsis** : une dysfonction d'organe menaçant le pronostic vital et causée par une réponse inappropriée de l'hôte à une **infection**

Sepsis = Une infection + SOFA > 2

Tableau 1: score sequential sepsis-related organ failure assessment (SOFA) pédiatrique traduit et adapté					
	0	1	2	3	4
Neurologique: Score de Glasgow	15	13-14	10-12	6-9	<6
Respiratoire: PaO ₂ /FiO ₂ Ou SpO ₂ /FiO ₂	≥ 400 ≥ 292	300-399 264-291	200-299 221-264	100-199 148-220	< 100 <148
Hémodynamique PAM en mmHg					
< 1 mois	≥ 46	< 46	Drogues en µg/Kg/min: Dopamine ≤ 5 Ou Dobutamine	Drogues en µg/Kg/min: Dopamine 5-15 Ou Noradré* ≤ 0,1 Ou Adré** ≤ 0,1	Drogues en µg/Kg/min: Dopamine >15 Ou Noradré* > 0,1 Ou Adré** > 0,1
[1 mois - 1 ans[	≥ 55	< 55			
[1 an - 2 ans[	≥ 60	< 60			
[2 ans - 5 ans[	≥ 62	< 62			
[5 ans - 12 ans[	≥ 65	< 65			
[12 ans - 18 ans[	≥ 67	< 67			
≥ 18 ans	≥ 70	< 70			
Coagulation: Plaquettes /µL	≥ 150 000	100 000-149 000	50 000-99 000	20 000-49 000	<20 000
Hépatique: Bilirubine mg/dL	< 1,2	1,2 - 1,9	2,0 - 5,9	6,0 - 11,9	> 12,0
Rénal: Créatinine en mg/l					
< 1 mois	< 8	8 - 9	10 - 11	12 - 15	≥ 16
[1 mois - 1 ans[	< 3	3 - 4	5 - 7	8 - 11	≥ 12
[1 an - 2 ans[	< 4	4 - 5	6 - 10	11 - 14	≥ 15
[2 ans - 5 ans[	< 6	6 - 8	9 - 15	16 - 12	≥ 23
[5 ans - 12 ans[	< 7	7 - 10	11 - 17	18 - 25	≥ 26
[12 ans - 18 ans[	<10	10 - 16	17 - 28	29 - 41	≥ 42
≥ 18 ans	<12	12 - 19	20 - 34	35 - 49	≥ 50

* : Noradrénaline ** : Adrénaline

Tableau 1 : Score SOFA

- **Etat de choc septique** : 3 critères :
 - Sepsis
 - Besoin de drogues vasopressives (Catécholamines) pour maintenir une pression artérielle moyenne PAM ≥ (55 + 1.5 x l'âge) mmHg.
 - Lactates > 2 mmol/l (18 mg/dl) malgré un remplissage adéquat.

Conduite à tenir devant une infection suspectée :

Etape 1 : 0 – 5 min : Mise en condition

- Monitoring (FC, TA, SpO₂, FR, Température)
- Oxygénothérapie
- Prise d'une voie veineuse périphérique ou voie osseuse
- Calcul du qSOFA
- Réalisation des bilans complémentaires : infectieux (hémocultures, ECBU, radiographie thoracique, ECBC, Prélèvement de pus...), biologique complet (NFS, CRP, ionogramme sanguin complet, bilan hépatique, fonction rénale, procalcitonine, bilan d'hémostase)
- Gazométrie artérielle avec taux de lactate

Etape 2 : 5 – 15min : Remplissage

- Soluté : Cristalloïdes (sérum salé isotonique 0.9% ou Ringer lactate)
- Bolus : 20ml/kg en 15 min
- Surveillance des signes de surcharge : Aggravation de la polypnée, râles crépitants, hépatomégalie
- Si persistance des signes de choc : renouveler le remplissage 10ml/kg
- Max : 60ml/kg

Etape 3 : Diagnostic de l'état de choc septique : Persistance des signes de choc

+ lactatémie > 2 mmol/l

15 – 60min

- Démarrage des **drogues vasoactives** :
 - Adrénaline : 0.05 – 0.3 µg/kg/min : Etat de choc froid
 - Noradrénaline : à partir de 0.05 µg/kg/min : Etat de choc chaud
- Continuer le **remplissage vasculaire** : guider par les données

échocardiographiques

- Evaluation de la **contractilité myocardique**
- Démarrage de l'**antibiothérapie probabiliste** :
 - Etat de choc septique sans foyer évident: Ceftriaxon (60mg/kg/j) + Gentamicyne 5mg/kg ou Amikacine 20 mg/kg/j
 - Etat de choc septique à point départ digestif, uro-génital ou abcès ou empyème : Ajout de Metronidazole 40 mg/kg/j
 - Choc toxinique / Streptocoque pyogène / Staphylocoque PVL + : Ajout de Clindamycine 40 mg/kg/j. Si point départ cutané : Amoxicilline protégée à la place de Ceftriaxon 150 mg/kg/j
 - Pleuro-pneumopathie avec des signes de gravités (choc septique, leucopénie, hémoptysie ou signes toxiniques) : Amoxicilline protégée + Clindamycine + Vancomycine
- Adapter l'antibiothérapie probabiliste en fonction de l'antibiogramme

Etape 4 : Surveillance clinique : Objectif du choc septique

- Neurologique : Patient éveillé
- TRC < 2s
- PAM > 55 + 1.5 x l'âge
- SvO₂ > 65 - 70%
- PVC 8 - 12
- Diurèse > 0.5 - 1 ml/kg/h
- Lactatémie < 2 mmol/l
- Volémie optimale
- CI : 3.3 - 6 l/min/m²

Etape 5 : Recherche des défaillances d'organes :

- **Respiratoire:** Désaturation, polypnée, Hypoxie, hypercapnie, PaO₂/FiO₂ < 300
- **Neurologique:** GCS < 11
- **Hématologique:** taux de plaquettes < 80 000/mm³, TP < 50%, INR > 2
- **Rénale** : Elévation du taux de la créatinine, oligurie
- **Hépatique** : Elévation du taux de bilirubine, cytolysé hépatique.

Etape 6 : > 60min Etat de choc septique réfractaire : Persistance des signes de choc malgré les catécholamines :

- Hémissuccinate d'hydrocortisone : 4mg/kg/j en 4 prises

→ ↓ DC ↑ RVS : Etat de choc froid avec une tension artérielle correcte, SvO2 < 70% et sous adrénaline :

- Ajout d'une perfusion de Milrinone
- Risque d'apparition de signes de toxicité surtout si défaillance hépatique ou rénale : Hypotension artérielle, tachyarythmie

→ ↓ DC ↓ RVS : Etat de choc froid, avec une hypotension artérielle, SvO2 < 70% sous adrénaline :

- Ajout de noradrénaline
- Si débit cardiaque indexé < 3.3 l/min/m² : Ajout de dobutamine

→ ↑ DC ↓ RVS : Etat de choc chaud avec une hypotension artérielle, SvO2 > 70% sous noradrénaline :

- Correction de la volémie,
- Ajout d'un vasopresseur (Terlipressine),
- Risque de ↓ DC : Si < 3.3 l/min/m² : ajout d'adrénaline ou dobutamine

Etape 7 : Persistance de l'état de choc malgré les catécholamines :

- Rechercher un épanchement cardiaque, pneumothorax
- ECMO

Référence :

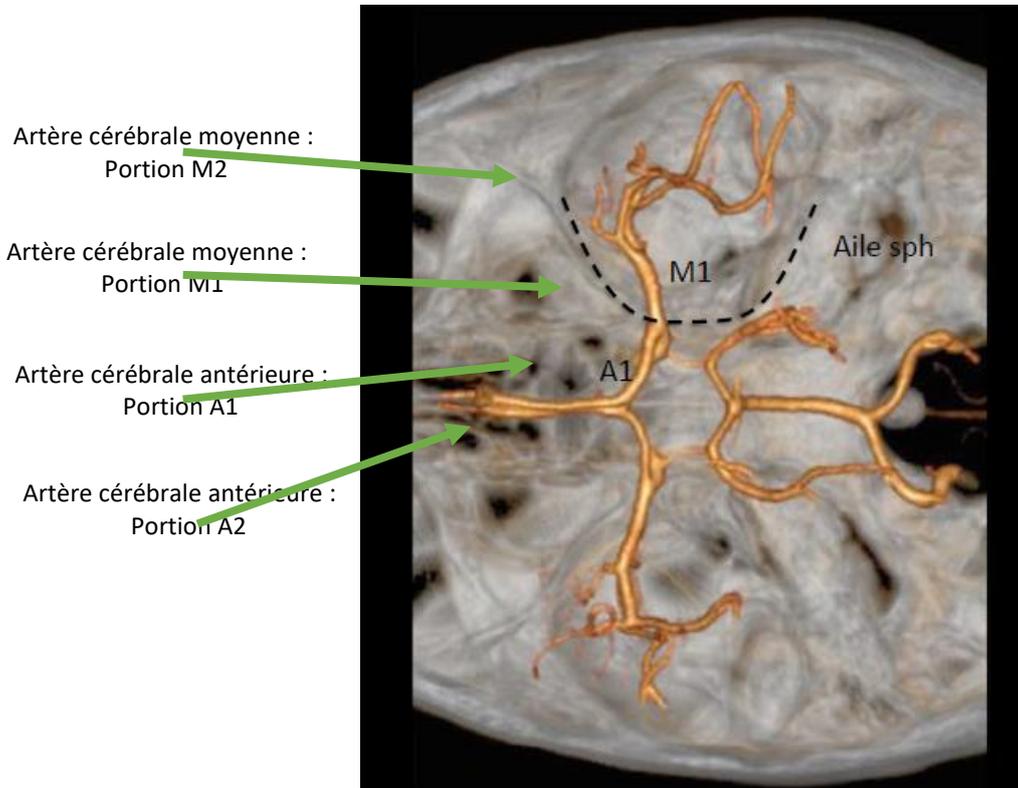
- Scott L. Weiss, Mark J. Peters, Waleed Alhazzani et al. Surviving Sepsis Campaign International Guidelines for the Management of Septic Shock and Sepsis-Associated Organ Dysfunction in Children, *Pediatr Crit Care Med*, 2020 : 52 – 106

Réanimation neurologique

Doppler transcrânien

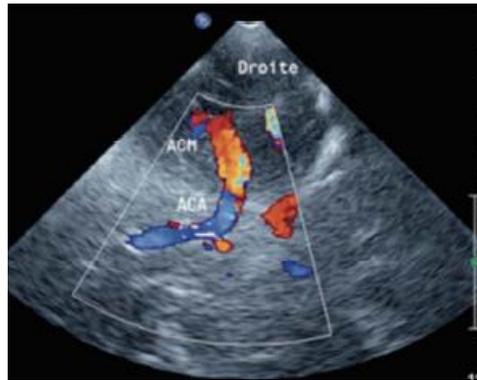
I. Anatomie :

Le polygone de Willis : il réunit les 2 artères carotides internes et les 2 artères vertébrales via le tronc basilaire.

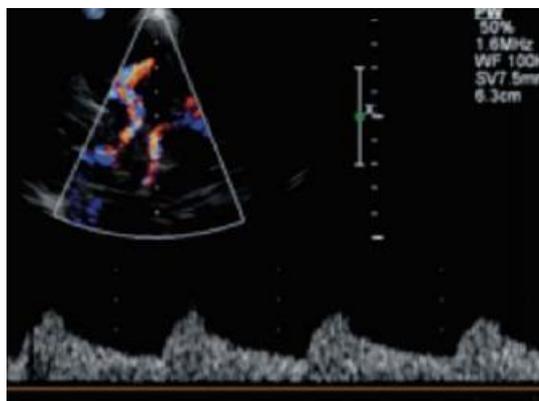


L'artère cérébrale moyenne : La plus volumineuse des artères intracrâniennes. Elle prolonge l'ACI et elle est divisée en 4 segments. Le segment M1 épouse la convexité du cerveau et se divise en 2 ou plus souvent 3 branches (M2). LE flux de M1 est codé en rouge car dirigé vers la sonde.

Artère cérébrale antérieure : elle est divisée en 4 segments, uniquement les deux premiers segments sont accessibles en DTC : A1 et A2. A1 est codé en bleu, et A2 est codé en rouge.



L'artère cérébrale postérieure : elle est divisée en 4 segments. P1 et la partie proximale de P2 sont codés en rouge.



II. Perfusion cérébrale :

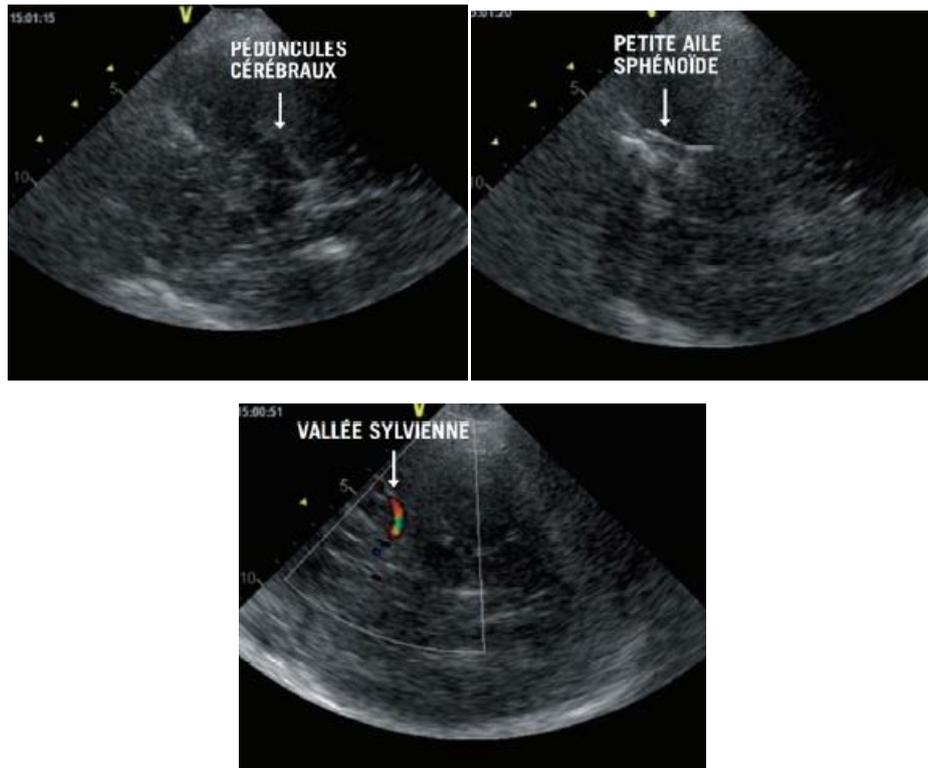
Pour le cerveau, la perfusion cérébrale est une perfusion systolique et diastolique. Les résistances intracérébrales distales sont basses (artérioles dilatées) et autorisent le passage des globules rouges même pour des niveaux bas de pression artérielle (comme la pression diastolique) alors que pour le muscle au repos, les résistances distales sont élevées (artérioles constrictées) et n'autorisent pas le passage des globules rouges pour cette même pression diastolique.

III. Fenêtres osseuses du DTC :

❖ Fenêtre temporale :

La sonde est placée sur la tempe du patient, en avant du tragus de l'oreille, au dessus de l'arcade zygomatique. En coupe transversale, sonde perpendiculaire au plan cutané. On voit une structure peu échogène en ailes de papillon. Il s'agit des 2

Pédoncules cérébraux en avant desquels sont situées les méninges de la vallée sylvienne. Les ACM sont visualisées en angulant légèrement la sonde vers le haut. Le segment M1 de l'ACM est parallèle à l'aile du sphénoïde. En obliquant la sonde vers le haut, on visualise la terminaison de l'A1 et sa division en A1 et M1.



❖ Fenêtre occipitale :

La sonde est placée transversalement sous l'écaille occipitale, le patient ayant la nuque fléchie. Cette fenêtr permet de visualiser les segments intracrâniens des artères vertébrales.

❖ Fenêtre trans-orbitaire :

En raison de risques théoriques de cataracte induite, cette fenêtr n'est plus utilisée systématiquement.

IV. Paramètres mesurés :

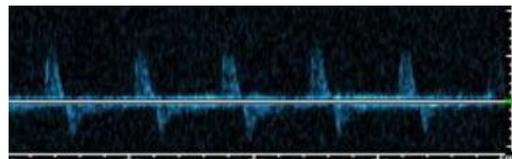
Le Doppler transcrânien est une technique de Doppler pulsé qui permet d'enregistrer le flux ou la vitesse des globules rouges dans les gros troncs artériels intracrâniens.

La représentation graphique comporte en abscisse, le temps, et en ordonnée, les fréquences (vitesses). La courbe obtenue permet de mesurer la **vélocité systolique** contemporaine de la systole cardiaque (Vs) et la **vélocité diastolique** (Vd). L'aire sous la courbe définit la **vélocité moyenne** (Vm).

La mesure des vitesses permet le calcul de l'index de pulsatilité (IP) : $IP = (Vs - Vd) / Vm$

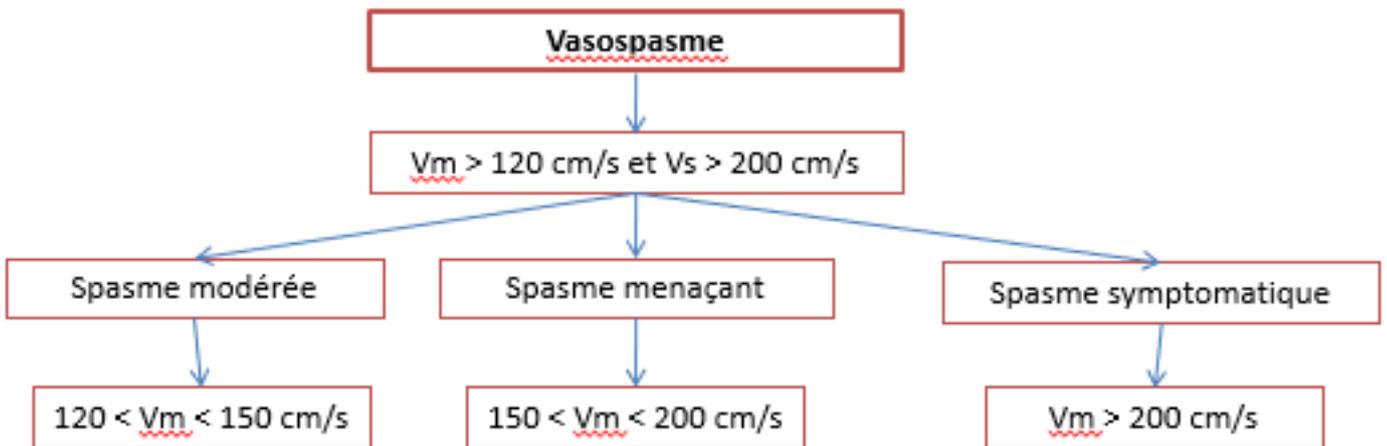
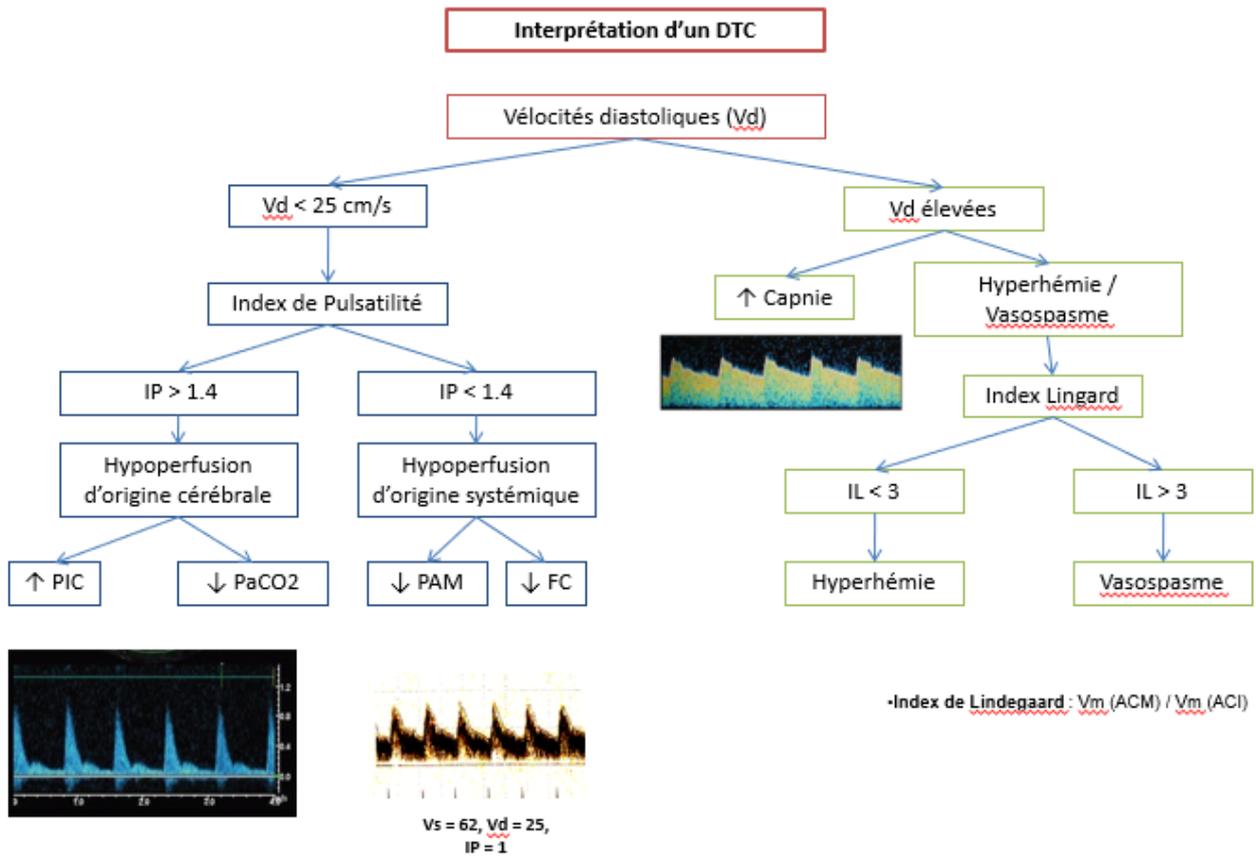
V. Mort cérébrale :

L'élévation importante de la pression intracrânienne réduit la vitesse télé diastolique dans les vaisseaux intracrâniens, parfois jusqu'à l'arrêt circulatoire complet. Si la PIC est proche de la pression artérielle diastolique, le flux diastolique diminue, puis s'annule.



Références :

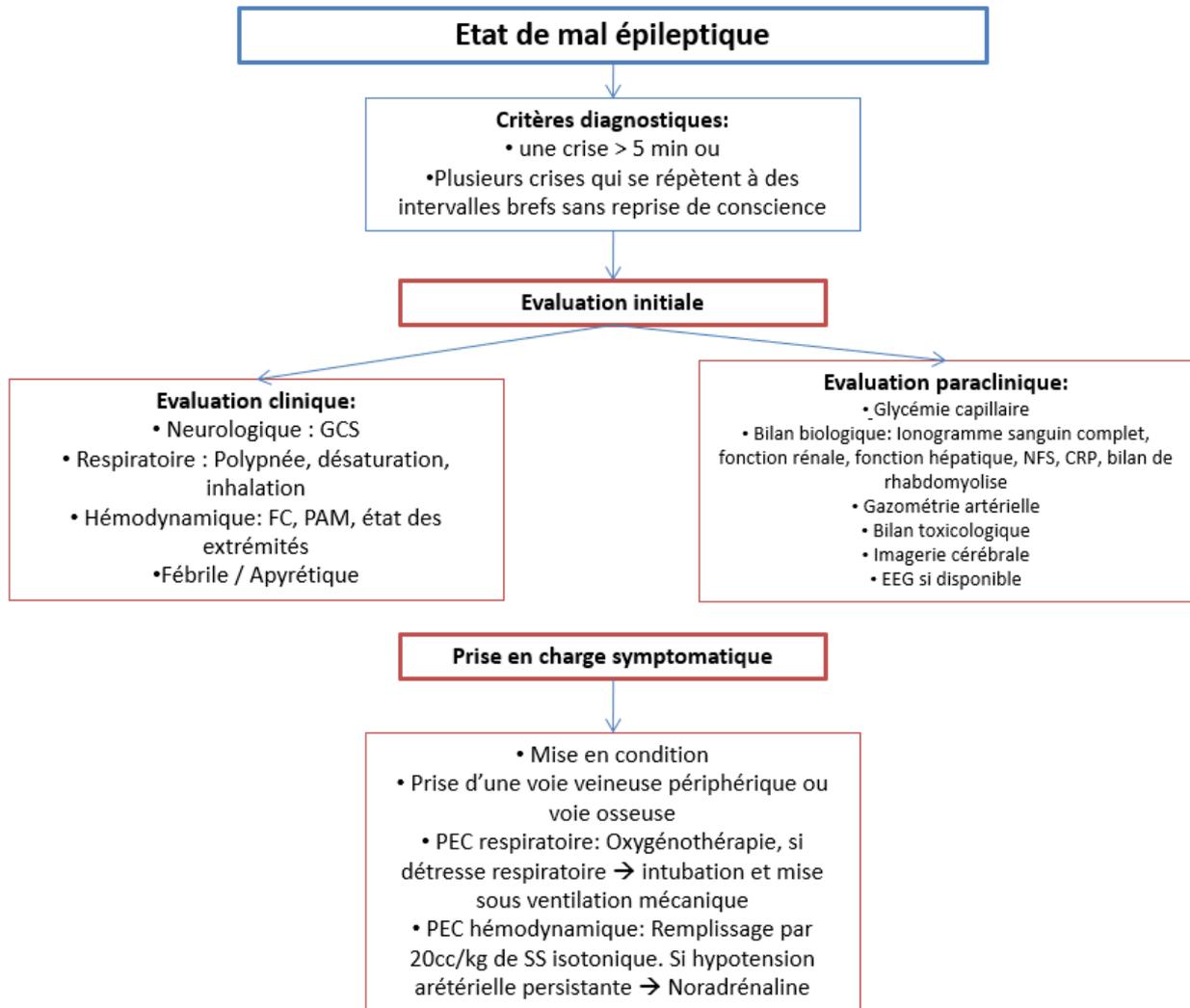
- C Robba, F S Taccone. How I use Transcranial Doppler. Crit Care, 2019
- B. Vigué, K. Tazarourte, T. Geeraerts *et al.* Le doppler transcrânien en réanimation. Réanimation, 2007: 538—45
- American Institute of Ultrasound in Medicine. AIUM practice guideline for the performance of a transcranial Doppler ultrasound examination for adults and children. J Ultrasound Med 2012: 1489–500.



Etat de mal épileptique

Définition :

- **L'EME tonico-clonique généralisé** est défini par une crise généralisée dont les manifestations motrices se prolongent au-delà de cinq minutes ou par des crises (≥ 2) qui se répètent à des intervalles brefs sans reprise de conscience inter critique.
- **L'EME focal** (moteurs ou non) avec trouble de conscience est défini par une crise qui se prolonge au-delà de 10 minutes ou par des crises qui se répètent (≥ 2) à des intervalles brefs sans reprise de conscience inter critique.
- **L'EME réfractaire** est défini par la persistance de l'EME clinique ou électrique au-delà de 30 min malgré deux lignes thérapeutiques différentes et bien conduites de médicaments antiépileptiques recommandés (posologies optimales et délais d'action).
- **L'EME super-réfractaire** est défini par un EME persistant ou récidivant après 24 heures d'un coma thérapeutique bien conduit.
- **L'EME larvé** est défini par une persistance d'un trouble de conscience avec à l'EEG des signes en faveur d'un EME.



Prise en charge spécifique de l'EME

T0 → 5min après début des crises

Première ligne d'antiépileptique : Benzodiazépines

1. Diazépam :

- Voie rectale : 0.5mg/kg sans dépasser 10mg
- Voie intraveineuse: 0.15mg/kg

2. Midazolam:

- Voie buccale: 0.3mg/kg sans dépasser 10mg
- Voie intraveineuse: 0.15mg/kg

3- Clonazepam:

- Voie intraveineuse: 0.015mg/kg

Surveillance continue

Etat respiratoire
Etat hémodynamique
Etat neurologique

Lutter contre les ACSOS

Critères d'admission en milieu de réanimation:

EME réfractaire
Arrêt ou détresse respiratoire
Certaines causes d'EME:
traumatisme crânien, intoxication au CO, intoxication médicamenteuse

Persistance des crises après 5min

Renouveler la dose de benzodiazépine

1. **Diazépam** : Voie intraveineuse: 0.15mg/kg
2. **Clonazepam**: Voie intraveineuse: 0.015mg/kg

Persistance des crises après 5min

Deuxième ligne des antiépileptiques

1. **Phénytoïne** : Une perfusion de 15mg/kg sur 20 – 30min, puis 5mg/kg/8h
2. **Phénobarbital**: Une perfusion de 15mg/kg sur 20 – 30min puis 5mg/kg/j

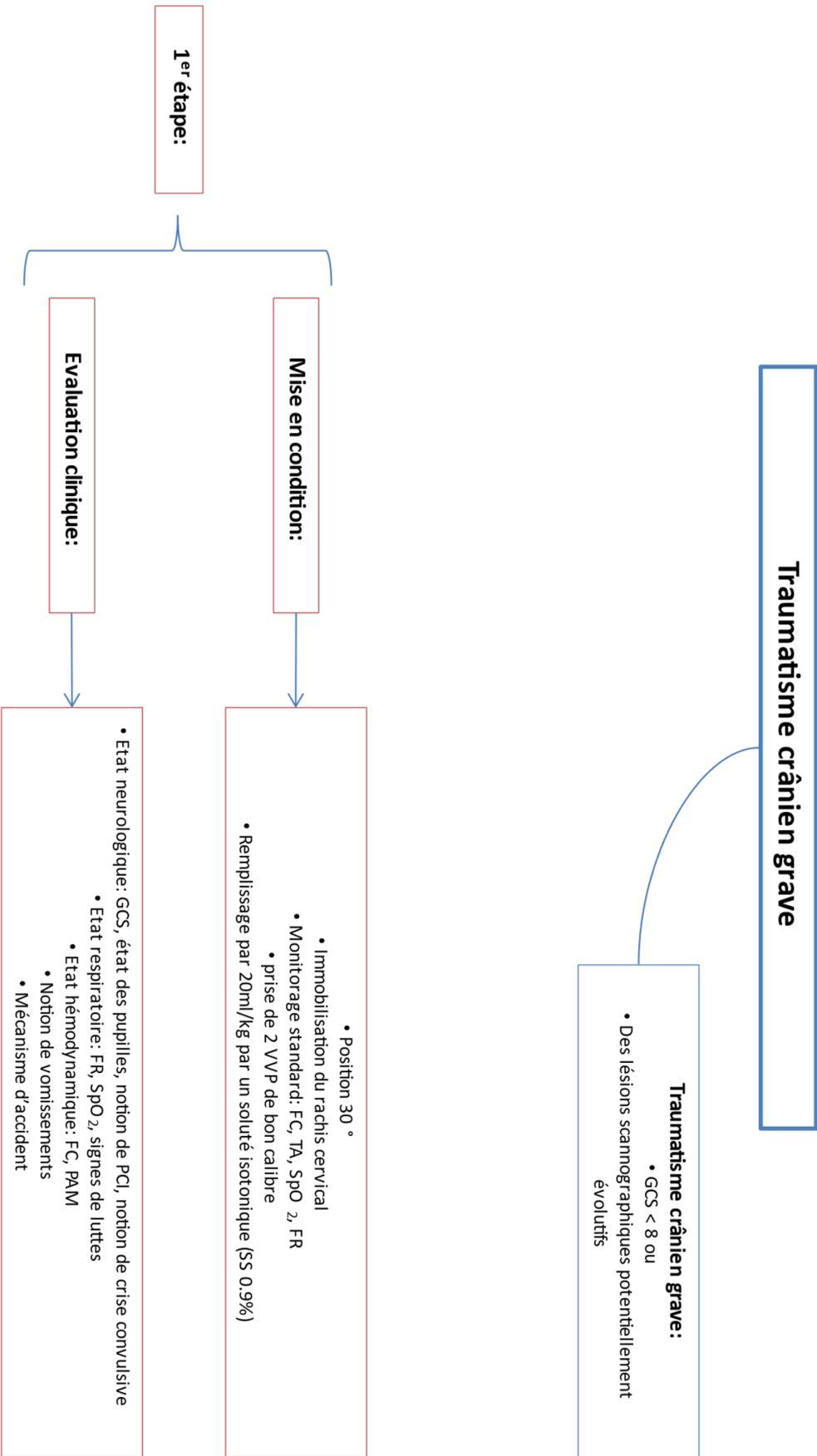
Persistance des crises après 30 min → EME réfractaire

Troisième ligne des antiépileptiques

1. **Intubation en séquence rapide et mise sous VM**
2. **Midazolam**: perfusion continue de 1 – 20 µg/kg/min
3. **Propofol**: Perfusion continue de 2 – 10mg/kg/h (attention au syndrome de perfusion de propofol)
4. **Thiopental**: 5 – 10mg/kg puis perfusion continue de 1 – 3 mg/kg/h (sous contrôle EEG systématique)

Références :

- S Auvin. Etat de mal épileptique chez l'enfant et l'adolescent. Urgences vitales, 2010
- H Outin, P Gueye, V Alvarez et al. Recommandations Formalisées d'Experts : Prise en charge des états de mal épileptiques en préhospitalier, en structure d'urgence et en réanimation dans les 48 premières heures, 2018



2^{ème} étape:

❖ **Intubation orotrachéale :**

- Indication: GCS < 11, EME post traumatique, Instabilité respiratoire ou hémodynamique
- Précaution:
 - Pré-remplissage par un soluté isotonique
 - Titration des agents anesthésiques (Eviter toute hypotension artérielle) : La kétamine est contre indiquée (↑ PIC)
 - Intubation sans mobilisation du rachis cervical
 - surveillance du CO₂ expiré
 - Eviter toute hypoxie et dyscapnie

❖ **Optimisation hémodynamique :**

- Utilisation des solutés isotoniques : Sérum salé 0.9%
- Objectifs : PAM > 55mmHg pour les enfants < 2 ans. PAM > 65 mmHg pour les enfants > 2 ans
- Eviter toute hypotension artérielle (délétère pour le cerveau):
 - Sédation continue
 - Lutter contre l'hypovolémie
 - Ventilation mécanique avec une PEP basse
 - Noradrénaline pour maintien d'une PAM adéquate pour une bonne perfusion cérébrale.

3^{ème} étape:

Imagerie cérébrale après stabilisation du patient

- Scanner cérébral et du rachis cervical sans injection
- **Angio-scanner des troncs supra -aortique :**
 - présence d'une fracture du rachis cervical
 - Déficit neurologique focal non expliqué par l'imagerie cérébrale
 - Syndrome de Claude Bernard Horner
 - Fractures faciales Lefort II ou III
 - Fractures de la base du crâne
 - Lésions des tissus mous au niveau du cou.

