

ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



PROTOCOLES EN ANESTHESIE-REANIMATION PEDIATRIQUE

MEMOIRE PRESENTE PAR :
Docteur SAADANI HASSANI LEILA
née le 20 Juin 1980 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE
OPTION : ANESTHESIE-REANIMATION

Sous la direction de :
Professeur HARANDOU MUSTAPHA

Juin 2011

Plan

I.	<u>Première partie : Protocoles de réanimation pédiatrique.....</u>	<u>1</u>
A.	Particularités physiologiques de l'enfant	2
1.	Respiratoires	2
2.	Cardiovasculaires	3
3.	Fonction rénale.....	4
4.	Compartiments hydriques	5
5.	Valeurs hématologiques normales en fonction de l'âge	6
6.	Ionogramme sanguin de l'enfant.....	8
B.	Besoins hydroélectrolytiques de l'enfant	12
C.	Transfusion chez l'enfant	25
D.	Antibiothérapie	32
II.	<u>Deuxième partie : les conduites à tenir en pratique</u>	<u>44</u>
A.	CAT devant un corps étranger.....	45
B.	Les bronchoalveolites aigue	49
C.	L'asthme aigue grave	52
D.	L'état de mal asthmatique	56
E.	Les pneumopathies nosocomiales	60
F.	CAT devant une méningite aigue.....	63
G.	Conduite à tenir devant un traumatisme crânien chez l'enfant	67
H.	Etat de mal épileptique	71
I.	Prise en charge de l'arrêt cardio-circulatoire	74
J.	Acidocétose diabétique	77
K.	Conduite à tenir devant une envenimation par piqure de scorpion	81

III.	<u>Troisième partie : protocole d'anesthésie générale et locorégionale chez l'enfant</u>	85
A.	Anesthésie générale	86
I.	Consultation préanesthésique	86
II.	Préparation à l'anesthésie	87
III.	Abords vasculaires.....	89
IV.	Monitoring	93
V.	Équipement de ventilation.....	101
VI.	Induction anesthésique	104
VII.	Intubation trachéale	114
VIII.	Besoins liquidiens peropératoires.....	116
IX.	Antibioprophylaxie	117
B.	Anesthésie locorégionale	121
I.	Conditions de réalisation et règles de sécurité.....	123
II.	Solutions anesthésiques locaux.....	125
III.	Anesthésie caudale.....	126
IV.	Anesthésie épidurale lombaire	128
V.	Rachianesthésie	131
VI.	Bloc du plexus brachial	132
VII.	Plexus lombaire	136
VIII.	Bloc iliofascial.....	138
IX.	Bloc du nerf sciatique	139
X.	Bloc ilio-inguinal	141
C.	Prise en charge post opératoire	142
I.	Réveil.....	142
II.	Analgésie post opératoire.....	144
III.	PCA	151
IV.	Analgésie péridurale.....	153
V.	Complications du réveil	155
	Conclusion.....	160

**PROTOCOLES EN
ANESTHÉSIE - RÉANIMATION
PÉDIATRIQUE**



Première partie

Protocoles de réanimation pédiatrique



A. Particularités physiologiques de l'enfant :

1. Sur le plan respiratoire :

- La croissance pulmonaire intervient pendant les 10 premières années de la vie.
- L'irrégularité de la fréquence respiratoire est une particularité du nouveau né.
- La compliance thoracique = 1 à 2 ml / cmH₂O = celle de l'adulte.
- Une compliance thoracique élevée : risque de survenue d'une ventilation paradoxale → modification du rapport ventilation / perfusion → une diminution de la CRF et une augmentation du shunt intrapulmonaire.
- Les résistances des voies aériennes sont élevées → nécessité d'utiliser des pressions d'insufflation élevées pour ventiler les nourrissons et les enfants.
- Plus l'enfant est petit, plus la stimulation pharyngée risque d'entraîner une apnée obstructive qui favorise la survenue d'une apnée centrale.

Paramètres	1 sem	1 an	3 ans	5 ans	8 ans	12 ans
Taille (cm)	48	75	96	109	130	150
Poids (kg)	3,3	10	15	18	26	39
CRF (ml)	75	263	532	660	1174	1855
CRF(ml/kg)	25	26	37	36	46	48
CV (ml)	100	475	910	1100	1855	2830
VE(ml/min)	550	1775	2460	2600	3240	4150
VT(ml)	17	78	112	130	180	260
FR	30	24	22	20	18	16
VA(ml/min)	385	1245	1760	1800	2195	2790
VD(ml)	7,5	21	37	49	75	105
CL(ml/cmH2O)	5	16	32	44	71	91
Resistance	29	13	10	8	6	5
Poids du poumon	49	120	166	211	290	470

Paramètres respiratoires en fonction de l'âge

2. Sur Le Plan Cardiaque :

- Le débit cardiaque :
 A la naissance 180 à 240 ml/kg/min.
 A l'adolescence 100 ml/kg/min.
- La pression télédiastolique du VG est 4 à 12 mmhg.
- Les résistances pulmonaires sont diminuées à la naissance, égales aux valeurs de l'adulte vers 6 à 8 semaines
- La pression de l'oreillette droite = 1 et 5 mmhg.
- L'index cardiaque est diminué exprimée en l /min/kg
- On parle d'hypotension chez l'enfant si :
 Nouveau né = PAM en mmhg < âge gestationnel.
 Enfant PAS < 70 mmhg + âge (années) × 2.

Age	Fréquence cardiaque	PA systolique	PA diastolique	Index cardiaque l/min/m ²	Consommation o ₂ ml/kg/min
Nné	133±18	73±8	50±8	2,5±0,6	6±1
6mois	120±20	89±29	60±10	2±0,5	5±0,9
1an	120±20	96±30	66±25	2,5±0,6	5,2±0,1
2ans	105±25	99±36	65±25	3,1±0,7	6,4±1,2
4ans	108	98	57	-	-
5ans	90±10	94±14	55±9	3,7±0,9	6±1,1
6ans	100	110	60	-	-
8ans	91	112	60	-	-
12ans	85	109±16	65	4,3±1,1	3,3±0,6
16ans	75	120	65	-	-

Paramètres hémodynamique de l'enfant en fonction de l'âge

3. Particularités rénales :

- Les grandes fonctions rénales atteignent leurs maturités à 1 an
- Le débit de filtrations glomérulaire :

Naissance	20 ml/min/1,73m ²
1 semaine	40 ml/min/1,73m ²
1 mois	60 ml/min/1,73m ²
1 an	100 ml/min/1,73m ²

- Le pouvoir de concentration des urinaires est faible à la naissance :
600 mosm/l versus 1400 mosm/l chez l'adulte.
- Facilité d'apparition d'une acidose métabolique liée à l'abaissement du seuil d'élimination des bicarbonates.
- Le seuil d'élimination rénal du glucose est abaissé chez le nné (1,5 g/l versus 2,5 g/l chez l'adulte).

- La filtration glomérulaire = clairance créatinine
 - Adulte 120 ml/min/1,73m²
 - FG est diminuée chez le née jusqu'à l'âge de 2 ans
 - A partir de l'âge de 2 ans devient égale à celui de l'adulte
- La diurèse :

2 jours	2,5 ml/h
3 jours	5 ml/h
1 an	20 ml/h
5 ans	30 ml/h
8 ans	40 ml/h
14 ans	60 ml/h

- Le pouvoir de concentration des urinaires :
 - L'osmolarité urinaire chez le nné : 600 à 700 mosmol/l
 - L'âge de maturation 6 et 11 mois = 1200 mosmol/l = adulte.

4. Les compartiments hydriques :

	préma	nné	1 an	10 ans	Adulte
Tissu sec	15 %	23%	30%	43%	50%
Liquide intracellulaire	45%	43%	39%	31%	30%
Liquide extracellulaire	50%	34%	31%	26%	20%

5. Valeurs hématologiques normales en fonction de l'âge :

Valeurs et indices érythrocytaires moyens par catégorie d'âge en pédiatrie

Catégorie d'âge	Hémoglobine g/dl	Hématocrite %	Hématies ($\times 10^{12}/l$)	VGM (fl)	TCMH (pg)	CCMH (g/dl)
Nné	17,6 \pm 2	51,3 \pm 5,9	4,92 \pm 0,6	104,4 \pm 4,8	35,7 \pm 1,7	34,4 \pm 1,4
15j -1mois	13,4 \pm 1,7	39,2 \pm 4,9	4 \pm 0,5	98,1 \pm 5,1	33,5 \pm 2,4	32 \pm 1,6
1 - 2mois	11,2 \pm 1,1	32,8 \pm 3,4	3,65 \pm 0,4	90,1 \pm 5,5	30,7 \pm 1,8	35,1 \pm 1,3
2 - 6mois	11,1 \pm 0,9	32,9 \pm 2,9	4,05 \pm 0,4	81,7 \pm 4,1	27,7 \pm 1,5	33,9 \pm 1,2
6mois-2ans	12 \pm 0,9	35,4 \pm 2,4	4,66 \pm 0,3	76,1 \pm 3,2	25,7 \pm 1,4	33,9 \pm 1,1
2 - 6 ans	12,2 \pm 0,7	36,4 \pm 2,4	4,67 \pm 0,3	77,6 \pm 3,3	26,3 \pm 1,3	33,9 \pm 1,1
6 - 12 ans	12,7 \pm 0,8	37,5 \pm 2,3	4,68 \pm 0,3	80,4 \pm 3,4	27,3 \pm 1,3	33,9 \pm 1
12 -16ans	13,5 \pm 1,1	39,7 \pm 3	4,74 \pm 0,4	83,8 \pm 4	29,2 \pm 1,5	33,9 \pm 1,1

Valeurs moyennes des leucocytes de la formule leucocytaire et des plaquettes par catégorie d'âge en pédiatrie

Catégorie d'âge	leucocyte	Polynucléaires Neutrophiles		LYMPHOCYTES		MONOCYTES		PN éosinophiles		PN basophiles		PI Plaquettes 10 ³ g/l
		% g/l	% g/l	% g/l	% g/l	% g/l	% g/l	% g/l	% g/l			
Nné	17,2±7,5	61±12	10,1±5,6	26±9	4,1±1,6	9±3,6	1,56±0,8	1,7±1,8	0,29±0,3	0,17±0,4	0,03 ±0,06	242 ±48
15J-1mois	10,5±2,3	23± 8	2,4 ±2,	61±9	6,4±1,6	10±4,1	1,03±0,4	4,9±3,1	0,52±0,4	0,16±0,4	0,02 ±0,04	345± 72
1-2mois	9,7± 2,5	21±10	2± 1,4	68±10	6,3±1,9	8,5±3,4	0,79±0,4	3,7±2,3	0,35±0,4	0,19±0,4	0,02 ±0,03	360 ±78
2-6mois	10,5±2,8	23 ±9	2,6±1,5	67±9	6,8 ±2	7,2±3,5	0,77±0,4	3,2±2,3	0,34±0,3	0,35±0,4	0,04 ±0,05	392 ±68
6mois-2ans	10,4±3,3	29±12	32±17	61±13	6,2±2,1	7,6±3,1	0,77±0,4	2,9±2,3	0,29±0,3	0,34±0,5	0,04 ±0,05	347 ±71
2-6ans	8,5 ±2,1	41±13	3,7±2,5	46±12	4 ±1,4	7,7±2,8	0,65±0,2	2,9±2	0,32±0,3	0,46±0,4	0,04 ±0,04	324± 67
6-12ans	7,3 ±1,8	46±11	3,5±1,6	41±10	3 ±0,7	7,7±2,3	0,56±0,2	3,8±2,1	0,32±0,3	0,57±0,4	0,04±0,03	298 ±59
12-16ans	6,9± 1,6	52±11	3,7±1,7	37±10	2,4±0,7	7,9±1,9	0,55±0,2	3±2,3	0,26±0,2	0,49±0,3	0,03 ±0,02	270 ±60

6- Ionogramme sanguin de l'enfant :

Cations	Adulte	Nouveau-né	1mois-2ans	Unités
Na ⁺ :natrémie	134-146	130-146	133-146	Mmol/l
k ⁺ :kaliémie	3,5-4,5	3,6-5,7	3,7-5,4	
ca ²⁺ :calcémie	2,25-2,60	1,80-2,75	2,20-2,70	
mg ²⁺ :magnésémie	0,75-0,96	0,61-0,86	0,65-1,02	
Anions				
cl ⁻ :chlorémie	98-106	96-110	96-110	Mmol/l
HCO ₃ ⁻ :Bicarbonatémie	22-29	14-25	18-27	
H ₃ PO ₄ ²⁻ :Phosphatémie	0,85-1,5	1,15-2,50	1,50-2,30	
Trou anionique	SO ₄ ²⁻ , phosphate ,Acides organiques : 15-20			
Protidémie plasmatique	65-80	48-76	53-77	g/l

➤ Protides totaux sériques et albumine en fonction de l'âge :

Age	Protides totaux(sérum)g/l	Albumine(μmol/l)
Prématurés	40-50	20-40
Nouveau-né	46-74	35-45
1-12 ans	51-73	39-49
1 à 2ans	56-75	40-51
Au-delà de 2 ans et adulte	63-78	36-51

➤ Paramètres de la rétention azotée en fonction de l'âge

Age	Urée($\mu\text{mol/l}$)	Créatinine ($\mu\text{mol/l}$)	Acide urique($\mu\text{mol/l}$)
0 -4 jours	1,5 - 8	25-90	200 - 390
4j -1 mois	0,5 - 4,2	15 - 45	120 210
1 mois - 2ans	1,6 - 6,5		
2 - 12 ans			25 - 70
12- 15 ans femme	2,5 -7,5	35 - 85	150 360
Adulte femme		45-100	
12 - 15 ans homme		40-100	200 420
Adulte homme		60 -120	

➤ Equilibre acido-basique et respiratoire (gaz du sang) :

constantes	âge	Sang artériel ou capillaire artérialisé	Sang veineux
PH	Naissance HO	7,11-7,30	7,32 -7,42
	Nouveau-né	7,29-7,45	
	Après 1 mois	7,35-7,45	
PCO ₂ mmhg	0 - 2 ans	27-41	40-50
	>2ans	35-40	
PO ₂ mmhg	JO	60-76	26-48
	0-2 ans	64-90	
	>2ans	80-98	

➤ Normes plasmatiques phosphocalciques :

AGE	Calcémie	Calcium ionisée	phosphore	Phosphatase alcaline
	mmol/l	mmol/l PH 7,5	mmol/l	U/L Standardisée à 37°
Nouveau né	1,80-2,75	1,10-1,45	1,15-2,50	130-300
1mois-1an	2,20-2,70	1,15-1,40	1,5-2,30	100-360
1an-15ans		1,20-1,35	1,30-1,85	120-300
Adulte	2,25-2,62	1,18-1,32	0,85-1,50	40-130

➤ Tests fonctionnels hépatiques :

Cholestase			
Bilirubine	Ø 12jours Ø >5jours	Ø Total > 17 Ø Conjuguée >5	µmol/l
Cholestérol	Nouveau-né 1an	1,35-3,50	mmol/l
	1-5 ans	1,80-4,55	
	5-20 ans	3,10-5,20	
	>20 ans	4,10-6,20	
Cytolyse		ASAT(SGOT)	ALAT(SGPT)
		U/L Standardisée à 37°c	
1 jour		5-110	3-30
2-7 jours		5-90	5-55
1-4 ans		5-60	5-45
>4 ans		5-45	5-45

✦ Normes du liquide céphalo-rachidien :

Age	Protides g /l	Glucoses mmol/l	Elément mm ³
Prématuré	0,25-1,30	1,4-2,2	<50
Nouveau-né	0,20-1,20	1,11 - 2,22	<30 - 40
1-3mois	0,15-0,70	2,00-3,5	<5
3-6mois	0,10-0,60	-	-
>6mois	0,10-0,40	-	-

✦ Conversion du système international en anciennes unités :

		MULTIPLIÉ PAR		EXEMPLE
GLUCOSE	mmol/	0,18	g/l	5,50 mmol/l → 1 g/l
CALCIUM	mmol/	40	mg/l	2,50 mmol/l → 100 mg/l
PHOSPHORE	mmol/	31	mg/l	1 mmol/l → 31 mg/l
CHOLESTEROL	mmol/	0,387	g/l	3 mmol/l → 1,16 g/l
TRIGLYCERIDES	mmol/	0,875	g/l	1 mmol/l → 0,88 g/l
ACIDE URIQUE	mmol/	0,168	mg/l	200µmol/l → 33,6 mg/l

B. Les besoins hydroélectrolytiques de l'enfant :

1. Les besoins liquidiens et caloriques :

La ration de base :

$$[(4 \times \text{poids}) + 7 / \text{poids} + 90] \times 1800 = \text{en ml / j}$$

Age / Poids	Forme
Besoins liquidiens quotidiens	
Nouveau né	60 – 100 ml/kg
≤ 10 Kg	100 ml/kg
11 – 20 Kg	1000 ml pour les premiers 10 Kg + 50 ml / kg du 11 à 20 Kg
21 – 30 Kg	1500 ml/ Kg pour les premiers 20 kg + 25 ml/Kg du 21 à 30 Kg
Besoins liquidiens horaires	
1 – 10 Kg	4 ml/Kg/h
11 – 20 Kg	40 ml/h pour les premiers 10 kg + 2 ml/ Kg/h du 11 à 20 kg
21 – 30 Kg	60 ml/h pour les premiers 20 Kg + 1 ml/ Kg/ h du 21 – 30 kg

Besoins liquidiens selon la surface corporelle (SC)	
Nourrisson et enfant	1500 ml/m ² de SC/j
Besoins caloriques quotidiens	
Nourrisson < 1 an	100 - 150 cal/Kg
1 - 2 ans	90 - 100 cal/ kg
10 - 12 ans	70 - 80 cal/kg
3 - 2 ans	50 - 60 cal/kg
Les pertes liquidiennes	
Nourrisson ≤ 10 Kg	35 ml/kg/j ou 300 ml/m ² de SC/j
> 10 kg	15 - 20 ml/kg/j ou 300 ml/m ² /j

2. Les solutés de remplissage :

Ø Objectifs du remplissage vasculaire :

- Restaurer une volémie efficace.
- Maintenir une pression de perfusion [PAM > 70 -80 mmhg adulte]
 - > 60 mmhg (enf de 4 à10 ans) > 50 mmhg (6 mois à 4 ans)
 - > 40 mmhg (< 6 mois) PVC : 8 à 12 mmhg
- Apport d'O₂ adéquat.

a. Les cristalloïdes :

■ Isotoniques :

Composition ionique proche du plasma.

- NaCl 0,9% : 154 mmol / l de Na et de Cl , Osmolalité 308 mosmol / kg.
- Ringer lactate : légèrement hypotonique, osmolalité 273 mosmol / kg.
130 mmol / l de Na , 109 mmol / l de Cl.

■ Hypertoniques :

- Intérêt dans le traitement du choc hémorragique :
 - Dans la réduction de la charge hydrique globale du brûlés,
 - et chez le traumatisme crânien.
- NaCl 7,5 % : (4 à 6 ml/ kg).
- NaCl 9 ‰ : (10 ml/ kg).

b. Les colloïdes :

■ Colloïdes naturels :

- Albumine : 70 à 80 % du pouvoir oncotique du plasma.
- Durée d'expansion volémique de 6 à 8 h.
- Dose : 10 ml/kg.

■ Colloïdes de synthèses :

- Dextrans : pouvoir d'expansion volémique de 100 à 200 %

du volume injecté.

durée d'expansion de 4 à 8 h.

- Gélatines (plasmion): pouvoir d'expansion de 80 à 100 %

du volume injecté.

Durée d' expansion de 4 à 5 h.

Dose : 10 à 20 ml/ kg.

- Hydroxyéthylamidons :

Dose : 33 ml/ kg le 1 J.

20 ml/kg les jours suivant.

Maximum : 80 ml/kg pour une durée < 4 j.

Utilisation peu courante chez l'enfant.

3. les besoins électrolytiques de base :

Na ⁺	2 – 4 mmol / kg /24h
Cl ⁻	2 – 4 mmol / kg /24h
K ⁺	2 – 5 mmol / kg /24h
Ca ²⁺	1 mmol / kg /24h

4- Les troubles hydroélectrolytiques chez l'enfant :

a) Les hyponatrémies chez l'enfant :

- Définition :

- L'hyponatrémie se définit comme la baisse de la concentration plasmatique en dessous de $136 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Orientation diagnostique devant une hyponatrémie :	
Hyponatrémie isotonique :	<ul style="list-style-type: none"> - Hyperlipidémie - Hyperprotidémie
Hyponatrémie hypertonique :	<ul style="list-style-type: none"> - Hyperglycémie - Mannitol
Hyponatrémie hypotonique :	<ul style="list-style-type: none"> - Hypovolémique : <ul style="list-style-type: none"> Hémorragie Pertes gastrointestinales Diurétiques Insuffisance surrénale Pertes dans un troisième espace Néphropathie avec perte de sel - Hypervolémique : <ul style="list-style-type: none"> Insuffisance cardiaque congestive Cirrhose Syndrome néphrotique, insuffisance rénale - Isovolémique : <ul style="list-style-type: none"> SIADH Myxœdème

- Traitement des hyponatrémies :

û On peut utiliser la formule suivante :

$$\text{Na (mmol) à perfuser} = (\text{Natrémie désirée} - \text{Natrémie mesurée}) \times 0,6 \times \text{poids (kg)}$$

û La vitesse de correction ne doit pas excéder 8mmol /l /j.

û Initialement la vitesse peut être 1 et 2 mmol/l/h puis ralentir avec la disparition des signes cliniques.

- Traitement étiologique.

b) Les hypernatrémies :

- Définition :

û Une natrémie > 145 meq / l

- Etiologies :

û Déficit hydrique et sodé (déshydratation globale : origine extra rénale : cutanées, pulmonaires, digestives ;origine rénale : polyurie).

û Déficit hydrique et rétention sodée (déshydratation intra-cellulaire et hyperhydratation extracellulaire, origine iatrogène).

û Déficit hydrique pur (déshydratation intra cellulaire isolée polyurie hydrique).

- Traitement :

- û Perfusion hypotonique.

- û Eau de robinet.

- û Déficit en eau = $[(\text{Natremie désirée} - \text{Natremie mesurée}) \times 0,6 \times \text{poids (kg)}] / 140$.

- û Correction lente en 48 à 72 h.

c) Les hyperkaliémies :

- Définition :

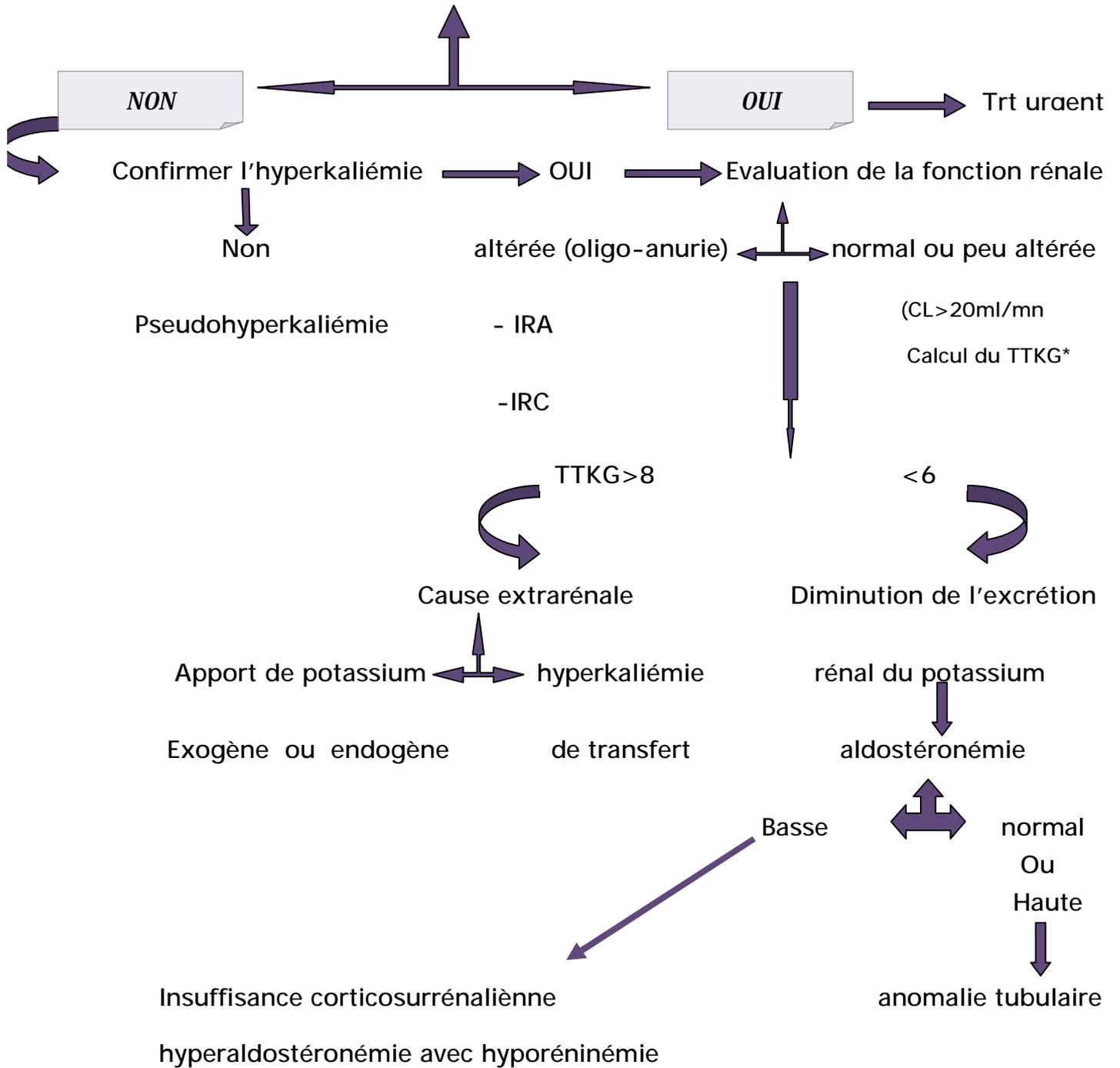
- û Concentration sérique de potassium $> 5,5$ mmol /l.

- Etiologies :

Voir Schéma

Hyperkaliémie

ECG : troubles de repolarisation et de conduction



- TTKG : Gradient Transtubulaire de potassium = $\frac{K_u \cdot P_{osm}}{K_p \cdot U_{osm}}$
(Kaliurèse. Osmolalité plasmatique / Kaliémie. Osmolalité Urinaire)

- Traitement :

1. Interruption de tout apport potassique.
2. Gluconate de calcium 0,5 à 2 ml / kg (1 g = 1 amp de 10 ml à 10 %)

administration lente en 2 à 5 min.

peut être répétée après 5 min.
3. Sérum glucosé 30 % : 1 à 2 ml/kg + insuline 0,3 UI / kg IVL sur 2 h.

