



Le petit Armand pratique

ou

Aide-mémoire à l'usage des internes d'anesthésie
pédiatrique de l'hôpital Trousseau

Jean-Vincent Aubineau

Première édition (2009)



Jean-Vincent Aubineau

**LE PETIT ARMAND
PRATIQUE**

ou

**Aide-mémoire à l'usage des internes
d'anesthésie pédiatrique de l'hôpital Trousseau**

Première édition (2009)

La distribution de ce document est assurée par le service d'anesthésie du groupe hospitalier Armand Trousseau - la Roche Guyon, Assistance publique-Hôpitaux de Paris.

Copyright © 2009 Jean-Vincent Aubineau, Paris.

Ce document est édité sous l' «Attribution-Non-Commercial 2.0 France » de la GNU General Public License.

Il reste la propriété de son auteur.

Vous pouvez le télécharger sur le site <http://anesthesietrousseau.free.fr>. Vous pouvez le copier et le distribuer gratuitement.

Vous pouvez le modifier. Le code source est disponible sur le site internet cité ci-dessus.

Toute reproduction nécessite la citation de l'auteur et de l'institution «Service d'anesthésie de l'hôpital Armand Trousseau - La Roche Guyon (Pr. Murat) / Assistance publique - Hôpitaux de Paris ».

Une utilisation commerciale est interdite.

Jean-Vincent Aubineau

**LE PETIT ARMAND
PRATIQUE**

ou

Aide-mémoire à l'usage des internes
d'anesthésie pédiatrique de l'hôpital Trousseau

Première édition (2009)

AVANT-PROPOS

Ὅμνυμι ... καὶ διδάξω τὴν τέχνην ταύτην,
ἣν κρηίζωσι μανθάνειν,
ἄνευ μισθοῦ καὶ ξυγγραφῆς.

[Ἱπποκράτης], Ὀρκῶς.

LE DOCUMENT QUE VOUS AVEZ ENTRE LES MAINS n'est pas un traité d'anesthésie pédiatrique, car il en existe déjà d'excellents à votre disposition. Il a pour but d'être votre compagnon pendant les quelques mois que vous allez passer au sein du service d'anesthésie de l'hôpital Trousseau. Il a aussi pour modeste ambition d'être ce petit mémento que l'on garde précieusement, après avoir quitté le service et perdu les automatismes acquis au cours du stage, mais dans lequel on sait qu'il est écrit le précieux item dont on a besoin, au hasard de sa pratique anesthésique pédiatrique occasionnelle. Il contient des notions fondamentales d'anesthésie pédiatrique et leurs conséquences pratiques, des guides de prescriptions ou d'administration de médicaments, des éléments de pédiatrie générale, etc. Bien qu'il soit réservé aux internes, il peut toutefois avoir une utilité pour tous les acteurs du service d'anesthésie. Il a aussi le grand mérite d'avoir permis à son auteur de remettre de l'ordre dans toutes les notions engrangées depuis des années.

Le « Petit Armand » se veut surtout pratique et centré sur les difficultés que peuvent rencontrer les internes au cours de leurs premiers pas dans le service. Néanmoins, un minimum d'apport théorique est requis. Vous le trouverez sous la forme d'un condensé, mais sans le raisonnement qui précède chaque énoncé. C'est pourquoi la participation aux différents enseignements reste grandement nécessaire.

Ce document est composé de six grandes parties.

La première donne les éléments d'anatomie et de physiologie indispensables à la compréhension de l'acte anesthésique chez le nouveau-né puis chez l'enfant.

La deuxième partie traite du « minimum vital à savoir » dans le vaste domaine de la pharmacologie.

Les spécificités concernant le matériel seront traitées dans la troisième partie.
La quatrième partie traite des situations particulières en anesthésie pédiatrique. Elle regroupe les conduites à tenir face à l'urgence extrême et les différents protocoles que tout acteur peut trouver dans chaque salle d'opération.

La cinquième partie se tournera vers l'immense champ des prescriptions, des médicaments et des posologies.

La dernière et sixième partie est consacrée à l'anesthésie loco-régionale, spécialité de la profession en constante évolution.

Le « Petit Armand » est disponible en format pdf sur le modeste site internet du service d'anesthésie de l'hôpital Trousseau (<http://anesthesietrousseau.free.fr/>) et sera remis à jour régulièrement.

Nous tenons à remercier le professeur Isabelle Murat pour ses nombreux encouragements. De même nous remercions vivement toute son équipe, les rédacteurs de protocoles, les enseignants du diplôme universitaire d'anesthésie pédiatrique de l'hôpital Trousseau et toutes les personnes qui ont contribué, parfois sans le savoir, à la genèse et à la rédaction de ce « Petit Armand ». Nous remercions aussi celles et ceux qui ont pris le temps de le lire et de le corriger.

Nous attendons évidemment vos remarques et vos suggestions afin de l'améliorer au fil du temps.

Bonne lecture à tous.

Jean-Vincent Aubineau¹

1. Pour tout contact : [✉jean-vincent.aubineau@trs.aphp.fr](mailto:jean-vincent.aubineau@trs.aphp.fr)

Table des matières

I Anatomie et physiologie	9
1 Normes physiologiques et définitions	11
1.1 Définitions	11
1.2 De la naissance à l'âge adulte	11
1.3 Taille, poids et surface cutanée	11
1.4 Paramètres ventilatoires	12
1.5 Paramètres hémodynamiques	13
1.6 Hémoglobine et hématocrite	13
1.7 Facteurs de la coagulation	14
1.8 Normes biologiques	15
2 Appareil respiratoire	17
2.1 Anatomie	17
2.1.1 Particularités anatomiques du nouveau-né	17
2.1.2 Conséquences pratiques	17
2.2 Physiologie	18
2.2.1 Particularités physiologiques du nouveau-né	18
2.2.2 Conséquences pratiques	18
3 Physiologie cardiocirculatoire	21
3.1 Particularités physiologiques du nouveau-né	21
3.2 Conséquences pratiques	21
4 Physiologie rénale ; les secteurs hydro-électrolytiques	23
4.1 Physiologie rénale du nouveau-né	23
4.2 Volumes sanguins circulants	23
4.3 Secteurs hydroélectrolytiques	24
4.4 Conséquences pratiques	24
4.5 Besoins hydriques	24

TABLE DES MATIÈRES

5	Thermorégulation	27
5.1	Physiologie de la thermorégulation	27
5.2	Conséquences pratiques	28
6	Douleur en pédiatrie	29
6.1	Introduction	29
6.2	Échelles d'évaluation de la douleur en pédiatrie	29
6.3	Évaluation en très peu de mots	34
II	Pharmacologie	37
7	Pharmacologie générale	39
8	Pharmacologie appliquée aux médicaments	43
8.1	Agents halogénés	43
8.2	Hypnotiques intra-veineux	44
8.3	Morphiniques	45
8.4	Curares	46
8.5	Anesthésiques locaux	47
III	Matériel	49
9	Matériel de ventilation	51
9.1	Masques	51
9.2	Filtres anti-bactériens	51
9.3	Valves de ventilation	51
9.4	Canules de Guédel°	52
9.5	Ballons	52
9.6	Lames d'intubation	52
9.7	Sondes d'intubation	53
9.8	Masques laryngés	55
9.9	Respirateurs d'anesthésie	55
9.10	Modes ventilatoires	56
10	Matériel de perfusion	59
10.1	Cathéters périphériques courts	59
10.2	Cathéters centraux	59
10.3	Solutés injectables d'usage courant	60
10.4	Solutés de remplissage	62
10.5	Autre matériel	62

TABLE DES MATIÈRES

10.5.1 Métrisetete	62
10.5.2 Voie intra-osseuse	62
11 Matériel de surveillance péri-opératoire	63
11.1 Introduction	63
11.2 Stéthoscope	63
11.3 ECG	64
11.4 Pression artérielle	64
11.5 Saturation en oxygène ou SpO ₂	65
11.6 Capnographe et monitoring des halogénés	65
11.7 Température	66
11.8 Curamètre	67
IV Situations cliniques	69
12 Situations du quotidien	71
12.1 Consultation d'anesthésie en pédiatrie	71
12.1.1 Consultation pré-anesthésique	71
12.1.2 Recherche d'une pathologie de la coagulation	72
12.1.3 Intubation difficile en pédiatrie	73
12.2 Visite préanesthésique en pédiatrie	74
12.3 Quand récuser en anesthésie pédiatrique?	74
12.4 Règles du jeûne pré-opératoire	74
12.5 Règles d'administration des liquides en période per-opératoire	75
12.6 Salle de surveillance post-interventionnelle	76
12.7 Anesthésie en ambulatoire	78
13 Situations d'urgence	79
13.1 Arrêt cardio-respiratoire	79
13.2 Choc anaphylactique	80
13.3 Laryngospasme	81
13.4 Hyperthermie maligne	82
13.5 Hyperkaliémie	83
13.6 Hypokaliémie	84
13.7 Déshydratation	85
13.8 Règles de remplissage	86
13.9 Voies d'abord d'urgence	86
13.10 Transfusion en pédiatrie	87

TABLE DES MATIÈRES

14 Situations cliniques particulières	91
14.1 Enfant brûlé	91
14.2 Réanimation du nouveau-né en salle de naissance	94
14.3 Anesthésie et enfant porteur d'une cardiopathie congénitale	96
15 Anesthésie et maladies rares	101
16 Protocoles en anesthésie	123
16.1 Utilisation du Minirin®	123
16.2 Malformation oreille interne	124
16.3 Greffe rénale	124
16.4 Prise en charge d'une insuffisance surrénale aiguë inaugurale	126
16.5 Prise en charge thérapeutique en cas de chirurgie d'une insuffisance surrénale <i>sans</i> perte de sel	127
16.6 Prise en charge thérapeutique en cas de chirurgie d'une insuffisance surrénale <i>avec</i> perte de sel	128
16.7 Prise en charge thérapeutique en cas de chirurgie d'un déficit corticotrope (corticothérapie ou déficit hypophysaire)	128
16.8 Prise en charge thérapeutique aux urgences d'une insuffisance surrénale connue : fièvre et/ou vomissements chez l'insuffisant corticotrope connu	129
16.9 Prise en charge thérapeutique aux urgences d'une insuffisance surrénale connue : fièvre et/ou vomissements chez l'insuffisant surrénal connu	130
16.10 Thyroïdectomie totale ou sub-totale	131
V Prescriptions et posologies	133
17 Prescriptions post-opératoires	135
17.1 Perfusion	136
17.2 Douleur - paracétamol	136
17.3 Douleur - paliers II et III	137
17.4 Corticoïdes	138
17.5 Anti-inflammatoires non-stéroïdiens	139
17.6 Antibiotiques	139
17.7 Nausées et vomissements post-opératoires	140
17.8 Reprise des boissons	141
17.9 Aérosols	141
17.10 Prophylaxie de la maladie thrombo-embolique veineuse	141
17.11 Médicaments de l'anesthésie loco-régionale	142

TABLE DES MATIÈRES

17.12	Traitement des douleurs neurogènes	143
17.13	Applications aux actes chirurgicaux	143
17.13.1	Chirurgie viscérale	143
17.13.2	Chirurgie maxillo-faciale	144
17.13.3	Chirurgie ORL	145
17.13.4	Chirurgie orthopédique	146
17.13.5	Exemples de prescriptions	146
18	Prescriptions médicamenteuses diverses	149
18.1	Antibiotiques	149
18.1.1	Posologies des principaux antibiotiques d'utilisation courante en pédiatrie	149
18.1.2	Antibiotiques : doses d'antibioprophylaxie à l'induction anes- thésique	151
18.1.3	Antibioprophylaxie en ORL	151
18.1.4	Antibioprophylaxie en orthopédie	152
18.1.5	Prescription d'antibiotiques - Chirurgie néo-natale	153
18.1.6	Prescription d'antibiotiques - Chirurgie digestive	153
18.1.7	Prescription d'antibiotiques - Chirurgie urologique	154
18.1.8	Prescription d'antibiotiques - Chirurgie thoracique	154
18.1.9	Prescription d'antibiotiques - Appendicectomie	154
18.1.10	Prescription d'antibiotiques - Prévention de l'endocardite in- fectieuse	154
18.1.11	Antibiothérapie des infections ostéoarticulaires	155
18.2	Médicaments en pratique quotidienne ou d'urgence	157
18.3	Corticoïdes	163
18.4	Nutrition parentérale en pédiatrie	163
VI	Anesthésie loco-régionale	167
19	LipidRescue	169
20	Blocs centraux	171
20.1	L'anesthésie péridurale	171
20.1.1	Matériel	171
20.1.2	Technique	171
20.1.3	Posologies	172
20.1.4	Mélanges	173
20.2	La rachianesthésie	174
20.2.1	Matériel	174

TABLE DES MATIÈRES

20.2.2	Technique	174
20.2.3	Posologies	174
20.2.4	Une rachianesthésie particulière : la rachianesthésie à la morphine	175
20.3	La caudale	175
20.3.1	Indications et contre-indications	175
20.3.2	Matériel	176
20.3.3	Technique	176
20.3.4	Posologies	176
21	Autres blocs réalisés en pédiatrie	177
21.1	Le bloc ilio-inguinal	177
21.1.1	Indications	177
21.1.2	Matériel	177
21.1.3	Technique	177
21.1.4	Posologies	177
21.2	Le bloc para-ombilical	178
21.2.1	Indications	178
21.2.2	Matériel	178
21.2.3	Technique	178
21.2.4	Posologies	178
21.3	Le bloc pénien	178
21.3.1	Indications	178
21.3.2	Matériel	178
21.3.3	Technique	179
21.3.4	Posologies	179
21.4	Le bloc ilio-fascial	179
21.4.1	Indications	179
21.4.2	Matériel	179
21.4.3	Technique	179
21.4.4	Posologies	179
21.5	Le bloc sciatique poplité	180
21.5.1	Indications	180
21.5.2	Matériel	180
21.5.3	Technique	180
21.5.4	Posologies	180
A	Et s'il ne devait rester que dix points essentiels ...	183
B	Remarques d'édition	185

Première partie
Anatomie et physiologie

Chapitre 1

Normes physiologiques et définitions

1.1 Définitions

1. Nouveau-né = 0 -28 jours.
2. Nourrisson = âge < 1 an.
3. Nouveau-né à terme = né à plus de 37 semaines d'aménorrhées.
4. Prématuro = terme < 37 SA.
5. Post-mature = terme > 42 SA.
6. Âge post-conceptionnel = terme + nombre de semaines de vie extra-utérine.

1.2 De la naissance à l'âge adulte

- La taille est multipliée par 3.
- La surface corporelle est multipliée par 9.
- Le poids est multiplié par 21.

1.3 Taille, poids et surface cutanée

	nné	1 an	3 ans	5 ans	8 ans	adulte
Poids (kg)	3	10	15	18	25	70
Taille (cm)	48	75	95	110	130	175

TABLE 1.1 – Poids et taille en fonction de l'âge.

Au cours de la vie :

1. Perte de 5 à 10 % du poids de naissance dans les premiers jours de vie.
2. Retour au poids de naissance à J₇-J₁₀.
3. Vers 4 -5 mois : poids de naissance x 2.
4. À un an : poids de naissance x 3.
5. À deux ans : poids de naissance x 4.

Calcul de la surface cutanée (surface cutanée en m², poids en kg) :

$$\text{Surface cutanée} = \frac{(4 \times \text{poids}) + 7}{90 + \text{poids}}$$

	nné	1 an	3 ans	5 ans	8 ans	adulte
Poids (kg)	3	10	15	18	25	70
Surface cutanée (m ²)	0,2	0,5	0,65	0,75	0,9	1,8

TABLE 1.2 – Poids et surface cutanée en fonction de l'âge.

1.4 Paramètres ventilatoires

	Nouveau-né	Adulte
Volumes respiratoires		
Capacité résiduelle fonctionnelle - CRF (ml/kg)	27 - 30	30 - 34
Volume courant (ml/kg)	6 - 8	5 - 7
Volume espace-mort (ml/kg)	2 - 2,5	1 - 1,5
Ventilation alvéolaire - VA (ml/kg/mn)	100 - 150	60
VA/CRF	4 - 5	1 - 2
Autres valeurs		
Surface pulmonaire (m ²)	2,8	65 - 75
Consommation d'oxygène (ml/kg/min)	6 - 6,5	3,5
Compliance pulmonaire (mL/cmH ₂ O/kg)	1	2,5 - 3

TABLE 1.3 – Appareil respiratoire : valeurs physiologiques chez le nouveau-né et chez l'adulte.

Âge	Nouveau-né	1 - 12 mois	1 - 6 ans	7 - 12 ans
Fréquence respiratoire	30 - 60	24 - 40	20 - 30	16 - 20

TABLE 1.4 – Fréquence respiratoire en fonction de l'âge.

1.5 Paramètres hémodynamiques

Âge (années)	Fréquence cardiaque (bpm)	PAS - PAD (mmHg)
Nouveau-né	140-180	60 - 35
< 1	120-150	90 - 65
1-2	110-130	95 - 65
2-5	105-120	100 - 60
5-12	90 - 110	110 - 60
>12	70-100	120 - 65

TABLE 1.5 – Fréquence cardiaque, pressions artérielles systolique et diastolique en fonction de l'âge.

La pression artérielle systolique (en mmHg) peut être estimée par la formule suivante :

$$\text{PAS} = 80 + (\text{âge en années} \times 2)$$

1.6 Hémoglobine et hématocrite

L'hémoglobine fœtale représente 60 à 80 % de l'hémoglobine du nouveau-né.

L'HbA devient majoritaire à partir de 3 mois. À l'âge de 6 mois, la répartition de l'hémoglobine est identique à l'adulte.

Il faut remarquer l'existence d'une anémie physiologique à l'âge de deux mois qui correspond à la suppression de production de l'hémoglobine fœtale au profit de l'hémoglobine adulte.

	nné	2 sem.	1 mois	2 m	3 m	6 m	12 m
Hémoglobine	17	15,6	14,2	10,7	11,3	12,6	12,7
(g/100ml)	± 2,5	± 2,6	± 2,1	± 0,9	± 0,9	± 0,7	± 0,7
Hématocrite	56	46	43	31	33	36	37
(%)	± 9,5	± 7,3	± 5,7	± 2,6	± 3,3	± 2,5	± 2,0

TABLE 1.6 – Normes d'hémoglobine et d'hématocrite sanguins en fonction de l'âge.

1.7 Facteurs de la coagulation

Les spécificités de la coagulation chez le nouveau-né sont les suivantes :

1. L'hémostase primaire est diminuée chez le nouveau-né (taux de plaquettes et fonction plaquettaire normaux à J₁₀).
2. L'activité des facteurs est diminuée (sauf le facteur VIII et le facteur Willebrand).
3. Il existe un déficit des inhibiteurs naturels de la coagulation tels que l'Antithrombine III, la Protéine C ou la Protéine S. Leur taux rejoignent les taux de l'adulte respectivement en 3 mois pour l'Antithrombine III, 6 mois - 4 ans pour la Protéine C et 6 mois - 1 an pour la Protéine S.
4. Il existe un déficit de la fibrinolyse chez le prématuré. À la naissance, le taux de plasminogène est équivalent à celui de l'adulte.
5. Le risque hémorragique spontané n'est pas augmenté.
6. En revanche, le risque hémorragique provoqué en cas d'anomalie constitutionnelle de l'hémostase est majoré.
7. Il est donc nécessaire de réaliser un bilan d'hémostase avant tout acte chirurgical même mineur chez le nourrisson.

Taux minimum de facteurs de la coagulation nécessaires à une hémostase chirurgicale chez l'enfant de plus de 6 mois :

Fibrinogène	0,5 - 1 g/l
Facteurs II, V, X	30 - 40 %
Facteurs VIII, IX	30 - 40 %
Facteur XI	5 - 10 %
Facteur VII	10 - 20 %
Facteur XIII	1 - 5 %
Facteur XII, KHPM, Précallicréine	-
Facteur von Willebrand (activité co-R)	50 %
Plaquettes	50 000 / mm ³

TABLE 1.7 – Facteurs de la coagulation minimum.

Un patient porteur d'une hémophilie sévère doit avoir 80 % de facteurs pour une intervention chirurgicale majeure.

1.8 Normes biologiques

Voici les normes des examens biologiques les plus couramment prescrits. Des variations en fonction de l'âge, le plus souvent mineures (hémostase et hématologie exceptées) peuvent exister.

ÉLÉMENTS	Valeurs usuelles	Unité usuelle
Leucocytes	6 000 - 18 000	/mm ³
Globules rouges	3 - 4,3	10 ⁶ /mm ³
VGM	77 - 105	fl
TCMH	26 - 35	pg
CCHM	28 - 35	%
Plaquettes	150 000 - 400 000	/mm ³
Temps de prothrombine	70 - 100	%
Temps de céphaline activée (prématuré 27-31 SA)	80 - 168	sec
Temps de céphaline activée (prématuré 31-36 SA)	27-79	sec
Temps de céphaline activée (nouveau-né)	28 - 59	sec
Temps de céphaline activée (3 mois)	28 - 50	sec
Temps de céphaline activée (6 mois)	28 - 51	sec
Temps de céphaline activée (> 6 mois)	28 - 41	sec
Facteur II	26 - 70	%
Facteur V	34 - 108	%
Facteur VII + X	30 - 109	%
Fibrinogène	1,67 - 3,99	g/l
D-dimères	0 - 0,5	
Sodium	136 - 146	mmol/l
Potassium	3,2 - 5,0	mmol/l
Bicarbonates	18 - 27	mmol/l
Chlore	98 - 106	mmol/l
Urée	1,6 - 8,3	mmol/l
Créatinine nourrisson	9 - 32	μmol/l
Créatinine adulte	45 - 97	μmol/l
Protides	48 - 80	g/l
Glucose	3,9 - 5,8	mmol/l
Trou anionique	7 - 17	
CRP	0 - 5	

CHAPITRE 1. NORMES PHYSIOLOGIQUES ET DÉFINITIONS

Calcium	2,25 - 2,6	mmol/l
Phosphore	0,87 - 1,50	mmol/l
Magnésium	0,75 - 0,96	mmol/l
Phosphatases alcalines	100 - 300	UI/l
Bilirubine totale	0 - 17	$\mu\text{mol/l}$
Bilirubine conjuguée	abs	
ASAT	9 - 45	UI/l
ALAT	7 - 35	UI/l
Amylase	28 - 100	UI/l
γGT	10 - 49	UI/l
Lipase	4 - 40	UI/l
Acide lactique (sang veineux)	0,88 - 2,2	mmol/l
Ammoniémie (sang total)	59 - 88,5	mmol/l
Fer	12 - 30	$\mu\text{mol/l}$
TRF	1,83 - 2,92	g/l
Coef Saturation du Fer	0,2 - 0,23	
Ferritine	30 - 300	$\mu\text{g/l}$
Cholestérol total	3,1 - 5,3	mmol/l
Triglycérides	0,4 - 1,9	mmol/l
HDL Cholestérol	1,15 - 2	mmol/l
LDL cholestérol	1,67 - 3,34	mmol/l
APO A1	1,3 - 1,7	g/l
ApoB	0,49 - 0,90	g/l
Lipoprotéine LpA	0 - 300	mg/l
Rapport B/A1	0 - 1,20	

TABLE 1.9 – Normes sanguines : hématologie et biochimie.

Chapitre 2

Appareil respiratoire

2.1 Anatomie

2.1.1 Particularités anatomiques du nouveau-né

- La respiration est exclusivement nasale jusqu'à l'âge de 3 mois.
- Le cou est court, le larynx court, la bouche petite, la langue grosse, l'épiglotte allongée, le larynx haut situé (en regard de la vertèbre C2 vs C6 chez l'adulte).
- Le larynx est de forme conique à pointe inférieure.
- La partie la plus étroite du larynx est le défilé cricoïdien.
- La trachée est courte (4-5 cm).
- Les côtes sont horizontales, ce qui limite l'expansion antéro-postérieure et transversale du thorax lors de l'inspiration.

2.1.2 Conséquences pratiques

- La pose d'une sonde naso-gastrique ampute de 50 % la filière respiratoire du nouveau-né.
- L'intubation est délicate chez le nouveau-né.
- L'intubation du nouveau-né est plus aisée avec une lame droite.
- Il faut être prudent avec les grosses sondes d'intubation chez le nouveau-né (risque de sténose sous-glottique).
- Le risque d'intubation sélective est grand (trachée courte).
- Le risque d'extubation accidentelle est d'autant plus élevé que la trachée est courte.
- Le risque d'extubation est augmenté en cas d'hyperextension.
- Lors de la ventilation au masque et lors de l'intubation, il faut éviter l'hyperextension du cou qui entraîne facilement un écrasement des cartilages

trachéaux.

- 1 mm d'œdème divise par deux le diamètre de la trachée et réduit de 75 % la surface de sa section transversale.
- La pauvreté en fibres musculaires de type I rendent difficile voire impossible le maintien d'une augmentation prolongée du travail ventilatoire.

2.2 Physiologie

2.2.1 Particularités physiologiques du nouveau-né

À la naissance, le liquide intra-pulmonaire est expulsé lors du passage de la filière génitale (environ 25 ml/kg). La CRF s'établit au cours des premières inspirations. On observe une diminution des résistances vasculaires pulmonaires et une augmentation du débit sanguin pulmonaire.

Le diaphragme, principal muscle inspiratoire, garde un tonus à la fin de l'expiration afin de conserver une pression positive intra-pulmonaire télé-expiratoire. Cette dernière est aussi favorisée par le rétrécissement de la filière sous-glottique.

La compliance de la paroi thoracique est très élevée. Les intercostaux jouent donc le rôle de maintien de la stabilité de la cage thoracique au cours de l'inspiration.

La compliance pulmonaire est faible à la naissance (tendance à la rétraction pulmonaire). Elle rejoint celle de l'adulte à 8 jours de vie (1 à 2 ml/cm H₂O/kg). À l'équilibre, la tendance est plutôt à la baisse de la CRF et à la fermeture des petites voies aériennes (volume de fermeture > CRF).

La consommation d'oxygène est très importante ; les volumes pulmonaires sont identiques à l'adulte (cf § 1.3 page 12). Toute augmentation de la VO₂ se traduira par une augmentation de la fréquence respiratoire.

Le nouveau-né a de très faibles réserves en oxygène (rapport VA/CRF très élevé).

Les chémorécepteurs périphériques et centraux sont bien développés chez le nouveau-né et permettent une réponse adaptée des centres ventilatoires. La réponse à l'hypoxie est mature en quelques semaines. La réponse à l'hypercapnie est mature quelques heures après la naissance.

2.2.2 Conséquences pratiques

Le captage et l'élimination des agents anesthésiques sont plus rapides chez le jeune enfant.

Lors de l'induction, une respiration paradoxale et un risque d'obstruction peuvent survenir.

Il faut assurer une pression inspiratoire élevée pour assurer une ventilation adéquate.

La désaturation survient très rapidement.

Le risque d'apnées est important chez le prématuré ce d'autant que l'âge gestationnel est bas et que l'âge post-conceptionnel (âge gestationnel + âge post-natal) est bas. Elles peuvent être centrales, obstructives ou mixtes.

Spécificité du nouveau-né : les trois shunts (foramen ovale, canal artériel et canal d'Arantius) se ferment progressivement à la naissance par divers mécanismes. Dans des situations particulières qui favorisent la vasoconstriction pulmonaire (hypoxie, hypovolémie, hypothermie, sepsis), ils peuvent se réouvrir et instaurer le retour à la circulation fœtale. Celle-ci peut entraîner un cercle vicieux vasoconstriction pulmonaire → hypoxie → vasoconstriction pulmonaire.

Pendant les premiers mois de vie, il est possible de retrouver un shunt droit-gauche via le foramen ovale lors de l'anesthésie profonde par chute de la pression artérielle systémique.