Neurochirurgie

- Hématome extra-dural symptomatique
- Hématome sous-dural aigu significatif (épaisseur supérieure à 5 mm avec déplacement de la ligne médiane supérieur à 5 mm)
 - Drainage d'une hydrocéphalie aiguë
- Parage et la fermeture immédiate des embarrures ouvertes
- Embarrure fermée compressive (épaisseur > 5 mm, effet de masse avec déplacement de la ligne médiane > 5 mm)

5ème étape:

Montorage de la perfusion cérébrale: Doppler transcrânien Monitorage de la PIC: Cathéter intra parenchymateux ou intra ventriculaire

- Signes en faveur d'une HTIC à l'imagerie (disparition des ventricules, déviation de la ligne médiane de plus de 5 mm, présence d'un hématome intracrânien de plus de 25 mm)
 - Chirurgie périphérique urgente (hors urgence vitale)
 - Evaluation neurologique impossible

Indication d'un monitorage de la PIC

- Le score de Glasgow moteur préopératoire était inférieur ou égal à 5.
- Il existait une anisocorie ou une mydriase bilatérale préopératoire
- Un épisode d'instabilité hémodynamique est survenu en Préopératoire

Indication d'un monitorage de la PIC après évacuation d'un hématome:

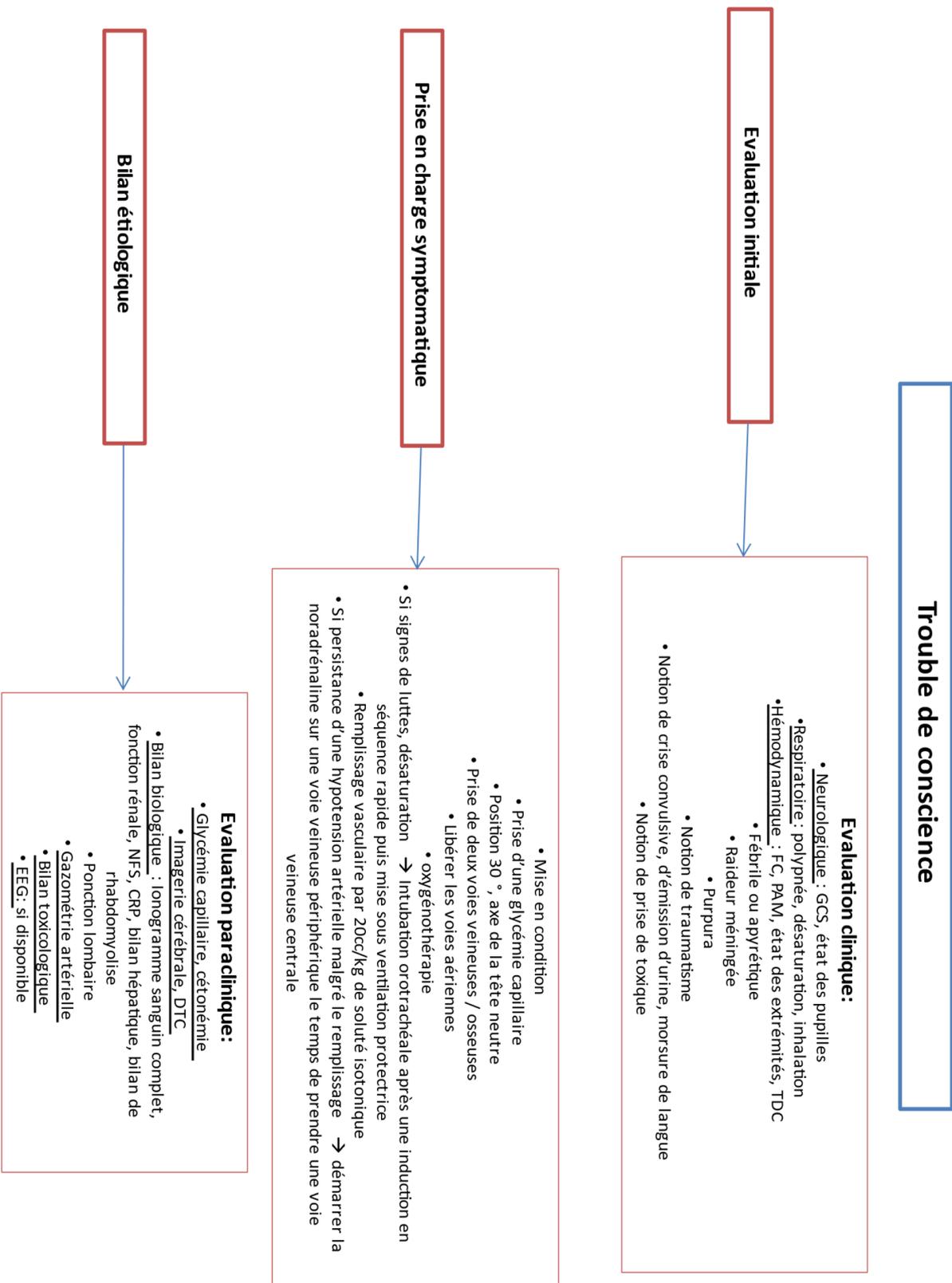
- Des signes de gravité existaient sur l'imagerie préopératoire (disparition des citerres de la base, déviation de la ligne médiane supérieure ou égale à 5 mm, existence d'autre(s) lésion(s) intracrâniennes)
- Il existait un œdème cérébral per opératoire
- De nouvelles lésions intracrâniennes sont apparues sur l'imagerie postopératoire.

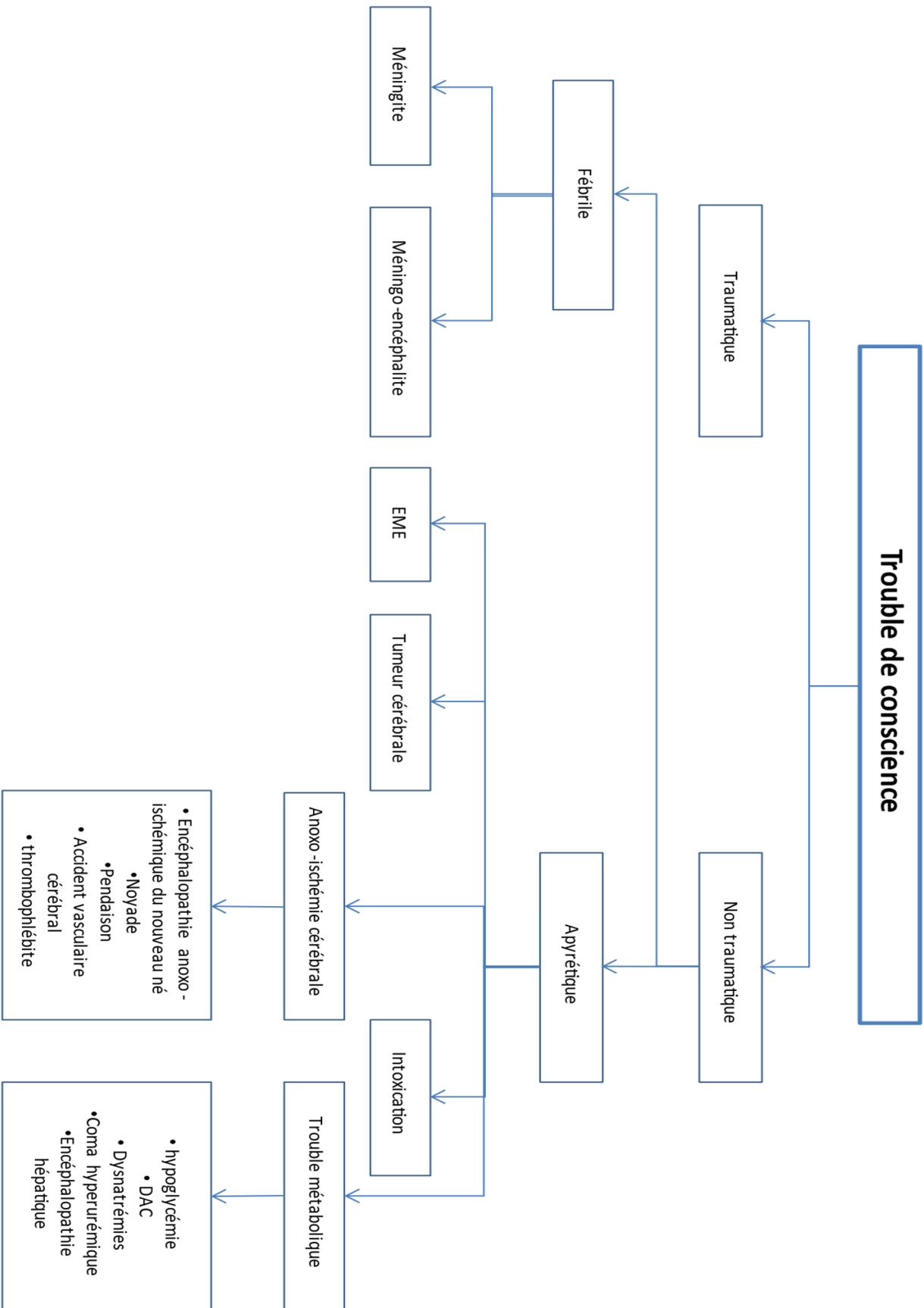
Surveillance des ACSOS:

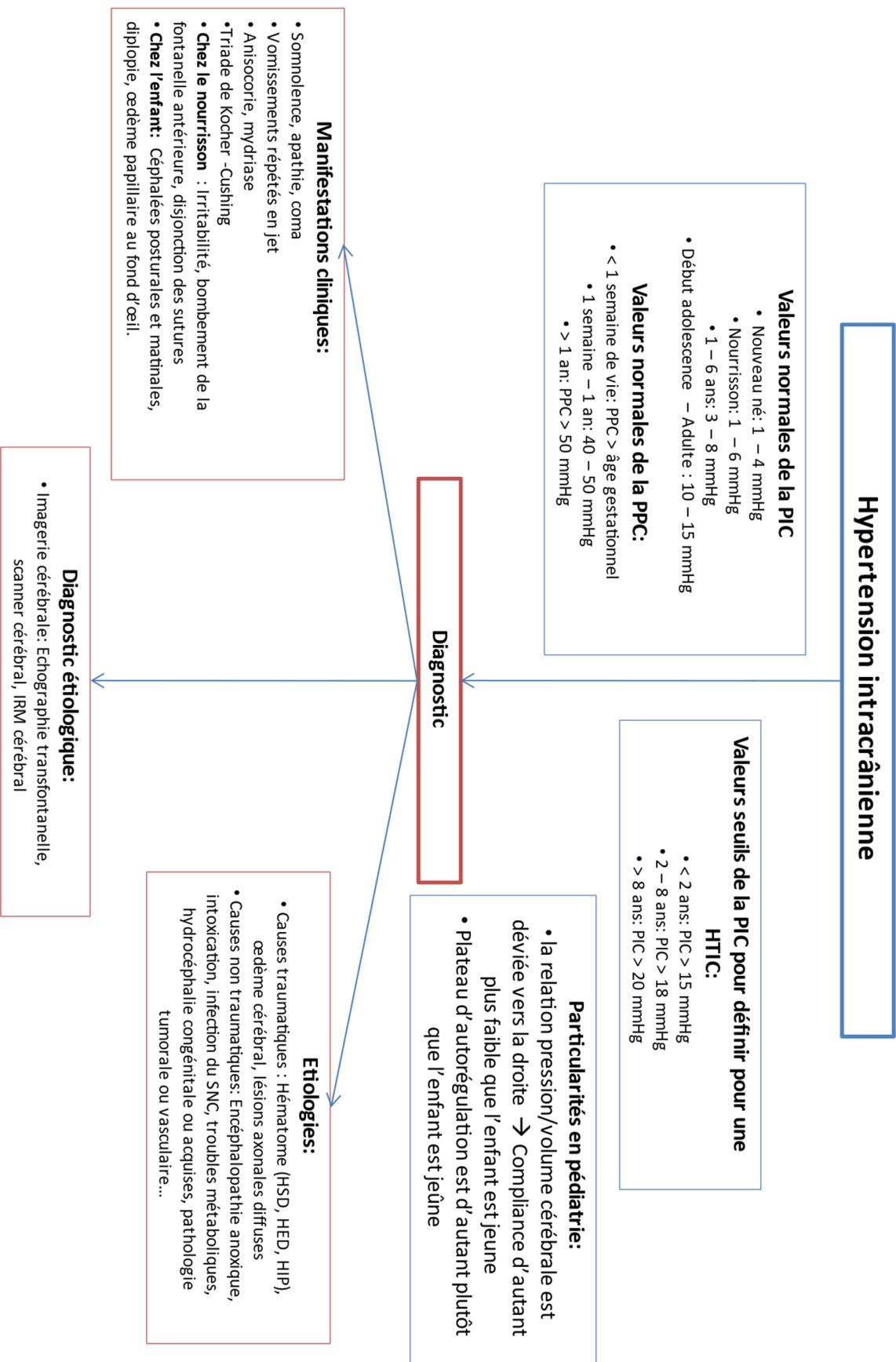
- Eviter toute **hypotension artérielle** : PAM > 55 mmHg chez les enfants < 2 ans. PAM > 65 mmHg chez les enfants > 2 ans. (Surveillance par le DTC pour adapter le niveau de PAM)
- Eviter les **dyscapnies** : $PaCO_2 < 40$ mmHg (Surveillance de l'EtCO₂ avec calcul du gradient de CO₂)
 - Eviter l'**hypoxie**
 - Eviter l'**anémie** : Hb > 10 g/dl
 - Eviter les **dysnatrémies**
- Eviter l'**hypoglycémie** et l'**hyperglycémie** : 1.4 g/l < Glycémie < 1.8 g/l
- **Normothermie**

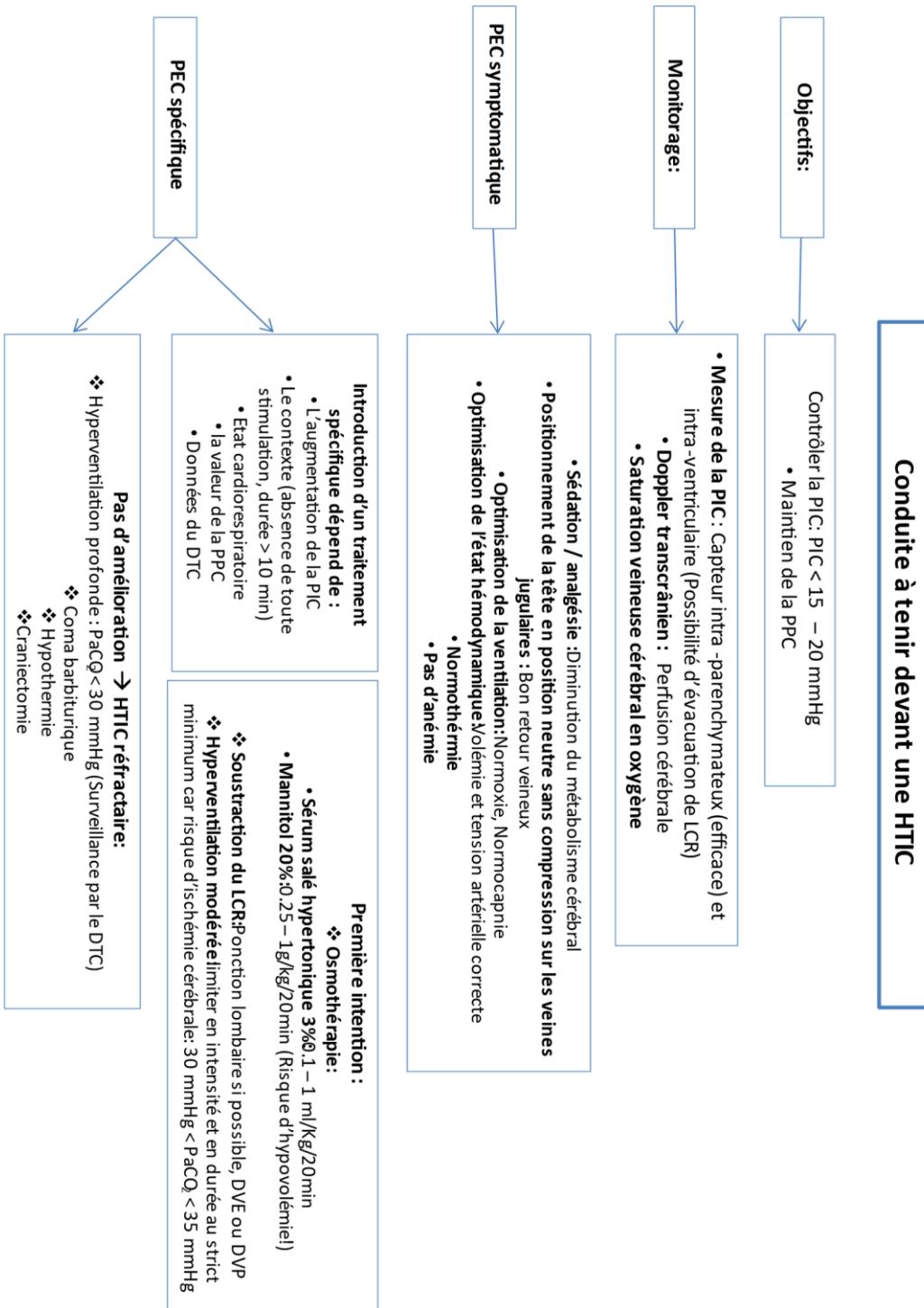
Références:

T Geeraerts, L Velly, L Abdenmour et al. Prise en charge des traumatisés crâniens graves à la phase précoce (24 premières heures). Anesth Reanim, 2016: 431–53









Références:

- C Duracher Gout, G Orliaguet. Hypertension intracrânienne chez l'enfant. SFAR, 2009
- J M RETBI. L'hypertension intracrânienne du nourrisson. Pédiatrie pratique, 2011.

Sédation en réanimation

I. Objectifs de la sédation :

- **Améliorer le confort et la sécurité du patient :** prévenir la survenue d'évènements intercurrents aggravant l'état du patient (chute, arrachage d'un cathéter ou d'un drain, extubation accidentelle), mais aussi lutter contre les mouvements intempestifs qui compromettent la réalisation des soins.
- **Permettre la réalisation d'actes invasifs**
- **Assurer l'adaptation à la ventilation mécanique**
- **Améliorer certaines perturbations physiopathologiques :** Hypertension intracrâniennes, le syndrome de détresse respiratoire aigu, l'asthme aigu, instabilité hémodynamique
- **Eviter les états d'anxiété et d'agitation**
- **Réduire la douleur**

II. Moyens de la sédation – analgésie :

1. Hypnotiques :

❖ Benzodiazépines :

- **Propriétés :** anxiolytiques, amnésiantes, hypnotiques, myorelaxantes, anticonvulsivantes
- **Délai d'action :** 2 – 5 minutes
- **Durée d'action :** 3 heures
- **Métabolisme et élimination :** Métabolisé par le foie, éliminé par les reins
- **Après arrêt d'une perfusion :** Réveil est obtenu après quelques heures à quelques jours
- **Effets secondaires :** ↓PA, dépression respiratoire

❖ Propofol :

- **Propriétés** : Faiblement anxiolytique et peu analgésique, hypnotique
- **Délai d'action** : 1 - 2 minutes
- **Durée d'action** : 2 - 8 minutes
- **Métabolisme et élimination** : métabolisé par le foie
- **Après arrêt d'une perfusion** : réveil est obtenu rapidement
- **Effets secondaires** : ↓PA, dépression respiratoire. Risque de syndrome de perfusion de propofol après 48h

❖ Kétamine :

- **Propriétés** : Anesthésie de type dissociatif, action amnésiante et un effet anti-hyperalgésique
- **Délai d'action** : 1 - 2 minutes
- **Durée d'action** : 5 - 10 minutes
- **Métabolisme** : par le foie
- **Effets secondaires** : ↑FC, ↑PA, ↑DC, ↑RVS et RVP, ↑PAP, ↑PIC. Action bronchodilatatrice

Médicaments	Dose de charge	Dose d'entretien
Midazolam	0,02 à 0,1 mg/kg	0,02 à 0,4 mg/kg/h
Propofol	1 à 5 mg/kg	Contre-indiqué
Etomidate	Contre-indiqué	Contre-indiqué
Thiopenthal	3 à 5 mg/kg	Variable selon l'association

Dexmetomidine	1 µg/kg	0.5 µg/kg/h sans dépasser 24h
---------------	---------	-------------------------------

2. Morphinomimétiques :

❖ Morphine :

- Délai d'action : 5 - 20 minutes
- Durée d'action : 4h après un bolus

❖ Fentanyl :

- Délai d'action : 1 minute
- Durée d'action : 30 - 60 minutes

- ❖ **Effets secondaires** : Dépression respiratoire et troubles digestifs (iléus, constipation, nausées, vomissements) et urinaires (rétention)

Médicaments	Dose de charge	Dose d'entretien
Morphine	0,05 à 0,2 mg/kg	0,01 à 0,05 mg/kg/h
Fentanyl	1 à 2 µg/kg	1 à 5 µg/kg/h
Sufentanil	0,1 à 0,2 µg/kg	0,1 à 0,5 µg/kg/h
Alfentanil	10 à 25 µg/kg	Peu utilisé
Rémifentanil	Pas de bolus	0,05 à 0,25 µg/kg/min
Kétamine	0,5 à 2 mg/kg	0,2 à 2 mg/kg/h

3. Curares :

- **Perfusion continue** : SDRA, asthme aigu grave, HTIC, tétanos
- **Effets secondaires** : Acidose, hyperthermie, tachyphylaxie lors d'une perfusion prolongée, complications neuromusculaires à type de neuromyopathies de réanimation

Médicaments	Dose de charge	Dose d'entretien
Rocuronium	< 1 an : 0.6 mg/kg > 1 an : 0.8 mg/kg	0.3 - 0.6 mg/kg/h
Cisatracurium	> 2 ans : 0.1 mg/kg	0.2 mg/kg/h
Atracurium	0.5 mg/kg	NNé : 0.4 mg/kg/h < 1 an : 0.4 - 0.5 mg/kg/h > 1 an: 0.4 - 0.6 mg/kg/h

III. Choix de la sédation:

- Midazolam associée au Fentanyl
- En cas d'utilisation d'une curarisation continue : Cisatracurium 0.2 mg/kg/h
- Sédation profonde : Midazolam + Fentanyl + Propofol

IV. Evaluation de la sédation :

1. Echelle COMFORT-B

L'échelle COMFORT-B est la seule qui est validé chez la population pédiatrique en ventilation mécanique sédaté non curarisé. Elle permet d'évaluer la conscience et la douleur des enfants. Elle comporte 6 items côtés de 1 - 5 :

- Entre 6 et 10 : excès de sédation,
- Entre 11 et 17 : sédation adéquate, enfant confortable,
- Entre 18 et 22 : douleur possible,
- Entre 23 et 30 : sédation insuffisante, enfant douloureux ou inconfortable.

ITEM	PROPOSITIONS
ÉVEIL	1 Profondément endormi 2 Légèrement endormi 3 Somnolent 4 Éveillé et vigilant 5 Hyper attentif
CALME OU AGITATION	1 Calme 2 Légèrement anxieux 3 Anxieux 4 Très anxieux 5 Paniqué
VENTILATION	1 Pas de ventilation spontanée, pas de toux 2 Ventilation spontanée avec peu ou pas de réaction au respirateur 3 Lutte contre le respirateur ou touse occasionnellement 4 Lutte activement contre le respirateur ou touse régulièrement 5 S'oppose au respirateur, touse ou suffoque
MOUVEMENTS	1 Absence de mouvement 2 Mouvements légers, occasionnels 3 Mouvements légers, fréquents 4 Mouvements énergiques, uniquement aux extrémités 5 Mouvements énergiques incluant le torse et la tête
TONUS MUSCULAIRE soulever, fléchir et étendre un membre pour l'évaluer	1 Muscles totalement décontractés, aucune tension musculaire 2 Tonus musculaire diminué 3 Tonus musculaire normal 4 Tonus musculaire augmenté avec flexion des doigts et des orteils 5 Rigidité musculaire extrême avec flexion des doigts et des orteils
TENSION DU VISAGE	1 Muscles du visage totalement décontractés 2 Tonus des muscles du visage normal, aucune tension visible 3 Contracture évidente de quelques muscles du visage 4 Contracture évidente de l'ensemble des muscles du visage 5 Muscles du visage contracturés et grimaçants

2. Index bispectral :

Le BIS est validé chez l'enfant en anesthésie mais pas en réanimation. Il existe des variations selon l'âge et l'hypnotique administré. La kétamine, fréquemment utilisée en réanimation, modifie les valeurs du BIS en les augmentant. Il est le seul indicateur disponible d'une sédation inadaptée, encore plus chez le patient curarisé :

- 81 à 100 : sédation légère,
- 61 à 80 : sédation modérée,
- 41 à 60 : sédation profonde,
- < 40 : sédation très profonde.

Référence :

- J Miatello, P Tissieres. Sédation analgésie en réanimation pédiatrique. Conférence d'actualisation, 2015

Réanimation respiratoire

Détresse respiratoire aigue

I. Définition :

- **La détresse respiratoire** est un état clinique accompagne d'une augmentation du travail respiratoire avec la mise en jeu des muscles respiratoires accessoires permettant d'assurer une oxygénation artérielle normale. Il n'y a pas d'hypoxémie.
- **L'insuffisance respiratoire** est l'incapacité du système respiratoire à maintenir des niveaux sanguins adéquats d'O₂ et plus ou moins de CO₂ à un niveau d'altitude normal. L'hypoxémie est constante, mais l'hypercapnie ne fait pas partie des critères de définition de l'insuffisance respiratoire aigue

II. Diagnostic :

1. Interrogatoire :

- Antécédents de l'enfant
- Circonstances d'apparition de la détresse respiratoire
- Evolution des symptômes

2. Examen clinique :

- La fréquence respiratoire est augmentée (> 50 c/min) = tachypnée, ou diminuée (< 15 c/min) = bradypnée.
- Les signes de lutte : Battement des ailes du nez, tirage sus-sternale, intercostale ou sous-sternale
- Auscultation pulmonaire et cardiaque

3. Examens complémentaires :

- Gazométrie artérielle
- Radiographie thoracique
- Bilan biologique complet

III. Topographie de la détresse respiratoire :

- Détresse respiratoire d'origine obstructive : Dyspnée bruyante (cornage, stridor, wheezing, etc.), associée à des signes de lutte marqués :
 - Une dyspnée inspiratoire évoque une obstruction haute :
 - Nasale (jeune nourrisson) avec parfois tirage sous-mandibulaire : Rhinopharyngite obstructive ou une hypertrophie des végétations adénoïde
 - Pharyngée (enfant plus grand) : Hypertrophie amygdalienne, un phlegmon rétro-latéro-pharyngé, un corps étranger ou exceptionnellement une épiglottite
 - Laryngée (la plus fréquente chez le nourrisson) : Laryngite sous-glottique (cornage) ou parfois à un corps étranger.
 - Une dyspnée aux deux temps évoque une obstruction trachéale (corps étranger parfois mobile, compression).
 - Une dyspnée expiratoire (avec freinage) oriente plutôt vers une obstruction des voies aériennes inférieures (bronchiolite aiguë du nourrisson, asthme, corps étranger inhalé)
- Une tachypnée avec signes de lutte :
 - Le petit nourrisson : Bronchiolite
 - L'enfant plus âgé : Epanchement pleural (pleurésie, pneumothorax), pneumopathie aiguë infectieuse (virale ou bactérienne).
- Une dyspnée sans signe de lutte, mais accompagnée de signes en faveur

d'un : Syndrome hémorragique, un choc septique, une déshydratation aiguë, acidose métabolique

IV. Insuffisance respiratoire:

1. Insuffisance respiratoire type I :

L'insuffisance respiratoire type I : PaO₂ < 60 mmHg et une normocapnie ou hypocapnie :

- Pneumopathie
- Atélectasie
- OAP

2. Insuffisance respiratoire type II :

L'insuffisance respiratoire type II : hypoxémie avec une hypercapnie :

- Intoxication
- Pathologies neuromusculaires
- Anomalies de la paroi thoracique
- Asthme, BPCO

V. Conduite à tenir devant une détresse respiratoire :

1. Etape 1 : Evaluation clinique de l'enfant :

- Etat neurologique du patient : conscient, obnubilé, agité, coma
- Etat respiratoire : Polypnée, bradypnée, pause respiratoire, désaturation, cyanose, signes de lutte respiratoire, auscultation pulmonaire (râles sibilants, ronflants, crépitants), wheezing, stridor
- Etat hémodynamique : Tachycardie, hypotension artérielle, état des extrémités, TRC
- Recherche d'une cardiopathie congénitale

2. Etape 2 : Mise en condition :

- Position assise
- Monitoring standard : fréquence cardiaque, saturation pulsée en oxygène, tension artérielle
- Oxygénothérapie : masque à oxygène
- Prise d'une voie veineuse périphérique
- Nébulisation par β -2-mimétique de courte durée d'action en cas de râles sibilants ou wheezing ou stridor audible
- Maintien par un masque facial à 100% de FiO₂ si détresse respiratoire sévère avec une désaturation profonde pour éventuelle intubation oro-trachéale
- Réalisation d'un bilan biologique : NFS, CRP, ionogramme sanguin complet, bilan infectieux, PCR multiplex
- Réalisation d'une gazométrie artérielle
- Réalisation d'une radiographie thoracique après stabilisation de l'enfant

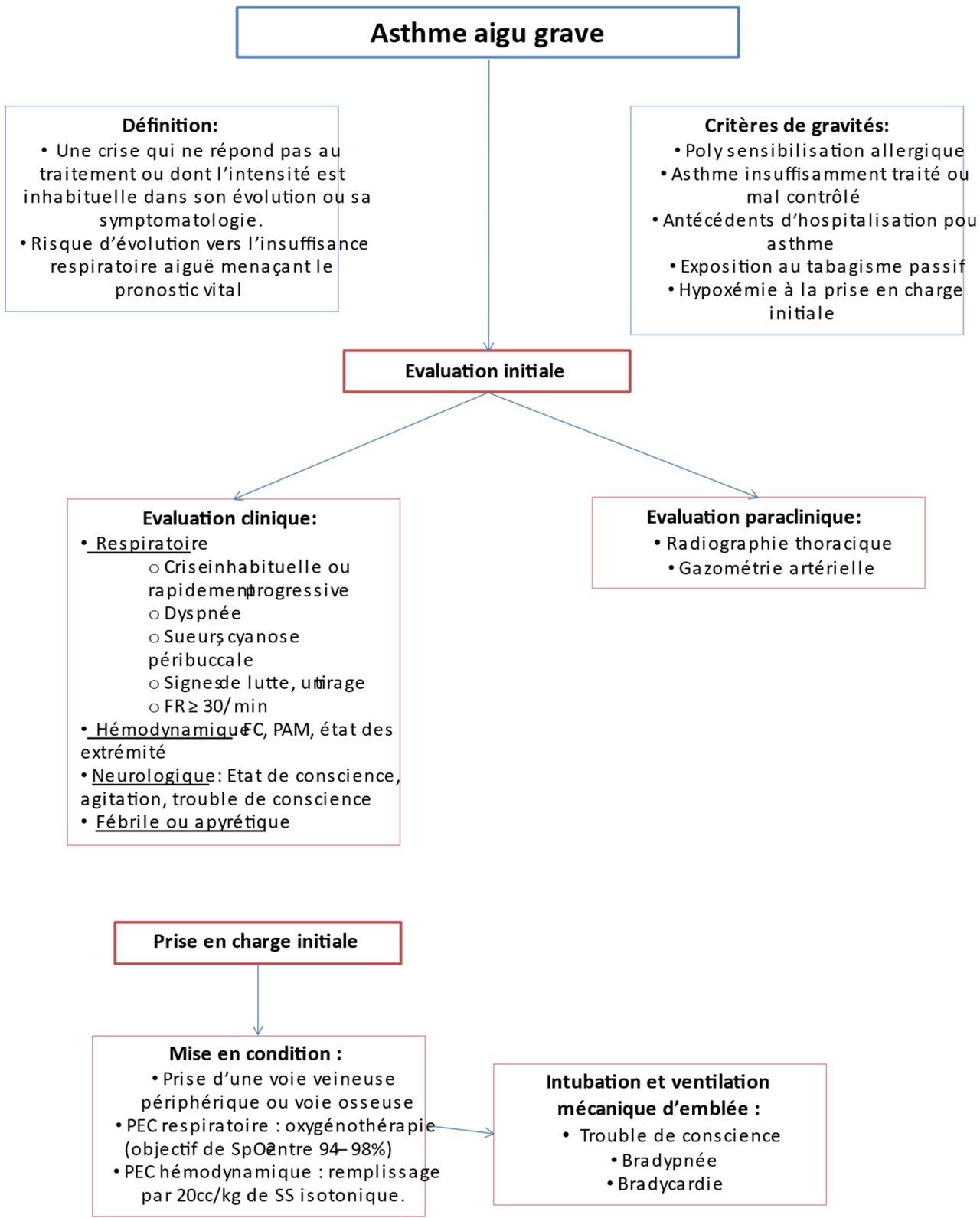
3. Etape 3 : Détecter les critères de gravités :

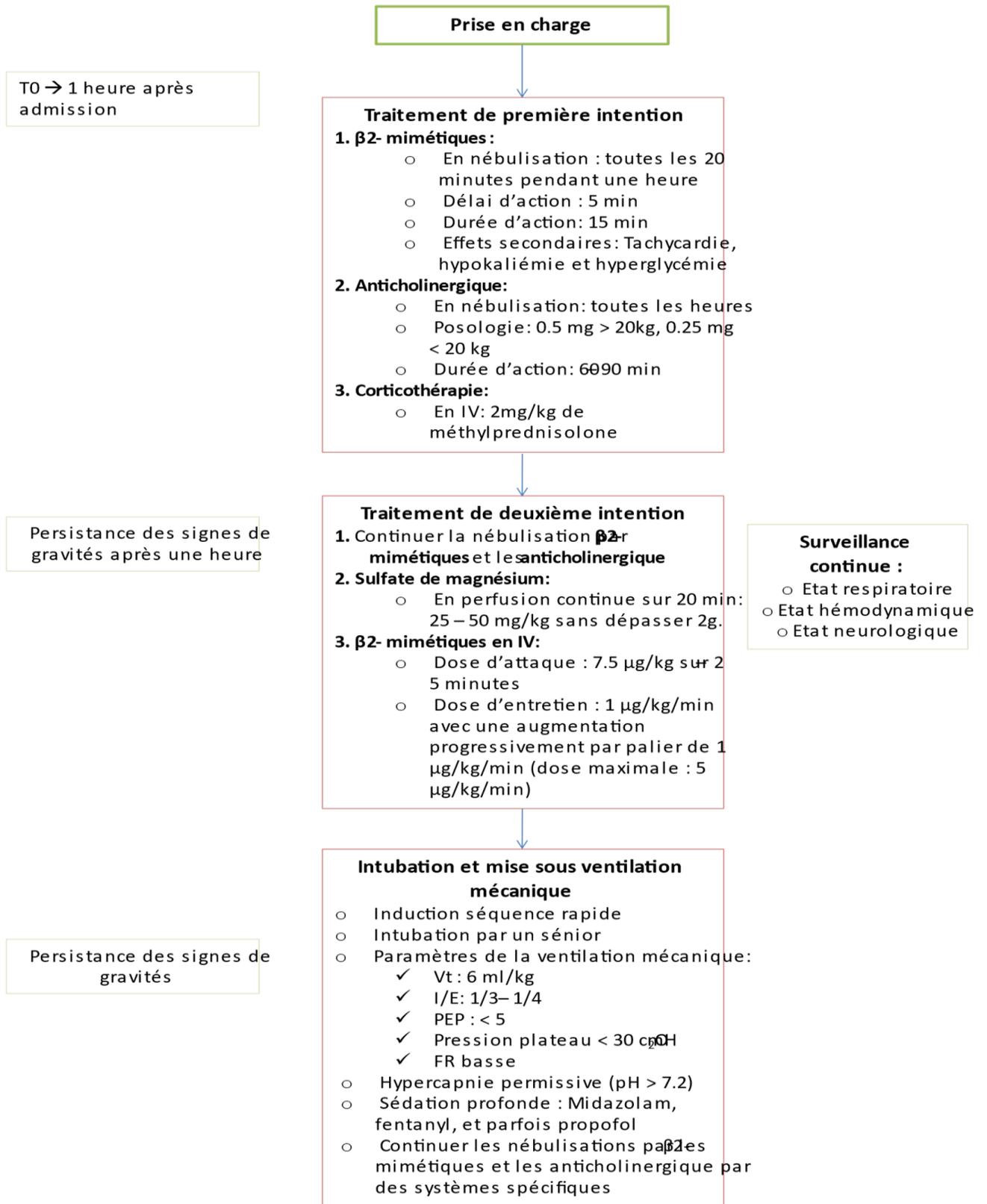
Critères de gravités :

- Polypnée > 60cpm
 - Présence des signes de lutte
 - Pause respiratoire
 - Présence d'une cyanose, de désaturation SpO₂ < 94%
 - Agitation, Trouble de conscience
 - Signes en faveur d'une hypercapnie : Sueurs, tachycarde, hypertension artérielle

Indications de la ventilation mécanique :