Soit 10 UI d'insuline rapide + 25 à 50 g de G 5%(50 à 100 ml).
4. bicarbonate de Na⁺ : 4 ml / kg IVL en 15 min.

ou en utilisant la formule [ml : HCO₃ (désiré – dose) × 0,6 × P].
5. hyperventilation.
6. β adrénergique (3 doses de ventoline / h adaptées au poids).

< 12 kg : 1,25 mg entre 12 et 25 kg : 2,5 mg > 25 kg :5mg
7. Kayexalate de sodium (résine échangeuse de cations 15 à 20 g /voie

entérale /les 2 h.
8. Hémodialyse.

d).Les hypokaliémies :

- Définition :

- û Une kaliémie < 3,5 meq/l

- Mécanismes :

- û Changement de distribution entre espace extra et intracellulaire :

- û Alcalose, traitement de l'hyperglycémie, les agents β adrénergiques.

- û Pertes de potassium : urinaire, digestive.

- û Manque d'apport.

- Traitement :

- û Une perfusion rapide \rightarrow arrêt cardiaque.

- û Hypokaliémie modérée = 3 mmol /l : TRT par voie entérale :

- Gluconate de potassium sirop(37,5 g / 250 ml) : 1 C à soupe de sirop =

- 2,25 g de gluconate de k^+ .

- û Hypokaliémie sévère < 2,5 mmol/l : voie parentérale

- En perfusion lente à la seringue auto pousseuse (nécessité d'une VVC)

- 4 à 6 g de potassium élément au rythme de 1 g de kcl par heure.

- 1 g de kcl apporte 13,4 mmol de potassium élément.

e) . Les hypercalcémies :

- Définition :

û Calcémie > 3 mmol /l

û Calcémie corrigée (mmol/l) = Ca^{++} (mmol/l) + 0,02 (40 - albuminémie)

- Etiologies :

Cause les plus fréquentes	Causes plus rares	Facteurs pouvant contribuer
- Hyperparathyroïdie primaire - cancer	- Thyrotoxicose -phéochromocytome -Insuffisance surrénalienne -Affection granulomateuses	-Diurétique -Alimentation parentérale -immobilisation

- Traitement :

- - û Corriger la déshydratation.

- - û Furosémide (1 mg /kg / 6h).

- - û Biphosphonates (étidronate = 7,5 mg /kg IV / 4 h / J pdt 3 à 7 J).

- - û Calcitonine = 4 U / kg / 6 h à 12 h.

- - û Corticoïde pdt 3 à 5 j = methylprédnisolone 30 à 80 mg / j.

- - û La plicamycine (inhibiteur de la synthèse du ANR dans les ostéoclastes

- - 25 mg / kg) en 4 à 6 h.

- - û Nitrate de gallium = inhibe la résorption osseuse

- - 300 - 400 mg /IV / J en perfusion continue pendant 5 J.

- f).Les hypocalcémies :

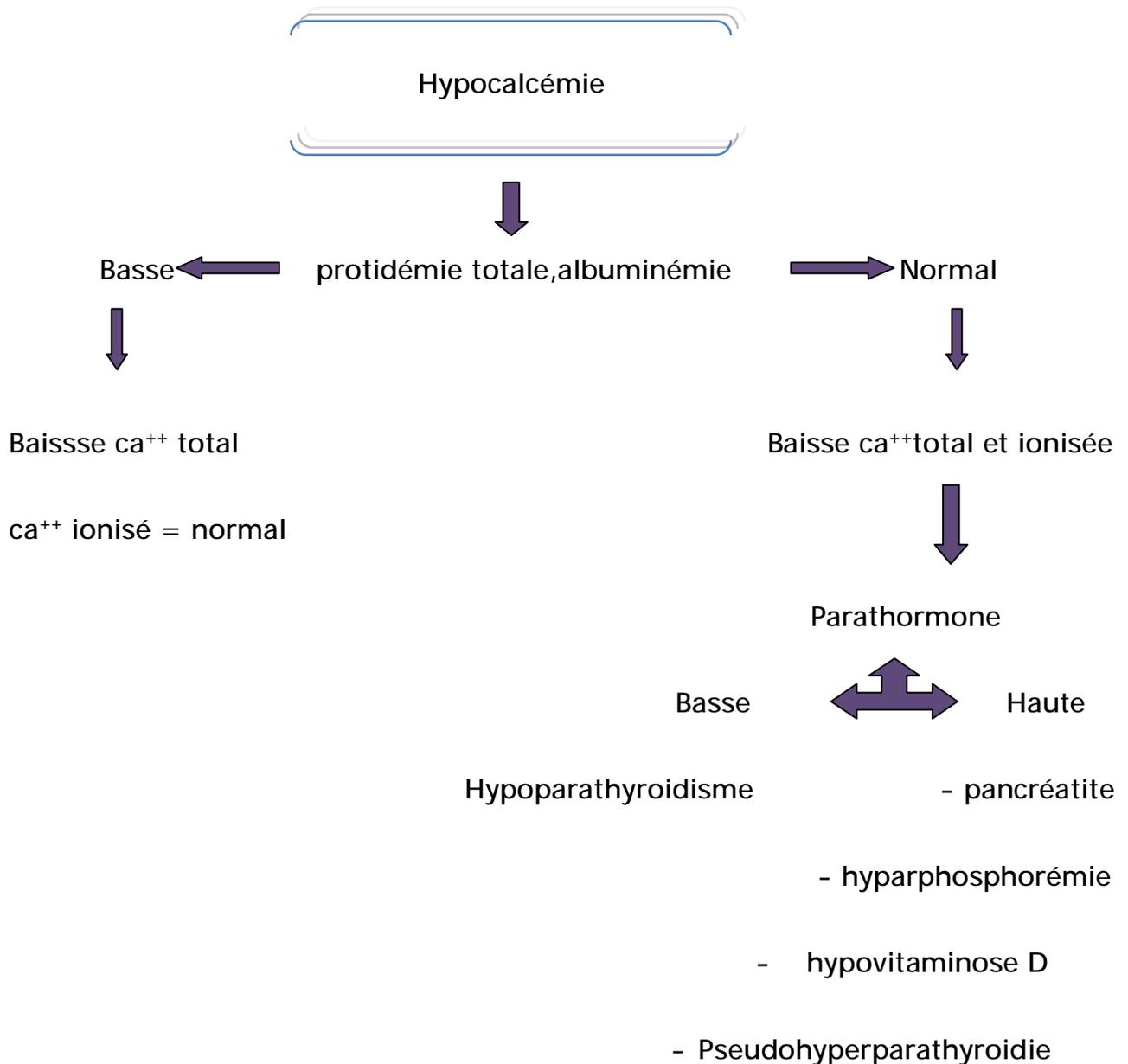
- Définition :

- - û Calcémie < 3 mmol /l.

- - û Si protidémie normale et pas d'insuffisance rénale chronique.

- Etiologies :

VOIR SCHEMA



- Traitement des hypocalcémies :

- û Si symptomatique :

- 50 à 75 mg/kg /J IVL de gluconate de calcium 10%

- (amp de 10 ml = 94 mg de calcium).

- û Si asymptomatique : (50 à 75 mg/kg /j per os

- Lait de mère, supplémentation en vit D.

C. La transfusion chez l'enfant :

1. Transfusion de culot globulaire :

a. Rappel physiologique :

■ La compensation des pertes sanguines répond à 3 objectifs :

§ Assurer le transport de l'oxygène.

§ Maintenir la volémie.

§ Corriger un saignement.

Ø La volémie sanguine chez l'enfant :

§ Prématuré 90 - 100 ml / kg

§ Nné 80 - 90 ml / kg

§ NSS 75 - 80 ml / kg

§ Enfant 70 - 75 ml / kg

Ø Le transport systémique de l'O₂ :

§ $TaO_2 = Qc \times CaO_2$

Qc : débit cardiaque

CaO₂ : contenu artériel en O₂

C'est le volume d' O₂ en ml contenu dans 100 ml de sang

$= (hb \times 1,36 \times Sa O_2) + (0,0034 \times Pa O_2)$

Pour une concentration de 15 g / dl d'Hb , la Pa O₂ = 90 mmhg

et la Sa O₂ = 97 %.

Ø La consommation d' O₂ : V O₂

$$V O_2 = (C_a O_2 - C_v O_2) \times QC$$

C_a O₂ : conteneue artériel en O₂

C_v O₂ : conteneue en O₂ du sang veineux mêlé qui est de

15ml / 100 ml pour une S_v O₂ de 75 %.

	Enfant	Adulte
TaO ₂	600 ml/min/m ²	1000 ml/min/m ²
(C _a - C _v) O ₂	5 ml/100 ml	
Vo ₂	150 ml/min/m ²	250 ml/min
Co ₂ / Poids	8 ml/Kg/min	4 ml/kg/min

→ Ainsi la quantité d' O₂ délivrée aux tissus est bien > à la consommation d' O₂

-Lorsque la concentration d'Hb diminue et si la volémie est conservé,

l'augmentation du débit cardiaque (favorisée par la diminution de la viscosité sanguine et l'augmentation de l'extraction de l' O₂)

doit permettre le maintien d'un apport constant tissulaire alors que le

contenu artériel en O₂ a diminué jusqu'à certain niveau d'hémoglobine .

-les mécanismes adaptatifs nécessaires à cet équilibre :

- Augmentation du volume d'éjection systolique du ventricule gauche lié à une réduction de la post charge et une augmentation de la précharge.
- Une adaptation microcirculatoire avec redistribution vasculaire au profit des territoires coronaires et cérébraux.
- Une amélioration de la capacité des tissus à extraire l' O₂ par le biais d'une réduction de l'affinité de l'Hb pour l' O₂ .

b. Indications de la transfusion :

- Transfusion systématique si : Hb < 7 g / dl ou Ht < 20 %
- Transfusion si Hb < 8 g / dl ou Ht < 25 % avec :
 - Episode d'apnée ou de bradycardies > 10 / 24 h ou
2 épisodes d' apnée ou de bradycardies nécessitant une assistance au masque.
 - Tachycardie(> 180 B/min) ou tachypnée prolongée (> 80 B /min).
Les signes d'intolérance clinique peuvent manquer lors d'une anesthésie et conduisent certains à préconiser un chiffre de 10 g/dl pour les nnés en peropérateur.
 - Détresse respiratoire faible Fi O₂ = 0 ,25 à 0,3.
- Transfusion si Hb < 10 g / dl ou Ht < 30 % avec détresse respiratoire modérée Fi O₂ = 0,35 à 0,5.

- Transfusion si Hb < 12 g/dl ou Ht < 35 % avec :

- détresse respiratoire avec $F_i O_2 > 0,5$.

- cardiopathie congénitale avec cyanose ,défaillance cardiaque.

- saignement actif avec signe de choc.

Le risque d'intolérance est dominé par :L'hypervolémie.

L'hyperkaliémie.

L'hypothermie.

C. - Volume à transfuser :

1 ml / kg : augmente l'hématocrite de 1 %

3 ml / kg : augmente l'hémoglobine de 1 g / dl

Ou $VT = (Hb \text{ désiré} - Hb \text{ observé}) \times P \times 3$

Déficit en fer (mg) =

$[(\text{poids} \times Hb \text{ désirée} - Hb \text{ mesurée}) \times 0,24] + \text{réserve en fer (mg)}$
--

Réserve en fer = 15 mg / kg chez l'enfant.

d. - Quel sang transfuser ?

- Il est indispensable avant toute transfusion de déterminer le groupe ABO , le phénotype rhésus de l'enfant .

- si un délai d'attente des résultats met en jeu le pronostic vital de l'enfant , on peut transfuser :

Des GCR de groupe O non isogroupe rhésus (-) .

-après résultat du groupe du phénotype l'enfant sera Transfusé avec des CGR isogroupe ,phénotypés rhésus.

2- Transfusion de concentrés de plasma frais congelé :

a. Indication officielles :

§ Coagulopathies graves de consommations avec effondrement de tous les facteurs de coagulation.

§ Hémorragies aigue avec déficit global des facteurs de coagulation .

§Déficits complexes rares en facteurs de coagulation , lorsque les fractions coagulantes spécifiques ne sont pas disponibles .

b. Transfusion préventive de plasma :

§ Dans le cas de la transfusion massive ;

§ Si les pertes sont survenues rapidement ;

- § Si la chirurgie ou le terrain comporte des risques propre de désordre de l'hémostase .
- § Si le contrôle chirurgical du saignement est difficile .
- § Si le délai de mise à disposition des PFC n'est pas contrôlé.

c. Quantité à transfuser :

10 à 15 ml/kg chez l'adulte.

5 à 15 ml/kg chez l'enfant.

Cette dose est à renouveler selon l'efficacité clinique ou biologique .

3 - Transfusion de culot plaquettaire :

a. Indication :

- § Numération plaquettaire $> 100 \times 10^3 / l$: pas de compensation.
- § Numération plaquettaire $< 50 \times 10^3 / l$:compensation .
- § Valeurs intermédiaires = selon la clinique et les facteurs de risques.
- § Si la fonction plaquettaire anormal ou facteurs de risques, maintenir une numération plaquettaire $> 100 \times 10^3 / l$.

Nbr de plq	$< 50 \times 10^3 / l$	$50 \times 10^3 <$ $> 100 \times 10^3$	$100 \times 10^3 / l$
indications	Transfusion	Transfusion discuté si : -geste chirurgical invasif. -Neurochirurgie ophtalmologie. -Transfusion massive surtout s'il existe des facteurs aggravant.	Pas de transfusion

b. Quantité à transfuser :

Ø 1 CP / 7 kg chez l'adulte

Ø 1 CP / 3 à 5 kg de poids chez l'enfant

Ceci entraîne une augmentation minimale du nombre de plaquettes circulantes de 20000 / millimètre cube.

D. ANTIBIOTHERAPIE :

NON COMMERCIAL	DCI	PRESENTATIONS	POSOLOGIE
PENICILLINES G			
Pénicilline G diamant	Benzylpénicilline Sodique	AMP 0,5 MUI AMP 1 MUI	Enfants et Nss : 50.000 à 100.000 UI/kg/j Nouveaux nés : 75000 à 200000 UI/Kg/j A ne pas dépasser :20 Mui /j
Pénicilline G Spécia	Benzylpénicilline Sodique	AMP 1 MUI AMP 1 MUI	
PENICILLINES M			
BRISTOPEN	Oxacilline	PUP 250 mg ,500 mg 1000mg	50 - 150 mg /kg/j
FLOXAM	Flucloxacilline	PUP 250 mg 500 mg 1000 mg	
FLOXAPEN	Flucloxacilline	PUP 250 mg 500 mg 1000 mg	
AMPICILLINE			
Totapen	Ampicilline	PUP 250 mg 500 mg 1000 mg	100 - 300 mg / Kg /j
Opticilline	Ampicilline	Pup 250 mg 500 mg 1000 mg	
unasyn	Ampicilline + sulbactam	Pup 250 mg 500 mg 1000 mg	100 - 300 mg / Kg /j sans dépasser 75 mg / Kg /J de sulbactam
AMOXICILLINE			
AMOXIL	Amoxilline	PUP 250 mg 500 mg 1000 mg	50 - 300 mg/kg/j

AUGMENTIN	Amoxicilline + acide clavulanique	PUP 500 mg 1000 mg	Enfant + Nss : 100 - 200 mg/kg/j Nnés :100-150 mg/kg/j
CEPHALOSPORINES DE 1ère GENERATION			
Keflin	Céfalotine	Pup 1 g	50 100 mg /kg/J
Intralentine	Céfalotine	Pup 1 g	
CEPHALOSPORINES DE 2ème GENERATION			
Kefandol	Céfammandol	PUP 750 mg	50 mg / Kg /J
CEPHALOSPORINES DE 3ème GENERATION			
Claforan	Céfotaxime	PUP 500 mg IM 1 g IV 1 g	50 mg - 200 mg /kg/j 4 - 6 prises
Rocephine	Céftriaxone	PUP IV 250 mg 500 mg 1000 mg	50 - 100 mg/Kg / J En 1 à 2 prises
Fortum	Céftazidine	PUP 500 mg 1000 mg	50 - 200 mg/Kg /j
THIENAMYCINES			
TIENAM	Imipenème Cilastatine	PUP 250 mg 500 mg	60 - 100 mg/Kg /J en 4 prises sans dépasser 2 g
AMINOSIDES			
Gentalline	Gentamicine	Sol inj 40 mg 80 mg 160 mg	3 - 6 mg /kg /J
Amiklin	Amikacine	PUP 250 mg 500 mg	15 mg / Kg / J en une seul prise
QUINOLONES			
Ciproxine	Ciprofloxacine	Sol inj 100 mg 200 mg	Contre indiquée
Oflocet	Ofloxacine	Sol inj 200 mg	

SULFAMIDES			
bactrim	Triméthoprim sulfaméthoxazole	Sol inj 400 mg / 80 mg	80 - 100 mg /5kg / j de sulf et
Bactrim fort	Triméthoprim sulfaméthoxazole	CP 800 mg/60 mg	16 - 20 mg/5 kg /J de trim
TETRACYCLINES			
Vibra doxymycine	doxycycline	CP 200 mg Gel 100 mg 200 mg	Enft de + de 8 ans : 4 mg /Kg/J
Macrolides			
ERYTHROCINE	érythromycine ethylsuccinate	sachets 500 mg 1000 mg fl : 500 mg	30 - 50 mg/kg/j
JOSACINE	josamycine	fl : 125 mg/5 ml 250 mg/5ml 500 mg/5ml	30 - 50 mg/kg/j
ROVAMYCINE	spiramycine	fl : 0,375 MUI granulés p,susp buv 0,750 MUI 1,5 MUI	150000 - 300000 UI/kg/j en 3 prises
ZITHROMAX	azithromycine	fl : 200 mg sachets 200 mg 300 mg 400mg	10 mg/kg/j (1er j) puis 5 mg/kg/j du 2ème au 5ème j
Phenicoles			
chloramphenicol	chloramphénicol	Cp 250 mg	25 - 50 mg/Kg/j En 3 - 4 prises
THIOBACTIN	thiamphénicol	PUP 750 mg FL 125 mg CP 250 mg 500 mg	30 - 100 mg/kg/J
IMIDAZOLES			
FLAGYL	Métronidazol	FL 120 ml SOL inj 500 mg PERF iv	20 - 40 mg/kg/J
TIBERAL	ornidazole	SOL inj 500 mg	

GLYCOPEPTIDES			
VANCOGINE	Vancomycine	FL.IV LYOPH 500 mg	20 - 40 mg/kg/j En perf 2 - 3 h
TARGOCID	Teicoplanine	PUP 500 mg	10 mg /kg/J enft > 1 mois
FUSIDAMINES			
FUCIDINE	Acide fusidique	FL : nss 100 mg ENFT 250 mg PUP 500 mg	20 - 40 mg/kg/J
ANTITUBERCULEUX			
INH	Isoniazide	CP 150 mg	3 - 5 mg/kg/j
RIFADINE	Rifampicine	CP 300 mg	10 - 20 mg/kg/j
PZA	Pyrazinamide	CP 500 mg	30 mg/kg/j
STREPTOMYCINE	Stréptomycine	PUP 1g	30 - 50 mg/kg/j
RIFINAH	Rifampicine + INH	CPR 300 mg +INH 150 mg	
	Antiviraux		
Zovirax	Acyclovir	IV : 250 mg	15 - 30 mg/kg/J En 3 prises
Antimycosiques			
FUNGIZONE	Amphotericine B	Pup 50 mg	0,3 - 1 mg/kg/ J En 4 à 6 Prises
MYCOSTATINE	Nystatine	Susp buvable 100000 UI Cp 100000UI	1 - 4 M/J en 3 - 4 prises

- Les germes et les antibiotiques correspondants :

GERMES	ATB PREFERES	ALTRNATIFS
Streptococcus sensible à la peni	Peni G, amoxicilline, cefotaxime, ceftriaxone	Macrolides, quinolones doxycycline
Streptococcus résistant à la peni	Quinolones , vancomycine	-
Streptococcus pneumoniae	Vancomycine + cefotaxime ou ceftriaxone	Cefotaxime, ceftriaxone
Staphylococcus aureus : -methicilline sensible	Peni M ± gentamycine ou rifampicine	Ceph 1ere G , vancomycine, sulfamides, β lactamines, imipenem, quinolones
- methicilline résistant	Vancomycine ± gentamycine ou rifampicine	Teicoplanine ± aminosides
Haemophilus influenzae	Cefotaxime, ceftriaxone	Chloramphenicol, cefuroxime
Pseudomonas aeruginosa	Carbenicilline ou ureidopenicilline + aminosides ou ceftazidime	Imipenem ou ciprofloxacine ± aminosides
Acinetobacter baumani	Imipenem, ceftazidime Ampicilline+ sulbactam Quinolones + amikacine	Quinolones, ceftazidime, tétracyclines, climecine
Klebsiella Sp	Aminosides, cephalosporines, imipenem, tetracyclines	Sulfamides, quinolones, piperacilline, β lactamines
Proteus mirabilis	Ampicilline, cephalosporines	Aminosides, sulfamides, tetracyclines, quinolones, β lactamines
Neisseria meningitidis	Curatif : pénic G Preventif : rifampicine, quinolones, ceftriaxone	Ampicilline, chloramphenicol, sulfamides, C3G
Listeria monocytogenes	Pénic G ou ampicilline + gentamycine	sulfamides
Salmonella typhi	Ceftriaxone, quinolones	Sulfamides, ampicilline ou amoxicilline si sensible, chloramphenicol, cefotaxime

Serratia marcescens	C3G ± gentamycine Imipenem,quinolones	Sulfamides,carbénicilline, Urédopénicilline
E.COLI	C3G, ampicilline Si sensible,sulfamides	Aminosides ± ampicilline Imipénem,quinolone
Enterococcus	Ampicilline ou amoxicilline ± aminosides	Vancomycine ± aminosides Imipenem
Yersinia pestis	Steptomycine ,doxycycline ciprofloxacine	Chloramphénicol, Tétracyclines
Yersinia pseudotuberculosis	Ampicilline,aminosides	Sulfamides,tétracyclines
Vibron cholerae	Quinolones,tétracyclines	Erythromycine , sulfamides , Furazolidone
Tréponéma pallidum	Péni G	Tétracycline ,ceftriaxone
Shigella Spp	Sulfamides ,quinolones	Tétracycline , ampicilline
Rickettsia	Doxicycline	Chloramphénicol , quinolones
Mycoplasma pneumoniae	Macrolides ,tétracycline	Quinolones
Léptospira Spp	PéniG ou ampicilline	Tétracyclines ,clindamycine , Erythromycine
Helicobacter pylori	Amoxicilline + omeprazole + mitronidazole	Omeprazole ou ranitidine + clarithromycine
Corynebacterium diphthéria	Erythromycine + antitoxine	Clindamycine ,péni G
Clostridium Sp	Péni G ± Clindamycine	Chloramphénicol, Métronidazol , Ampicilline , clindamycine , Imipenem
Chlamydia trachomatis	Tétracyclines, azithromycine	Erythromycine,ofloxacine , Sulfisoxazole
Campylobacter	Erythromycine,	

jejuni	Tétracycline, Quinolone, furazolidine	-
Brucella	Doxycycline + rifampicine Ou doxycycline + gentamycine Ou doxycycline + stéptomycine	Chlramphénicol ± stréptomycine Sulfamides ± gentamycine Rifampicine + Tétracycline Ou C3G
Bordetella pertussis	Erythromycine	Sulfamides
Borrelia burgdoferi	Tetracycline, amoxicilline, ceftriaxone	Péni G, cefotaxime
Mycobacterium tuberculosis	INH + rifampicine + PZA + ethambutol Ou streptomycine	Kanamycine ou amikacine Ciprofloxacine , ofloxacine Mitronidazoles , aminosides
pasteurella	Péni G	Tétracyclines, céph 2 – 3G Amoxicilline – acide clavulanique

Les drogues inotropes

Drogues	doses	Effets
Adrenaline	0,05 - 0,15 mcg/ Kg /min 8 - 20 mcg/ Kg /min	-Effet Béta adrénergique dominant -Effet alpha adrénergique dominant
Dopamine	1 - 5 mcg/ Kg /min 2 - 10 mcg/ Kg /min	-Effet dopaminergique rénal prédominant -Effet dop persistant + effet Béta
Dobutamine	2 - 20 mcg/ Kg /min	-Effet Béta adrénergique sélectif -Pas d'effet alpha - adrénergique ni d'effet dopaminergique
Noradrenaline	0,05 - 1 mcg/ Kg /min	-Effet Béta et alpha adrénergique dominant (vasoconstriction périphérique et rénal)
Isoproterenol	0,02 - 0,3 mcg/ Kg /min 0,05 - 0,1 mcg/ Kg /min	-Effet alpha adr dominant -Effet béta adr dominant
Amrione	0,75 mg/kg en IVL 5 - 10 mcg/ Kg /min PERF	-Inhibiteurs des phosphodiésterases
Captopril	0,3 mg/kg/8 h en PO	-IEC(veinodilatation)
Enalapril	0,01 - 0,025 mcg / Kg / 6 h IV	
Esmolol	1 - 300 mcg/kg min en perfusion	-Effet béta adrenergique avec effet cardiaque sélectif
Hydralazine	0,1- 0,3 mg/kg 4 - 6 h :po 0,1 - 0,5 mg/kg 6 - 8 h : IV IM	-Arteriodilateur vrais
Minoxidil	0,1 - 0,2 mg/kg : PO MAX 1 mg /Kg /J	-Vasodilatateur périphérique direct
Nifedipine	0,25 - 0,5 mg/Kg : PO	-Inhibiteur calcique
propranolol	0,15 - 0,25 mg /kg : IV 0,5 mg/Kg : PO	-bétabloqueur

Médicaments fréquemment utilisés en réanimation pédiatrique

Gardéнал injectable amp 40 mg

Indication	prévention des récidiуes de convulsion.
Contre indication	hypersensibilité aux barbituriques.
	Insuffisance respiratoire sévère.
Effets indésirable	somnolence, dépression respiratoire, hypotension, Hypothermie.
Reconstitution	dissoudre le flacon dans 2ml d'eau distillée, passer la dose Reconstituée + 30 cc ss 9 ‰ en IVL en 30 min.
Mode d'administration et dose	Perfusion lente sur 30 mn
	Dose : 20 mg / kg en dose de charge puis 5 mg / kg / J le soir à 21 h en 1 prise comme dose d'entretien.
Précaution	réduire les doses en cas d'insuffisance rénale et en cas D'insuffisance hépatique.
	Adjonction systématique de vit D chez l'enfant (1200 à 200 UI /j).