Notes personnelles

Chapitre 3

Physiologie cardiocirculatoire

3.1 Particularités physiologiques du nouveau-né

La masse myocardique est faible.

Le myocarde est immature en quantité et qualité.

La contractilité myocardique est faible et d'emblée maximale.

Le système nerveux sympathique est immature et la réactivité parasympathique importante.

Le débit cardiaque est très élevé dans la première semaine de vie et passe de 280-430 ml/min/kg à 200 - 300 ml/min/kg à trois semaines et 150 ml/kg/min à deux mois.

Le débit cardiaque du nouveau-né dépend essentiellement de la fréquence cardiaque.

La croissance de la masse du myocarde est rapide (la masse du ventricule gauche est multipliée par trois à trois semaines de vie).

La croissance des deux ventricules se différencie :

- Le ventricule gauche devient épais, contractile et peu compliant.
- Le ventricule droit devient mince, peu contractile et très compliant.

Il y a une maturation progressive des systèmes baro- et chemoréflexes.

3.2 Conséquences pratiques

Toute bradycardie entraîne une baisse du débit cardiaque chez le prématuré et le nouveau-né. Il existe une mauvaise tolérance des variations de condition de charge surtout chez le prématuré.

Une fréquence cardiaque inférieure à 80 battements par minute est considérée comme un arrêt cardiaque chez le nouveau-né.

Il est préférable d'administrer de l'atropine avant toute intubation trachéale chez le nouveau-né.

Il est nécessaire de quantifier les apports hydro-électrolytiques en période opératoire.

La majoration des effets inotropes négatifs des halogénés nécessite l'instauration d'une « titration ».

Notes personnelles

Chapitre 4

Physiologie rénale ; les secteurs hydro-électrolytiques

4.1 Physiologie rénale du nouveau-né

La maturation rénale (anatomique et fonctionnelle) est liée à l'âge post-conceptionnel et est mature à 4 ou 6 semaines de vie.

On observe à la naissance une augmentation du débit sanguin rénal, une augmentation de la surface glomérulaire et une augmentation de la taille des pores de la membrane glomérulaire. Le débit de filtration glomérulaire est multiplié par 2 à 2 semaines de vie.

La diurèse normale d'un nouveau-né et d'un prématuré est de 1 à 3 ml/kg/h.

Durant le premier mois de vie, les capacités d'adaptation sont restreintes. On observe :

1. Une altération du pouvoir de concentration.
2. Un pouvoir de dilution correct.
3. Une diminution de la réabsorption des bicarbonates, des phosphates, et du pouvoir d'acidification des urines.
4. Une baisse du seuil rénal du glucose.

4.2 Volumes sanguins circulants

Âge	Prématuré	Nouveau-né	Nourrisson	Enfant
Volume sanguin (ml/kg)	95	90-85	80	70 - 75

TABLE 4.1 – Modification des secteurs hydriques avec l'âge.

4.3 Secteurs hydroélectrolytiques

Âge	Fœtus	Prématuré	Nouveau-né	6mois	1 an	Adulte
Eau totale (% du poids)	95	85	78	67	61	60
Secteur extra-cellulaire	70	60	45	30	26	25
Secteur intra-cellulaire	25	25	33	37	35	35

TABLE 4.2 – Modification des secteurs hydriques avec l'âge.

4.4 Conséquences pratiques

Il faut adapter les doses des médicaments éliminés par le rein.

Un flacon de 250 ml représente le volume sanguin d'un nouveau-né.

Le volume de distribution des médicaments qui se distribuent dans le secteur extracellulaire est augmenté chez le nourrisson. Il faut donc augmenter les doses pour obtenir la même concentration plasmatique.

Les besoins hydriques de base ainsi que les apports de remplacement (3^{ème} secteur, remplissage) sont augmentés chez le nourrisson.

Le remplacement des pertes doit se faire à l'aide d'un soluté isotonique (Ringer Lactate ou sérum physiologique).

Il est nécessaire de quantifier les apports.

Le nouveau-né et le nourrisson ingèrent quotidiennement l'équivalent de 15 % de leurs poids du corps ou 36 % de leurs secteurs extra-cellulaires (vs 3,5 % du poids du corps et 15 % du secteur extra-cellulaire chez l'adulte). Ils sont donc très vulnérables face à la déshydratation.

Le maintien d'une normo-glycémie est fondamental pour le bon développement neurologique du nouveau-né.

4.5 Besoins hydriques

Deux méthodes permettent de les calculer :

1. La méthode par la surface cutanée (calcul cf § 1.2 page 12) :
 - (a) Des apports hydriques normaux sont de l'ordre de 2 litres/m²/jour.
 - (b) Une restriction hydrique correspond à 1 litre/m²/jour.
 - (c) Les pertes insensibles sont de l'ordre de 0,5 litre/m²/jour.
 - (d) Une hyperhydratation correspond à 2,5 - 3 litres/m²/jour ou plus.
2. Méthode de Holliday et Segar (1957) :

CHAPITRE 4. PHYSIOLOGIE RÉNALE ; LES SECTEURS HYDRO-ÉLECTROLYTIQUES

- (a) Poids < 10 kg = 100 ml/kg/j.
 - (b) Poids entre 10 et 20 kg = 1000 ml + 50 ml/kg/j par kilo au-dessus de 10 kg.
 - (c) Poids > 20 kg = 1000 + 500 + 20 ml/kg/j par kilo au-dessus de 20 kg.
3. Les deux méthodes permettent d'aboutir à la prescription horaire de besoins hydriques communément appelée la « règle des 4-2-1 » :
- (a) De 0 à 10 kg : 4 ml/kg/h.
 - (b) De 10 à 20 kg : 40 ml + 2 ml/kg/h par kg > 10 kg.
 - (c) Poids > 20 kg : 60 ml + 1 ml/kg/h par kg > 20 kg.

Notes personnelles

CHAPITRE 4. PHYSIOLOGIE RÉNALE ; LES SECTEURS
HYDRO-ÉLECTROLYTIQUES

Chapitre 5

Thermorégulation

5.1 Physiologie de la thermorégulation

Le rapport surface corporelle/ masse corporelle est augmenté chez le nouveau-né et le nourrisson et la tête représente 20% de la surface corporelle totale. La ventilation alvéolaire est importante. Les pertes thermiques sont donc augmentées. L'hypothermie a pour conséquence la réouverture des shunts droite-gauche (si le foramen ovale est encore ouvert et le canal artériel perméable); elle favorise la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine; elle accroît la viscosité sanguine; elle diminue la fréquence ventilatoire; elle réduit la fréquence, le débit et la contractilité myocardiques. Les troubles du rythme cardiaques apparaissent vers 30 °C et la fibrillation ventriculaire en-dessous de 28°C.

Le frisson est inexistant chez le nouveau-né et le nourrisson.

La graisse brune joue un rôle de thermogénèse (dite non frissonante) en période néonatale :

- Elle représente 2,5 à 5 % du poids du corps à la naissance.
- Sa quantité maximum est à 3-4 semaines de vie.
- Elle se situe dans le haut du dos, le cou, le creux axillaire, les vaisseaux mammaires, autour du rein et des surrénales.
- En réponse au froid, la libération d'adrénaline stimule les récepteurs adrénergiques des adipocytes et permet l'activation de la chaîne respiratoire.

Ce n'est qu'après plusieurs mois de vie que la sudation devient possible. Elle est trois fois moins efficace que chez l'adulte. Le risque d'hyperthermie est donc réel dans un environnement trop chaud.

5.2 Conséquences pratiques

Le monitoring de la température est fondamental.

Il faut savoir que tous les agents anesthésiques inhibent les réponses thermorégulatrices.

L'hypothermie peropératoire est fréquente lors de la chirurgie néonatale majeure. Elle est favorisée par l'anesthésie et l'importance du remplissage.

Le maintien de la normothermie nécessite la limitation des pertes (couverture, température de la salle d'opération) et un réchauffement actif.

Il est déconseillé voire impossible d'extuber un nouveau-né dont la température corporelle est inférieure à 36°C.

Notes personnelles

Chapitre 6

Douleur en pédiatrie

6.1 Introduction

Vous trouverez dans ce chapitre quelques bases fondamentales concernant la prise en charge de la douleur en pédiatrie. Nous y décrivons surtout ici les méthodes d'évaluation. Vous trouverez les traitements dans le chapitre des prescriptions post-opératoires.

Nous tenions vivement à remercier le Dr Daniel Annequin et toute l'équipe dynamique de l'Unité Fonctionnelle d'Analgésie Pédiatrique de l'hôpital Trousseau. Nous avons largement puisé (et sans aucun complexe, d'ailleurs ...) dans leur immense travail pour rédiger les quelques pages qui suivent.

Le site www.pediadol.org représente une mine colossale d'informations que nous vous invitons vivement à visiter.

6.2 Échelles d'évaluation de la douleur en pédiatrie

Plusieurs échelles d'évaluation sont disponibles en pédiatrie. Il convient de savoir les adapter à l'âge de l'enfant :

1. De 0 à 4 ans, nous utilisons les échelles comportementales : DAN, OPS, EDIN, DEGR, HEDEN.
2. De 4 à 6 ans, nous proposons une auto-évaluation par l'échelle verbale simple ou l'échelle des visages.
3. Après 6 ans, nous utilisons l'auto-évaluation avec :
 - (a) l'échelle visuelle analogique avec réglette verticale.
 - (b) l'échelle verbale simple.

- (c) l'échelle numérique simple.
- (d) l'échelle des visages.

Échelles d'hétéro-évaluation

1. EDIN :

Visage	0 Visage détendu 1 Grimaces passagères : froncement du sourcil, lèvres pincées, plissement du menton, tremblement du menton 2 Grimaces fréquentes 3 Crispation permanente ou visage prostré, figé ou visage violacé
Corps	0 Détendu 1 Agitation transitoire, assez souvent calme 2 Agitation fréquente mais retour au calme possible 3 Agitation permanente, crispation des extrémités, raideur des membres ou motricité très pauvres et limitée avec corps figé
Sommeil	0 S'endort facilement, sommeil prolongé, calme 1 S'endort difficilement 2 Se réveille spontanément en dehors des soins et fréquemment, sommeil agité 3 Pas de sommeil
Relation	0 Sourire aux anges, sourire-réponse, attentif à l'écoute 1 Appréhension passagère au moment du contact 2 Contact difficile, cri à la moindre stimulation 3 Refuse le contact, aucune relation possible, hurlement ou gémissement sans la moindre stimulation
Réconfort	0 N'a pas besoin de réconfort 1 Se calme rapidement lors des caresses, au son de la voix ou à la succion 2 Se calme difficilement 3 Inconsolable, succion désespérée

TABLE 6.1 – EDIN (Échelle de douleur et d'inconfort du nouveau-né)

Cette échelle est élaborée pour le nouveau-né et le prématuré et est utilisée jusqu'à l'âge de 6-9 mois. Elle est utilisée dans le cadre d'un état douloureux prolongé.

CHAPITRE 6. DOULEUR EN PÉDIATRIE

Score de 0 à 15 - seuil de traitement : 4

2. OPS :

Pleurs	0 Absents 1 Présents mais enfant consolable 2 Présents mais enfant inconsolable
Mouvements	0 Enfant éveillé et calme ou endormi 1 Agitation modérée, ne tient pas en place, change de position sans cesse 2 Agitation désordonnée et intense, risque de se faire mal
Comportement	0 Enfant éveillé et calme ou endormi 1 Contracté, voix tremblante mais accessible aux questions et aux tentatives de réconfort 2 Non accessible aux tentatives de réconfort, yeux écarquillés, accroché aux bras de ses parents ou d'un soignant
Expression verbale et corporelle	0 Enfant éveillé et calme ou endormi, sans position antalgique 1 Se plaint d'une douleur faible, inconfort global, ou position jambes fléchies sur le tronc, bras croisés sur le corps 2 Douleur moyenne, localisée verbalement ou désignée de la main ou position jambes fléchies sur le tronc, poings serrés et porte la main vers une zone douloureuse, ou cherche à la protéger
Variation Pression artérielle systolique par rapport à la valeur pré-opératoire	0 Augmentation de moins de 10 % 1 augmentation de 10 à 20 % 2 Augmentation de plus de 20 %

TABLE 6.2 – Grille Objective Pain Scale (OPS)

Cette échelle est élaborée pour l'enfant de 8 mois à 13 ans et évalue la douleur post-opératoire dès la salle de surveillance post-interventionnelle.

Le cinquième item est moins pertinent après la première heure post-opératoire.

Score de 0 à 10.

Seuil de traitement : 2 si les quatre premiers items sont utilisés et 3 si les cinq le sont.

CHAPITRE 6. DOULEUR EN PÉDIATRIE

3. EVENDOL :

	Signe absent	Signe faible ou passager	Signe moyen ou présent environ la moitié du temps	Signe fort ou quasi-permanent
Expression vocale ou verbale : (a) pleure (b) et /ou crie (c) et/ou gémit (d) et/ou dit qu'il a mal	0	1	2	3
Mimique : (a) a le front plissé (b) et /ou les sourcils froncés (c) et/ou la bouche crispée	0	1	2	3
Mouvements : (a) s'agite (b) et /ou se raidit (c) et/ou se crispe	0	1	2	3
Positions : (a) a une attitude inhabituelle (b) et /ou a une attitude antalgique (c) et/ou se protège (d) et/ou reste immobile	0	1	2	3
Relation avec l'environnement : (a) peut être consolé (b) et /ou s'intéresse aux jeux (c) et/ou communique avec l'entourage	Normale = 0	Diminuée = 1	Très diminuée = 2	Absente = 3

TABLE 6.3 – Échelle EVENDOL

Cette échelle est validée de la naissance à 6 ans pour mesurer la douleur de l'enfant aux urgences.

Score de 0 à 15.

Seuil de traitement : 5

Il est important de noter ce que l'on observe même si l'on pense que les symptômes ne sont pas liés à la douleur.

Échelles d'auto-évaluation

1. Échelle de douleur des visages :

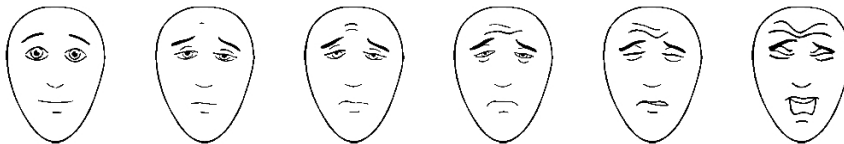


TABLE 6.4 – Échelle de douleur des visages

Les visages montrent combien on peut avoir mal. Il faut demander à l'enfant quel est celui qui n'a pas mal, celui qui a plus mal et celui qui a très très mal. On demande à l'enfant de désigner le visage qui lui correspond.

Les scores sont de 0, 2, 4, 6, 8 et 10.

2. Échelle verbale simple :

Cette échelle est utilisable à partir de 4 ans.

Chez le tout petit, il faut savoir utiliser les mots adaptés tels que «un peu, moyen, beaucoup», en joignant le geste à la parole.

Chez l'enfant d'âge scolaire, on peut utiliser les expressions : «pas de douleur, un peu, moyen, beaucoup, très fort ».

Chez le grand enfant et l'adolescent, on peut élargir à : «pas de douleur, petite douleur, douleur moyenne, grosse douleur, douleur la pire ».

3. Échelle numérique simple :

Elle est utilisée à partir de 8 à 10 ans.

Il faut préalablement définir :

(a) 0 = pas de douleur .

(b) 10 = c'est la douleur la plus forte possible.

Il faut ensuite demander : «Donne une note à ta douleur entre 0 et 10.»

Cette échelle permet d'évaluer la douleur sans avoir le moindre outil et est très utile chez l'adolescent .

4. Échelle verbale analogique :

Elle est réalisée grâce à une réglette adaptée.

Il faut :

- (a) La présenter verticalement.
- (b) Définir les extrémités de la réglette.
- (c) S'assurer de la compréhension.
- (d) Évaluer.
- (e) Noter les résultats.
- (f) Appliquer le traitement.
- (g) Réévaluer pour vérifier l'efficacité du traitement.

Les seuils pour décider d'un traitement sont différents d'un enfant à l'autre.

D'après les résultats de l'EVA :

- (a) Entre 10 et 30 : douleur d'intensité légère.
- (b) Entre 30 et 50 : douleur d'intensité modérée.
- (c) Entre 50 et 70 : douleur intense.
- (d) supérieure à 70 : douleur très intense.

L'objectif est de ramener l'intensité de la douleur en-dessous de 30.

6.3 Évaluation en très peu de mots

L'évaluation de la douleur est un élément essentiel de la prise en charge d'un enfant. Elle doit être incluse dans tout protocole de surveillance post-opératoire infirmier.

Il est important de retenir que toute douleur qui ne répond pas au traitement habituel doit faire l'objet d'un examen clinique. Il faut savoir rechercher une complication chirurgicale (syndrome de loges) ou médicale (extravasation de perfusion).

Il faut aussi savoir qu'il existe des pièges de l'évaluation de la douleur :

1. La douleur intense peut «figer » l'enfant.

2. Les enfants porteurs de douleur chronique ont des difficultés à préciser le niveau actuel (drépanocytose, ostéogénèse imparfaite,...).
3. Les enfants porteurs de maladie grave (cancer...) peuvent minorer leur douleur pour ne pas inquiéter la famille ou pour ne pas retourner à l'hôpital.
4. L'enfant peut ne pas avoir compris l'outil d'évaluation.

Il faut, en plus de l'évaluation de la douleur en elle-même, s'assurer de la bonne tolérance des médicaments. Il faut connaître les valeurs seuils de fréquence respiratoire chez un patient sous morphine (PCA ou iv continue) :

1. Âge < 6 mois : 20 cycles / minute.
2. De 6 mois à 2 ans : 16 cycles / minute.
3. De 2 à 10 ans : 14 cycles / minute.
4. Âge > 10 ans : 10 cycles / minute.

Notes personnelles

Deuxième partie
Pharmacologie

Chapitre 7

Pharmacologie générale

Les lois générales de la pharmacologie s'appliquent en pédiatrie avec toutefois quelques spécificités.

A. L'absorption

L'absorption par voie orale dépend du pH gastrique (alcalin à la naissance et équivalent à l'adulte à 3 mois), de la motilité intestinale (diminuée chez le nourrisson mais n'affectant pas la quantité absorbée) et de la richesse de la flore microbienne. Les enzymes digestives (lipase, amylase) sont faiblement présentes en période néo-natale. L'administration sublinguale élimine le problème du premier passage hépatique.

La voie rectale est utilisée en pédiatrie bien que l'absorption soit assez aléatoire et non prévisible.

La voie intra-musculaire est peu utilisée car elle dépend de la surface de muscle en contact avec l'agent (rapport masse musculaire / masse corporelle faible) et de l'activité musculaire.

La voie cutanée doit être utilisée avec prudence car la biodisponibilité est 2,7 fois supérieure à celle de l'adulte. Elle dépend du degré d'hydratation de la surface cutanée, de la surface de contact et de l'épaisseur de la couche cornée.

La voie intra-osseuse est spécifique et doit être utilisée en cas d'urgence extrême. Elle sert à l'administration de solutés hydro-électrolytiques comme à l'administration des médicaments. La biodisponibilité est identique à la voie intra-veineuse.

La voie endo-trachéale n'est utilisable que dans le cadre de la réanimation cardio-respiratoire. Les doses administrées sont 10 fois plus importantes que les doses recommandées pour la voie intra-veineuse.

B. La distribution

La distribution est influencée par l'âge, la liaison protéique, la solubilité dans les graisses, les compartiments hydriques, les débits sanguins régionaux et la perméabilité membranaire.

Le volume de distribution dépend de la concentration plasmatique en protéines, de la fixation tissulaire de l'agent, de son degré d'ionisation, de sa liposolubilité et de sa solubilité dans l'eau. Dans les deux premières années de la vie, la quantité d'eau totale et d'eau extra-cellulaire est plus importante que chez l'adulte. Le volume de distribution est plus donc élevé chez ces patients pour les agents hydro-solubles. Les posologies de ces médicaments sont à augmenter pour atteindre la concentration plasmatique désirée.

La liaison protéique dépend de la concentration plasmatique en protéines ligantes et de l'affinité pour l'agent concerné. Le taux de toutes les protéines ligantes (albumine, α_1 -glycoprotéine, globuline) est moindre chez le nouveau-né et tend à augmenter la fraction libre des médicaments.

La masse grasseuse et la masse musculaire sont moins importantes chez le nouveau-né que chez l'adulte. Les effets des médicaments à redistribution musculaire et grasseuse (barbituriques) peuvent être prolongés.

C. Le métabolisme

Le métabolisme des agents d'anesthésie est réduit en période néo-natale.

À la naissance, les mécanismes enzymatiques hépatiques de phase 1 (oxydation, réduction, hydrolyse) sont relativement fonctionnels, tandis que les mécanismes de type 2 (glucuronoconjugaison) et celles de type 1 par les voies du cytochrome P₄₅₀ sont très médiocres.

Le développement de l'activité enzymatique au cours du temps est spécifique à chaque enzyme.

D. L'excrétion

La filtration glomérulaire et la sécrétion tubulaire augmentent avec l'âge et sont matures à l'âge de douze mois. Il convient d'espacer les ré-injections de médicaments à excrétion rénale chez le nouveau-né.

E. Et si nous ne devons retenir que deux choses :

- i. L'immaturation des fonctions enzymatiques, la réduction de la clairance, l'augmentation de la demi-vie d'élimination impliquent de diminuer les doses de la plupart des médicaments et d'espacer les injections chez le nouveau-né.

- ii. L'augmentation du volume de distribution et de la clairance impliquent d'augmenter les doses de la plupart des médicaments chez le nourrisson et chez le jeune enfant.

Chapitre 8

Pharmacologie appliquée aux médicaments

8.1 Agents halogénés

Le sévoflurane est actuellement l'agent idéal d'induction anesthésique en pédiatrie. Le desflurane est formellement contre-indiqué à l'induction car il entraîne des complications respiratoires importantes dans plus de 50% des cas.

Les effets dépresseurs hémodynamiques du sévoflurane sont nettement moindres que l'halothane. Pour le sévoflurane, le mécanisme de diminution de la pression artérielle réside surtout dans la diminution des résistances vasculaires systémiques.

Il convient de ne pas administrer le sévoflurane à très haute dose rapidement et pendant une longue période car le risque de convulsions infra-cliniques et cliniques est important.

L'entretien de l'anesthésie est réalisé avec du desflurane ou du sévoflurane.

La concentration alvéolaire minimale (CAM) des halogénés est variable en fonction de l'âge. La valeur de la CAM du sévoflurane est la plus élevée chez le nouveau-né puis diminue avec l'âge. Une induction inhalatoire requiert donc une « titration ». Pour les autres halogénés, la CAM est la plus élevée chez le nourrisson de un à six mois.

La concentration alvéolaire minimale nécessaire pour l'intubation est 60 % plus élevée que la concentration alvéolaire minimale chirurgicale. La « CAM awake » est de 0,3 CAM.

À 60 % de N₂O, la concentration alvéolaire minimale du desflurane est de 7,5% avant l'âge de douze mois et de 6,4% entre un et cinq ans.

Les halogénés diminuent le volume courant, la ventilation minute et la réponse ventilatoire au CO₂. Hormis le desflurane, ils sont tous broncho-dilatateurs.

Les halogénés sont contre-indiqués chez les sujets à risque d'hyperthermie ma-

ligne. Il faut aussi se méfier d'enfants porteurs de strabisme ou de ptosis congénitaux.

Âge	Halothane	Isoflurane	Desflurane	Sévoflurane
0 - 1 mois	0,87	1,60	9,16	3,3
1 - 6 mois	1,20	1,87	9,42	3,2
6 - 12 mois	0,97	1,80	9,92	2,5
3 - 5 ans	0,91	1,60	8,62	2,5
Adulte jeune	0,75	1,15	6,00	2,0

TABLE 8.1 – Concentration alvéolaire minimale des halogénés avec $F_iO_2=1$

8.2 Hypnotiques intra-veineux

1. Thiopental

En dehors de la période néo-natale stricte où les doses de thiopental à administrer sont relativement faibles, l'augmentation du volume de distribution fait que la dose de thiopental à injecter à l'induction est inversement proportionnelle à l'âge. Les compartiments graisseux et musculaires étant faibles chez le nouveau-né, les effets cliniques de ce médicaments peuvent se prolonger dans le temps. La dépression myocardique du thiopental peut être mal tolérée chez le patient hypovolémique. La dilution du thiopental (habituelle à 2,5 % chez l'adulte) peut être réduite à 1 % chez les plus jeunes enfants.

2. Propofol

L'âge minimum autorisé par l'AMM est d'un mois pour le propofol. Les doses d'induction sont à augmenter chez le nourrisson. La douleur à l'injection représente le principal désagrément de ce médicament. Son action anti-émétisante est intéressante en pédiatrie. La présentation du propofol est une solution à 1 %. Chez les nouveaux-nés et jusqu'à l'âge d'un an, on peut diluer le propofol avec du sérum physiologique et obtenir une solution à 0,5 % (5 mg/ml).

3. Kétamine

La kétamine peut être utilisée à des fins anesthésiques et anti-hyperalgésiques. Elle peut être utilisée pour l'anesthésie du patient hypovolémique, à l'état cardio-vasculaire précaire et chez l'enfant brûlé. Le maintien de la ventilation spontanée et de la pression artérielle sont les atouts majeurs de ce médicament. L'atropine peut être associée afin de pallier à l'hypersécrétion salivaire. Les benzodiazépines permettent de diminuer les hallucinations et l'agitation. La dose intramusculaire est de 5 à 10 mg/kg.

4. Etomidate

La demi-vie d'élimination de l'étomidate est plus courte chez l'enfant que chez l'adulte. Il peut être utilisé pour l'anesthésie du patient hypovolémique ou en état de choc. La perfusion continue pour l'entretien de l'anesthésie n'est pas recommandée.

5. Benzodiazépines

Les benzodiazépines ne sont pas utilisées comme agent d'induction anesthésique en pédiatrie. Elles sont surtout utilisées en prémédication (midazolam 0,3 mg/kg intrarectal et 0,5 mg/kg per os) ou en sédation (0,1 mg/kg IV renouvelable) dans le cadre de la réduction d'invagination intestinale aiguë en radiologie.

Agent	0-28 jours	1-12 mois	1-6 ans	> 6 ans
Thiopental	3-5	7-10	6-8	6-8
Propofol	3-5	4-6	3-5	3-4
Kétamine	1-2	2-3	2-3	2
Etomidate	-	0,3	0,3	0,3

TABLE 8.2 – Posologie d'induction des principaux agents IV (mg/kg).

8.3 Morphiniques

Les morphinomimétiques sont métabolisés par le foie et subissent des transformations de N-déméthylation, glycurono-conjugaison et sulfo-conjugaison. Les demi-vies des morphinomimétiques sont très élevées chez le nouveau-né et le prématuré du fait de l'immaturité hépatique. *A contrario*, elles sont plus courtes chez le nourrisson et le jeune enfant où la clairance est plus élevée.

Les deux complications majeures des morphinomimétiques injectés rapidement sont la rigidité thoracique et l'apnée.

1. Fentanyl

Il permet de garder une bonne hémodynamique lors de l'anesthésie du nouveau-né ou du jeune enfant.

La dose est de 2 à 4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ à l'induction. Les réinjections se font à la dose de 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

2. Sufentanil

Il est cinq fois plus puissant que le fentanyl. Sa courte demi-vie contextuelle permet une perfusion continue et un réveil dont le délai varie peu en fonction de la durée d'administration.

La dose d'induction est de $0,3 \mu\text{g}/\text{kg}$ pour l'intubation. Les ré-injections sont de $0,2$ à $0,3 \mu\text{g}/\text{kg}$ et la perfusion continue de $0,5$ à $1 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$.