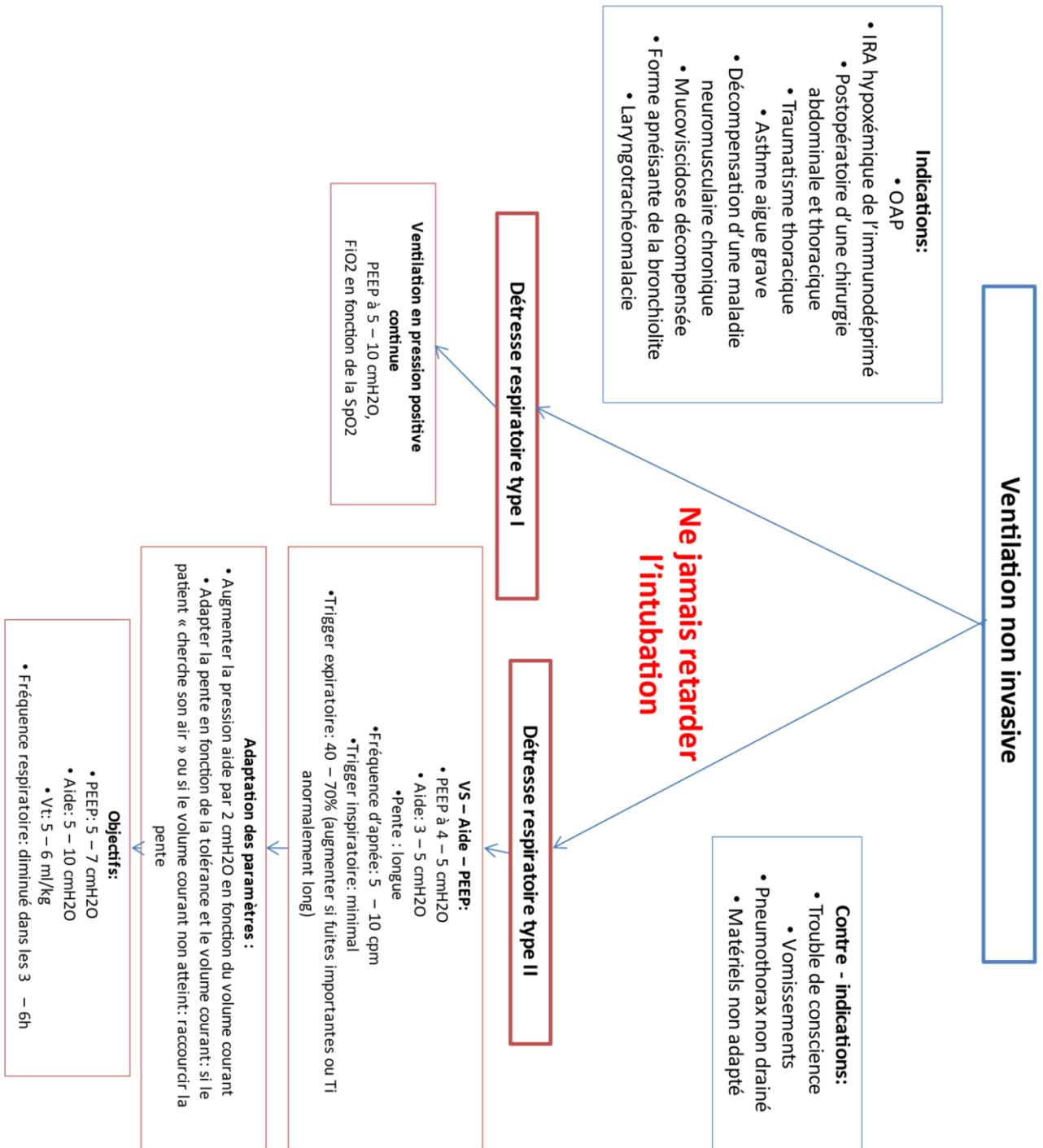
- PaO₂ < 55 mmHg et/ou PaCO₂ > 60 mmHg malgré l'oxygénothérapie
- Trouble de conscience, léthargie
- Apnée
- Absence d'amélioration clinique malgré les thérapeutiques
- Trouble de conscience





Références:

- P Le Conte, N Terzi, G Mortamet et al. Recommandations Formalisées d'Experts: Prise en charge de l'exacerbation sévère d'asthme. 2018
- C. Marguet. Prise en charge de la crise d'asthme de l'enfant (nourrisson inclus). Rev Mal Respir, 2007: 427-39



Référence:

- C MILESI, M BOUBAL, A JACQUOT et al. VNI en pédiatrie. Urgences 2015

Intubation en réanimation

Etape 1 : Préparation des matériels nécessaires

- Aspiration : Système d'aspiration, sondes d'aspiration adaptée
- Oxygène : Masque à oxygène, barboteur d'oxygène, tuyauterie, filtre microbien

Voies aériennes : Masque facial et sonde d'intubation adaptés, vérification du ballonnet, stylet endotrachéal, pince de Magill

Taille de la sonde d'intubation sans ballonnet = $4 + \text{Age}/4$

Taille de la sonde d'intubation avec ballonnet : $3.5 + \text{Age}/4$,

- Médicaments : Drogues d'anesthésie et de réanimation :
 - Adrénaline : 100µg/ml
 - Atropine : 100µg/ml
 - Ephédrine : 3mg/ml
 - Fentanyl : 10µg/ml
 - Propofol : 10mg/ml
 - Rocuronium : 10mg/ml
- Monitoring : fréquence cardiaque, tension artérielle, saturation pulsée en O₂, capnographie (si disponible)
- Abord vasculaire perméable

Etape 2 : Pré-oxygénation :

Pré-oxygénation au masque facial avec 100% de FiO₂ en mode VS - Aide - PEEP pendant 5min pour obtenir une dénitrogénéation complète

Etape 3 : Induction séquence rapide :

Toute intubation en milieu de réanimation est une intubation à estomac plein

	Médicament	Posologie	Délai d'action	Durée d'action	Précautions
Hypnotique	Thiopental	1 - 5 mg/kg	< 30s	5 - 10 min	↓PA Laryngospasme
	Midazolam	0.2 - 0.3 mg/kg	30 - 60s	15 - 30min	
	Kétamine	1 - 2 mg/kg	45 - 60s	10 - 20min	↑PIC
	Propofol	2.5 - 4 mg/kg	30s	5 - 10min	↓PA
Curare	Succinylcholine	2mg/kg (enfant) 3mg/kg (nourrisson)	45 - 60s	6 - 12 min	
	Rocuronium	1 mg/kg	50 - 70s	30 - 60min	

Etape 4 : Protection et positionnement du patient

- Réalisation de la manœuvre de Sellick dès la perte de conscience du patient
- Enfant < 2 ans : Surélévation des épaules par un billot

Etape 5 : Intubation et vérification de l'emplacement de la sonde intubation

- Intubation oro-trachéale par une sonde d'intubation de taille adaptée en fonction de l'âge de patient
- Vérification de l'emplacement de la sonde d'intubation par : Capnographie, auscultation pulmonaire, ampliation thoracique
- Vérification du niveau de fixation de la sonde d'intubation :
Intubation oro-trachéale : $\text{Age}/2 + 12$ ou $3 \times \text{diamètre de la sonde}$
Intubation naso-trachéale : $\text{Age}/2 + 15$

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

Laryngoscopie directe difficile 2 essais max → Donner de l'oxygène à 100% Maintien de l'anesthésie → Appeler à l'aide Chariot d'intubation difficile

1^{ère} étape d'intubation trachéale, ventilation au masque facile

assurer l'oxygénation, profondeur d'anesthésie, décompression gastrique (sonde), CPAP

Laryngoscopie directe : 2 essais max par sénior
Vérifier:
-flexion du cou et extension de la tête
-technique de laryngoscopie (langue, épiglotte)
-manipulations externes du larynx
-cordes vocales ouvertes et immobiles
Si vision insuffisante, proposer mandrin long béquillé et/ou glottiscope

échec | oxygénation OK

succès

Réaliser la chirurgie

2^{ème} étape d'intubation trachéale

Appeler à l'aide, si pas arrivée

Mise en place d'un DSG: 3 essais max
Oxygéner et ventiler
Si ventilation inadéquate: envisager de changer la taille du DSG (plus grande)

succès

Envisager de changer la stratégie anesthésique et chirurgicale: Peut-on réaliser en toute sécurité la chirurgie avec le DSG?

Impossible

Réveiller le patient et Reporter l'intervention

Possible

Réaliser la chirurgie

Evaluer la possibilité d'intuber par fibroscopie via DSG: 1 essai

succès

échec

maintien de l'oxygénation impossible (SpO2 < 90%)

échec

Réveiller le patient et Reporter l'intervention

Revenir à la ventilation au masque facial
Optimiser la position de la tête
Oxygéner et ventiler: ventilation à 4 mains
canule oro-pahyngée +/- naso-pharyngée
Décompresser l'estomac (sonde)
Antagoniser la curarisation

ventilation et oxygénation impossible

Algorithme CICO

Après intubation difficile, envisager: • traumatisme laryngé • extubation difficile

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^{ère} 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 réalisée

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

Profondeur d'anesthésie:
-approfondir l'anesthésie?
-ajouter CPAP?

2^{ème} 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^{ème} étape: Insérer un DSG

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

VAS dégaçées

oui

Poursuivre l'anesthésie

SpO2 > 80%

DSG mal positionné?
Problème matériel?
Pneumothorax? Bronchospasme?

Réveiller l'enfant

SpO2 < 80%

Essai d'intubation +/- curare

succès

Poursuivre chirurgie

échec

Algorithme CICO

CICO

Intubation et ventilation impossibles chez un enfant curarisé de 1 à 8 ans

Echec d'intubation
Ventilation inadéquate → Administrer oxygène à 100% → Appeler à l'aide

1^{ère} 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

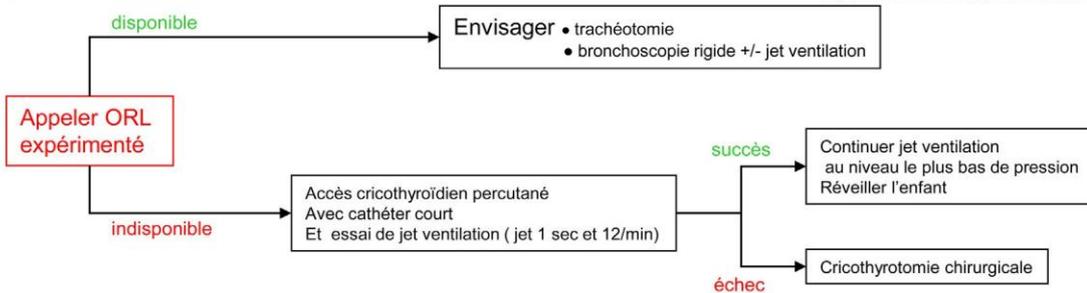
2^{ème} étape: Essayer de réveiller l'enfant si SpO₂ > 80%

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^{ème} étape: Technique de sauvetage si SpO₂ < 80% et/ou chute de la FC

Appeler à l'aide si pas arrivée
Appeler ORL expérimenté



ATTENTION les abords 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.

C Dadure, N Sabourdin, F Veyckemans et al. Gestion des voies aériennes de l'enfant. Anesth Reanim. 2019: 408-426

Ventilation mécanique

I. Indications de la ventilation mécanique :

- Détresse respiratoire : Apnée, hypoxémie < 60 mmHg, ou hypercapnie > 50 mmHg
- Instabilité hémodynamique nécessitant des fortes doses des drogues vasoactives
- Trouble de conscience : GCS < 8

II. Rappels physiologiques :

1. Pression résistive :

Au niveau des voies aériennes, il existe une relation proportionnelle entre la variation de pression appliquée et le débit obtenu :

R: Résistance

$$R = \frac{\Delta P}{D}$$

ΔP : Différence de pression appliquée à la structure =
Pression résistive

D: Débit d'air s'écoulant à travers la structure.

Facteurs de variations : Diamètre de la sonde d'intubation, encombrement, bronchospasme, débit inspiratoire

2. Pression élastique :

Au niveau des poumons et de la paroi thoraco-abdominale, il existe une relation proportionnelle entre la variation de pression appliquée et le changement de volume obtenu :

C : la compliance statique

$$C = \frac{\Delta V}{\Delta P}$$

ΔV : la variation de volume

ΔP : la différence de pression appliquée à la structure =
Pression élastique = Pression motrice

Facteurs de variations : Etat du poumon, position (Décubitus dorsal ↓ C), sédation et curarisation (↑ C), volume pulmonaire.

3. Equation du mouvement respiratoire :

But : Déterminer la pression nécessaire pour mobiliser l'ensemble du système respiratoire: actif (muscles respiratoires) et passif (les voies aériennes, poumon...)

$$P_{tot} = P_{aw} + P_{musc} = P. \text{ résistive} + P. \text{ Elastique} + PEP \text{ tot} + P_{musc}$$

Ptot: Pression totale

Pmusc: Pression musculaire

PEP tot: Pression expiratoire positive totale

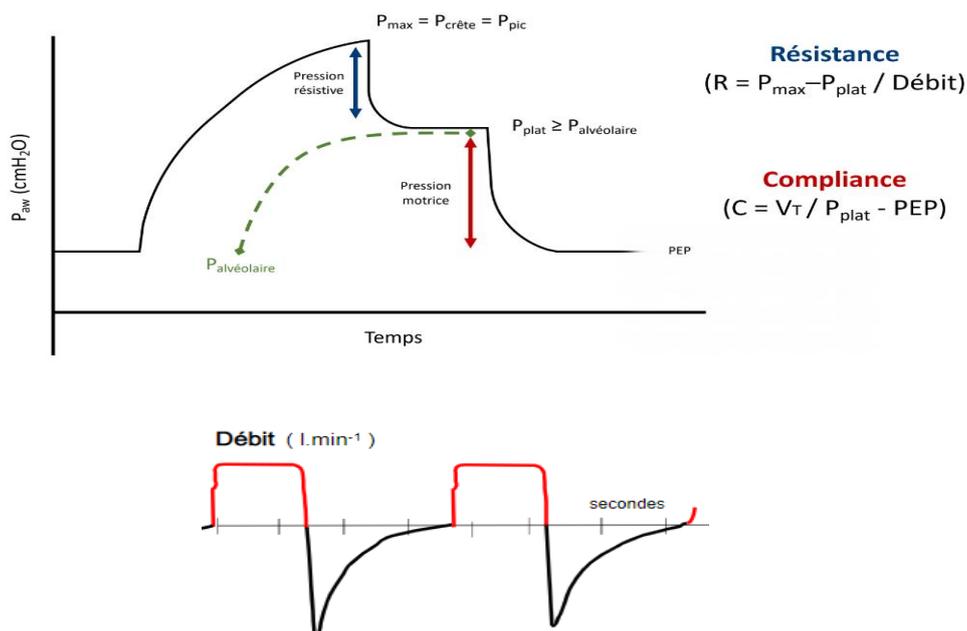
Ventilation mécanique contrôlée: $P_{tot} = P_{aw} = P. \text{ résistive} + P. \text{ élastique} + PEP \text{ tot}$

En ventilation mécanique assistée : $P_{tot} = P_{aw} + P_{musc} = P. \text{ résistive} + P. \text{ Elastique} + PEP \text{ tot} + P_{musc}$

III. Modes ventilatoires :

1. Mode volumétrique contrôlé :

a. Déterminants du mode volumétrique contrôlé :



- **Débit et volume:** Le volume est constant et il est administré au patient avec un débit constant → Débit carré
- **Pression crête :** Pression maximale qui est atteinte lors de l'insufflation.
- **Pression résistive :** La gêne à l'écoulement de l'air dans le tuyau, la sonde intubation et les voies aériennes = P. crête - P. plateau = RxD
- **Pause téléinspiratoire:** Les pressions au niveau des alvéoles et au niveau des voies aériennes s'équilibrent
- **Pression plateau :** Pression obtenu lors de l'équilibre en fin télé-inspiratoire = Pression alvéolaire
Pression motrice : Pression élastique = P. plateau - PEEP_{tot} = $\Delta V/C$

b. Réglages des paramètres :

- **Volume courant (V_{ti}):** Ventilation protectrice → 6 - 8 ml/Kg du poids idéal

Enfant : (Âge x 2) + 9

Adulte : Sexe féminin : $45.5 + 0.91(\text{taille en cm} - 152.4)$ Sexe masculin : $50 + 0.91(\text{taille en cm} - 152.4)$

- **Fréquence respiratoire:** En fonction de l'âge du patient et de la capnie
 - Nouveau née : 30 - 40 cpm
 - Nourrisson : 20 - 30 cpm
 - Enfant et jeune adolescent : < 20 cpm
- **Débit inspiratoire:**
- **PEEP :** 3- 5 cmH₂O
- **Rapport I/E :** 1/2 - 1/3

Patient restrictive : Allongement du temps inspiratoire : 1/1 ou 1/2

Patient obstructive : Allongement du temps expiratoire : 1/3

- **Constante de temps :** temps nécessaire, lors de l'expiration, pour atteindre 63% de l'expiration complète $CT=C \times R \rightarrow$ Temps expiratoire > 3 - 4 xCT

- **Temps inspiratoire:** à régler pour avoir un rapport I/E désirable
- **FiO2:** En fonction de l'état du patient (SpO2 - PaO2)

2. Mode assisté :

Le patient déclenche le ventilateur → le patient demande l'assistance

Le ventilateur répond au patient → le ventilateur délivre une pressurisation

Objectif : avoir une synchronisation entre patient et ventilateur

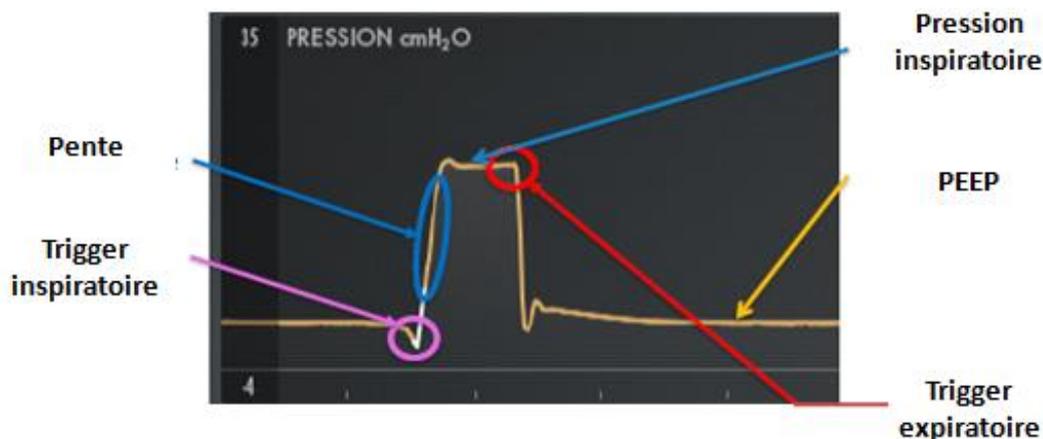
Mode assisté :

- L'effort du patient est obligatoire pour déclencher un cycle respiratoire.
- Risque d'asynchronie patient / respirateur
- Le passage de l'inspiration vers l'expiration n'est pas un critère dépendant du temps

Mode assisté contrôlé :

- L'effort du patient n'est pas obligatoire pour déclencher un cycle respiratoire
- Risque d'asynchronie patient / respiratoire
- Le passage de l'inspiration vers l'expiration est un critère dépendant du temps

a. Mode ventilatoire : VS – Aide – PEEP : Mode barométrique



Trigger inspiratoire :

- Lorsque l'intensité de l'effort fait par le patient atteint un seuil donné (qui est le trigger), le ventilateur délivre une pressurisation
- Trigger de débit ou de pression
- Il doit être le plus sensible possible : pour diminuer le travail respiratoire
- Il ne doit pas être trop sensible : pour éviter les auto-déclenchements
- **Réglage** : 1 - 2L/min en ventilation invasive, 2 - 3L/min en ventilation non invasive.

La pente :

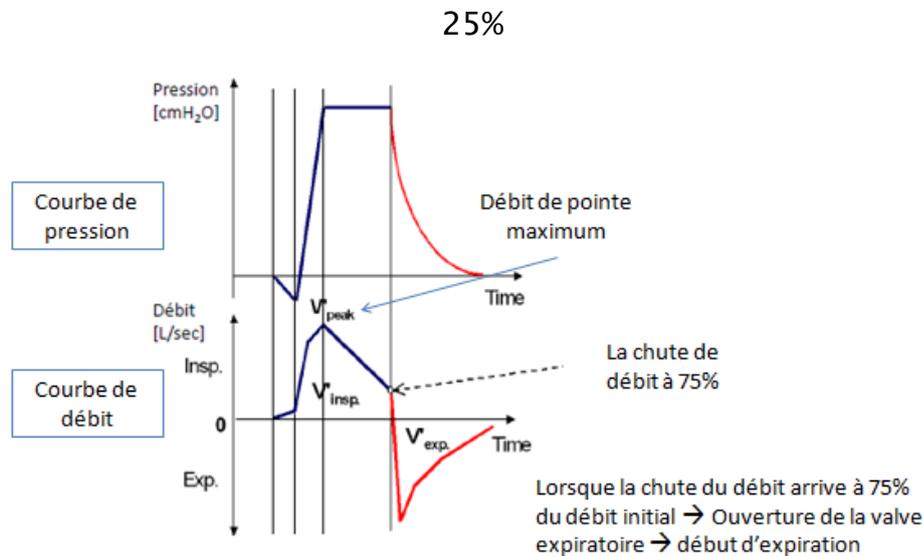
- Le temps en milliseconde que le ventilateur va mettre pour atteindre la pression inspiratoire établi pour chaque cycle
- Il faut la régler assez raide pour éviter l'augmentation du travail respiratoire et la dyspnée, et pas trop raide pour optimiser le confort
- **Réglage** : 100ms en ventilation invasive, 150 - 250 ms en ventilation non invasive

Pression inspiratoire : Aide inspiratoire :

- L'aide inspiratoire dépend du V_t et FR.
- \uparrow Aide inspiratoire $\rightarrow \uparrow V_t$ et \downarrow FR : Confort ventilatoire \rightarrow Le patient est sur-assisté
- \downarrow Aide inspiratoire $\rightarrow \downarrow V_t$ et \uparrow FR : Détresse respiratoire \rightarrow le patient est sous assisté
- Avoir un équilibre entre l'assistance et la demande du patient
- **Réglage** : 5 - 15 cmH₂O

Trigger expiratoire : Cyclage

- Le passage de l'inspiration vers l'expiration ne dépend pas du temps
- La méthode de détection de passage de l'inspiration vers l'expiration :
détection d'une chute du débit par rapport au débit de pointe maximum :



Réglage :

- 25 à 30% si mécanique normale
- 40 à 50% si mécanique obstructive
- 10 à 20% si mécanique restrictives

IV. Situations cliniques :

1. Asthme aigue grave :

- Spécificité : Hyperinflation thoracique
- Objectif :
 - Minimiser la PEEP
 - Fréquence respiratoire basse et temps expiratoire allongé : Favoriser l'élimination du CO₂
 - Volume courant bas : Hypercapnie permissive
- Mode ventilatoire : Mode volumétrique contrôlé

- Réglage :
 - Volume courant : 6m/kg
 - Pression plateau < 35 CmH2O
 - PEEP : 3 – 5 cmH2O
 - Rapport I/E : 1/3
 - FiO2 : dépend de l'état de patient

2. Cérébrolésé :

- Objectifs :
 - Ventilation protectrice
 - Normoxie
 - Normocapnie
- Mode ventilatoire : Mode volumétrique contrôlé
- Réglage :
 - Volume courant : 6ml/kg
 - Fréquence respiratoire : en fonction de la capnie
 - Pression plateau < 35 CmH2O
 - PEEP : 5 cmH2O
 - Rapport I/E : ½

3. Syndrome de détresse respiratoire aigue :

- Objectifs :
 - Eviter les barotraumatismes, volotraumatismes
 - Ventilation protectrice
 - SpO2 : 88% – 92%
 - Hypercapnie permissive (pH > 7.2, PaCO2 = 50 – 55 mmHg)
 - Eviter tout dérecrutement
- Mode ventilatoire : Mode volumétrique contrôlé

- Réglage :
 - Volume courant : 6ml/kg
 - Fréquence respiratoire : en fonction de la capnie
 - Pression plateau < 28 – 30 cmH₂O
 - Pression motrice basse
 - FiO₂ : La plus basse possible pour objectif d'une SpO₂ entre 88 – 92%
 - PEEP : 8 – 15 cmH₂O

Sevrage de la ventilation mécanique

I. Définition :

- Le sevrage de la ventilation mécanique : Processus qui aboutit à déconnecter le patient de son respirateur
- Echec du sevrage de la ventilation mécanique : La nécessité de reventiler un patient soit avant l'extubation

Etape 1 : Critères de sevrage de la ventilation mécanique :

- Traitement de l'étiologie imposant la mise sous ventilation mécanique
- Etat neurologique : Patient conscient, présence d'un contact
- Etat hémodynamique : Absence ou sous faible doses des drogues vasoactives
- Etat respiratoire : Respiration spontanée, non polypneique, PaO₂ > 60 mmHg sous une FiO₂ < 50% avec une PEEP < 6 cmH₂O, mobilisant un volume courant de 6ml/Kg
- Présence de réflexe de toux et de déglutition
- Pas de trouble métabolique
- Pas de geste anesthésique dans les 12h à venir

Etape 2 : Réalisation d'une séance de sevrage de la ventilation mécanique :

- Arrêt de la nutrition entérale
- Administration de corticothérapie (dexaméthasone) si facteur de risque de développer un stridor post extubation : intubation difficile, ventilation pendant plus de 5 jours, chirurgie de cou, antécédents d'une ré intubation au cours de l'hospitalisation)
- Réalisation d'une séance de tube en T ou
- Passer en mode VS–Aide–PEEP :
 - Régler la PEEP à 5 cmH₂O ou moins

- Régler la FiO₂ à 50% ou moins
- Régler la pression aide à 10 cmH₂O si le diamètre de la sonde d'intubation est de 3 ou 3.5
- 8 cmH₂O si le diamètre de la sonde d'intubation est de 4 ou 4.5
- 6 cmH₂O si le diamètre de la sonde d'intubation est au-delà de 5
- Durée : 2 heures au maximum, et plus de 2 fois par jour

Etape 3 : Evaluation clinique :

- SpO₂ est toujours >95% avec une FiO₂ < 50%
 - ET le Vte est toujours > 5ml/kg
 - ET une fréquence respiratoire normale
 - Extubation et maintien par CPAP ou VNI
 - Gazométrie artérielle satisfaisante
 - Augmentation de la fréquence cardiaque < 20%
 - Réalisation d'un test de fuite :
 - Aspiration endotrachéale et buccale
 - Avec ballonnet gonflé, en ventilation en volume contrôlé assisté : noter le volume inspiratoire
 - Avec ballonnet dégonflé, noter le volume expiratoire le plus bas sur 5 cycles respiratoire
 - Test de fuite + : variation de plus de 10%
- } ET patient non agité

Etape 4 : Surveillance post extubation

- Surveillance de l'état respiratoire du patient : Fréquence respiratoire, recherche des signes de lutte, coloration des téguments
- Surveillance de l'état hémodynamique : Fréquence cardiaque, tension artérielle
- Gazométrie artérielle et radiographie thoracique post extubation

- Nébulisation par l'adrénaline et maintien de la corticothérapie 24h après extubation chez les patients à risque de stridor

Référence :

O Noizet, F Leclerc, Y Riou et al. Sevrage de la ventilation mécanique chez l'enfant

(En dehors du nouveau-né). Réanimation 13 (2004) 21-28

Syndrome de détresse respiratoire aigue

I. Définition :

- Définition pédiatrique du SDRA selon PALICC :
 - **Age** : tout enfant en dehors de la période périnatale
 - **Timing** : 7 jours suivant une pathologie pulmonaire ou extra-pulmonaire
 - **Origine de l'œdème** : Défaillance respiratoire non expliquée par une défaillance cardiaque
 - **Oxygénation** :
 - **Ventilation non invasive**: P/F ratio < 300 ou S/F ration < 264
 - **Ventilation invasive**:
Léger: $4 \leq OI < 8$ - $5 \leq OSI < 7.5$
Modéré: $8 \leq OI < 16$ - $7.5 \leq OSI < 12.3$
Sévère: $OI > 16$ - $OSI > 12.3$

$$OI : \text{Indice d'oxygénation} = \frac{FiO_2 \times Paw \text{ moyenne} \times 100}{PaO_2}$$

$$OSI : \text{Indice de saturation en O}_2 : \frac{FiO_2 \times Paw \text{ moyenne} \times 100}{SpO_2}$$

- Critères de Berlin :

- **Timing** : Insuffisance respiratoire aiguë qui évolue depuis une semaine ou moins
- **Radiologie** : Opacités bilatérales visibles sur l'imagerie thoracique
- **Origine de l'œdème** : Œdème pulmonaire dont la participation hydrostatique n'est pas prédominante.
- **Gazométrie** : Hypoxémie définie à partir du rapport PaO_2/FiO_2 (avec une PEP à 5), qui permet de classer le SDRA en 3 stades :

Léger : $200 < PaO_2/FiO_2 \leq 300$ mmHg

Modéré : $100 < PaO_2/FiO_2 \leq 200$ mmHg

Sévère : $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 \leq 100$ mmHg

II. Paraclinique :

- Radiographie thoracique : Opacité alvéolaire bilatérale évocatrices d'œdème pulmonaire
- Echographie pleuro-pulmonaire : Epanchement pleural, foyer de condensation, syndrome alvéolo-interstitiel (\uparrow des lignes B), pneumothorax
- TDM thoracique : Images en verre dépoli, foyer de condensation, épaissement des septums inter lobulaires et les kystes

III. Prise en charge :

1. SDRA léger :

- Ventilation non invasive ou Optiflow
- Surveillance étroite des patients
- Risque de P-SILI
- Si échec : Ventilation invasive

SDRA modérée à sévère :

a. Traitement ventilatoire: Ventilation protectrice :

Objectifs :

- Eviter les barotraumatismes, volotraumatismes, atélectraumatismes
- SpO_2 : 88 – 95%
- PaO_2 : 55 – 80 mmHg
- Hypercapnie permissive : PaCO_2 50 – 55 mmHg, $\text{pH} > 7.2$

Réglages :

- Volume courant :
 - Compliance basse : 3 – 6 ml/kg
 - Compliance normale : 5 – 8 ml/kg
- PEEP : adapté en fonction de la FiO_2

Lower PEEP/higher FIO₂

FIO ₂	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7
PEEP	5	5	8	8	10	10	10	12

FIO ₂	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0
PEEP	14	14	14	16	18	18-24

Higher PEEP/lower FIO₂

FIO ₂	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
PEEP	5	8	10	12	14	14	16	16

FIO ₂	0.5	0.5-0.8	0.8	0.9	1.0	1.0
PEEP	18	20	22	22	22	24

- Pression motrice : < 15 cmH₂O
- Pression plateau < 30 cmH₂O
- Manœuvres de recrutement

b. Traitement non ventilatoire :

- Sédation:

Midazolam + Fentanyl

Propofol déconseillé vu le syndrome de perfusion du propofol

- Curarisation : les premières 48h
- Décubitus ventral : Dans les premiers jours, au moins 16h par jour
 - **Contre-indications** : HTIC, Hémoptysie massive, traumatisme facial ou chirurgie maxillo-faciale récente, chirurgie trachéale hors trachéotomie ou sternotomie récente, thrombophlébite étendue ou embolie pulmonaire, lésion orthopédique non fixée, drainage pleural unique en antérieur, instabilité hémodynamique
 - **Effets indésirables** : Escarres aux points de compression, œdème facial et conjonctival, mobilisation accidentelle des dispositifs invasifs.
 - **Etapes** :
 - Etape 1** : Vérification et préparation du matériel nécessaire

Etape 2 :

- Vérification des fixations de la sonde d'intubation, des cathéters, des drains...

Protection des points d'appui Occlusion palpébrale Vérifications des paramètres hémodynamiques et respiratoires

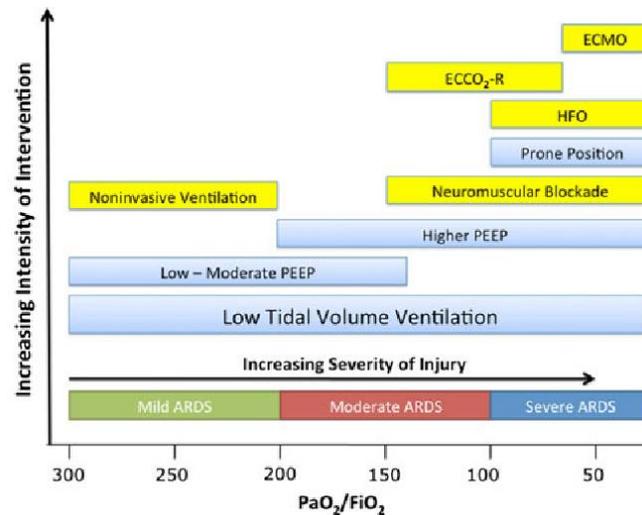
- **Etape 3 :**

Minimum 3 soignants dont un médecin Médecin à la tête dirige, assure la surveillance de la tolérance respiratoire et hémodynamique, sécurise la sonde d'intubation ou la canule de trachéotomie Minimum deux personnes pour la manœuvres de retournements Manœuvre en 4 temps : Translation – décubitus latéral – retournement – installation

- Monoxyde d'azote : pas d'effet sur la mortalité. Il est conseillé en cas d'HTP ou en attente d'ECMO
 - Dose initiale: 5 – 10 ppm
 - Diminution progressive jusqu'à une dose minimale effective
 - Surveillance : Concentration sérique de méthémoglobine 4 – 8h après le début de l'administration.
 - Si NO > 3ppm ou taux de méthémoglobine > 75% : diminution progressive des doses de NO → Si persistance de ↑ de méthémoglobine → Bleu de méthylène injectable
 - NB : On utilise un manomètre pour délivrer le NO à un débit entre 0.2 – 1.5 L/min. pour calculer le débit souhaitable en fonction de la dose en ppm :

$$\text{Concentration de NO (ppm)} = \text{Débit de NO} \times \frac{1}{\text{Ventilation minute}} \times \text{concentration de}$$

la bouteille de NO (450ppm)



IV. Surveillance :

- Ampliation thoracique, auscultation pulmonaire, SpO₂
- Ventilation mécanique : pression motrice, compliance thoracique
- Gazométrie artérielle : le rapport PaO₂/FiO₂, le gradient alvéolo-artérielle en oxygène, indice d'oxygénation

Indice	Définition
PaO ₂ /FiO ₂	Rapport entre la PaO ₂ et la FiO ₂
Indice d'oxygénation	$\frac{FiO_2 \times P_{aw} \text{ moyenne} \times 100}{PaO_2}$
Différence alvéolo-artérielle en oxygène P(A-a)O ₂	$P(A-a)O_2 = PAO_2 - PaO_2$ $= (P_B - P_{H_2O}) \times FiO_2 - PaCO_2 / R - PaO_2$ (P _B : 760 mmHg, P _{H₂O} :47 mmHg, R=0.8)

Référence :

C Silvestre, H Vyas. Paediatric acute respiratory distress syndrome (PARDS). J Paediatr Child Health, 2021: 229 – 32

Réanimation métabolique

Interprétation d'une gazométrie artérielle

Etape 1: Identifier le trouble acido-basique primitif → pH, PaCO₂

Règle 1: Si anomalies du pH ET du PaCO₂, il existe un trouble acido-basique

Règle 1a: Si variation du pH et du PaCO₂ dans le même sens, il existe un trouble métabolique primitif.

Règle 1b: Si variation du pH et du PaCO₂ dans le sens opposé, il existe un trouble respiratoire primitif.