Valium injectable : amp 2 ml = 10 mg

Indication	Crises convulsives, Prévention des convulsions hyperthermiques, Tétanos ; Sédation
Contre indication	Hyper sensibilité (très rares)
	Insuffisance respiratoire ,apnée, myasthénique
Effets indésirable	Risque de dépendance . Hypersécrétion bronchique.
Mode d'administration et dose	1amp + 8 cc = 1 mg
	IV – IM – IVO – IR
	VIV – IM : 0,2 à 0,3 mg/kg/injectable 1 à 4 × / jour IR :0,5 mg/Kg à renouveler si besoin
	La solution injectable peut être utilisé comme Solution buvable.
Précaution	Prudence en cas d'insuffisance respiratoire. Réduire les doses en cas d'insuffisance rénale et hépatique.

Lasilix_amp = 2 ml = 20 mg

Indication	Œdème au cours d'insuffisance cardiaque congestives et des pathologies rénale et hépatique HTA ,OAP , hypercalcémies sévères
Contre indication	Oligurie par obstacle sur les voies urinaires.
	Troubles hydroélectrolitiques non corrigés.
Effets indésirable	hyponatrémie, hypokaliémie, déshydratation par Hypovolémie
Reconstitution	Amp de 2 ml = 20 mg : 1 amp + 8 cc ss 9 ‰ 1 cc = 2 mg
Mode d'administration et dose	VIV – IM – VO. Dose : 1 à 3 mg/kg /J en 1 à 2 prises.
Précaution	surveillance : kaliémie et natrémie. Insuffisance rénale = diminuer les posologies uniquement en cas d'insuffisance hépatique associée.

Hydrocortisone flacon de 100 mg

Indication	<p>réaction allergiques et inflammatoires.</p> <p>Insuffisance surrénalienne.</p> <p>Choc septique.</p>
Effets indésirable	<p>signes d'hypercorticisme.</p>
Mode d'administration et dose	<p>IV</p> <p>Dose :1 à 5 mg / Kg / J</p> <p>insuffisance surrénalienne : 1 à 2 mg /Kg dose IV : bolus.</p> <p>Puis 1 à 2 mg/Kg / J toutes les 6 h.</p> <p>Choc : 35 à 50 mg / Kg / j TOUTES LES 6 h pendant 48 h à 72 h.</p>
Précaution	<p>surveillance poids et TA.</p> <p>RSS.</p>



Deuxième partie :

Les conduites à tenir en pratique



A. CAT devant un corps étranger

Trachéobronchiques et laryngés

1) Diagnostic :

- Syndrome de pénétration avec brutalement une toux.
- Si obstruction majeure → asphyxie aigue + cyanose.

Lutte respiratoire parfois

perte de Connaissance.
- Si corps étranger méconnue → Affection bronchopulmonaire à répétition.

Bronchite asthmatiforme.

Syndrome pneumonique.

Bronchite bactérienne.

Toux spasmodique.

2) Nature du corps étranger :

- ü Végétaux dans 75% dont CACAHUETE
- ü Métalliques dans 25 % des cas.
- ü 85 % des corps étranger sont radio transparent.

3) L'examen clinique recherchera :

- ü Une diminution ou abolition du murmure vésiculaire.
- ü Des râles bronchiques en foyer systématisé.
- ü Une matité.

4) L'examen radiologique montrera :

- ü Un corps étranger radio opaque.
- ü Une atélectasie.
- ü Un emphysème obstructif.
- ü Un déplacement médiastinal.

5) CAT :

- ü Manœuvre de Heimlich ou mettre l'enfant tête en bas et lui donner une tape dans le dos , on peut répéter la manœuvre 3 à 4 fois .
- ü Si l'état respiratoire s'aggrave \Rightarrow intuber le patient d'emblé.

La simple notion de pénétration impose :

- Une endoscopie trachéo-bronchique au tube rigide sous anesthésie général ou au tube souple (fibroscopie).

Si la présence du corps étranger ne fait pas de doute \Rightarrow réaliser

une endoscopie au tube rigide sous AG adaptée :

- ü Equipe entraînée.
- ü Préparation par antibiotique (amoxicilline protéger + Corticoïde)
- ü Un matériel d'endoscopie rigide ou souple , une instrumentation d'extraction adaptés à tout âge et la Possibilité d'une trachéotomie immédiate .

Un contrôle endoscopique sera impératif immédiatement après l'extraction.

è Après extraction :

- Traitement de l'œdème local ou pharyngé par les corticoïdes

(1 à 5 mg/Kg/J hydrocortisone , flacon de 100 mg).

- la suppuration par l'antibiothérapie soit systématique soit guidée par le germe mis en évidence dans le prélèvement bronchique.

(amoxicilline + acide clavulanique = 80 à 100 mg/Kg /J pendant 10J)

-Si pneumopathie sévère avec persistance de fièvre ajouter :

Les Macrolides 50 mg /kg/j pdt 15j.

- L'humidification par les aérosols :

Aérosol de corticoïde :

soludécadron 4 mg dilués de 10 ml de sérum physiologique.

masque facial O₂ 6L/min.

_ Si dyspnée grave :

Aérosol de corticoïde + aérosol d'adrénaline 0,1 % (3 mg dilués avec 7 ml de ss).

- Surveillance de quelques jours pour poursuivre la corticothérapie avec l'antibiothérapie + la kinésithérapie respiratoire.

-Une radiographie thoracique après l'examen et avant la sortie.

-Une deuxième endoscopie est nécessaire si le corps étranger était responsable d' inflammation localisée importante avec ou sans sténose.

Complications :

- Décès 0,5 % des cas.
- Pneumopathies trainante dans 15% des cas.
- Œdème réactionnel localisé.
- Sténoses bronchiques.
- Infections bronchiques récidivantes.
- Bronchectasies avec BPCO.

B. BRONCHOALVEOLITE AIGUE

C'est une lésion inflammatoire spécifique de la bronchiole.

I. Signes cliniques :

- détresse respiratoire obstructive basse.
- sibilant.
- wheezing.
- freinage expiratoire.
- tachypnée.
- contexte infectieux chez un enfant < 2 ans.

II. Critères de gravité :

- FR >60 / min.
- pauses respiratoires ou apnées.
- Sao₂ < 90 %.
- signes de lutte francs : cyanose, sueurs, trouble de conscience.
- refus alimentaire.
- jeune âge < 3 mois.

III. Traitement :

1. Mesure symptomatique :

- position proclive dorsale ou demi assise, 30° avec la tête en légère extension.
- désobstruction nasale avec aspiration des sécrétions nasopharyngées.

-arrêt de l'alimentation orale.

-oxygénation / voie nasale (lunettes) ou en aérosol 1 à 3 l/min.

- kinésithérapie respiratoire biquotidienne pour désobstruction des voies aériennes.

- hydratation suffisante pour maintenir la fluidité des sécrétions.

(100 à 200 ml/kg/j pour Nss < 6 mois

80 ml/kg/J pour Nss > 6 mois)

-surveillance régulière de la FR , FC , Sao₂ .

2. traitement médical :

- β_2 mimétique (voie inhalée) :

-salbutamol 0,03 ml/kg sans dépasser 1 ml dilué dans 4 ml de serum physiologique à renouveler 4 x /J .

-ventoline spray 2 bouffées 4 x / J .

- corticoïde :

-hydrocortisone : 5 mg/kg/6h en IVD pdt 3 à 5 j

-prednisone (cortancyl) : 2 mg/kg / 6 h en IVD pdt 3 à 5 j

- Antibiotique :

-si risque de surinfection , si F > 38,5° , infection aigüe (otite) ,pathologie Pulmonaire radiologique , CRP augmentée , PNN élevées .

(amoxicilline + Acide clavulanique).

- Adrénaline :

1 mg dans 3 ml de SS 9 ‰ en nebulisation.

0,01 à 0,15 δ / Kg / min en IV.

3. la ventilation artificielle :

- si critères clinique de gravités :

-des apnées à répétition.

-l'épuisement respiratoire , des signes de lutte , arythmie ou

Pauses respiratoires .

-des critères gazométriques :

PH <7,25

Paco₂>60 mmhg et/ou

SPO₂<90 %

- Le mode ventilatoire peut être à volume ou à pression contrôlée.
- La FIO₂ doit être adapté aux gaz de sang et à la saturation partielle en O₂.
- La PEEP à 2 - 3 cm HO₂.
- Temps expiratoires suffisamment longs :
I /E > ½ pour limiter les phénomènes de PEEP intrinsèques.
- Après intubation, le reste du traitement est le même.
- Classiquement la durée de ventilation assistée est en moyenne 6 à 8 jours.
- Les séquelles pulmonaires sont souvent inexistantes.

IV. Préventions :

1. Hygiène de lavage des mains : le port de blouse, le port de bavette pour éviter le risque de transmission nosocomiale.
2. Vaccination : la mise au point d'un vaccin efficace est l'une des priorités à l'échelle mondiale.

C. ASTHME AIGUE GRAVE

L'asthme est un syndrome clinique caractérisé par une hyperréactivité bronchique dont la manifestation essentielle est une obstruction réversible des voies aériennes.

Au cours de l'asthme aigue grave (AAG) l'obstruction est la conséquence de trois phénomènes : la bronchoconstruction, l'œdème de la muqueuse bronchique, et l'hypersécrétion glandulaire.

I. LES FACTEURS DECLENCHANTS :

Ø Les facteurs pharmaceutiques provoquant le plus souvent un AAG sont surtout les BETA BLOQUANTS y compris la présentation collyre, l'ASPIRINE, les AINS, les produits de contraste et les antibiotiques surtout BETALACTAMINES.

Ø Les infections ont surtout un rôle d'exacerbation de l'asthme (sinusites, infections trachéobronchiques, infection virale des voies aériennes par le VRS, rhinovirus ou influenzae) .

Ø La stimulation chirurgicale au cours de la période péri opératoire.

Ø Les facteurs psycho-sociaux .

Ø L'exercice musculaire.

Ø L'arrêt du traitement de fond.

II. LES SIGNES DE GRAVITE :

L'asthme instable dont les signes sont :

- L'augmentation de la fréquence des crises.
- La diminution de la sensibilité aux BETA-2-AGONISTES d'où l'augmentation de la consommation de ceux-ci ainsi que les corticoïdes.
- L'aggravation progressive de l'obstruction avec diminution de débit de pointe.

Les critères des asthmatiques à risque ou il y a un risque élevé de mortalité sont :

- Les antécédents des crises aiguës sévères.
- Une hospitalisation pour une crise aiguë dans l'année.
- Facteurs psycho-sociaux notamment les milieux défavorisés.
- Antécédents d'intubation lors d'AAG.
- Arrêt ou diminution d'un traitement par corticoïdes.
- Age < 4ans.

III.LES SIGNES D'ALARME :

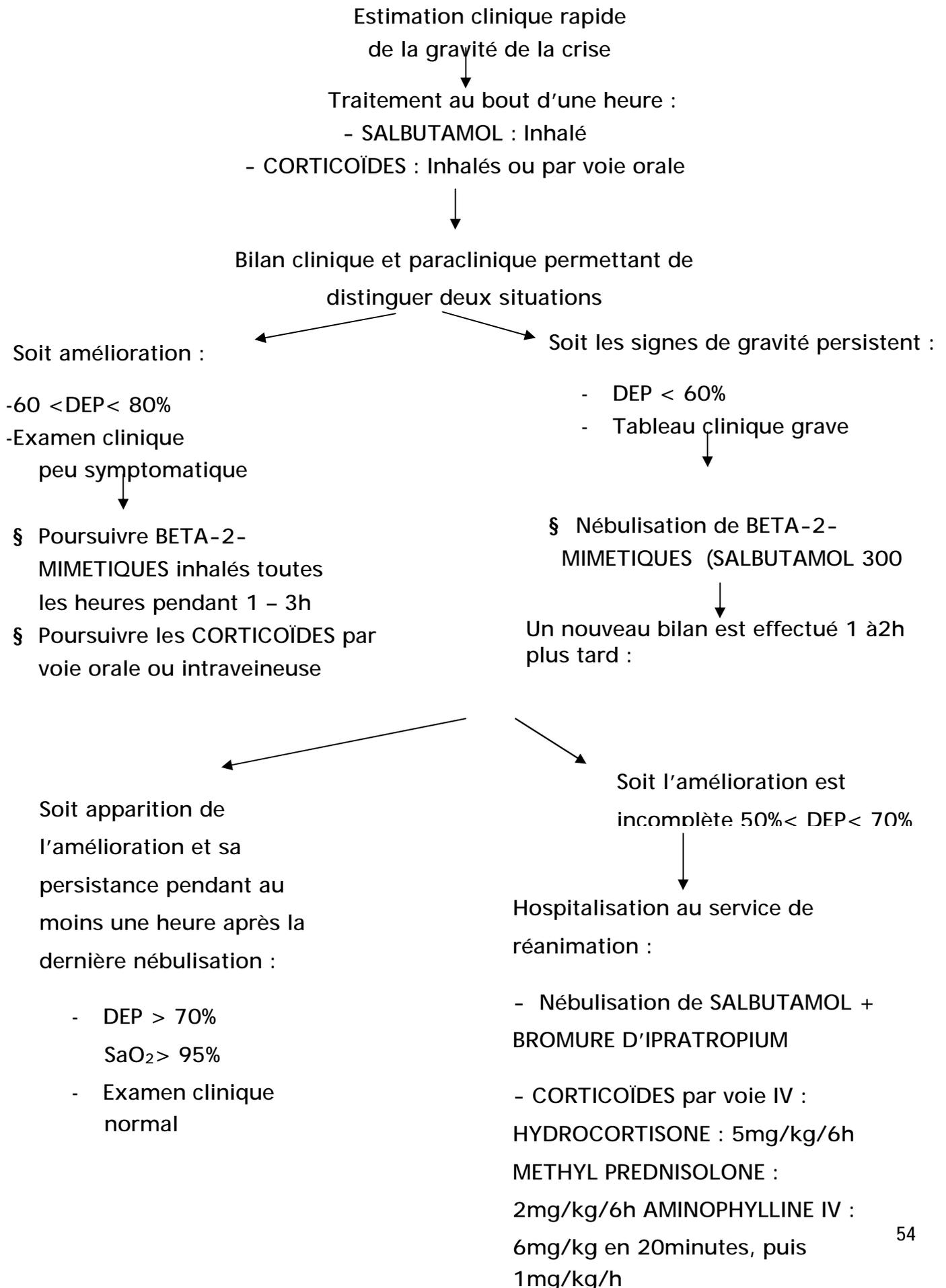
Ils annoncent la mise en jeu immédiate du pronostic vital. Ils définissent l'asthme aigu très grave et font discuter la mise sous ventilation contrôlée en l'absence d'amélioration sous traitement optimale :

- Trouble de conscience allant jusqu'au coma
- Collapsus.
- Bradycardie d'origine hypoxique.
- Silence auscultatoire.
- Epuisement respiratoire avec respiration paradoxale voire des pauses respiratoires.
- Biologiquement = une acidose métabolique lactique ou mixte.

IV.BILAN A DEMANDER :

- Rx thorax = montre une distension pulmonaire majeure, permet de rechercher des complications = pneumothorax, pneumomédiastin, Atélectasies, emphysèmes médiastinal
- Gaz du sang artériels = peuvent montrer :
Acidose respiratoires avec hypercapnée ou une acidose mixte
C'est la cinétique de ces valeurs qui a de la valeur.
- Autres examens selon l'état clinique : Bilan infectieux (NFS , CRP, Hémoculture..) Ionogramme.

V- CONDUITE A TENIR :



VI. PREVENTION :

Elle est basée sur :

- Ø L'analyse de l'histoire de la maladie asthmatique.
- Ø L'identification des facteurs favorisants.
- Ø La recherche des signes d'instabilité.
- Ø Un examen clinique complet notamment pulmonaire.
- Ø Une appréciation de la fonction pulmonaire par des épreuves fonctionnelles respiratoires ou simple DEP.
- Ø Le suivi strict du traitement.

D. ETAT DE MAL ASTHMATIQUE

I. EVALUER LA GRAVITE : Score

Murmure vésiculaire	N	Diminué	0
Sibilants	O	auscultation	A distance
Signes de lutte	O	Modérés	Marqués
Conscience	N	Fatigué - agité	Coma
Cyanose	O	Air	Fio ₂ 40 %
PaO ₂	70 - 100 (sous air)	70 (sous air)	70 (sous 40 %)
GRAVITE	0	1	2

Les signes de gravité :

- Tachycardie.
- Tachypnée.
- Pouls paradoxal >20 mmhg.
- Antécédent de séjour en soins intensifs.
- Installation de la crise sous corticoïde.
- Disparition des murmures vésiculaire.
- PaO₂ >40 mmhg.
- Troubles de conscience y compris agitation et anxiété.
- Pauses respiratoires = intubation rapide .
- Hypotension artérielle.

II . TRAITEMENT : (score>5 -6)

1. Oxygénothérapie.
2. Salbutamol : aérosol
0,01 à 0,03 ml/kg / 30mn dans 4 ml de SS 9 ‰ en 10 min
3. HYDROCORTISONE IVD :
5 mg/Kg/4h à 6 heures (se méfier d'une hyperglycémie)
4. BRICANYL :
7 gamma/kg en sous cutané.
5. Si pas d'amélioration rapide :salbutamol IV.
 - charge : 5 gamma/Kg en 5 min.
 - puis entretien 0,2 à 2,5 gamma/Kg/mn .
 - augmenter rapidement de 0,1 gamma /Kg toutes les 10 min sans dépasser 2,5 gamma /kg /mn voire moins si mauvaise tolérance.
6. AMINOPHYLLINE IV: (A = 10 ml = 250mg)
 - Utilisée rarement .
 - dose de charge : 7, 5 mg/Kg en 20 min puis 1 mg / Kg / h
 - dosage :vingt min après charge , 12 heures après ,puis quotidiennement.
 - taux efficace : 55 - 111 $\mu\text{mol/l}$ (= 10 - 20 $\mu\text{g/ml}$)
 - taux toxique :> 111 - 222 $\mu\text{mol /l}$ = 20 - 40 $\mu\text{g/ml}$
7. AUTRES MESURES :
 - hydratation suffisante 2,2 à 3 l/m²
 - antibiotique : si pas d'orientation , AUGMENTIN (crise d'asthme souvent favorisée par une infection)
 - vérifier la kaliémie (hypokaliémie favorisée par les β^+ ,par transfert intra-cellulaire) ,la phosphorémie .

III. VENTILATION MECANIQUE :

But : -permettre oxygénation adéquate.

-limiter le barotraumatisme.

Réglages initiaux :

-Tps I/E : 1 / 3 pour permettre une vidange complète du poumon.

-volume courant élevé 10 - 15 ml/Kg pour augmenter la vidange expiratoire.

-FR : lente < 20 /min pour obtenir une hypercapnie.

-PEEP = 0

-Fio₂ < 60 % (pour ne pas créer de lésions pulmonaires induites par l'o₂ :toxicité pulmonaire et atélectasie).

-essayer d'adapter l'enfant par le réglage :

Fréquence machine en accord avec celle de l'enfant

PPI souvent élevées (40- 60 cmH₂ O) ;

Il faut se fier à l'auscultation de murmure vésiculaire, voir se soulever le thorax.

Modifier ensuite les réglages en diminuant progressivement

PPI et FM.

Sédation / midazolame , morphinique ,parfois nécessité d'une

Curarisation pour obtenir une bonne adaptation au respirateur.

VI. AUTRES THERAPEUTIQUES :

- ADRENALINE IV : 0,01 gamma/kg/mn
- HALOTHANE à 1% : pendant 30 min .
- Helium.

VII. SURVEILLANCE :

- FC - PA - diurèse / heure.
- FR - SPO₂ - CO₂ expiré si intubé / heure.
- voies d'abord :
 - Le plus souvent 2 voies périphériques suffisent.
 - Artère périphérique pour monitoring hémodynamique et gazométrique.

E. Pneumopathies nosocomiales

La pneumopathie nosocomiale (P.N) est la première cause d'infection nosocomiale en réanimation chez les patients ventilés plus de 48 heures. Elle est à l'origine d'un surcroît de mortalité et de morbidité avec allongement de la durée de séjour en réanimation .

Trois mécanismes distincts peuvent contribuer au développement d'une pneumopathie nosocomiale :

- Par contiguïté à partir d'un foyer infectieux .
- Par voie hématogène.
- Par translocation bactérienne à partir du tube digestif ou un foyer infectieux ou secondaire à une macroinhalation ou à des microinhalations répétées.

Les agents responsables sont :

- Les BGN : retrouvés dans 60% des cas , parmi ceux-ci :
Pseudomonas aeruginosa, klebsiella sp, E. Coli, Serratia
Marcescens, Acinetobacter Sp , sont les plus fréquemment retrouvés .
- Les BGP représentent 40 % des étiologies avec au premier rang les
staphylococcus aureus .

I - DIAGNOSTIC :

1. Les signes non spécifiques :

Cliniquement : la fièvre et les bronchorrhées purulentes .

biologiquement :

-une hyperleucocytose : $GB > 10000 \text{ elts /mm}^3$

-ou une leucopénie : $GB < 5000 \text{ elts / mm}^3$

-avec une polynucléose neutrophile .

radiologiquement : apparition ou modification d'une image radiologique pulmonaire préexistante.

Gazométriquement : une diminution du rapport : $Pao_2 / Fio_2 < 240$.

2. les signes spécifiques :

C'est la présence du germe pathogène dans les prélèvements effectués par :

- ü La brosse télescopique protégée (BTP).
- ü Le lavage bronchoalvéolaire (LBA).
- ü Le prélèvement distal protégé (PDP) qui est le plus utilisé chez nous.

II. TRAITEMENT :

1- Mono ou bithérapie :

L'apparition de nouveaux antibiotiques (IMIPENEME ,CEPHALOSPORINES de 3^{ème} générations) rend possible l'utilisation d'une monothérapie pour le traitement des P.N.

En cas d'infection due à des germes multirésistants type Pseudomonas SP , Acinétobacter SP ou klébsiella SP , les associations d'antibiotiques ont fait la preuve de leur supériorité.

2- Les traitements locaux :

En particulier l'instillation intratrachéale d'AMINOSIDES.

III. PREVENTION :

1- non spécifique :

Plusieurs mesures générales de lutte contre les infections nosocomiales permettent de limiter le risque infectieux exogène :structure et architecture de l'unité de réanimation (lumière, espace, ...),formation et motivation de l'équipe soignante en nombre suffisant (lavage des mains ,soins,...) et l'entretien du matériel de ventilation.

2- spécifique :

La stratégie « pharmacologique »

- Ø Décontamination digestive
- Ø ATB intratrachéale ou systémique
- Ø Modalités de prévention de l'ulcère de stress

La stratégie « mécanique » :

- Ø Soins bucco-dentaires, de la sonde d'intubation, de la canule de trachéotomie.
- Ø La fréquence de changement de circuits de ventilation
- Ø L'humidification et réchauffement des gaz.
- Ø La prévention de l'inhalation comprend:
 - Les postures (position demi assise, lits oscillant...)
 - Les aspirations subglottiques.
 - Sonde gastrique et nutrition entérale.

F. CAT DEVANT UNE MENINGITE AIQUE

C'est un processus inflammatoire, généralement infectieuse atteignant les méninges.

Elle se définit par l'existence d'un syndrome infectieux avec plus de 10 éléments de GB par mm³ à l'examen du LCR.

L'antibiothérapie, mise en route après la PL, est une urgence absolue. Le choix probabiliste est fondé sur l'âge du patient, l'aspect du LCR, d'éventuels éléments d'orientation étiologique, la fréquence des germes responsables et leur profil de résistance.

I- Ponction lombaire (PL) :

1- aspect du LCR :

ü LCR hémorragique : il s'agit d'une hémorragie méningée à différencier d'une PL traumatique (1 GB/700 GR).

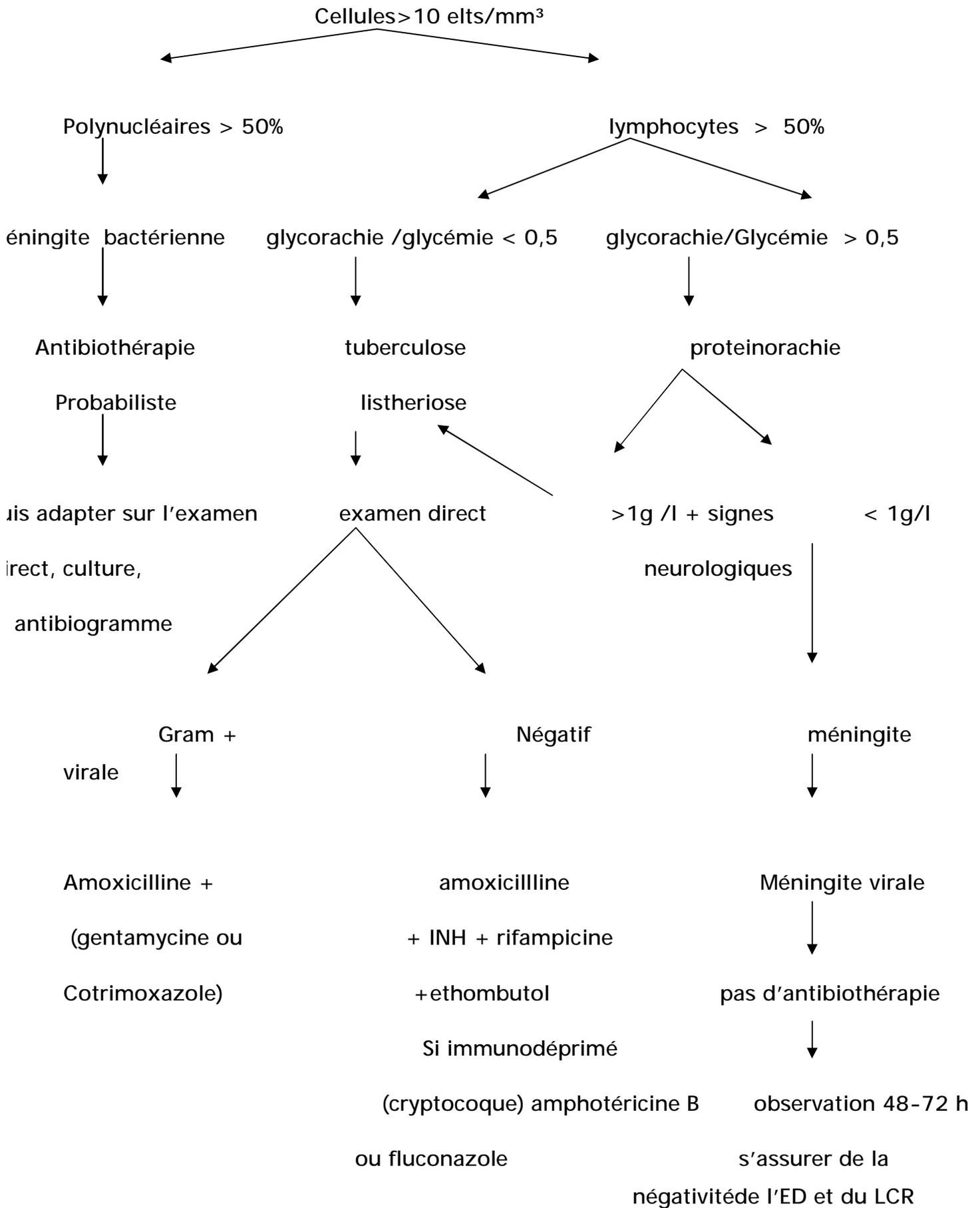
ü LCR trouble ou purulent : il s'agit d'une méningite purulente présumée bactérienne.