3. Alfentanil

Le volume de distribution de l'alfentanil est plus faible chez l'enfant que chez l'adulte. La durée d'action de ce médicament est donc courte. La dose d'intubation est de 10 à $20 \mu\text{g}/\text{kg}$. Un geste douloureux nécessite la dose de 5 à $10 \mu\text{g}/\text{kg}$. Néanmoins, en ventilation spontanée, la dose de $10 \mu\text{g}/\text{kg}$ peut entraîner une apnée.

4. Rémifentanil

Il est métabolisé par les estérases plasmatiques non spécifiques.

Sa durée d'action est très courte et est indépendante de l'âge et la durée d'administration. Il n'est administré qu'en perfusion continue et les bolus ne sont pas recommandés.

La posologie d'entretien va de $0,1$ à $0,25 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{minute}$.

L'anticipation de l'analgésie est impérative.

La dilution est de $50 \mu\text{g}/\text{ml}$ à partir de 10 kg et de $25 \mu\text{g}/\text{ml}$ en dessous de 10 kg .

5. Morphine

Elle est hydrosoluble et faiblement liée aux protéines plasmatiques. La glyconoconjugaison est une réaction mature à trois semaines de vie. La clairance de la morphine est très abaissée dans les premiers jours de vie en raison de l'immaturation hépatique. La demi-vie d'élimination est deux fois plus longue chez le nouveau-né ($6-8$ heures) que chez l'enfant ($3,9$ heures) ou l'adulte (3 heures). Le nouveau-né est plus sensible à la morphine du fait de l'immaturation de la barrière hémato-encéphalique. Pour les posologies, cf. § 17.3 (page 138).

8.4 Curares

f Toute administration de curare nécessite un monitoring adapté.

La jonction neuro-musculaire est immature chez l'enfant de moins de six mois. Néanmoins, l'augmentation du volume de distribution fait que la dose par kg est identique au jeune enfant. Toutefois, la demi-vie d'élimination est plus longue chez le nouveau-né et le nourrisson.

les halogénés potentialisent l'action des curares.

La succinylcholine est utilisée dans le cadre de l'anesthésie de type estomac plein ou pour lever un laryngospasme. La dose est de $2 \text{ mg}/\text{kg}$ chez le nouveau-né et le nourrisson, $1,5 \text{ mg}/\text{kg}$ chez l'enfant de plus de 1 an et $1 \text{ mg}/\text{kg}$ chez

l'adulte. Il est souhaitable d'administrer de l'atropine avant toute utilisation de succinylcholine chez le nouveau-né et le nourrisson. Les contre-indications de la succinylcholine sont les mêmes que chez l'adulte (hyperthermie maligne, myopathie, hyperkaliémie). Les fasciculations ne surviennent que rarement avant l'âge de 4 à 6 ans.

	Dose intubation	Délai du bloc (min)	Dose intubation après 60 sec.
Atracurium	0,5	1,5	0,6
Cisatracurium	0,1	2	0,2
Vécuronium	0,1	1,3	0,4
Rocuronium	0,6	2	1,2
Mivacurium	0,2	1,5	0,3

TABLE 8.3 – Posologie des curares non dépolarisants chez l'enfant (mg/kg).

8.5 Anesthésiques locaux

Le système nerveux central est globalement immature à la naissance. La faible myélinisation et la perméabilité des gaines augmentent l'efficacité des anesthésiques locaux.

Le métabolisme des anesthésiques locaux de type amide est dépendant du cytochrome P₄₅₀ et est immature pendant les trois premières semaines de vie.

Le métabolisme des amino-esters se fait par les cholinestérases plasmatiques dont l'activité augmente tout au long de la première année de vie.

Chez les nouveaux-nés, le volume de distribution est très important, mais la concentration d' α 1-glycoprotéine est faible. La fraction libre est donc rapidement importante et les risques de toxicité existants. Il convient d'être très prudent avec les ré-injections.

Dès l'âge de 4 mois, la clairance hépatique et la liaison protéique tendent à rejoindre celles de l'adulte.

En pratique, chez le petit enfant, les anesthésiques locaux sont actifs mais leur durée d'action est courte.

Les adjuvants ont leur intérêt, comme en pratique adulte. Ils ont néanmoins les mêmes effets secondaires.

La tolérance hémodynamique du bloc sympathique lors des blocs centraux est bonne.

Les doses d'anesthésique local sont les suivantes :

1. Lidocaïne : dose habituelle = 5 mg/kg. Dose max = 7,5 à 10 mg/kg.

CHAPITRE 8. PHARMACOLOGIE APPLIQUÉE AUX MÉDICAMENTS

2. Bupivacaïne : dose habituelle = 2 mg/kg. Dose max = 2,5 à 3 mg/kg.
3. Ropivacaïne : dose habituelle = 2 à 3 mg/kg. Dose max = 3,5 mg/kg.

La lidocaïne est utilisée abondamment en spray pour les endoscopies ORL ou les laryngoscopies avant intubation. Les posologies de Xylocaïne® 5 % nébulisateur est de 2 pulvérisations par 10 kg de poids.

Troisième partie

Matériel

Chapitre 9

Matériel de ventilation

9.1 Masques

Le masque facial doit être si possible transparent et à petit espace mort.

Il existe sept tailles de masques faciaux à usage unique (de 00 à 5).

La taille du masque est à adapter à la taille et à la forme de la face de l'enfant.

9.2 Filtres anti-bactériens

Il existe trois tailles de filtre anti-bactérien :

1. Petite taille : de 3 à 10 kg.
2. Taille moyenne : de 10 à 30 kg.
3. Grande taille > 30 kg.
4. La validité d'un filtre est de quatre heures car il se sature en eau au-delà.
5. Il n'existe pas de filtre anti-bactérien spécifique pour les prématurés. On peut ajouter un filtre de petite taille en amont des tuyaux de ventilation. Ces derniers seront changés après l'acte opératoire.

9.3 Valves de ventilation

Trois valves ventilatoires sont communément utilisées en pédiatrie :

1. La valve de David :
 - (a) Elle est idéale en néonatalogie et chez le nourrisson.
 - (b) Elle est utilisée en VS comme en ventilation assistée.
 - (c) Elle est utilisée avec un masque facial ou une sonde d'intubation.

- (d) Elle permet de réaliser une PEEP en fermant progressivement la valve.
 - (e) Elle correspond au circuit C de réinhalation de Mapleson.
2. La valve de Digby-Leigh :
- (a) Elle est utilisée chez le patient intubé.
 - (b) Elle permet une VS et une ventilation assistée.
 - (c) La cheminée doit être au zénith.
 - (d) Elle doit posséder un détrompeur afin de ne pas être montée à l'envers.
3. La valve d'Ambu® :
- (a) Elle permet une induction au masque.
 - (b) Elle permet une ventilation assistée au masque facial.
 - (c) Elle remplace la valve de Ruben désormais interdite.

9.4 Canules de Guédel°

Taille (n°)	000	00	0	1	2	3	4
Longueur (cm)	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	9	10
Couleur	transparente	bleue	noire	blanche	verte	orange	rouge
Poids (kg)	<2	2,5 à 3	3 à 10	10 à 20	20 à 30	> 30	> 50

TABLE 9.1 – Choix de la taille de la canule de Guédel° en fonction du poids.

9.5 Ballons

Les ballons doivent être adaptés au volume courant de l'enfant pour éviter toute hyperpression. Les tailles disponibles sont de 500, 750, 1000, et 1500 ml (la pression en ventilation contrôlée étant proportionnelle au carré du rayon du ballon).

La disponibilité de ballons auto-gonflables adaptés à l'âge est impérative.

9.6 Lames d'intubation

Il existe trois types de lames d'intubation :

1. Les lames droites de Miller (n° 00 et 4) : on utilise principalement en pédiatrie les n° 0, 1 de la naissance jusqu'à 3 mois. L'intubation rétro-molaire est très aisée avec cette lame.

2. Les lames courbes de MacIntosh (de 1 à 5) : elles sont utilisables aussi dès la naissance (mais moins fréquemment que la lame de Miller).
3. La lame d'Oxford : cette lame droite possède une portion concave qui empêche la fermeture active de la bouche de l'enfant.

La lame de MacIntosh nécessite de récliner la langue sur le côté gauche avant d'aborder la région épiglottique.

La lame droite de Miller, trop étroite, ne permet pas de récliner la langue : il faut l'introduire sur le milieu de la face supérieure de la langue et progresser tout droit jusqu'à l'épiglotte qu'il faut parfois (et non obligatoirement) « charger » .

9.7 Sondes d'intubation

Les sondes d'intubation sont à ballonnet à partir de la taille n° 3.

Les formules du choix de la taille de la sonde d'intubation sont :

1. Formule de Khine (sonde *sans* ballonnet) : $\frac{\hat{age}}{4} + 4$ à partir de deux ans.
2. Formule de Khine (sonde *avec* ballonnet) : $\frac{\hat{age}}{4} + 3$ à partir de deux ans.
3. En pratique, formule de Khine modifiée (sonde avec ballonnet) : $\frac{\hat{age}}{4} + 3,5$.
4. Autre formule : taille = $\frac{poids(en\ kg)}{10} + 3$. Mais attention ! L'enfant a le larynx de son âge et non de son poids.
5. Quand on a vraiment tout oublié, en dernier recours ou dans l'urgence extrême ... comparer avec la taille de l'auriculaire de l'enfant.
6. Repère de la sonde au niveau de la narine chez le prématuré : poids (kg) + 7 (en cm).
7. Repère de la sonde au niveau de la narine chez le nouveau-né : (diamètre intérieur x 3) + 2.
8. Repère de la sonde au niveau de la narine chez l'enfant : (diamètre intérieur x 3) + 1.
9. Repère de la sonde d'intubation orale à la commissure labiale en fonction de l'âge : (Age/2) + 12 cm.

Lors du choix de la sonde d'intubation, il convient de prévoir les demi-tailles supérieure et inférieure à la taille théorique.

CHAPITRE 9. MATÉRIEL DE VENTILATION

Âge	Taille	Repère (lèvre)	Repère (nez)	Dist. glotte-carène (cm)
Prématuré	2,5 - 3.0	8		3
0 - 6 mois	3.0	9 - 10	9 - 10	4
6 - 18 mois	3.5	11 - 12	12 - 14	4,2 - 4,8
2 ans	4.0	13		5
4 ans	4.5	14 - 14,5		5,4
6 ans	5.0	15 - 16		5,7
8 ans	5.5	18 - 20		6
10 ans	6.5	20		6,6

TABLE 9.2 – Choix de la taille de la sonde à ballonnet.

N.B. Petits rappels :

N° sonde	Øinterne (mm)	Øexterne (mm)
2 ⊖	2	2,9
2,5 ⊖	2,5	3,6
3 ⊖	3	4,3
3,5 ⊖	3,5	4,9
4 ⊖	4	5,6

TABLE 9.3 – Diamètres interne et externe des sondes d'intubation **sans ballonnet**.

N° de sonde	Sondes normales		Sondes armées	
	Øinterne (mm)	Øexterne (mm)	Øinterne (mm)	Øexterne (mm)
3 ⊕	3	4,3	3	4,8 ⊖
3,5 ⊕	3,5	4,9	3,5	5,5 ⊖ 5,8 ⊕
4 ⊕	4	5,6	4	6,3
4,5 ⊕	4,5	6,2	4,5	6,8
5 ⊕	5	6,9	5	7,3
5,5 ⊕	5,5	7,5	5,5	7,5
6 ⊕	6	8,2	6	8
6,5 ⊕	6,5	8,7	6,5	9
7 ⊕	7	9,3	7	9,6
7,5 ⊕	7,5	10,2	7,5	10,2

TABLE 9.4 – Diamètres interne et externe des sondes d'intubation normales **à ballonnet**.

9.8 Masques laryngés

Le masque laryngé peut être utilisé à tout âge. Les indications, la mise en place, les limites d'utilisation per-opératoire, l'ablation et les contre-indications du masque laryngé sont identiques à celles de l'adulte.

Le ballonnet doit être gonflé afin d'obtenir une pression inférieure à 60 mmHg.

Poids (kg)	N° du ML	Volume de gonflage max (ml)
< 6,5	1	5
6,5 - 12	1,5	7
12 - 20	2	10
20 - 30	2,5	15
30 - 70	3	20
> 70	4	30

TABLE 9.5 – Choix de la taille du masque laryngé en fonction du poids.

Le Fastrach® n'est utilisable que chez l'enfant de plus de 30 kg.

9.9 Respirateurs d'anesthésie

Le texte qui suit est extrait des « Recommandations pour les structures et le matériel de l'anesthésie pédiatrique » publiées par la SFAR (2000).

Le respirateur d'anesthésie pédiatrique doit permettre de délivrer un volume courant adapté à l'âge et au poids de l'enfant.

Un respirateur d'anesthésie pédiatrique doit pouvoir permettre de ventiler des patients de tout poids et de tout âge et donc délivrer des volumes courants faibles (< 50 ml), assurer des fréquences élevées (80 cycles/min).

Il doit permettre le maintien d'une pression positive de fin d'expiration, posséder un réglage précis du découpage du cycle respiratoire (rapport I/E), permettre l'adaptation de différents évaporateurs tout en rendant impossible leur fonctionnement simultané.

La taille et la compliance des tuyaux du circuit doivent être adaptées à l'âge et au poids pour réduire au maximum le volume compressible (petits tuyaux pour des poids inférieurs à 10 kg). Il est préférable d'avoir une correction automatique de la compliance afin de tenir compte du volume de compression du circuit.

Remarque du Petit Armand : moralité, en pratique, l'utilisation de petits tuyaux de 16 mm de diamètre et de 1,6 mètres de longueur peut être tout à fait envisagée en pratique adulte. Il suffit d'augmenter la pression d'insufflation d'un à deux mmHg.

La ventilation en circuit à bas débit de gaz frais peut être utilisée chez les enfants de plus de 5 kg, en sachant que les faibles débits de gaz frais (habituellement 1 litre /min) demandent des débitmètres de précision, que l'espace-mort augmente avec la saturation de la chaux sodée et que la capnographie perd sa fiabilité pour des fréquences élevées (supérieure à 30 c/min) sur la plupart des capnographe.

Très exceptionnellement, en cas de conditions de ventilation difficile, un ventilateur de réanimation peut s'avérer nécessaire, notamment en présence d'une compliance thoraco-pulmonaire très basse.

9.10 Modes ventilatoires

Les particularités pédiatriques de la ventilation sont les suivantes :

1. La croissance et la maturation pulmonaires se poursuivent jusqu'à l'âge de deux ans. Les particularités s'estompent progressivement pour disparaître à l'âge de 8 ans.
2. La compliance thoracique est élevée.
3. Le volume courant est de 5 à 7 ml/kg.
4. L'espace mort représente un tiers du volume courant.
5. Les besoins en oxygène sont élevés et la ventilation minute est importante (150 ml/kg/min).
6. Le rapport VA / CRF est élevé et explique la rapidité de survenue de la désaturation.

Les principaux modes de fonctionnement des ventilateurs sont :

1. Les découpeurs de flux :
Ils génèrent un flux continu dans le circuit. Ils fonctionnent en pression contrôlée et en temps contrôlé. Une ventilation spontanée est possible entre deux cycles-machines.
Les paramètres réglés sont le débit continu, la pression inspiratoire, la PEEP et la fréquence (ou temps inspiratoire et expiratoire).
Ils sont surtout utilisés chez les prématurés (< 3kg) mais sont utilisables jusqu'à 20 kg.

Les items suivants ne sont pas spécifiques à la pédiatrie :

2. La ventilation contrôlée intermittente.
3. La ventilation assistée contrôlée intermittente.

4. La ventilation assistée contrôlée.
5. L'aide inspiratoire.
6. Les nouveaux modes de ventilation : volume garanti, ventilation minute garantie et asservissement à d'autres paramètres.

Les deux modes d'insufflation sont le volume et la pression contrôlés avec les risques connus : le barotraumatisme pour le premier et l'hypoventilation pour le second.

Une pression positive peut être instaurée (entre 5 et 20 cmH₂O)).

La ventilation non invasive :

Elle est très utile lorsque l'on veut éviter l'intubation trachéale. Elle permet une diminution du travail des muscles respiratoires, une augmentation des échanges gazeux, une prévention du collapsus des voies aériennes supérieures et une augmentation de la CRF. Les modes ventilatoires sont surtout l'aide + PEEP (= BIPAP), La CPAP, la VAC et la PAC.

La ventilation haute-fréquence :

Elle résulte d'un mouvement de va-et-vient d'un volume fixe de gaz (inférieur à celui de l'espace mort) et selon une fréquence désirée. Les risques de traumatisme sont donc très limités. Les principaux réglages sont la fréquence (15 Hz), le débit (5 à 20 l/min), la pression moyenne (10 à 14 cmH₂O), le pic-à-pic (20 à 30 cmH₂O), la F_iO₂ (en fonction de la SpO₂).

Les indications principales sont :

1. La maladies des membranes hyalines.
2. La hernie de coupole diaphragmatique
3. L'inhalation méconiale

Il faut noter que, en anesthésie, la ventilation haute-fréquence ne se fait pas par voie trans-cricoïdienne car le risque de déplacement de la sonde est très important. Elle peut se faire en revanche en sus-glottique.

Chapitre 10

Matériel de perfusion

10.1 Cathéters périphériques courts

Gauge	Couleur	Diamètre int / ext	Débit (ml/min)
26	Violet	0,550 - 0,649	13
24	Jaune	0,650 - 0,749	15 - 18
22	Bleu	0,750 - 0,949	24 - 25
20	Rose	0,950 - 1,149	50
18	Vert	1,150 - 1,349	100
16	Gris	1,550 - 1,849	175

TABLE 10.1 – Récapitulatif des différents cathéters veineux périphériques.

La Bétadine®, la chlorexidine alcoolique et l'alcool à 70 % sont contre-indiqués chez les prématurés et les nouveaux-nés.

Chez tout patient de pédiatrie, on peut utiliser de la chlorexidine faiblement alcoolisée (Biseptine®) pour la pose de cathéter veineux périphérique. Deux applications après un séchage spontané suffisent.

10.2 Cathéters centraux

Ils sont en polyuréthane ou en silicone, tunnélisables ou non, à manchon ou non, mono- ou multi-voies.

Les cathéters centraux non tunnélisés sont posés pour une durée très courte. En effet, un pansement cervical est mal toléré par les enfants et les infections sont fréquentes.

Les cathéters tunnélisés sont utilisés dans le cadre d'une nutrition parentérale, d'une chimiothérapie ou d'une antibiothérapie prolongée. Les cathéters centraux

de type Broviac® ont un manchon qui permet une fixation du cathéter au plan sous-cutané en une dizaine de jours. Les chambres implantables peuvent être posées chez les nourrissons.

Les sites de ponction sont les sites habituels : jugulaire interne, sous-clavier (contre-indiqué chez l'insuffisant rénal) et fémoral. L'apport de l'échographie a considérablement amélioré la pose de ces cathéters centraux.

La pose de ces cathéters centraux nécessite dans notre établissement la réalisation d'un bilan d'hémostase, d'une détermination du groupe sanguin est des RAI, d'une radiographie thoracique de face (surtout dans le cadre des lymphomes), voire d'une échographie-doppler des vaisseaux du cou dans le cadre d'une repose de cathéter central.

Le contrôle de la pose se fait par une radiographie thoracique (et d'abdomen dans le cadre d'un cathéter fémoral) de face : celle-ci doit montrer l'emplacement du cathéter à l'entrée de l'oreillette droite et, au moins au-dessus de l'espace L₃-L₄ dans le cadre d'un cathéter fémoral.

Le cathéter veineux ombilical est très utile chez les nouveau-nés. Les cathéters font 20 ou 40 centimètres, sont de taille 3,5 Fr ou 5 Fr, mono- ou double-voies. Un cathéter veineux ombilical peut être maintenu en place 14 jours. Le risque de cavernome portal est important si le cathéter n'emprunte pas le canal d'Arantius.

Les cathéters épicutané-caves (ou « nouilles » ou « Jonathan ») sont des cathéters très fins de 24 à 27 Gauges. Leurs poses ne nécessitent pas d'anesthésie générale. L'aiguille de ponction est d'une taille de 19 Gauges. Ils sont l'apanage de la perfusion en néo-natologie, autorisent un débit maximum de 20 ml/h et ne permettent ni la transfusion ni les prélèvements sanguins. Ils sont donc utilisés généralement chez les prématurés et les nouveaux-nés de moins de trois kilogrammes.

10.3 Solutés injectables d'usage courant

1. Chlorure de sodium (1 g = 17 mmol Na⁺) :

(a) Concentration 5,8 %

i. Ampoule de 10 ml à 1 mmol/ ml de Na⁺

ii. = 58 mg de Na⁺ / ml

iii. = 1 mEq de Na⁺ / ml

(b) Concentration 0,9 %

i. Flacon de de 500 ml à 0,15 mmol/ ml de Na⁺

ii. = 4,4 g de Na⁺ / 500 ml

iii. = 75 mEq de Na⁺ / 500 ml

2. Chlorure de potassium (1 g = 13,5 mmol K⁺) :
 - (a) Ampoule 10 ml à 7,5 %
 - (b) = 1 mmol de K⁺ / ml
 - (c) = 1 mEq de K⁺ / ml
3. Gluconate de potassium (1 g = 4,25 mmol K⁺) :
 - (a) Ampoule 10 ml à 29,2 %
 - (b) = 1,25 mmol de K⁺ / ml
 - (c) = 1,25 mEq de K⁺ / ml
4. Chlorure de calcium (1 g = 18 mmol Ca⁺⁺) :
 - (a) Ampoule 10 ml à 10 % de Ca⁺⁺
 - (b) = 0,9 mmol de Ca⁺⁺ / ml
 - (c) = 1,8 mEq de Ca⁺⁺ / ml soit 36,3 mg / ml
5. Gluconate de calcium (1 g = 4,6 mmol Ca⁺⁺) :
 - (a) Ampoule 10 ml à 10 % de Ca⁺⁺
 - (b) = 0,23 mmol de Ca⁺⁺ / ml
 - (c) = 0,46 mEq de Ca⁺⁺ / ml soit 9,3 mg / ml
6. Sulfate de magnésium (1 g = 8 mmol Mg⁺⁺) :
 - (a) Ampoule 10 ml à 15 % de Mg⁺⁺
 - (b) = 1,25 mmol de Mg⁺⁺ / ml
 - (c) = 1,25 mEq de Mg⁺⁺ / ml
7. Bicarbonate de sodium (1 g = 12 mmol Na⁺) :
 - (a) Ampoule de 20 ml à 14 ‰ ou flacon 500 ml à 14 ‰
 - i. = 0,16 mmol/ml de CO₃H⁻ et 0,16 mmol/ml de Na⁺
 - ii. = 0,16 mEq/ml de CO₃H⁻
 - (b) Ampoule de 10 ml à 42 ‰
 - i. = 0,5 mmol/ml de CO₃H⁻ et 0,16 mmol/ml de Na⁺
 - ii. = 0,5 mEq/ml de CO₃H⁻
8. Mannitol® :
 - (a) Flacon de 500 ml à 10 %
 - (b) = 0,55 mOsm/ml
 - (c) = 10 mg / ml
9. Albumine à 20 ‰®

- (a) = 148 à 168 mmol/l de Na⁺
 - (b) = 200 g de protides / l
 - (c) 1 g d'albumine attire 18 g d'eau dans le secteur vasculaire
10. Glucose à 5 % :
- (a) pH = 4,7
 - (b) = 275 mmol/l
11. Glucose à 30 % :
- (a) Ampoule de 20 ml
 - (b) = 1650 mmol/l soit 33 mmol / ampoule

10.4 Solutés de remplissage

	Sérum physiologique	Ringer lactate	B ₆₆	B ₂₆	B ₂₇	Plasmion
Sodium	154	130	120	68,4	34,2	150
Potassium	0	4	4,2	26,8	20,1	5
Calcium	0	0,9	2,8	0	2,3	0
Chlore	154	109	108	95,2	54,3	100
Magnésium	0	0	0	0	0	1,5
Lactate	0	28	20,7	0	0	30
Glucose	0	0	50	277,5	278	0
Osmolarité	308	273	305	468	393	

TABLE 10.2 – Contenu ionique des différents solutés (en mmol/l).

10.5 Autre matériel

10.5.1 Métrisettes

La métrisettes est un dispositif qui permet de limiter le volume de perfusion à administrer à un nourrisson ou un nouveau-né.

Elle est remplie généralement de 50 à 100 ml. Elle permet un débit libre du liquide de perfusion. Elle ne comporte pas de robinet à trois voies.

Elle est utilisée jusqu'à 10 kg.

L'alternative à la métrisettes reste la seringue électrique.

10.5.2 Voie intra-osseuse

cf chapitre 13.9 page 86.

Chapitre 11

Matériel de surveillance péri-opératoire

11.1 Introduction

Le décret du 5 Décembre 1994 oblige à un minimum de monitoring indispensable :

1. Le contrôle continu du rythme cardiaque et du tracé électrocardioscopique.
2. La surveillance de la pression artérielle.
3. Le contrôle du débit d'oxygène administré et de la teneur en oxygène du mélange gazeux inhalé.
4. La saturation du sang en oxygène.
5. La concentration en gaz carbonique expiré chez les patients intubés.
6. La mesure des pressions et des débits ventilatoires.

11.2 Stéthoscope

Le stéthoscope n'est pas un outil à négliger. Il permet de diagnostiquer l'existence d'un souffle cardiaque, de s'assurer d'une bonne position de la sonde d'intubation, de diagnostiquer une crise d'asthme ou un oedème pulmonaire. Il ne faut pas oublier que le matériel que nous utilisons au quotidien est relativement récent, non dépourvu de failles et que la bonne méthode clinique ne coûte pas cher et peut nous prémunir de bien des problèmes. Il est donc de bon ton de se munir du sien en salle d'opération ainsi que dans les étages !

11.3 ECG

L'électrocardiogramme permet (c'est une évidence, mais il est bon de le rappeler) de s'assurer d'une activité cardiaque, de son caractère sinusal ou non, de déterminer la fréquence et de dépister les troubles du rythme en période opératoire. Les dérivation DII, V5, CS5 et l'analyse du segment ST sont rarement utilisés en pédiatrie.

11.4 Pression artérielle

La mesure de la pression artérielle peut être réalisée de manière non invasive (le plus souvent) et de manière invasive.

1. Mesure de la pression artérielle par méthode non invasive (PNI) :

Il faut posséder en pratique pédiatrique toutes les tailles de brassard à tension (pour les prématurés de 600 grammes à l'obèse de 150 kg). Il faut adapter le brassard à la taille du membre de l'enfant ainsi que le moniteur qui permet la mesure de cette pression artérielle. En effet, certains moniteurs ne peuvent pas mesurer les basses pressions artérielles que nous rencontrons en pratique néo-natale. Les limites de l'utilisation de la PNI sont identiques à l'adulte (hypovolémie, tamponnade, hypotension, brûlure, fistule artérioveineuse, ...).

2. Mesure de la pression artérielle par méthodes invasive (PAI) :

La mesure de la PAI se fait par l'introduction intra-artérielle d'un cathéter de taille adaptée. Certains praticiens utilisent encore les cathlons. Il est souhaitable d'utiliser plutôt les « Seldicath® ». Deux tailles sont disponibles en pratique courante :

- i 3F : 2 cm x 1,0 mm (de 5 à 25 kg).
- ii 4F : 4 cm x 1,3 mm (poids > 25 kg).

Les indications sont les interventions potentiellement hémorragiques, et les interventions nécessitant une hypotension contrôlée ou des prélèvements artériels réguliers.

Le test d'Allen peut être réalisé en pédiatrie. Plusieurs sites sont utilisables mais les voies radiale et fémorale restent les plus couramment utilisées. Chez les nouveau-nés ou les petits enfants, le cathétérisme artériel se fait par à l'aide d'un cathlon jaune ou par un abord chirurgical.