Règle 2: Anomalie du pH ou du PaCO₂ uniquement, il existe un trouble métabolique et respiratoire

Règle 2a: Le sens de variation du PaCO₂ identifie le trouble respiratoire (PaCO₂ basse : Alcalose respiratoire) et le trouble métabolique opposé (acidose métabolique)

Règle 2b: Le sens de variation du pH identifie le trouble métabolique (pH bas : acidose métabolique) et le trouble respiratoire (acidose respiratoire)

Etape 2: Identifier le trouble acido-basique secondaire

Règle 3: Valeur attendue de PaCO₂ en cas d'un trouble métabolique primitif

Règle 3a: Acidose métabolique
Valeur attendue de PaCO₂ → $\Delta \text{PaCO}_2 = 1.2 \Delta \text{HCO}_3^- (+/- 2)$
 $\text{PaCO}_2 = 1.5 \times \text{HCO}_3^- + 8 (+/- 2)$

Règle 3b: Alcalose métabolique
Valeur attendue de PaCO₂ → $\Delta \text{PaCO}_2 = 0.7 \Delta \text{HCO}_3^-$

Règle 4: Valeur attendue de HCO₃⁻ en cas d'un trouble respiratoire primitif

Règle 4a: Acidose respiratoire aiguë
Valeur attendue de HCO₃⁻ → $\Delta \text{HCO}_3^- = 0.1 \Delta \text{PaCO}_2$

Règle 4b: Acidose respiratoire chronique
Valeur attendue de HCO₃⁻ → $\Delta \text{HCO}_3^- = 0.4 \Delta \text{PaCO}_2$

Règle 4c: Alcalose respiratoire aiguë
Valeur attendue de HCO₃⁻ → $\Delta \text{HCO}_3^- = 0.2 \Delta \text{PaCO}_2$

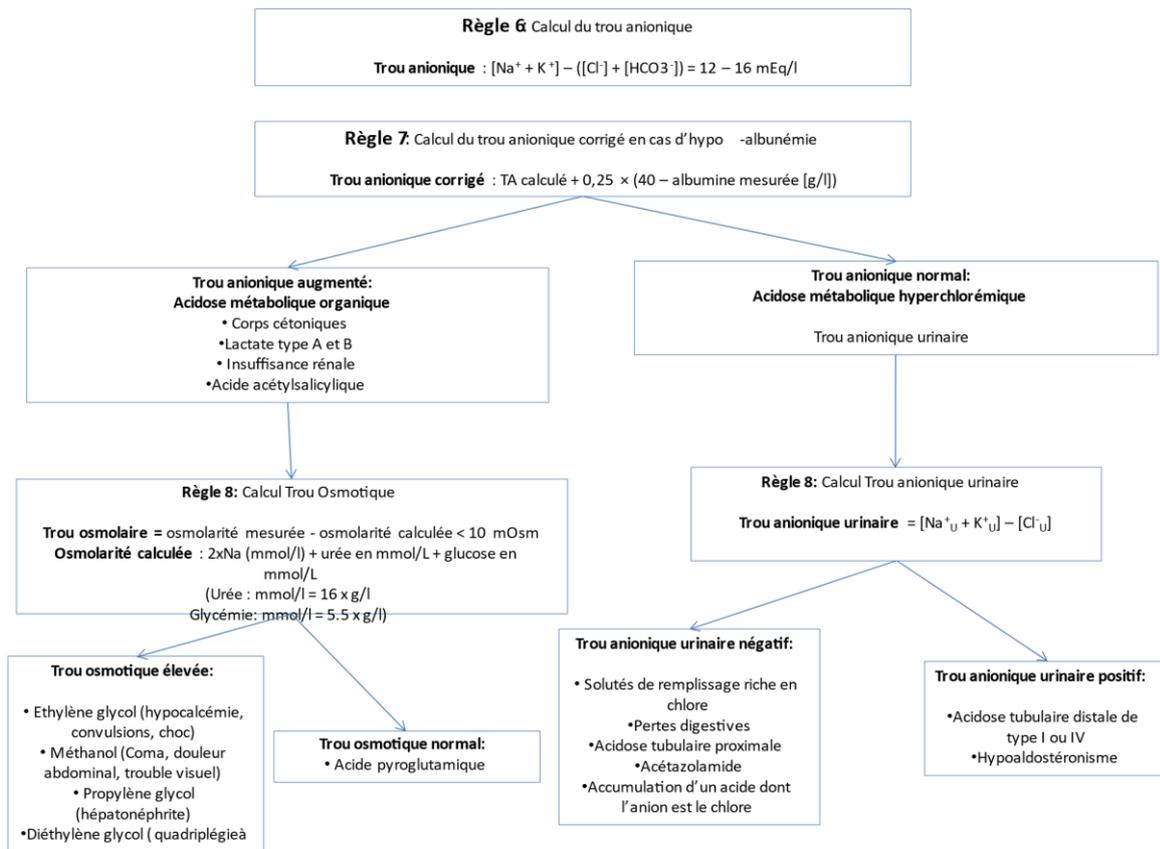
Règle 4d: Alcalose respiratoire chronique
Valeur attendue de HCO₃⁻ → $\Delta \text{HCO}_3^- = 0.4 \Delta \text{PaCO}_2$

Règle 5: Identification des troubles secondaires

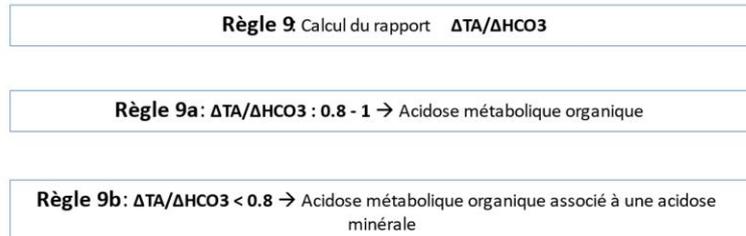
Règle 5a: Un trouble métabolique primitif
Si la valeur mesurée de PaCO₂ est basse ou augmentée par rapport à la valeur attendue calculée, il existe un trouble respiratoire secondaire.

Règle 5a: Un trouble respiratoire primitif
Si la valeur mesurée de HCO₃⁻ est basse ou augmentée par rapport à la valeur attendue calculée, il existe un trouble métabolique secondaire.

Etape 3: Calcul du Trou anionique en cas d'acidose métabolique

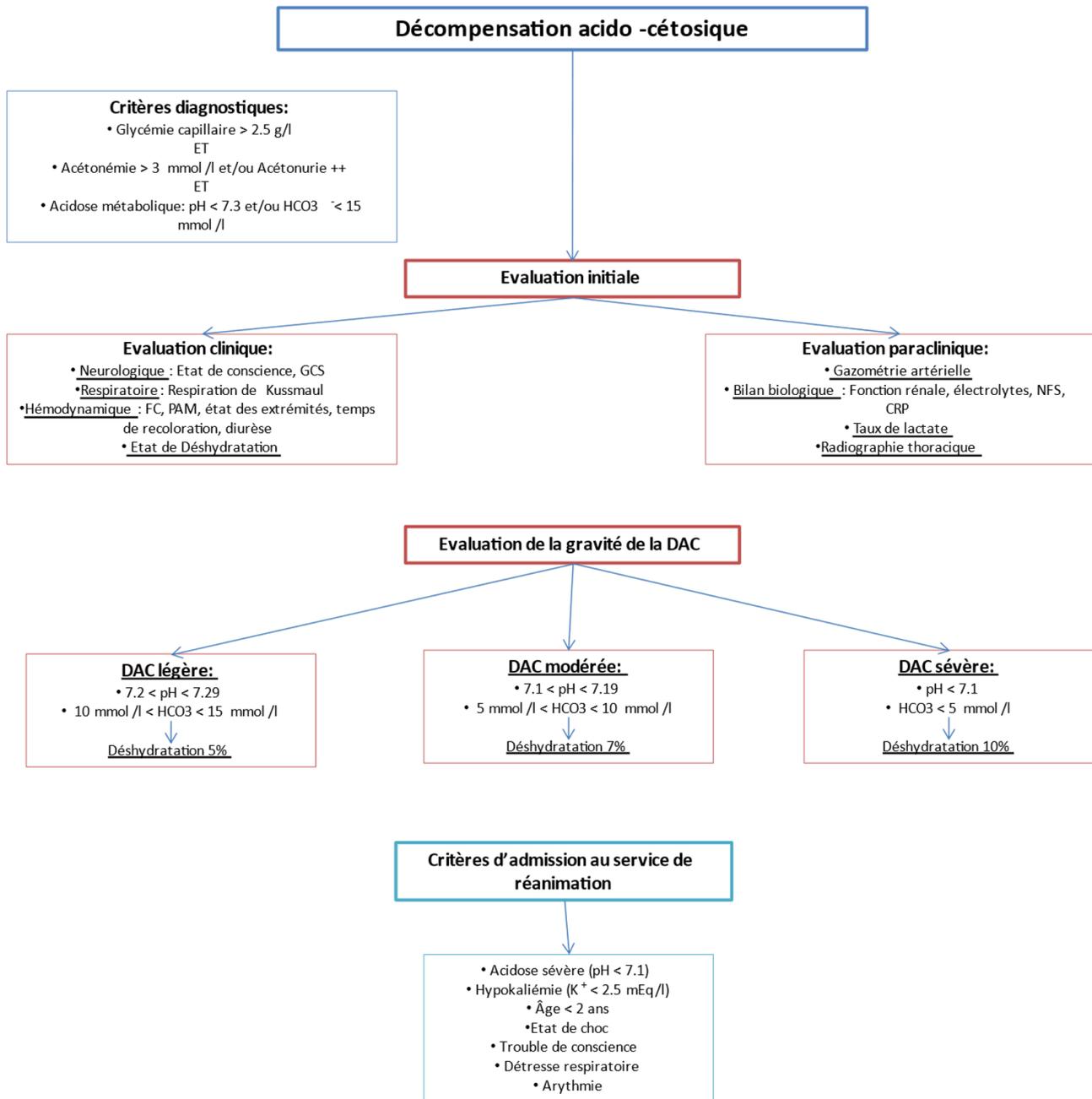


Etape 4: Identification d'une acidose métabolique mixte : organique et minérale



Références:

- B G Larkin, R J Zimmanck. Interpreting Arterial Blood Gases Successfully. AORN J, 2015: 344 – 54
- B Jung, M Martinez, Y E Claessens et al. Recommandations Formalisées d'Experts: Diagnostic et Prise en Charge de l'Acidose Métabolique, 2019



Mise en condition:

- Position demi -assise
- Oxygénothérapie
- 2 VVP de bon calibre
- Voie veineuse centrale si hypokaliémie
 - sondage vésical
- Sondage gastrique : si trouble de conscience
- Si GCS profond : intubation orotrachéale

Surveillance :

✓ **Horaire:**

- Glycémie - Etat hémodynamique - Diurèse - GCS - ECG

✓ **2 heures après début du traitement et toutes les 4h:**

- Kaliémie - Natrémie - Gazométrie - acétonémie et/ou acétonurie

Natrémie:

✓ ↓ Nac de > 5 mmol/l /4 - 8h

↓

Excès de fluide ou correction rapide

↓

Risque d'œdème cérébral

✓ ↑ de la Nac de > 5 mmol/l/4 - 8h

↓

Déficit hydrique ou correction lente

Osmolalité plasmatique:

osmolalité = 2 x Sodium + Glucose

Kaliémie:

✓ Si $K^+ < 3$ mEq/l

↓

Charge potassique sans dépasser 0.5 mmol /kg/h

✓ Si $K^+ > 3$ mEq/l

↓

Supplémentation dans les besoins de base journalier.

Persistance Acidose métabolique:

1. Rechercher un problème au niveau de la perfusion de l'insuline/réhydratation
2. Rechercher une autre cause associée de l'acidose métabolique organique
3. Rechercher une acidose métabolique hyperchlorémique associée : $\Delta TA/\Delta HCO_3 < 1$

Persistance de l'acétonémie:

1. Augmenter la dose d'insuline
2. Augmenter le débit de la perfusion glucosée pour éviter l'hypoglycémie

Prise en charge initial

Remplissage initial :

1. **Si état de choc** (Hypotension artérielle, extrémités froides, temps de recoloration allongé):
 - ✓ Remplissage par 20 ml/kg sur 15 min
 - ↓
 - ✓ Persistance de l'état de choc:
 - ↓
 - ✓ Ajout des Boli de 10 ml/kg sans dépasser 40 ml/kg au total
 - ↓
 - ✓ Persistance de l'état de choc → Drogues vasoactives : Noradrénaline
2. **Si état hémodynamique stable :**
 - ✓ Remplissage par 10cc/kg sur 60 min

Réhydratation :

1. **Calcul du déficit hydrique :** à répartir sur 48h
 - ✓ Déshydratation 5%: Déficit hydrique de 5% du poids du patient
 - ✓ Déshydratation 7%: Déficit hydrique de 7% du poids du patient
 - ✓ Déshydratation 10%: Déficit hydrique de 10% du poids du patient
1. **Calcul des besoins hydriques de base:** selon la formule de Holliday Segar.

→ **Quantité à perfuser /h :**

[(Déficit - remplissage initial) /48]+ Besoin de base horaire → Patient stable initialement

[Déficit /48]+ Besoin de base horaire → Patient en EDC initialement

→ **Type de solutés à perfusion :** Sérum salés isotonique ou Ringer lactate.

Contrôle électrolytique:

1. **Kaliémie:** Kaliémie est faussée par l'acidose métabolique

$$K_c = K_m - 6 * (7,40 - pH_m)$$
 - ✓ Kaliémie corrigée < 3.5 mEq/l → Charge potassique sans dépasser 0.5 mmol /Kg/h
1. **Natrémie:** Basse initialement vu la dilution osmotique

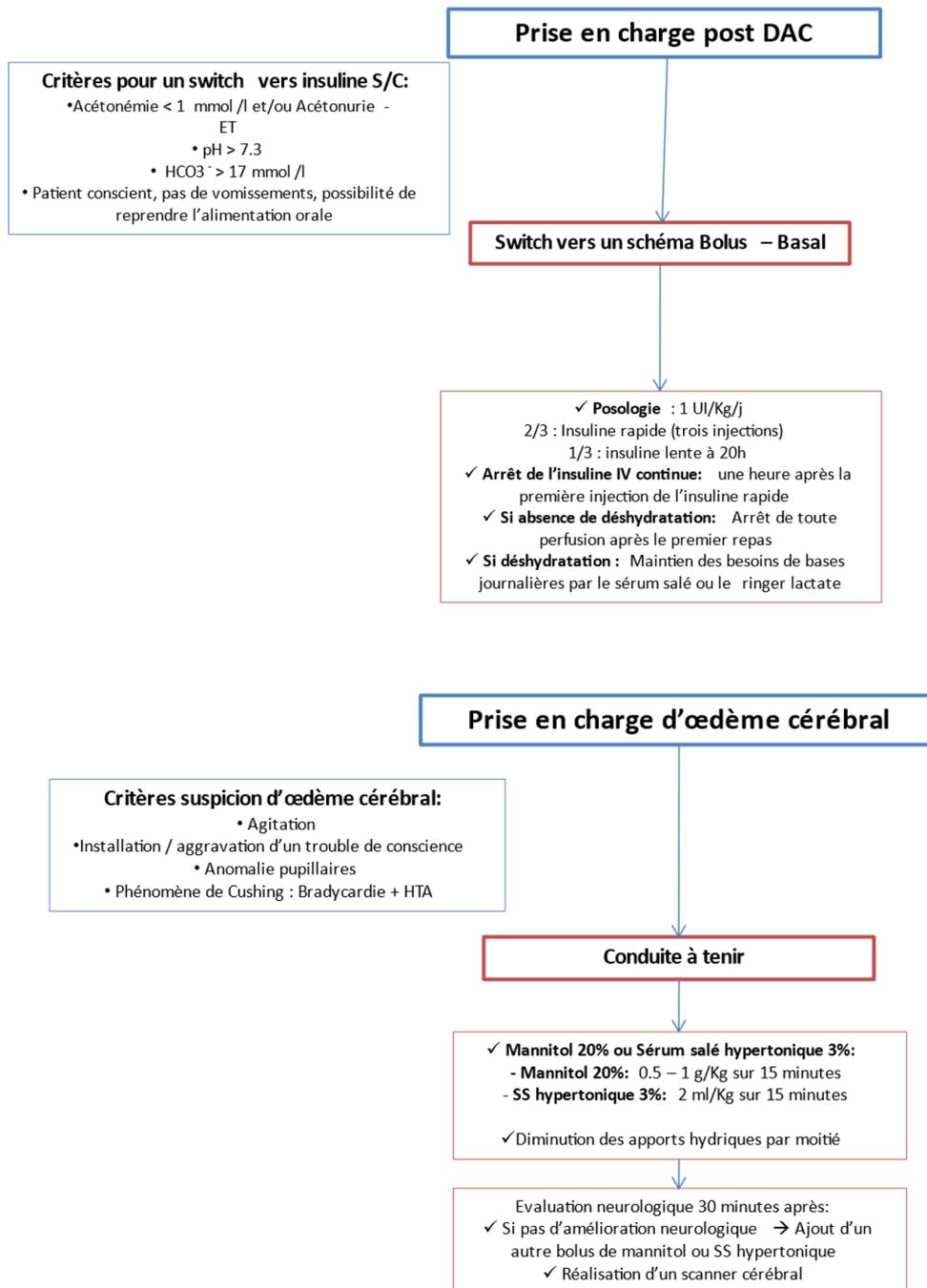
$$Na+c = ([Na^+] + glucose - 100 \times 1.6)/100$$

Insulinothérapie:

1. **Dose et modalité d'administration:**
 - Dose : 0.05 - 0.1 UI/Kg/h
2. **Modalités d'administration:**
 - Administration intraveineuse en continue
 - Préparation : 30 UI / 30ml de sérum salé à changer après 6h.
3. **Délai d'administration :**
 - 1 - 2h après le début de la réhydratation
 - Après correction d'une hypokaliémie
4. **Objectif Glycémique:**
 - Diminution par 1g/l par heure
 - Garder la glycémie entre 1.6 - 1.8 g/l les premiers 24h
5. **Glycémie < 2.5 g/dl:**
 - Administration d'une perfusion par SG 5% ou 10%
 - Garder l'insuline en IV continue : 0.05 UI/Kg/h
6. **Si hypoglycémie :**
 - Administration d'un bolus de 2ml/kg de G10%
 - Augmenter le débit de la perfusion glucosée
 - La perfusion d'insuline peut être diminué pendant une heure

Alcalinisation :

- ✓ Acidose métabolique sévère avec pH < 7.1 avec altération de la contractilité myocardique
- ✓ hyperkaliémie menaçante



Référence:

BSPED Interim Guideline for the Management of Children and Young People under the age of 18 years with Diabetic Ketoacidosis

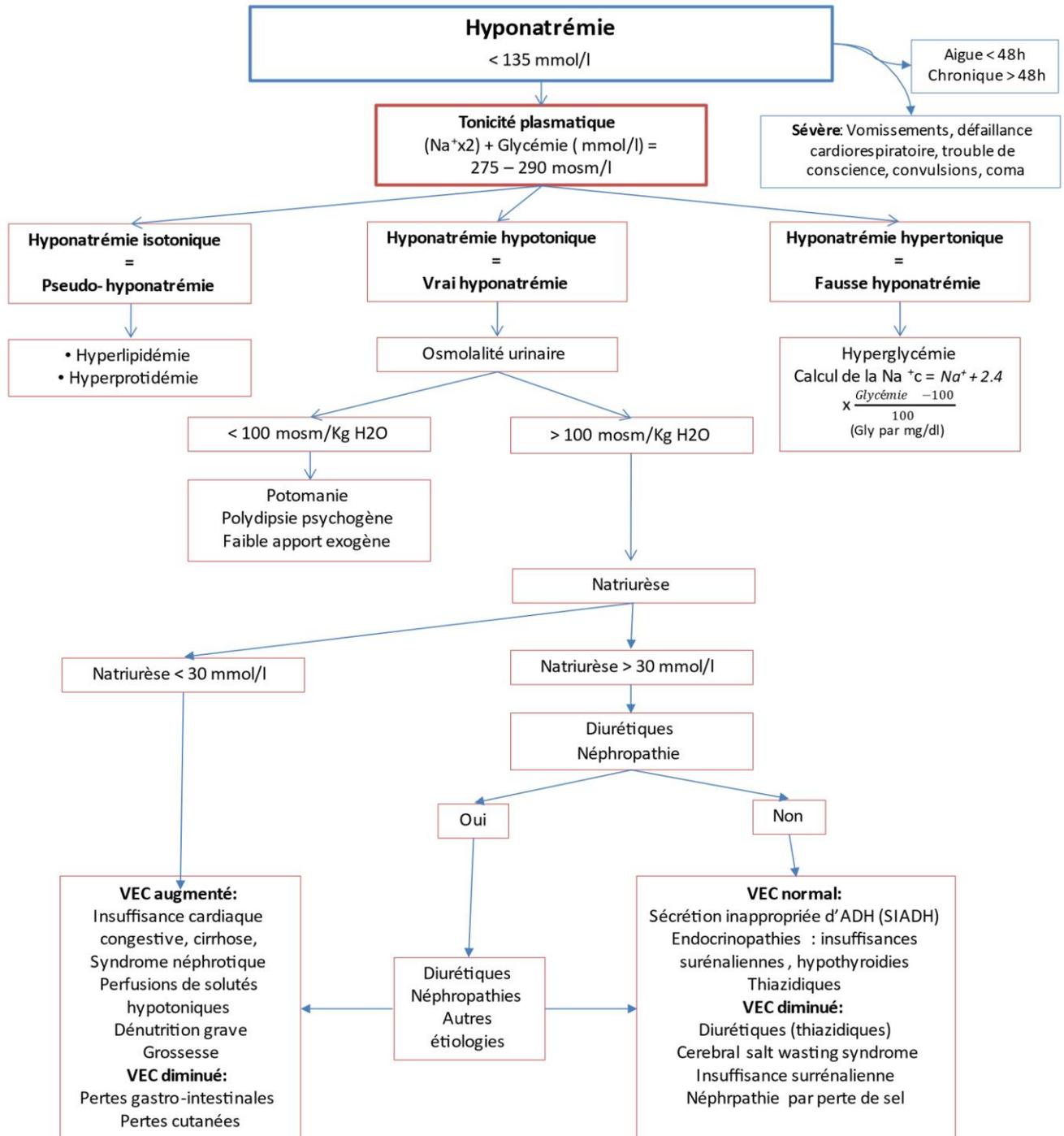
Hyponatrémie

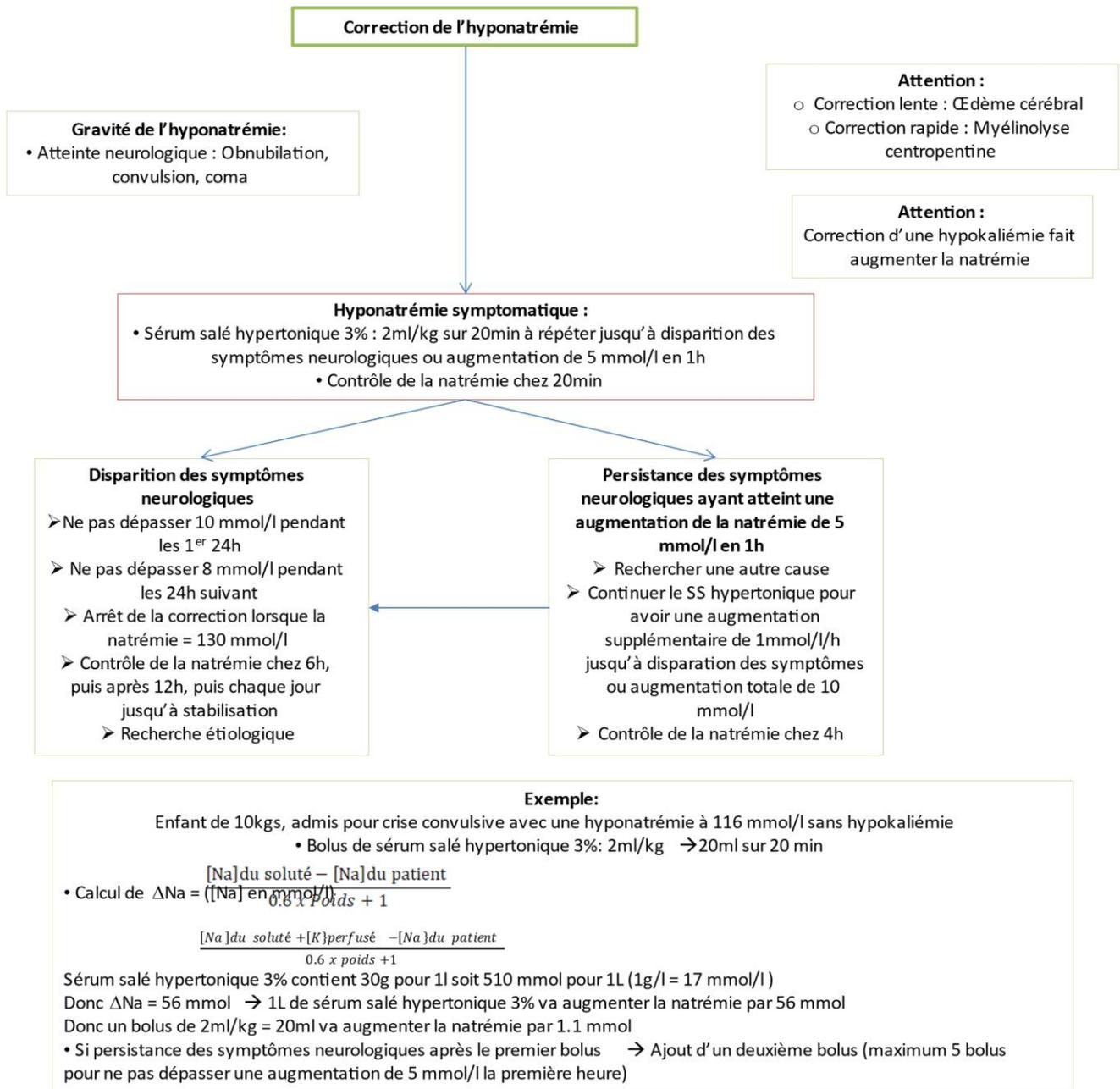
Informations générales :

- **Gradient osmotique transmembranaire** est déterminé par
 - Les substances diffusibles = osmoles inactives (urée, méthanol, éthylèneglycol, éthanol) : se répartissent de façon égale de part et d'autre de la membrane cellulaire, de façon à égaliser leur concentration. Elles n'entraînent pas de mouvement d'eau.
 - Les substances non diffusibles = osmoles actives extracellulaire (sodium, glucose, mannitol, glycérol) ou intracellulaire (potassium). Leur accumulation dans un des secteurs induit donc un mouvement d'eau du secteur le plus vers le moins concentré.
- **Tonicité plasmatique** = $(Na \times 2) + \text{glycémie (mmol/l)} = 275-290 \text{ mosm/l}$.
- **osmorégulation cérébrale** : En cas d'hyponatrémie hypotoniques, les cellules cérébrales sont capables d'extruder très rapidement des osmoles actives, de sorte que le gradient osmotique transmembranaire et donc l'œdème cérébral s'atténuent. Ce processus se fait en 4 étapes : 1) détection de l'hypotonie plasmatique par des récepteurs transmembranaires, 2) transmission du signal par une cascade de signalisation appelée « osmotransduction », 3) activation de l'extrusion des osmoles actives grâce à des canaux transmembranaires, 4) mémorisation du volume cellulaire initial. Les osmoles actives impliquées dans ce processus d'extrusion sont de 2 types : les électrolytes Cl^- et K^+ et des osmoles organiques.

Hyponatrémie aiguë : l'osmorégulation cérébrale concerne uniquement les électrolytes Cl^- et K^+ , elle n'est que partiellement efficace → Œdème cérébral

Hyponatrémie chronique : l'osmorégulation cérébrale concerne également les osmoles organiques : l'adaptation est quasi-totale.





Références:

G Spasovski, R Vanholder, B Allolio et al. Clinical practice guideline on diagnosis and treatment of hyponatraemia. Nephrol Dial Transplant, 2014
 C Ichai. Conduite à tenir devant une hyponatrémie. SFAR, 2009
 V. Das, G. Offenstadt. Hyponatrémies en réanimation : actualités. Réanimation, 2003: 288 -96

Hypernatrémie

I. Définition

L'hypernatrémie est définie par une concentration plasmatique du sodium > 145 mmol/L. L'hypernatrémie sévère est définie par une concentration plasmatique du sodium > 160 mmol/L.

II. Signes cliniques

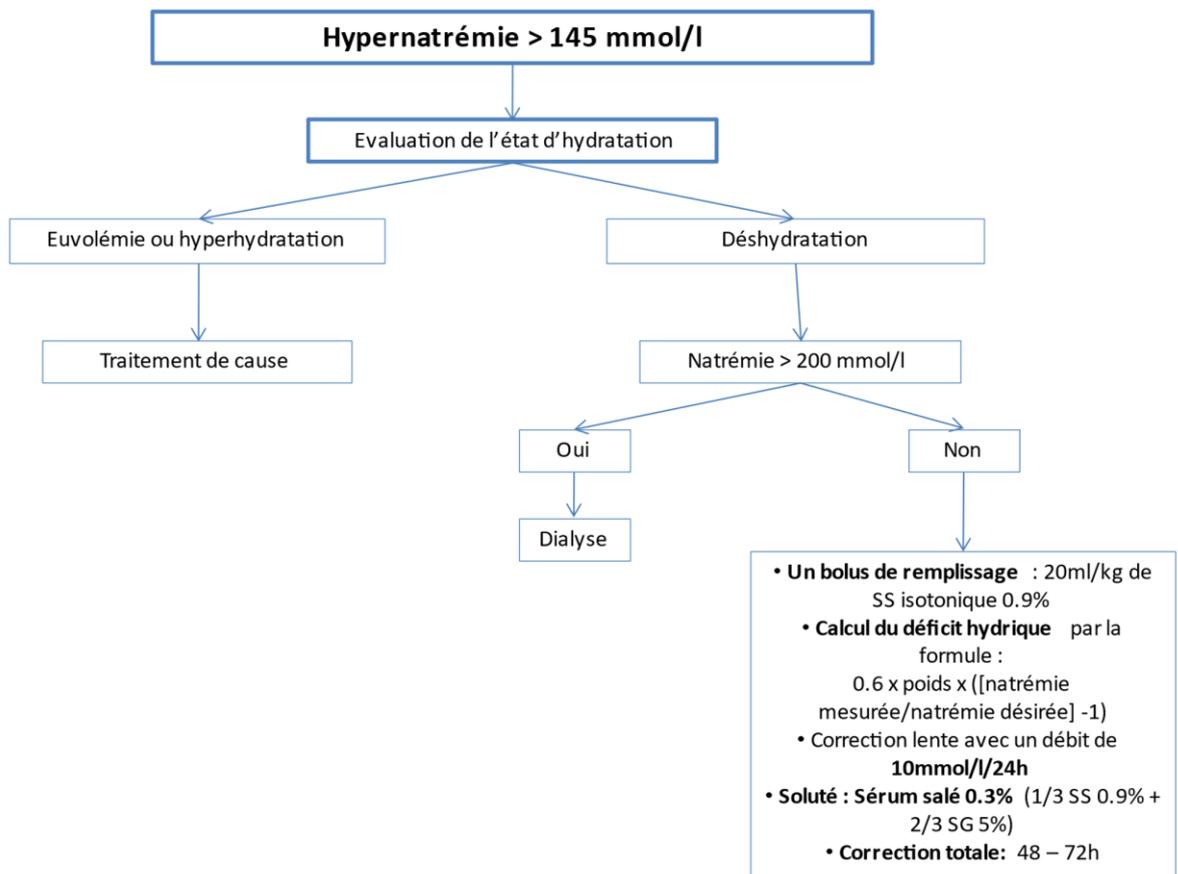
- Soif +/- intense
- Fièvre
- Troubles de la conscience
- Convulsions

III. Etiologies :

Hypernatrémie Déshydratation Déficit de Na < Eau	+	Hypernatrémie + Euvolémie Déficit d'eau pur	+	Hypernatrémie hyperhydratation Surcharge Na > Eau
<p><u>Natriurèse > 20 mmol/l</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Diurétique de l'anse • Diurèse osmotique • Levé d'obstacle 		<p><u>Osmolalité urinaire < 600 mOsm/l</u></p> <p>Perte rénale d'eau pure : Diabète insipide</p>		<p><u>Natriurèse > 20 mmol/l</u></p> <p>Apport excessif de NaCl</p>
<p><u>Natriurèse < 20 mmol/l</u></p> <p>Pertes extra-rénales (digestives, cutanées, respiratoires)</p>		<p><u>Osmolalité urinaire > 600 mOsm/l</u></p> <p>Pertes insensible d'eau : respiratoire et cutanée</p>		<p><u>Natriurèse < 20 mmol/l</u></p> <p>Excès minéralo-corticoïde</p>

IV. Traitement :

- La correction de l'hypernatrémie doit être lente si l'installation est chronique : ne pas dépasser 10 mmol/l/24h soit 0.4 mmol/l/h.
- En cas d'hypernatrémie aiguë (< 12h), une correction plus rapide, jusqu'à 1 mmol/l/h avec une natrémie cible de 145 mmol/l.



Exemple:

- Enfant de 10kgs, admis en déshydratation avec une hypernatrémie à 180 mmol/l
- Bolus de remplissage : 20ml/kg de SS isotonique 0.9% soit 200ml
 - Calcul du déficit hydrique: 1600ml
 - La correction se fera avec du SS 0.3% avec un débit de correction de 10mmol/l/24h

$$\text{Calcul de } \Delta\text{Na} = \left(\frac{[\text{Na}]_{\text{du soluté}} - [\text{Na}]_{\text{du patient}}}{0.6 \times \text{Poids} + 1} \right) \text{ en mmol/l}$$

Sérum salé 0.3% contient 3g pour 1l soit 51 mmol pour 1L (1g/l = 17 mmol/l)

Donc $\Delta\text{Na} = - 18.4 \text{ mmol}$ → 1L de sérum salé 0.3% va diminuer la natrémie par 18.4 mmol

Donc pour obtenir une diminution de 10 mmol/l/24 → On a besoin de 543ml/j

- NB: le remplissage vasculaire par autre solutés va aussi diminuer la natrémie, il faut calculer la variation de la natrémie par le remplissage vasculaire par les solutés utilisés et soustraire cette variation de la correction initiale

ΔNa (ss 0.9%) = - 3.8 → 1L de SS 0.9% va diminuer la natrémie par 3.8 mmol

Le bolus initial de 20ml/kg soit 200ml va diminuer la natrémie par 0.76 mmol

→ Donc la quantité du sérum salé 0.3% à perfuser par 24h au patient pour avoir une correction de (10 mmol - 0.76 mmol)/l est de 500ml

Références:

B Souweine. Hypernatrémie. 2020

L. Berwert , B. Vogt, M. Burnier. Hypernatrémie : une question d'eau. Rev Med Suisse 2010 ; 6 : 444-7

Hypokaliémie

I. Définition

L'hypokaliémie est définie par une concentration plasmatique de potassium < 3,5 mmol/L.

II. Critères diagnostiques

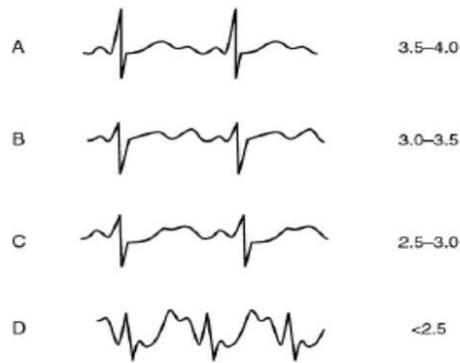
1. Signes cliniques

- Neuromusculaire : myalgies, crampes, asthénie, paralysie périphérique (atteinte muscle strié)
- Digestif : constipation, iléus paralytique
- Urinaire : rétention aiguë d'urines (atteinte muscle lisse)
- Rénale : polyuro-polydipsie

2. Signes cardiologiques :

Signes électriques diffus dans toutes les dérivations, évoluant ainsi successivement selon le degré de l'hypokaliémie (moins franc sur cœur pathologique):

- Dépression du segment ST
- Affaissement voire une inversion de l'onde T
- Augmentation d'amplitude de l'onde U physiologique
- Allongement de l'espace QT
- Elargissement des complexes QRS puis apparition de troubles du rythme supraventriculaires ou ventriculaires (extrasystoles, tachycardie ventriculaire, torsade de pointe, fibrillation ventriculaire)



III. Etiologies :

1. Carence d'apport :

Rarement responsable à elle seule d'une hypokaliémie

2. Transfert excessif du compartiment extracellulaire vers le compartiment intracellulaire :

- Alcalose métabolique / respiratoire
- Insulinothérapie
- Agents B-adrénergiques
- Forte stimulation de l'hématopoïèse
- Paralysie périodique familiale

3. Augmentation des pertes de potassium :

→ Pertes extrarénales : Kaliurèse < 20 mmol/l

- Diarrhée aigue et chronique
- Fistule digestive

→ Pertes rénales : Kaliurèse > 20 mmol/l

Hypokaliémie et HTA

- Hyperaldostéronismes secondaires à l'activation du système rénine - angiotensine
- Hyperaldostéronisme primitif
- Hyper-minéralocorticismes sans hyperaldostéronisme

Hypokaliémie et pression artérielle normale ou hypotension :

- Associé à une acidose métabolique : DAC, Acidose tubulaire rénale
- Associé à une alcalose métabolique avec une chlorurie < 10 mmol/l :
Diurétiques thiazidiques et de l'anse, néphropathies avec perte de sels, hypercalcémie

→ Hypomagnésémies associés à des tubulopathies toxiques

IV. Traitement :

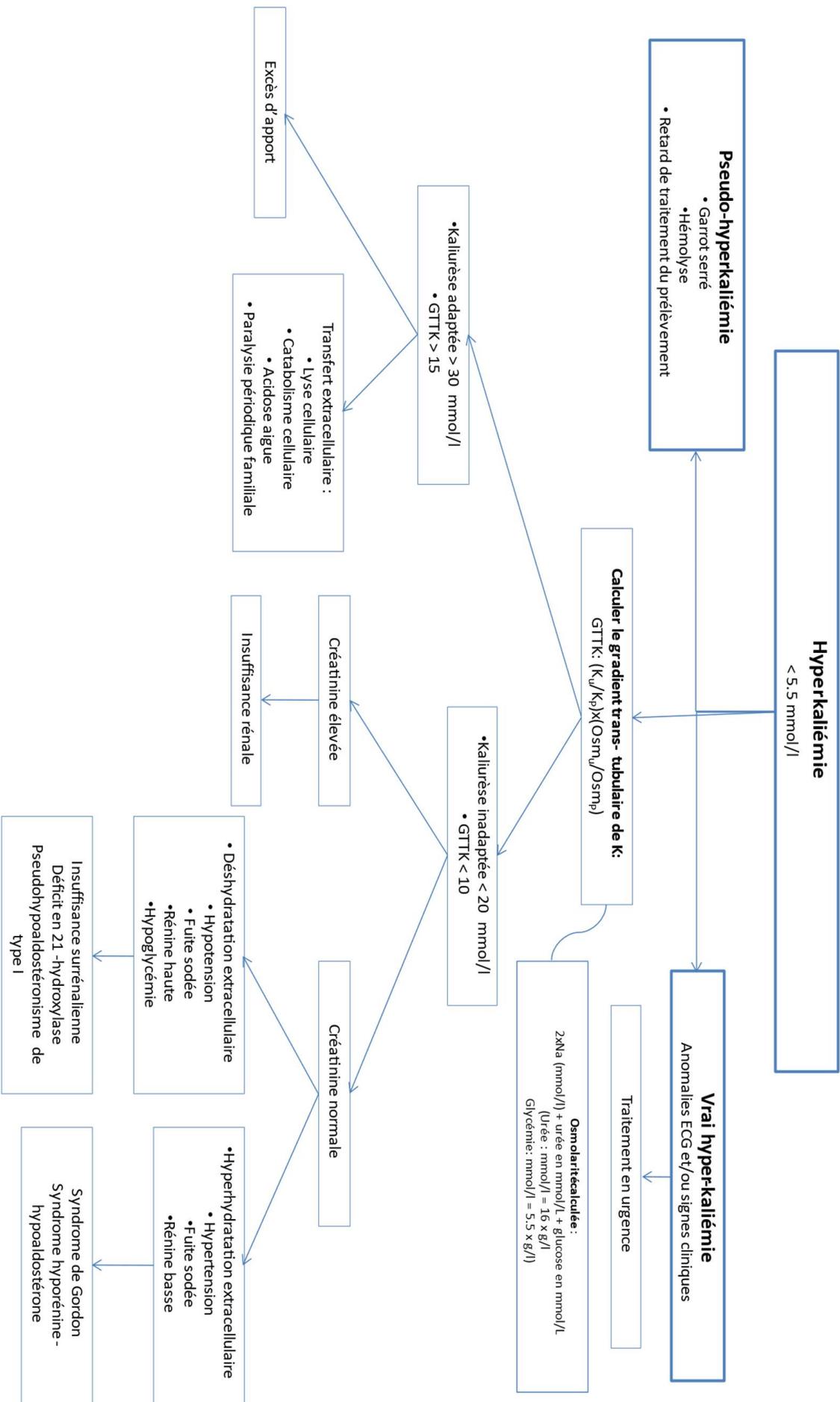
- Traitement étiologique
- Si hypokaliémie entre 3.5 et 3 mmol/l → Supplémentation par voie orale ou dans la ration de base
- Si hypokaliémie < 3 mmol/l → Charge potassique dans une voie veineuse centrale sans dépasser 0.5mmol/kg/h.