ü LCR clair : la mise en route d'un traitement anti infectieux est différée dans l'attente des résultats des examens cyto bactériologique chimique du LCR.

2- Etude cytologique et biochimique du LCR :

	normal			Méningite Bactérienne	Méningite virale
	preterme	terme	>6mois		
GB(elts /mm ³)	0 - 25	0 - 22	0 - 4		< 500
Prédominance	Lymph	Lymph	Lymph	80 % PNN	PNN au début puis lymph
Glucorrhachie	0,5 g/l	0,52g/l	>0,4g/l	<0 ,4 g/l	> 0 ,4 g/l
Albuminorrhachie	0,65 - 1,5 g/l	0,2 - 1,7g/l	<0,4g/l	>1g/l	<1g /l
Glucorrhachie	74 %	81%	50%	<40%	>40%
Glycémie					
Examen direct	-	-	-	+	-
Culture	-	-	-	+	-

Arbre décisionnel devant une méningite



II - traitement de 1^{ère} intention des méningites purulentes communautaires à examen direct négatif en absence d'éléments d'orientation étiologique et des signes de gravité :

	ATB	POSOLOGIE	VOIE D'ADMINISTRATION
Enfant < 3 mois	(céfotaxime ou ceftriaxone) + Amoxicilline	200 - 300 mg/Kg /J 70 - 100 mg/Kg /J 300 mg/Kg /J	4 perfusions 1 ou 2 injections IV 4 à 6 Perfusions
Enfant > 3mois	Céfotaxime Ou ceftriaxone	200 - 300 mg/Kg /J 70 - 100 mg/Kg /J	4perfusions 1 ou 2 Injections

III-traitement de 1^{ère} intention des méningites purulentes à ED négatif selon l'orientation étiologique et /ou présence de signe de gravité :

	orientation étiologique	adaptation thérapeutique
Enfant < 3 mois	streptocoque b entérobactéries listeria	Amoxicilline C3G + aminoside Amoxicilline + gentamicine
Enfant > 3mois	N.méningitidis S.pneumonia H.influenta	Amoxicilline ou C3G C3G + Vancomicine C3G

	PAS D'orientation étiologique	Adaptation thérapeutique
Enfant < 3 mois	Présence de signes de gravité	Amoxicilline + C3G + aminoside
Enfant > 3mois		Amoxicilline + C3G

IV – antibioprophyllaxie des cas contactes :

1-l'antibioprophyllaxie de la méningite à méningocoque :

- Rifampicine :
 - chez les nourrissons < 1 mois : 5 mg /kg, 2 fois par jour pendant deux jours .
 - chez les nourrissons > 1 mois et l'enfant : 10 mg/Kg/j pendant deux jours .
- On peut utiliser aussi les quinolones (ciprofloxacine) ou ceftriaxone .
- En cas de méningocoque A OU C : on associe la vaccination .

2-l'antibiopropylaxie de la méningite à H.I :

- Rifampicine : 20 – 40 mg /Kg/J pendant 4 jours (sans dépasser 600 mg/J)

G. CONDUITE A TENIR DEVANT UN TRAUMATISME CRANIEN CHEZ L'ENFANT

Les traumatismes crâniens sont les lésions traumatiques les plus fréquentes dans l'enfance, présentes chez 60 % à 70% des enfants victimes d'un accident de voie publique.

L'originalité des traumatismes crâniens tient au fait qu'ils surviennent sur un cerveau en cours de développement dont les réactions aux traumatismes et les capacités de récupération diffèrent très largement de celles d'un cerveau adulte mature.

I- Evaluation de la gravité :

1- Les circonstances de l'accident :

L'analyse des circonstances précises de l'accident est une étape fondamentale et permet d'établir une première classification de gravité potentielle. Le type d'impact (choc, chute, écrasement ...), les circonstances associées (éjection d'un véhicule, projection à distance, présence d'autres blessés graves dans le même accident ...) doivent faire soupçonner d'emblée la possibilité d'une lésion grave.

2- Evaluation neurologique clinique :

la première évaluation clinique doit être aussi précise que possible.

L'analyse de l'évaluation clinique immédiatement après l'accident permet de définir trois catégories de traumatisme crânien : léger, modéré et sévère.

T.C.léger	T.C.modéré	T.C.grave
-asymptomatique -céphalées modérées isolées -vomissement < 3 -GCS = 15 -PC < 5min -impact modéré à faible -fracture simple	-sommolence progressive amnésie -céphalées d'aggravation progressive -vomissements < 3 ou en jet -GCS = 9 à 14 -PC = 5min - impact violent Traumatisme facial sévère associé	-agitation non ordonnées Signes de focalisation Crises comitiales itératives. -GCS < 9 ou baisse de 2 points - Echelle de liège < 5 -embarrure ou plaie craniocérébrale suspectée Ou certains troubles d'hémostase précoces.

L'évaluation du niveau de la conscience repose sur le calcul de GLASGOW COMA SCORE (GCS) qui est le score le plus employé, le plus universellement connu et qui permet une définition précise du coma (GCS < 8) .

GLASGOW Coma score adapté aux enfants

Ouverture des yeux	Réponse verbale (grands enfant)	Réponse verbale (< à 2 ans)	Réponse motrice
Spontanée	Orientée	Orientée	Exécution des ordres
Au bruit	Confuse	5	6
3	Inappropriée	Mots	Flexion adaptée
A la douleur	Incompréhensible	4	5
2	Absente	Sons	Flexion non adaptée
Absente		3	4
1		Cris	Décortication
		2	3
		Absente	Décérébration
		1	2
			Absente
			1

Le GCS ne permet pas à lui seul d'évaluer de façon précise la profondeur de ce coma. L'échelle de liège a été proposée pour compléter le GCS des patients comateux en ajoutant à cette évaluation de la conscience la recherche des réflexes du tronc cérébral :

Echelle de liège = GCS + réflexes du tronc (pour GCS < 8)

Aucun	0
Oculocardiaque présent	1
Photomoteur présent	2
Oculovestibulaire horizontal présent	3
Oculovestibulaire vertical présent	4
Fronto-orbitaire (nasopalpébral) présent	5

La recherche des signes de focalisation doit compléter cet examen :

- Ø Leur présence d'emblée doit suspecter une lésion encéphalique focale dans une zone fonctionnelle ou l'existence de lésions axonales sur les voies longues.
- Ø leur apparition secondaire doit soupçonner une lésion expansive d'apparition secondaire.

II- CONDUITE A TENIR :

Ø T.C.léger :

Aucun examen complémentaire n'est nécessaire.

Une hospitalisation pour surveillance est inutile sauf en cas particulier.

En cas de doute : le patient doit être considéré comme présentant un T.C. modéré et l'examen complémentaire de référence est alors la TDM qui permettra le diagnostic d'éventuelles lésions intracrâniennes .

Ø T.C modéré :

Scanner systématique et avis neurochirurgical si anomalie.

Hospitalisation et surveillance précise.

Ø T.C. grave :

Scanner et avis neurochirurgical.

Hospitalisation en milieu de réanimation.

Prise en charge spécialisée.

III- SCHEMA THERAPEUTIQUE :

Ø Dans tous les cas : procubitus à 15° maximum et rectitude de l'axe tête-cou.

Ø T.C.modéré :

Abord veineux 800ml/m²/J de sérum physiologique.

Mannitol si œdème cérébral et signes d'HTIC (céphalées, vomissement répétés)

Ø T.C.grave :

- Abord veineux périphérique et central en cas d'instabilité hémodynamique.

- Intubation, ventilation assistée.
- Contrôle de la ventilation : normoxie, hypocapnie modérée entre 30 – 35 mmhg.
- pression de perfusion suffisante en assurant une pression artérielle moyenne entre 70 à 90 mmhg.

- sédation – analgésie :

Ø Hypnotique : midazolam = dose de charge

=0,15 – 0,30 mg/kg

Puis 0,05 – 0,15 mg/Kg/h

Ou propofol = 2 à 3 mg/Kg/h

Ø Analgésie : fentanyl = 5 – 10 mcg/kg/h

Ø Curares : si désadaptation du respirateur.

- Apports hydriques de base : restriction hydrique =

400 ml/m²/J à base de SS 9‰ , éviter l'hyperglycémie.

-Anticonvulsivants en cas de crises :

« En curatif : (état de mal convulsif ou crises subintrantes).

VALIUM = 0,5 mg/kg, DILANTIN = 10 à 20 mg/Kg.

« En préventif :

GARDENAL 10 - 20 mg/kg puis 5 mg/Kg/J.

DEPAKINE IV : 15 mg /Kg , puis 1 mg / Kg/h.

« Antibiothérapie :

Si plaie craniocérébrale : AUGMENTIN.

Si fuite du LCR par fracture de la base : pas d'indication d'emblée.

« Nutrition :

Apports précoces (sauf si intolérance digestive).

Apport caloriques rapidement croissants.

Sucralfate systématique (mieux que les antiH₂)

« Osmothérapie :si œdème cérébral ou signes d'hypertension intracrânienne :

MANITOL 25 % = 0,5 g/Kg/6h

LASILIX 1 mg/kg/J en 4 injections en alternance avec le MANITOL.

H. Etat de mal épileptique

L'état de mal épileptique (EME) se définit par des crises convulsives répétées ou continues pendant au moins 30 min avec une récupération incomplète entre les crises.

Il est plus fréquent chez l'enfant que chez l'adulte, dans 85% des cas il se produit avant 5 ans. la symptomatologie est plus discrète et atypique : crises toniques pures touchant un hémicorps et s'accompagnant parfois d'hémiplégie. Chez le nouveau-né la discrétion des signes rend le diagnostic particulièrement difficile.

Les séquelles à type d'épilepsie et le retard mental sont d'autant plus fréquentes que l'EME a duré longtemps et qu'il existe une affection neurologique sous jacente.

I-ETIOLOGIES :

Elles peuvent être résumées en 4 GROUPES :

- Les lésions cérébrales aiguës.
- Les encéphalites chroniques .
- Les états convulsifs idiopathiques fébriles.
- Les états de mal idiopathiques non fébriles.

La fièvre à elle seule représente plus de la moitié des cas.

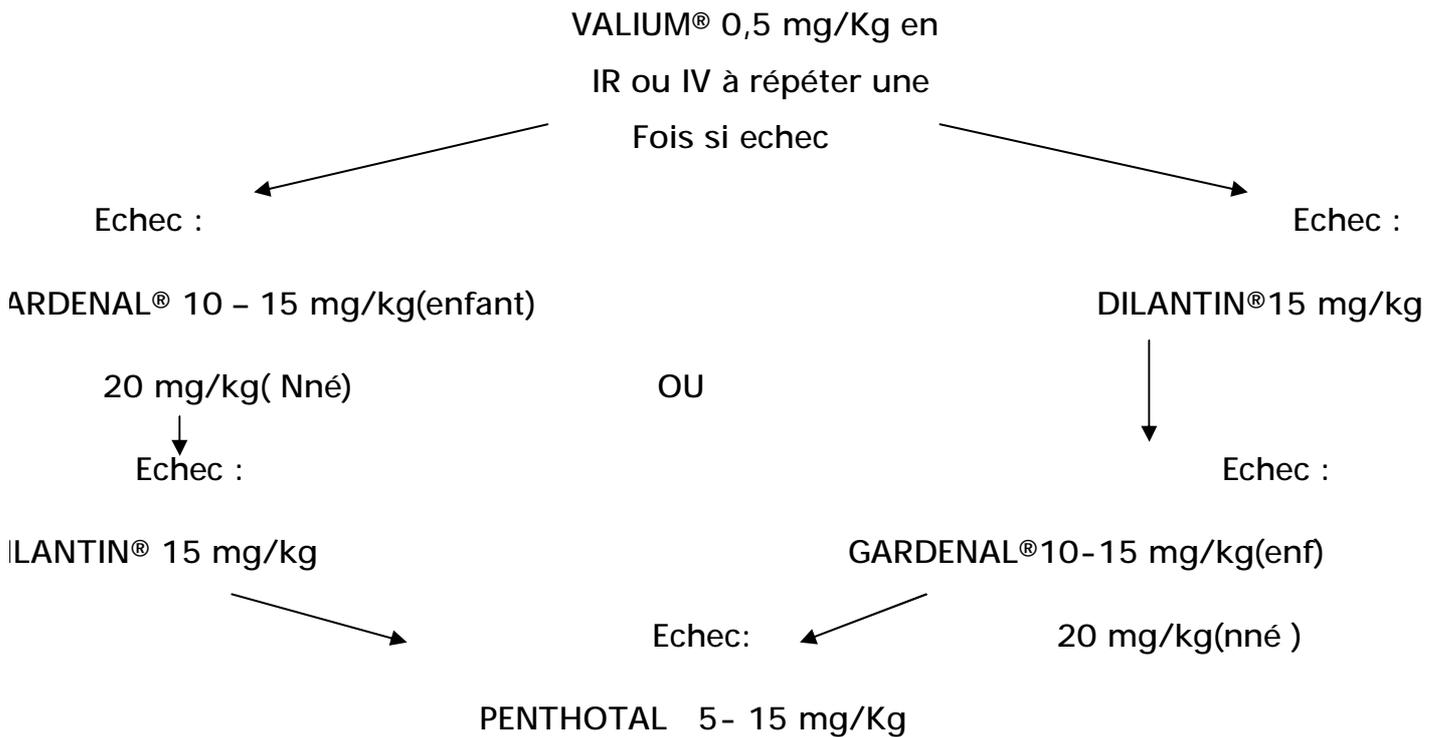
L'anoxie, les troubles métaboliques, les ruptures de traitement, les infections du SNC et les traumatismes représentent les autres causes fréquentes.

II- TRAITEMENT :

1 - Les drogues antiépileptiques :

Médicaments	Forme	Voie	Dose de charge débit maximum	Entretien	Effets secondaires
Diazépam Valium®	10mg(2ml)	IVL RECTAL	0,2- 0,5mg /Kg 1mg / min	à éviter	-dépression resp. -hypotension. -sédation.
Clonazepam Rivotril®	1mg(2ml)	IVL	0,05- 0,1mg/kg 0,2- 0,5mg/min	à éviter	-dépression resp. -hypotension. -sédation.
Phénytoïne Dilantin®	250mg(5ml)	IV PSE	20 mg/Kg <25mg/min	7mg/Kg	-hypotension. -bradycardie -ataxie. -veinites.
Phénobarbitol Gardenal®	40mg + Solvant	IV	10 - 15 mg/kg <100mg/min	5mg/Kg après 20min	-dépression resp. -sédation.
Thiopental Pentothal®	1g + Eau .D	IV	5 - 15 mg/Kg	0,03- 0,05 Mg/kg/min	-coma thérapeutique (intubation, VA)
Valproate depakine®	400 mg + solvant	IV	15 - 30mg/Kg	1mg/kg/h Après 30min	-CI : insuffisance Hépto-cellulaire

2- Conduite à tenir :



3- Mesures générales :

- Ventilation efficace : elle sera obtenue et maintenue par les moyens :décubitus latéral, aspiration, oxygénation, intubation et assistance ventilatoire.
- Perfusion : mise en place d’emblée d’une voie d’abord pour :
 - Ø Administrer les médicaments antiépileptiques.
 - Ø Corriger les troubles hydroélectrolitiques.
 - Ø mettre en route un traitement étiologique (ATB, corticoïdes...)
- traitement de l’hyperthermie : antipyrétiques associés si besoins aux moyens physiques (refroidissement externe...)

I. Prise en charge de l'arrêt cardio-circulatoire

II. La réanimation cardiorespiratoire :

Dégager les voies aériennes, vérifier la respiration



Si aucune respiration, donner 2 INSUFFLATIONS qui entraînent l'expansion thoracique



si aucune réaction, vérifier le pouls détecté dans les 10 secondes ?

Pouls détecté → donner 1 insufflation toute les 3 secondes vérifier le pouls toute Les 2 min



Absence de pouls

- un seul secouriste : faire des cycles de 30 compressions et 2 insufflations, pousser fermement e rapidement (100/min) et relâcher complètement, réduire les interruptions au minimum pendant les compressions.

- Deux secouristes : faire des cycles de 15 compressions et 2 insufflations.



- Enfant > 1 an : continuer la RCR , utiliser un défibrillateur après 5 cycles de RCR .

-Nourrisson < 1an : continuer la RCR jusqu'à ce que le bébé commence à bouger .

III. L'arrêt cardiaque :

Arrêt cardiaque

Continuer la RCR
 Donner de l'oxygène dès que possible
 Installer le moniteur ou le défibrillateur s'il est disponible

Vérifier le rythme

Un choc est-il recommandé ?

choc recommandé

choc non recommandé

FV ou TV

asystolie

1

-DONNER 1 CHOC :
 *MANUEL : 2 J / Kg
 *DEA : > 1 an
 -Reprendre immédiatement la réanimation cardiorespiratoire

2

Reprendre la (RCR)
 Administrer de l'épinéphrine
 .Voie iv : 0,01 mg/kg
 .Sonde endotrachéale : 0,1 mg/kg
 Répéter toutes les 3 à 5 min

de RCR

Faire 5 cycles de RCR

Vérifier le rythme
 Un choc est-il recommandé

Vérifier le rythme
 Un choc est-il recommandé

choc recommandé

choc non recommandé

choc recommandé

Encadré 1

- Continuer la RCR pendant que le défibrillateur se charge
- Reprendre la RCR immédiatement après le choc
- Administrer de l'épinéphrine 1mg IV ou IO
- Répéter toutes les 3 ou 5 minutes

Faire 5 cycles de RCR

Vérifier le rythme
 Un choc est-il recommandé

- En cas d'activité électrique, vérifier le pouls
 En cas d'absence de pouls = aller à encadré 2
 en présence de pouls
 . commencer les soins post réanimation.

choc recommandé

Continuer la RCR pendant que le défibrillateur se recharge.
 Donner un choc
 Reprendre immédiatement la RCR.
 Envisager l'administration de médicaments antiarythmique
 (amiodarone 5 mg/kg IV, lidocaïne 1mg/kg)
 Envisage le magnésium 25 à 50 mg/kg , 2g max. en cas de
 torsade de pointe

Pendant la RCR :

- pousser fermement et vite (100 / min)
- vérifier que l'expansion complète du thorax se fait entre les compressions
- minimiser les interruptions pendant les compressions thoraciques.
- un cycle de RCR : 30 compressions suivies de 2 insufflations ; 5 cycles = 1 à 2 min
- éviter l'hyperventilation.
- sécuriser les voies aériennes si nécessaires et confirmer le bon positionnement de la sonde endotrachéale .
- Après avoir sécuriser les voies aériennes faire des compressions thoraciques continues sans pause pour les insufflations.
- Donner 8 à 10 insufflations /min .
- Vérifier le rythme toutes les 2 min.
- Rechercher et traiter, le cas échéant, les facteurs contributifs :
 - Hypovolémie
 - Hypoxie ; ion hydrogène (acidose)
 - Hypo-ou hyperkaliémie
 - Hypoglycémie ; Hypothermie
 - Toxines ; Tamponnade,cardiaque
 - Pneumothorax sous tension
 - Thrombose(coronaire ou pulmonaire; Trauma).

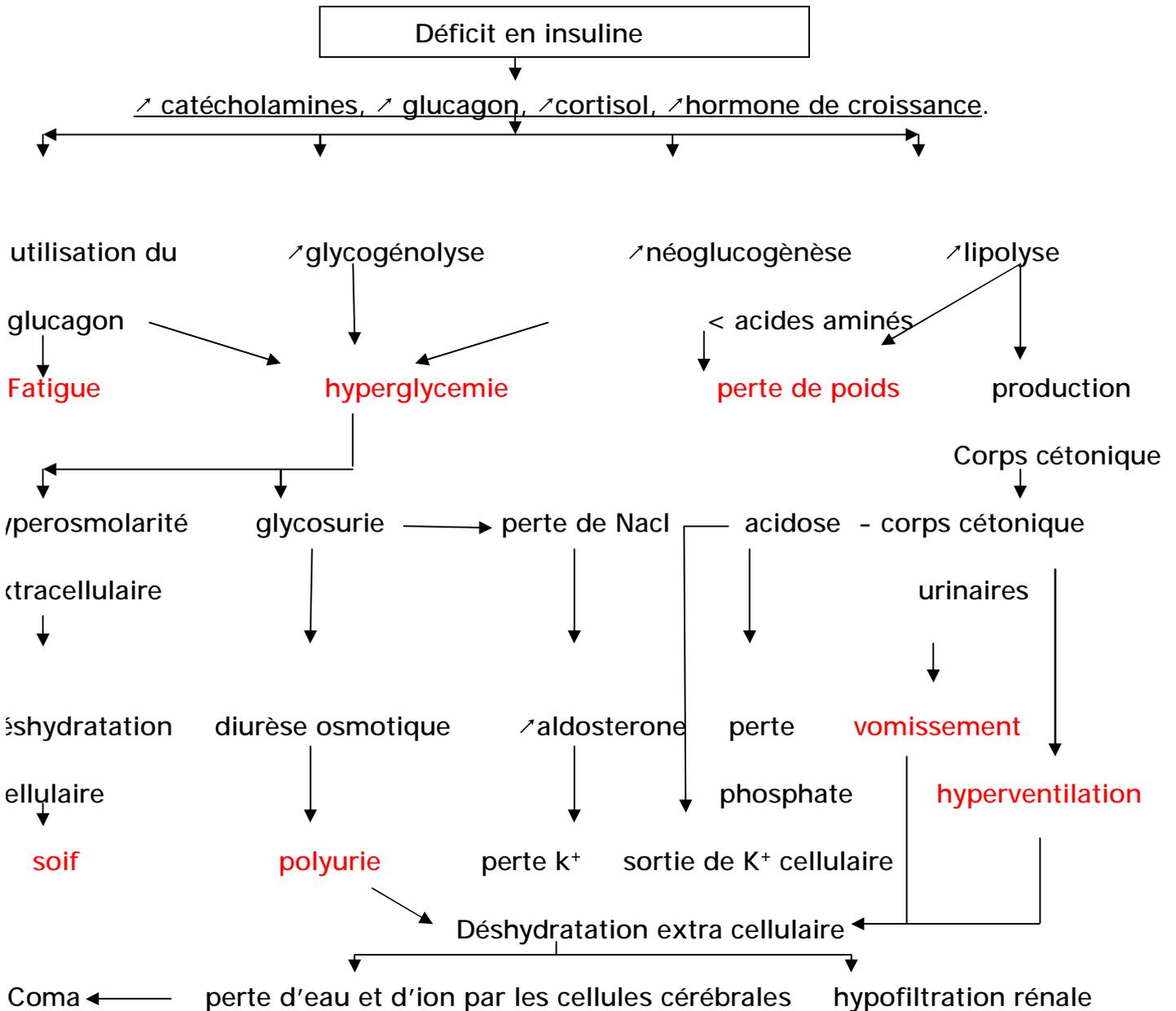
J. ACIDOCETOSE DIABETIQUE

I. Définition :

L'acidocétose diabétique résulte d'un déficit partiel ou complet en insuline, combiné à une augmentation des hormones de contre-régulation, catécholamines, glucagon, cortisol et hormone de croissance.

- 3 stades se succèdent =
 - la cétose = présence de corps cétoniques dans le sang et les urine
 - l'acidocétose = cétose + $\text{PH} < 7,30$ ou bicarbonate $< 15 \text{ mmol/l}$.
 - le coma acidocétonique = acidocétose + trouble de conscience.