Le matériel de tête de pression, les câbles et la mise à zéro sont identiques à la pratique de l'adulte.

11.5 Saturation en oxygène ou SpO₂

La mesure de la saturation en oxygène est un élément fondamental du monitoring et ancré dans notre quotidien jaçoit¹ qu'il soit assez récent .

Il existe plusieurs types de capteurs, à usage unique ou non, sous forme de pince ou de matériel collant, pour un doigt ou un pied, l'oreille ou les ailes du nez.

Il est recommandé de changer de place le capteur au cours des interventions très longues.

Entre 90 et 100 % de saturation, la P_aO₂ est supérieure ou égale à 60 mmHg.

Les limites de la mesure de la saturation en oxygène sont les mêmes que chez l'adulte :

1. Pas de détection si le pouls est trop faible (hypothermie, hypovolémie, hypotension artérielle).
2. Mouvements du patient.
3. Anémie.
4. Vernis à ongle.
5. Peau foncée.
6. Hyperbilirubinémie.

Au cours de la cure de canal artériel, il est souhaitable de disposer de deux capteurs, l'un en sus-ductal (au membre supérieur droit) et l'autre en sous-ductal (membres inférieurs). Au cours de la chirurgie, si un clampage aortique sous l'insertion du canal artériel survient (car les repères peuvent ne pas être nécessairement faciles), la mesure de la saturation se poursuivra en sus-ductal et sera interrompue aux membres inférieurs.

11.6 Capnographe et monitoring des halogénés

La mesure de la capnographie se fait, avec nos appareils par méthode aspirative. Plusieurs centaines de mesures sont réalisées par cycle respiratoire.

Le débit d'aspiration est d'environ 150 à 200 ml/minute. Il convient donc de calculer cette perte dans le débit-minute de ventilation si celui-ci est petit et si le volume aspiré n'est pas ré-administré dans le circuit. Pour exemple, un enfant de 1,5 kg aura un volume courant de 10 ml et un débit-minute de 400 ml/minute. Le capnographe aspirera donc la moitié du débit-minute administré à cet enfant.

Chez l'enfant la P_{et}CO₂ est en général le bon reflet de la pression partielle artérielle en CO₂.

1. Pari gagné Pascal!

La mesure de la capnographie en continu permet de réaliser des diagnostics identique à ceux de la pratique adulte en cas de modification lente ou brutale de celle-ci.

- A Une augmentation brutale de la $P_{et}CO_2$ peut être le signe de :
 - (a) Une augmentation brutale du débit cardiaque.
 - (b) Un lâchage de garrot.
 - (c) Une embolie de CO_2 à faible débit.
- B Une augmentation lente de la $P_{et}CO_2$ peut être le signe de :
 - (a) Une hypoventilation.
 - (b) Une augmentation de la production de CO_2 .
- C Une diminution brutale de la $P_{et}CO_2$ peut être le signe de :
 - (a) Un arrêt circulatoire.
 - (b) Une diminution du débit cardiaque.
 - (c) Une embolie pulmonaire massive.
 - (d) Une embolie gazeuse.
 - (e) Un débranchement du respirateur ou une extubation accidentelle.
 - (f) Une obstruction de la sonde d'intubation.
 - (g) Une fuite dans le circuit.
 - (h) Une hyperventilation.
- D Une diminution progressive de la $P_{et}CO_2$ peut être le signe de :
 - (a) Une intubation œsophagienne.
 - (b) Une hyperventilation modérée.
 - (c) Une diminution de la consommation d'oxygène.

Une augmentation de la $FiCO_2$ peut être le reflet d'une chaux sodée inefficace, d'une augmentation de l'espace mort, d'un débit de gaz insuffisant ou d'une valve de ré-inhalation défectueuse.

11.7 Température

Comme il a déjà été mentionné dans le chapitre 5.1 page 27, toute intervention longue nécessite le monitoring de la température ainsi qu'un réchauffement actif important. Le maintien d'une normothermie permet d'éviter des complications cardio-vasculaires, hémorragiques et infectieuses. De plus, on ne peut extuber un nouveau-né dont la température corporelle est inférieure à 36°C.

On peut mesurer la température en intra-buccal et en intra-rectal.

11.8 Curamètre

Toute curarisation doit entraîner la mise en place d'un monitoring et la possibilité d'une décurarisation.

Les méthodes d'évaluation visuelles nous montrent que le rapport T4/T1 est de :

1. 0,2 quand la ventilation-minute est adéquate.
2. 0,3 au seuil de détection visuelle du train de 4 (Td4).
3. 0,4 quand le head lift test est positif.
4. 0,6 au seuil de détection du DBS.
5. 0,7 lors de la traction de la canule buccale.

Donc : « Les tests cliniques ne suffisent pas à garantir l'absence de curarisation résiduelle ; le monitoring instrumental constitue l'élément principal du suivi de la décurarisation. » (SFAR 1999)

La décurarisation se fait selon les recommandations élaborées chez l'adulte :

1. Posologies : atropine 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ puis néostigmine 40 $\mu\text{g}/\text{kg}$.
2. Administration quand il existe deux réponses au Td4 (utilisation de curares de durée d'action courte ou intermédiaire) et quatre réponses pour l'utilisation de curares de durée d'action longue.

Quatrième partie
Situations cliniques

Chapitre 12

Situations du quotidien

12.1 Consultation d'anesthésie en pédiatrie

12.1.1 Consultation pré-anesthésique

La consultation pré-anesthésique doit se faire en présence d'au moins un des deux parents. L'information doit être clairement donnée et se doit d'être comprise. Un interprète doit être présent si les parents ne comprennent pas le français.

On recherche (à l'interrogatoire des parents et dans le carnet de santé) les antécédents personnels chirurgicaux (y compris les circoncisions rituelles), anesthésiques (examens, fibroscopie sous anesthésie générale), médicaux (hospitalisations antérieures, traitements au long cours anciens, allergie, existence d'un syndrome d'apnées du sommeil, ...) et familiaux (hyperthermie maligne).

Le traitement en cours, le type d'alimentation doit être spécifié.

La mesure du poids, les examens cardio-vasculaire, pulmonaire, dentaire et buccal (hypertrophie amygdalienne), cutané, nutritionnel sont réalisés et notés dans le dossier. Une recherche de signes d'intubation difficile potentielle sont explicitement notés.

Les examens complémentaires sont prescrits ou notés s'ils sont déjà réalisés. On note l'existence des examens complémentaires supplémentaires demandés.

On s'enquiert de la dernière prise alimentaire dans le cadre de l'urgence ou on donne des consignes de jeûne si l'on sait que le patient bénéficie de l'hospitalisation de jour. On prescrit la prémédication d'emblée.

L'information à l'enfant et à ses parents constitue la deuxième grande (et peut-être la plus grande) partie de la consultation. Dans le cadre d'une consultation de chirurgie réglée, le livret Sparadrap® et la feuille d'informations éditée par la SFAR sont donnés. Dans le cadre de l'urgence, une information orale seule est donnée. Dans ces deux cas de figure, l'enfant est le premier interlocuteur auquel

il faut parler et ce, dès qu'il est en âge de comprendre des éléments du discours. Ce discours est bien évidemment à adapter à l'âge. L'expérience montre que les enfants sont probablement prêts à accepter plus de choses que les adultes à la seule condition qu'on leur explique le déroulement des événements, ce qu'ils auront à subir (sonde gastrique, sonde vésicale, etc ...) et qu'on ne leur mente pas. Il faut savoir énoncer brièvement la prémédication, le transfert au bloc, l'induction (masque ou piqûre), l'entretien (impossibilité de se réveiller pendant l'opération - grande angoisse des enfants), le réveil, le passage en salle de réveil, le soulagement de la douleur, la visite des parents en SSPI, le retour dans la chambre ou dans une autre unité, le début de l'autorisation aux boissons et à l'alimentation, la sortie éventuelle.

Il faut consacrer un temps pour les réponses aux questions de l'enfant et des parents bien que celles-ci soient quasi-inexistantes dans le cadre de l'urgence ou bien qu'elles nous paraissent dérisoires ou disproportionnées par rapport à l'acte opératoire (généralement : « Quand mangera-t-il ? » et « Quand sortira-t-on ? »)

Nous terminons par la prescription des heures de jeûne et de la prémédication.

12.1.2 Recherche d'une pathologie de la coagulation

- A. L'ANAES ne recommande pas de réaliser de bilan d'hémostase chez l'enfant de plus de 3 ans si l'interrogatoire est fiable et si la chirurgie n'est pas à risque hémorragique.
- B. L'interrogatoire est donc primordial :
 - 1 Rechercher les antécédents familiaux de saignements.
 - 2 Rechercher les antécédents personnels de saignements :
 - a) Hémorragie importante après une chirurgie mineure.
 - b) Saignements lors d'une circoncision, hémarthrose (=> hémophilies).
 - c) Epistaxis, ecchymoses, pétéchies, (-> maladie de Willebrand).
 - d) Saignement au cordon ombilical (-> déficit en facteur XIII).
 - e) Saignement lors de ponction veineuse ou d'extractions dentaires.
- C. Il convient de ne pas faire de bilan d'hémostase quand un enfant a déjà un bilan normal après l'âge de 6 mois, a acquis la marche et doit bénéficier d'une intervention mineure.
- D. Causes d'allongement du TCA :
 - (a) Anticoagulants circulants (antiphospholipides).
 - (b) Déficit en facteur XII.
 - (c) Maladie de von Willebrand.

- (d) Causes plus rares : Déficit congénital en facteur VIII, déficit congénital en facteur IX, déficit congénital en facteur XI, déficit en prékallikréine plasmatique et déficit en kininogène de haut poids moléculaire.

E. Causes d'allongement du Temps de Quick :

- (a) Déficit en vitamine K (fréquent).
- (b) Déficit en facteur VII.

12.1.3 Intubation difficile en pédiatrie

Voici quelques dogmes utiles concernant l'intubation difficile en pédiatrie :

1. L'intubation difficile non prévue est exceptionnelle en pédiatrie.
2. Un patient présentant un syndrome X et intubable à un moment de sa vie peut ne plus l'être quelques années après.
3. La présence d'un chariot d'intubation difficile est indispensable.
4. Des algorithmes doivent être présents et adaptés à la structure.
5. Les syndromes X se nomment : Goldenhar, Fancheschetti, Treacher-Collins, syndrome oto-mandibulaire, Pierre-Robin, Nager, ...auxquels nous ajoutons l'ankylose temporo-mandibulaire.

La conférence de consensus sur l'intubation difficile en pédiatrie mentionne les critères suivants :

1. La classification de Mallampati n'est pas validée en pédiatrie.
2. Les critères prédictifs d'une intubation difficile sont :
 - (a) La dysmorphie faciale.
 - (b) La distance thyro-mentonnaire :
 - i. < 15 mm (nné).
 - ii. < 25 mm (nourrisson).
 - iii. < 35 mm (chez l'enfant de moins de 10ans).
 - (c) L'ouverture de bouche inférieure à trois travers de doigts de l'enfant.
 - (d) L'existence d'un ronflement nocturne associé ou non à un syndrome d'apnées du sommeil.

Le Petit Armand ajouterait bien volontiers à tous ces critères plus ou moins observables objectivement, l'implantation des oreilles et l'existence d'une éventuelle macroglossie.

12.2 Visite préanesthésique en pédiatrie

La visite pré-anesthésique est un élément primordial dans la prise en charge des patients. Ce temps très court doit permettre d'apprécier la possibilité de réaliser une anesthésie chez un patient. Il n'est pas rare que l'examen clinique d'un enfant soit normal au cours de la consultation d'anesthésie et que ce même enfant revienne avec une infection ORL le jour de l'opération. Il convient donc de poser les bonnes questions : est-il malade ? Si oui, quels sont les signes ? Ces signes sont-ils identiques ou différents de ceux qu'il présente tous les jours (par exemple, une rhinite et une toux matinale sans fièvre chez un patient d'ORL qui doit bénéficier d'une adénoïdectomie) ? A-t-il fait une crise d'asthme ? Le pédiatre a-t-il parlé de « bronchiolite vraie » ? A-t-il de la fièvre ? Quels médicaments lui a-t-on donné ? A quelle heure a-t-il mangé et bu pour la dernière fois ? Les parents et l'enfant ont-ils d'ultimes questions ?

Une fois ces questions posées, il faut examiner l'enfant (en général une auscultation pulmonaire et la prise de la température corporelle) si une réponse à ces questions est à l'affirmatif.

On décide alors si l'on maintient le patient au programme opératoire. Si l'enfant est récusé, il faut expliquer les conséquences de l'anesthésie chez l'enfant malade. On peut toutefois se donner quelques heures de surveillance nocturne, quand l'enfant arrive la veille, et de ne décider que le matin de le maintenir au bloc opératoire ou de le récuser.

12.3 Quand récuser en anesthésie pédiatrique ?

On reporte une intervention non urgente en présence d'une fièvre supérieure à 38°, d'une atteinte des voies aériennes supérieures, de sibilants, surtout si l'enfant a moins d'un an et nécessite une intubation.

Le report d'une infection pulmonaire est de quatre à six semaines.

Le report d'un rhume et d'une rhinopharyngite est de une à deux semaines (ceci est à discuter en fonction de la chronicité de l'infection, de la saison, du geste opératoire, ...)

Il est préférable d'attendre trois semaines entre une vaccination de virus vivants atténués (rougeole, rubéole, oreillons) et une anesthésie, et une semaine avec un vaccin acellulaire ou à virus tué.

12.4 Règles du jeûne pré-opératoire

1. Liquides clairs : 2 heures.

2. Lait maternel : 4 heures.
3. Lait artificiel (maternisé) :
 - (a) Enfant de moins de trois mois : 4 heures.
 - (b) Enfant de plus de trois mois : 6 heures.
4. Lait de vache : 6 heures.
5. Repas léger : 6 heures.
6. Repas riche en graisse : 8 heures.

12.5 Règles d'administration des liquides en période per-opératoire

Il faut éviter l'hypoglycémie car elle entraîne des atteintes cérébrales chez le nouveau-né. Il faut aussi éviter l'hyperglycémie car elle entraîne des diurèses osmotiques et une aggravation des lésions médullaires et cérébrales liées à l'hypoxie ou aux différentes agressions.

Il faut utiliser les solutés isotoniques en période per-opératoire.

Lors de l'administration de liquides, il faut compter trois éléments :

1. Les apports de base.
2. Le jeûne (besoins hydriques horaires multipliés par le nombre d'heures de jeûne) :
 - (a) 50 % remplacés la première heure.
 - (b) 50 % remplacés pendant les deux heures suivantes.
3. Les pertes liées à la chirurgie (de 2ml/kg/h à 30 ml/kg/h dans le cadre de la chirurgie digestive du nouveau-né à troisième secteur massif). Celles-ci doivent être compensées avec des cristalloïdes (au mieux du *Ringer lactate* ou du sérum physiologique).

Méthode de calcul simplifié de Berry (ASA 1997) :

1. Première heure d'anesthésie :
 - (a) Moins de trois ans = 25 ml/kg.
 - (b) Plus de trois ans = 15 ml/kg.
2. Les heures suivantes quelque soit l'âge :
 - (a) Chirurgie mineure = 6 ml/kg/h.

(b) Chirurgie moyenne = 8 ml/kg/h.

(c) Chirurgie majeure = 10 ml/kg/h.

Type de solutés à utiliser en période per-opératoire :

1. Avant quatre ans : B66 (Ringer lactate + G 1%).
2. Après quatre ans : Ringer lactate.

12.6 Salle de surveillance post-interventionnelle

La salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI) est un élément majeur de la sécurité anesthésique. Proche du bloc opératoire, elle doit être équipée de tout le matériel nécessaire pour surveiller correctement un enfant au cours de la période post-opératoire précoce (cardioscope, saturomètre, appareil de mesure de la pression artérielle, système de réchauffement), l'extuber ou le réanimer si besoin et assurer une ventilation artificielle. Elle peut être le lieu d'une surveillance continue au cours des premières heures (ou premiers jours) de la période post-opératoire. Elle doit être un lieu d'accueil des parents si cela est possible.

Les principales complications post-opératoires précoces sont :

1. Les complications respiratoires

Trois causes principales sont décrites : la détresse respiratoire, l'hypoxémie et la distension abdominale.

La détresse respiratoire peut être due à une obstruction des voies aériennes supérieures (par effet de l'anesthésie pure), à des sécrétions, un corps étranger ou un oedème de la luerette.

L'oedème sous-glottique est très fréquent. Il est favorisé par l'utilisation d'une grosse sonde d'intubation ou une intubation traumatique. L'utilisation d'un aérosol d'adrénaline associée à l'administration de corticoïdes par voie intraveineuse fait souvent régresser la symptomatologie.

Le bronchospasme survient chez des enfants généralement asthmatiques. Néanmoins, une allergie peut survenir tardivement. Le traitement est l'aérosol de salbutamol.

L'oedème post-obstructif survient généralement chez des enfants enrhumés ayant eu malgré tout une anesthésie générale. Il s'agit d'un oedème à pression négative créé au cours d'un effort inspiratoire sur des voies aériennes rétrécies (y compris une sonde d'intubation bouchée) ou à glotte fermée. Il est le résultat d'un transfert d'eau vers les alvéoles, d'une augmentation du

retour veineux ainsi que d'une hypoxémie responsable d'une augmentation des pressions artérielles pulmonaires. Le traitement est l'oxygénothérapie et la pression positive. Les diurétiques sont inefficaces et ne font pas partie du traitement.

L'hypoxémie peut être le résultat d'une hypoventilation, d'une atélectasie, d'une apnée ou d'un pneumothorax.

2. L'agitation

L'agitation est très fréquente au réveil en pédiatrie, surtout après une anesthésie inhalatoire. Il faut toujours exclure une douleur masquée. La présence des parents peut être bénéfique ou, au contraire délétère sur le comportement d'un enfant.

3. Les nausées et les vomissements

Ils sont rares avant deux ans. Les facteurs favorisants classiques sont à rechercher à la consultation d'anesthésie. Les facteurs de risques chirurgicaux sont connus : cure de strabisme, otoplastie, tympanoplastie, amygdalectomie. Dans le cadre de ces chirurgies, un traitement prophylactique par dexaméthasone peut être effectué. Les médicaments en vue d'un traitement curatif sont l'ondansétron et le dropéridol (surtout en SSPI).

4. Le retard de réveil

Il est le plus souvent dû à un surdosage en médicaments de l'anesthésie. Mais les complications fréquemment citées dans les livres bien que rares (pathologie métabolique méconnue ou pathologie cérébrale) ne sont pas à exclure.

5. Les problèmes de température corporelle

L'hypothermie est une complication fréquente de l'anesthésie surtout si l'on ne prend pas toutes les précautions afin d'assurer une normothermie. On ne peut extuber un nouveau-né qui a une température corporelle de moins de 36°C. L'hyperthermie est rare et doit faire évoquer une pathologie infectieuse ou une hyperthermie maligne.

6. Les complications hémodynamiques

Toute bradycardie doit faire évoquer une hypoxie ou une hypovolémie, surtout si l'enfant est petit. Une hypotension artérielle doit faire évoquer une hypovolémie. Devant une hypertension artérielle, on doit penser à la douleur, une hypercapnie et une rétention vésicale.

7. Les complications chirurgicales

Le score d'Aldrete peut être utilisé avant la sortie de la SSPI (activité, respiration, circulation, conscience, oxygénation, pansement auquel on peut ajouter l'item douleur).

On surveille de façon prolongée les prématurés ou anciens prématurés de moins de 60 semaines d'âge corrigé, les patients opérés d'une cure de fente vélo-palatine ou d'une pharyngoplastie, les patients opérés de scoliose ou d'une pathologie orthopédique lourde.

12.7 Anesthésie en ambulatoire

Nous ne saurions que trop remercier le Dr Stanislas Johanet, ardent défenseur du principe de l'anesthésie ambulatoire, de ses indications et de ses contre-indications, pour l'aide précieuse qu'il a faite au Petit Armand pour la rédaction de ses quelques lignes.

L'anesthésie ambulatoire comporte d'immenses avantages comme la demande des familles, la diminution des infections nosocomiales, etc ...

Le principe qui était de savoir quel patient pouvait bénéficier d'une anesthésie ambulatoire est renversé par le principe qui annonce que tout patient qui ne nécessite pas une surveillance rapprochée relève de l'ambulatoire.

Les limites sont liées au terrain (prématurité, antécédents de décès lié à l'anesthésie dans la famille, etc ...), à l'environnement (éloignement du domicile, conditions d'hébergement, compréhension des parents).

L'anesthésie ambulatoire requiert un site dédié, une consultation pré-anesthésique, une équipe motivée et un médecin coordonateur.

La visite pré-anesthésique est un élément important du bon déroulement de la journée.

L'anesthésie requiert des médicaments de cinétique courte. L'anesthésie loco-régionale est favorisée car elle permet une épargne morphinique. Cette dernière peut malheureusement entraîner une prolongation de la surveillance post-opératoire ou des vomissements importants.

La sortie peut se faire quand l'enfant est « apte à la rue ». Les réticences de la famille, les incidents anesthésiques, la douleur mal contrôlée, des vomissements importants, des suites chirurgicales compliquées sont des contre-indications à la sortie précoce ambulatoire des patients.

Chapitre 13

Situations d'urgence

13.1 Arrêt cardio-respiratoire

L'hypoxie est la principale cause d'arrêt cardiaque en pédiatrie (80 % des cas). Elle est retrouvée en cas de mort subite du nourrisson, lors d'apnées centrales, d'hypoventilation, d'obstruction des voies aériennes (inhalation de corps étranger, épiglottite, bronchiolite, laryngospasme, asthme aigu grave, ...) ou de difficultés d'abord des voies aériennes.

On retrouve aussi des causes cardiaques (myocardites, cardiomyopathies, décompensation des cardiopathies congénitales, tamponnade, troubles du rythme, embolie pulmonaire).

Des causes métaboliques (hypo-hyperkaliémie, hypoglycémie, hypothermie, acide métabolique, intoxications, ...) ainsi que neurologiques (hypertension intracrânienne, hématome sous-dural, extra-dural, ...) doivent être évoquées.

Diagnostic clinique : l'association «apnées + cyanose » suffit.

La recherche du pouls se fait en huméral et en fémoral chez le nouveau-né et le nourrisson.

Conduite à tenir immédiate :

1. 5 insufflations manuelles au masque en O₂ pur.
2. Si apnée persistante, débiter le massage cardiaque et intuber l'enfant.
3. Réanimation cardio-respiratoire : 15 compressions pour 1 insufflation (30/2 si sauveteur seul).
4. Médicaments à utiliser dans l'ACR :
 - (a) adrénaline :
 - i. Indications : asystolie, dissociation.

- ii. Posologie : 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en IV et 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en intra-trachéal.
 - (b) Bicarbonate 42 ‰ :
 - i. Indications : acidose métabolique, hyperkaliémie.
 - ii. Posologie : 1mmol/kg = 2 ml/kg.
 - (c) Gluconate de calcium :
 - i. Indications : hyperkaliémie, hypocalcémie.
 - ii. Posologie : 0,6 ml/kg.
 - (d) Atropine :
 - i. Indications : bradycardie, BAV.
 - ii. Posologie : 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$.
 - (e) Amiodarone :
 - i. TV ou FV après échec CEE.
 - ii. Posologie : 5 mg/kg.
5. Choc électrique externe : 4 J/kg

13.2 Choc anaphylactique

Signes cliniques :

- Grade 1 : érythème ou urticaire généralisé, oedème face ou muqueuse.
- Grade 2 : Grade 1 + nausées , toux, dyspnée, tachycardie, hypotension (\downarrow PAS $>30\%$).
- Grade 3 : grade 1 + bronchospasme, cyanose, tachycardie, bradycardie, troubles du rythme, hypotension (\downarrow PAS $>50\%$).
- Grade 4 : arrêt respiratoire et arrêt circulatoire.

Traitement :

- APPEL à L'AIDE.
- Arrêt de l'administration du produit suspecté.
- O₂ pur et contrôle des VAS.
- VVP et préparation seringue adrénaline.

ADRENALINE : en titration toutes les minutes

- Grade 1 et 2 : pas d'adrénaline.
- Grade 3 : bolus adrénaline 5 à 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ jusqu'à restauration PAS normale.
- Grade 4 : ttt ACR (10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ puis relai IVSE 0,05 à 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{mn}$).

Remplissage vasculaire : 10 à 30 ml/kg de cristalloïdes ou 10 ml/kg de colloïdes (pas de gélatines).

Si **bronchospasme** associé : Salbutamol : 0,5 à 5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$.

Prélever le bilan sanguin histamine + tryptase (tubes et fiches récapitulatives dans le kit anaphylaxie en SSPI).

13.3 Laryngospasme

Le laryngospasme est la contraction réflexe des muscles intrinsèques du larynx entraînant la fermeture des cordes vocales et des structures sus-glottiques.

Il peut survenir à tout moment de l'anesthésie.

Les conséquences peuvent être dramatiques.

Les causes les plus fréquentes sont les suivantes :

1. Manœuvres intra-buccales au cours d'une anesthésie trop légère.
Note du Petit Armand : devant une obstruction mécanique majeure au cours d'une induction inhalatoire (due aux volumineuses amygdales de l'enfant par exemple), la pose d'une canule oro-pharyngée (de taille adéquate pour franchir l'obstacle amygdalien, c'est-à-dire une canule souvent bien plus longue que celle que l'on utiliserait pour juste détacher la langue du palais) est une prise de risque (car elle peut entraîner un laryngospasme); mais elle peut toutefois s'avérer salvatrice. Comme quoi, le rapport bénéfice/risque est partout, y compris dans nos petits gestes quotidiens bien banals).
2. Infections des voies aériennes supérieures (induction et réveil).
3. Sécrétions abondantes (induction et réveil).
4. Induction malencontreuse avec un halogéné (celui de la cuve de gauche, comme à chaque fois) qui est en fait ce jour-là du desflurane (Ah! *L'effet anesthésiant de l'habitude* cher à Marcel Proust dans *Du côté de chez Swann*).
5. Intubation ou pose d'un masque laryngé au cours d'une anesthésie insuffisamment profonde.
6. Stimulation d'une zone réflexogène lors d'une anesthésie trop légère (dilatation anale).
7. Régurgitation du contenu gastrique et œsophagien (induction et réveil).

Le traitement dépend du caractère complet ou non du laryngospasme :

1. Laryngospasme incomplet :
 - (a) Interrompre la stimulation (*Note du Petit Armand : ou aspirer une bonne fois pour toutes les sécrétions*).
 - (b) Administrer de l'oxygène au masque facial en associant à une pression positive pour diminuer le collapsus dynamique des structures sus-glottiques.
 - (c) Approfondir l'anesthésie (si le laryngospasme survient au cours de l'induction).
2. Laryngospasme complet :
 - (a) Silence auscultatoire.
 - (b) Interrompre la stimulation.
 - (c) Administrer de l'oxygène au masque facial en luxant au maximum la mâchoire afin de dégager les structures sus-glottiques tout en évitant la pression positive importante qui aurait comme effet pervers d'aggraver l'obstruction.
 - (d) Si la voie veineuse est en place :
 - i. Approfondir l'anesthésie par voie IV (propofol 2 mg/kg).
 - ii. Et/ou administration d'atropine et de succinylcholine (1,5 mg/kg).
 - iii. Et/ou intubation.
 - (e) Si la voie veineuse n'est pas en place :
 - i. Succinylcholine 4 mg/kg en intramusculaire (*Note du Petit Armand : attention à l'hématome en cas d'administration intraliguéale*).
 - ii. Intubation (difficile si glotte fermée).
 - iii. Trachéotomie en dernier recours.