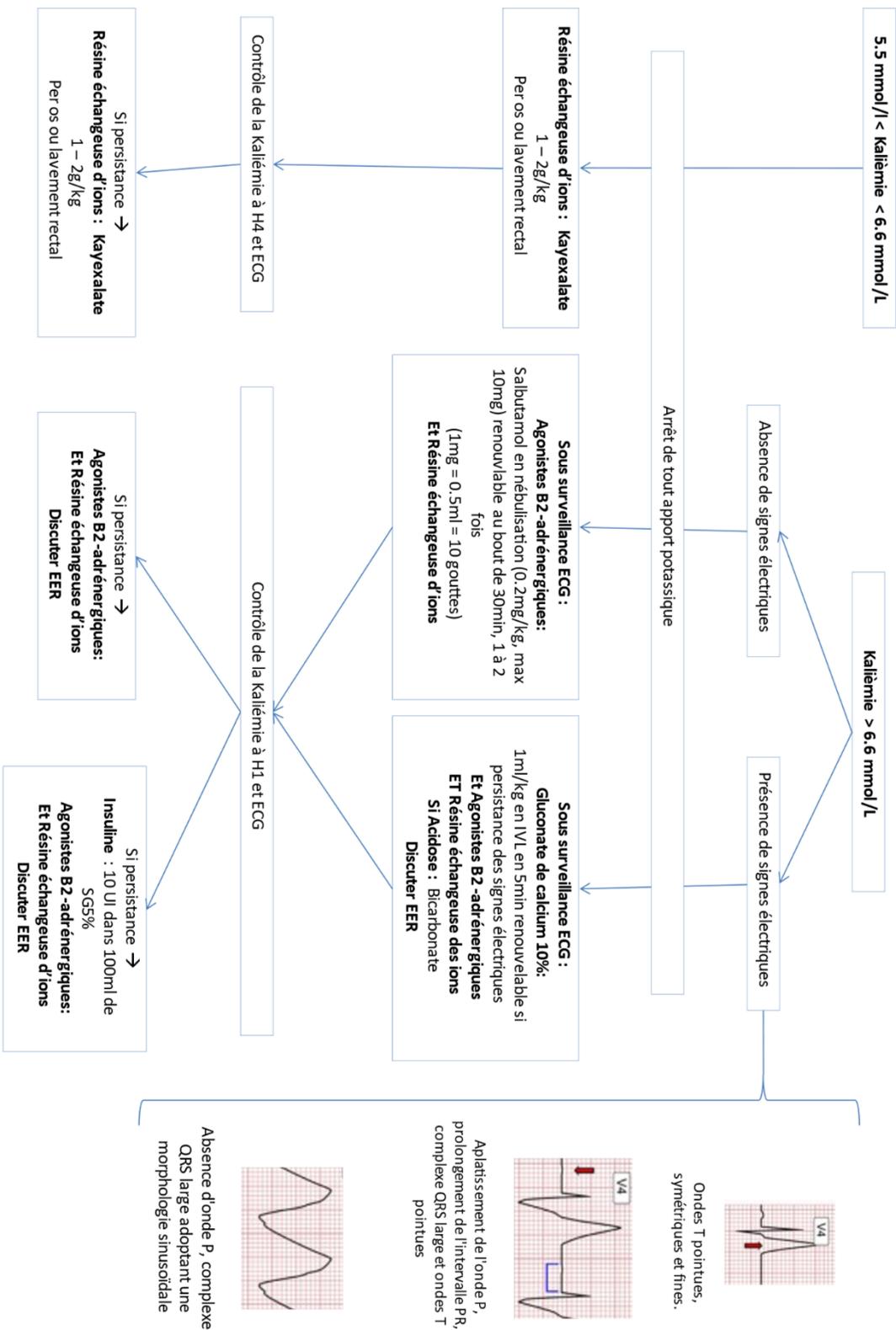
Durée : 5h (en fonction de la profondeur de l'hypokaliémie)

à noter que 1g = 13 mmol

Référence :

J Oniszczyk, A Lautrette. Hypokaliémie. 2020





Hypocalcémie

I- Définition

- La valeur normale de la calcémie totale est de 88 – 100 mg/l et de la calcémie ionisée est de 1.1 – 1.3 mmol/l
- L'hypocalcémie modérée : 72 mg/l < Calcémie totale < 88 mg/l et 0.9 mmol/l < Calcémie ionisée < 1.1 mmol/l
- L'hypocalcémie sévère : Calcémie totale < 72 mg/l et calcémie ionisée < 0.9 mmol/l
- Calcémie corrigée :

Ca corrigée [mmol/L] = Ca mesurée [mmol/L] - 0,025 x (albuminémie [g/L] - 40)

Ca corrigée [mmol/L] = Ca mesurée [mmol/L] / ((protidémie [g/L] / 160) + 0,55)

II- Signes cliniques :

Signes neurologiques : hyperexcitabilité neuromusculaire

- Chez le nourrisson : trémulations, mouvements anormaux
- Chez le grand enfant : paresthésies, crampes musculaires, crises de tétanie
- Signe de Chvostek (contraction du muscle supérieur de la lèvre supérieur en réponse à une percussion du nerf facial)
- Réflexes ostéotendineux vifs, diffus, poly cinétiques
- Convulsions

Signes respiratoires (surtout chez le nourrisson) :

- Anomalies du rythme respiratoire (tachypnée superficielle avec cyanose, pauses) pseudo-stridor congénital
- Laryngospasme de début brutal avec rejet de la tête en arrière, apnée, pâleur livide

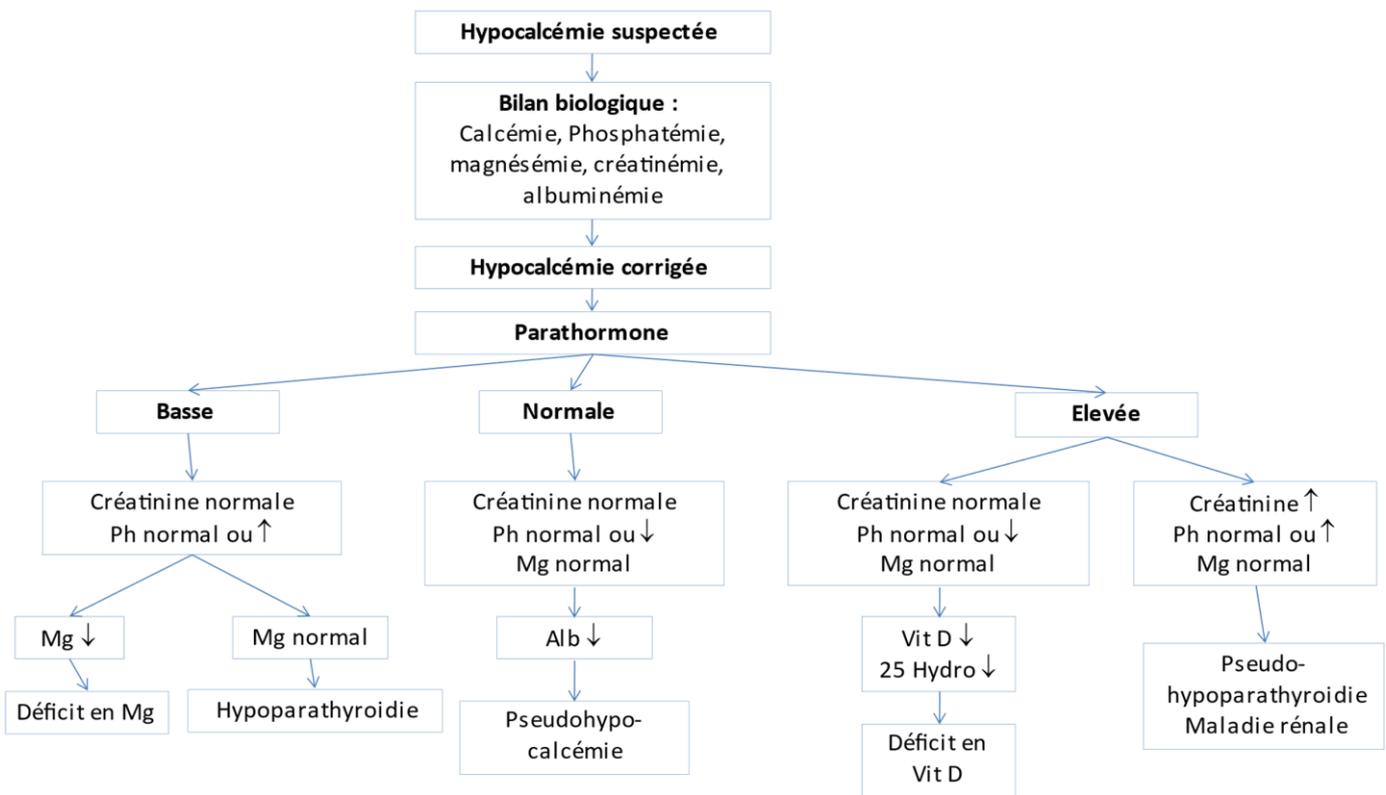
Signes cardiaques :

- Troubles du rythme
- Allongement de l'espace QT
- Signes d'insuffisance cardiaque (risque de cardiopathie dilatée)

Signes psychiques possibles chez le grand enfant :

- Malaise, anxiété, terreurs nocturnes,
- Dépression, état psychotique

III- Etiologies :



Circonstances d'hypocalcémie en réanimation :

Précipitation du calcium :

- Transfusion
- Rhabdomyolyse
- Pancréatite aigue

Transfert du calcium :

- Alcalose respiratoire aigue
- Post opératoire d'une parathyroïdectomie

IV- Traitement :

1- Hypocalcémie sévère et/ou notion de crise convulsive :

- Dose de charge en bolus : 0,5 ml/kg de gluconate de calcium 10% en perfusion IV sur 15 min en respectant une dilution suffisante (pour le nourrisson 1 ml de gluconate de calcium pour 4 ml de sérum glucosé à 5 %) afin d'éviter l'apparition de nécrose cutanée.
- Dose d'entretien : Voir ci-dessous (hypocalcémie symptomatique sans crise convulsive)

2- Hypocalcémie symptomatique sans crise convulsive ou < 2 mmol/l :

- 1 - 2 ml/kg/4 - 6h de Gluconate de calcium 10%
- La solution à perfuser doit être dilué à 2%
- Contrôle de la calcémie toutes les 4h
- A renouveler si hypocalcémie persistante

OU

- 5 - 8 ml/kg/h de gluconate de calcium 10%
- La solution a perfuser doit être dilué à 2%
- Contrôle de la calcémie toutes les 4h
- Arrêt de la perfusion si calcémie souhaité est atteint

3- Corriger Hypomagnésémie si associé :

- 50 - 100mg/kg à perfuser sur 10min
- A renouveler toutes les 12 - 24h si hypomagnésémie persistante

Références :

M. Polak. Hypocalcémie aiguë du nourrisson et de l'enfant. Correspondances en MHDN, 2009

C. Guitton, B. Renard, L. Gabillet et al. Dyscalcémie aux urgences. Réanimation: 493-501

Hypercalcémie

I- Définition

- La valeur normale de la calcémie totale est de 88 – 100 mg/l et de la calcémie ionisée est de 1.1 – 1.3 mmol/l
- L'hypercalcémie est un chiffre supérieur à 2,65 mmol/l, soit 105 mg/l chez l'enfant et l'adolescent.

- Calcémie corrigée :

Ca corrigée [mmol/L] = Ca mesurée [mmol/L] - 0,025 x (albuminémie [g/L] - 40)

Ca corrigée [mmol/L] = Ca mesurée [mmol/L] / ((protidémie [g/L] / 160) + 0,55)

II- Signes cliniques :

Signes digestifs :

- Anorexie
- Nausées, Vomissements
- Syndrome pseudo-occlusif
- Pancréatite (exceptionnelle)

Signes neurologiques :

- Troubles du comportement, agitation
- Troubles de conscience, coma
- Signes neurologiques de localisation Pseudo-neuromyopathies

Signes cardiovasculaires :

- Hypertension artérielle
- Troubles du rythme et de conduction
- Allongement du PR –Élargissement du QRS –Raccourcissement du QT –
- Troubles du rythme ventriculaires

Signes urinaires et métaboliques :

- Polyurie
- Déshydratation extracellulaire

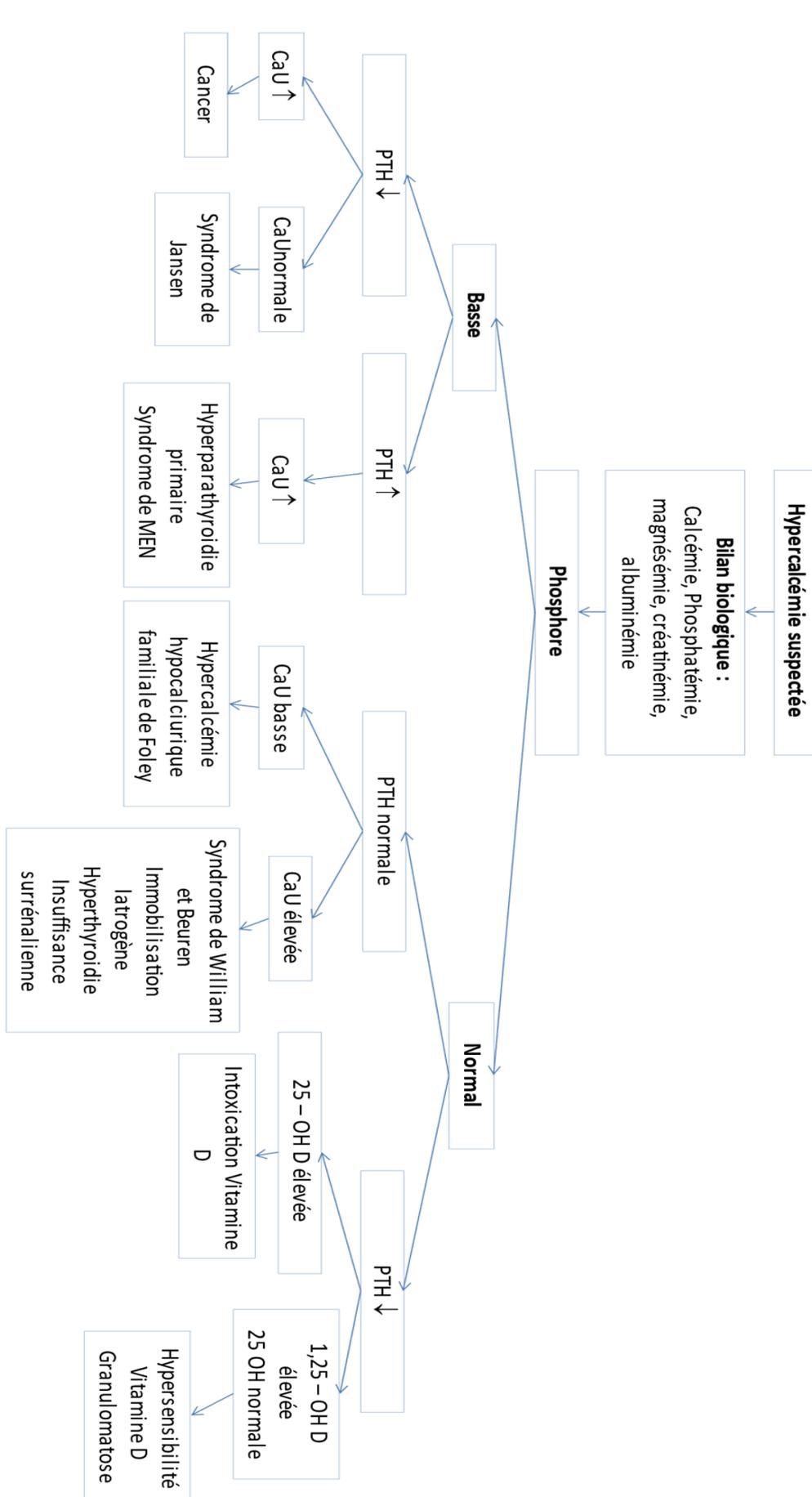
III- Etiologies : (Voir figure)

IV- Traitement :

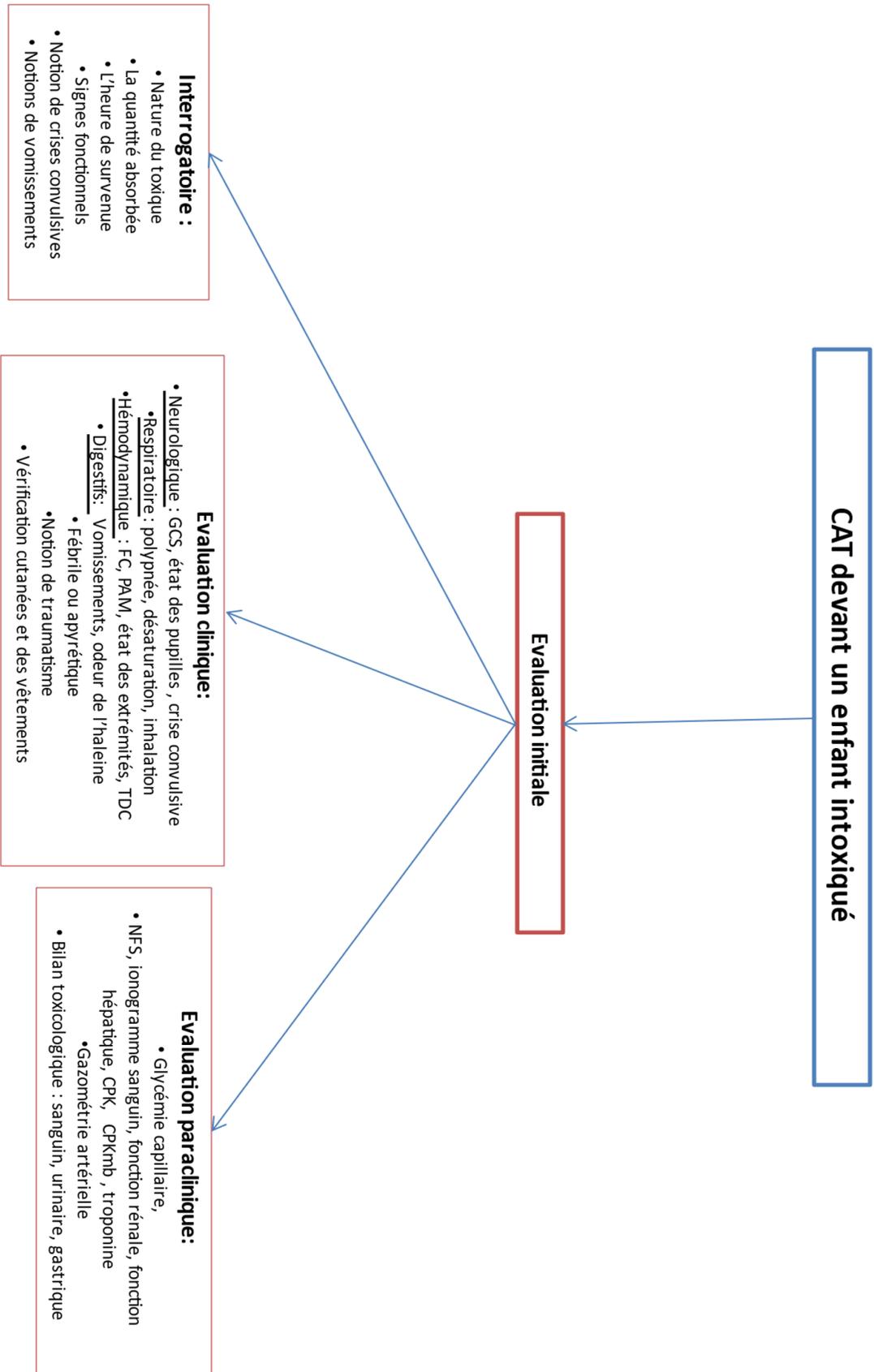
- Monitoring par électrocardiogramme
- Arrêt des thérapeutiques hyper-calcémiantes
- Contre indication absolue d'un traitement digitalique
- Réhydratation massive avec surveillance étroite de la diurèse et de la volémie du patient
- Furosémide injectable
- En cas d'hypercalcémie sévère ou persistante malgré la réhydratation :
 - Les biphosphonates par voie injectable : 7.5mg/kg pendant 3 à 7 jours
 - Calcitonine : 3 - 6 mg/kg
 - Nitrate de gallium : 200mg/m² pendant 5 jours
 - Plicamycin : 25µg /kg/j pendant 3 - 5 jours
 - Dialyse dans les formes graves, surtout en cas d'insuffisance rénale, avec bain de dialyse pauvre en calcium

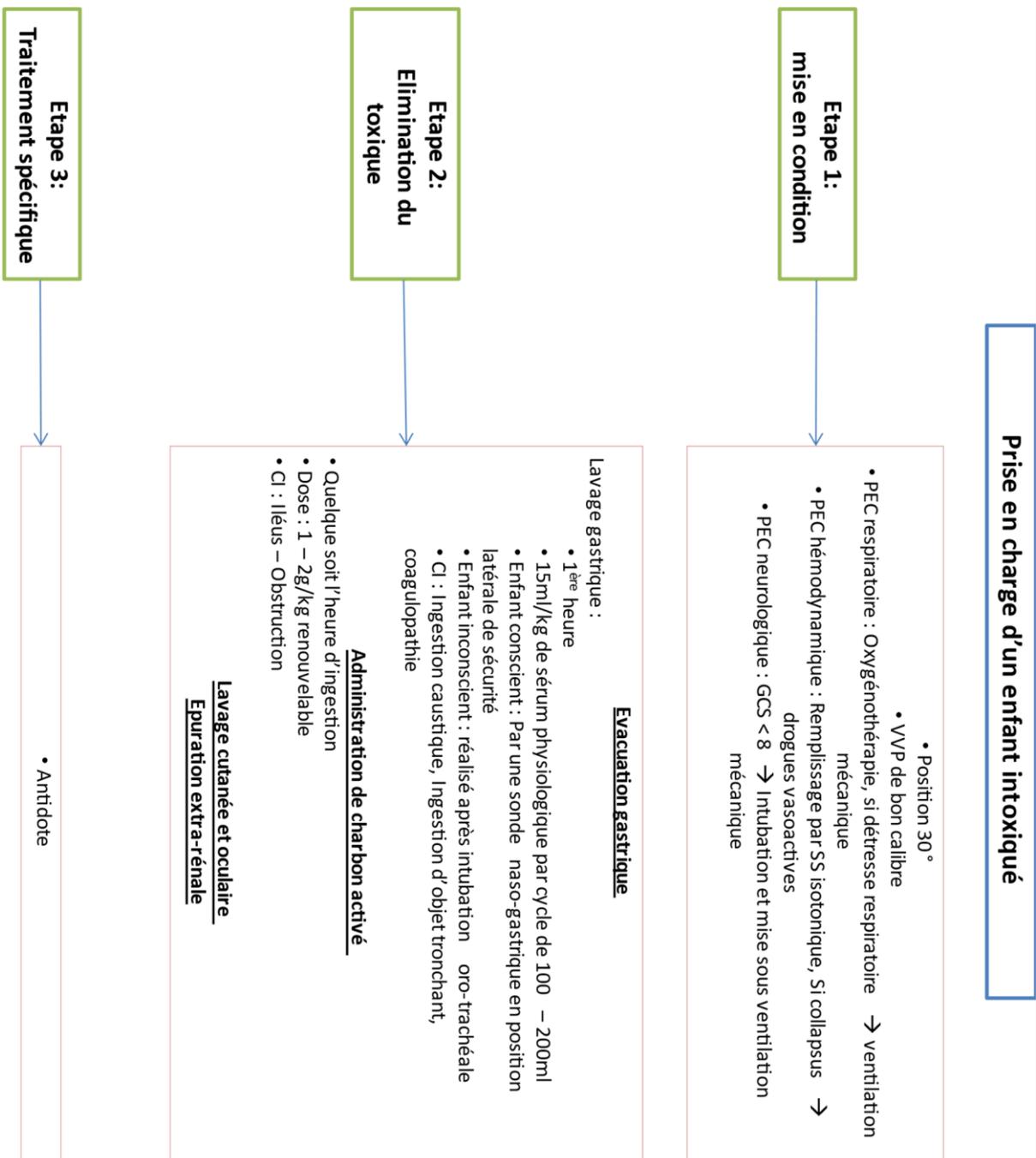
Référence :

E. Mallet. Hypercalcémie. 2009



Réanimation toxicologique





Toxidromes

I- Syndrome opioïde :

1- Signes cliniques :

- Manifestations neurologiques : Obnubilation, coma, myosis serré en tête d'épingle.
- Manifestations respiratoires : Dépression respiratoire, bradynée, voire apnée
- Manifestations cardiovasculaires : Bradycardie sinusale, hypotension artérielle, OAP
- Manifestations digestives : Nausées, vomissements, iléus

2- Produits en cause :

Morphiniques naturels et de synthèse. Codéine, Pholcodine, Clonidine. Héroïne. Méthadone. Tramadol. Dextropropoxyphène. Dextrométhorphan

3- Antidote : Naloxone

II- Syndrome de myorelaxation

1- Signes cliniques :

- Manifestations neurologiques : Dysarthrie, confusion, trouble de vigilance, somnolence ou coma calme, hypotonique, hypo-réflexique, sans signe de localisation.
- Manifestations cardiovasculaires : tachycardie, bradycardie, hypotension artérielle
- Manifestations respiratoires : dépression respiratoire

2- Produits en cause :

Benzodiazépines, barbituriques, carbamates, phénothiazines et les alcools.

3- Antidote : Flumazénil

III– Syndrome anticholinergique :

1– Signes cliniques :

- **Manifestations neuropsychiques :** Confusion, hallucinations, délire, dysarthrie, mydriase bilatérale symétrique, tremblement accentués par les efforts, agitation, mouvements tonico-cloniques
- **Manifestations neurovégétatifs :** sécheresse des muqueuses, rétention d'urine, constipation et une tachycardie sinusale

2– Produits en cause :

- Antidépresseurs tri et tétracycliques, phénothiasines, butyrophénones, quinidine, atropine, antihistaminiques, antiparkinsonniens, collyres à atropine.
- Certaines plantes Datura Stramonium

3– Antidote : Physostigmine (dans les formes graves)

4– Contre indication : Anexate (Augmente le risque des convulsions)

IV– Syndrome adrénérgique ou sympathicomimétique :

1– Signes cliniques :

- **Manifestations neurologiques :** Tremblements, agitation, convulsions, accident cérébral.
- **Manifestations cardiovasculaires :** Palpitations, tachycardie sinusale, hypotension (effet $\beta\oplus$) ou hypertension (effet $\alpha\oplus$) artérielle, insuffisance coronarienne et des troubles de rythme
- **Manifestations digestives :** Douleurs abdominales, gastrites, hémorragies digestives
- **Manifestations métaboliques :** hyperglycémie, acidose métabolique type lactique, hypokaliémie, hyperleucocytose et une hypophosphorémie

2- Produits en cause :

- Effets alphamimétiques : cocaïne, crack, ecstasy, LSD amphétamines
- Effets bêtamimétiques : xanthines (théophylline, caféine), salbutamol, éphédrine, phénylpropanolamine.

V- Syndrome cholinergique :

1- Signes cliniques :

- Syndrome muscarinique : Myosis, bronchorrhée, bronchospasme, bradycardie, douleurs abdominales, vomissements, diarrhée, sueurs
- Syndrome nicotinique : Fasciculations musculaires, paralysie, tachycardie, HTA
- Syndrome central : Stimulation initiale puis dépression du SNC. Agitation, céphalées, tremblements, confusion, ataxie, convulsions, coma

2- Produits en cause :

Insecticides organophosphorés et carbamates (anticholinestérasiques) Gaz de combat organophosphorés

3- Antidote : atropine, pralidoxime

VI- Syndrome sérotoninergique :

1- Signes cliniques :

- Manifestations neurologiques : Agitation, confusion, hallucinations, myoclonies, tremblements, syndrome pyramidal, spasmes, convulsions, coma
- Manifestations neurovégétatives : mydriase, sueurs, tachycardie, tachypnée, hyperthermie, frissons, hypotension artérielle, diarrhées, arrêt respiratoire
- Manifestations métaboliques : hyperglycémie, hyperleucocytose, hypokaliémie, hypocalcémie, CIVD, acidose lactique et une rhabdomyolyse.

→ Critères diagnostiques STERNBACH : au moins trois signes cliniques avec notion de prise médicamenteuse compatible.

→ Diagnostic différentiel : Syndrome malin des neuroleptiques !

2- Produits en cause :

IMAO, ISRS, lithium, AD3C, ecstasy, tramadol

VII- Effet stabilisant de la membrane:

1- Signes cliniques :

- Manifestations cardiovasculaire : Collapsus cardiogénique ± vasoplégie ECG : Onde T plate - allongement du QT - bloc intraventriculaire ⇒ Arythmie ventriculaire, asystolie
- Manifestations métaboliques : hypokaliémie, acidose lactique
- Manifestations neurologiques : coma convulsif
- Manifestation pulmonaires : SDRA retardé → hémorragie alvéolaire

2- Produits en cause :

- Anti-arythmiques de la classe I Vaughan-Williams : quinidine, lidocaïne, phénytoïne, disopyramide, procaïnamide, mexilétine, cibenzoline, tocainide
- β bloquants : propranolol, sotalol, acébutolol, nadoxolol, pindolol
- Antidépresseurs polycycliques : amitriptyline, imipramine, clomipramide, dosulépine, maprotiline
- Carbamazépine, phénothiazines (thioridazine+++), dextropropoxyphène, chloroquine, quinine, cocaïne

VIII- Syndrome pyramidal :

1- Signes cliniques : Coma agité, myoclonies, convulsions.

2- Produits en cause : Médicaments hypoglycémisants, antidépresseurs polycycliques, phénothiazines, antihistaminiques, pipérazinées, méprobamate, lithium, doxylamine, cocaïne à dose massive.

IX- Syndrome extrapyramidal :

1- Signes cliniques : Syndrome parkinsonien, mouvements choréoathétosiques, tremblements, hyperréflexie, hypertonie, rigidité de type opisthotonos et un trismus.

2- Produits en cause : Phénothiazines, butyrophénones, thioxantènes, benzamides substituées.

Référence :

- M Hachelaf, G Capellier, V Danel. Les toxidromes. Réanimation, 2006 : 364-9

Les antidotes

Antidote	Indication	Posologie
Anticorps anti-digitalique	Intoxication aux digitaliques Intoxication par des plantes contenant de la digitale	Perfusion IV en 30min <ul style="list-style-type: none"> Intoxication aiguë : Moitié de la dose pour une neutralisation complète peut être administré initialement avec une surveillance pendant 6 - 12h. Dose restante peut être administré dans les 2h si absence de réponse Intoxication chronique : Enfants > 20kg: nombre de flacons = quantité de digoxine ingérée (mg) x 1,6 Enfants < 20kg: nombre de flacons = concentration sérique de digoxine (ng/ml) x poids (kg)/100
Atropine	Intoxications anticholestérasiques	0.02 - 0.1 mg/kg à répéter toutes les 5 min jusqu'à obtention d'une atropinisation
Bleu de méthylène	Méthémoglobinémie > 30% (intoxication par les dérivés aromatiques aminés ou nitrés)	1-2 mg/kg en IV lent (à répéter éventuellement) (max. 7 mg/kg)
Bipéridène	Intoxication par les neuroleptiques, antihistaminiques et les antiémétiques si signes extrapyramidaux	Voie injectable : 0.05mg/kg, maximum 4 fois par jour Voie orale : 1 - 2 mg 1 - 3 fois par jour
Dantrolène	Hyperthermie maligne : Intoxications aux halogénés	Dose de charge : 2.5mg/kg en IV puis en fonction de la réponse clinique 1 mg/kg toutes les 5 - 10 min jusqu'à régression des symptômes

Elaboration des protocoles du service de réanimation mère et enfant

	Syndrome malin des neuroleptiques	Dose d'entretien : 1 -2 mg/kg toutes les 4 - 6h pendant 24 - 48h
Déféroxamine	Intoxication aux sels ferreux ou sels ferriques Intoxication par l'aluminium chez l'hémodialysé	Intoxication martiale aiguë : 15mg/kg/h en perfusion IV puis réduction après 4 - 6h en fonction de l'état clinique Dose totale max : 80mg/kg/24h
Dimercaprol	Intoxication à l'arsenic, mercure, sels d'or, plomb	Voie IM Stricte (seringue en verre) : 3 mg/kg Toutes les 4h pendant 2j Toutes les 6h le 3 ^{ème} jour Puis 2 fois par jour pendant 10j
Succimere	Intoxication par le plomb et le mercure	10mg/kg/h pendant 5 jours puis 10mg/kg/12h pendant 14jours sans dépasser 1.8g/j
Flumazénil	Intoxication au BZD	0.01 mg/kg en IV en 15s puis après 45s : 0.01 mg/kg toutes les 60s si nécessaire Dose totale maximale : 1mg En perfusion, dilution dans du G5%, NaCl 0.9% ou RL
Fomepizole ou méthylpyrazole	4- Intoxication à l'éthylène glycol, méthanol, di-éthylène glycol	15mg/kg en IV lente (45min) puis 5 - 10 mg/kg/12h selon le dosage plasmatique du toxique Dilution dans 250ml de G5% ou NaCl 0.9%
Glucagon	Intoxication à l'insuline Intoxication par B-Bloquant, inhibiteur calcique, anti-	Surdosage en insuline : 6 - 8 ans et > 25kgs : 1 mg < 25kgs : 0.5 mg en SC ou IM

Elaboration des protocoles du service de réanimation mère et enfant

	arythmiques la et lc	Surdosage en BB et IC : 50-150 µg/kg en IV sur 15 min. puis 50 µg/kg/h en perfusion IV continue
Hydroxocobalamine	Intoxication à l'acide cyanhydrique et ses dérivés (fumée d'incendie)	70mg/kg en perfusion IV de 15min à 2h renouvelable 1 fois selon la gravité de l'état clinique en perfusion IV de 30min à 2h Dose maximale : 10g A reconstituer dans 200ml de NaCl 0.9%
Insuline rapide	Intoxication par les antagonistes de calcium	1 UI/kg en bolus IV puis perfusion continue de 0.5 UI/kg/h pour maintenir l'euglycémie : Glucose en IV : dose initiale de 0.5 - 1g/kg en bolus puis perfusion IV continue de 0.5 - 1g/kg/h Contrôle glycémique rapprochée
N-acétylcystéine	Intoxication au paracetamol	Voie orale : <ul style="list-style-type: none"> • Dose de charge : 140mg/Kg • Dose d'entretien : 75mg/kg, 17 doses Voie injectable : <ul style="list-style-type: none"> • Indications : Hémorragie digestive, Obstruction. • 1 mois - 5 ans (< 20kgs) : Dilution de 150mg/kg de NAC dans 3ml/kg de SG 5% à passer sur 15 min Puis 50 mg/kg dans 7ml/kg de SG 5% à passer sur 4h Puis 100mg/kg dans 14ml/kg de SG 5% à passer sur 16h • 5 - 12ans (20 - 40 Kgs) : Dilution de 150mg/kg de NAC dans 100ml de SG 5% à passer sur 15 min

Elaboration des protocoles du service de réanimation mère et enfant

		<p>Puis 50 mg/kg dans 250ml de SG 5% à passer sur 4h Puis 100mg/kg dans 500ml de SG 5% à passer sur 16h</p> <ul style="list-style-type: none"> • > 12 ans (> 40Kgs) : Dilution de 150mg/kg de NAC dans 200ml de SG 5% à passer sur 15 min Puis 50 mg/kg dans 500ml de SG 5% à passer sur 4h Puis 100mg/kg dans 1000ml de SG 5% à passer sur 16h
Naloxone	Intoxication aux morphinomimétiques et opiacés	0.1 mg/kg (2 mg si > 5 ans) en 1 min, à répéter toutes les 2 - 3min si nécessaire
Oxygène	Intoxication au CO ou cyanure (fumée d'incendie)	Inhalation avec masque haute concentration avec un débit de 12 - 15l/min pendant min 12h Ventilation mécanique avec une FiO2 à 100% OHB
Vitamine K1	Intoxication par AVK ou raticides	0.25 mg/kg en IV lente à répéter si besoin
Pralidoxime	Intoxication aux dérivés organophosphorés	30 mg/kg en 15min puis 8 - 10mg/kg/h
Bicarbonate de sodium	Intoxication aux antidépresseurs tricycliques lors des signes cardiotoxiques, aux salicylés, au phénobarbital	Intoxication aux antidépresseurs : 1 - 2 mmol/kg (bolus sur une durée de moins de 5 min) sous contrôle serré des gazométries artérielle, à répéter jusqu'à obtention d'un pH normal Intoxication aux salicylés et à l'uran : Alcalinisation des urines : 1 - 2 mmol/kg
Sérum antivénimeux contre les	Envenimation vipérine	4ml à diluer dans 5 - 10ml/kg de sérum salé isotonique à renouveler si besoin

Elaboration des protocoles du service de réanimation mère et enfant

vipères		
Protamine	Surdosage aux héparines	Protamine inhibe unité par unité de l'activité de l'HNF Protamine inhibe unité par unité de l'activité anti-IIA des HBPM mais inhibe 50 - 60% de l'activité anti-Xa des HBPM
Diazépam	Intoxication à la chloroquine si quantité ingérée > 2g (dose toxique)	0.5mg/kg en bolus puis dose d'entretien de 1 à 4mg/kg/j pendant 48h

Intoxication au CO

I- Diagnostic :

1- Clinique :

- Céphalées, nausées, vomissements
- Troubles de conscience

Signes de gravités :

- Coma hypertonique, trismus, convulsions
- Hyperthermie, sueurs, coloration cochenille des téguments (rare et grave)
- Hypertension artérielle
- Rhabdomyolise et insuffisance rénale aigue
- ECG : Trouble de rythme, trouble de repolarisation

Facteurs aggravant :

- Intoxication aux fumées d'incendie
- Lésions traumatiques associées
- Perte de connaissance
- HbCO > 15 %.