II . Physiologie :



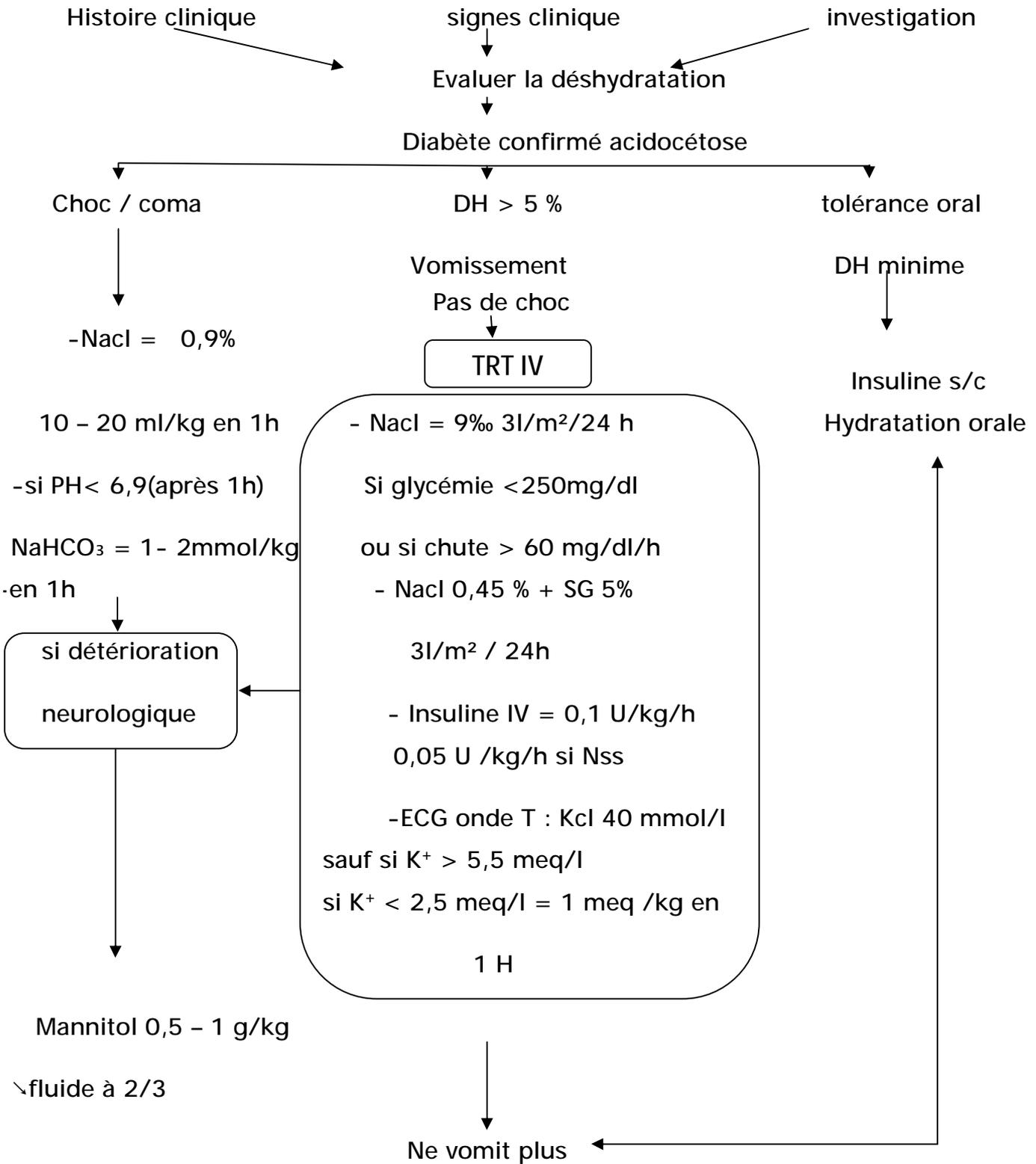
III. Manifestations cliniques :

- Polyurie , polydipsie.
- Déshydratation , amaigrissement.
- Fatigue.
- Haleine acétonique.
- Douleur abdominal – nausée et vomissement.
- Respiration ample kusmal si PH < 7,1
- Obnubilation et coma.

IV.Examens biologiques :

- PH gaz de sang.
- Ionogramme.
- Urée, créatinine.
- Hématocrite.
- Hb glyquée.

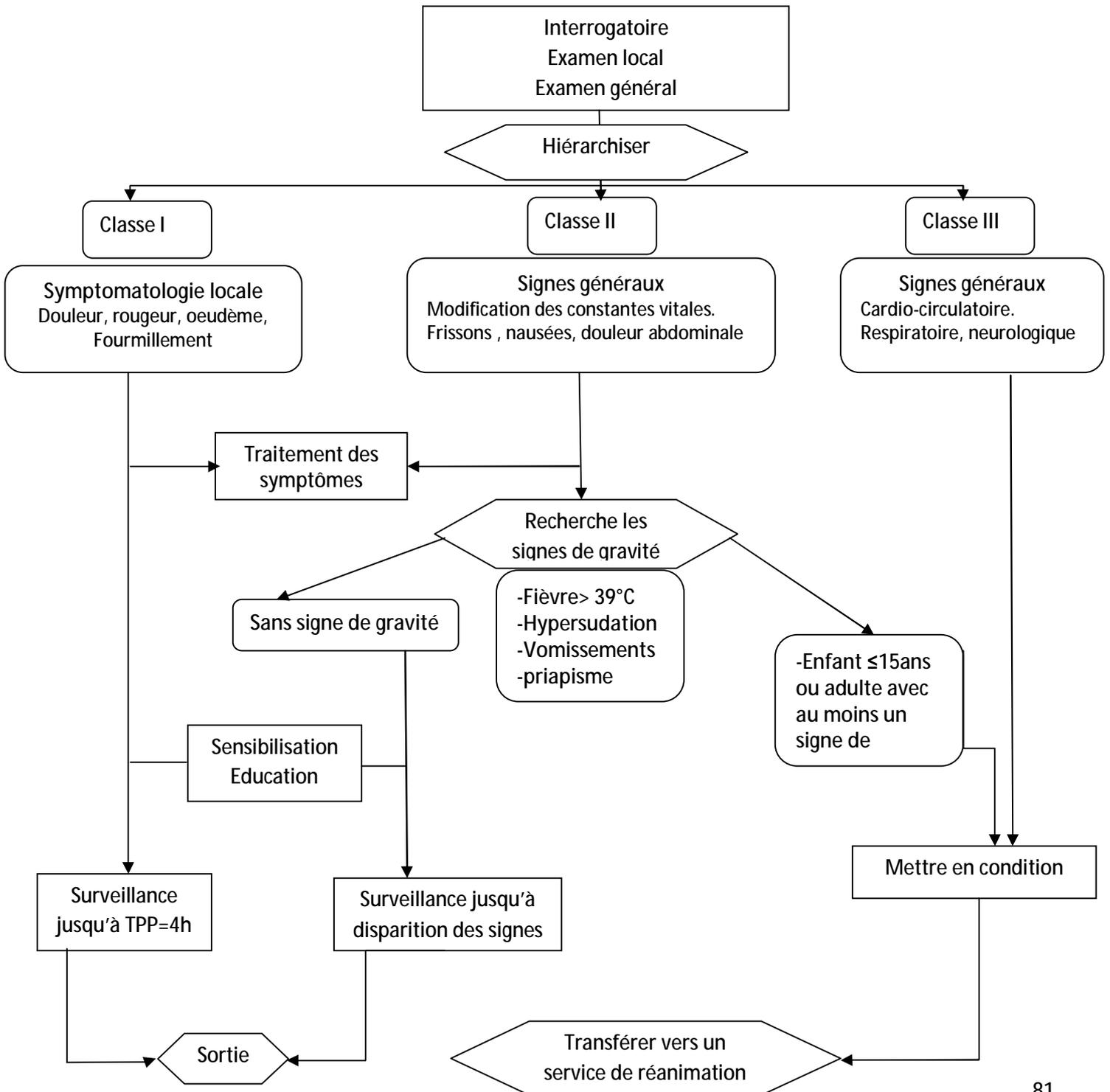
V. Traitement : arbre décisionnel dans la prise en charge de l'ACD



K. Conduite à tenir devant une envenimation par piqure de scorpion

Les piqures de scorpion (PS) et les envenimations qui en découlent représentent un problème de santé publique.

I. Base d'une prise en charge rationnelle :



1. Interrogatoire :

- permet d'effectuer les tâches suivantes :
 - Mettre le malade en confiance.
 - Confirmer la pique.
 - Préciser les conditions de la pique.
 - Noter le temps post pique.
 - S'inquiéter de l'existence de signes généraux.
 - Relever les facteurs de risque.
 - L'identification du type de scorpion.

2. Examen du patient :

- Examen local.
- Examen locorégional.
La totalité du membre ou de la partie piquée.
- Examen général :
le pouls, la fièvre, la pression artérielle et le rythme respiratoire, à évaluer l'état de conscience et à rechercher les signes généraux.

3. Hiérarchisation de l'état du patient :

Classe I :

Signes locaux (douleur, rougeur, œdème, engourdissement. . .) sans aucun signe général.

Classe II :

Présence du venin dans la Circulation générale (hyperthermie ou hypothermie, frissons, nausées, douleurs abdominales, diarrhée . . .).

Apparition de signes de gravité (priapisme, vomissements, hypersudation, fièvre > 39 8C) .

Classe III :

Défaillance des fonctions vitales :

_ cardiocirculatoire : un collapsus cardiovasculaire, voire un état de choc, des pressions de remplissage haute (OAP).

_ Respiratoire : une polypnée, une cyanose, un encombrement trachéobronchique, une difficulté respiratoire évoluant vers un tableau d'OAP, une bradypnée, voire un arrêt respiratoire.

_ Neurologique : Agitation, irritabilité, fasciculations, obnubilation ; des convulsions, puis s'installe un coma.

2. Prise en charge des malades :

Ø Malades classe I et classe II :

- Desinfecter le lieu de la piqure.
- Paracétamol si douleur.
- Surveillance du malade pendant au moins 4 heures.

Ø Malades classe III et classe II :

- En cas de trouble de la conscience :
 - mettre le malade en position latérale de sécurité.
 - Prendre une voie veineuse périphérique pour perfusion de sérum glucose (SG) à 5 % + NaCl (3 g/l) + KCl (1,5 g/l) :
 - 80ml/kg par 24 heures pour le nourrisson,
 - 50 ml/kg par 24 heures pour l'enfant de plus de 12 ans et l'adulte.
- Initier le traitement de l'état de choc pour les malades classe III par :
 - la dobutamine de 5 μ g/kg/min à 17 μ g/kg/ min à atteindre par titration toutes les quinze minutes (sans dépasser 20 μ g/kg /min) jusqu'à stabilisation de l'état clinique et reprise d'une diurèse supérieure à 0,5 ml/kg.
 - Remplissage vasculaire par du sérum sale à 9 % = 5 ml/kg /30 min chez l'enfant et 250 ml/30 minutes chez l'adulte .

- Assurer l'oxygénation (3 l/min) .
- En cas de détresse respiratoire ou neurologique :
Assurer au malade une intubation et une ventilation = Pour assurer une bonne oxygénation cérébrale et protéger les voies aériennes du syndrome d'inhalation secondaire aux vomissements.

La lutte contre

- l'hyperthermie : paracétamol .
- des vomissements importants : metoclopramide 0,5 mg/kg / 24 heures chez l'enfant et d'une ampoule chez l'adulte.
- En cas de convulsions : diazepam .
- L'agitation est traitée par le midazolam :
0,1 mg/kg chez l'enfant
5 mg chez l'adulte.
- L'hypertension artérielle, est traitée par la nicardipine.

- Surveillance intensive des fonctions vitales (pression artérielle, rythme cardiaque, fréquence respiratoire, saturation en oxygène et diurèse horaire) .

Le sérum antiscorpionique n'est plus utilisé dans la stratégie marocaine de lutte contre les piqures de scorpion.



Troisième partie
Protocoles d'anesthésie générale
loco-régionale de l'enfant



Protocole d'anesthésie générale et locorégionale chez l'enfant

A. Anesthésie générale :

I- Consultation préanesthésique :

Recherchera :

- ATCD néonataux (naissance à terme ? intubation ? séjour en néonatalogie...).
- ATCD chirurgicaux, médicaux (maladie, allergies, traitement en cours).
- Si enfant multiopéré = rechercher une allergie au latex.
- En cas d'ATCD bronchiolite récente = hyperréactivité des voies aériennes jusqu'à 12 mois après guérison clinique.
- L'existence de tabagisme familial = augmentation de complications respiratoires périopératoire (désaturation , bronchospasme , toux).
- Trouble de l'hémostase.
- ATCD familiaux de décès périopératoire, d'hyperthermie maligne, de maladie neuromusculaire.
- Abords veineux.
- Examen clinique de routine.
- Difficultés d'intubation :
 - Ouverture de la bouche.
 - Dents mobiles.
 - Compartiment mandibulaire.
 - Taille de la langue.
 - Mobilité du cou.
 - Morphologie du visage.

- Examens complémentaires :
 - Pas systématique.
 - NFS (nné , multiopéré, chirurgie hémorragique ...).
 - ECG (anomalie du rythme, ATCD cardiaque, trt Antireflux (cisapride) qui entraine un allongement QT).
 - ATCD malaise, trouble de conscience.

II- Préparation à l'anesthésie :

a) Préparation psychologique :

- Information honnête aux parents.
- Climat de confiance avec l'enfant.

b) Préparation pharmacologique :

- Anticholinergiques : atropine.

Présentation	Ampoule de 1ml (1mg ; 0,5mg ; 0,25 mg)
Indication	- intubation difficile.
	→ diminution des sécrétions Oropharyngés.
	- infections respiratoires : estompe l'hyperréactivité des voies aériennes.
Dose	20 à 40 µg / kg (sans dépasser 0,6 mg).
Délai	30 à 60 min avant l'induction .
Dilution	< 3 kg : 10 µg / ml
	< 10 Kg : 100 µg / ml
	>10 kg : 100 µg / ml

■ Les benzodiazépines : midazolam (hypnovel)

Présentation	Voie d'administration	Dose	Délai avant induction
- Ampoule de 50 mg dans 10 ml - Ampoule de 5 mg dans 1ml - Ampoule de 5 mg dans 5ml	orale	0,5 mg / kg	20 à 30 min
	rectale	0,3 à 0,5mg /kg	30 min
	sublinguale	0,2 mg / kg	10 à 15 min
	nasale	A éviter douloureux	

■ Morphinique :

- F Enfant > 6mois :
- 0,1 à 0,2 mg / kg.
 - Voie orale.
 - 60 min avant l'induction.

■ Kétamine : ketalar , Kétamine Panpharma

Présentation	ampoule de 5ml = 50 mg
Dilution	1 ml = 10 mg de kétamine à 10 ml avec NaCl 0,9% (1ml = 1mg)
Voie orale	5 à 6 mg / kg dans les 25 min
Préparation d'une dose orale	A partir de poudre, mettre la poudre dans une tasse, ajouter 1cm d'eau chaude, mélanger le tout. Remplissez le reste de la tasse avec un acide comme du jus d'orange .
Intramusculaire	2 à 3 mg / kg 1 à 2 min

■ Clonidine : catapressan

F Présentation : cp de 0,1mg ; 0,2 mg.

Enfant > de 3 ans .

Voie orale : 4 µg / kg 60 à 90 min avant l'induction.

■ Antiémétiques :

F Metoclopramide : (0,25 mg· kg⁻¹).

F Dropéridol : (0,075 mg· kg⁻¹) par voie intraveineuse en période préopératoire.

■ Pour enfant allergique :

F La veille au soir et le matin 2 H avant l'induction ATARAX peros
2mg / kg.

■ Le Jeune :

- 8 H repas gras / viande.
- 6 H pour les solides repas léger.
- 2 à 3 H pour les liquides clairs.
- 4 H pour le lait maternel.
- 6 H pour les laits maternisés - et le lait de vache.

III- Abords vasculaires :

Ø Voie veineuse périphérique :

■ Pose de l'EMLA :

- Tube de 5 g = 125 mg prilocaine + 125 mg lidocaine.
- EMLA patch = 25 mg prilocaine + 25 mg lidocaine.
- Disposer 1/4 ou 1/3 du tube en couche épaisse sur le Site de ponction.

Dose recommandée par site	Dose maximale	Temps d'application minimal	Temps d'application maximal	Durée d'efficacité après le retrait
De 0 à 3 mois	0,5 à 1 g	1 g ou 1 patch ne pas renouveler avant 12 heures	1 heure	1 heure
De 3 mois à 1 an	0,5 à 1 g	2 g ou 2 patchs	1 heure	4 heures
De 1 à 6 ans	1 à 2 g	10 g ou 10 patchs	1 heure	4 heures
De 6 à 12 ans	1 à 2 g	20 g ou 20 patchs	1 heure	4 heures
> 12 ans	2 à 3 g (petites surfaces) 1 à 15 g pour 10 cm ²	50 g ou 50 patchs	1 heure	4 heures

✓ Une noisette = 0,5 g = 0,5 mL

✓ **Astuce** : le contenu du tube peut être aspiré dans une seringue graduée de façon à pouvoir mesurer précisément la quantité de crème à appliquer.

- Injection de 0,2 à 0,5 ml de lidocaine à 1 % en sous cutané.
- Faire respirer un mélange d'O₂ et de N₂O pendant quelque min.

- Sites les plus utilisés : La face dorsale de la main, Le pli du coude, Le pied, La face antérieure du poignet.
- Choix du cathéter court transcutané le mieux adapté à la taille de la veine et à l'importance de l'intervention.

Ø Cathéter central :

Indication majeures : Nutrition parentérale, Chimiothérapie, Utilisation inotrope, ATB prolongée, médicaments veinotoxiques, monitoring peropératoire (PVC).

Nné	Enfant de 5 à 10 kg	Enfant > 10 kg
- Veine jugulaire interne ou sous claviaire.	- Veine jugulaire interne ou veine sous claviaire.	- veine jugulaire interne ou veine sous claviaire.
- cathéter 24 G / 3 F / 9 cm en polyuréthane.	- Cathéter 4 F / 8cm.	- cathéter : 5F/13cm 8F / 20cm
- cathéter épicutané cave prématuré.		- >30 kg : 4 F
- cathéter siliconé par dénudation chirurgicale ou tunnelisation percutanée.		- > 20 Kg : 6,5 F

Poids du patient (kg)	Longueur d'insertion (cm)*
2-2,9	4
3-4,9	5
5-6,9	6
7-9,9	7
10-12,9	8
13-19,9	9
20-29,9	10
30-39,9	11
40-49,9	12
50-59,9	13
60-69,9	14
70-79,9	15
80 -	16

* Veine jugulaire interne droite : voie antérieure.

Longueur optimale d'insertion d'un cathéter jugulaire interne en fonction du poids de l'enfant (voie antérieure).

IV-Monitorage élémentaire:

■ Ventilatoire :

✓ Oxymétrie de pouls :

- Indispensable au monitoring périopératoire.
- Renseigne en continue sur l'oxygénation, donne le Pourcentage d'O₂ saturé (SpO₂ = SaO₂).
- Détecte plus rapidement l'hypoxie aiguë, causes les Plus fréquentes :
Fio₂ trop basse, hypoventilation, déconnexion au respirateur, intubation bronchique sélective, bronchospasme, augmentation d'un shunt droit-gauche.
- L'oxymètre est en défaut en :
Présence d'Hb anormal, en cas de méthémoglobinémie et d'intoxication au monoxyde de carbone, grande sensibilité au artefact, l'ambiance lumineuse des blocs opératoires, la mobilisation du capteur, les interférences du bistouri électrique, la diminution de la pulsatilité artérielle.
- complications : nécrose cutanée par brûlures.

✓ Capnographie :

- Mesure [CO₂] dans les gaz expirés.
- Permet de confirmer une intubation endotrachéale.
- S'assurer que la ventilation est adéquate.
- Diagnostic des perturbations ventilatoires (bronchospasmes) hémodynamiques (embolie, arrêt circulatoires),

- détecter des problèmes de matériel : déconnection accidentelle, fuite, dysfonction d'une valve, respiratoire épuisement de la chaux sodée.
- chez l'enfant la différence entre $Paco_2$ et $Petco_2 = 0 - 5$ mmhg.

■ Cardiovasculaire :

✓ ECG : Electrode verte = 5ème espace intercostale sur la ligne axillaire antérieur.

Electrode rouge = symétrique de V5 à droite.

Electrode noire = sur l'épaule droite.

Permet :

û Le diagnostic d'une bradycardie, d'extrasystoles auriculaires et ventriculaires, de rythme jonctionnel.

û L'analyse de la dérivation DII apporte le plus d'information sur l'onde P et l'aspect QRS.

û L'analyse du segment ST en continu.

û L'interprétation des variations de la fréquence cardiaque en fonction de l'âge (c'est le premier déterminant du débit cardiaque)

Une fréquence < 100 Batt / min = une bradycardie chez l'enfant < 1 an.

Etiologies les plus fréquentes =

- Liées à la chirurgie et à la maladie sous jacente.
- Au surdosage en anesthésiques halogénés-hypoxie.

✓ Mesure non invasive de la pression artérielle :

- Adapté en hauteur (2/3 du bras).
- Adapté en longueur (1,5 × la circonférence du bras).
- Brassard au même niveau que le cœur.

Paramètres hémodynamique de l'enfant en fonction de

Age	Fréquence cardiaque	PA systolique	PA diastolique	Index cardiaque l/min/m ²	Consommation o ₂ ml/kg/min
Nné	133±18	73±8	50±8	2,5±0,6	6±1
6mois	120±20	89±29	60±10	2±0,5	5±0,9
1an	120±20	96±30	66±25	2,5±0,6	5,2±0,1
2ans	105±25	99±36	65±25	3,1±0,7	6,4±1,2
4ans	108	98	57	-	-
5ans	90±10	94±14	55±9	3,7±0,9	6±1,1
6ans	100	110	60	-	-
8ans	91	112	60	-	-
12ans	85	109±16	65	4,3±1,1	3,3±0,6
16ans	75	120	65	-	-

 v Mesure invasive de la pression artérielle :

Indications	* Mesure des variations de la pression artérielle.
	* Mesures répétées des gaz de sang.
	* Pertes sanguines importante prévues.
	* Affection cardiaque et pulmonaire grave.
Sites à préférés	* Artère radial à tous âge.
	* Artère fémorale si difficultés technique ou hypotension artérielle.
	* Tibial post.
	* Artère axillaire (expose à une lésion nerveuse).
	* Artère ombilicale (néo natologie).

Méthode de ponction	* Palpation de l'artère sur une partie de son trajet.
	* Repérage par doppler.
	* Méthode de transillumination.
Matériel	* Cathéters intraveineux courts.
	* Calibre : -24 G poids < 3 à 4 kg - 22 G 3 à 25 kg -20 G > 25 kg
	* Volume de purge 0,5 ml et une vitesse > 5 s.
	* L'emploi d'une poche de pression et d'un set de pression adulte ne sont pas indiqués chez le jeune enfant à remplacer par :
	* un système de rinçage automatique assurée par une seringue auto pousseuse (sérum physiologique – héparine 0,5 UI / ml si < 1an et 1UI/ml > 1an) .
	* Le débit sera adapté en fonction de l'âge : - 1 ml / h si < 1 an - 2 ou 3 ml / h si P > 6 kg - Avec NaCl 0,9 ‰ héparinée
	* Le zéro de référence correspond au niveau de : -l'oreillette Dt (ligne axillaire moyenne) -l'œil en cas d'installation en position assise .

▼ Pression veineuse centrale :

Mesurée à la jonction de la veine cave et l'oreillette Dt.

Permet l'évaluation continue ou ponctuelle du volume sanguin circulant et la précharge du ventricule.

Indications	* Intervention lourde.
	* Pertes liquidiennes ou hémorragique importantes.
	* Chirurgie cardiaque ou rénale.
	* Neurochirurgie majeure pour diagnostic embolie gazeuse.
	* Administration d'agents inotropes.
Interprétation :	* PVC normal : 2 à 6 mmHg ou 3 à 12 cmH2O
	* PVC = 0 → hypovolémie.
	* PVC > 7 – 8 → Une dysfonction myocardique. → Une persistance de la circulation foétale.
	→ Un pneumothorax.
Site de ponction habituelle	* Veine jugulaire interne enfant > 4 kg.
Complications	* Risque de surcharge volémique par un débit de perfusion trop important sur la ligne de pression (2 à 5 ml / h).
	* Embolie gazeuse.
Facteurs modifiants les valeurs absolues	Pression de ventilation.
	Présence d'une PEP.
	Position patient. Manœuvres chirurgicales.

Caractéristiques des cathéters veineux centraux en fonction de l'âge

âge	Diamètre (gauge)	Longueur (cm)	Voie (nombre)	Guide (cm)
0 - 6 mois	22	8	1	25
6 mois - 1an	20	8	1 - 2	30 /40
4 - 12 ans	18 - 16	12	1 - 2	50
>12 ans	16 - 14	15	1 - 2	60

✓ Mesure de la température :

ü Œsophagienne.

ü Rectal dépasse > 0,5 à 1 C° la température orale.

ü Vésical.

ü Axillaire.

ü Orale qui dépasse de 0,5 à 1 C° la température axillaire.

ü Cutané.

ü Moins fréquente tympanique et artère pulmonaire.

✓ Monitoring du débit urinaire :

ü Débit normal 1 et 2 ml /kg/h.

ü Polyurie si > 5 ml/kg/h.

ü Taille sonde urinaire : de foley à ballonnet.

	NOUVEAU Née	nourrisson	enfant	adolescent
DIAMETRE	6 - 8	8 - 10	10 - 14	14 - 16

- v Sonde gastrique :
- û Toute chirurgie intrapéritoniale.
- û Estomac plein.
- û Diamètre de la sonde gastrique en fonction de l'âge de l'enfant:
(exprimé en charrière).

prématuré	5
Nné à terme	6
< 1 an	8
1 - 2 ans	8 - 10
2 - 6 ans	10
6 - 12 ans	12

- Monitoring et surveillance :

a) Pression partielle transcutanée (Ptc) en o₂ et co₂ :

- û Pas très répandu.
- û Paramètre de surveillance de l'oxygénation et ventilation réanimation néonatal (usage courant).
- û Mesure de la Ptc o₂ et ptc co₂ au moyen d'électrode fixée.
- û A la peau et chauffée à une température de 42 - 44 C°.
- û La vasodilatation et l'artérialisation du réseau capillaire facilitent la mesure.
- û Le collapsus et l'hypothermie sont des facteurs d'erreurs.

Comparaison de l'oxymétrie et de la mesure de la P_{tco2}

	P _{tco2}	spo ₂
* Précision chez l'enfant	Faible	Oui
* Détection de pao ₂ élevée	Oui	Non
* Délais de mise en route		
* Mesure pulsée	Min	S
* Brulure cutanée	Non	Oui
* Durée d'utilisation sur un site	Oui	Non
* Sensibilité aux artéfacts	< 4 h	12 - 24 h
* Sensibilité à la vasoconstriction	Minime	Oui
	Elevée	faible

b) Surveillance invasive des pressions dans l'artère pulmonaire et du débit cardiaque :

- û Le cathétérisme de l'artère pulmonaire par un cathéter de swan - ganz.
- û Indications précises sur les pressions de remplissage ou sur le débit cardiaque.
- û Mesures de la PVC , pression de l'artère pulmonaire, débit cardiaque ,PAPO ,des résistances vasculaires systémique et pulmonaire.
- û Les différents types de cathéters artériels pulmonaires se distinguent par leur diamètre, leur longueur, le nombre de lumières.
- û Les sites d'insertion : jugulaire interne Dt Sous clavier Gche.

C) Echocardiographie :

- û La miniaturisation des sondes d'échocardiographie transoesophagienne permet d'éteindre le champ d'application.
- û Renseigne sur la morphologie et la fonction ventriculaire, des pressions, des flux physiologiques (débit cardiaque) et pathologiques (shunt intracardiaque).
- û Indications :
 - à Chirurgie cardiaque.
 - à Radiologie interventionnelle.
 - à Chirurgie lourde (carcinologique, transplantation).