13.4 Hyperthermie maligne

L'hyperthermie maligne (HTM) résulte d'un hypercatabolisme paroxystique des muscles striés par libération explosive du Ca^{++} . Elle est déclenchée par les halogénés et la succinylcholine. Les patients présentant une HTM sont porteurs d'une myopathie infra-clinique.

Diagnostic :

1. Hypercapnie.

2. Rigidité musculaire, spasme massétérin.
3. Hyperthermie.
4. Rhabdomyolyse (myoglobulinémie, myoglobulinurie, hyperkaliémie).
5. Tachycardie.

Traitement :

1. Demander de l'aide (5 personnes), monitorer la température et arrêter la chirurgie.
2. Arrêter l'administration des halogénés ou de la succinylcholine.
3. Mettre en O₂ pur et hyperventiler.
4. Changer tout le circuit ou, sinon, déposer les évaporateurs et purger le circuit.
5. Injecter le dantrium 2,5 à 3 mg/kg et augmenter par 1 mg/kg (max 10 mg/kg). jusqu'à la régression des signes cliniques (1 flacon = 20 mg de dantrium + 3 g de Mannitol®, à diluer dans 60 ml d'eau pour préparation injectable ou EPPI).
6. Bicarbonate 14 ‰ : 5 à 10 ml/kg.
7. Refroidir le patient, irriguer l'estomac, la vessie avec du sérum froid.
8. Administrer du sérum physiologique glacé IV 15 ml/kg X 3.
9. Les arythmies répondent le plus souvent au traitement de l'acidose et de l'hyperkaliémie. Sinon, à choisir dans les anti-arythmiques, il vaut mieux éviter les inhibiteurs calciques.
10. Bilans : gazométrie, kaliémie, myoglobulinurie, puis enzymes musculaires (CK, Aldolase, LDH, Transaminases), myoglobulinémie, myoglobulinurie, hémostase.
11. Si hyperkaliémie majeure : gluconate de calcium 0,6 ml/kg.

13.5 Hyperkaliémie

Diagnostic ECG :

1. Ondes T amples, positives, symétriques et pointues, à base étroite.
2. Elargissement des QRS > 0,12 sec (conduction intraventriculaire).
3. Déviation axiale gauche fréquente.
4. Elargissement et diminution de l'amplitude puis disparition de l'onde P.
5. pseudo ST+.
6. Arythmies (TV, FV).

7. BAV.
8. Asystolie.

Circonstances déclenchantes :

1. Insuffisance rénale aiguë et insuffisance surrénalienne aiguë.
2. Eliminer une fausse hyperkaliémie (hémolyse).

Traitement :

1. Devant un trouble du rythme : Gluconate de calcium 10 % = 0,5 ml/kg.
2. Devant un arrêt cardiaque : massage cardiaque et gluconate de calcium 0,6 mg/kg IV avant épuration extra-rénale.
3. Bicarbonate 1 mEq/kg soit 2 ml/kg de bicarbonate à 42 ‰.
4. Kayexalate® IR ou PO : 1 g/kg.

13.6 Hypokaliémie

Diagnostic ECG :

1. Trouble de la repolarisation ventriculaire diffuse (aplatissement onde T, apparition onde U, sous décalage du segment ST, ST allongé si hypomagnésémie associée).
2. Troubles du rythme supraventriculaire (ESV, tachysystolie auriculaire, AC/FA).
3. Trouble du rythme ventriculaires (Extrasystoles ventriculaires, tachycardie ventriculaire, fibrillation ventriculaire).

Circonstances déclenchantes :

1. Pertes digestives : vomissements, diarrhées.
2. Pertes rénales : diabète acidocétosique, diurétiques, syndrome de Bartter.

Traitement :

1. Compensation progressive par voie digestive ou intra-veineuse.
2. Quantité de potassium à apporter (en mEq) =
(kaliémie désirée - kaliémie observée) x 0,3 x poids corporel (en kg)
3. Le rythme de perfusion ne doit pas dépasser 1 mEq/kg pour 3 heures.

13.7 Déshydratation

Les enfants sont d'autant plus sensibles à la déshydratation qu'ils sont petits. Il faut connaître les signes cliniques de la déshydratation, estimer le pourcentage de pertes et savoir instaurer rapidement un traitement efficace.

1. Signes cliniques d'une déshydratation :

Signes cliniques d'une déshydratation légère :

- (a) Perte de poids $< 5 \%$.
- (b) Activité normale.
- (c) Pouls, respiration, fontanelle, pression artérielle, pli cutané normaux.
- (d) Temps de recoloration cutané normal.
- (e) Diurèse normale.
- (f) Déficit estimé : 30 - 50 ml/kg.

Signes cliniques d'une déshydratation modérée :

- (a) Perte de poids 5 - 10 %.
- (b) Enfant assoiffé et léthargique.
- (c) Pouls rapide, respiration rapide, fontanelle déprimée, pression artérielle normale. ou basse, pli cutané persistant, orbites creuses, muqueuses sèches.
- (d) Temps de recoloration cutané < 2 secondes.
- (e) Diurèse diminuée.
- (f) Déficit estimé : 60 - 90 ml/kg.

Signes cliniques d'une déshydratation sévère :

- (a) Perte de poids $> 10 \%$.
- (b) Enfant froid ou moite, peu réactif.
- (c) Pouls rapide et très faible, respiration rapide, fontanelle très déprimée, pression artérielle basse ou imprenable. ou basse, pli cutané très marqué, orbites profondément creusées, muqueuses très sèches.
- (d) Temps de recoloration cutané > 3 secondes.
- (e) Oligo-anurie.
- (f) Déficit estimé : 100 ml/kg.

2. Le traitement d'une déshydratation peut se faire en trois phases :
 - (a) En urgence : remplissage vasculaire 20 ml/kg de cristalloïdes isotoniques sur 10 -20 minutes afin de restaurer une perfusion rénale.
 - (b) Remplissage de 25 à 50 ml/kg ou la moitié du déficit sur 6 à 8 heures.
 - (c) Le reste du déficit sur les 24 heures restantes.
 - (d) Un déficit modéré peut être remplacé par voie orale.

13.8 Règles de remplissage

1. Le volume à administrer au cours d'un remplissage est de 20 ml/kg.
2. Le premier remplissage doit se faire avec un soluté cristalloïde (Ringer Lacate à préférer au sérum physiologique afin d'éviter l'acidose hyperchlorémique).
3. Le deuxième remplissage peut être réalisé aux solutés cristalloïdes ou au solutés colloïdes.
4. Le troisième remplissage se fait avec un colloïde.
5. Le rendement des cristalloïdes est de 30 % car ils diffusent dans le secteur extra-cellulaire.
6. L'albumine humaine est utilisable en chirurgie néo-natale. Elle se présente sous la forme de flacons de 20 %. Elle doit être diluée pour dans trois volumes de sérum physiologique afin d'être à 5 % (soit une ampoule + 30 ml de sérum physiologique). Le volume administré est de 20 ml/kg.
7. Les gélatines et les hydroxy-éthyl-amidons (HEA) sont utilisables en pédiatrie. Néanmoins les HEA ne sont pas conseillés en période néo-natale. La posologie des HEA est limitée à 33 ml/kg/j.

13.9 Voies d'abord d'urgence

Les voies d'abord d'urgence sont à connaître impérativement en pédiatrie. Elles nécessitent malgré tout de l'entraînement, de l'audace, voire un certain courage. Elles peuvent sauver un enfant d'une situation vitale, mais elles doivent rapidement être remplacées par des voies d'abord plus conventionnelles. Elles sont au nombre de deux : la voie intra-osseuse et l'abord du sinus longitudinal.

1. La voie intra-osseuse :

Elle est réalisable à tout âge, mais surtout chez l'enfant de moins de 5 ans. La ponction se fait un centimètre sous l'épine tibiale antérieure ou deux centimètres au-dessus du condyle externe fémoral. Il existe du matériel adapté

mais onéreux. Néanmoins, une aiguille à biopsie ostéo-médullaire peut faire l'affaire. La fixation soigneuse est indispensable car le déplacement de l'aiguille est très fréquent. La perfusion dans ce dispositif est de type « débit-libre ». On peut aussi réaliser des transfusions par la voie intra-osseuse.

2. L'abord du sinus longitudinal :

Il se fait chez le nourrisson dont la fontanelle est perméable. Il faut piquer, avec une épicrotine purgée au sérum physiologique, à l'angle postérieur de la fontanelle.

13.10 Transfusion en pédiatrie

1. Le choc hémorragique :

La chute de la pression artérielle est un signe tardif d'hypovolémie chez l'enfant éveillé.

Le traitement reste en première intention un traitement conventionnel : restaurer la volémie ainsi que les capacités de transport de l'oxygène.

Sous anesthésie, les mécanismes de régulation de la pression artérielle sont inhibés de façon dose dépendante.

En cas d'hémorragie aiguë, la réponse en fréquence cardiaque est retardée.

La pression artérielle est un paramètre essentiel de surveillance indirecte de la volémie efficace.

En cas d'hémorragie aiguë, la mise en place d'un monitoring continu de la pression artérielle est conseillée.

Les variations respiratoires de PAS, sont un indice intéressant permettant d'évaluer le volume intravasculaire, et donc de suivre l'efficacité du remplissage .

2. La transfusion érythrocytaire :

La P_{50} est de 19 mmHg chez le nouveau-né, 30 chez le nourrisson et 27 chez l'adulte.

Un taux d'hémoglobine à 7 g/dl chez l'adulte permet de transporter la même quantité d'oxygène que 10,3 g/dl chez le nouveau-né et 5,7 g/dl chez le nourrisson.

La limite inférieure du taux d'hémoglobine chez l'enfant n'est pas validée. Chez le nourrisson, en l'absence de pathologie cardio-pulmonaire sévère, les taux de 10 g/dl (dans le cadre d'une chirurgie majeure) et de 8 g/dl (dans

le cadre d'une anémie symptomatique) sont acceptés. Chez les enfants et les adolescents, la transfusion peut être effectuée en cas d'hémorragie (25 % du volume sanguin total), en cas d'Hb < 8 g/dl en période péri-opératoire ou en cas d'anémie symptomatique.

Classification des symptômes en fonction de l'importance des pertes sanguines chez l'enfant non anesthésié :

- (a) Perte sanguine inférieure à 15 % de la masse sanguine totale :
 - i. Pression artérielle normale.
 - ii. Fréquence cardiaque augmentée de 10 à 20 %.
 - iii. Pas de modification du temps de recoloration cutanée.
- (b) Perte sanguine comprise entre 20 et 25 % de la masse sanguine totale :
 - i. FC > 150 bpm.
 - ii. Diminution de l'amplitude du pouls.
 - iii. Tachypnée > 35 - 40 / min.
 - iv. Allongement du temps de recoloration cutanée.
 - v. Hypotension orthostatique > 0 - 15 mmHg.
 - vi. Diminution de la pression artérielle.
 - vii. Débit urinaire > 1 ml/kg/h.
- (c) Perte sanguine comprise entre 30 et 35 % de la masse sanguine totale :
 - i. Tous les signes précédents présents.
 - ii. Somnolence, vomissements, sueurs, agitation.
 - iii. Débit urinaire < 1 ml/kg/h.
- (d) Perte sanguine supérieure à 50 % de la masse sanguine totale :
 - i. Pouls non palpable.
 - ii. Obnubilation.

Détermination du volume à transfuser (en ml de concentrés érythrocytaires) :

$$V \text{ (ml)} = \text{Poids (kg)} \times \Delta\text{Hb} \times (3 \text{ à } 4)$$

où ΔHb est l'élévation souhaitée de l'Hb en g/dl.

Quantité à transfuser : 4 ml/kg de culot globulaire font augmenter le taux d'hémoglobine de 1 g/dl.

Dans le cadre de la pédiatrie, les produits sanguins doivent être au moins déleucocytés et phénotypés. L'irradiation est recommandée chez tous les

patients d'héματο-oncologie pédiatrique, chez les fœtus (transfusion intra-utérine), chez le prématuré ou le nouveau-né (exsanguino-transfusion ou transfusion massive), dans le cadre d'un déficit immunitaire ou chez les patients devant bénéficier d'un prélèvement de cellules souches. Les produits CMV-négatifs sont réservés, entre autres, aux prématurés dont la mère est séro-négative pour le CMV.

Chez le drépanocytaire, le taux d'hémoglobine varie entre 6 et 8 g/dl. Sans symptomatologie, il n'y a pas lieu de transfuser un patient drépanocytaire porteur d'une Hb supérieure à 6 g/dl. Dans le cadre d'une chirurgie réglée majeure, une exsanguino-transfusion est proposée. Dans le cadre de l'urgence, une transfusion simple peut être réalisée. Néanmoins, il ne faut pas que le taux d'hémoglobine soit trop élevé.

L'exsanguino-transfusion chez le nouveau-né est réalisée dans le cadre de maladie hémolytique, dans le but de soustraire des anticorps immuns dirigés contre les globules rouges du nouveau-né, d'épurer la bilirubine libre et de corriger l'anémie. Son objectif est d'éviter l'ictère nucléaire et les autres formes de neurotoxicité de la bilirubine.

Différents seuils sont proposés :

- (a) De 340 à 430 $\mu\text{mol/l}$ de bilirubine totale chez le nouveau-né à terme ayant une immunisation rhésus à partir du 3^e jour.
- (b) Jusqu'à 540 $\mu\text{mol/l}$ dans les ictères observés chez le nouveau-né à terme sain, en l'absence d'immunisation rhésus.

La photothérapie est une alternative à l'exsanguino-transfusion.

3. La transfusion plaquettaire.

Le taux de plaquettes nécessitant une transfusion de concentrés plaquettaires varie entre 20 000/mm³ (situation stable), 50 000/mm³ (si une procédure invasive est nécessaire) ou 100 000/mm³ (si saignements chez le nouveau-né et le nourrisson).

La dose à administrer est en théorie de 0,5 à 0,7.10¹¹ plaquettes pour 7 kg de poids (et en pratique de 0,1 à 0,3 unités plaquettaires/kg de poids).

Chapitre 14

Situations cliniques particulières

14.1 Enfant brûlé

Devant toute brûlure il convient de réaliser la démarche suivante pour en évaluer la potentielle gravité :

1. L'étendue.

L'extrémité céphalique représente une surface plus importante chez l'enfant que chez l'adulte. La règle de calcul des 9 ne peut pas s'appliquer.

Le calcul peut être fait selon le tableau suivant :

Situation \ Age (années)	0-1	1-4	5-9	10 - 15	Adulte	Superficie	Profondeur
Tête	19	17	13	10	7		
Cou	2	2	2	2	2		
Tronc postérieur	13	13	13	13	13		
Tronc antérieur	13	13	13	13	13		
Fesse droite	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		
Fesse gauche	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		
Périnée	1	1	1	1	1		
Avant-bras droit	4	4	4	4	4		
Avant-bras gauche	4	4	4	4	4		
Bras droit	3	3	3	3	3		
Bras gauche	3	3	3	3	3		
Main droite	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		
Main gauche	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		
Cuisse droite	5,5	6,5	8,5	8,5	9,5		
Cuisse gauche	5,5	6,5	8,5	8,5	9,5		
Jambe droite	5	6	5,5	6	7		
Jambe gauche	5	6	5,5	6	7		
Pied droit	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5		
Pied gauche	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5		
					Total		

TABLE 14.1 – Table de Lund et Browder. Calcul de la surface brûlée en fonction de l'âge.

2. La profondeur.

Il existe plusieurs degrés de brûlures :

- (a) Le premier degré : il concerne les couches superficielles de l'épiderme sans lésion de la basale. Il se présente comme un érythème douloureux.
- (b) Le deuxième degré superficiel correspond à une lésion de la quasi totalité de l'épiderme y compris une partie de la basale et des cellules de Malpighi. Il se présente sous forme de phlyctènes dont le plancher est vascularisé à l'excision.
- (c) Le deuxième degré profond est une destruction complète de l'épiderme et du derme superficiel. Il apparaît comme le deuxième degré superficiel, mais le plancher est blanc-rosé, mal vascularisé.
- (d) Le troisième degré correspond à une destruction totale de la peau incluant, au minimum, la totalité de l'épiderme et du derme. Il est caractérisé par une nécrose cutanée adhérente, sans phlyctène, de couleur plus ou moins foncée (allant du blanc au noir en passant par le marron), avec perte totale de la sensibilité.

3. La localisation.

Les brûlures du visage (faisant évoquer une possible inhalation de fumées ou des lésions directes des voies aériennes) sont particulièrement défavorables surtout pour le préjudice esthétique et les conséquences psycho-sociales qu'elles entraînent.

Les brûlures des mains entraînent des séquelles fonctionnelles majeures.

Les brûlures des jambes ont pour conséquence un alitement et des complications thrombo-emboliques.

Les brûlures du siège augmentent le risque infectieux.

4. Les lésions associées.

Il s'agit de cas de défenestrations ou d'explosion.

5. L'âge et les co-morbidités.

Un enfant doit être hospitalisé :

- 1. En cas de brûlure du deuxième degré de plus de 10 %.

2. En cas de brûlure du troisième degré de plus de 5 %.
3. En cas de brûlures cervico-faciales.
4. En cas d'inhalation de fumée.
5. En cas de traumatismes associés.
6. Chez l'enfant de moins de un an.
7. En cas de brûlures profondes et circulaires des membres, de brûlures des mains, des pieds et du périnée.
8. En cas de suspicion de maltraitance.

À son arrivée, il faut réaliser le bilan et l'examen complet de l'enfant. Il faut rechercher des lésions associées (orthopédiques, ophtalmologiques, bronchiques, myocardiques en cas de brûlure électrique). Il faut réaliser un schéma des lésions et faire si besoin des photographies.

Rapidement, les fonctions vitales seront stabilisées et une sédation et une analgésie appropriées seront instaurées.

En cas d'intoxication au monoxyde de carbone ou à l'acide cyanhydrique, il faut administrer de l'oxygène et l'antidote (hydroxycobalamine à la dose de 70 mg/kg).

Une endoscopie ORL sous anesthésie générale est indiquée devant toute inhalation de fumée pour bilan lésionnel et lavage trachéo-bronchique précoce.

La prise en charge médicale doit tenir compte de quatre complications : l'ex-travasation plasmatique, l'hypothermie, l'infection et la douleur.

Tout enfant brûlé à plus de 10 % doit être perfusé. La fuite plasmatique est déterminée par la surface brûlée : 2 ml/kg/% au cours des huit premières heures.

Les apports peuvent être calculés comme ceci :

2000 ml/m² de surface corporelle + 5000 ml/m² de surface brûlée.

La moitié de ces apports sont à administrer pendant les huit premières heures et l'autre moitié entre la neuvième et la vingt-quatrième heure.

Il convient d'administrer des cristalloïdes pendant les huit premières heures ; des cristalloïdes et/ou des colloïdes après.

L'objectif est une diurèse équivalente à 1 ml/kg/h et une densité urinaire à 1010 - 1020.

La prise en charge de la douleur est primordiale car elle est maximale, comporte une part d'hyperalgésie et tend rapidement vers la douleur chronique.

La douleur est aussi provoquée par les soins locaux, les mobilisations et la rééducation.

La morphine intra-veineuse doit être titrée en permanence et une administration en continu à la dose de 20 à 40 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$ est instituée. Les bolus infirmiers sont conseillés. Des médicaments associés (paracétamol \pm AINS) sont prescrits ainsi que la kétamine à visée anti-hyperalgésique, des benzodiazépines et des médicaments à visée sédatrice si une ventilation doit être assurée.

Pour gérer la douleur provoquée, des moyens pharmacologiques (morphiniques, MEOPA, benzodiazépines, halogénés, propofol) mais aussi non pharmacologiques (distraction, relaxation, hypnose) sont proposés. Il faut savoir aller de la sédation modérée à l'anesthésie générale profonde. Des soins lors d'une brûlure grave avant excision complète peuvent nécessiter du sufentanil (0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}$), du midazolam (0,1 mg/kg), de la kétamine (1 mg/kg) et/ou du sévoflurane. Pour une brûlure modérée ou grave après excision complète, de la morphine per os (0,2 à 0,5 mg/kg) et du midazolam per os ou intra-rectal (0,2 à 0,5 mg/kg) peuvent être prescrits en prémédication en association avec du MEOPA lors du soin.

Pour une brûlure sans gravité, des soins locaux avec un antiseptique sont prescrits. Une hydratation orale est suffisante. Les antalgiques sont de palier I puis de palier II s'il survient un épisode douloureux et en prémédication avant les soins locaux.

14.2 Réanimation du nouveau-né en salle de naissance

Nous avons trouvé utile d'inclure dans le « Petit Armand » ce petit chapitre consacré à la réanimation du nouveau-né en salle de naissance. En effet, tout anesthésiste de maternité, même non spécialiste en pédiatrie peut être confronté, en l'absence d'un pédiatre sur place, à la nécessité de s'occuper d'un nouveau-né en détresse vitale.

Les situations cliniques exposant à un risque vital à la naissance sont :

1. D'ordre maternel :
 - (a) Grossesse mal suivie.
 - (b) Toxémie.
 - (c) HELLP syndrome.
 - (d) Éclampsie.
 - (e) Diabète.
 - (f) Placenta prævia.
 - (g) Prise médicamenteuse (barbituriques, tranquillisants, β bloquants, Indocid®).

- (h) Toxicomanie.
- 2. D'ordre foetal :
 - (a) RCIU.
 - (b) Oligoamnios.
 - (c) Grossesse multiple.
 - (d) Hydramnios.
 - (e) Anasarque.
 - (f) Malformations.
 - (g) Ouverture prolongée de la poche des eaux.
 - (h) Anamnios.
- 3. Liées à l'accouchement :
 - (a) Prématuration, absence de corticothérapie.
 - (b) Post-maturité, macrosomie, extraction instrumentale.
 - (c) Rupture utérine, HRP, hémorragie de Ben-Kiser.
 - (d) Présentation anormale, procidence (cordon , membre), dystocie.
 - (e) Ouverture prolongée de la Poche des eaux, signes de chorioamniotite.
 - (f) Anesthésie générale maternelle, accident maternel.

L'évaluation de l'état de l'enfant se fait selon trois critères principaux : efficacité des mouvements respiratoires, niveau de fréquence cardiaque et coloration.

Le score d'Apgar reprend en partie ces trois items :

Critères	Cotation		
	0	1	2
Fréquence cardiaque	< 80/min	80-100/min	> 100/min
Respiration	0	Cri faible	Cri vigoureux
Tonus	0	Extrémités	Normal
Réactivité	0	Grimaces	Vive
Coloration	Bleue ou blanche	Imparfaite	Rose

TABLE 14.2 – Score d'Apgar.

Un enfant en mort apparente ($Apgar \leq 3$) ne présente pas de mouvements respiratoires efficaces, une fréquence cardiaque inférieure à 60 / minute et une cyanose généralisée. Les gestes immédiats sont :

1. Le séchage (prévenir les déperditions thermiques).

2. Dégager les voies aériennes (aspirer en évitant de stimuler la paroi postérieure du pharynx).
3. Assurer une ventilation associée à un massage cardiaque si nécessaire.
4. Monitorer au scope.

L'inhalation méconiale avant l'aspiration trachéale et la hernie diaphragmatique sont les contre-indications à la ventilation au ballon. La fréquence de la ventilation est de 30 à 60 cycles/minute et la pression d'insufflation à 20-25 cm H₂O.

Le massage cardiaque externe est indiqué quand la fréquence cardiaque est inférieure à 60 bpm/minute après l'instauration d'une ventilation correcte à 40 cycles/minute. La ventilation doit être concomitante des compressions thoraciques (1 insufflation pour 3 compressions). La vérification de l'efficacité du massage cardiaque externe se fait au site fémoral, huméral ou ombilical.

L'adrénaline peut être administrée à la dose de 10 µg/kg en intra-veineux ou 30 µg/kg en intra-trachéal.

De la naloxone (Narcan®) à la dose de 0,1 mg/kg peut être prescrite en cas d'administration de morphinique dans les quatre heures précédentes. Le flumazénil (Anexate®) à la dose de 10 µg/kg) peut être prescrit en cas d'administration de benzodiazépines.

La perfusion peut être faite sur une voie veineuse périphérique ou un cathéter veineux ombilical. Le soluté choisi est du glucosé à 10 % (50 à 80 ml/kg/j) associé à de gluconate de calcium (30 mg/kg/j).

Dans le cadre d'une inhalation méconiale, il n'est plus recommandé de réaliser des aspirations oro-pharyngées à la vulve, de réaliser des compressions thoraciques à la naissance, et de faire des aspirations systématiques après l'intubation trachéale.

L'administration de surfactant (Curosurf®) peut être administré chez les nouveau-nés présentant une détresse respiratoire (associée à une faible expansion thoracique, un geignement ou une cyanose), ou de façon prophylactique chez les prématurés de moins de 28 semaines d'aménorrhée. La dose est de 150 à 200 mg/kg (1.5 à 2 ml/kg) en intra-trachéal.

14.3 Anesthésie et enfant porteur d'une cardiopathie congénitale

Les cardiopathies principalement rencontrées sont :

1. La communication inter-ventriculaire (CIV).

2. La communication inter-auriculaire (CIA).
3. La tétralogie de Fallot.
4. La coarctation de l'aorte.
5. La transposition des gros vaisseaux.
6. Les sténoses aortique et pulmonaire.

Le raisonnement sur les répercussions hémodynamiques et les objectifs anesthésiques sont centrés sur le rapport *Résistances vasculaires pulmonaires / Résistances vasculaires systémiques*.

Il est nécessaire de rappeler les éléments de physiopathologie suivants :

1. Les facteurs augmentant les résistances vasculaires pulmonaires sont :
 - (a) La pression d'insufflation élevée.
 - (b) La présence d'une PEEP.
 - (c) La normocapnie ou hypercapnie modérée.
 - (d) L'hypoxie.
 - (e) L'acidose, sepsis.
 - (f) L'atélectasie.
 - (g) Le collapsus vasculaire.
 - (h) La vasoconstriction.
 - (i) L'anesthésie légère.
 - (j) Les AINS.
2. Les facteurs diminuant les résistances vasculaires pulmonaires sont :
 - (a) La pression d'insufflation basse.
 - (b) L'absence de PEEP.
 - (c) L'hypocapnie.
 - (d) L'alcalose.
 - (e) La F_iO_2 élevée.
3. Les facteurs augmentant les résistances vasculaires systémiques sont :
 - (a) L'hypoxie.
 - (b) L'hypercapnie.

- (c) L'acidose.
- (d) La stimulation sympathique.
- (e) L'hypervolémie.
- (f) La F_iO_2 élevée.

Les cardiopathies sont réparties en plusieurs classes :

1. Les shunts «gauche - droit » isolés.

Ils ont pour cause la CIA, la CIV, le canal artériel et le canal atrioventriculaire.

Chez le nouveau-né, les résistances vasculaires pulmonaires sont élevées et le shunt est peu important. À deux mois, les résistances vasculaires pulmonaires diminuent. Le débit pulmonaire peut atteindre quatre fois le débit systémique et entraîne une HTAP ainsi qu'une insuffisance cardiaque (évolution vers l'HTAP fixée, inversion du shunt ou complexe d'Eisenmenger).

Le but de l'anesthésie est de limiter le shunt en :

- (a) Augmentant les résistances vasculaires pulmonaires (Pression d'insufflation augmentées, PEEP, hypercapnie modérée; éviter l'hypocapnie et l'hyperoxie)
- (b) Diminuer les résistances vasculaires systémiques par la réalisation d'une anesthésie profonde (halogénés + morphiniques).
- (c) Remarque 1 : l'utilisation d'agents vasodilatateurs fait diminuer les résistances vasculaires systémiques mais aussi pulmonaires : l'efficacité en est donc très limitée.
- (d) Remarque 2 : dans le cadre d'une cure de CIA, il faut éviter que la pression de l'oreillette droite n'augmente trop et entraîne une inversion du shunt.