II- Prise en charge :

1- Mise en condition :

- Position 30°
- Prise d'une VVP de bon calibre
- Oxygénothérapie par un masque à haute concentration avec un débit > 8L/min
- Ventilation mécanique avec une FiO2 à 100% en cas de trouble de

2- Paraclinique :

- HBCO (le plus tôt possible)
- Bilan hépatique : GOT, GPT, BT, BD, GGT, PAL.
- Fonction rénale
- CPK, CPKmb
- Troponine

conscience

2- Antidote : Oxygène

❖ Oxygénothérapie en 100% de FiO₂

❖ Oxygénothérapie hyperbare :

Indications :

- Perte de connaissance même brève
- Trouble de la conscience, convulsions
- Signe neurologique (signes d'irritation pyramidale : réflexes ostéotendineux vifs, Babinski...)
- Toute grossesse quelle qu'en soit la gravité initiale
- Pathologie cardio-pulmonaire préexistante et/ou modification de l'EKG (trouble de la repolarisation, de la conduction).
- Indications larges chez l'enfant

Contre indications :

- Pneumothorax non drainé
- Bronchospasme

Intoxication au Paracétamol

I- Diagnostic :

3- Dose toxique : 200mg/kg

4- Clinique :

❖ Phase 1: < 24h : Anorexie, nausée, vomissements

❖ Phase 2: 24h – 48h

- Disparition des signes initiaux
- Douleur de l'HCD, hépatomégalie
- Oligurie
- Cytolyse hépatique et augmentation de la bilirubine
- Diminution du TP

❖ Phase 3: 72h – 96h

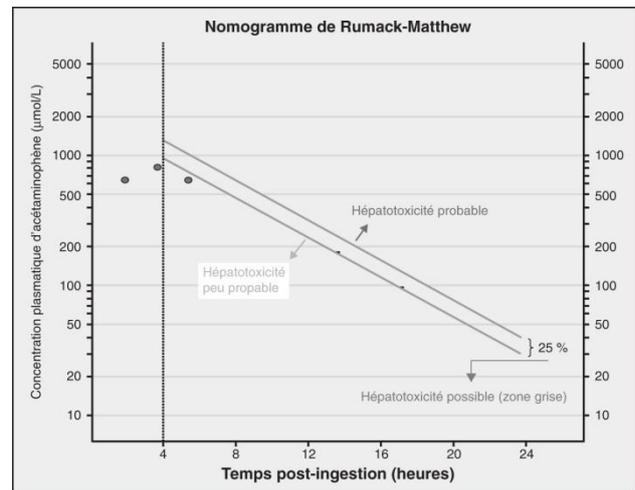
- Anorexie, nausée, vomissements
- Insuffisance hépatocellulaire
- Insuffisance rénale
- Cardiomyopathie

❖ Phase 4: 4 jours – 2 semaines

- Amélioration de l'état du patient ou
- DMV puis décès

5- Paraclinique :

- Bilan hépatique : GOT, GPT, BT, BD, GGT, PAL.
- Bilan de crase : TP
- Fonction rénale
- Glycémie
- Paracétamolémie (>4h)



II- Prise en charge :

1- Mise en condition :

- Position 30°
- Prise d'une VVP de bon calibre
- Oxygénothérapie

2- Décontamination gastrique :

- Charbon activé
- Lavage gastrique : dans la première heure qui suit l'ingestion

3- Antidote : N-Acétyl Cysteine

Voie orale :

- Dose de charge : 140mg/Kg
- Dose d'entretien : 75mg/kg, 17 doses

Voie injectable :

- Indications : Hémorragie digestive, Obstruction.
- **1 mois - 5 ans (< 20kgs) :**

Dilution de 150mg/kg de NAC dans 3ml/kg de SG 5% à passer sur 15 min Puis 50 mg/kg dans 7ml/kg de SG 5% à passer sur 4h Puis 100mg/kg dans 14ml/kg de SG 5% à passer sur 16h

- **5 - 12ans (20 - 40 Kgs) :**

Dilution de 150mg/kg de NAC dans 100ml de SG 5% à passer sur 15 min
Puis 50 mg/kg dans 250ml de SG 5% à passer sur 4h
Puis 100mg/kg dans 500ml de SG 5% à passer sur 16h

- **> 12 ans (> 40Kgs) :**

Dilution de 150mg/kg de NAC dans 200ml de SG 5% à passer sur 15 min
Puis 50 mg/kg dans 500ml de SG 5% à passer sur 4h
Puis 100mg/kg dans 1000ml de SG 5% à passer sur 16h

- Patient admis après ingestion d'une dose toxique (200mg/kg) :
 - Dosage de paracétamolémie au-delà de 4h d'ingestion
 - Décontamination gastrique : Charbon activé / Lavage gastrique
 - NAC :
 - ✓ Systématiquement si dose toxique puis a réévaluer secondairement en fonction des résultats de la paracétamolémie
 - ✓ Continuer le NAC Si le taux de paracétamolémie est au dessus de la ligne de traitement selon le nomogramme de Rumack - Matthew
 - ✓ Arrêt de le NAC si le taux de paracétamolémie est au dessous de la ligne de traitement selon le nomogramme de Rumack - Matthew

Intoxication aux organophosphorés

I- Diagnostic :

1- Clinique :

Notion de prise d'un organophosphorés.

Parfois : Odeur de l'ail ou de pétrole

Syndrome cholinergique :

- Syndrome muscarinique : Myosis, hypersalivation, bronchorrhée, bronchospasme, bradycardie, douleurs abdominales, vomissements, diarrhée, sueurs
- Syndrome nicotinique : Fasciculations musculaires, paralysie, tachycardie, HTA
- Syndrome central : Stimulation initiale puis dépression du SNC. Agitation, céphalées, tremblements, confusion, ataxie, convulsions, coma

2- Paraclinique :

- Taux de cholinestérase érythrocytaire

3- Complications neurologiques :

Syndrome intermédiaire :

- Survient 24 - 96h après l'intoxication aigue
- Atteinte paralytique : paralysie des muscles proximaux des membres, muscles fléchisseurs de la nuque, des muscles à innervation céphalique et des muscles respiratoires.
- EMG : Diminution du PA en réponse à une stimulation rapprochée et la

disparition de ces anomalies pour des fréquences plus basses

Neuropathie tardive :

- 1 - 3 semaines après l'intoxication aiguë
- Atteinte sensitivomotrice, prédominante au niveau des membres inférieurs avec des crampes musculaires douloureuses d'évolution centripète, fatigabilité des membres, hypotonie, troubles sensitifs modérés, syndrome pyramidal d'installation secondaire et une diminution des réflexes ostéotendineux peut évoluer vers une paralysie flasque
- Durée : une année avec des séquelles

Syndrome extrapyramidal :

- Hypertonie extrapyramidal, tremblement de repos avec exagération des reflexes ostéotendineux

II- Prise en charge :

1- Mise en condition :

- Position 30°
- Prise d'une VVP de bon calibre
- Oxygénothérapie voire ventilation mécanique (convulsions, bronchospasme)
- Drogues vasoactives (instabilité hémodynamique)

2- Décontamination gastrique :

- Charbon activé
- Lavage gastrique : dans la première heure qui suit l'ingestion (après protection des voies aériennes)
- En cas de contamination cutanée : retirer les vêtements, nettoyer la surface cutanée avec de l'eau et du savon

3- Antidote : Atropine et pralidoxime

Atropine :

- Pour améliorer l'état respiratoire
- 0.02 - 0.1 mg/kg
- A répéter toute les 5 min jusqu'à obtention d'une atropinisation (disparition de l'hypersalivation,
de l'hypersalivation,
- des sécrétions bronchiques et du bronchospasmes)

Pralidoxime :

- Pour améliorer les signes musculaires
- Dose de charge : 30mg/kg sur 30 min
- Dose d'entretien : 8 - 10 mg/Kg/h
- Durée : jusqu'à disparition des signes

Intoxication aux salicylates

I- Diagnostic :

1- Clinique : Dose toxique > 150 mg/kg

- Respiratoires : polypnée, bradypnée, OAP
- Cardiovasculaire : tachycardie, arythmies, collapsus
- SNC : Œdème cérébral, confusion, convulsions, coma
- Digestif : Gastrite, hémorragie digestive, perforation
- Métabolique : Hypokaliémie, hypocalcémie, acidose métabolique, SIADH
- Perturbation du bilan de crase
- Intoxication légère : Prise 150mg/kg
- Intoxication modérée : 150 - 300mg/kg
- Intoxication sévère : > 300mg/kg

2- Paraclinique :

- Bilan de crase : NFS, TP, INR
- Bilan hépatique
- Fonction rénale
- Ionogramme sanguin complet
- CPK, CPKmb
- Gazométrie artérielle
- pH urinaire
- Dosage du taux plasmatique des salicylates à H6 puis en fonction de l'évolution :

< 50 mg/dl → Asymptomatique

51 - 110 mg/dl → Intoxication modérée

110 - 120 mg/dl → Intoxication sévère

II- Prise en charge :

1- Mise en condition :

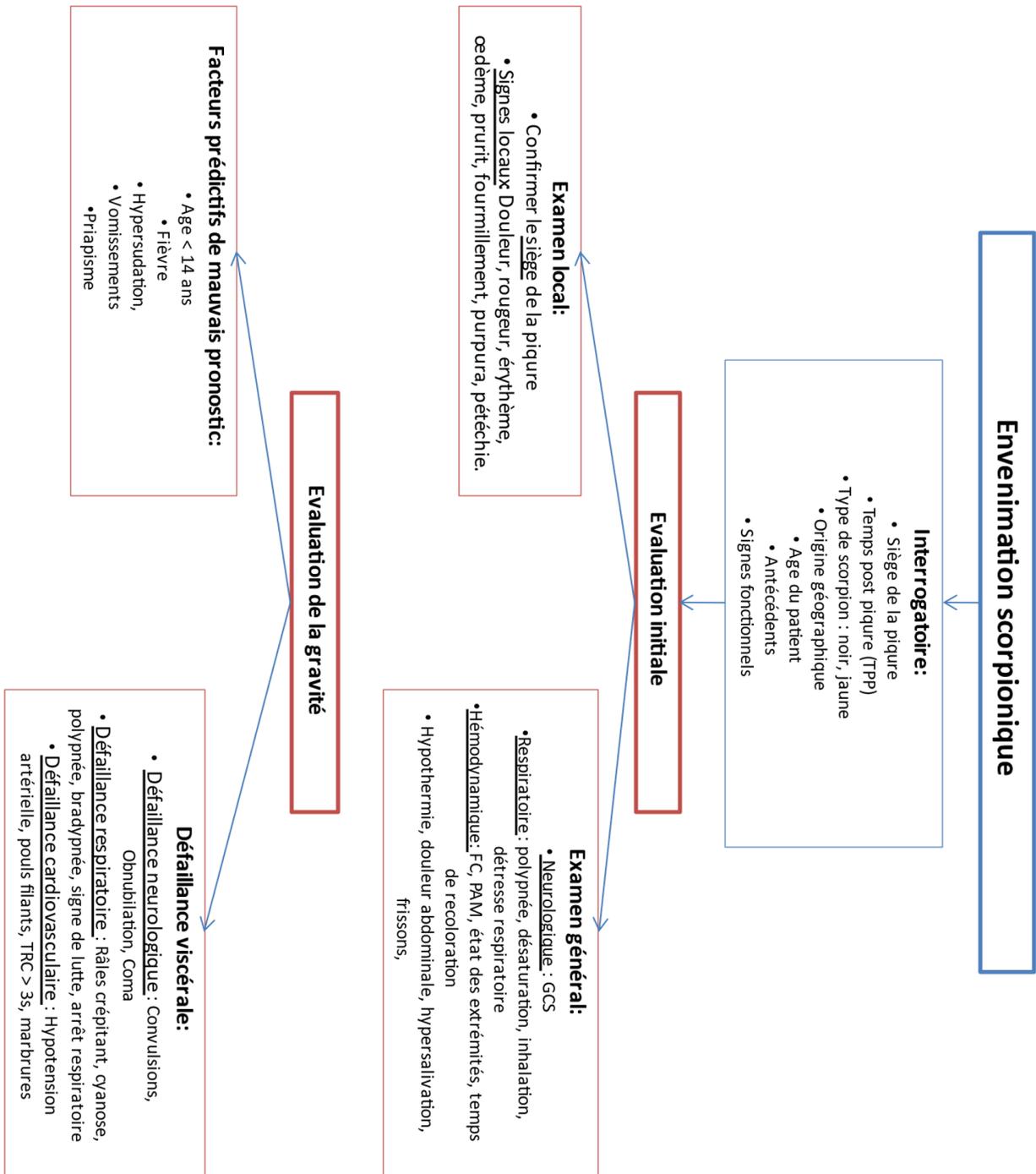
- Position 30°
- Prise d'une VVP de bon calibre
- Oxygénothérapie, protection des VAS
- Remplissage voir drogues vasoactives en cas de collapsus
- Ventilation mécanique en cas de trouble de conscience ou détresse respiratoire

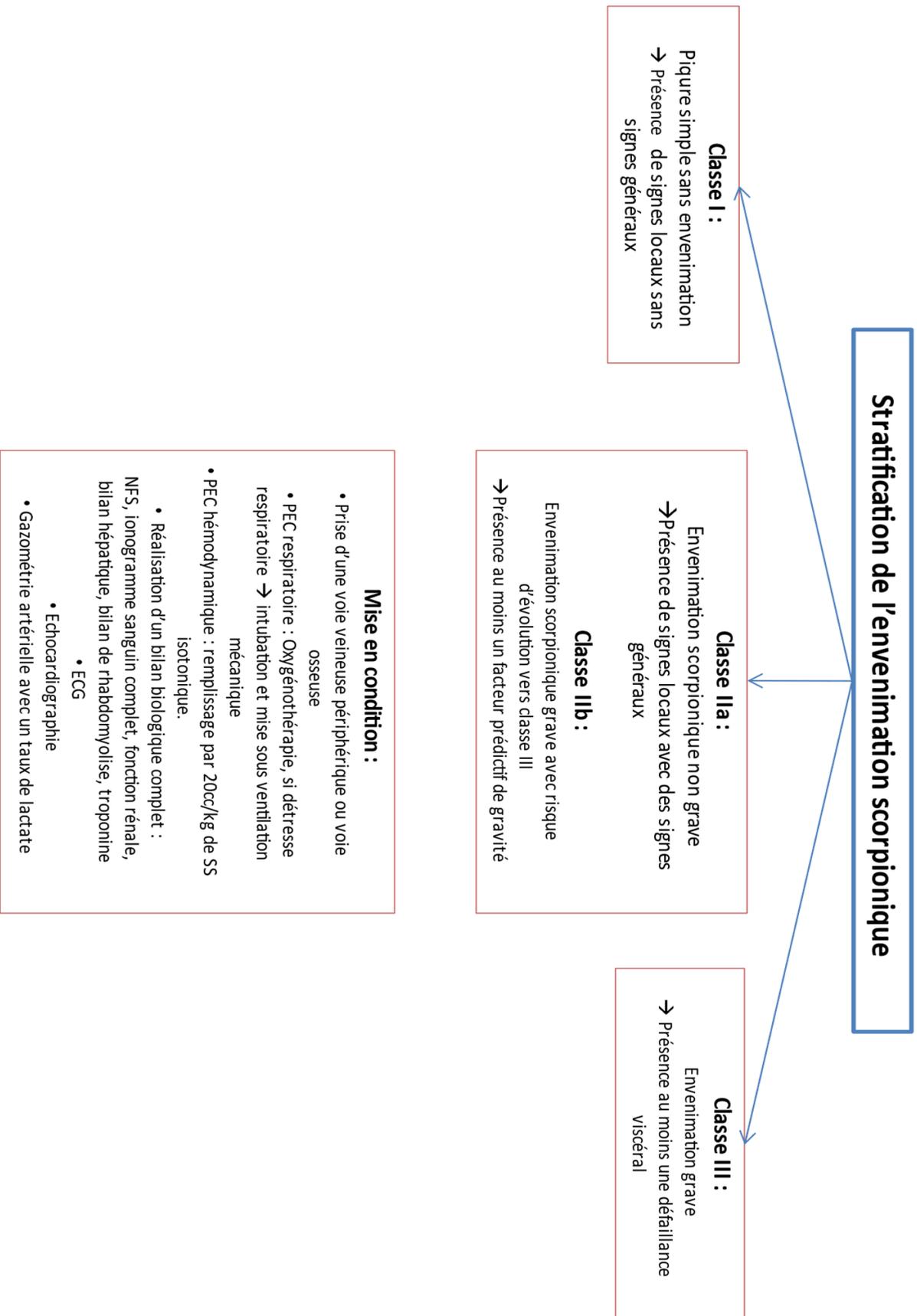
2- Décontamination gastrique :

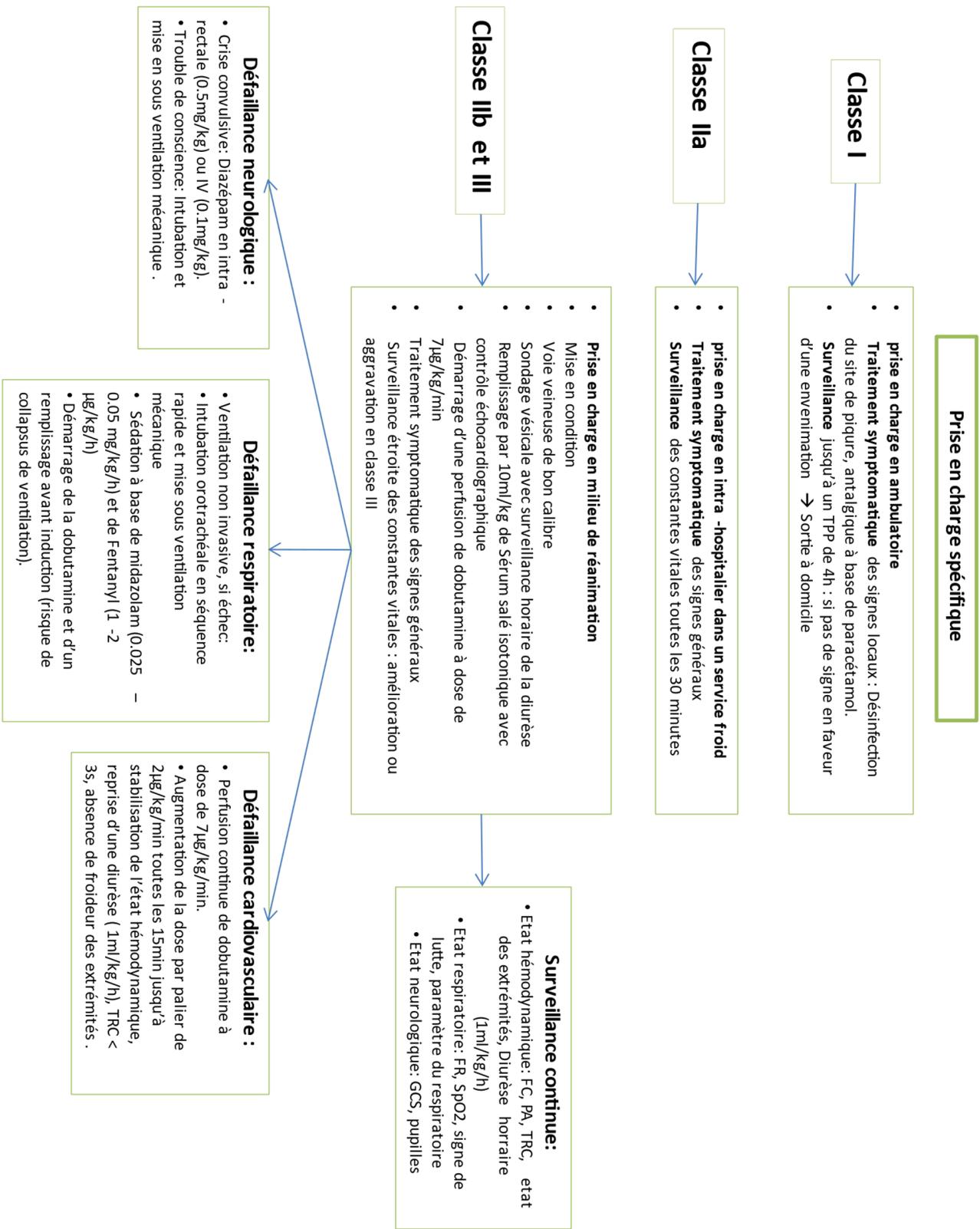
- Charbon activé
- Lavage gastrique : dans la première heure qui suit l'ingestion

3- Prise en charge spécifique :

- Optimisation de la volémie pour objective d'une diurèse $> 1 \text{ ml/kg/h}$
- Alcalinisation des urines pour un pH urinaire entre 7,5 et 8 si le taux plasmatique des salicylés $> 35 \text{ mg/dl}$: 1 - 2 mEq/Kg de bicarbonates de sodium
- Dialyse : si le taux plasmatique $> 100\text{mg/dl}$, intoxication sévère et acidose sévère
- Risque d'hypoglycémie

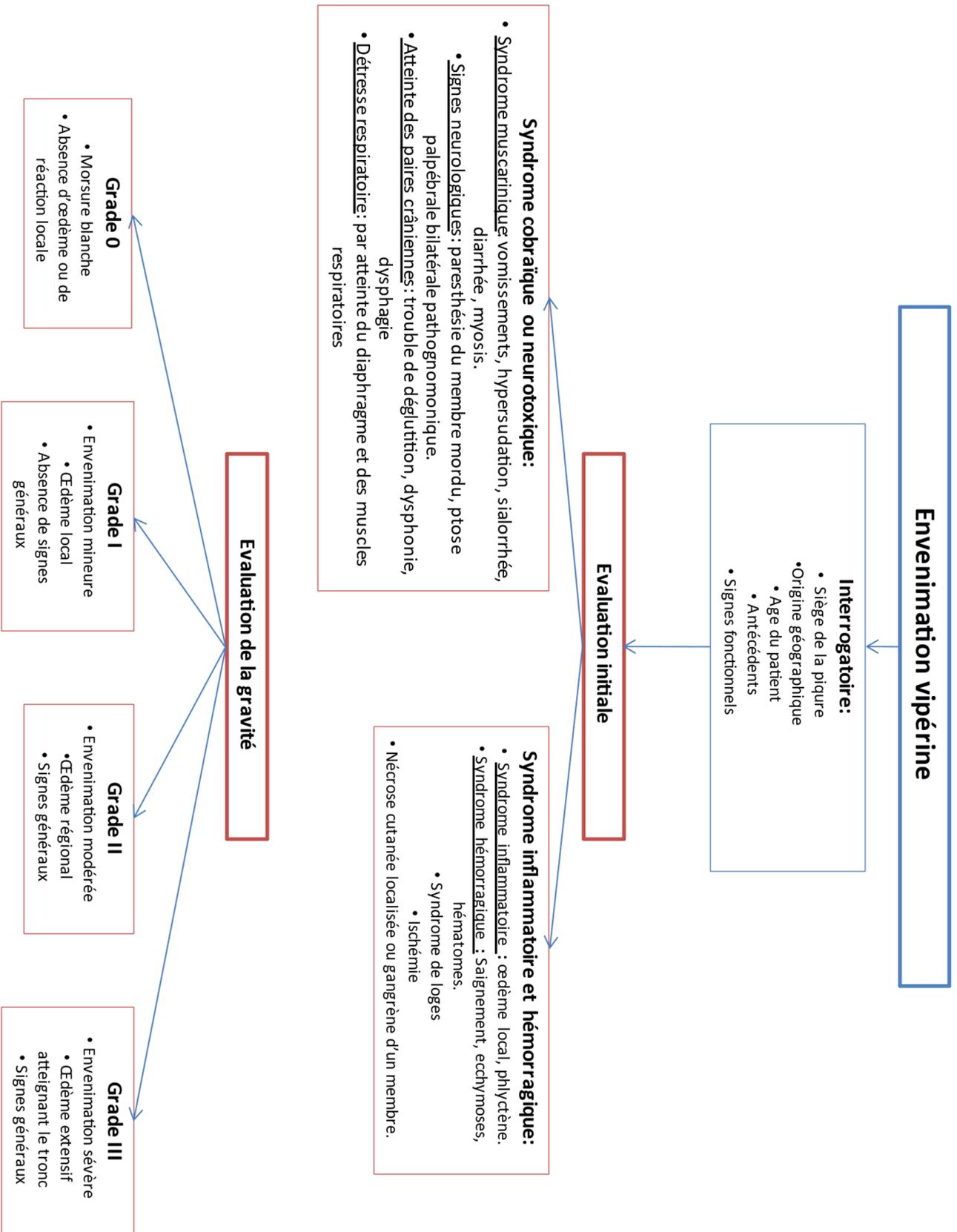


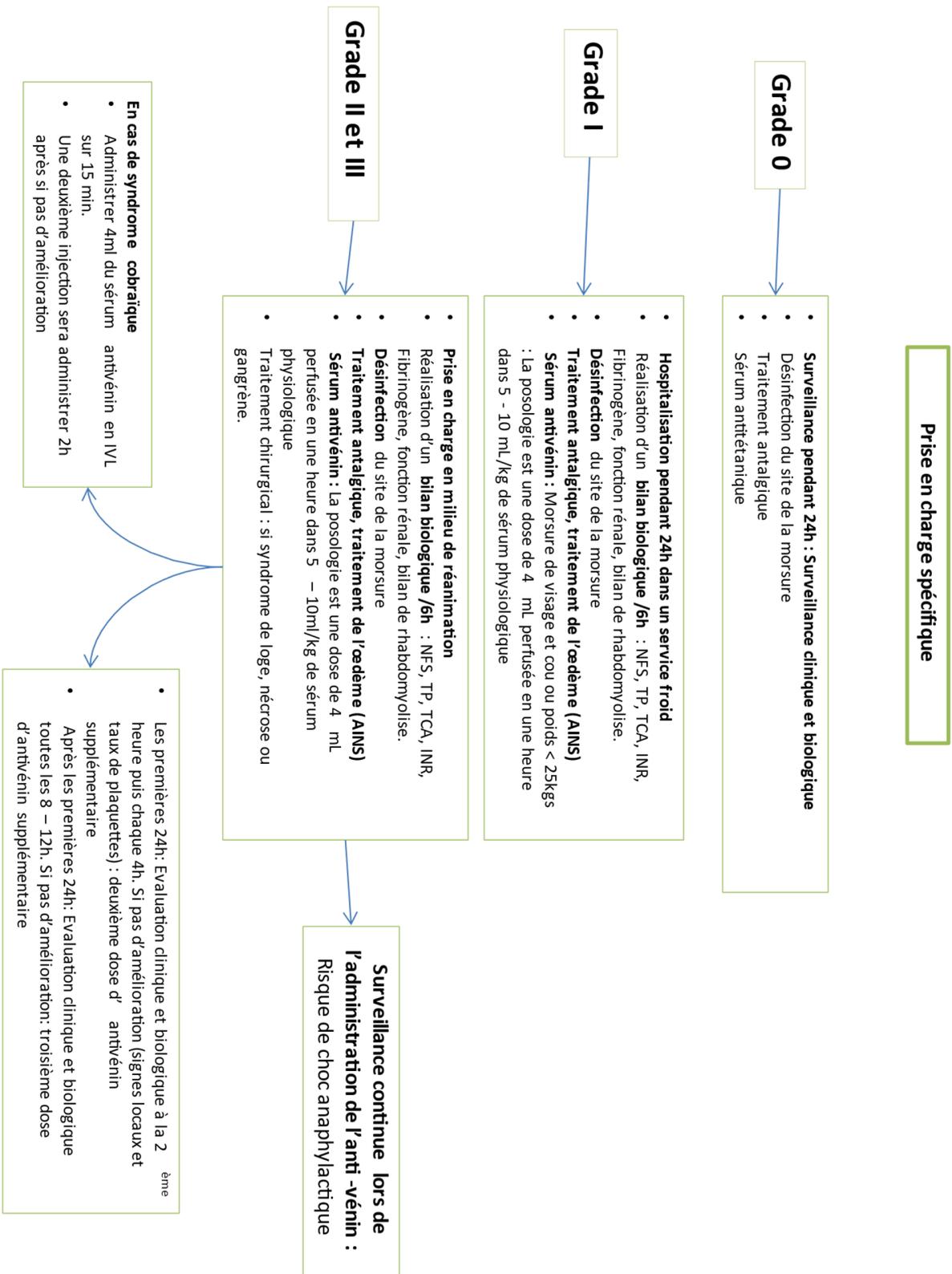




Références:

Y Mouaffak, S Younous. Conduite à tenir devant une piqure de scorpion. Toxicologie Maroc, 2017





Références:

Conduite à tenir devant une morsure de serpent. Toxicologie Maroc, 2015: 8

Défaillance d'organe

Insuffisance hépatocellulaire aigue

I- Définition :

L'IH aigue se définit par l'altération majeure et globale des fonctions hépatiques installée sur un intervalle de temps de quelques jours à quelques semaines sous l'effet d'agents toxiques ou infectieux survenant en l'absence d'hépatopathie sous-jacent.

II- Evaluation de la gravité de l'IH :

- IH sévère : TP et/ou Facteur V < 50%
- IH grave : baisse d'une TP et/ou du facteur V associé à une encéphalopathie hépatique (EH)
- IH fulminante : Délai ictère - encéphalopathie < 2 semaines
- IH sub-fulminante : Délai ictère - encéphalopathie > 2 semaines

Autres signes de gravités :

- Atteinte d'autres organes : Insuffisance rénale aigue, instabilité hémodynamique, insuffisance respiratoire aigue
- Apparition rapide d'une ascite
- Acidose lactique > 3 mmol/l
- Ammoniémie > 100 mmol/l
- Hypoglycémie récidivante

Stratification de l'encéphalopathie hépatique :

- Grade I: conscience normale ou confusion légère, troubles du sommeil, de l'attention et rendement scolaire diminués
- Grade II: confusion, désorientation, agitation, somnolence
- Grade III: stupeur sans réponse aux stimuli auditifs
- Grade IVa : Coma profond avec réponse en décérébration à la douleur
- Grade IVb: coma profond sans réponse en décérébration à la douleur.

Convulsions possibles

III- Diagnostic positif:

1- Diagnostic clinique :

- Asthénie, apathie
- Mauvaise prise de biberon ou refus de biberon
- Vomissements
- Ictère, hépatomégalie
- Syndrome hémorragique
- Hypoglycémie
- Trouble de conscience, coma

2- Diagnostic Paraclinique :

- Bilan hépatique : ASAT, ALAT, BD, BT, GGT, PAL
- Bilan d'hémostase : TP, Facteur V, taux de plaquettes
- Ammoniémie, taux de lactate artériel
- Gazométrie artérielle

Bilan étiologique :

- Médicaments ou toxiques : Dosage sanguin et urinaire des principaux toxiques, paracétamolémie
- Hépatites virales : Sérologies de l'hépatite A, B, C, D, E, et CMV, EBV, HSV, VIH, VZV
- Maladies auto-immunes ou de système
- Métabolisme du cuivre : Cuprémie, cuprurie, céruloplasmine
- Echo-Doppler hépatique

IV- Prise en charge de l'IH aiguë :

1- Prise en charge spécifique :

- N-Acétyl-Cysteine :
 - VO : Dose de charge 140mg/kg puis dose d'entretien 75mg/Kg en 17 doses
 - IV : 1 mois - 5 ans (< 20kgs) :
 - Dilution de 150mg/kg de NAC dans 3ml/kg de SG 5% à passer sur 15 min
Puis 50 mg/kg dans 7ml/kg de SG 5% à passer sur 4h

Puis 100mg/kg dans 14ml/kg de SG 5% à passer sur 16h

- 5 – 12ans (20 – 40 Kgs) :

Dilution de 150mg/kg de NAC dans 100ml de SG 5% à passer sur 15 min

Puis 50 mg/kg dans 250ml de SG 5% à passer sur 4h

Puis 100mg/kg dans 500ml de SG 5% à passer sur 16h

- > 12 ans (> 40Kgs) :

Dilution de 150mg/kg de NAC dans 200ml de SG 5% à passer sur 15 min

Puis 50 mg/kg dans 500ml de SG 5% à passer sur 4h

Puis 100mg/kg dans 1000ml de SG 5% à passer sur 16h

- En cas d'IH sévère : Discuter la possibilité d'une transplantation hépatique

2– Prise en charge symptomatique des défaillances d'organes :

❖ Défaillance neurologique : Œdème cérébral, encéphalopathie hépatique

- Intubation et mise sous ventilation mécanique en cas d'un trouble de conscience
- Eviter les benzodiazépines et autres psychotropes (incluant métopropramide)
- Surveillance des ACSOS
- Dépister toutes les 2h et traitement des hypoglycémies
- Surveillance de l'HTIC par un DTC
- Les traitements visant à diminuer l'ammoniémie (laxatifs, antibiotiques non absorbables) ne sont pas recommandés

❖ Défaillance hémodynamique : Hypercinésie cardiaque, vasoplégie, hypovolémie

- Evaluation répétée de la volémie, de la fonction cardiaque droite et gauche
- Remplissage par des cristalloïdes en 1^{er} intention
- Hypotension réfractaire traitée par noradrénaline

❖ Défaillance respiratoire : Atélectasie, syndrome hépto-pulmonaire

- Ventilation mécanique protectrice
- Manœuvres de recrutement pour lutter contre les atélectasies
- Induction anesthésique :
Les hypnotiques : Le propofol et l'étomidate sont les molécules de choix.
Les morphiniques : Rémifentanyl: Le seul morphinique dont l'élimination est indépendante du foie Fentanyl et Sufentanyl : Leur utilisation est possible
Alfentanyl : A éviter car son élimination est purement hépatique.
Myorelaxants : Atracurium et cisatracurium sont les myorelaxants de choix chez l'insuffisant hépatique en raison d'une élimination indépendante du foie.