V-Equipement de ventilation :

1. Préparation à l'induction :

■ Masque :

Le masque idéal devrait posséder :

- Espace mort réduit.
- Bonne adaptation anatomique.
- Une transparence suffisante (pour évaluer la coloration des muqueuses).
- Odeur agréable pour l'enfant si c'est possible.

■ Ballon :

- Plusieurs tailles sont disponibles :

350 ml	-	1 L
750 ml	-	2 L
- Adapter au volume courant et minute de l'enfant.
- Ventilation avec un ballon à moitié vide.

■ Canule de guedel :

- L'usage est justifié par :

- à L'importance du volume de la langue.
- à Pour éviter la morsure de sonde d'intubation.
- à Faciliter les aspirations buccopharyngées.

Taille en fonction du poids de l'enfant

Taille(n°)	Poids(kg)
000	<2 kg
00	2,5 – 3
0	3 – 10 kg
1	10 - 20 kg
2	20 – 30 kg
3	> 30 kg
4	>50 kg

2. Abord des voies aériennes :

■ Laryngoscope :

û Lames droites de Miller (0,1,2).

û Lames courbes de Macintosh (1,2,3).

<10 Kg → utilisation de la lame droite.

>10 kg → la lame courbe peut être retenue.

û Une pince de Magill (70mm) = indispensable pour l'intubation nasotrachéal.

û L'indication de la voie orotrachéal ou nasotrachéale est posée en fonction du type de chirurgie.

■ Sonde d'intubation :

û Une sonde de calibre trop important expose au risque d'ischémie de la muqueuse laryngée.

Taille des sondes trachéales et des sondes d'aspiration correspondantes

Age	Taille	Niveau de repère (lèvre ,cm)	Sonde d'aspiration Ch
Prématuré	2,5 - 3	8	4
Nné	3 - 3,5	9 -10	4 - 6
6 mois	3,5 - 4	12	8
1an	4 - 4,5	14	8
2ans	4,5	16	8
4ans	5	16 - 18	10
6ans	5,5	18	10
8ans	6	20	12
10ans	6,5	20	14
12ans	7	20	14

■ Formule utilisée pour désigner la taille de la sonde :

$$\text{Age en années} + 16 / 4 = \text{taille de la sonde}$$

La taille et le diamètre du cinquième doigt peut être utilisée mais moins précise.

■ Masque laryngé :

Ū Adaptation du masque laryngé au poids de l'enfant et taille des sondes trachéales

Taille	Poids (kg)	Volume du coussinet (ml)	Sonde trachéale (di . Mm)
1	< 6,5	2 - 5	3 , 5
2	6,5 - 20	7 - 10	4,5
25	20 - 30	14	5,5
3	30 - 70	15 - 20	6
4	>70	25 - 30	6,5

VI- Induction anesthésique :

a) Critère de choix :

Induction inhalatoire	Induction intraveineuse
<ul style="list-style-type: none"> - Voie veineuse difficile. - Intubation difficile prévue. - Enfant < 6 ans. - Allergie multiples. - Anesthésie itérative. - Anesthésie de courte durée. - Refus ou peur, panique de la pique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Voie veineuse déjà en place. - Urgence – estomac plein. -Hypertension intracrânienne. - Agents halogénés contre indiqués. - Dystrophie musculaire - Risque d'hyperthermie maligne. - Refus ou peur du masque.

a) Induction inhalatoire :

La puissance des agents halogénés est exprimée sous forme de concentration alvéolaire minimal.

Age	Halothane	Sévoflurane	Isoflurane	Desflurane
0 - 1 mois	0,87	3,3	1,6	9,16
1 - 6 mois	1,2	3,2	1,87	9,42
6 - 12 mois	0,97	2,5	1,80	9,92
3 - 5 ans	0,91	2,5	1,60	8,62
Adulte jeune	0,75	2,0	1,15	6

- Effet d'épargne du N₂O sur la MAC =

- * Halothane 60%
- * Sevoflurane 30%
- * Isoflurane 40%
- * Desflurane 20%

■ Sévoflurane :

û Avantages chez l'enfant :

- § Bonne tolérance hémodynamique.
- § Action rapide .
- § Absence de sensibilisation aux catécholamines.
- § Possibilité de répéter son administration sans risque de sensibilisation immunitaire.

û Inconvénients chez l'enfant :

- ◆ Nombreux épisodes d'excitation durant l'induction et au réveil.
- ◆ Dépression respiratoire.
- ◆ Risque de crise d'épilepsie.
- ◆ Métabolisation relativement importante qui produit des ions fluranes.

û Technique la plus utilisée :

7 ou 8 % de sévoflurane dans un mélange de 50 % O₂ et 50% N₂O.

■ Halothane :

û Inconvénients :

- ◆ Dépression myocardique.
- ◆ Sensibilisation aux catécholamines risque de sensibilisation et d'hépatite toxique d'origine immunologique.
- ◆ Excitation avant la perte de conscience.

b) Induction intraveineuse :

■ Hypnotiques :

û Propofol : (diprivan)

Présentation	* Amp de 20ml (200 mg)
Dilution	* Dans du serum glucosée < 10 kg : 10 mg/ml >10 kg : 10 mg /ml
Propriétés	* Anxiolytiques * Antiémétique * Réveil rapide

Inconvénients	* Douleur à l'injection : - Phénomène d'excitation, toux si injection rapide, Problème neurologique, Risque de surcharge lipidique, Risque infectieux, Risque allergique
Induction	< 1 mois = 3 à 4 mg /kg < 3 ans = 5 à 6 mg /kg > 3 ans = 3,5 à 5 mg / kg > 8 ans = 2,5 à 3 mg /kg
Entretien :	0 à 30 min 1 mois à 3 ans = 5 mg/kg 3 ans à puberté = 15 à 20 mg/kg Après 30 min : de 3 ans à la puberté = 10 à 15 mg/kg

Ū Thiopental : (nesdonal)

Présentation	* flacon de 1g
Dilution	< 3 Kg : 5 mg /ml (0,5 %) < 10 Kg : 10 mg /ml (1%) > 10 kg : 25 mg/ ml (2,5)
Dose	< 1 mois : 4 à 5mg/kg Nss : 6 à 8 mg/kg Enfant : 5 à 6 mg/kg

Ū Etomidate : (hypnomidate)

Présentation	* Amp de 10 ml dosée à 20 mg 2 mg/ml
Indication	*Enfant hémodynamiquement instable.
Inconvénient	*Douleur à l'injection Myoclonies.
Dose	*0,3 à 0,4 mg/kg.

Ū Ketamine : kétalar

Présentation	* amp de 5 ml (50 et 250 mg). * amp de 2,5 ml (250 mg).
Dilution	< 3 Kg : 2 mg /ml. < 10 Kg : 2 mg /ml. >10 kg : 5 mg/ ml.
Indication	* procure une bonne stabilité hémodynamique.
inconvénient	* Cardiodepresseur.
Sédation	1 à 2 mg/kg.
Induction	2 à 3 mg/kg.

■ Les curares :

- Dépolarisants :

Succinylcholine :

Voie	Dose	Effet secondaires
IV	2 mg/kg	- Arythmies -Hyperthermie maligne -Myoglobinurie -Augmentation de la pression intracrânienne et intraoculaire
	3 mg/kg enfant < 1an	
IM	4 mg/kg	

- Non dépolarisant :

curare	Dose induction	réinjection	Délai d'action	Récupération à 95% du bloc après dose d'induction
	Mg / kg	Mg /kg fréquence	(s)	(min)
Atracurium (tracrium)	0,5	0,1 à 0,2 20 à 40 min perf : 0,3 à 0,6 mg/kg/h	90 à 150	60 à 90
Rocuronium (esméron)	0,6	0,1 à 0,15 40 à 60 min perf : 5 à 10 µg/kg/h	60 à 90	60 à 90
Mivacurium (mivacron)	0,2	0,1 10 à 15 min perf:0,5mg/Kg/h	60 à 150	20 à 40
Vecuronium (norcuron)	0,1	0,1 0,01 à 0,02 mg/Kg/h	60 à 130	60 à 120
Pancuronium (pavulon)	0,1	0,01 à 0,03	30 à 300	150 à 200

	n-né à 1 mois (mg /kg)	1 mois à 3 ans (mg/Kg)	3 ans à puberté (mg/Kg)
Suxaméthonium IV	2	2	1
(célocrine®) IM	5	5	1

Présentation et dilution :

	Présentation	≤ 3 kg	< 10 Kg	≥ 10 Kg
Atracurium (tracrium)	Amp de 5 ml (50 mg) amp de 1 ml (1ml)	0,5 mg/ml	1 mg/ml	5 mg/ml
Rocuronium (esmeron)	Amp de 5 ml (50 mg) amp de 10 ml (100 mg)	0,5 mg/ml	1 mg/ml	10 mg/ml
Mivacurium (mivacron)	Amp de 5 ml (10 mg) amp de 10 ml (20 mg)	0,1 mg/ml	0,5 mg/ml	2 ml/ml
Vécuronium (norcuron)	Amp de 4 mg (à diluer)	0,1 mg/ml	0,4 mg/ml	0,5 mg/ml
Pancuronium (pavulan)	Amp de 4 mg (à diluer)		0,4 mg/ml	0,5 mg/ml
Suxaméthonium (célocurine)	Amp de 10 ml (100 mg)	2 mg/ml	5 mg/ml	10 mg/ml

■ Les morphiniques :

- ce sont des agonistes μ d'origine synthétique .
- Risque de provoquer une rigidité thoracique si injection trop rapide.

Ø FENTANYL :

- Métabolisé par le foie.
- Elimination urinaire 90% dépendante du débit sanguin hépatique

Pharmacocinétique dépendante de l'âge.

	Volume de distribution l /Kg	Clairance plasmatique ml/min/kg	1 /2 vie d'élimination min
Nné	5,9	16,2	294
Nourrisson	3,1	11,5	244
Enfant = adulte	4	13	220

Les doses :

- à 2 – 4 $\mu\text{g} / \text{Kg}$ pour l'intubation , réinjection de 2 $\mu\text{g} / \text{Kg}$ toute les 20 – 30 min.
- à 4– 6 $\mu\text{g} / \text{Kg}$ en dose unique pour chirurgie, 90 min sans ALR.
- à 2 $\mu\text{g} / \text{Kg}$ en cas de sédation au masque.

Présentation : Amp 10 ml et de 2 ml à (0,05 mg /ml)

Dilution :

- < 3 Kg → 0,5 $\mu\text{g} / \text{ml}$
- < 10 Kg → 1 $\mu\text{g} / \text{ml}$
- >10Kg → 10 $\mu\text{g} / \text{Kg}$

Ø SUFENTANYL: (sufenta)

5 à 10 fois plus puissant que le fentanyl.

Principal avantage_: courte demi-vie.

Procure une analgésie résiduelle.

	Volume de distribution (l/min)	Clairance plasmatique (ml/min/Kg)	½ vie d'élimination (min)
Nné	4 ,1	6,7	737
Nourrisson	3,1	18,1	214
Enfant	2,7	16,9	140
Adulte	2,7	13,1	209

Dose :

- à Nss : 0,1 ug/Kg si intervention courte ou ALR associée.
0,3 ug/kg si intervention longue et absence d'ALR.
- à Enft : 0,2 - 0,3 ug/Kg suivi de 0,3 ug/Kg/h en absence ALR.

Présentation_: Amp 10 ml
Amp 2 ml
5ug/ml

Dilution :

- < 3 kg = 0,1 ug/ml
- < 10 Kg = 0,5 ug/ml
- >10 Kg = 1 ug/ml

Ø Alfentanyl:(RAMIFEN®)

Très courte durée d'action chez l'enfant.

	Volume de distribution (l /Kg)	Clairance plasmatique (ml/min/Kg)	½ Vie d'élimination (min)
Enfant	0,16	4,7	40
Adulte	0,46	4,2	97

Dose :

10 - 20 ug / Kg pour l'intubation.

Pour un geste douloureux 5 - 10 ug/kg.

Bolus 5 ug/kg.

Présentation :

Amp de 2 et 10 ml dosées à 0,5 mg/ml et 500 ug/ ml.

Dilution :

<3 kg = 5 ug/ml

<10 Kg = 50 ug/ml

>3 Kg = 100 ug/ml

Ø Rémifentanyl:

Durée d'action très courte

Il faut l'administrer en perfusion continue.

Préparation :

Dilution 300 ug/kg dans 50 ml de SS 9% ou SG 5 %.

Débit : 1 ml / h procure une dose de 0,1 ug /kg / min.

Dose : induction = 0,5 ug/Kg à administrer en 1 min .

Entretien = 0,25 ug/kg /min.

Présentation :

flacon 1 mg / 2 mg.

25 ug/ml.

	Volume de distribution (l /Kg)	Clairance plasmatique (ml/min/Kg)	½ vie d'élimination (min)
Nné	0,3	90	4
Enfant	0,2	59	5
Adulte	0,4	40	15

VII.Intubation trachéale :

L'intubation trachéale consiste à cathétériser sous laryngoscopie, l'orifice glottique et la trachée par une sonde d'intubation dont l'extrémité supérieure, émergeant par la bouche ou les narines, est reliée à une source de gaz médicaux.

Elle permet :

- Ø Le maintien fiable de la perméabilité des voies aériennes.
- Ø La poursuite d'une ventilation de bonne qualité.
- Ø L'aspiration régulière de l'arbre trachéobronchique.
- Ø La prévention de l'inhalation de liquide gastrique dans la trachée lorsque la sonde d'intubation est munie d'un ballonnet.

Technique d'intubation oro-trachéale :

- ◆ Elle s'effectue sur un patient en décubitus dorsal sur une table à hauteur de l'épigastre de l'opérateur, la tête reposant sur un coussin de 7 à 10 cm d'épaisseur, de façon à fléchir légèrement le rachis cervical pour aligner les axes laryngé et pharyngé. La tête sera aussi placée en hyperextension modérée de la tête sur le rachis de façon à assurer l'alignement de l'axe buccal avec l'axe pharyngolaryngé.
- ◆ Elle se pratique dans la majorité des cas sous anesthésie générale avec curarisation, on peut y associer une anesthésie locale de la glotte au moment de son exposition. Elle ne s'effectue qu'après une période de préoxygénation d'une minute en O₂ pur, chez un patient à jeun, et sous un monitoring, au minimum de la saturation artérielle en O₂.
- ◆ Technique proprement dite : le laryngoscope tenu par la main droite de l'opérateur, est introduit par la commissure labiale droite du patient, pendant que la main gauche de l'opérateur ouvre la bouche, protège et écarte les lèvres du patient. La lame de ce laryngoscope est insérée le long de la base de la langue jusqu'au repli glosso-épiglottique. Après avoir repris le manche du laryngoscope avec la main gauche. La lame est ramenée en position médiane dans la cavité buccale, réclinant ainsi le massif lingual sur la gauche. Il s'agit alors, pour visualiser la glotte de soulever le maxillaire inférieur grâce à un mouvement de traction sur la manche du laryngoscope dans son axe. L'orifice glottique ainsi exposé, la sonde d'intubation tenue par la main droite est introduite par la commissure labiale droite, à travers l'orifice glottique dans la trachée. Après avoir bien positionné la sonde d'intubation dans la trachée, il faut :

- Ø Gonfler le ballonnet à la limite des fuites aériennes audibles.
- Ø Fixer cette sonde soigneusement après avoir introduit une canule de GUEDEL dans la bouche.
- Ø Raccorder la sonde d'intubation au circuit de ventilation.

La dernière étape consiste à la vérification de la bonne place de la sonde d'intubation selon les critères suivants :

- Ø Auscultation du murmure vésiculaire symétrique dans les deux champs pulmonaires.

- Ø Observation des mouvements thoraciques lors de la ventilation du patient qui doivent être de même amplification à droite et à gauche.
- Ø Absence des bruits aériques au niveau de l'épigastre.
- Ø Surveillance de la SaO₂.
- Ø Observation des volumes courants normaux à la spiromètre.
- Ø Visualisation de condensation de la vapeur d'eau sur le tube lors de l'expiration.
- Ø Vision de la sonde entre les cordes vocales.
- Ø Expiration de gaz carbonique observée sur le capnographe.

VIII. LES BESOINS HYDRIQUES PÉRIOPÉRATOIRES CHEZ L'ENFANT

Besoins liquidiens d'entretien par 24 heures et par heure chez l'enfant

(règles des 4.2.1.)

Poids (kg)	Eau/24 h	Eau/h (Règle des 4.2.1)
3 à 10	100 mL · kg ⁻¹	4 mL · kg ⁻¹
10 à 20	1 000 mL + 50 mL · kg ^{-1*}	40 mL + 2 mL · kg ^{-1*}
> 20	1 500 mL + 20 mL · kg ^{-1**}	60 mL + 1 mL · kg ^{-1**}

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

Exemple : besoins horaires pour un enfant de 2 ans (14 kg) subissant un traumatisme modéré

soit :

- compensation du jeûne de 6 heures = $6 \times [40 \text{ mL} + (2 \times 4)] = 288 \text{ mL}$
- besoins de base = $40 \text{ mL} + (2 \times 4) = 48 \text{ mL}$
- besoins de remplacement = $14 \times 4 = 56 \text{ mL}$
- besoins peropératoires horaires totaux = $48 + 56 = 104 \text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$
- débit de la première heure = $288/2 + 104 = 248 \text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$
- débit des 2 heures suivantes = $288/4 + 104 = 176 \text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$
- débit à partir de la 4^e heure = $104 \text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$

soit

- débit de la première heure = $25 \times 14 = 350 \text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$

- débit des heures suivantes = $14 \times (4 + 4) = 112 \text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$

Besoins hydroélectrolytiques peropératoires théoriques de base du nouveau-né et du nourrisson.

	Nouveau-né à terme	Nourrisson de 1 an
Volume hydrique	70 mL· kg ⁻¹ · j ⁻¹	100 mL· kg ⁻¹ · j ⁻¹
Sodium (mmol· kg ⁻¹ · j ⁻¹)	2	2-4
Potassium (mmol· kg ⁻¹ · j ⁻¹)	2	2-4
Calcium (mmol· kg ⁻¹ · j ⁻¹)	2	2
Glucose (g· kg ⁻¹ · j ⁻¹)	7-9	2,5-5

IX- Antibioprophylaxie :

✿ Chirurgie orthopédique :

Type de chirurgie	TRT de première intention		2 ^{ème} intention	
	ATB	Posologie	ATB	Posologie
Procédures orthopédiques avec implant de fixation interne(prothèse, clou, plaque, vis, tige)	céfazoline	25 mg/kg IV à l'induction -Ecart = 20 - 30 mg/kg -dose max 1g	vancomycine	10 mg/kg IV En perfusion de 60 min dose max 1g

ATB non recommandée pour les procédures orthopédiques sans implant de fixation.

🌸 ATB de l'endocardite infectieuse :

Soins dentaires et actes portants sur les voies aériennes supérieures, soins ambulatoires :

produit		Posologie
Pas d'allergie aux β lactamines	Amoxicilline	75mg/kg
Allergie aux β lactamines	Clindamycine ou pristinamycine	15 mg/kg 25mg/kg

Antibioprophylaxie de l'endocardite infectieuse lors d'anesthésie générale

	produits	Avant 1 heure précèdent le geste	Après 6H plus tard
Pas d'allergie aux β lactamines	Amoxicilline	50 mg/kg IV	25mg/kg per os
Allergie aux β lactamines	vancomycine	20 mg/kg	Pas de 2 ^{ème} dose
	Teicoplanine	Pas d'AMM chez l'enfant	

✿ Chirurgie gastro- intestinale :

	TRT de 1 ^{ère} intention	TRT de 2 ^{ème} intention
Œsophagienne en présence d'obstruction	Céfazoline 25 mg/kg IV à l'induction -Ecart = 20 – 30 mg/kg	Clindamycine 10 mg/kg IV Dose max 900 mg
Gastro duodénale à risque élevé	Céfazoline 25 mg/kg IV	Clindamycine 10 mg/kg IV Dose max 900 mg Et gentamicine 2 mg/kg
Intestin grêle	Céfazoline 25 mg/kg IV	Clindamycine 10 mg/kg IV Dose max 900 mg Et gentamicine 2 mg/kg
colorectale	Céfoxitine 30 – 40 mg/kg IV Dose max 1 à 2 g Et métronidazole 10 mg/kg IV dose max 500 mg et céfazoline 25 mg/kg IV – Ecart : 20 – 30 mg/kg dose max 1g	Clindamycine 10 mg/kg IV Dose max 900 mg Et gentamicine 2 mg/kg
appendicectomie	Céfoxitine 30 – 40 mg/kg IV	métronidazole 10 mg/kg IV dose max 500 mg et Gentamicine 2 mg/kg IV

	Dose max 1 à 2 g	
Voie biliaires procédure ouverte ou à risque élevé	Céfazoline 25 mg/kg IV Ecart : 20 – 30 mg/kg dose max 1g	métronidazole 10 mg/kg IV dose max 500 mg et Gentamicine 2 mg/kg IV

✿ Pour la chirurgie urogénitale :

Amoxicilline + Gentamicine 2 mg/kg (max 80 mg).

B-ANESTHÉSIE LOCOREGIONALE CHEZ L' ENFANT

- ✿ L'anesthésie locorégionale occupe une place importante en anesthésie et en analgésie pédiatriques, surtout en chirurgie ambulatoire et pour l'analgésie postopératoire
- ✿ L'anesthésie locorégionale n'étant plus une simple alternative à l'anesthésie générale, mais une technique complémentaire.
- ✿ La diffusion est meilleure chez l'enfant l'analgésie s'installe rapidement et les blocs incomplets sont rares, ce qui permet de se contenter d'une seule localisation nerveuse dans la plupart des techniques de bloc plexique.

Particularités pédiatriques (nourrisson surtout)	Conséquences et risques spécifiques	Implications pour l'anesthésie locorégionale
Immaturité enzymatique.	Métabolisme ralenti des aminoamides (et aminoesters, mais sans incidence clinique).	Risque d'accumulation lors des réinjections.
Myélinisation incomplète des fibres nerveuses.	Pénétration facilitée des anesthésiques locaux.	Diminution de la latence et augmentation de l'efficacité des solutions diluées.
Ossification incomplète des vertèbres.	Risque de lésion des noyaux d'ossification et de perforation des structures cartilagineuses.	Utiliser des aiguilles courtes, à biseau court et pas trop fines.
Terminaison plus basse de la moelle et du cul-de-sac dural.	Risque de lésion de la moelle.	Abords épiduraux bas situés (<L4).
Vertèbres sacrées non fusionnées.	Existence d'espaces intervertébraux sacrés.	Abords épiduraux postérieurs possibles.
Formation secondaire des courbures du rachis.	Lordose cervicale (3-6 mois) Lordose lombaire (8-9mois)	Modifications adaptées de l'orientation de l'aiguille.
Changement d'orientation de l'axe du coccyx; absence de croissance du coccyx.	Repérage difficile du hiatus sacré au-delà de 6-8 ans.	Anesthésie caudale plus difficile au-delà de 6-8 ans.
Faible adhérence des gaines et aponévroses sur les structures sous-jacentes.	Diffusion accrue des solutions le long des trajets nerveux (risque de bloc éloignés).	Volumes requis diminués pour les blocs périphériques mais accrus pour les blocs centraux ("fuites" le long des nerfs spinaux).
Augmentation des débits cardiaque et sanguin local.	Absorption systémique accrue des anesthésiques locaux.	Diminution de la durée d'action, grande efficacité de l'adrénaline.

Immaturité sympathique, diminution de l'adaptabilité vagale cardiaque, faible volume du lit vasculaire des membres inférieurs.	Maintien d'une grande stabilité hémodynamique lors des blocs centraux.	Préremplissage inutile, vasoconstricteurs inutiles.
Acquisition tardive du schéma corporel et des possibilités de conceptualisation, anxiété.	Localisation impossible des segments de membres; concept de paresthésie inaccessible; coopération difficile.	Localisation des nerfs et espaces par des moyens physiques, pas de bloc dangereux sur un enfant éveillé (même "coopérant").
Diminution de la perméabilité de la graisse épidurale avec la croissance.	Diffusion imprévisible des solutions après 6 ans.	Anesthésie caudale plus incertaine au-delà de 6-8 ans.

I-CONDITIONS DE RÉALISATION ET RÈGLES DE SÉCURITÉ

- Les règles de sécurité lors de la réalisation des blocs périphériques chez l'enfant = toute anesthésie
- Un monitoring complet,
- L'établissement d'une feuille d'anesthésie.
- L'information des parents.
- En dehors de situations d'urgences , les blocs, périphériques comme centraux, sont souvent réalisés sous anesthésie générale légère chez l'enfant.

Contres Indications

Tous types de bloc	Blocs périmédullaires seulement
- Infection au point de ponction.	- Septicémie ou méningite.
- Maladies neurologiques démyélinisantes.	- Malformation vertébrales majeurs.
- Allergie vraie aux anesthésiques locaux.	- Troubles de la coagulation et traitements anticoagulants.
- Autisme et troubles psychotiques.	- Hypovolémie non corrigée (blocs périmédullaires).
- Risque de syndrome des loges si doute sur les possibilités de suivi postopératoire.	
- Refus parental.	

II- Solutions anesthésiques locales couramment utilisées pour la réalisation de blocs périphériques chez l'enfant :

Anesthésique local	Concentrations usuelles (%)	Dose habituelle (mg/kg)	Dose maximale (sans adrénaline) ¹ (mg/kg)	Dose maximale (avec adrénaline) ¹ (mg/kg)	Latence (min)	Durée d'action (h)
Lidocaïne	0,5-2	Jusqu'à 5	7,5	10	5-15	0,75-2
Mépipivacaïne	0,5-1,5	Jusqu'à 7	8	10	5-15	1-1,25
Bupivacaïne	0,25-0,5	Jusqu'à 2	2,5	3	15-30	2,5-6 ²
Ropivacaïne	0,2-1	Jusqu'à 3	3,5	?	5-12	2,5-4 ²
Lévobupivacaïne	0,25-0,5	Jusqu'à 3,5	4	4	15-30	2,5-6 ²

1. les chiffres habituellement recommandés de dose maximale sont hypothétiques si non arbitraires; la toxicité résulte de la concentration plasmatique de la seule forme libre d'anesthésique local, non de la dose totale. Les doses maximales indiquées dans ce tableau sont sûres lorsqu'elles sont administrées en injection unique, ce qui n'est pas nécessairement le cas lors d'injections itératives rapprochées (ou continues), en particulier avec les anesthésiques locaux de longue durée d'action. Avant l'âge de 3 mois, on préfère ne pas administrer plus de 2 mg/kg de bupivacaïne.

2. la durée d'action peut dépasser 12, voir 18 heures dans certains blocs (blocs sciatiques notamment).