2. Les shunts «droit - gauche » avec baisse du débit pulmonaire.

Ils sont la conséquence d'un obstacle à l'éjection du ventricule droit.

L'exemple le plus typique est la tétralogie de Fallot (aorte à cheval, hypertrophie ventriculaire droite, CIV et obstruction au niveau pulmonaire).

Le but de l'anesthésie est de :

- (a) Diminuer les résistances vasculaires pulmonaires (pression d'insufflation basse, absence de PEEP, hypocapnie et alcalose, hyperoxie relative).

- (b) Augmenter les résistances vasculaires systémiques (éviter les vasodilatateurs).
- (c) L'anesthésie balancée est bien tolérée.
- (d) Il faut éviter l'hypovolémie et l'hypotension artérielle car elles accentuent la cyanose. Il faut éviter la tachycardie.
- (e) La kétamine est un bon agent d'induction anesthésique. Les halogénés peuvent être utilisés si les patients sont peu cyanosés.

3. Les lésions obstructives sans shunt.

Dans le cadre du rétrécissement aortique, il est impératif d'éviter toute hypovolémie ou baisse de la pression artérielle systémique. Il faut préserver le débit coronaire et les résistances vasculaires systémiques. L'anesthésie par les halogénés n'est pas recommandée.

4. Les cardiopathies complexes.

Ce sont les transpositions des gros vaisseaux, le retour veineux pulmonaire anormal, le ventricule unique. Ces pathologies sont opérées rapidement. Il est rare de rencontrer des enfants porteurs de ces pathologies pour une chirurgie non cardiaque avant un éventuel geste cardiaque.

5. Les cardiomyopathies.

Elles sont dilatées, hypertrophiques ou restrictives.

Les cardiomyopathies dilatées ont un trouble de la fonction systolique avec dilatation des cavités. Elles sont associées à un œdème pulmonaire interstitiel. Le débit cardiaque est conservé si la précharge est suffisante.

Les cardiomyopathies hypertrophiques ont un trouble de la fonction diastolique. L'augmentation des pressions peuvent entraîner un œdème pulmonaire. Une ischémie myocardique peut survenir.

Les cardiomyopathies restrictives sont rares et comportent des altération des fonctions systolique et diastolique.

Nous redonnons le tableau classique des impératifs hémodynamiques à obtenir en fonction de la pathologie.

CHAPITRE 14. SITUATIONS CLINIQUES PARTICULIÈRES

Cardiopathie	Précharge	Résistances pulmonaires	Résistances systémiques	Fréquence cardiaque	Contractilité
CIA	↗	↗	↘	=	=
CIV (G - D)	↗	↗	↘	=	=
CIV (D - G)	=	↘	↗	=	=
Cardiomyopathie obstructive	↗	=	=	↘ +++	↘ +++
Canal artériel	↗	↗	↘	=	=
Coarctation	↗	=	↘	=	=
Sténose infundibulaire	↗	↘	=	↘ =	↘ +++
Sténose valvulaire pulmonaire	↗	↘	=	↘	=
Rétrécissement aortique	↗	=	↗ +++	↘ +++	= ou ↗
Rétrécissement mitral	↗	= ou ↘	=	↘ +++	= ou ↗
Insuffisance aortique	↗	=	↘	= ou ↗	= ou ↗
Insuffisance mitrale	↗	=	↘	= ou ↗	= ou ↗

+++ = objectif impératif

TABLE 14.3 – Impératifs hémodynamiques à obtenir en fonction de la cardiopathie.

Il faut aussi se souvenir que :

1. Lors d'un shunt gauche - droit : l'induction par inhalation est plus rapide.
2. Lors d'un shunt droit - gauche : l'induction intra-veineuse est plus rapide.
3. L'antibioprophylaxie est de rigueur.
4. **Il faut traquer la bulle d'air !**

Chapitre 15

Anesthésie et maladies rares

Nom	Description	Implications anesthésiques
Achondroplasie (type Parenti-Fraccaro)	Cou très court, membres courts, décès précoce	Intubation difficile
Adrénogénital, syndrome (hyperplasie congénitale des surrénales)	Perturbation de la synthèse du cortisol et éventuellement de l'aldostérone Virilisation des fœtus féminins	Hydrocortisone substitutive même en l'absence de perte sodée, surveillance du ionogramme sanguin et de la glycémie
Albers-Schönberg, maladie de Maladie des os de marbre, Ostéopétrose	Os friables, fractures pathologiques	Anémie par sclérose médullaire, Hépatosplénomégalie, Ankyloses articulaires Précaution lors de la mobilisation et de l'installation Intubation difficile
Albright-Butler, syndrome	Acidose tubulaire rénale Hypokaliémie Lithiase rénale	Correction du ionogramme sanguin, Insuffisance rénale
Albright, ostéodystrophie d' Pseudo-hypoparathyroïdie	Formations osseuses ectopiques Retard mental	Hypocalcémie Troubles de la conduction ECG Problèmes neuromusculaires Convulsions
Alport, syndrome d'	Néphropathie héréditaire progressive Surdité centrale, Anomalies oculaires	Insuffisance rénale entre 10 et 20 ans Précaution avec les médicaments à élimination rénale
Alström, syndrome d'	Obésité, rétinite pigmentaire, cécité vers 7 ans, surdité centrale, diabète après la puberté, cardiomyopathie dilatée, glomérulosclérose	Insuffisance rénale, Prise en charge du diabète et de l'obésité, insuffisance cardiaque, insuffisance hépatocellulaire entre 10 et 30 ans

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Amyotrophie spinale infantile Werdnig Hoffman, maladie de	Dégénérescence des motoneurons de la moelle, Altération des fonctions respiratoires (contraction diaphragmatique) avec infections et détresse respiratoire, hypotonie, scoliose	Sensibilité au thiopental (diminution de la masse musculaire) et aux agents dépresseurs respiratoires Troubles de la déglutition Précautions avec les curares, Pas de succinylcholine Précautions lors de l'installation
Sclérose Latérale Amyotrophique	Dégénérescence des motoneurons	Eviter la succinylcholine, risque d'hyperkaliémie et d'arrêt cardiaque, diminuer les doses de thiopental et de curares, Eviter les agents dépresseurs respiratoires, Risque d'inhalation
Analbuminémie	Faible concentration d'albumine (0,04 -0,10 g/l)	Sensibilité aux médicaments liés aux protéines
Andersen (maladie d') Glycogénose hépatique de type IV	Déficit en glucosyltransférase	Hépatosplénomégalie, cirrhose précoce, Hypoglycémie, hémorragies Insuffisance cardiaque, Syndrome du QT long
Apert, syndrome d' Acrocéphalosyndactylie type I	Craniosténoses, Fusion des vertèbres cervicales Atrésie choanale Anomalies de la face	Syndactylies des mains Intubation difficile Hypertension intracrânienne Cardiopathies congénitales associées fréquentes
Arnold – Chiari, malformation d'	Groupes de malformations du tronc cérébral, du 4 ^{ème} ventricule, du cervelet et de la moelle cervicale Traction sur le nerf vague à l'origine d'un stridor	Troubles de la déglutition, Gestion des voies aériennes supérieures Paralysie des cordes vocales Apnées centrales et/ou obstructives Risque d'hypertension intracrânienne
Arthrogrypose multiple congénitale	Contractures multiples Raideurs articulaires associées à des hypoplasies musculaires	10 % de cardiopathies associées Obstruction des voies aériennes Abords veineux difficiles Intubation difficile
Asplénie	Absence de rate Organes bilatéraux positionnés à droite	Anomalies cardiovasculaires complexes Cyanose, défaillance cardiaque

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Ataxie – télangiectasie Syndrome de Louis bar	Ataxie cérébelleuse Télangiectasies cutanées et conjonctivales Déficit en IgA et IgE Prédisposition aux affec- tions malignes lymphoïdes	Déficit immunitaire Infections respiratoires, sinusites Bronchectasies Précautions d'hygiène
Beckwith-Wiedemann, syndrome de	Poids de naissance > 4000 g Macroglossie, omphalo- cèle Viscéromégalie, polycy- thémie	Risque de tumeur solide (rein, foie, sur- rénales, gonades) Hypoglycémie néonatale (hyperinsuli- nisme) Obstruction des voies aériennes, intu- bation difficile
Blackfan-Diamond, ané- mie de	Hypoplasie congénitale idiopathique de la lignée érythrocytaire Risque de leucémie	Hépatosplénomégalie, hypersplénisme, thrombocytopenie, corticothérapie Intubation difficile
Bloch-Sulzberger, syn- drome de	Anomalies ecto et mé- sodermiques, microcépha- lie, paralysies spastiques, convulsions	Intubation difficile, Abord veineux difficile
Bowen, syndrome de (syndrome cérébro- hépato-rénal)	Hypotonie, hépatoméga- lie, ictère néonatal; poly- kystose rénale, cardiopa- thie congénitale, convul- sions	Déficit en prothrombine Précaution avec les médicaments à éli- mination rénale et les curares
Carpenter (syndrome de) Acrocéphalosyndactylie type II	Obésité, craniosynostose, acrocéphalie, cardiopathie congénitale, retard men- tal, hydrocéphalie, syn- dactylies	Mandibule hypoplasique, intubation difficile Protection oculaire soigneuse
Central Core Disease	Dystrophie musculaire	Risque d'hyperthermie maligne Succinylcholine et halogénés contre- indiqués Intubation difficile Voir « amyotrophie spinale infantile »
Cérébro-hépato-rénal, syndrome (syndrome de Zellweger)	Ictère, insuffisance ré- nale, cardiopathie congé- nitale et insuffisance car- diaque, hypotonie, convul- sions	Défaillance multiviscérale Intubation difficile
Chediak-Higashi, syn- drome de	Albinisme partiel, défi- cit immunitaire, hépatos- plénomégalie	Corticothérapie, infections pulmo- naires récidivantes, thrombocytopenie

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Chérubisme	Lésions tumorales maxillaires inf et sup avec extension intrabuccale, risque de détresse respiratoire	Possibilité d'intubation extrêmement difficile, trachéotomie pour détresse respiratoire aigue, chirurgie hémorragique
Chotzen, syndrome de	craniosténose	Intubation difficile Anomalies rénales associées, perturbation de l'élimination rénale des médicaments
Christ-Siemens-Touraine, syndrome de (dysplasie ectodermale anhidrotique)	Absence de glandes sudoripares, troubles de la thermorégulation, Hypoplasie maxillaire	Risques d'hyperthermie, infections pulmonaires récidivantes, intubation difficile, atropine déconseillée
Granulomatose chronique	Anomalie congénitale de la fonction des leucocytes, infections récidivantes à germes non pathogènes	Hépatomégalie dans 95% des cas Insuffisance respiratoire Asepsie stricte
Collagène, maladie du Dermatomyosite Polyarthrite rhumatoïde Lupus érythémateux disséminé, Périartérite noueuse	Connectivite systémique souvent traitée par corticothérapie Ostéoporose, Adiposité musculaire ; atteintes systémiques variables	Infections ou fibroses pulmonaires Intubation difficile secondaire à une arthrite temporo-mandibulaire ou cricoaryténoïdienne Anémie Risque d'embolies graisseuses après ostéotomie, fracture ou trauma minime, Atteinte rénale fréquente Insuffisance surrénale possible
Conard, syndrome de	Chondrodystrophie avec contractures, ensellure nasale, retard mental Anomalies cardiaques et rénales associées	Problèmes liés à l'atteinte cardiaque et rénale
Conradi-Hunerman, syndrome de (chondrodysplasie ponctuée)	Chondrodysplasie, nanisme, cataracte	Intubation difficile Abords veineux difficiles
Costello, syndrome de	Dysmorphie faciale, traits grossiers, cou court, macroglossie, hypertrophie amygdalienne, cardiopathie congénitale et cardiomyopathie hypertrophique Anomalies endocriniennes : hypothyroïdie, hypopituitarisme, insuffisance surrénale Convulsions	Intubation difficile Apnées obstructives Hypoglycémies Anomalies endocrines multiples Précautions à l'installation

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Crétinisme Hypothyroïdie congénitale	Agénésie thyroïdienne ou déficit de synthèse de la thyroxine avec goitre	Maintien de la liberté des voies aériennes difficile : macroglossie, goitre, centres respiratoires sensibles aux agents dépresseurs, hypercapnie fréquente, hypoglycémie, hyponatrémie, hypotension artérielle, baisse du débit cardiaque, transfusion mal tolérée
Cri du chat, maladie ou syndrome	Délétion du bras court du chromosome 5 Anomalie laryngée responsable du cri éponyme, microcéphalie, micrognathie, hypertélorisme, exophtalmie, cardiopathie congénitale, reflux gastro-oesophagien	Maintien de la liberté des voies aériennes difficile, stridor, laryngomalacie, Intubation difficile possible, Inhalations fréquentes
Crouzon, (maladie de) Acrocéphalosyndactylie type IV	Exophtalmie, hypertélorisme, craniosténoses, hypoplasie maxillaire et prognathisme, fusion des vertèbres cervicales, hernies des amygdales cérébelleuses, atrésie choanale	Intubation difficile possible Protection oculaire Pertes sanguines majeures pendant la chirurgie de la craniosténose
Cutis laxa	Dégénérescence des fibres élastiques, hyperlaxité cutanée, hernies multiples, emphysème pulmonaire, fragilité vasculaire, Cœur pulmonaire	Infections pulmonaires Abords veineux difficiles Insuffisance respiratoire obstructive secondaire à un excès de tissus mous périlaryngés
Dandy-Walker, syndrome de	Elargissement kystique du 4ème ventricule, hydrocéphalie, Retard mental, convulsions	Hypertension intracrânienne, Possibles apnées, paralysie des cordes vocales et troubles de la déglutition secondaires à des anomalies de fonctionnement du tronc cérébral
Di George, syndrome de (syndrome vélo-cardio-facial)	Microdélétion du bras long du chromosome 22q11 Absence de thymus et de glande parathyroïde, déficit immunitaire, sensibilité aux infections fongiques et virales, traitement par transplantation de thymus fétal, Malformations cardiaques, anomalies faciales	Infections pulmonaires récidivantes, hypoparathyroïdie, hypocalcémie et tétanie, stridor, anomalie des arcs aortiques, diminution du débit cardiaque, transfusion de produits sanguins irradiés pour éviter une GVH,

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Down, syndrome de Trisomie 21	Retard mental, microcéphalie, nasopharynx de petite taille, hypotonie, cardiopathie congénitale (60% des cas), possible atrésie duodénale, instabilité atlantoaxial	Maintien de la liberté des voies aériennes difficile, risque d'obstruction, grosse langue, Problèmes cardiaques Risque de luxation occipito-atlandoïdienne
Duchenne, dystrophie musculaire de	Dystrophie musculaire avec atteinte cardiaque fréquente, décès au décours de la deuxième décade	Comme pour l'amyotonie congénitale avec atteinte cardiaque, réduction des doses de produits anesthésiques, éviter les curares, les agents dépresseurs respiratoires Risque d'hyperthermie maligne Nécessité de ventilation post opératoire
Edward, syndrome d' (trisomie 18)	Cardiopathie congénitale dans 95 %des cas, micrognathie dans 80% des cas, malformations rénales dans 50 à 80% des cas Décès dans la petite enfance	Intubation difficile possible précaution avec les médicaments à élimination rénale
Ehlers Danlos, syndrome d' (cutis hyperelastica)	Anomalie du collagène avec une hyper-élasticité et des tissus fragiles. Anévrisme de l'aorte, fragilité des autres vaisseaux, hématomes faciles	Anomalies cardiovasculaires : ruptures vasculaires spontanées, anomalies de conduction à l'ECG, difficulté d'abord veineux, hématomes. Les anomalies vasculaires et les anomalies de la coagulation exposent aux hémorragies, notamment digestives; pneumothorax spontané.
Ellis- Van Creveld, syndrome d' (Dysplasie chondroectodermique)	Anomalies de l'ectoderme et du squelette; cardiopathies dans 50% des cas	Déformations de la cage thoracique responsables d'une insuffisance respiratoire, anomalies maxillaires, hépatosplénomégalie
Epidermolyse bulleuse	Erosions et phlyctènes pour des traumatismes cutanés mineurs	Liberté des voies aériennes compromise par des lésions orales et des adhérences linguales, kétamine recommandée, sonde d'intubation de petite taille pour éviter les traumatismes laryngés, prévenir les lésions cutanées secondaires aux pansements adhésifs rechercher une porphyrie (lésions cutanées similaires) Corticothérapie fréquente

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Fabry, maladie de (angiokératose diffuse universelle)	Maladie de surcharge lysosomiale, déficit en α -galactosidase Opacités cornéennes, atteinte myocardique, insuffisance rénale	Hypertension, ischémie myocardique (avant la 3 ^{ème} ou 4 ^{ème} décade), précaution avec les médicaments à élimination rénale
Fanconi, syndrome ou maladie (acidose rénale tubulaire)	En général secondaire à d'autres affections génétiques, tubulopathie proximale, acidose, perte de potassium, déshydratation	Insuffisance rénale, corriger les anomalies hydroélectrolytiques et acido-basiques, rechercher la maladie primitive (galactosémie, cystinose etc)
Farber, maladie de (lipogranulomatose)	Dépôts de sphingomyéline ; Lipogranulomatose étendue à tous les tissus, surtout au système nerveux central	Infiltration laryngée : intubation avec précaution, atteinte tissulaire diffuse pouvant conduire à une insuffisance cardiaque ou rénale
Favisme	Déficit en G6PD Anémie hémolytique	Hémolyse secondaire à l'administration de médicaments oxydants : prilocaïne, sulfonamides, bleu de méthylène ..
Fente faciale	Multiplés formes de fentes, lipomes frontaux et lipomes dermoïdes	Fentes nasales, palatines ou labiales responsables d'intubation difficile possible
Friedreich, maladie de (ataxie spino-cerebelleuse)	Dégénérescence du cervelet, des faisceaux latéraux et postérieurs de la moelle épinière, cardiomyopathie (dégénérescence et fibrose)	Insuffisance cardiaque et arythmies, précautions avec les médicaments dépresseurs myocardiques
Gaucher, maladie de	Accumulation de cérébrosides dans le système nerveux central, le foie, la rate	Troubles de la déglutition responsables d'inhalation et d'infections pulmonaires (anesthésie générale de type « estomac plein » conseillée), hépatosplénomégalie, hypersplénisme responsable de thrombopénie
Glanzmann, thrombasthénie de	Anomalie de l'agrégation plaquettaire (par trouble de l'ADP plaquettaire)	Pas de traitement spécifique du saignement, transfusion de plaquettes décevante, rechercher une corticothérapie prolongée
Goldenhar, syndrome de (Dysplasie oculo-auriculo-vertébrale)	Hypoplasie faciale unilatérale Cardiopathie dans 20% des cas Hypoplasie mandibulaire dans 60 % des cas	Maintien de la liberté des voies aériennes difficile, intubation difficile, problèmes cardiaques

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Gorlin-Goltz, syndrome de (hypoplasie focale du derme)	Hernies, prolapsus, cardiopathies congénitales, anomalies rénales, Naevus baso-cellulaires à fort potentiel de malignité, scoliose, cœur pulmonaire, kystes pulmonaires	Asymétrie de la tête, macrocéphalie, Maintien de la liberté des voies aériennes difficile
Gorling-Chaudry-Moss, syndrome de	Dysostose craniofaciale Canal artériel	Intubation difficile
Groenblad-Strandberg (pseudoxanthome élastique)	Dégénérescence du tissu élastique de la peau, des yeux et de système cardiovasculaire	Ruptures artérielles, surtout du tube digestif, hypertension, calcifications artérielles, thrombose des artères cérébrales et coronaires Difficulté d'abord veineux
Guillain-Barré, syndrome de (polyradiculonévrite aiguë)	Atteinte progressive des nerfs périphériques touchant souvent les nerfs crâniens, le bulbe avec hypoventilation et hypotension	Pas de succinylcholine Possible recours à la trachéotomie et la ventilation mécanique Contrôle de la pression artérielle
Hand-Schuller-Christian, maladie de (histiocytose X)	Granulome d'histiocytes anormaux dans les os et les viscères (larynx, poumons, foie, rate)	Fibrose laryngée Infiltrats pulmonaires péri-hilaires, insuffisance respiratoire, cœur pulmonaire, hypersplénisme et pancytopénie, atteinte hépatique, diabète insipide si atteinte de la selle turcique, hypertension intracrânienne bénigne, dents fragiles, corticothérapie
Hanhart, syndrome d'	Hypo ou aglossie Micrognathie, anomalies des membres, paralysie des 6 et 7 ^{ème} nerfs crâniens	Intubation difficile
Hallerman-Streiff, syndrome de	Hypoplasie de la mandibule, microphthalmie, glaucome	Intubation difficile
Hermansky-Pudlak, syndrome de	Albinisme, anamnèse hémorragique	Anomalies plaquettaires Tenter les transfusions de plaquettes, pas de traitement spécifique

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Holt-Oram, syndrome de	Anomalies des membres supérieurs, cardiopathie congénitale (défaut atrio-septal avec troubles de la conduction fréquents), possible mort subite par embolie pulmonaire ou thrombose coronaire	Problèmes liés aux anomalies cardiaques
Homocystinurie	Anomalie congénitale du métabolisme des acides aminés Thromboembolies secondaires à un épaissement de l'intima Luxation du cristallin, ostéoporose, cyphoscoliose	Risque de thromboses veineuses et artérielles. Intérêt de l'hémodilution pour diminuer la viscosité sanguine et l'adhésion plaquettaire, augmenter la perfusion périphérique Une angiographie peut déclencher les thromboses Eviter le N ₂ O qui inhibe l'action de la méthionine synthétase
Hunter, syndrome de (mucopolysaccharidose de type II)	Ankylose articulaire, nanisme, hépatosplénomégalie, thorax en entonnoir et cyphoscoliose, Atteinte cardiaque valvulaire et coronarienne	Intubation difficile Obstruction des voies aériennes supérieures et du larynx par infiltration des tissus lymphoïdes, pneumonies, hypersplénisme, insuffisance cardiaque
Hurler, syndrome de (mucopolysaccharidose de type I)	Hypertension artérielle pulmonaire Décès vers 10 ans d'insuffisance respiratoire et cardiaque	Mêmes considérations que pour le syndrome de Hunter, mais forme plus grave Infections respiratoires fréquentes, cartilages trachéo-bronchiques anormaux, coronaropathie précoce, cardiomyopathie, atteinte valvulaire
Jervell-Lange-Nielsen, syndrome (syndrome du QT long avec surdité)	Anomalies de la conduction cardiaque, surdité	Syncopes, arythmies ECG : ondes T larges et allongement de l'intervalle QT Indication de digoxine ± propanolol ou d'un pace-maker
Jeune, syndrome de (dystrophie familiale asphyxiante)	Thorax étroit et immobile, insuffisance respiratoire, atteinte rénale	Insuffisance respiratoire restrictive, indication de ventilation assistée post-opératoire
Johanson-Blizzard, syndrome de	Nanisme, dysmorphie faciale avec hypoplasie des ailes du nez, nez busqué, large front, micrognathie Cardiopathie congénitale associée, anomalies endocriniennes (insuffisance pancréatique, hypothyroïdie, hypopituitarisme)	Intubation difficile, Vidange gastrique retardée, anomalies de la régulation thermique, anomalies endocriniennes, complications cardiaques, anémie

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Kartagener (syndrome de) Dyskinésie ciliaire primitive	Situs inversus, immobilité ciliaire avec stagnation de mucus, sinusites, otites, bronchites	Infections sinusiennes et respiratoires Eviter l'intubation nasale Kinésithérapie pré et post opératoire Epreuves fonctionnelles respiratoires pré-opératoire
Kasabach-Merrit, syndrome de	Hémangiome et thrombocytopénie, Age moyen du décès : 5 semaines	Augmentation brutale de la taille de l'hémangiome avec thrombocytopénie grave et hémorragie, compensation des pertes sanguines, transfusion de plaquettes, splénectomie, corticothérapie
Kleeblattschadel, syndrome de	Crâne en feuille de trèfle, malformations faciales	Intubation difficile
Klippel-Feil, syndrome de	Rigidité cervicale par fusion de 2 ou plusieurs vertèbres	Intubation difficile et précautionneuse (lésion de moelle épinière lors de la laryngoscopie) Maintien de la liberté des voies aériennes difficile
Klippel-Trenaunay, syndrome de (naevus variqueux ostéohypertrophique)	Habituellement unilatéral, Fistules artérioveineuses thrombocytopénie	Fistules artério-veineuses et anémie responsables d'une augmentation du débit cardiaque thrombocytopénie si hémangiomes viscéraux
Langer-Saldingo type (achondrogénèse type II-6)	Tête très large, membres courts, décès précoce	Intubation difficile
Laurence-Moon-Biedl, syndrome de	Obésité, rétinite pigmentaire, polydactylie, retard mental	Association possible à une cardiopathie, une insuffisance rénale et parfois un diabète insipide Augmentation de la durée de jeûne pré-opératoire
Larsen, syndrome de	Instabilité congénitale de nombreuses articulations, vertébrales et des membres, défaut de cartilage costal, épiglottique et laryngé	Instabilité de la colonne cervicale, évaluation radiologique, intubation difficile, risque de sténose sous glottique, insuffisance respiratoire
Leopard, syndrome (Lentiginose, anomalie Ecg, hypertélorisme Oculaire, sténose Pulmonaire, Anomalie génitale ou urinaire, Retard de croissance, surDité)	Lentignes multiples, cardiopathie congénitale, anomalies ECG (conduction, troubles du rythme) hypertélorisme	ECG et échocardiographie pré-opératoire, sténose pulmonaire dans 95% des cas, intervalle PR long.