❖ **Défaillance rénale** : syndrome hépatorénal

- Eviter toute hypovolémie
- Eviter les agents néphrotoxiques

❖ **Hémostase** : Anomalies prohémostatiques et procoagulantes

- Eviter l'administration des facteurs de coagulations ou de plaquettes en l'absence d'hémorragie, ça fausse la décision de transplantation hépatique

❖ **Système immunitaire** : Réaction inflammatoire excessive, déficit immunitaire

- Introduction d'une antibiothérapie probabiliste dès la suspicion d'un sepsis incluant l'aggravation de l'encéphalopathie
- Viser les entérobactéries et cocci gram + et suivre l'écologie du service
- Adapter l'antibiothérapie selon l'antibiogramme

❖ **Trouble métabolique** :

- Corriger toute hyponatrémie
- Corriger l'hypomagnésémie et l'hypophosphorémie
- Surveillance glycémique/2h

Référence :

- C Paugam-Burtz, E Levesque, A Louvet et al. Recommandations formalisées d'experts : Insuffisance hépatique en soins critiques.

Insuffisance rénale aiguë en réanimation

I- Définition de l'IRA :

L'insuffisance rénale aiguë est définie par la présence d'un ou plusieurs critères :

- Diminution de >25% de la clairance estimée de la créatinine plasmatique
- Diurèse <0.5ml/Kg/h pendant 8h

La clairance estimée de la créatinine plasmatique :

Clairance = K x Taille (cm) / Créatinine (K= 29 chez le nouveau née, 40 chez le nourrisson, 49 chez l'enfant < 12 ans, 53 chez la fille entre 12 - 21 ans, 69 chez le garçon de 12 - 21 ans)

- Nouveau née de 5 - 7j : 50.6 +/- 5.8 ml/min/1.73m²
- Nourrisson de 1 - 2 mois : 64.6 +/- 5.8 ml/min/1.73m²
- Nourrisson de 5 - 8 mois : 87.8 +/- 11.9 ml/min/1.73m²
- Nourrisson de 9 - 12 mois : 86.9 +/- 8.4 ml/min/1.73m²
- Enfant > 1 an : F →109 +/- 13.5 ml/min/1.73m²

$$M \rightarrow 124 \pm 26 \text{ ml/min/1.73m}^2$$

II- Evaluation de la gravité de l'IRA :

La gravité de l'IRA en pédiatrie est recommandée de l'évaluer par pRIFLE. Mais

KDIGO peut être utilisé

Stade	Clairance estimée de la créatinine plasmatique	Diurèse
Risk (risque)	Diminuée de > 25%	<0.5ml/Kg/h pendant >8h
Injury (Atteinte)	Diminuée de > 50%	<0.5ml/Kg/h pendant >16h
Failure (Défaillance)	Diminuée de >75% ou <35ml/min/1.73m ²	<0.3ml/Kg/h pendant 24h ou anurie pendant >12h
Loss (Perte de fonction)	Stade « Failure » se prolongeant >4 semaines	
End stage (IRC)	Stade « Failure » se prolongeant > 3 mois	

Tableau 1 : Critères diagnostiques et de gravité de l'IRA en pédiatrie selon la classification de pRIFLE

Stade	Créatinine plasmatique	Diurèse
1	1.5 – 1.9 fois la valeur de base	<0.5ml/Kg/h pendant 6 – 12h
2	2 – 2.9 fois la valeur de base	<0.5ml/Kg/h pendant >12h
3	3 fois la valeur de base ou créatinine plasmatique > 40 mg/l ou mise en route d'EER	<0.3ml/Kg/h pendant >24h ou anurie pendant >12h
End stage (IRC)	Stade « Failure » se prolongeant > 3 mois	

Tableau 1 : Critères diagnostiques et de gravité de l'IRA en pédiatrie selon la classification de KDIGO

III- Les différentes catégories de l'IRA :

1- Pré-rénale :

L'atteinte pré-rénale est secondaire à une diminution de la perfusion rénale. Les étiologies les plus fréquents sont l'hypovolémie et un bas débit cardiaque.

- La Natriurèse < 20mEq/l
- La fraction excrétrice de sodium < 1%
- La fraction excrétrice de l'urée <35%

2- Rénale :

Deux catégories : Nécrose tubulaire aigue (Sepsis, état de choc septique, agents néphrotoxiques, rhabdomyolise) et la néphropathie interstitielle aigue

- La Natriurèse > 40mEq/l
- La fraction excrétrice de sodium > 2%

$$\frac{\text{Sodium urinaire} \times \text{créatinine plasmatique}}{\text{Sodium plasmatique} \times \text{créatinine urinaire}}$$

- La fraction excrétrice de l'urée >50%

$$\frac{\text{urée urinaire} \times \text{créatinine plasmatique}}{\text{urée plasmatique} \times \text{créatinine urinaire}}$$

3- Post-rénale :

❖ Obstructive

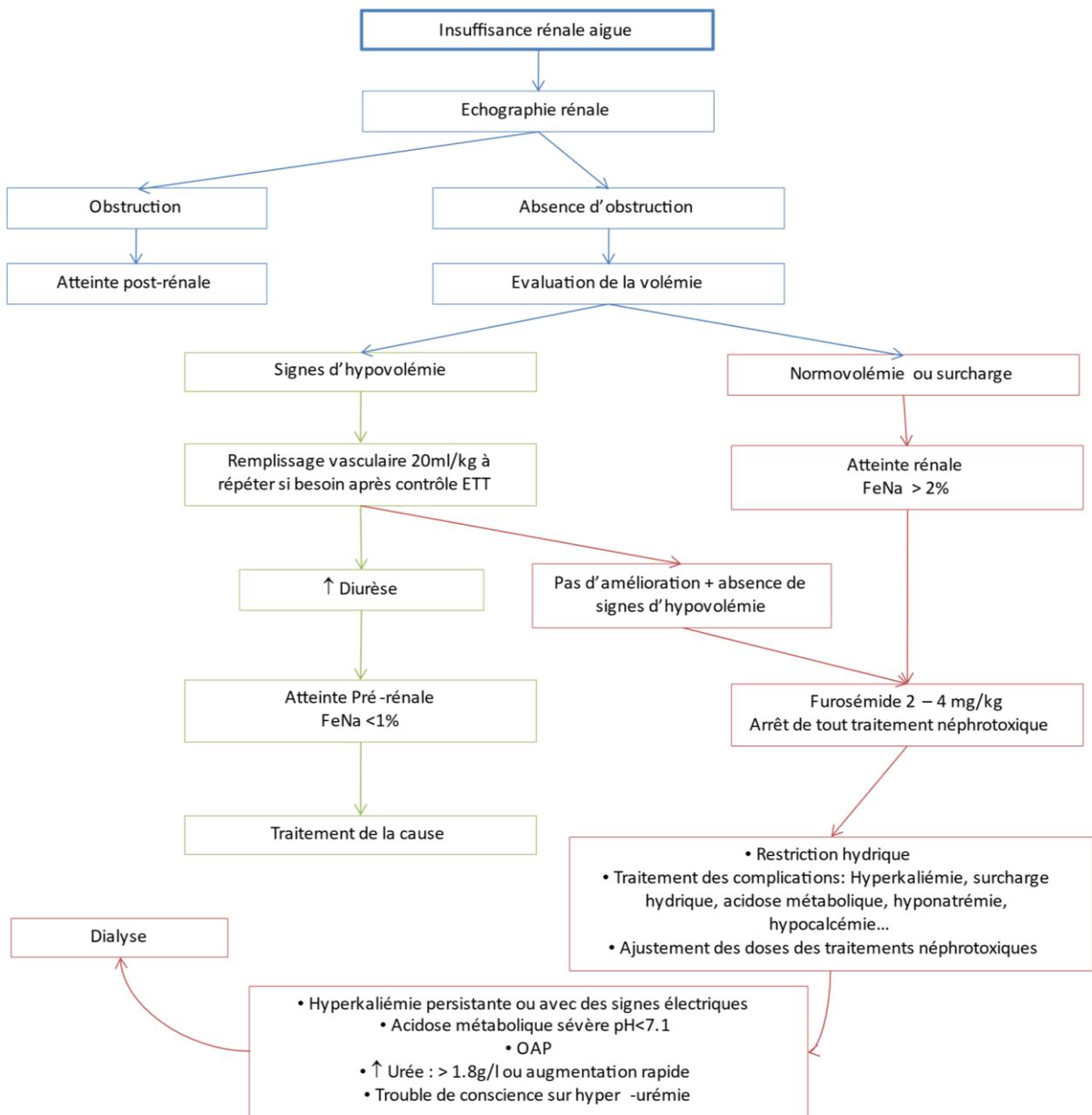
4- Situations particulières :

- Atteinte pré-rénale avec une natriurèse élevée : traitement par des diurétiques, maladie rénale chronique
- Atteinte rénale avec une fraction excrétrice du sodium $<1\%$: Sepsis, état de choc septique, agents néphrotoxiques et rhabdomyolise

IV- Prévention de l'IRA :

- Remplissage : Utiliser les cristalloïdes et non les colloïdes
- Garder une PAM adéquate à l'âge du patient pour une bonne perfusion rénale
- Monitorer et optimiser le volume d'éjection systolique ou ses dérivés afin de guider le remplissage vasculaire
- Eviter toute surcharge hydro sodée
- Si un vasoconstricteur est nécessaire, choisir la noradrénaline en première intention pour maintenir les objectifs de PAM
- Gestion des agents néphrotoxiques :
 - Produits de contraste : Hydratation par des cristalloïdes avant l'injection et poursuivre pendant 6 à 12h
 - Aminosides : Administration en une seule injection, monitorer les taux résiduels au-delà d'une injection et les administrer au maximum 3jours à chaque fois que possible
 - AINS, IEC et ARAII : à éviter

V- Conduite à tenir devant une IRA en réanimation :

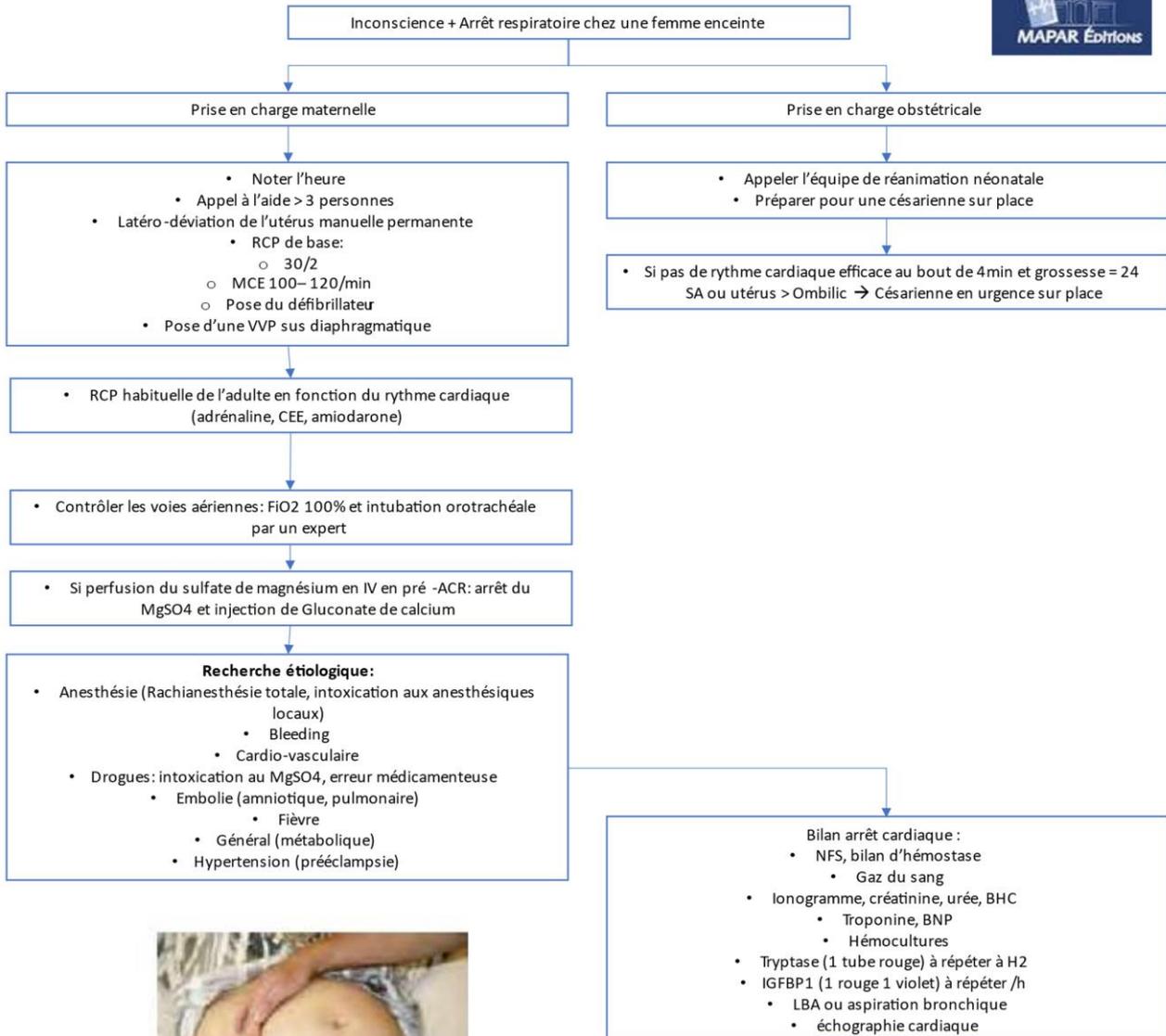


Référence :

C Ichai, C Vinsonneau, B Souweine. Recommandations formalisées d'experts : Insuffisance rénale aigue en périopératoire et en réanimation. 2015

Réanimation Obstétricale

Arrêt cardiaque chez la femme enceinte



Latéro-déviations de l'utérus manuelle

Pré-éclampsie

I- Définition :

La pré-éclampsie est définie par :

- Une hypertension (contrôlée ou non) : PAS \geq 140 mmHg et/ou PAD \geq 90 mmHg
- Au delà de 20 semaine d'aménorrhée (SA)
- Une protéinurie (protéinurie \geq 300 mg/24 h ou un ratio protéinurie/créatininurie \geq 30 mg/ mmol ou 300 mg/g

II- Critères de gravité :

La pré-éclampsie est dite sévère lorsqu'il existe au moins un seul critère :

- Une hypertension sévère : PAS \geq 160 mmHg et/ou PAD \geq 110 mmHg
- Une atteinte viscérale définie par au moins un des critères suivants :
 - Une oligurie inférieure à 500 ml/24 h ou $<$ 25ml/h ou une créatininémie supérieure à 90 μ mol/l (10 mg/l) ou une protéinurie supérieure à 3 g/24 h
 - Un œdème aigu du poumon
 - Une douleur épigastrique en barre persistante
 - Thrombopénie $<$ 100 000/mm²
 - Cytolise hépatique ASAT/ALAT $<$ 2N
 - Des signes neurologiques persistants : troubles visuels, céphalées, réflexes ostéotendineux vifs et polycinétiques, convulsion
 - Douleur thoracique, dyspnée, OAP

Signe clinique ou biologique de gravité :

- Une PAS \geq 180 mmHg et/ou une PAD \geq 120 mmHg
- Une douleur abdominale épigastrique et/ou de l'hypochondre droit \ll en barre

» persistante ou intense

- Des céphalées sévères ne répondant pas au traitement, des troubles visuels ou auditifs persistants, un déficit neurologique, des troubles de la conscience, des reflexes ostéotendineux vifs, diffuses, et poly cinétiques
- Une détresse respiratoire, un œdème aigu du poumon
- Un HELLP syndrome
- Une insuffisance rénale aiguë.

III- Evaluation initiale :

1- Evaluation clinique :

- La pression artérielle
- La conscience
- Diurèse
- Les réflexes ostéotendineux
- Le bilan entrées-sorties,
- le poids.
- Céphalées, troubles visuels,
- Dyspnée,
- Douleur épigastrique.

2- Evaluation paraclinique :

- NFS
- LDH, Haptoglobine, présence de schizocytes
- Fonction rénale : Urée, créatinine, ionogramme sanguin, bandelette urinaire si positive, une protéinurie des 24 heures, le dosage du rapport protéine/créatinine urinaire. Uricémie, protidémie, albuminémie
- Fonction hépatique : ASAT, ALAT, Bilirubine, glycémie
- En cas de dyspnée : BNP
- Hémostase : plaquettes, TP, TCA, Fibrinogène.
- Groupe sanguin et rhésus
- Evaluation fœtale : RCF, biométrie fœtale
- Echocardiographie pour évaluation de la volémie

- Echographie pulmonaire : œdème pulmonaire
- Doppler transcrânien : rechercher des anomalies de la réactivité vasculaire cérébrale → Une baisse de l'index de pulsatilité (IP) et de l'index de résistivité (IR) ainsi qu'une augmentation de la pression de perfusion cérébrale (PPC). Ces modifications apparaissent précocement (entre la 19e et la 25e SA), précédant les manifestations cliniques classiques

III- complications :

1- HELLP syndrome :

Définition :

- Une hémolyse : BT > 12mg/l, LDH >600ml/l et la présence de schizocytes
- Une thrombopénie < 100 000/mm³
- Cytolyse hépatique : ASAT > 70 UI/l

Les formes incomplètes : thrombopénies isolées (LP), cytolysse hépatique isolée (EL), hémolyse et cytolysse sans thrombopénie (HEL), cytolysse et thrombopénie sans hémolyse (ELLP)

Les complications : Trouble de la coagulation, œdème pulmonaire aigu, insuffisance rénale aiguë, Hématome rétro-placentaire, éclampsie, AVCH, hématome sous capsulaire du foie, infarctus hépatique

Devant toute douleur de l'hypochondre droit associé à un HELLP syndrome → Echographie ou TDM abdominale à la recherche d'un HSF

2- Coagulopathie :

- Coagulopathie dite hémorragique : ↓ de l'activité des facteurs de la coagulation, fibrinogène < 1g/l, thrombopénie < 50 000/mm³, D-dimères > 3000 ng/ml → Hémorragie massive
- Coagulopathie dite thrombotique : CIVD, syndrome des microthromboses (RCIU, mort fœtale in utero, insuffisance rénale, HELLP syndrome, éclampsie)

3- Hématome rétroplacentaire :

Décollement prématuré d'un placenta normalement inséré avec formation d'un hématome plus ou moins volumineux. Risque de souffrance ou décès fœtal, de CIVD

4- Complications cardio-vasculaires :

Le profil hémodynamique des patientes pré-éclamptiques est soit :

- Hypercinésie circulatoire dans les formes sévères
- Une circulation à résistances élevées et un débit cardiaque bas

Une dysfonction diastolique peut être mise en évidence en échocardiographie ainsi d'une dilatation atriale gauche et un remodelage cardiaque avec hypertrophie pariétale

5- Complications pulmonaires :

- ↓ VEMS, capacité vitale, du débit de pointe et de la capacité d'effort
- Œdème pulmonaire

6- Complications rénales :

Deux types d'atteinte rénale :

- Nécrose tubulaire aigue
- Lésions glomérulaires d'endothéliose capillaire

7- Eclampsie :

Définition :

Survenue de convulsions généralisées et/ou de troubles de la conscience survenant dans un contexte de prééclampsie et ne pouvant être rapportés à un problème neurologique préexistant

Clinique :

- Pré, péri, post partum (dans les 48h)
- Prodromes : Céphalées rebelles aux traitements antalgiques, troubles visuelles (photophobie, cécité corticale temporaire)

- Crise convulsive tonico-clonique

Paraclinique :

- Les examens d'imageries ne sont pas systématiques si le contexte est typique
- TDM cérébrale : lésions hypodenses, bilatérales, sous-corticales, principalement pariéto-occipitales
- IRM cérébrale : PRES : syndrome d'encéphalopathie réversible postérieure
 - Séquence T1 : hyposignaux cortico-sous-corticaux et/ou fronto-parité-occipitaux bilatéraux. Après injection de gadolinium, une prise de contraste corticale peut révéler une rupture de la barrière hémato-encéphalique.
 - Séquences pondérées en densité protonique, en T2 et surtout en séquence fluid attenuated inversion recovery (FLAIR) : Hypersignaux cortico-sous-corticaux, prédominant en région occipitale. Les anomalies de signal ne touchent que rarement les régions temporales, cérébelleuses et les noyaux gris de même une atteinte du tronc cérébral est exceptionnelle.
 - L'imagerie de diffusion est fréquemment normale. Une augmentation du coefficient apparent de diffusion dans les territoires vasculaires postérieurs témoigne de la présence d'un œdème cérébral.

Diagnostic différentiel :

- Thrombophlébite cérébrale
- Autres causes de PRES : Syndrome des anticorps antiphospholipides, déficit en protéine S, coagulopathie intravasculaire disséminée associée à une embolie amniotique
- Encéphalite herpétique
- Autres : Tumeur, embolie amniotique, intoxication aux agents anesthésiques locaux, épilepsie

V- Anesthésie d'une patiente pré éclamptique :

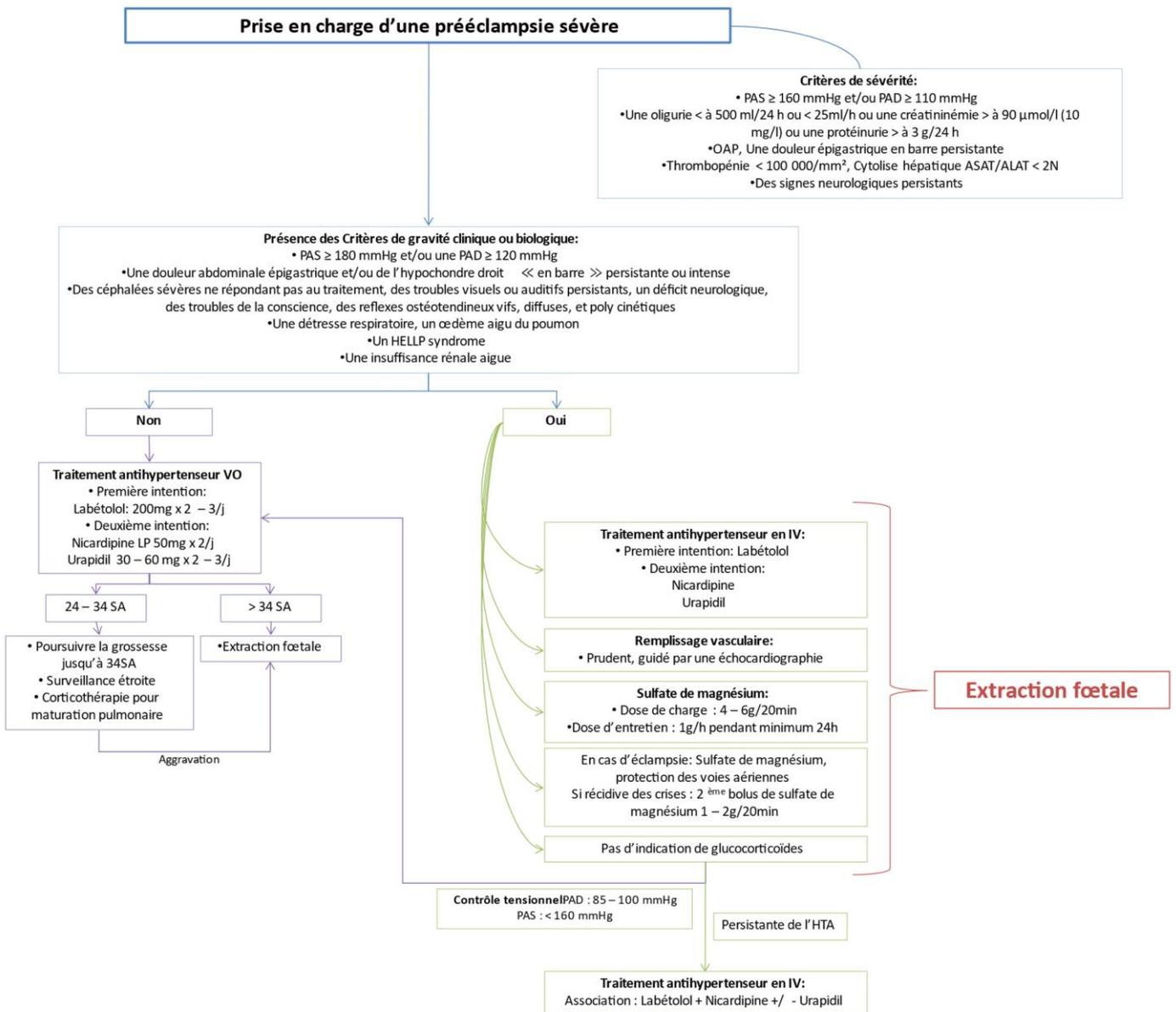
1- Analgésie péridurale pour un accouchement par voie basse :

La péridurale est indiquée si taux de plaquettes $> 75\ 000/\text{mm}^2$

2- Anesthésie pour une césarienne :

- Rachianesthésie : Taux de plaquettes $> 50\ 000/\text{mm}^2$
 - Traitement antihypertenseur réduit ou arrêté en attendant l'installation du bloc anesthésique
 - Prévention de l'hypotension post rachianesthésie : remplissage prudent avec contrôle échocardiographique et phényléphrine
 - L'éclampsie ne constitue pas une contre indication à la rachianesthésie : état maternel stable, conscience satisfaisante, bilan biologique satisfaisant
- Anesthésie générale : contre indication de la rachianesthésie ou délai d'extraction court
 - Mortalité maternelle et néonatale majorées après anesthésie générale pour une césarienne
 - Risque d'intubation difficile
 - Risque d'une poussée hypertensive lors de la laryngoscopie et l'extubation

Elaboration des protocoles du service de réanimation mère et enfant



Agent anti-hypertenseur IV	Modalités et précautions d'utilisation	Stratégie de titration par bolus IV (Indication: PAS \geq 180 mmHg et/ou PAD \geq 120 mmHg)	Perfusion continue IVSE
Labétalol (TRANDATE®)	<ul style="list-style-type: none"> • A privilégier en première intention • Hors contre-indications : (asthme, BPCO, bradycardie, présence ou antécédent de trouble de conduction intra-cardiaque, antécédent de réaction d'hypersensibilité) 	<p>1^{er} bolus: 20 mg en IV sur >2 minutes ↓ si échec *</p> <p>2^{ème} bolus: 40 mg en IV sur >2 minutes ↓ si échec *</p> <p>3^{ème} bolus: 80 mg en IV sur >2 minutes ↓ si échec *</p> <p>4^{ème} bolus: 80 mg en IV sur >2 minutes ↓ si échec *</p> <p>poursuite labétalol 1 mg/kg/h IVSE et ajout d'un 2^{ème} antihypertenseur IVSE</p>	<p>0.5 à 1 mg/Kg/h</p> <p>Objectif : PAS < 160 mmHg et PAD < 110 mmHg</p>
Nicardipine (LOXEN®)	<ul style="list-style-type: none"> • A privilégier en seconde intention ou en association 	<p>Bolus de 0,5 mg en IV sur >2 minutes à répéter 3 fois si échec* ↓ si échec *</p> <p>Poursuite nicardipine 4 mg/h IVSE et ajout d'un autre antihypertenseur IVSE</p>	<p>0.5 à 4 mg/h</p> <p>Objectif : PAS < 160 mmHg et PAD < 110 mmHg</p>
Urapidil (EUPRESSYL®)	<ul style="list-style-type: none"> • A privilégier en seconde intention ou en association 	<p>Bolus de 6,25 à 12,5 mg en IV sur >2 minutes à répéter 3 fois si échec* ↓ si échec *</p> <p>Poursuite urapidil 50 mg/h IVSE et ajout d'un autre antihypertenseur IVSE</p>	<p>10 à 60 mg/h</p> <p>Objectif : PAS < 160 mmHg et PAD < 110 mmHg</p>

* échec = persistance d'une PAS \geq 180 mmHg et/ou d'une PAD \geq 120 mmHg à 10 minutes (dès obtention de la PAS < 180 mmHg et de la PAD < 120 mmHg, contrôlées à 10 minutes, poursuite du traitement antihypertenseur IVSE continu à la dose minimale efficace pour PAS < 160 mmHg et PAD < 110 mmHg)

Référence :

- F Vial, N E Baka, D Herbain. Prééclampsie, éclampsie. EMC, 2020.
- MP Bonnet, H Keita-Meyer, C Arthuis et al. Recommandations Formalisées d'Experts : Prise en charge de la patiente avec une prééclampsie sévère. 2020

Hémorragie du post-partum après accouchement par voie basse

Diagnostic d' HPP:

Saignement > 500ml +/- altération des constantes maternelles

Etape 1: < 30 min: PEC initiale

Equipe obstétricale :

- Délivrance artificielle : si délivrance non faite
- Révision utérine: si délivrance préalable
- Sondage vésical évacuateur
- Examen de la filière génitale
- Sutures si plaie
- Massage utérin

Equipe anesthésique:

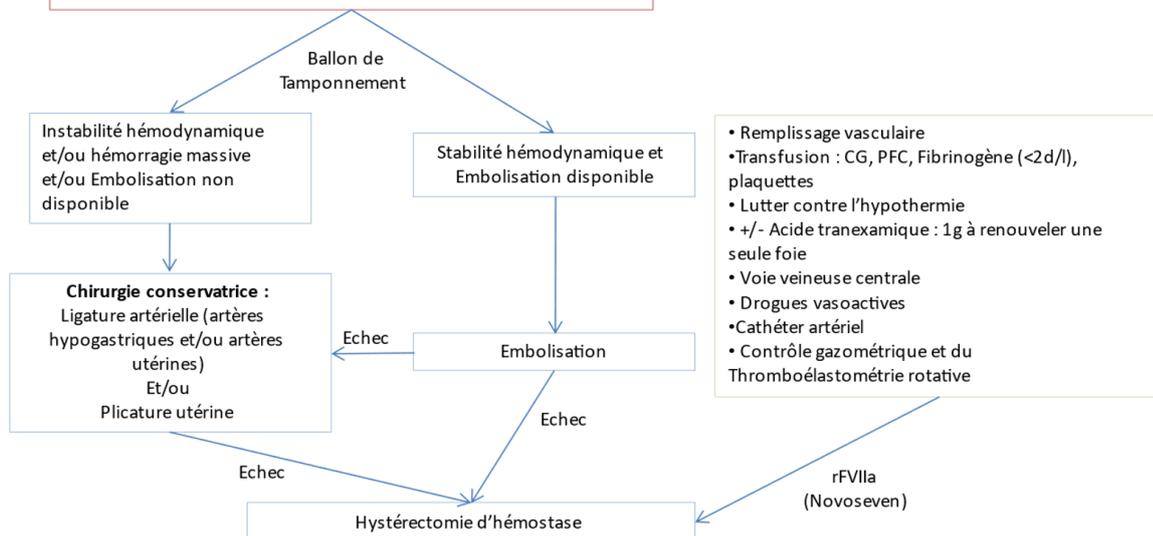
- Monitoring non invasive
- Oxygénothérapie
- Abord vasculaire
- Evaluation de l'hémodynamique
- Remplissage vasculaire: cristalloïdes
- Oxytocine:
 - 5 – 10 UI en IVL (1min) ou IM
 - Entretien: 5 – 10 UI/h pendant 2h
 - Max 40 UI
- Lutter contre l'hypothermie
- Gazométrie : taux d'hémoglobine
- Antibioprophylaxie
- Vérification du groupage et RAI

Etape 2: > 30min: Echec de la PEC initiale ou Hémorragie sévère et instabilité hémodynamique d'emblé

- **Sulprostone**: 1^e ampoule sur 60 min
Soit 500 µg/h IVSE pendant 1h
Puis 100 µg/h IVSE pendant 5h
maximum 3 ampoules au total
- **Misoprostol** : Cytotec : 800mg (4cp en sous linguale)

- 2^{ème} voie veineuse périphérique
- Bilan biologique: NFS, TP, TCA, Fibrinogène
- Thromboélastométrie rotative si disponible
- Mise en réserve de produits sanguins
- Remplissage vasculaire

Etape 3: Echec de Sulprostone/ Misoprostol



Hémorragie du post-partum après accouchement par voie basse

Diagnostic d'HPP:

Saignement > 500ml +/- altération des constantes maternelles

Etape 1: < 30 min: PEC initiale

Equipe obstétricale :

- Hémostase chirurgicale rapide: hystéroggraphie, suture des plaies

Equipe anesthésique:

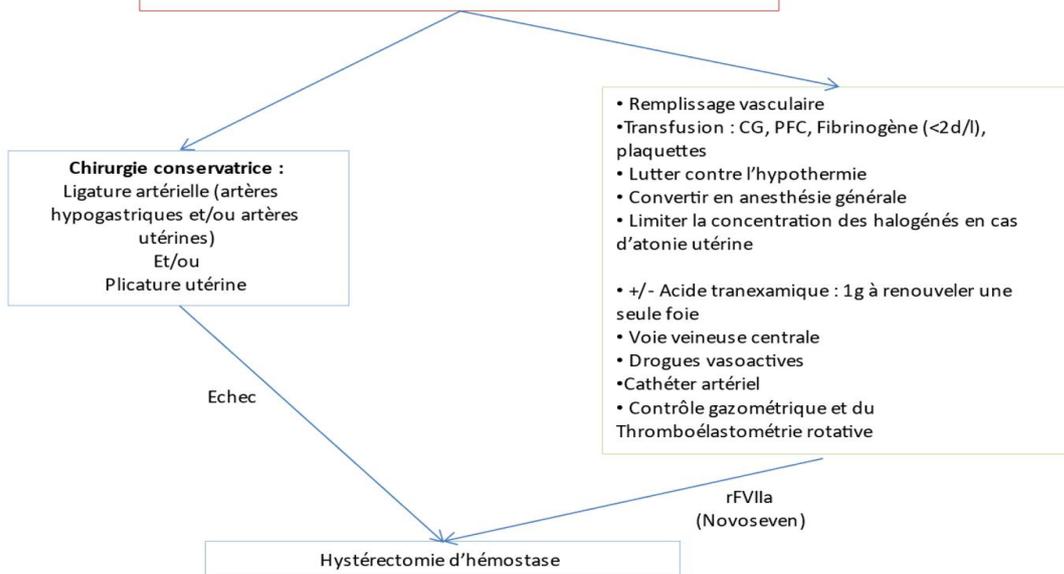
- Oxytocine: 5 – 10 UI IVL (1min) puis 5 – 10 UI/h pendant 2h (max 40UI)
- Remplissage vasculaire: cristalloïdes

Etape 2: > 30min: Echec de la PEC initiale ou Hémorragie sévère et instabilité hémodynamique d'emblé

- **Sulprostone:** 1^e ampoule sur 60 min
Soit 500 µg/h IVSE pendant 1h
Puis 100 µg/h IVSE pendant 5h
maximum 3 ampoules au total
- **Misoprostol :** Cytotec : 800mg (4cp en sous linguale)

- 2^{ème} voie veineuse périphérique
- Bilan biologique: NFS, TP, TCA, Fibrinogène
- Thromboélastométrie rotative si disponible
- Mise en réserve de produits sanguins
- Remplissage vasculaire

Etape 3: Echec de Sulprostone



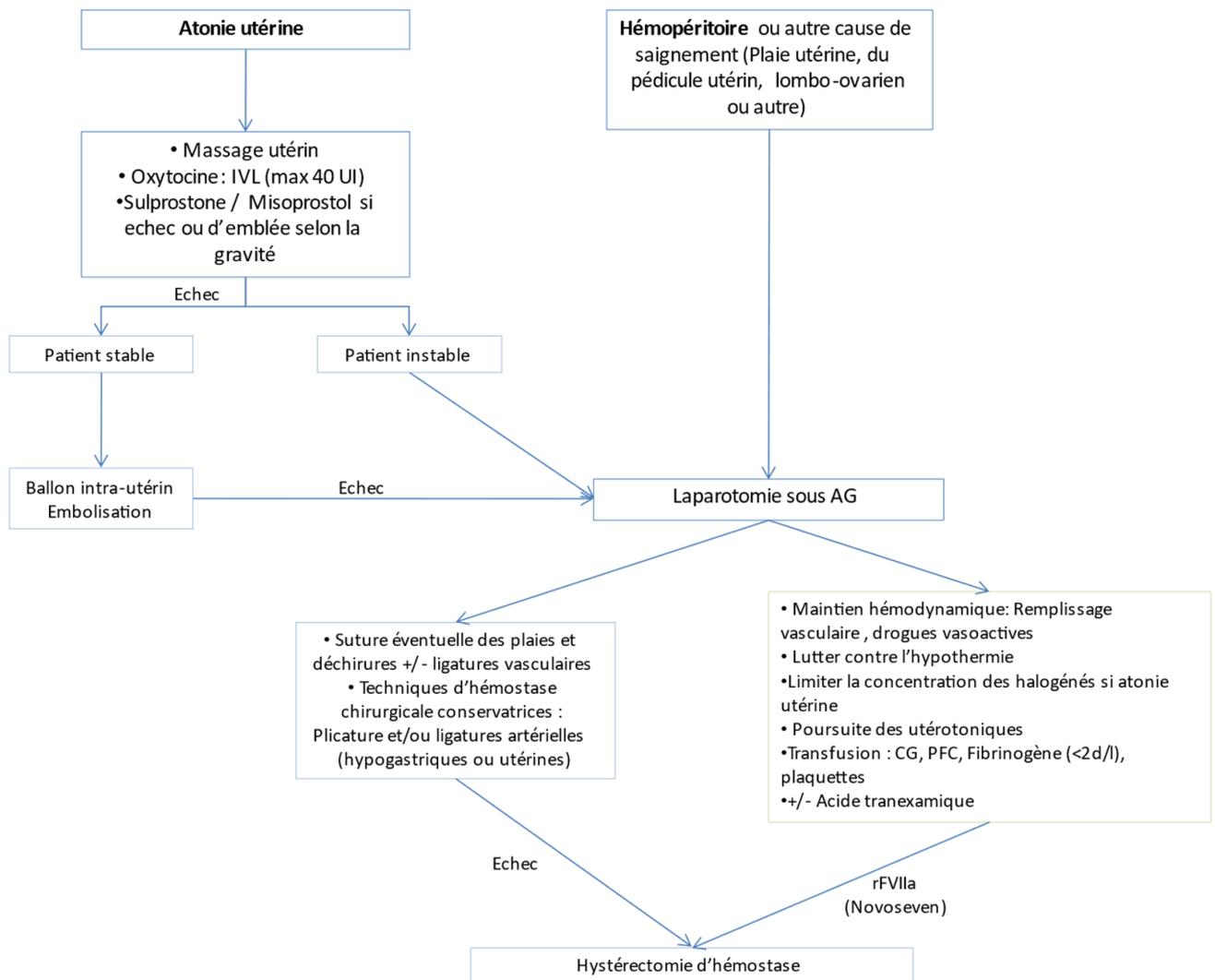
Hémorragie du post-partum retardée après césarienne

Diagnostic d'HPP:

Saignement vaginal excessif et/ou altération des constantes maternelles
+/- Echographie abdomino-pelvienne objectivant une rétention, hémopéritoine

Equipe anesthésique:

- Monitoring non invasive
- Oxygénothérapie
- Abord vasculaire
- Evaluation de l'hémodynamique
- Remplissage vasculaire: cristalloïdes
- Lutter contre l'hypothermie
- Gazométrie : taux d'hémoglobine
- Vérification du groupage et RAI
- Appel obstétricien



Référence: le Collège national des gynécologues et obstétriciens français.