Volumes habituels de solution anesthésique administrés lors des blocs du membre inférieur chez l'enfant (injection unique)

Technique	2-10 kg (ml/kg)	15 kg (ml)	20 kg (ml)	25 kg (ml)	30 kg (ml)	40 kg (ml)	50 kg (ml)	60kg (ml)
Plexus lombaire	1	15	20	20	20	20	20	20
Fémoral	0,7	8	12	15	15	17,5	20	25
Iliofascial	1	12,5	15	17,5	20	22,5	25	30
Poplité	0,3	5	6,5	8	10	12	15	18-20

III- Techniques de l'anesthésie caudale :

Position	Habituelle: décubitus latéral. Occasionnelle: décubitus ventral.
Matériel	Recommandé: aiguille 22-24 G à biseau court de 30 mm de long avec mandrin. Utilisable: aiguille 22 G à PL de 30 mm de long avec son mandrin. Occasionnellement: canule intraveineuse courte de 22-24 G; aiguille épidurale courte de 20-22 G pour mise en place d'un cathéter.
Repères	Ligne des épineuses, crêtes sacrées limitant le hiatus sacré, dépression en "V" inversé au-dessus de l'articulation sacrococcygienne.
Site de ponction	Centre de triangle limité par les crêtes sacrées.

Trajectoire	Perpendiculaire à la membrane sacrococcygienne.
Technique	<p>Avec aiguille: 1) Introduire l'aiguille perpendiculairement jusqu'au franchissement de la membrane (ressaut perçu);</p> <p>2) Réorienter l'aiguille crânialement dans l'axe du canal et la faire pénétrer de 2-3 mm supplémentaire pour bien faire pénétrer l'orifice distal dans le canal.</p> <p>Avec canule IV : Introduire l'aiguille à 45° en direction crâniale jusqu'au franchissement de la membrane; ne pas modifier son orientation pour éviter toute plicature au retrait du mandrin</p> <p>Injection: selon les règles de sécurité</p>
Solution anesthésique	<p>Anesthésiques locaux : bupivacaïne à 0,25%, lidocaïne à 0,5% (voir Tableau 5)</p> <p>Additifs : adrénaline, clonidine (1-2µg/kg), morphiques (morphine: 30µg/kg).</p>
Précautions	Eviter de venir au contact du mur antérieur du canal spinal avec la pointe de l'aiguille

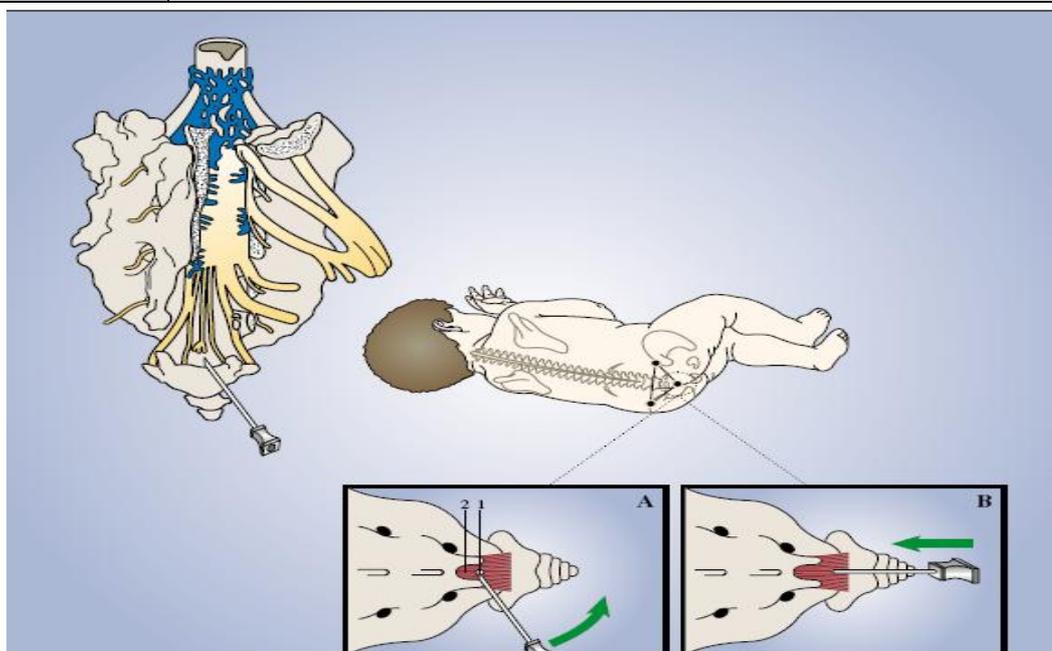


Figure 1 Anesthésie caudale

A : Insertion de l'aiguille perpendiculairement au plan de la membrane sacrococcygienne

1, Cornes sacrées

2, Membrane sacrococcygienne

B: Réorientation de l'aiguille dans l'axe du canal spinal après le franchissement de la membrane sacrococcygienne

◆ Posologie : Bupivacaine 0,25%

O,5 - 1 cc / Kg ne pas dépasser 20 cc !!

◆ Indications :

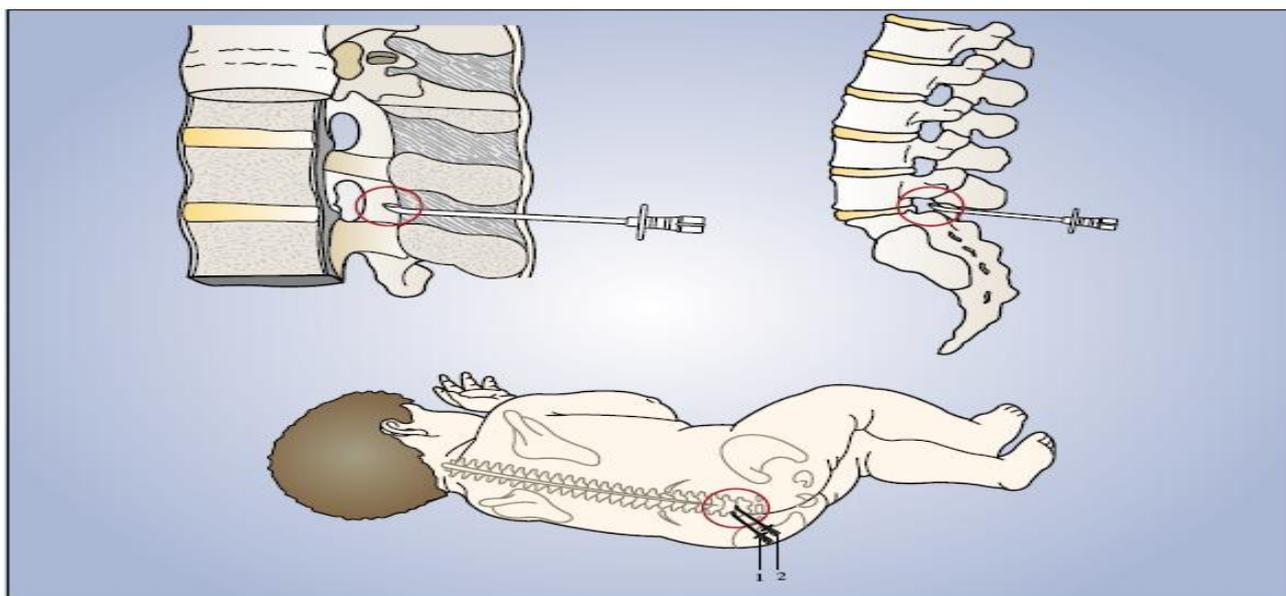
- La plupart des interventions sous-ombilicales.
- la chirurgie rénale et urinaire,
- la chirurgie pelvienne (petit bassin région anorectale),
- la chirurgie orthopédique des membres inférieurs et du bassin.

IV- Techniques de l'anesthésie épidurale lombaire :

Position	Habituelle: décubitus latéral Utilisable : position assise (enfant conscient) Occasionnelle: décubitus ventral
Matériel	Habituel : aiguille de Tuohy avec cathéter approprié Nourrissons : 22G et 30 mm de long Enfants jusqu'à 10 ans : 20G et 50 mm de long Adolescents : 19 ou 18 G et 70-90 mm de long Alternative : aiguilles de Crawford, whitacre, ou Sprotte avec cathéter approprié. Seringue de détection : plastique ou verre (non réutilisable).
Repères	Ligne des épineuses, lignes reliant les crêtes iliaques (se projetant au niveau de L5 chez le petit enfant)

<p>Site de ponction</p>	<p>Mi-distance des épineuses de L4 et L5 ou de L5 et S1 (voie de Taylor).</p>
<p>Trajectoire</p>	<p>Perpendiculaire au plan du dos.</p>
<p>Technique</p>	<p>Injection unique : Insérer l'aiguille perpendiculairement au plan du dos jusqu'au contact du ligament interépineux; retirer le mandrin; connecter la seringue de détection; faire progresser l'ensemble dans la même direction en exerçant une pression sur le piston jusqu'à l'obtention d'une perte de résistance franche qui traduit le franchissement du ligament jaune; déconnecter la seringue de détection et vérifier l'absence de reflux de LCR; connecter la seringue contenant l'anesthésique local et injecter en respectant les règles de sécurité; retirer l'aiguille et protéger le point de ponction.</p> <p>Cathéter de réinjection : même protocole jusqu'à la déconnexion de la seringue de détection; introduire le cathéter dans l'aiguille puis, sans forcer, dans l'espace (1 à 3 cm); immobiliser le cathéter et retirer l'aiguille; fixer l'embase amovible puis le filtre antibactérien (préalablement purgé); vérifier l'absence de reflux liquidien (clair ou hémorragique); fixer le cathéter de manière sûre et injecter l'anesthésique local en respectant les règles de sécurité.</p>

<p>Solution anesthésique</p>	<p>Anesthésiques locaux : bupivacaïne à 0,25%, lidocaïne ou mépivacaïne à 0,5%; ropivacaïne à 0,5 ou 0,75% (au-dessus de 12ans).</p> <p>Additifs : adrénaline, clonidine (1-2µg/kg), morphiques (morphine: 30µg/kg), kétamine (0,5 mg/kg).</p>
<p>volume injecté</p>	<p>Première injection ou injection unique :</p> <p>> 10 ans : âge (en années)/10 par neuromère à bloquer</p> <p>< 10 ans : 1mL/kg jusqu'à 20 mL.</p> <p>réinjections : même volume mais concentration diminuée de moitié.</p> <p>Perfusion continue : 0,3 à 0,5 mg/kg d'une solution non adrénalinée de bupivacaïne à 0,125 % (ou 0,1%) ou de ropivacaïne à 2 mg/mL (avant 1 an, ne pas dépasser 0,375 mg/kg de bupivacaïne les 24 premières heures, la moitié de cette dose ensuite).</p>
<p>Précautions</p>	<p>Ne jamais retirer le cathéter au travers de l'aiguille épidurale maintenue en place (risque de section avec rétention intracanaulaire du bout distal).</p>



V- RACHIANESTHESIE :

Position	Habituelle: décubitus latéral, tête défléchie.
	Alternative : position assise, tête défléchie.
	Occasionnelle: décubitus ventral.
Matériel	Habituel : aiguille spinale de 24-25 G (≤ 50 mm de long pour le nourrisson et le jeune enfant, jusqu'à 100 mm de long chez l'adolescent).
	Utilisable : aiguille à PL de 22 G (de 30 et 90 mm de long).
	Option recommandée : prolongateur souple transparent pour désolidariser l'aiguille de la seringue et permettre un test d'aspiration continue.
Repères	Epines iliaques et ligne des apophyses épineuses.
Site de ponction	Milieu de l'espace interépineux L4-L5 (ou L5-S1, parfois L3-L4).
Trajectoire	Strictement horizontale dans le plan sagittal.
Technique	Insérer l'aiguille au travers du ligament interépineux, puis du ligament jaune puis de la dure-mère, de préférence en exerçant une aspiration continue facilitée par l'interposition d'un prolongateur transparent entre seringue et aiguille, jusqu'au reflux de LCR: injecter alors l'anesthésique en respectant les règles de sécurité.
Solution anesthésique	*Principale : bupivacaïne à 0,5% hyperbare ou standard *Autre : tétracaine à 0,5%, lidocaïne à 5% hyperbare.
Précautions	Eviter de faire basculer l'enfant en position de Trendelenburg dans l'heure qui suit l'injection de l'anesthésique.

Doses recommandées d'anesthésique local par voie spinale

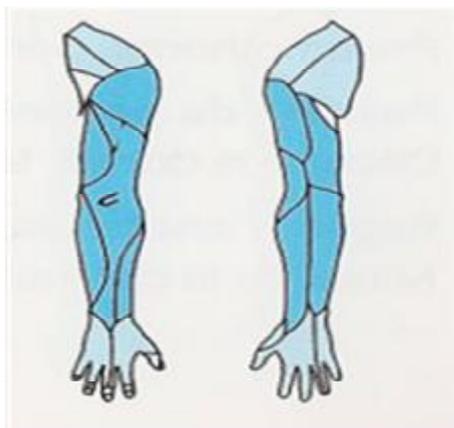
Anesthésique local	Dose	Volume
Bupivacaïne à 0,5%	<5kg : 0,5 mg/kg 5-15 kg : 0,4 mg/kg > 15 kg : 0,3 mg/kg	0,1 mL/kg 0,08 mL/kg 0,06 mL/kg
Tétracaïne à 0,5 %	< 5 kg : 0,5 mg/kg 5-15 kg : 0,4 mg/kg > 15 kg : 0,3 mg/kg	0,1 mL/kg 0,08 mL/kg 0,06 mL/kg
Lidocaïne à 5%	1,5 à 2,5 mg/kg	0,03 à 0,05 mL/kg

VI- BLOC DU PLEXUS BRACHIALE :

Abord sus-claviculaire du plexus par voie parasclénique

Position	Décubitus dorsal, tête tournée du côté opposé à la ponction, bras le long du corps, épaules soulevées par un billot.
Matériel	*Injection unique : aiguille isolée de préférence, à biseau court, 21-23 G et de 30 à 50 mm de long, stimulateur de nerf réglé pour délivrer 0,5 à 1 mA *Réinjection : canule plastique (19-20G) munie d'un mandrin métallique ou aiguille isolée permettant l'introduction d'un cathéter, cathéter de réinjection (de type épidural), stimulateur réglé pour délivrer 0,5 à 1 mA
Repères	Milieu de la clavicule et tubercule de Chassaignac (projection de l'apophyse transverse de C6 au bord postérieur du chef sternal du muscle sternocléidomastoïdien).

Point de ponction	Point situé à la jonction du tiers inférieur et du tiers moyen du segment reliant le milieu de la clavicule à la projection cutanée du tubercule de Chassaignac.
Trajectoire	Strictement perpendiculaire au plan horizontal plane, en direction dorsale.
Technique	<p>*Injection unique: faire progresser l'aiguille dans le plan vertical jusqu'à l'apparition de contractions dans le membre supérieur; la stimulation du phrénique (contradictions du diaphragme) signe une trajectoire trop médiale, et celle du nerf sus-scapulaire (soulèvements de l'épaule), une trajectoire trop latérale; injecter en respectant les règles de sécurité.</p> <p>*Réinjections : introduire l'aiguille ou la canule dont le mandrin est connecté au stimulateur, selon la même technique; à l'apparition des contractions, retirer prudemment la mandrin; introduire le cathéter dans la lumière et le faire pénétrer de 1-2 cm dans l'espace interscalénique (il faut vaincre une certaine résistance); retirer la canule ou l'aiguille en immobilisant le cathéter; connecter l'embase amovible puis le filtre antibactérien préalablement purgé; injecter l'anesthésique local en respectant les règles de sécurité.</p>
Anesthésiques locaux	<p>*Anesthésiques locaux .</p> <p>*Additifs : adrénaline, donidine (1-2µg/kg)</p>
Volume	<p>*Injection unique : 0,75 mL/kg (≤20ml); 0,65 mL/kg (21-40 kg); 0,60 mL/kg au-delà (sans dépasser 30 mL).</p> <p>*Réinjections : moitié du volume initial (solutions concentrées de moitié et non adrénalinées).</p> <p>Perfusion continue : 0,2 mL/kg/h de bupivacaïne à 0,125 % ou de ropivacaïne à 2mg/mL (au-delà de 12 ans).</p>
Distribution de l'anesthésie	Virtuellement toutes les bronches du plexus brachial + les branches inférieures du plexus cervical. Les nerfs distaux (innervation de la main), en particulier le nerf ulnaire, sont souvent bloqués en dernier et plus brièvement que les autres.
Complications	Syndrome de Claude Bernard-Homer (< 5% des cas).



Injection unique : 0,75 mL/kg (≤ 20 kg) ; 0,65 mL/kg (21-40 kg) ; 0,60 mL/kg au-delà (sans dépasser 30 mL)

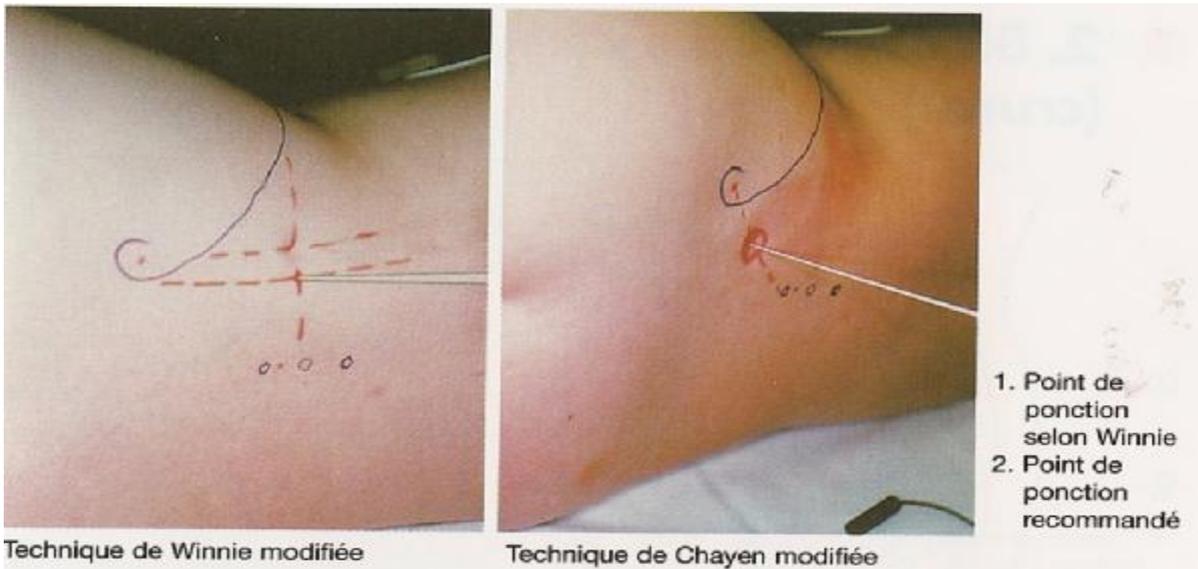
- Bloc du plexus brachial par voie axillaire

Position	Décubitus dorsal, bras en supination et en abduction à 90°, coude à angle droit et main en supination.
Matériel	<p>*Injection unique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matériel recommandé : aiguille isolée de préférence, à biseau court, 21-23 G et de 30 à 50 mm de long, stimulateur de nerf réglé pour délivrer 0,5 à 1 mA. <p>*Réinjection : canule plastique (19-20G) munie d'un mandrin métallique ou aiguille isolée permettant l'introduction d'un cathéter, cathéter de réinjection (de type épidural), stimulateur réglé pour délivrer 0,5 à 1 mA.</p>
Repères	Muscle grand pectoral et coracobrachial, artère axillaire puis brachiale.
Point de ponction	<p>*Technique classique : Bord supérieur de l'artère axillaire, le plus haut possible dans le creux axillaire.</p> <p>*Technique trans-coracobrachiale : perpendiculairement au plan horizontal, en direction du bord inférieur de l'humérus jusqu'à l'apparition de contractions dans le poignet et la main.</p>
Trajectoire	Strictement perpendiculaire au plan horizontal plane, en direction dorsale.

Technique	<p>*Injection unique: insérer l'aiguille obliquement en visant le milieu de la clavicule jusqu'au franchissement de la gaine péri-neurovasculaire qui se traduit par un ressaut franc et l'apparition de contractions dans le poignet et la main; injecter en respectant les règles de sécurité, retirer l'aiguille.</p> <p>*Réinjections : introduire l'aiguille ou la canule dont le mandrin est connecté au stimulateur, selon la même technique; à l'apparition des contractions, retirer prudemment la mandrin; introduire le cathéter dans la lumière et le faire pénétrer de 1-2 cm dans l'espace interscalénique (il faut vaincre une certaine résistance); retirer la canule ou l'aiguille en immobilisant le cathéter; connecter l'embase amovible puis le filtre antibactérien préalablement purgé; injecter l'anesthésique local en respectant les règles de sécurité.</p>
Anesthésiques locaux	<p>* Anesthésiques locaux .</p> <p>*Additifs : adrénaline, donidine (1-2µg/kg).</p>
Volume	<p>*Injection unique : 0,5 mL/kg (≤20ml); 0,4 mL/kg (21-40 kg); 0,3 mL/kg au-delà (sans dépasser 20 mL).</p> <p>*Réinjections : moitié du volume initial (solutions concentrées de moitié et non adrénalinées).</p> <p>Perfusion continue : 0,1 à 0,2 mL/kg/h de bupivacaïne à 0,125 % ou de ropivacaïne à 2mg/mL (au-delà de 12 ans) ;</p>
Distribution de l'anesthésie	<p>Virtuellement toutes les bronches du plexus brachial + les branches inférieures du plexus cervical. Les nerfs distaux (innervation de la main), en particulier le nerf ulnaire, sont souvent bloqués en dernier et plus brièvement que les autres.</p>
Précautions	<p>Les contractions du biceps (flexion du coude) dépendent du nerf musculocutané qui peut se situer en dehors de la gaine, dans le muscle coracobrachial; n'injecter qu'en présence de contractions dans le poignet ou la main.</p>

VII- Techniques d'abord directe du plexus lombaire :

Position	Décubitus latéral sur le côté sain.	Décubitus latéral sur le côté sain.
Matériel	Aiguille isolée à biseau court, 21-23G et de 50 à 100 mm de long; stimulateur de nerf délivrant 0,5 à 1 mA.	Aiguille isolée à biseau court, 21-23G et de 50 à 100 mm de long; stimulateur de nerf délivrant 0,5 à 1 mA.
Repères	Apophyse épineuse de L5, épine iliaque postérosupérieure.	Crêtes iliaque, épine iliaque postérosupérieure.
Point de Ponction	Milieu du segment reliant l'apophyse de L5 à l'épine iliaque homolatérale.	Croisement de la parallèle à la ligne des épineuses avec la ligne reliant les crêtes iliaques.
Trajectoire	Perpendiculaire au plan du dos jusqu'à l'apparition de contractions dans le membre inférieur.	Perpendiculaire au plan du dos jusqu'à l'apparition de contractions dans le membre inférieur.
Anesthésiques locaux	Anesthésiques locaux : voir Tableau 5 Additifs : adrénaline, donidine (1-2µg/kg).	Anesthésiques locaux. Additifs : adrénaline, donidine (1-2µg/kg).
Volume	1ml/kg(max: 20ml).	1ml/kg(max: 35ml).
Distribution de l'anesthésie	Diffusion épidurale fréquente (nourrissons surtout) ou bloc de tous les nerfs du plexus lombaire abordé.	Bloc de tous les nerfs du plexus lombaire abordé et parfois bloc de nerfs du plexus sacré; diffusion épidurale rare.
Complications	- Complications pharmacologiques de l'anesthésie épidurale. - Lésion possible d'organes rétropéritonéaux (reins, uretères) ou intrapéritonéaux (introduction excessive de l'aiguille).	- Lésion possible d'organes rétropéritonéaux (reins, uretères) ou intrapéritonéaux (introduction excessive de l'aiguille).



Bloc du nerf fémorale

2-10 kg :0,7 mL/kg- 15 kg: 8 mL 20 kg :12 mL 25 kg : 15 mL 30 kg :15 mL



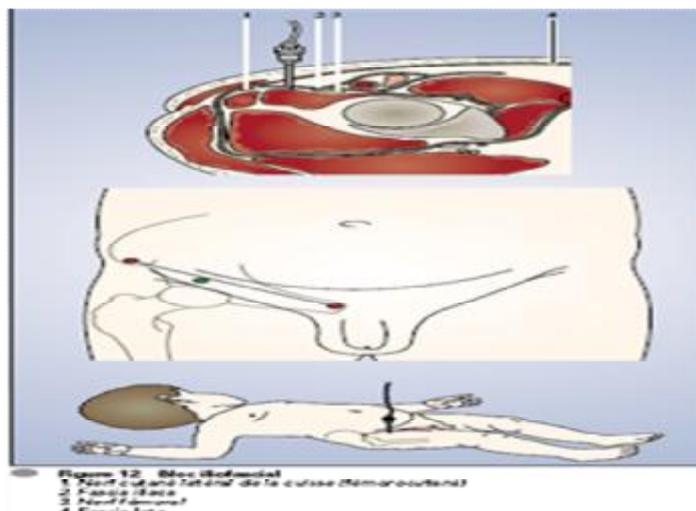
Indications

Analgesie des fractures du fémur. Chirurgie du fémur (à condition d'analgésier également la voie d'abord qui dépend du nerf cutané latéral (fémorocutané)).

VIII- Technique du bloc iliofaciale :

POSITION	Décubitus dorsal, membre inférieur en légère abduction et rotation interne si possible.
Matériel	<p>*Injection unique:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matériel recommandé: aiguille (non isolée) à bisou court, 21-23 G et de 30 à 50 mm de long - Matériel occasion (non recommandé): aiguille IM standard. <p>*Réinjection: canule plasmatique (19 - 20) munie d'un mandrin; cathéter de réinjection (de type épidual).</p>
Repères	Ligament inguinal reliant l'épine iliaque antérosupérieure au tubercule pubien.
Point de Position	0,5 à 1 cm au-dessous de la jonction du tiers latéral avec les 2/3 médiaux du ligament inguinal.
Trajectoire	Perpendiculaire au plan cutané.
Technique	<p>*Injection unique :insérer l'aiguille verticalement à la recherche de deux ressauts successifs correspondant respectivement au fascia lata puis au fascia iliaca; injecter en respectant les règles de sécurité; retirer l'aiguille.</p> <p>*Réinjections: introduire la canule munie de son mandrin jusqu'à la perception de deux ressauts; retirer le mandrin; introduire le cathéter dans la lumière et le faire pénétrer de 1 - 2 cm sous le fascia iliaca (il faut vaincre une certaine résistance); retirer la canule en immobilisant le cathéter; connecter l'embase amovible puis le filtre antibactérien préalablement purgé; injecter l'anesthésique local en respectant les règles de sécurité.</p>
Anesthésique locaux	<p>* Anesthésique locaux.</p> <p>* Additifs: adrenaline, donidine(1-2 µ/kg).</p>
Volume	<p>* Injection unique : 1 ml/kg (\leq 20kg); 0,8 ml/kg (21-40 Kg); 35 ml au-delà.</p> <p>* Réinjection : moitié du volume initial.</p> <p>* Perfusion continue: 0,2 ml/Kg/h de bupivacaine à 0,125% ou ropivacaine à 2 mg/ml (au-delà de 12 ans) sans dépasser 12 ml/h.</p>
Distribution de l'anesthésie	Virtuellement toutes les branches du plexus lombaire peuvent être bloquées, surtout les nerfs fémoral (100%),cutané latéral (>95%) génitofémoral (95%), obturateur(75%).