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Leprechaunisme (syndrome de Donohue)	Troubles endocriniens, retard de développement, retard mental sévère, cardiopathie	Hypoglycémie par hyperinsulinisme (hyperplasie des îlots de Langerhans), altération de la fonction rénale d'origine tubulaire
Lesch-Nyhan, syndrome de	Hyperuricémie et retard mental, insuffisance rénale vers 10 ans	Hyperuricémie, lithiases rénales, anémie, Précautions avec les médicaments à élimination rénale
Letterer-Siwe, maladie de (histiocytose X)	Granulomes d'histiocytes dans les viscères et les os, tableau clinique proche d'une leucémie aiguë	Pancytopenie, anémie et purpura hémorragique, infiltrats pulmonaires, atteinte hépatique, inflammation gingivale, perte dentaire
Lipodystrophie	Perte du tissu graisseux Stéatose puis fibrose hépatique Hypertension portale et splénomégalie Néphropathie, diabète	Insuffisance hépatique – éviter halothane et médicaments à métabolisme hépatique), hypersplénisme (anémie et thrombocytopenie) insuffisance rénale, surveillance de la glycémie
Lowe, syndrome de (syndrome oculo-cérébro-rénal)	Garçons seuls atteints Cataracte, glaucome, retard mental, hypotonie, tubulopathie rénale (acidose, protéinurie) ostéoporose et rachitisme	Contrôle du ionogramme et de l'équilibre acido-basique, contrôle de la calcémie, de la phosphorémie, précaution avec les médicaments à élimination rénale, pas de succinylcholine si glaucome.
Maffucci, syndrome de	Enchondromes multiples et hémangiomes, possibilité de dégénérescence angiosarcomateuse	Fractures pathologiques Hémorragies digestives, hypotension orthostatique Sensibilité aux médicaments vasodilatateurs
Marfan, syndrome de	Anomalie du tissu conjonctif, insuffisance aortique, anévrisme de l'aorte thoracique et abdominale, atteinte des valves pulmonaire et mitrale, cyphoscoliose, thorax en entonnoir, kystes pulmonaires, hyperlaxité articulaire, luxations fréquentes	Précaution avec les médicaments dépresseurs myocardiques, se méfier d'une dissection aortique, fonction respiratoire diminuée, risque de pneumothorax, attention particulière pour l'installation, luxations possibles, prévention endocardite
Maroteaux-Lamy, syndrome de (mucopolysaccharidose de type VI)	atteinte myocardique cyphoscoliose et infections pulmonaires hépatosplénomégalie	Intubation difficile, Insuffisance cardiaque vers 20 ans Précaution avec les médicaments dépresseurs myocardiques Infections respiratoires chroniques, insuffisance respiratoire, hypersplénisme, anémie, thrombocytopenie

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Meckel, syndrome de	Microcéphalie, micrognathie et épiglotte bifide, cardiopathie congénitale, anomalies rénales	Intubation difficile, problèmes cardiaques, insuffisance rénale dans la petite enfance, précautions avec les médicaments à élimination rénale
MELAS, syndrome Mitochondrial Encephalopathy with Lactic Acidosis and Stroke –like episodes)	Hyperthermie maligne, arythmie cardiaque, acidose lactique, lésions cérébrales, troubles digestifs	Anesthésie locorégionale indiquée, si une anesthésie générale est nécessaire utiliser des curares non dépolarisants (type rocuronium ou atracurium) Des troubles métaboliques et respiratoires sont fréquents.
Moebius, syndrome de Diplégie faciale congénitale	Paralysie des nerfs crâniens Déformations des membres, micrognathie	Troubles de la déglutition, inhalation bronchique, infections pulmonaires, intubation parfois difficile
Morquio-Ullrich, syndrome de (mucopolysaccharidose de type IV)	Nanisme, insuffisance aortique, déformation thoracique, hypoplasie de l'apophyse odontoïde avec instabilité C1 C2	Symptômes cardiorespiratoires dans la seconde décade, insuffisance respiratoire secondaire à la cyphoscoliose, lésions de la moelle épinière fréquentes par subluxation atlanto-occipitale Intubation et ventilation difficile
Moschcowitz, maladie de Syndrome hémolytique et urémique	Anémie hémolytique et thrombocytopénie, microangiopathie, lésions neurologiques et rénales, hypertension Traitement symptomatique : transfusion, dialyse, antihypertenseurs, splénectomie	Contrôler la pression artérielle Insuffisance rénale, Corticothérapie.
Mucoviscidose	Atteinte multi viscérale	Hypoxie secondaire à des anomalies du rapport ventilation/perfusion Anomalie des sécrétions bronchiques, infections récidivantes, anomalies hépatiques, malabsorption, déficit en vit K, coagulopathie
Myasthénie congénitale	Comme les formes graves de l'adulte	Eviter les dépresseurs respiratoires, sensibilité extrême aux curares, prévoir ventilation post-opératoire
Myosite ossifiante	Calcification des tendons, des fascias, des aponévroses et des muscles	Difficulté de ventilation et d'intubation si rigidité cervicale, atteinte thoracique responsable d'inhalation, d'asphyxie, d'infections pulmonaire, diminution de la compliance thoracique

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Myotonie congénitale (maladie de Thomsen)	Hypertrophie musculaire diffuse. Trouble de la relaxation musculaire après contraction	Mêmes considérations que pour la myotonie dystrophique même si la maladie est plus bénigne et moins évolutive
Myotonie dystrophique (dystrophie myotonique de Steinert)	Faiblesse et myotonie, ptosis, cataracte, calvitie partielle, atrophie des gonades, troubles de la conduction cardiaque, arythmie, troubles de la ventilation	Succinylcholine contre-indiquée (entraîne une myotonie dans 50% de cas). La néostigmine, l'halothane peuvent provoquer une crise de myotonie. Les curares non dépolarisants ne relâchent pas la myotonie Monitoring ECG Sensibilité aux agents dépresseurs respiratoires Préférer une ALR Toux inefficace, kiné respiratoire
McArdle, maladie de	glycogénose de type V	Risque de rhabdomyolyse en cas d'ischémie musculaire ou d'hypoglycémie Eviter les garrots chirurgicaux Succinylcholine contre-indiquée (myoglobinurie) Prévention de l'hypothermie
McKusick-Kaufman, syndrome de	Polydactylie, hydro-metrocolpos, cyanose périphérique, tachycardie, tachypnée, cardiopathie congénitale (canal atrio-ventriculaire, CIA, autres anomalies congénitales complexes)	Cas d'intubation difficile si dysmorphie faciale,
Naevus épidermique, syndrome du Jadassohn, naevus de	Naevi linéaires entre le front et le nez, hydrocéphalie, retard mental, coarctation de hypoplasie de l'aorte	Problèmes cardiovasculaires
Nager, syndrome de	Dysostoses faciales, fente palatine, micrognathie, laparoschisis	Intubation difficile
Nesidioblastose	Hypoglycémies récurrentes	Monitorer la glycémie
Niemann-Pick, maladie de	Dépôts de sphingomyéline et de cholestérol dans le système nerveux central, la moelle, le foie, la rate; infiltrats pulmonaires; épilepsie, ataxie, retard mental	Anémie et thrombocytopénie secondaires à l'atteinte splénique et médullaire, insuffisance respiratoire, pneumonie, insuffisance hépatique

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Noack, syndrome de (Acrocéphalosyndactylie de type I) Pfeiffer, syndrome de (Acrocéphalosyndactylie de type V)	Craniosténose, syndactylies, exophtalmie, hypoplasie maxillaire, malformations vertébrales et cardiaques, obésité	Apnées obstructives, intubation difficile, abord veineux difficile
Noonan, syndrome de	Petite taille, retard mental, cardiopathie congénitale, micrognathie, hydro-néphrose ou hypoplasie rénale	Rechercher un canal artériel persistant, une sténose pulmonaire, une tétralogie de Fallot, précaution avec les médicaments à élimination rénale
Ollier, maladie de Voir maladie de Maffucci		
Orofaciodigital, syndrome	Fente labiopalatine, hypoplasie mandibulaire et maxillaire, anomalies des doigts, hydrocéphalie, polykystose rénale	Ventilation et intubation difficiles Insuffisance rénale
Osler-Weber-Rendu, maladie de (télangiectasie héréditaire hémorragique)	Malformations artérioveineuses, notamment fistules artérioveineuses pulmonaires	Pertes sanguines parfois difficiles à contrôler, difficulté d'abord veineux, infections pulmonaires à répétition, dyspnée, cyanose Anémie chronique, Eviter l'intubation nasale
Ostéogénèse imparfaite (Maladie de Lobstein, maladie de Porak et Durante, maladie des os de verre)	Plusieurs type de gravité variable 1. Forme néonatale : décès précoce ou enfant mort-né 2. Forme tardive : Fractures pathologiques, ostéoporose, scoliose	Déformations thoraciques responsables d'une atteinte pulmonaire, fragilité vasculaire, hémorragies sous-cutanées, dents fragiles, installation et mobilisation extrêmement prudentes
Pallister-Killian, syndrome de	Tétrasonomie du bras court du chromosome 12p Dysmorphie faciale (asymétrie faciale, ptôsis, traits grossiers, micrognathie, macroglossie) Anomalies de la pigmentation cutanée, anomalies cardiovasculaires, retard mental, diastème laryngé	Intubation difficile
Paralysie périodique familiale	Maladie musculaire, hypokaliémie, accès de quadriplégie	Monitorer la kaliémie, limiter l'utilisation de glucose, monitorer l'ECG, éviter les curares

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Paramyotonie congénitale Maladie d'Eulenburg	Myotonie à l'exposition au froid Faiblesse paroxystique Hyper ou hypokaliémie	Mêmes précautions que pour la myotonie dystrophique Monitorer la kaliémie
Patau, syndrome de (trisomie 13)	Retard mental Microcéphalie, micrognathie, dextrocardie Fente labiopalatine Cardiopathie congénitale Espérance de vie < 3 ans	Intubation difficile CIV fréquente
Pendred, syndrome de	Surdité et goitre Bloc incomplet de la synthèse de thyroxine	Eu ou hypothyroïdie
Pfeiffer, syndrome de	Hypertélorisme, syndactylie, craniosynostose	Voir syndrome de Noack
Pierre Robin, syndrome de	Fente palatine, micrognathie, glossoptose, cardiopathie possible	Risque asphyxique chez le nouveau-né, indication possible de trachéotomie ou de traction linguale Intubation parfois très difficile Maintenir la ventilation spontanée à l'induction
Polykystose rénale	Dans 1/3 des cas, kystes hépatiques, pancréatiques, spléniques, pulmonaires, vésicaux, thyroïdiens associés Dans 15% des cas, anévrisme cérébral	Précautions avec les médicaments à élimination rénale, risque de pneumothorax si kyste pulmonaire, éviter toute hypertension car risque de rupture d'un anévrisme cérébral
Polykystose hépatique	Maladie familiale Dans 60% des cas, associé à une polykystose rénale, pancréatique et pulmonaire	Fonction hépatique perturbée tardivement avec cirrhose, splénomégalie, varices oesophagiennes, Rechercher une insuffisance rénale, ds kystes pulmonaires
polysplénie	Positionnement à gauche des organes bilatéraux	Anomalies cardiaques généralement moins complexes qu'avec l'asplénie (défect atrioseptal),
Pompe, maladie de (glycogénose de type II)	Dépôts musculaires, hypotonie, cardiomégalie, décès avant 2 ans	Eviter les médicaments dépresseurs respiratoires et cardiaques, les curares. Grosse langue pouvant gêner la ventilation
Pterygion poplité, syndrome du (syndrome d'Escobar)	Palmures cutanée de la face et des organes génitaux. Syngnathie interalvéolaire	Intubation difficile si syngnathie importante. Prévoir intubation nasale par fibroscopie
Potter, syndrome de	Agénésie rénale, hypoplasie pulmonaire	Insuffisance rénale et respiratoire

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

porphyrie	Paralyse, atteinte psychiatrique, perturbation du système nerveux autonome : hypertension, tachycardie, douleurs abdominales déclenchées par les prises médicamenteuses, les infections	Eviter barbituriques (thiopental) , étomidate, kétamine, ondansétron et hydroxyzine, dérivés hydroxyzine, antipyrétiques, hypoglycémiant Médicaments autorisés : morphiniques, curares, halogénés, anesthésiques locaux, N20, Atropine, neostigmine, corticoïdes
Prader-Willi, syndrome de	Hypotonie et difficulté d'alimentation en période néonatale. Retard mental, boulimie avec obésité, hypogonadisme chez l'enfant	Difficulté d'abord veineux Obstruction des voies aériennes Insuffisance cardio-respiratoire, estomac plein
Progérie (syndrome de Hutchinson-Gilford)	Vieillesse précoce débutant entre 6 mois et 3 ans Atteinte cardiaque, ischémie, hypertension, cardiomégalie	Anesthésie de l'adulte avec ischémie myocardique
Prune-Belly syndrome	Agénésie de la musculature abdominale, anomalies rénales, cryptorchidie	Toux peu efficace, infections respiratoires Anesthésie pour « estomac plein » Contrôler la ventilation après intubation trachéale Vérifier la fonction rénale
Reye, syndrome de	Insuffisance hépatique, encéphalopathie, insuffisance respiratoire	Défaillance multi-viscérale
Rieger, syndrome de	Dystrophie myotonique Hypoplasie musculaire Dentition anormale Retard mental Imperforation anale	Tenir compte de l'atteinte musculaire
Riley-Day (dysautonomie familiale, insensibilité congénitale à la douleur)	Déficit en dopamine hydroxylase Accès hyper et hypotensif Absence de larme Sudation anormale Insensibilité à la douleur Troubles de la déglutition et de la succion	Labilité émotionnelle Inhalations fréquentes, pneumonie, maladie pulmonaire chronique Pression artérielle labile Sensibilité aux drogues dopaminergiques et cholinergiques Diminution de la réponse au CO2 Eviter les agents déprimeurs respiratoires

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Robinow, syndrome de	Raccourcissement mesomélisque des membres, petite taille, hypoplasie génitale, faciès de « fœtus », cardiopathie congénitale, uropathie obstructive, kystes rénaux Anomalies vertébrales	Déformations thoraciques, problèmes de ventilation, rechercher une insuffisance rénale et une cardiopathie
Romano-Ward, syndrome	Syndrome du QT long sans surdité	Arythmies, risque de syncope et d'arrêt cardiaque
Rubéole congénitale	Retard mental, surdité, pneumonie interstitielle cardiopathie	Rechercher des anomalies cardiaques
Rubinstein, syndrome	Retard mental, microcéphalie, troubles de la déglutition, infections pulmonaires fréquentes, cardiopathie	Inhalations répétées responsables de pneumonies et d'une maladie pulmonaire chronique. Intubation difficile
Sanfilippo, maladie de Mucopolysaccharidose de type III	Retard mental et démence Pas d'hépatosplénomégalie ou de problème cardiaque	Pas de considération anesthésique particulière, enfants �motifs et agités
Sclérodermie	Lésions cutanées indurées diffuses Contractures et constrictions	Rigidité du visage et de la bouche, ventilation et intubation difficile, insuffisance respiratoire par diminution de la compliance thoracique et fibrose pulmonaire Abord veineux difficile Atteinte cardiaque Corticotherapie
Naevus sébacés plans	Naevus plans du front et du nez, hydrocéphalie, retard mental, coarctation et hypoplasie aortique	Complications cardiovasculaires
Sclérose tubéreuse de Bourneville	Adénomes sébacés cutanés, épilepsie, retard mental, calcifications intracrâniennes Hamartomes pulmonaires, rénaux et cardiaques	Pyélonéphrite et insuffisance rénale, précaution avec les médicaments à élimination rénale Risque de rupture des kystes pulmonaires Arythmie cardiaque
Syndrome de délétion du bras court	Faciès typique, fente palatine, cardiopathie, pronostic péjoratif	Intubation difficile et complications cardiovasculaires

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Shy-Drager, syndrome de	Hypotension orthostatique Dégénérescence du système nerveux central et du système nerveux autonome, diminution de la sudation, hypersensibilité à l'angiotensine et l'adrénaline	Fréquence cardiaque et pression artérielle labiles, anomalie de la réponse aux barorécepteurs, traitement de l'hypotension par phényléphrine
Silver, syndrome de	Petite taille Asymétrie du squelette Micrognathie hypogonadisme	Intubation difficile
Sipple, syndrome de (Néoplasies endocriniennes multiples, MEN IIB)	Phéochromocytome et carcinome médullaire de la thyroïde, adénome parathyroïdien, tumeur du SNC, schwannome du médiastin, maladie de Cushing	Prise en charge du phéochromocytome (bilatéral dans 75 % des cas) Anomalies endocriniennes multiples
Sirop d'érable, maladie du (Leucinose)	Perturbation du métabolisme des AA ramifiés, traitement par régime restrictif en protéines Lésions neurologiques de gravité variable, insuffisance respiratoire	Eviter hypoglycémie Limiter la durée du jeûne préopératoire
Smith-Lemli-Opitz, syndrome de	Retard mental, micrognathie, hypoplasie thymique, cardiopathie (CIV)	Ventilation et intubation difficile Pneumonie
Soto, syndrome de (gigantisme cérébral)	Physionomie acromégale Dilatation des ventricules, faciès typique, croissance rapide pré et post natale, retard mental, faiblesse musculaire, prognathisme, palais ogival, épilepsie, cardiopathie congénitale	Maintien de la liberté des voies aériennes difficile, apnées obstructives, problèmes cardiaques

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Stevens-Johnson, syndrome de	Erythème polymorphe, urticaire, érosions buccales, oculaires, génitales Hypersensibilité possible aux agents exogènes (médicaments, infections ...)	Lésions orales – éviter l'intubation, l'utilisation d'un stéthoscope oesophagien. Monitoring difficile à cause des lésions cutanées Myocardite, péricardite possibles Bulles pleurales et pneumothorax possibles Evaluer les pertes hydro-électrolytiques comme un brûlé
Stickler, syndrome de	Micrognathie, fente palatine	Intubation difficile
Sturge -Weber, syndrome de	Angiome plan facial dans le territoire du trijumeau (paupière, front) Angiomatose méningée possible, calcifications intracrâniennes, convulsions, déficit neurologique progressif	Epilepsie
Tangier, maladie de analphalipoprotéinémie	Hypocholestérolémie Coloration orangée des amygdales et de la muqueuse rectale Splénomégalie Anomalies neurologiques dans 50% des cas Atteinte coronarienne prématurée	Anémie et thrombocytopénie secondaires à l'hypersplénisme Anomalie de l'EMG Précaution avec les curares Cardiopathie ischémique prématurée
Tay-Sachs, maladie de	Gangliosidose Cécité et démence progressive Dégénérescence du système nerveux central	Pas de risque anesthésique particulier Les troubles neurologiques progressifs entraînent des complications respiratoires
Thrombocytopénie et absence de radius TAR syndrome	Thrombocytopénie intermittente déclenchée par le stress, une infection, la chirurgie, amélioration à l'âge adulte Agénésie radiale Cardiopathie congénitale dans 30% des cas	Transfusion plaquettaire lors des actes chirurgicaux ou les épisodes hémorragiques. 35 à 40 % de décès dans la première année de vie Eviter les actes chirurgicaux pendant la première année de vie
Treacher-Collins (dysostose mandibulofaciale)	Micrognathie, aplasie des arcades zygomatiques, microstomie, atrésie choanale, cardiopathie congénitale	Ventilation et intubation difficiles
Trisomie 21 Voir Down, syndrome de		

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Trisomie 22	Microcéphalie, micrognathie, cardiopathie congénitale, fente palatine	Intubation difficile
Turner, syndrome de	Syndrome XO Micrognathie, coarctation de l'aorte, anévrisme disséquant de l'aorte, sténose pulmonaire, anomalies rénales dans 50 % des cas	Intubation difficile possible Anomalies cardiovasculaires Possible insuffisance rénale
Urbach-Wiethe, maladie de (protéinose lipoïde)	Dépôt de matériel hyalin, épaissement de la peau et des muqueuses, dépôts laryngés et pharyngés responsables d'une voix rauque, d'une aphonie	Intubation difficile
Vater, syndrome de	Anomalies Vertébrales, Atrésie anale fistule Trachéo- Esophagienne dysplasie Rénale dysplasie Radiale CIV	Malformations congénitales multiples Evaluation cardiaque au premier jour de vie
Von Gierke, maladie de Glycogénose de type I	Hépatomégalie, Néphromégalie Hypoglycémies sévères	Monitorer la glycémie et l'équilibre acido-basique Diazoxide pour l'hypoglycémie
Von Hippel-Lindau, maladie de	Hémangioblastome rétinien et du SNC (fosse postérieure et moelle épinière) Associé à un phéochromocytome Kystes rénaux, pancréatiques, hépatiques	Complications du phéochromocytome, des lésions hépatiques et rénales
Von-Recklinhausen, maladie de neurofibromatose	Tâches café au lait Tumeur du SNC Tumeurs périphériques sur les troncs nerveux Phéochromocytome associé Cyphoscoliose Hypertension artérielle par sténose de l'artère rénale Poumon e rayon de miel	Rechercher un phéochromocytome Evaluer la fonction pulmonaire Rechercher une tumeur laryngée ou du ventricule droit Contrôler la stabilité de la colonne cervicale Eviter les blocs centraux

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Von Willebrand, maladie de	Allongement du temps de saignement (diminution de l'activité du facteur VIII w et de l'adhésion plaquettaire)	Eviter l'acide acetyl salicylique et l'anesthésie loco-régionale Envisager un test au DDAVP ou une transfusion de facteur VIII w
Walker-Walburg, syndrome de	Micrognathie, fente labiale et palatine, hypotonie, retard mental, malformation du SNC, hydro-néphrose, dystrophie musculaire progressive avec CPK élevées	Ventilation difficile Risque d'hyperthermie maligne Eviter la succinylcholine (hyperkaliémie)
Weber-Christian, maladie de (panniculite chronique non suppurative)	Nécrose du tissu adipeux	Insuffisance surrénale si atteinte rétro-péritonéale, Péricardite restrictive si atteinte péricardique Convulsions si atteinte méningée Eviter de traumatiser le tissu adipeux par le froid, la chaleur, la compression
Welander, maladie de Amyotrophie spinale infantile de type III	Atteinte initiale des muscles périphériques Bon pronostic vital mais atteinte de la déambulation Arythmie cardiaque Insuffisance cardiaque congestive	Arthrodèse vertébrale peut être indiquée Précautions avec les curares et les agents dépresseurs respiratoires
Werdnig-Hoffman, maladie de Amyotrophie spinale infantile de type I	Dystrophie musculaire plus grave que dans le Welander Difficultés alimentaires, troubles de la déglutition, inhalation bronchique Décès avant la puberté	Insuffisance respiratoire chronique, éviter les curares Ventilation post-opératoire Sevrage difficile
Wermer, syndrome de (Adénomatoïse endocrinienne multiple de type I)	Hyperparathyroïdie Tumeur pituitaire et pancréatique Carcinoïdes bronchiques	Insuffisance rénale secondaire à des lithiases Hypoglycémie par hyperinsulinisme
Werner, syndrome de	Viellissement prématuré Diabète Cataracte Retard mental Lésions osseuses de type ostéomyélite Infarctus, insuffisance cardiaque	Anesthésie de l'adulte avec ischémie myocardique

CHAPITRE 15. ANESTHÉSIE ET MALADIES RARES

Williams, syndrome de (Hypercalcémie infantile idiopathique)	Hypercalcémie et retard mental Dysmorphie faciale : « faciès d'elfe » Sténose supra-aortique, sténoses coronaires, angor, dyspnée d'origine cardiaque Traitement : régime pauvre en calcium, corticothérapie chirurgie cardiaque	Evaluation cardiovasculaire : ECG, échographie Monitorer la calcémie Mort subite. débit cardiaque fixé Traitement peu efficace de l'arrêt cardiaque,
Wilson, maladie de (dégénérescence hépatolenticulaire)	Diminution de la céruléoplasmine, accumulation de cuivre dans le foie et le SNC Acidose tubulaire rénale	Insuffisance hépatocellulaire
Wiskott-Aldrich, syndrome de	Déficit immunitaire associé à une thrombopénie (↑IgA ↓IgM) Eczéma, Asthme	Transfusion de produits sanguins irradiés pour prévenir une GVH. Greffe de moelle osseuse, Eviter tout contact viral (herpes, agent non pathogène)
Wolff-Parkinson-White, syndrome de	Syndrome de pré-excitation par faisceaux de Kent, espace PR court, onde delta, anomalie de la conduction auriculo-ventriculaire	Préférer la scopolamine à l'atropine en prémédication. Atropine, pancuronium, stress responsable de sous-décalage de ST Tachycardie supraventriculaire paroxystique décrite à l'induction de l'anesthésie et lors de la chirurgie cardiaque => à traiter par digitaliques, propranolol ou pacemaker. La Néostigmine favorise le WPW
Wolman, maladie de (xanthomatose familiale)	Ressemble à la maladie de Niemann-Pick avec hépatosplénomégalie et hypersplénisme Involution de différents tissus (cellules spumeuses) comme le myocarde	Anémie Thrombocytopénie Transfusion de plaquettes efficace seulement après splénectomie

Chapitre 16

Protocoles en anesthésie

16.1 Utilisation du Minirin®

Le Minirin® est utilisé dans le cadre de la Maladie de Willebrand de type 1.

Phase diagnostique

1. Pose de voie veineuse périphérique et prélèvements NFS-plaquettes, hémostase complète, étude des fonctions plaquettaires (PFA).
2. Perfusion de Minirin® dans 50 ml de sérum physiologique en 30 minutes :
 - (a) Avant 5 ans : 0,2 $\mu\text{g}/\text{kg}$.
 - (b) Après 5 ans : 0,3 $\mu\text{g}/\text{kg}$.
3. Une heure après la fin de la perfusion : réaliser un prélèvement NFS plaquettes, hémostase , PFA.
4. Deux heure après la fin de la perfusion : réaliser un prélèvement NFS plaquettes, hémostase , PFA.

Phase thérapeutique

On peut réaliser une intervention chirurgicale une semaine après le test diagnostique.

Il convient de réaliser la perfusion de Minirin® dans les mêmes conditions de dilution et de durée d'administration que dans la phase diagnostique. Les prélèvements ne sont pas à effectuer.

Lorsqu'il faut administrer du Minirin® en période post-opératoire, il convient de prescrire une restriction hydrique et de surveiller la natrémie le soir de l'intervention ainsi que le lendemain.

16.2 Malformation oreille interne

En pré-opératoire immédiat :

1. Pose de sonde vésicale
2. Patient en proclive 30°

En per-opératoire :

1. A l'induction : 10 ml/kg de Mannitol® 10 % (soit 1 g/kg).
2. Hypotension modérée et normocapnie (30-35 mmHg).
3. Lors de la cochléostomie ou en période post-opératoire, si écoulement abondant de liquide, malgré le Mannitol®, faire Diamox® 5 mg/kg, renouvelé 6 heures après l'intervention.
4. Le lendemain : injections de Diamox® une à deux fois par jour si nécessaire.

En post-opératoire :

1. Retrait de la sonde vésicale au réveil ou le lendemain.
2. Pas de restrictions de boissons.
3. Surveillance diurèse et ionogramme sanguin dans les 48 heures post-opératoires.
4. Correction des troubles ioniques si besoin.

16.3 Greffe rénale

Rappel des principaux temps chirurgicaux :

1. Vérification du rein.
2. Néphrectomie éventuelle.
3. Dissection de l'axe vasculaire iliaque.
4. Clampage et anastomose veineuse.
5. Clampage et anastomose artérielle.
6. Déclampage veineux puis artériel.
7. Réimplantation vésico-urétérale.

Renseignements cliniques indispensables :

1. Fonction cardiaque.
2. Diurèse résiduelle.
3. Poids sec.

4. Prise de poids maximum tolérée entre deux hémodialyses.
5. Date et durée de la dernière dialyse.
6. Sérologie HBs et VIH.
7. HTA et traitements anti-hypertenseurs en cours.

Bilan pré-opératoire minimum :

1. Groupe sanguin + RAI.
2. Iono sang (kaliémie), créatininémie, glycémie.
3. TP, TCA.
4. NFS + plaquettes.
5. Radiographie pulmonaire.
6. ECG.
7. Test d'allergie si allergie au latex ou multi-opéré.

Installation et monitoring :

1. Décubitus dorsal, bras en croix.
2. Bras porteur de la FAV isolé et protégé ; FAV surveillée.
3. 2 VVP + KTC double voies en jugulaire interne.
4. Pas de pression artérielle invasive systématique.
5. Sonde gastrique + sonde vésicale.
6. Monitoring standard.

Antibioprophylaxie :

1. Ceftriaxone 50 mg/kg IV 30' avant l'incision.
2. Netromicine 2 mg/kg IV 30'.

Immunosuppression :

1. Cellcept® = 1g/ 1,73 m² per os avant le départ au bloc opératoire.
2. Méthylprednisolone : 10 mg/kg en IVL (60') ou 7,5 mg/kg IVL si poids > 40 kg.
3. Simulect® : 1 ampoule = 20 mg dans 50 ml de sérum physiologique IVL 30' ou 1/2 amp = 10 mg si poids < 35 kg.

Remplissage :

1. Expansion volémique afin d'assurer une perfusion optimale du greffon lors du déclantage sous contrôle hémodynamique (PVC 10 - 12 mmHg).
2. Assurer un taux d'hémoglobine de 8 g/dl minimum.

3. Solutés :

- (a) Apports de base : 10-15 ml/kg/h de sérum physiologique.
- (b) Compensation diurèse à 100 %.
- (c) Expansion volémique : Sérum physiologique, Albumine 4 %.
- (d) **ELOHES** et **HESTERIL** CONTRE-INDIQUES.