Recommandations pour la pratique clinique: Les hémorragies du post-partum, 2014

Stade 0 : Evaluation du risque d'HPP et Gestion active du 3ème stade du travail.
Chaque femme en travail

Admission : évaluer le risque d'HPP	Après accouchement
<input type="checkbox"/> Risque faible d'HPP : <input type="checkbox"/> Risque moyen d'HPP : Utérus cicatriciel, ATCD d'HPP, grande multipare, grossesse multiple, Gros fibrome, Chorioamnionite, utilisation Sulfate de magnésium ...	<input type="checkbox"/> Gestion active de la 3ème phase du travail <input type="checkbox"/> Ocytocine 10 UI en perfusion IV ou IM <input type="checkbox"/> Traction contrôlée du cordon <input type="checkbox"/> Massage Vigoureux du Fond utérin : 15 secondes au minimum <input type="checkbox"/> Évaluer les pertes sanguines après chaque accouchement : signes vitaux et sac de recueil
<input type="checkbox"/> Risque élevé d'HPP : Prævia/accreta, métrorragie à l'admission, Trouble de Coagulation à l'admission : SHAG HELLP, HRP + MFIU...	<input type="checkbox"/> Groupage <input type="checkbox"/> Groupage, disponibilité sang sinon <input type="checkbox"/> Transfert au centre niveau II ou III après régulation <input type="checkbox"/> Transfert Niveau III après régulation <input type="checkbox"/> Alerter équipe HPP <input type="checkbox"/> Demander CG d'emblée

Stade 1 : Pertes sanguines > 500 ml et < 1000 ml
Modification signes vitaux >15% ou Saignement continu ou perte de gros caillots multiples ou utérus atone

Noter L'heure TO	Appeler l'équipe : Obstétricien, Sage femme, IADE, Réanimateur	Travail d'équipe : Communication, Gestes concomitants et rapides, focus et CHECKLIST	Monitorer : TA, FC, SAO2, DUIRESE, TEMPERATURE, SAC DE RECUEIL
Pec initiale 0 MIN ↓ 30 MIN	Identifier l'origine du saignement <input type="checkbox"/> Vidange vésicale <input type="checkbox"/> Délivrance artificielle si placenta en place <input type="checkbox"/> Révision utérine : Vider l'utérus des caillots, membranes, vérifier l'intégrité, confirmer l'atonie. <input type="checkbox"/> Antibiotrophylaxie <input type="checkbox"/> Examen sous valve : chercher lésions cervico vaginales Causes : 4T (Tonus, Tissus, Trauma, Thrombine) <input type="checkbox"/> Anesthésie pour gestes endo-utérins	Arrêter l'hémorragie <input type="checkbox"/> Massage utérin continu <input type="checkbox"/> Suturer lésions cervico-vaginales <input type="checkbox"/> Uterotoniques : <input type="checkbox"/> Ocytocine : 40UI perf 30min Si pas de réponse après 15 Min <input type="checkbox"/> Methergin : 0,2mg IM <input type="checkbox"/> Misoprostol : 4 cp intra rectal <input type="checkbox"/> Exacyl 1g IVL <input type="checkbox"/> Calcium 1g IVL	Evaluer et réanimer <input type="checkbox"/> Oxygène : 3L/MIN <input type="checkbox"/> Réchauffer <input type="checkbox"/> 2VVP : 14-16G <input type="checkbox"/> Biologie : HB, PLQ, TPT, TCA, Fg, Groupage+ RAI <input type="checkbox"/> Hemocue <input type="checkbox"/> Remplissage par 1L de SS <input type="checkbox"/> Surveiller les signes vitaux et sac de recueil pour quantifier les pertes sanguines

Stade 2 : Saignement continu et pertes > 1000 ml et < 2000 ml
Signes vitaux instables malgré remplissage par 1L SS et besoin transfusionnel ≥ 2CG

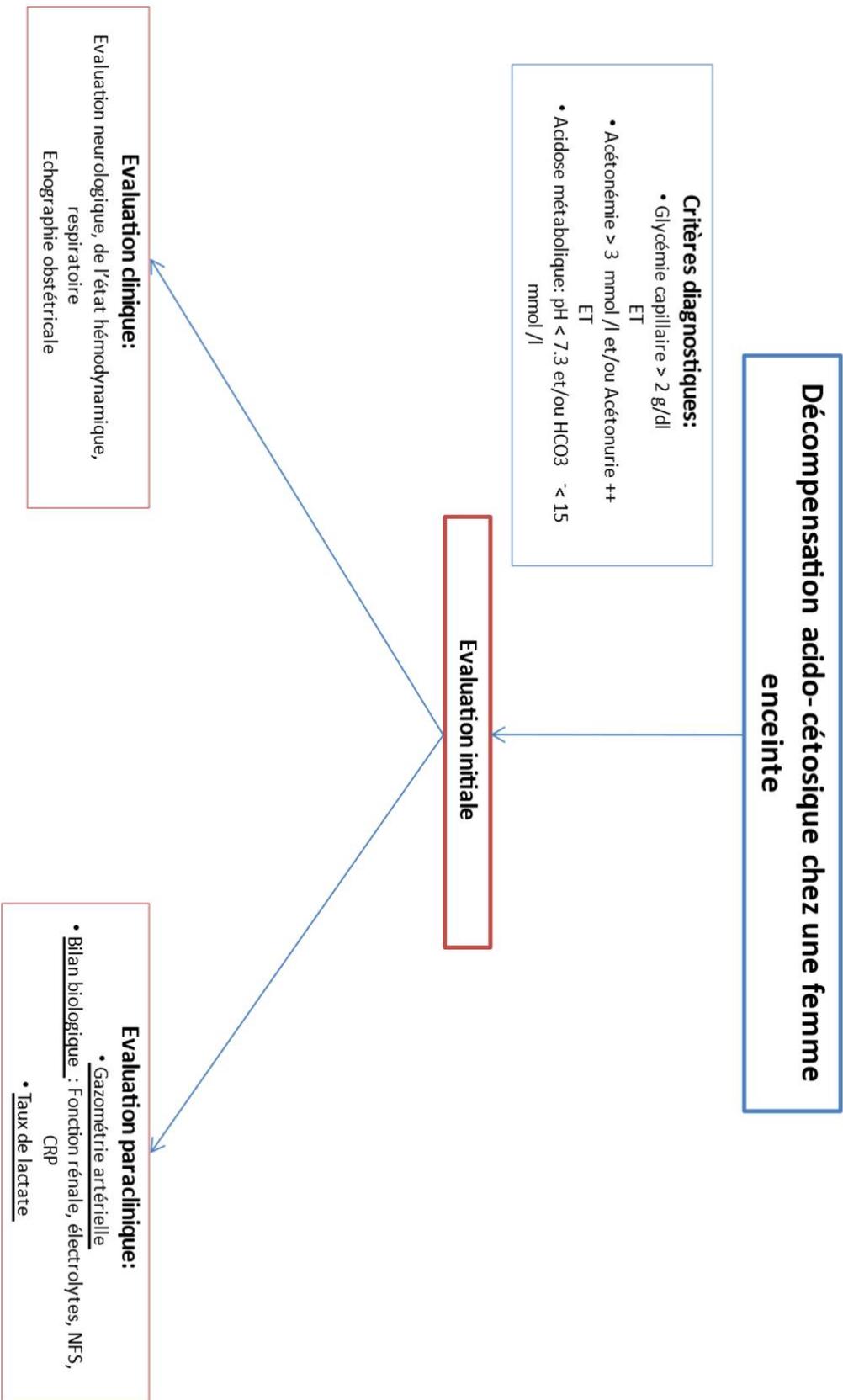
HPP persistante ou sévère d'emblée 30 MIN ↓	Arrêter l'hémorragie <input type="checkbox"/> Tamponnement : Compression bi manuelle ou Champs endo utérin et vaginal ou Sonde : bakri, sondes vésicales, blackmore, condom <input type="checkbox"/> Uterotoniques (+ cités stade 1) : <input type="checkbox"/> Sulprostone inj : 500UI en perf /30MIN <input type="checkbox"/> Ou Hemabate : 0.25 mg IM <input type="checkbox"/> Renouveler methergin 0.2 IM, intramyom.	Evaluer et réanimer <input type="checkbox"/> Monitoring invasif PA et mesure lactates et PH <input type="checkbox"/> Deuxième biologie : NFS, TP, TCA, Fg, Temps coag sur tube sec <input type="checkbox"/> Hemocue <input type="checkbox"/> Surveiller diurèse horaire et Réchauffer <input type="checkbox"/> Transfusion 2-4 CG <input type="checkbox"/> Discuter administration Fg 3g si transfusion > 3 CG ou signes CIVD <input type="checkbox"/> Remplissage et Noradrénaline si PAS < 80mmhg Objectifs : PAS 80-90mmhg PAM 60mmhg (avant hémostase définitive) HB > 8 g/dl PLQ > 50.10 ⁹ Fg >2G PH >7,2 lactates < 3mmol, température >35°	Penser a d'autres étiologies <input type="checkbox"/> Rupture utérine <input type="checkbox"/> Lésion des pédicules utérins <input type="checkbox"/> Embolie amniotique <input type="checkbox"/> Préparer le bloc opératoire et embolisation artérielle <input type="checkbox"/> Réaliser une échographie abdominale si le saignement extériorisé vaginal n'explique pas l'instabilité hémodynamique
---	--	--	--

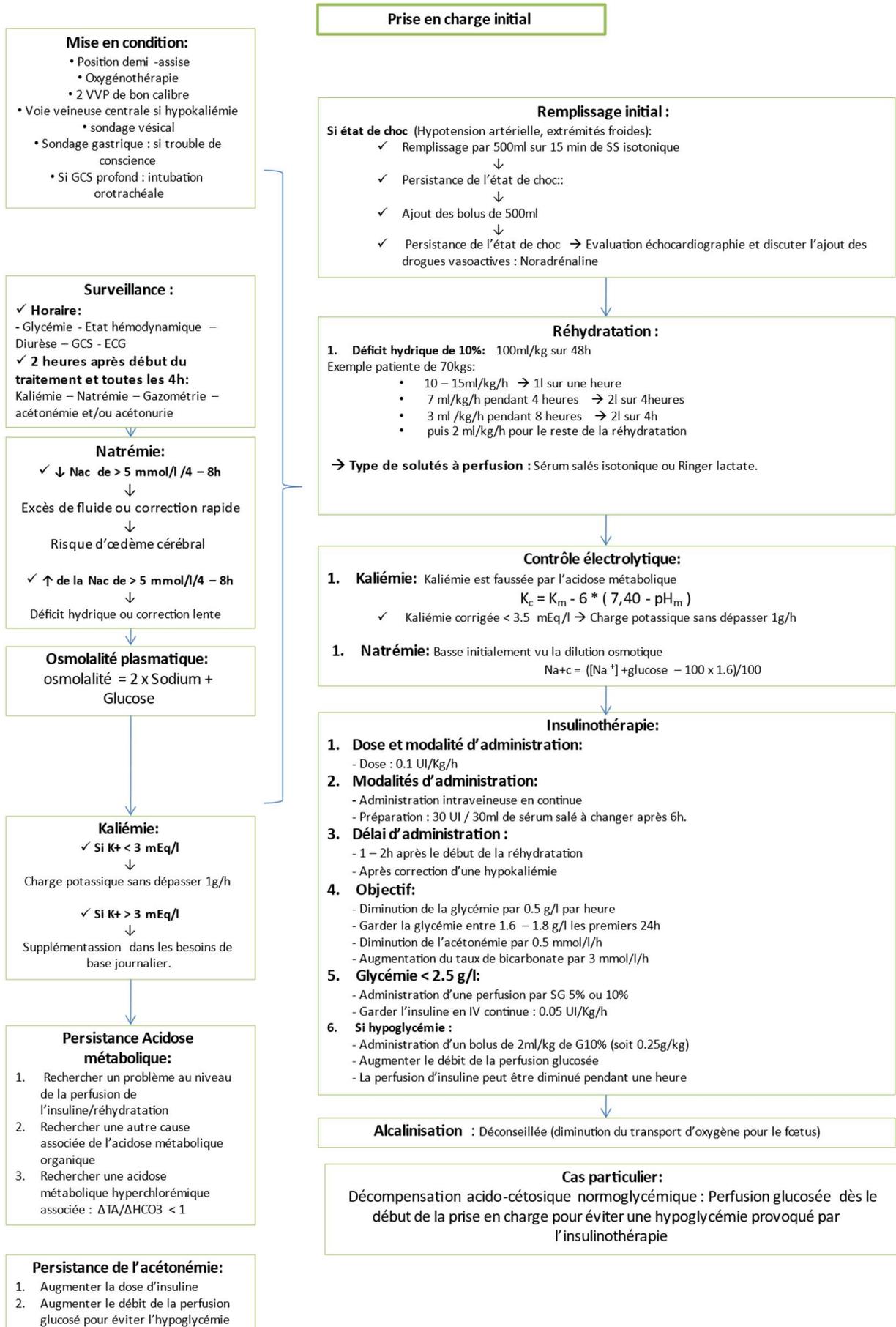
Stade 3 : Saignement continu - pertes > 2000ml - Signes vitaux instables malgré transfusion 2CG - CIVD - Stade de transfusion massive : besoins transfusionnels ≥ 4CG

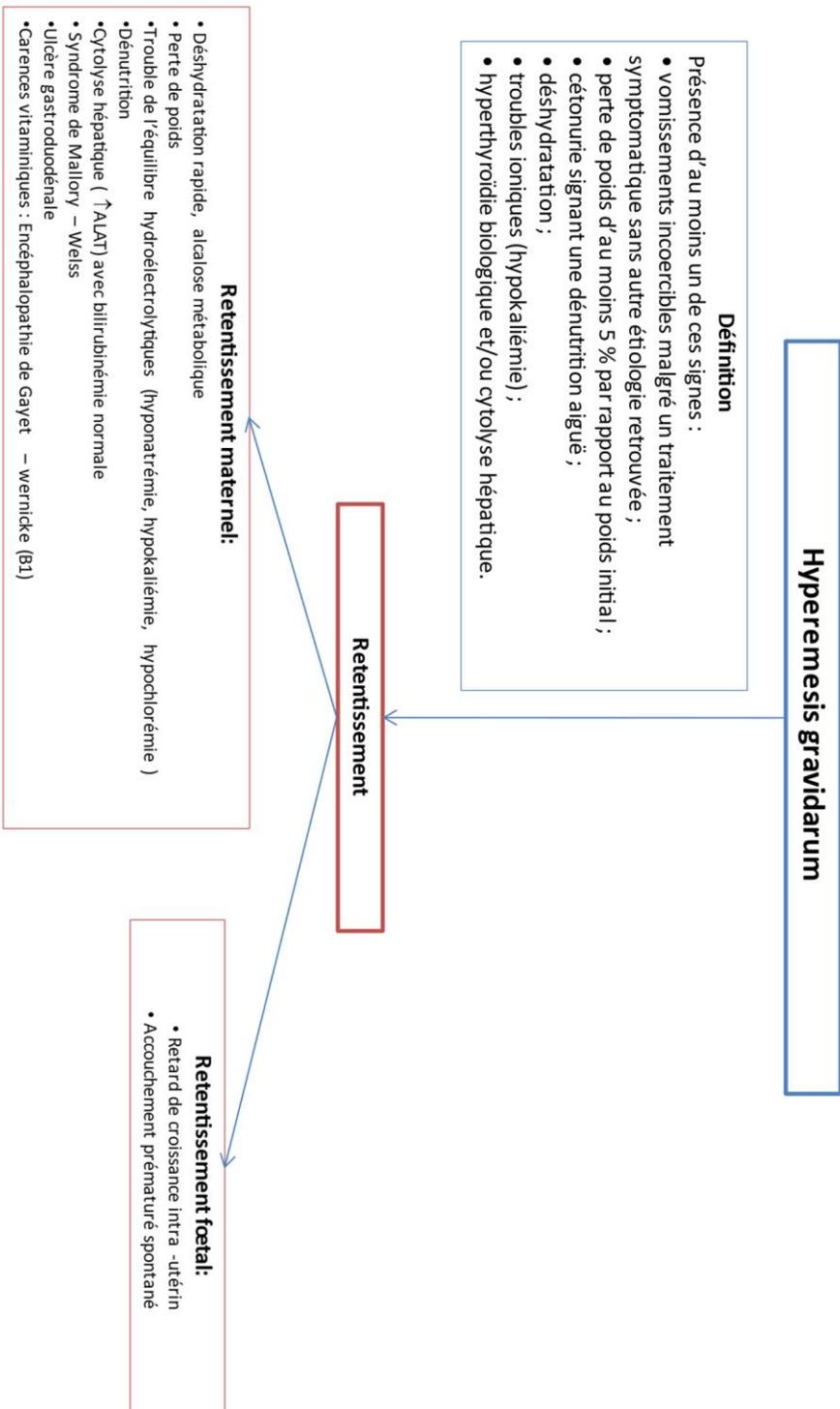
HPP persistante ou sévère d'emblée ↓	Arrêter l'hémorragie <input type="checkbox"/> HD stable : Embolisation Artérielle <input type="checkbox"/> HD instable ou non disponibilité d'embolisation artérielle : - Phase 1 : - Laparotomie Pfannenstiel ou médiane - Eventration de l'utérus avec traction vers le haut et massage - Pose de clamps atraumatiques sur les A. utérines : diminuer au maximum la perfusion. - Phase 2 : - Pause opératoire et phase de stabilisation - Correction de la volémie, la température, l'équilibre acido-basique et la coagulation - Phase 3 : - Traitement chirurgical définitif - Sutures compressives, ligatures vasculaires, sinon hystérectomie	Evaluer et réanimer <input type="checkbox"/> Anesthésie Générale : Ventilation à Vc Bas : VC= 6ml/kg Normocapnie <input type="checkbox"/> Transfusion massive : Ajouter 4 CG ou plus 4PFC ou plus (PFC/CG = 1/1) <input type="checkbox"/> Administrer 3g fibrinogène <input type="checkbox"/> Administrer Calcium 1g pour 4CG <input type="checkbox"/> Noradrénaline si PAS < 80 mmHg en attendant d'ajouter d'autres PSL <input type="checkbox"/> Réchauffer <input type="checkbox"/> Mesurer lactates, PH et coagulation après transfusion massive <input type="checkbox"/> Continuer la réanimation du choc hémorragique en postopératoire Objectifs : PAS : 80-90mmhg PAM : 60mmhg (avant hémostase définitive) HB > 8 g/dl PLQ > 50.10 ⁹ Fg >2G PH >7,2 lactates < 3mmol température >35° NB : La pec tient compte à la fois du temps T0 (début saignement) et du stade clinique
---	--	--

Coordonnateurs : Mohssine Daouiri, Anas Tazi Saoud

Groupe de travail : Brahim Housni, Mustapha Harandou, Saïd Salim, Mohamed Miguit, Smael El Youssoufi, Smael Labib, Adnane Berdaji, Nezha Oudghiri, Houssam Rebahi, Mohamed Goullal, Antoine Guy Aya, Lahcen Boukhamni, Mohamed Laghzaoui, Ahmed Rhassane El Adib, Houcine Maouani







Hyperemesis gravidarum

Evaluation de la gravité

TABLE 1
Pregnancy-Unique Quantification of Emesis and Nausea Index

Circle the answer that best suits your situation for the last 12 hours.

1. In the last 12 hours, for how long have you felt nauseated or sick to your stomach?	≤1 hr	2-3 hr	4-6 hr	>6 hr
None at all	(2)	(3)	(4)	(5)
2. In the last 12 hours, how many times have you vomited or thrown up?	≤7 times	3-4 times	1-2 times	I did not throw up
	(5)	(3)	(2)	(1)
3. In the last 12 hours, how many times have you had retching or dry heaves without bringing anything up?	1-2 times	3-4 times	5-6 times	≥7 times
None	(2)	(3)	(4)	(5)

Total score (sum of grades to 1, 2 and 3): mild ME: ≤2; moderate ME: 3-5; severe ME: ≥6. Green Kwon G, Baskak K, Haid M, Mauseg C, Hwang Y, Eswaran A, Marwaha P. Pregnancy-unique quantification of emesis and nausea scoring system for nausea and vomiting of pregnancy. Am J Obstet Gynecol 2002;186:528-31. (http://www.ajog.org) Lavoie V, Veitch D, McNeill P, Oude A, J. Obstet Gynecol 2006.

Pendant les derniers 12h

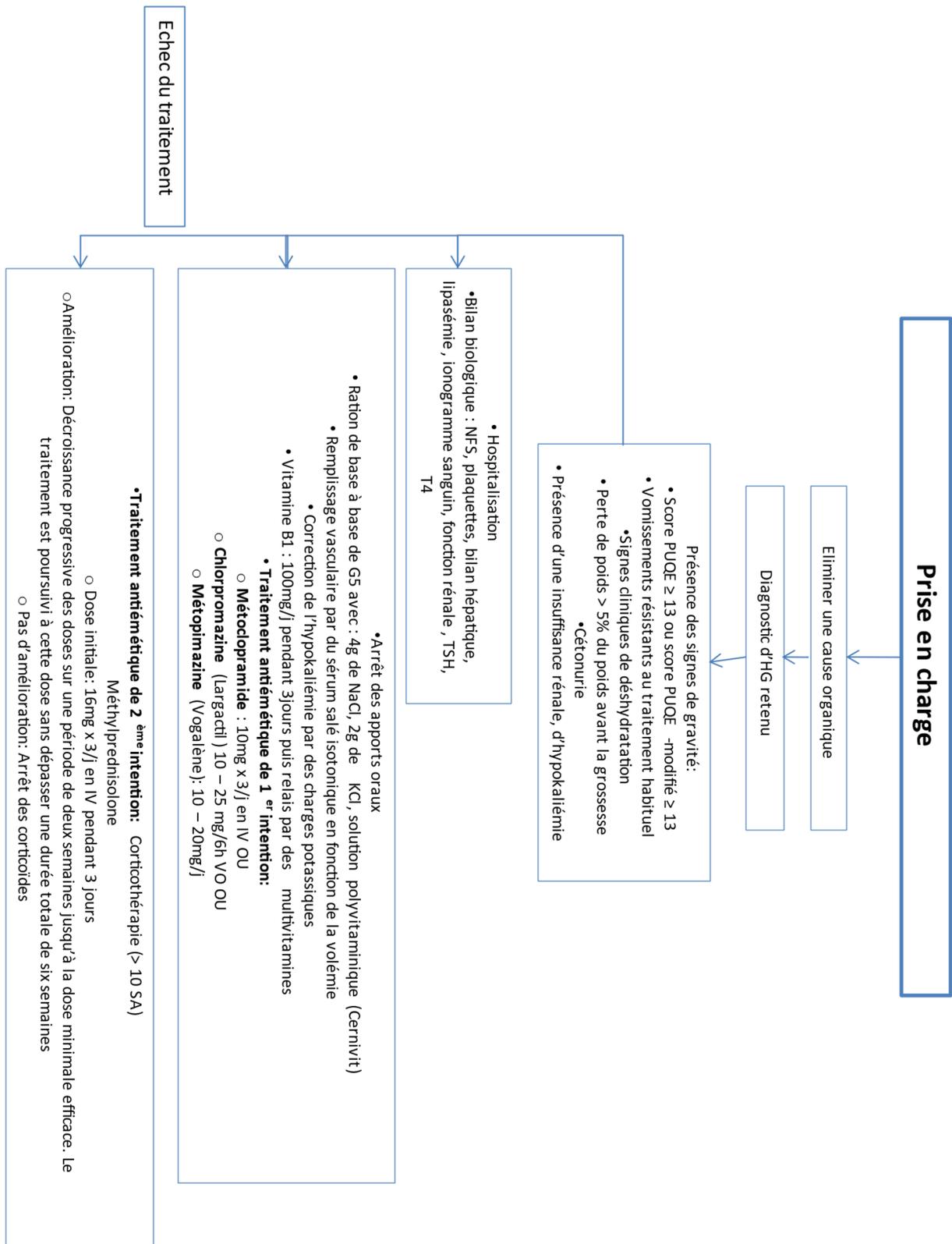
Pendant la grossesse

TABLE 2
Modified-PUQE

Circle the answer that best suits your situation from the beginning of your pregnancy.

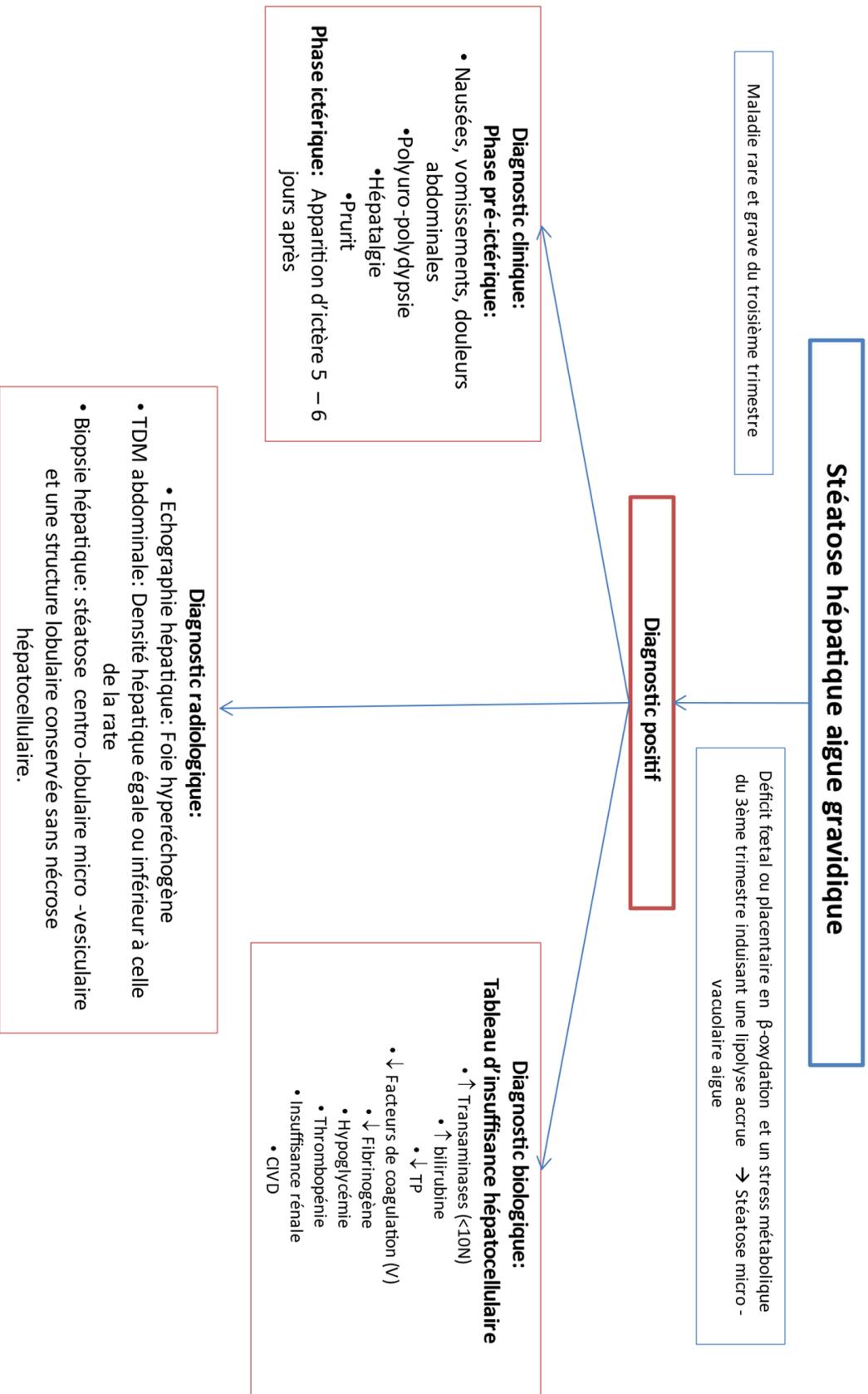
1. On average in a day, for how long do you feel nauseated or sick to your stomach?	≤1 hr	2-3 hr	4-6 hr	>6 hr
None at all	(1)	(2)	(3)	(4)
2. On average in a day, how many times do you vomit or thrown up?	≤7 times	3-4 times	1-2 times	I did not throw up
	(5)	(3)	(2)	(1)
3. On average in a day, how many times do you have retching or dry heaves without bringing anything up?	1-2 times	3-4 times	5-6 times	≥7 times
None	(2)	(3)	(4)	(5)

Total score (sum of grades to 1, 2 and 3): mild ME: ≤6; moderate ME: 7-12; severe ME: ≥13. Lavoie V, Veitch D, McNeill P, Oude A, J. Obstet Gynecol 2006.



Référence:

G Ducarme, V Dochez. Vomissements incoercibles de la grossesse. EMC 2015

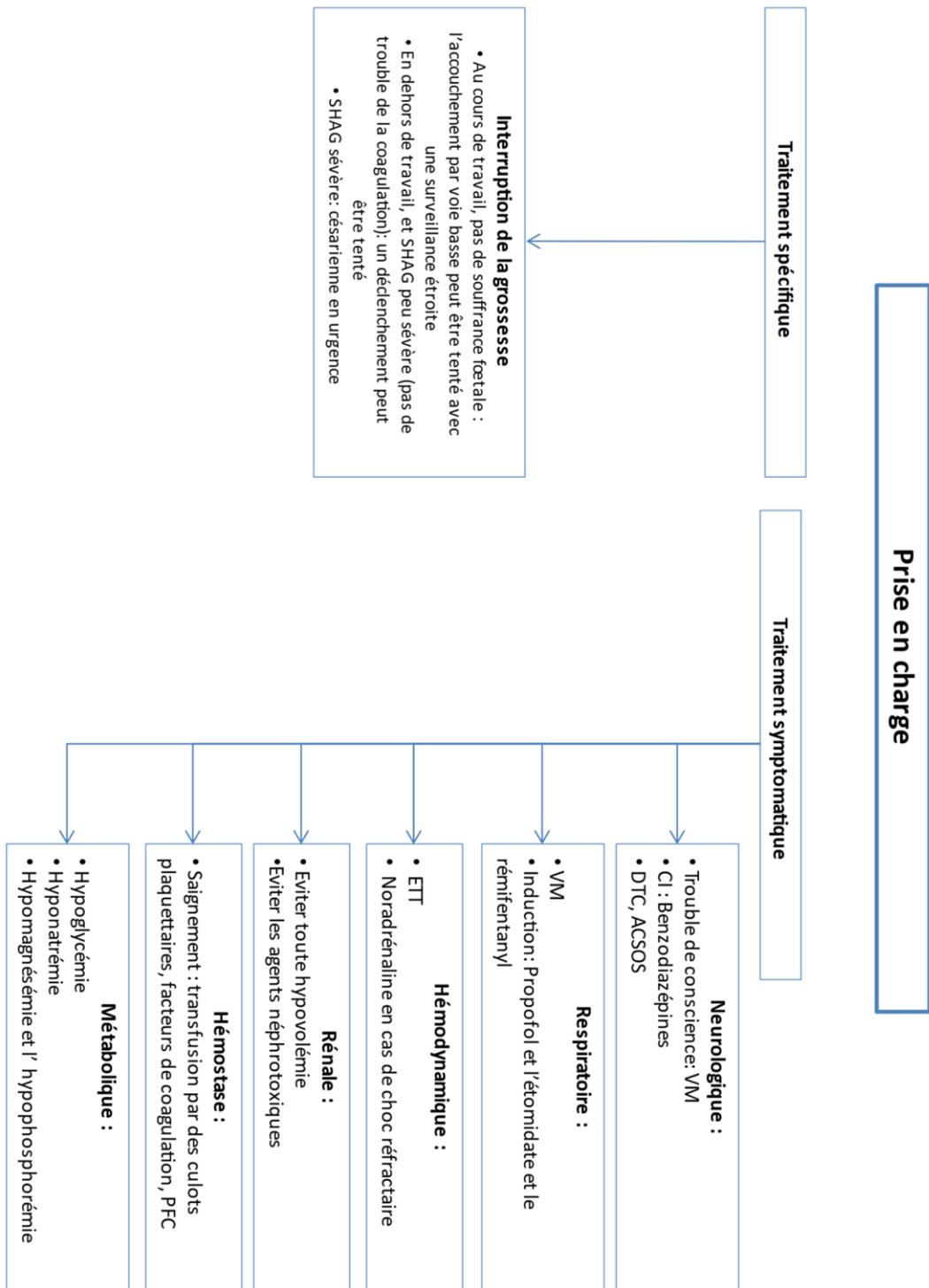


Stéatose hépatique aigue gravidique

Critères de Swansea

Vomissements
Douleurs abdominales
polydipsie Polyurie
Encéphalopathie
Elévation de la bilirubine > 14 mmol/l
Hypoglycémie < 4 mmol/l
Elévation de l'acide urique > 340 mmol/l
Leucocytose > 11 000/mm²
Elévation des transaminases > 42 UI/l
Hyperammonémie > 47 mmol/l
Insuffisance rénale créatinine > 150 mmol/l
Coagulopathie
Ascite ou foie hyperéchogène à l'échographie
Stéatose microvésiculaire à la biopsie hépatique

La présence de 6 ou plus des critères suivants en l'absence d'un diagnostic alternatif pose le diagnostic de SHAG



Références:

- F Dedecker, O Graesslin, M Palot et al. Stéatose hépatique aiguë gravidique: Une pathologie rare du troisième trimestre de grossesse. Gynecol Obstet Fertil, 2006: 131– 3
- E E Naoum, L R Leffert, H V Chitilian et al. Acute Fatty Liver of Pregnancy: Pathophysiology, Anesthetic Implications, and Obstetrical Management. Anesthesiology. 2019: 446–61

Conclusion :

L'élaboration d'un protocole de réanimation permettra non seulement de faciliter la tâche de travail aux personnels du service, mais participera aussi à la formation et l'apprentissage du corps médical, ceci étant bénéfique autant pour le personnel soignant que pour la prise en charge du patient en réanimation.

En plus, ce travail prépare le terrain à d'autres travaux pouvant élargir les différentes conduites à tenir et protocoles permettant ainsi d'optimiser la prise en charge et l'organisation du travail