Injection unique :
 1 mL/kg (≤ 20 kg) ;
 0,8 mL/kg (21-40 kg) ;
 35 mL au-delà



IX- Bloc du Nerf Sciatique :

	Abord Postérieur	Abord Antérieur	Abord Latéral
Position	Décubitus latéral	Décubitus dorsal, membre en légère rotation externe	Décubitus dorsal, membre en légère rotation interne
Matériel	Aiguille isolée à biseau court, 21-23G de 50 à 100 mm de long; stimulateur délivrant 1 à 1,5 mA	Aiguille isolée à biseau court, 21-23G de 50 à 100 mm de long; stimulateur délivrant 1 à 1,5 mA	Aiguille isolée à biseau court, 21-23G de 50 à 100 mm de long; stimulateur délivrant 1 à 1,5 mA
Repères	extrémité caudale du coccyx grand trochanter du fémur	ligament inguinal et grand trochanter du fémur	Grand trochanter du fémur
Point de Ponction	Milieu du segment reliant le coccyx au grand trochanter du fémur.	Croisement de la parallèle au ligament inguinal passant par le grand trochanter du fémur avec la verticale passant par la jonction 1/3 médial 2/3 latéraux du ligament inguinal.	1 à 2 cm au-dessous du grand trochanter du fémur

Trajectoire	Médiale et ventrale, en direction de la tubérosité ischiatique	Verticale, en direction du bord médial du fémur	Horizontale, en direction du bord inférieur du fémur
Anesthésiques locaux	Voir Tableau	Voir Tableau	Voir Tableau
Volume	1ml/kg(max: 30ml)	1ml/kg(max: 30ml)	1ml/kg(max: 30ml)
Distribution de l'anesthésie	nerf sciatique, nerf fémoral cutané postérieur	Nerf sciatique, nerf fémoral cutané postérieur	Nerf sciatique, nerf fémoral cutané postérieur
Complications	Lésion nerveuse directe du nerf possible	Ponction intempestive des vaisseaux fémoraux	Pas de complication spécifique

1 mL/kg (max : 30 mL)

Indications

Chirurgie du tibia et du pied (association d'un bloc saphène souvent utile). Chirurgie de la totalité du membre inférieur en association avec un bloc fémoral (surtout variantes multiblocs comme le bloc iliofascial).



1. épine iliaque postérosupérieure
2. Grand trochanter

3. Point d'injection

X- Bloc ilio-inguinale :

- On utilise une aiguille courte (30 mm) à biseau court.
- On introduit obliquement dans le plan sous-cutané selon un angle de 45 à 60° en direction du milieu du ligament inguinal.
- On ressent une forte résistance au contact de l'aponévrose externe du muscle oblique externe que l'on franchit parfois avec difficulté.
 - On injecte : 0,3 à 0,4 mL/kg de bupivacaine à 0,5.
 - Analgésie de la région inguinale (cure d'hydrocèle, kystes du cordon), hernie étranglée).

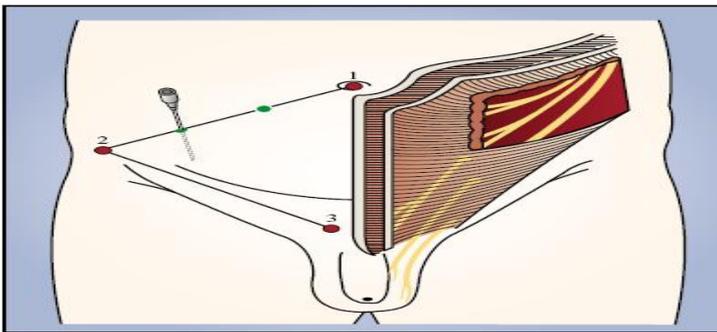


Figure 18 Bloc ilio-inguinal et iliohypogastrique
 1. Omphalic
 2. Épine iliaque antérosupérieure
 3. Tubercule pubien

Bloc du nerf pudendal
 0,1 mL/kg (jusqu'à 5 mL)



Indications

Complément d'un bloc ilio-inguinal/iliohypogastrique destiné à assurer l'analgésie du scrotum pour permettre la fixation testiculaire dans les bourses (chirurgie de repositionnement testiculaire).

Bloc pénien
 0,1 mL/kg (sans dépasser 5 mL)



Indications

Chirurgie du prépuce (circuncision, phimosis), du gland (métoplasties) et analgésie de la chirurgie du pénis (cures d'hypospadias, ceclures, implants).

C- Prise en charge post opératoire :

I. REVEIL :

- Principaux éléments à prendre en considération :
 - Niveau de conscience.
 - Statut cardiorespiratoire.
 - Stabilité thermique.
- Critère d'extubation :
 - Récupération des réflexes de protection des voies aériennes.
 - Une toux efficace, déglutition.
 - Ventilation ample, régulière, non obstructive.
 - Hémodynamique Stable.
 - Absence de curarisation et de dépression respiratoire.
 - Anesthésique résiduelles.
- Soit extubation chez un enfant profondément endormi, ou un enfant parfaitement réveillé.
- Les réponses à l'extubation sont :
 - Une toux.
 - Un Réflexe d'expiration Forcée.
 - Une augmentation de la fréquence cardiaque et de pression artérielle.
- Après l'extubation :
 - Position latérale de sécurité.

SCORE DE COTATION DU REVEIL (D'ALDRETE)

Critères	Evaluation	Score
motricité	Mouvement des 4 extrémités	2
	Mouvement des 2 extrémités	1
	pas de mouvement	0
respiration	Inspiration profonde et toux possibles	2
	respiration limitée ou dyspnée	1
	apnée	0
circulation	Pression artérielle \pm 20 % PA préanesthésique	2
	pression artérielle 20 - 50 % PA préanesthésique	1
	pression artérielle $>$ \pm 50% PA préanesthésique	0
Conscience	Bien éveillé	2
	réveillable	1
	pas de réponse	0
Coloration	Rose	2
	pâleur	1
	cyanose	0

II. Analgésie post opératoire en pédiatrie :

Principes d'analgésie en pédiatrie :

- Evaluation de la douleur.
- Analgésie adéquate avec peu d'effets secondaires.
- Estimation de l'efficacité des analgésiques prescrits.
- Eviter les voies et les médicaments à administration douloureuses.

• Paracétamol :

- Inhibiteur de la cyclo-oxygénase.
- Action centrale.
- Pas d'effet secondaire sur la respiration ni dysphorie ni toxicomanie ni accoutumance.
- A l'âge d'un mois, prescrire le paracétamol à une dose plus élevée pour obtenir une concentration sanguine efficace.
- Dose :

< 1mois	25 à	35 mg/kg/6h
> 1mois	10 à	15 mg/kg/4h

• AINS :

- Pas de dépression respiratoire.
- Pas de nausées ni vomissements ni rétention d'urine.
- Pas d'effet sédatif ni dysphorique.
- Inhibent le métabolisme des prostaglandines.
- Administration répétée entraîne un allongement du temps de saignement.
- Néphrotoxicité si fonction rénale altérée
- Risque de gastrite.

✦ Dose :

à 0,5 à 1 mg/kg.

à 1mg/Kg de diclofénac dès l'induction = 1 mg/Kg de mépéridine =
0,9 mg/Kg de kétorolac = 0,1 mg/kg de morphine.

à Intra rectale = 40 mg/kg/J.

à Ibuprofène (10 mg/Kg).

à Kétoprofène (iv = 1 mg/kg).

• Codeine :

✦ Métabolisme exclusive dans le foie , élimination urinaires.

✦ Dose = 0,5 à 1 mg/kg/4 à 6 h.

• Morphine :

✦ Agoniste des récepteurs de la moelle.

✦ Analgésie.

✦ Dépression respiratoire.

✦ Agoniste des récepteurs k de la moelle et du cerveau.

✦ Nausées, vomissements, prurit, rétention urinaire et constipation.

✦ Dose : 0,1 mg/Kg/IV ou S/C

✦ Analgésie en 7 à 10 min

✦ Titration en 2 ou 3 Doses fractionnées espacées de 10 min Jusqu'à
obtention de l'analgésie qui dure entre 1 et 2 h.

✦ Soit perfusion continue de 10 à 50 μ g/kg/h.

- Elimination chez le Nné = 6 à 28 h
L'enfant = 3 à 4 h
- Antagoniste = Naloxone = 10 ug/Kg répétée si nécessaire toutes les 2 à 3 min.

- Fentanyl :

- Délai d'action court < 1 min.
- Durée d'action brève 30 à 45 min.
- Effet secondaire : rigidité thoracique.
- Dépression respiratoire.
- Dose initiale : 0,5 à 1 μ g/kg.
- Peut être suivie d'une perfusion continue 0,25 à 0,5 μ g/kg/h.

- Sufentanyl et alfentanil :

- Elimination très prolongée.
- Large compartiment de distribution dans lequel s'accumule la drogue.

- Nalbuphine :

- Pour les douleurs modérées.
- 0,2 mg/kg/4h en IV.
- 1mg /Kg/J en intraveineuse continue.

Les Voies d'administrations :

Ø Voie rectale :

- Voie indolore.
- Rapidement et facilement accessible.
- Pratiquement dénuée de complication.
- Seuls problèmes absorption parfois imparfaite en présence de matières fécales.
- Proscrite chez l'enfant immunodéprimé.

Ø Voie orale :

- Voie idéale.
- < 4 ans = préférable d'administration sirop.
- Effet clinique apparait au bout de 20 à 30 min
- Dure 2 et 4h.

Ø Voie s/cutanée :

- Pour l'administration des opiacés lors de maladies chroniques.
- Face antérieur de la cuisse ou sur l'abdomen.
- Aiguille de 23 ou 25 gauge.
- Site d'injection doit être renouvelé / 24 à 48 h.
- Débit 0,5 ml/kg/h.

Ø Voie intraveineuse :

- Permet une analgésie continue.
- Procure une disponibilité systémique totale du médicament.

Tableau récapitulatif des dosages des analgésiques dans la période post opératoire chez l'enfant :

Drogue	Voie d'administration	Dosage	Intervalle
paracétamol	orale	15 - 25 mg/kg	4h
Paracétamol	rectale	25 - 35 mg/kg	6h
paracétamol	Enfant < 1 mois	25 mg/kg	6h
Kétorolac (toradol®)	IM - IV	0,2 -0,5 mg/kg	6h
Diclofénac (voltarène®)	IM - IV	1 mg/kg	6h
Codeïne	Orale, rectale, IM	0,5 - 1 mg/kg	2 - 4 h
Morphine	IV, SC,	0,1 mg/kg	1 - 2 h
	IV continue, < 6 mois, APC (bolus), APC(perfusion)	0,002 - 0,05mg/kg/h 0,015 mg/kg/h 10 - 20 ug/kg 10 - 20 ug/kg/h	7 - 10 min
fentanyl	IV bolus		30 - 45 min
	IV continue APC (bolus)		5 - 7 min

Evaluation de la douleur post opératoire chez l'enfant

Echelle de douleur pédiatrique du CHEO : pour les enfants de 1 à 5 ans

Comportement		Score de douleur
<u>Pleurs</u>	Ne pleure pas	1
	geint	2
	Pleure	3
	Hurle	4
<u>Faciès</u>	Composé	1
	Grimace	2
	Sourit	0
<u>Expression verbale</u>	aucune	1
	se plaint d'autre chose	1
	se plaint de la douleur	2
	se plaint des deux	2
	positive	0
<u>Torse</u>	Neutre	1
	Bouge	2
	Tendu	2
	Tremble	2
	Redressé	2
<u>Touche l'endroit douloureux</u>	Ne touche pas	1
	Montre Du Doigt	2
	Touche	2
	Prend De La Main	2
	Contension	2
<u>Jambes</u>	Neutres	1
	Donne Des Coups De Pied	2
	Jambes Repliées	2
	Enfant Debout	2
	Contension	2

TOTAL : Un score de 9/13 = nécessite la mise en œuvre d'une nouvelle

thérapeutique antalgique.

Echelle d'Amiel-Tison pour évaluation de la douleur des nourrissons < 1 ans :

Comportement		Score
<u>Sommeil 30 minutes précédant l'examen</u>	Sommeil calme > 10 minutes	0
	Courtes périodes de 5 à 10 minutes	1
	Non	2
<u>Mimique Douloreuse</u>	Visage calme et détendu	0
	Peu marquée , intermittente	1
	Marquée , permanente	2
<u>Qualité Du Cri</u>	Pas de cri	0
	Modulé, pouvant être calmé	1
	Répétitif, Aigu (douloureux)	2
<u>Motricité Spontanée</u>	Motricité Normal	0
	Agitation Modérée	1
	Agitation Incessante	2
<u>Excitabilité Spontanée</u>	Motricité normal	0
	Agitation modérée	1
	Agitation incessante	2
<u>Crispation Du Doigts, Mains Et Pieds</u>	Absente	0
	Peu, marquée, partielle, intermittente	1
	Très marquée, globale, permanente	2
<u>Succion</u>	Forte, rythmée, pacifiante	0
	Discontinue, interrompue par les cris	1
	Non, ou quelques mouvements anarchiques	2
<u>Evaluation globale du tonus</u>	Normal pour l'âge	0
	Modérément hypertonique	1
	Très hypertonique	2
<u>Consolabilité</u>	Calme < 1 min	0
	Calme après 1 minute d'efforts	1
	Non, après 2 min d'efforts	2
<u>Sociabilité</u>	Facile, prolongée	0
	Difficile à obtenir	1
	Absente	2

à Un scores de 5/20 nécessite la mise en œuvre d'une nouvelle thérapeutique antalgique

III. PCA :

1. Principe d'indication de la PCA :

- ➔ la PCA permet au malade de retrouver une autonomie
- ➔ Il peut décider lui-même du niveau de douleur qu'il peut supporter.
- ➔ Délai min entre 2 bolus doit être programmé (période d'interdiction, au min 6min).
- ➔ La programmation d'un PCA, permet de fixer un débit continu et la dose max administrable sur 4 ou 24 h.

2. Schéma habituel :

- ➔ Morphine : 1 ampoule = 10 mg = 1 ml
- ➔ Prendre 1 ml de morphine + 9 ml sérum physiologique = 1 mg/ ml.
- ➔ Titration : bolus initial 50 à 100 mcg/kg/5 puis 25 mcg/Kg toutes les 5 minutes pour obtenir une EVA < 30 ou un OPS modifié < 2 .
- ➔ Réglages de la PCA :
 - Bolus : 20 ug/kg
 - 0,5 ml si poids < 25 Kg
 - 0,5 ml à 1 ml si poids 25 – 50 kg
 - 1 ml si poids > 50 Kg
 - Période réfractaire : 7 à 10 min.
- ➔ Si débit de base nécessaire : 10 ug/kg/h.

3. Surveillance d'une PCA chez l'enfant :

- ✦ Surveillance par 4 heures :

FC, TA, fréquence respiratoire, EVA de 0 à 10, sédation de 0 à 3.

- ✦ Score de sédation :

0 = patient éveillé.

1 = patient somnolent par intermittence et facilement éveillable.

2 = patient somnolent la plupart du temps, éveillable par des stimulations verbales.

3 = patient somnolent la plupart du temps, éveillable par des stimulations tactiles.

4. Effets indésirables :

- ✦ Nausées, vomissements.
- ✦ Prurit.
- ✦ Rétention urinaire > 8 h : sonder le patient.

5. Antagoniste :

- ✦ NARCAN® : prendre une AMP diluée dans 10 ml de sérum physiologique.
- ✦ (1 ml = 40 ug), injecter 2 à 5 ug/kg IVD toutes les 5 min, jusqu'à fréquence respiratoire rétablie ou score de sédation < 2.

IV. ANALGESIE PERIDURALE :

a) Enfant de poids < 7 kg :

- Perfusion continue : bupivacaine 0,1 % : 0,3 ml/kg/h.
- Dilution : bupivacaine 0,25 % non adrénalinée (20 ml) + 30 ml de sérum physiologique dans une seringue de 50 ml = bupivacaine 0,1% .

b) Enfant de 7 à 14 kg :

- Bolus initial : bupivacaine 0,25 % non adrénalinée.

Morphine (30 ug/kg) ou

Sufentanil (0,2 ug/kg).

- Perfusion continue : 0,3 ml/kg/h

- Dilution :

1- Sérum physiologique poche de 100 ml, retirer 20 ml.

2- + 20 ml de bupivacaine 0,5 % non adrénalinée = 100 ml de bupivacaine 0,1 % .

3- Morphine : diluer 1 amp de 1 ml (10 mg) dans 10 ml de sérum physiologique (1 mg/ml) ajouter 1 ml (1mg) dans la poche de 100 ml de bupivacaine 0,1 %.

4- Sufentanyl® : 1 ml = 5 ug. Ajouter 30 ug (= 6ml) dans la poche de 100 ml de bupivacaine 0,1%.

c) Enfant de poids > 14 kg :

- Bolus initial : bupivacaine 0,25 % non adrénalinée.
Morphine (40 ug/kg) ou
Sufentanil (0,2 ug/kg).
- Perfusion continue : 0,3 ml/kg/h.
- Dilution :
 - 1- Sérum physiologique poche de 250 ml , retirer 50 ml.
 - 2- + 50 ml de bupivacaine 0,5 % non adrénalinée = 250 ml de bupivacaine 0,1 %.
 - 3- Morphine : diluer 1 amp de 1 ml (10 mg) dans 10 ml de sérum physiologique (1 ml/ml), ajouter 2,5 ml (2,5mg) dans la poche de 250 ml de bupivacaine 0,1 %.
 - 4- Sufentanyl® : 1 ml = 5 ug. Ajouter 15 ml (= 75ug) dans la poche de 250 ml.

d) Surveillance :

- Pouls, fréquence respiratoire, SpO₂ en continue.
- PA, score de sédation, score de douleur toute les 4h.
- Diurèse, T° toute les 6h.
- Vérifier absence de bloc moteur et qualité du bloc sensitif toutes les 12 h.
- Nausées – vomissements, prurit.
- Surveillance des points de pression cutanés, pansement périurale.

e) Antagoniste :

- ➔ NARCAN® : prendre 1 AMP diluer dans 10 ml de sérum physiologique (1 ml = 40 ug), injecter 2 à 5 ug/kg IVD toutes les 5 min, jusqu'à fréquence respiratoire rétablie ou score de sédation < 2.

V. Les Complications du réveil :

1) Complications respiratoires :

- ➔ Un nourrisson consomme 3 fois plus d'oxygène que l'adulte.
- ➔ L'hypoxie chez le nouveau née, nourrisson et l'enfant s'installe rapidement.
- ➔ L'oxygénothérapie et la surveillance de la saturation en O₂ sont indispensables en salle de surveillance post interventionnelle.

a. Obstruction des voies aériennes :

🌸 Sus laryngé :

- ◆ **Causes :** Chute de la langue ; De grosses amygdales ;
Volumineuses végétations ; Sécrétions buccales abondantes
ou saignement post opératoire.
- ◆ **Précautions à prendre :**
 - Extubation chez des patients parfaitement réveillés après désobstruction et aspiration minutieuse des sécrétions.
 - Position en décubitus latéral de sécurité.
 - Oxygénation efficace.

🌿 Laryngé :

◆ Laryncospasme

- TRT = ventilation en pression + au masque facial à l'O₂ pur.
- Tête en hyperextension.
- Luxer le maxillaire inférieur.
- Ouvrir la bouche sous le masque pour faciliter la Ventilation.
- Si non amélioration = succinylcholine (0,1 à 0,2 mg/kg) + atropine (0,01 mg/kg) pour permettre une intubation Immédiate.

🌿 Sous laryngée :

- Apparaît 1 à 4 h après extubation.
- Dyspnée inspiratoire et stridor provoqué par un œdème de la muqueuse trachéale.

◆ Etiologies :

- Tube trachéale trop gros.
- Irritation du tube.
- Traumatisme de l'intubation.
- Intubation de longue durée > 48 h.
- Mouvement de la tête pendant la ventilation en pression positive avec des pressions d'insufflation > 25 cmH₂O.
- Chirurgie du cou.
- Bronchoscopie.

◆ **Traitement :**

- Position semi assise.
- Oxygénothérapie humidifié.
- Nébulisation d'adrénaline 2,25 % à la posologie (0,05 ml/Kg)
Diluée dans 2 à 3 ml de sérum physiologique nébulisée pendant 15 min de masque facial.
- Si traitement médical inefficace = réintubation par sonde de calibre inférieur.
- Corticoïde.

🌿 **Bronchospasme :**

Il s'agit d'une dyspnée expiratoire.

◆ **Traitement :**

- Nebulisation / β_2 mimétique.
- Grand enfant = 2 bouffées d'un spray de salbutamol.
- Nourrisson = diluer 0,25 ml de salbutamol à 0,5 % dans 3 ml de sérum physiologique :
Nébuliser cette solution à travers un masque facial pendant 10 min.

b. Complications respiratoires consécutives à une dépression respiratoire entraînant une hypoventilation :

- Due aux effets résiduels des agents anesthésique halogénés et des morphiniques.
- Décurarisation incomplète en fin d'intervention.

- Chirurgie abdominal ou thoracique.
- Atélectasie.
- Pneumopathie d'inhalation.
- Œdème pulmonaire post obstruction aigüe des voies aériennes.

2) Complications cardiovasculaires lors du réveil chez l'enfant :

- Une bradycardie dus à l'hypoxie.
- Une tachycardie = il faut éliminer une hypovolémie, une hypercapnie, une défaillance cardiaque, une hyperthermie.
- Une hypotension artérielle : il faut éliminer une hypovolémie, et une hypoxie : faire un test de remplissage 10 mg/kg de solution cristalloïde en 20 min.
- HTA si douleur mal contrôlée.
- Trouble du rythme cardiaque : peut être la conséquence d'une hypoxie ou d'une hypercapnie ou troubles électrolytiques (hypokaliémie, hypocalcémie).
- Arrêt cardiaque.

3) Désordre thermique :

- Hypothermie.
- Hyperthermie.

4) Douleur au réveil chez l'enfant :

- Traitement : Paracétamol 30 mg/kg/6h.
AINS 20 mg/kg/J.
Nalbuphine 0,2 mg/kg/6 h.

5) Nausées et vomissements :

➤ Traitement : Dropéridol 50 δ / kg.

Métoclopramide 0,5 mg/Kg.

6) Trouble de conscience post anesthésique :

➤ Eliminer les causes :

. Pharmacologiques (surdosage médicamenteux)

. Métabolique (Hypoglycémie ; Hyponatrémie ; Hypoxie ;
Hypercapnie).

. Thermique.

. Neurologiques.

7) Apports hydriques abusifs :

➤ SG sans électrolytes \implies hyperhydratation hypotonique avec œdème
cérébral.



Conclusion



CONCLUSION

La prise en compte des spécificités de l'anesthésie générale ainsi que de l'anesthésie locorégionale vont permettre de comprendre que le petit enfant ne correspond pas à un «modèle réduit» de l'adulte, et que le respect de nombreuses règles reste le seul garant d'une prise en charge de qualité.

- ✓ H.Haas conduite à tenir devant les intoxications aigues accidentelles de l'enfant ;science direct (archive de pediatrie 11, p :683-688 ;8 mai 2004

- ✓ Jacques Iacroy ; Marie Gauthier ; Pierre Gaudreault
 Urgences et soins intensifs pédiatriques
 Edition CHU Sainte Justine 2007 p=118

- ✓ Jean Louis Vincent
 Manuel de réanimation, soins intensifs et médecine d'urgence
 Université libre de Bruxelles 2000

- ✓ Jonne Guay ; René Martin ; Benoit Plaud
 Précis d'anesthésie réanimation pédiatrique
 Quatrième édition 2001

- ✓ J.D.Giroux ; J .Sibun ; C.Gabelguen et al ;
 Traumatismes crâniens graves du nourrisson ;1993 :9 ;35-40

- ✓ J . C.Granry, L . Dube, J.P.Monrigal
 Bronchiolite aigüe, conférences d'actualisation SFAR .2001 :
 481-502

- ✓ Kamran Samii ; E.Wodey ; Anesthésie-réanimation chirurgicale 3^{ème}
 édition ; anesthésie pédiatrique P :534-574.p : 1049-1068.

- ✓ Mark Ralston,MD ;Mary Fran hazinski ; Arnol.Zaridski et coll guide des
 soins d'urgence cardiovasculaire ;Pediatric advanced life support ;
 American Heart association 2006 .

- ✓ Olivier Paut, Anesthésiques locaux et adjuvants de l'ALR chez
 l'enfant ;departement d'anesthésie réanimation pédiatrique, CHU
 Timone-enfants MARSEILLE 2007

- ✓ P.abecassis, k.aidan ;C.Baujard and coll
protocoles 2004 , 10ème edition ,MAPAR EDITIONS

- ✓ P.Meyer ,H.Cuttaree,B.Charron and coll
traumatisme cranio-cérébraux de l'enfant 2000.

- ✓ R.Soulaymani; Bencheikh, A.Khattabi et coll
CAT devant une piqure de scorpion au Maroc
Centre anti poison et de pharmacovigilance du Maroc, Rabat
Institut-Annales Françaises d'anesthésie et Réanimation
P : 317 – 322 . 2008.

- ✓ Sylvie Tenoutasse, Thierry Mouraux, Harry Dorchy
Acidocétose diabétique = DC, prise en charge, prévention
vol 13 , n° 3 , 2008.

- ✓ S.Dalmas, B.Wibaut .Transfusion et épargne sanguine chez l'enfant de
mois de 5 ans . Conférence d'actualisation 2003 P : 93 - 177