Médication de la période per-opératoire

1. Remplissage au moment de la suture artérielle (30 minutes avant déclampage) : sérum physiologique, gélatines ou Albumine 4 %.
2. Furosémide 2 mg/kg en IVD lors de la suture veineuse puis 6 mg/kg IV sur 1 heure après déclampage artériel.
3. Loxen® (nicardipine) 1 à 4 µg/kg/mn si HTA.

En cas d'hyperkaliémie

1. Kayexalate 1 g/kg dans sonde gastrique.
2. Gluconate de calcium 0,6 mg/kg.
3. Bicarbonate de sodium 1 mEq/kg.
4. Salbutamol 5 à 10 µg/kg/mn IVL20'.

16.4 Prise en charge d'une insuffisance surrénale aiguë inaugurale

	Hydrocortisone (Per Os)	Fludrocortisone (Per Os)	Hémisuccinate d'hydrocortisone (SC ou IV)	Syncortyl (IM)
À l'admission			50 mg/m ² à l'induction puis 20 mg/m ² toutes les 4 à 6 heures en fonction de l'état clinique	1 mg/m ² à renouveler en fonction de l'état clinique et du ionogramme sanguin
Le lendemain	40 mg/m ² en 3 prises	À titre indicatif : - 50 µg (< 4 ans) - 75 µg (de 4 à 8 ans) - 100 µg (> 8 ans)		
Les deux jours suivants	20 mg/m ² en 3 prises	En fonction du ionogramme sanguin		
Puis	10 mg/m ²	En fonction du ionogramme sanguin		

TABLE 16.1 – Traitement d'une insuffisance surrénale aiguë inaugurale.

Le Syncortyl est à utiliser avec la plus grande prudence car il engendre des poussées d'hypertension artérielle. Les indications sont limitées : hyperkaliémie ou hyponatrémie très sévères.

En cas d'insuffisance surrénale inaugurale, il est impératif de réaliser les prélèvements hormonaux avant la première injection d'hydrocortisone et de Syncortyl® : faire un prélèvement sur EDTA (tube plastique de 4ml) pour le dosage d'ACTH et de rénine et un prélèvement de 4ml sur un tube sec pour dosage de cortisol et d'Aldostérone.

16.5 Prise en charge thérapeutique en cas de chirurgie d'une insuffisance surrénale *sans* perte de sel

En cas d'anesthésie majeure :

	Hydrocortisone (<i>Per Os</i>)	Hémisuccinate d'hydrocortisone (<i>SC ou IV</i>)
Le jour précédant l'intervention	Doubler la dose le soir	
Le jour de l'intervention		50 mg/m ² à l'induction puis 20 mg/m ² toutes les 4 à 6 heures en fonction de l'état clinique
Le lendemain	Tripler la dose habituelle	
Les jours suivants	Retour à la dose normale par paliers de 2 jours	

TABLE 16.2 – Prise en charge thérapeutique en cas de chirurgie d'une insuffisance surrénale sans perte de sel : anesthésie majeure.

En cas d'anesthésie mineure :

	Hydrocortisone (<i>Per Os</i>)	Hémisuccinate d'hydrocortisone (<i>SC ou IV</i>)
Le jour précédant l'intervention	Doubler la dose (à répartir en trois prises)	En cas de vomissements : 20 mg/m ² à renouveler toutes les 4 à 6 heures en fonction de l'état clinique
Les jours suivants	Diminuer la dose par paliers de 2 jours	Relais <i>Per Os</i>

TABLE 16.3 – Prise en charge thérapeutique en cas de chirurgie d'une insuffisance surrénale sans perte de sel : anesthésie mineure.

16.6 Prise en charge thérapeutique en cas de chirurgie d'une insuffisance surrénale avec perte de sel

En cas d'anesthésie majeure :

	Hydrocortisone (Per Os)	Fludrocortisone (Per Os)	Hémisuccinate d'hydrocortisone (SC ou IV)
Le jour précédant l'intervention	Doubler la dose du soir	Dose habituelle	
Le jour de l'intervention		Dose habituelle le soir de l'intervention	50 mg/m ² à l'induction puis 20 mg/m ² toutes les 4 à 6 heures en fonction de l'état clinique
Le lendemain	Tripler la dose habituelle	Dose habituelle	
Les jours suivants	Retour à la dose normale par paliers de deux jours	Dose habituelle	

TABLE 16.4 – Prise en charge thérapeutique en cas de chirurgie d'une insuffisance surrénale avec perte de sel : anesthésie majeure.

En cas d'anesthésie mineure :

	Hydrocortisone (Per Os)	Fludrocortisone (Per Os)	Hémisuccinate d'hydrocortisone (SC ou IV)
Le jour de l'intervention	Doubler la dose (à répartir en trois prises)	Dose habituelle	En cas de vomissements : 20 mg/m ² toutes les 4 à 6 heures en fonction de l'état clinique
Les jours suivants	Diminuer la dose par paliers de deux jours	Dose habituelle	relai per os

TABLE 16.5 – Prise en charge thérapeutique en cas de chirurgie d'une insuffisance surrénale avec perte de sel : anesthésie mineure.

16.7 Prise en charge thérapeutique en cas de chirurgie d'un déficit corticotrope (corticothérapie ou déficit hypophysaire)

Les déficits corticotropes n'ont pas besoin d'un traitement par minéralocorticoïde (Fludrocortisone et/ ou Syncortyl).

En cas d'anesthésie majeure :

	Corticothérapie (Per Os)	Hydrocortisone (Per Os)	Hémisuccinate d'hydrocortisone (SC ou IV)
Le jour précédant l'intervention	Dose habituelle	40 mg/m ²	
Le jour de l'intervention			50 mg/m ² à renouveler toutes les 4 à 6 heures en fonction de l'état clinique
Le lendemain	Dose habituelle	40 mg/m ²	
Les jours suivants	Dose habituelle	Diminuer le traitement par paliers de deux jours	

TABLE 16.6 – Traitement de substitution en cas de déficit corticotrope - anesthésie majeure.

En cas d'anesthésie mineure :

	Corticothérapie (Per Os)	Hydrocortisone (Per Os)	Hémisuccinate d'hydrocortisone (SC ou IV)
Le jour de l'intervention	Dose habituelle	20 mg/m ² matin et soir	En cas de vomissements : 20 mg/m ² à renouveler toutes les 4 à 6 heures en fonction de l'état clinique
Le lendemain	Dose habituelle	10 mg/m ²	
Les jours suivants	Dose habituelle	Diminuer le traitement par paliers de deux jours	

TABLE 16.7 – Traitement de substitution en cas de déficit corticotrope - anesthésie mineure.

16.8 Prise en charge thérapeutique aux urgences d'une insuffisance surrénale connue : fièvre et/ou vomissements chez l'insuffisant corticotrope connu

En cas de fièvre :

1. Température entre 38 et 39°C :

(a) Doubler la dose d'hydrocortisone et la répartir en trois prises.

- (b) Après normalisation de la température, diminuer les doses progressivement par paliers de deux jours, jusqu'à la dose habituelle en deux ou trois prises.

2. Température supérieure à 39°C :

- (a) Tripler la dose d'hydrocortisone et la répartir en trois prises.
- (b) Après normalisation de la température, diminuer les doses progressivement par paliers de deux jours, jusqu'à la dose habituelle en deux ou trois prises.

En cas de vomissements ou d'une insuffisance corticotrope aiguë :

1. Traitement sous forme injectable : hémisuccinate d'hydrocortisone sous-cutanée ou IV : 20 mg/m², à renouveler toutes les 4 à 6 heures en fonction de l'état clinique.
2. Dès la fin des vomissements :
 - (a) Doubler la dose d'hydrocortisone et la répartir en trois prises.
 - (b) Après normalisation de la température, diminuer les doses progressivement par paliers de deux jours, jusqu'à la dose habituelle en deux ou trois prises.

16.9 Prise en charge thérapeutique aux urgences d'une insuffisance surrénale connue : fièvre et/ou vomissements chez l'insuffisant surrénal connu

En cas de fièvre : ne pas modifier la fludrocortisone et le NaCl.

1. Température entre 38 et 39°C :
 - (a) Doubler la dose d'hydrocortisone et la répartir en trois prises.
 - (b) Après normalisation de la température, diminuer les doses progressivement par paliers de deux jours, jusqu'à la dose habituelle en deux ou trois prises.
2. Température supérieure à 39°C :
 - (a) Tripler la dose d'hydrocortisone et la répartir en trois prises.

- (b) Après normalisation de la température, diminuer les doses progressivement par paliers de deux jours, jusqu'à la dose habituelle en deux ou trois prises.

En cas de vomissements ou d'une insuffisance surrénale aiguë :

1. Traitement sous forme injectable :
 - (a) Hémisuccinate d'hydrocortisone sous-cutanée ou IV : 20 mg/m², à renouveler toutes les 4 à 6 heures en fonction de l'état clinique.
 - (b) Syncortyl : 1 mg à renouveler en fonction de l'état clinique.
2. Dès la fin des vomissements : retour à un traitement Per os :
 - (a) Doubler la dose d'hydrocortisone et la répartir en trois prises.
 - (b) Après normalisation de la température, diminuer les doses progressivement par paliers de deux jours, jusqu'à la dose habituelle en deux ou trois prises.

16.10 Thyroïdectomie totale ou sub-totale

Dans le cadre d'une thyroïdectomie totale ou subtotale (hors néoplasie si une scintigraphie post-opératoire est prévue) :

1. Faire le soir de l'intervention : calcémie + PTH (sur tube sec).
2. Faire une calcémie trois jours de suite.

En fonction des résultats :

1. Si $\text{Ca}^{++} > 2,15 \text{ mmol}^{-1}$: ne rien modifier.
2. Si $2 < \text{Ca}^{++} < 2,15 \text{ mmol}^{-1}$: prévoir apport de Ca^{++} per os à la dose de 500 mg/m²/j.
3. si $\text{Ca}^{++} < 1,9 \text{ mmol}^{-1}$:
 - i Perfuser 1000 mg/m² sur quatre heures de gluconate de calcium (une ampoule de 1 gramme dans 250 ml de sérum physiologique) + introduction de 1 α (débuter per os 3 μg /jour).
 - ii Relai par calcium per os (1 gramme / m²) + 1 α .
 - iii Surveillance électrocardioscopique.
4. Adaptation en fonction de la PTH : si la calcémie est difficile à normaliser et la PTH effondrée, débuter 1 α (3 μg /jour) + calcium per os (1,5 gr. chez l'enfant de plus de 20 kg, soit 1g/m²).

A l'introduction du 1α , recueillir les urines de 24 heures, faire une calciurie une fois par jour sur échantillon. Cette dernière doit être inférieure ou égale à 4-6 mg/kg/jour jusqu'à équilibration du traitement.

Le lendemain de l'intervention, débiter le Lévothyrox®.

À titre indicatif :

1. Nourrisson jusqu'à 10 kg : 50 μg /jour (utiliser L-thyroxine gouttes (I goutte = 5 μg) soit I goutte/kg).
2. De 10 à 15 kg : 62,5 μg /j.
3. De 15 kg à 4 ans : 75 μg /j.
4. Chez le petit enfant : 4 à 5 μg /kg.
5. Chez l'adolescent : 3 μg /kg (soit 150 à 175 μg).
6. Chez l'adulte : 2 μg /kg .

Deux à trois semaines après l'intervention, réaliser un bilan thyroïdien FT₄ et TSH.

Cinquième partie
Prescriptions et posologies

Chapitre 17

Prescriptions post-opératoires

Petites règles à l'usage de ce chapitre de prescriptions ou comment se familiariser rapidement avec un nouveau style de bataille navale.

- Il concerne la prescription des vingt-quatre premières heures post-opératoires.
- Il couvre 80 % de la chirurgie effectuée à l'hôpital Trousseau.
- L'ensemble des prescriptions de ce livret est un « état des lieux » actuel de la prescription post-opératoire.
- Il est nécessaire de rappeler que chaque prescription mérite une réflexion et non l'application de recettes. En effet, une même chirurgie chez deux patients peut aboutir à des prescriptions différentes.
- Ce chapitre est en constante évolution. Il sera évidemment modifié.
- Vous êtes conviés à participer à son évolution.
- Voici son mode d'emploi :
 - i. La prescription est divisée en plusieurs catégories (perfusion, douleur paracétamol, douleur paliers II et III, ...).
 - ii. A chaque catégorie correspond un chiffre (Perfusion = 1, douleur paracétamol = 2, ...).
 - iii. Dans chaque catégorie, plusieurs possibilités sont offertes (perfusion en cours, obturer le cathlon, retirer le cathlon, ...).
 - iv. A chacune de ces possibilités correspond une lettre.
 - v. Pour chaque intervention chirurgicale, le chiffre d'une catégorie est associé à une lettre. La prescription devient 1a / 2c / 4d / ... (touché-coulé, merci Laure).
 - vi. Quelques prescriptions-type ont été faites en fin de chapitre.
 - vii. Vous trouverez de nombreux rappels ou appendices dans les différentes catégories de ce chapitre.

17.1 Perfusion

($X = \text{volume horaire à perfuser}$)

- B26 = X ml/h pendant 24 h.
- B26 = X ml/h jusqu'à la reprise des boissons.
- Parentérale pharmacie = X ml /h.
- B66 en cours (X ml/h) puis obturer le cathlon en SSPI.
- B66 en cours (X ml/h) puis ablation du cathlon à la sortie de la SSPI .

Nous citons des rappels sur les solutés utilisés à l'APHP, ainsi que les volumes horaires à perfuser en fonction du poids, ou de l'âge en néo-natologie.

Rappel 1 : Les solutés

- B₆₆ = Ringer Lactate + Glucose 1%.
- B₂₆ = G5% + 1,5 g/l KCl + 4g/l NaCl.
- B₄₅ (utilisation néo-natale) = G10% + 1,5 g/l NaCl + 1,5 g/l KCl + Gluconate de Ca⁺⁺.
- B₂₁ = Ringer lactate.
- Sérum physiologique.

Rappel 2 : Volumes horaires à perfuser ou règle des 4-2-1 :

- De 0 à 10 kg : 4 ml/kg/h.
- De 10 à 20 kg : 40 ml + 2 ml/kg/h par kg > 10 kg.
- Poids > 20 kg : 60 ml + 1 ml/kg/h par kg > 20 kg.
- Réduire à 60 % si remplissage per-op massif.
- Particularités néo-natales :
 - A J₀ de vie 60 ml/kg/jour.
 - J₁ = 80 ml/kg/jour.
 - J₂ = 100 ml/kg/jour.
 - J₃ = 120 ml/kg/jour jusqu'à 140 à 200 ml/kg/jour (prématuré).

17.2 Douleur - paracétamol

- Perfalgan IV = 15 mg/kg x 4 pendant 24 h.
- Perfalgan IV = 15 mg/kg x 4 puis paracétamol per os dès la reprise des boissons.
- Paracétamol per os dès le retour en salle.

Le sirop de paracétamol pédiatrique se prescrit en dose-kilo par prise, et convient aux enfants de moins de 20 kg. Pour les enfants de plus de 20 kg, il est préférable de prescrire du paracétamol en sachet (300 mg) ou en comprimé (500 mg).

17.3 Douleur - paliers II et III

- a. Titration morphine en SSPI puis PCA ou morphine IVSE (selon l'âge).
- b. Titration morphine en SSPI puis association paracétamol + Codenfan®.
- c. Titration morphine en SSPI puis paracétamol seul.
- d. Association paracétamol + Codenfan® PO en secteur hospitalisation.
- e. Titration morphine en SSPI puis Nubain® IVSE.
- f. Titration morphine en SSPI puis Nubain® bolus.
- g. Titration morphine en SSPI puis morphine per os.
- h. Titration morphine en SSPI seule.

Rappel 1 : posologies

1. Titration morphine (100 µg/kg puis par 25 µg/kg jusqu'à EVA ou OPS < 3)
2. PCA :
 - i. Dilution 1mg / ml.
 - ii. bolus 20 à 40 µg/kg.
 - iii. Période réfractaire 6 minutes.
 - iv. Dose max 4 heures = $\frac{\text{poids(en kg)}}{2}$ mg (soit pour quatre heures : 6 bolus par heure + débit continu).
 - v. Débit continu si nécessaire 20 µg/kg/h .
 - vi. Si débit continu seul :
 - i. si âge < 3 mois = 10 µg/kg/h.
 - ii. à partir de 3 mois = 20 µg/kg/h.
3. Morphine IVSE (quand PCA impossible (âge, IMC, ...)) : 20 µg/kg/h = 0,5 mg/kg/j = $\frac{\text{poids(en kg)}}{2}$ mg dans 50 ml de sérum physiologique ; vitesse $\sqrt{2\text{ml/h}}$.
4. Morphine per os à libération immédiate (gélules Trousseau de 0,5 -1 -2 - 3 - 4 mg / Actiskenan® 5 et 10 mg/ Sevredol® cp 10 et 20 mg) : 0,2 mg/kg/prise ; 6 prises par jour.

5. Morphine per os à libération prolongée : Skénan® (gélules à 10, 30, 60, 100 et 200 mg) : 1 mg/kg/jour en deux fois (prévoir aussi Actiskénan® en interdose : 0,1 mg/kg/prise ; six prises par jour).
6. Codéfan® (à partir de 1 an) : dose 0,7 ml/kg toutes les 6 heures en association avec le paracétamol.
7. Nubain® bolus : 0,2 mg/kg X 4 à X 6 /j.
8. Nubain® IVSE : 1 mg/kg sur 24 h (soit 1mg/kg dans 48 ml de serum physiologique ; vitesse $\sqrt{2ml/h}$) ; bolus de Nubain® autorisés 0,1 mg/kg X 3/jour .
9. Tramadol® : 1-2 mg/kg toutes les 6 heures (AMM 3 ans).

Rappel 2 : galénique des médicaments de palier II

1. Codéfan® (codéine seule) : 1 ml = 1 mg / AMM = 1 an.
2. Co-Doliprane® = 400 mg de paracétamol + 20 mg de codéine / 1 cp pour 20 kg toutes les quatre à six heures.
3. Dafalgan-Codéine® = gélules 500 mg de paracétamol + 30 mg de codéine.
4. Efferalgan-Codéine® = 500 mg de paracétamol + 30 mg de codéine.

Autres médicaments ; médicaments d'action centrale

1. Nefopam (Acupan®) :
 - (a) AMM chez l'enfant de plus de 15 ans.
 - (b) Posologie : 1 ampoule quatre à six fois par jour (IV, IM ou PO).
 - (c) Contre-indiqué en cas de glaucome, adénome prostatique, convulsions et allergie.
2. Gabapentine (Neurontin®) : 600 à 1200 mg à administrer à visée anti-hyperalgésique, chez les IMOC ou dans le cadre de chirurgies majeures.

17.4 Corticoïdes

- a. Solumédrol® IV : 0,5 mg/kg X 4 /jour.
- b. Solumédrol® IV : 1 mg/kg X 1 à H8.
- c. Solupred® per os : poids en kg (ml) X 4 /jour.
- d. Solumédrol® IV : 1 mg/kg X 2.

17.5 Anti-inflammatoires non-stéroïdiens

- a. Kétoprofène (Profénid®) IV : 1 mg/kg toutes les 12 à 8 heures (AMM 15 ans).
- b. Ibuprofène : 10 mg/kg toutes les 8 heures (max 600 mg/prise).
 - (a) Nuréfex® sirop : 10 mg par graduation kilogrammique.
 - (b) Advil® sirop : 7,5 mg par graduation kilogrammique.
 - (c) AMM : 3 mois.
 - (d) Comprimés de Nuréfex®, Advil® à 100 mg, 200 mg, 400 mg - 200 mg à utiliser à partir de 20 kg.
- c. Voltarène® (diclofenac) suppositoires (25 et 100 mg) : 1 mg/kg X 2 à 3 /j.

17.6 Antibiotiques

- a. **Bristopen** (oxacilline) = 50 à 100 mg/kg/j.
- b. **Clamoxyl** (amoxicilline) :
 - i. Nouveau-né J₀-J₇ = 100 mg/kg en 2 fois.
 - ii. Nouveau-né J₇-J₂₈ = 150 mg/kg en 3 fois .
 - iii. Enfant < 3 mois = 150 mg/kg en 3 fois.
 - iv. Enfant > 3 mois = 100 mg/kg en 4 fois.
- c. **Augmentin** (amoxi + acide clav) :
 - i. Nouveau-né J₀-J₇ = 100 mg/kg en 2 fois.
 - ii. Nouveau-né J₇-J₂₈ = 150 mg/kg en 3 fois.
 - iii. Enfant < 3 mois = 150 mg/kg en 3 fois.
 - iv. Enfant > 3 mois = 100 mg/kg en 4 fois.
- d. **Tazocilline** (pipé + tazobactam) = 240 à 320 mg/kg/j.
- e. **Tiénam** (imipénem) = 60 mg/kg en 4 fois.
- f. **Kefandol** (cefamandole) = 50 mg/kg/j en 4 fois.
- g. **Zinnat** (cefuroxime) = 30 à 60 mg/kg/j.
- h. **Rocephine** (ceftriaxone) = 50 mg/kg/j en une fois.
- i. **Claforan** (cefotaxime) :
 - i. Nouveau-né = 50 mg/kg/j en 2 fois.
 - ii. Enfant = 50 à 200 mg/kg/j en 3 fois.
- j. **Fortum** (ceftazidine) = 50 mg/kg/j en 3 fois.

- k. **Vancocine** (vancomycine) :
 - i. Nouveau-né J₀-J₇ = 15 puis 10 mg/kg/12 h.
 - ii. Nouveau-né J₇-J₃₀ = 15 mg/kg/8h.
 - iii. Enfant = 40 mg/kg/j en 4 fois.
- l. **Gentaline** (gentamicine) :
 - i. Prématuré J₀-J₇ = 2,5 mg/kg en 1 fois.
 - ii. Prématuré > 7 jours = 5 mg/kg en 2 fois.
 - iii. Nouveau-né à terme J₀-J₇ = 5 mg/kg en 2 fois.
 - iv. Nouveau-né > 7 jours = 7,5 mg/kg en 2 fois.
 - v. Enfant = 3 mg/kg/j en 1 fois.
- m. **Amiklin** (amikacine) :
 - i. Prématuré J₀-J₇ < 34 SA = 7,5 mg/kg en 1 fois.
 - ii. Prématuré J₀-J₇ > 34 SA = 7,5 mg/kg en 2 fois.
 - iii. Prématuré J₇-J₂₈ = 7,5 mg/kg en 3 fois.
 - iv. Enfant = 15 mg/kg/j en 1 fois.
- n. **Tobramycine** J₀-J₇ > 34 SA = 2 mg/kg en 2 fois.
- o. **Tibéral** (ornidazole) = 20 à 30 mg/kg en 1 à 2 fois.
- p. **Flagyl** (metronidazole) :
 - i. Prématuré J₀-J₇ = dose de charge 15 mg/kg puis 7,5 mg/kg/48 heures.
 - ii. Prématuré J₇-J₂₈ = dose de charge 15 mg/kg puis 7,5 mg/kg/24 heures.
 - iii. Enfant = 20 à 30 mg/kg/j en 2 à 3 fois.
- q. **Rifadine** = 20 mg/kg en 2 fois sur 2 heures.
- r. **Dalacine** (clindamycine) = 15 à 40 mg/kg en 3 à 4 fois (NB Pas d'AMM avant 1 mois).
- s. **Triflucan** = 3 à 12 mg/kg.
- t. **Bactrim** = 30 mg/kg/j.

17.7 Nausées et vomissements post-opératoires

- a. Droleptan® : bolus en SSPI de 20 à 50 µg/kg .
- b. Zophren® 0,1 mg/kg X 3 /jour.
- c. Droleptan® en PCA = 2,5 mg pour une seringue PCA de 50 ml à 1 mg/ml de morphine.

17.8 Reprise des boissons

- a. Pas de boisson ni alimentation dans les 24 h.
- b. Boissons à H2 et alimentation à H4.
- c. Eau sucrée SSPI.
- d. Reprise boissons H4.
- e. Reprise boissons H6 après vérification chirurgicale.
- f. Reprise boissons H8.

17.9 Aérosols

- a) Ventoline® :
 - (a) Poids < 13 kg = 1,25 mg.
 - (b) 13 < Poids < 30 kg = 2,5 mg.
 - (c) Poids > 30 kg = 5 mg.
- b) Soludécadron® :
 - (a) < 10 kg = 2 mg.
 - (b) > 10 kg = 4 mg.
- c) Adrénaline 0,5 mg/kg jusqu'à 5 mg.
- d) Aérosols de deux à six fois par jour en fonction de la gravité clinique.

17.10 Prophylaxie de la maladie thrombo-embolique veineuse

La prophylaxie de la thrombose veineuse profonde est réalisée chez l'enfant **pubère** présentant les facteurs de risque post-opératoires classiques (plâtre des membres inférieurs, allitement prolongé, chirurgie carcinologique, tabagisme ...)

Elle est réalisée chez l'enfant pré-pubère présentant des facteurs de risque congénitaux (déficit en protéine C, protéine S et anti-thrombine III) et les facteurs de risques liés à la chirurgie ci-dessus.

Toute chirurgie chez l'enfant pré-pubère sans facteur de risque ne nécessite pas de prophylaxie de la thrombose veineuse profonde.

Elle est discutée chez les enfants porteurs de cathéters centraux.

17.11 Médicaments de l'anesthésie loco-régionale

Pour les blocs avec cathéters axillaire, fémoral et sciatique, nous utilisons de la ropivacaïne 0,2% (2mg/ml) qui est administrée par l'intermédiaire d'un infuseur (ou « biberon »).

La préparation de l'infuseur se fait comme ceci :

1. Prendre une poche de 200 ml de Naropeine® à 2 mg/ml.
2. Mettre un perfuseur sur la poche de Naropeine®, la raccorder à un petit prolongateur et purger.
3. Raccorder le petit prolongateur au site de remplissage de l'infuseur.
4. Brancher une seringue de 50 ml sur le robinet à trois voies et faire passer la Naropeine® de la poche à l'infuseur. Remplir au maximum.
5. Régler la vitesse de débit.

La vitesse de l'infuseur en continu est de 0,1 à 0,2 ml/kg/heure.

D'autres antalgiques sont prescrits systématiquement si la qualité du bloc est insuffisante. Ce sont le Perfalgan® , un AINS et de la nalbuphine.

Toute anesthésie loco-régionale nécessite une surveillance adaptée toutes les quatre heures :

1. Echelle verbale de la douleur.
2. Signes de surdosage : tremblement, céphalées, goût métallique dans la bouche, hypotension. Toute apparition de ces signes doit faire arrêter l'infuseur et prévenir l'équipe douleur.
3. Évaluation du bloc :
 - (a) Score de bloc moteur :
 - i. Aucune difficulté à bouger le membre = 0.
 - ii. Membre lourd mais mouvements possibles = 1.
 - iii. Membre très lourd, mouvements quasi-impossibles.
 - (b) Score de bloc sensitif :
 - i. Aucune anesthésie = 0.
 - ii. Hypoesthésie ou paresthésies = 1.
 - iii. Anesthésie complète ou douleur.
 - (c) Un bloc sensitif ou moteur à 2 doit faire arrêter l'infuseur et prévenir l'équipe douleur.
4. Toutes les huit heures : pouls, tension artérielle, température, points d'appui, point de ponction.

17.12 Traitement des douleurs neurogènes

Les médicaments suivants sont utiles quand la douleur associe des fulgurances et des troubles de la sensibilité. Les douleurs neurogènes sont mal soulagées par les antalgiques classiques.

- a. Laroxyl® PO ou IV continu = débiter par 0,1 mg/kg puis augmenter jusqu'à 0,5 à 1 mg/kg/j.
- b. Rivotril® = débiter à 0,025 mg/kg/j et augmenter progressivement jusqu'à 0,05 à 0,1 mg/kg/j.
- c. Neurontin® (gabapentine) : 600 à 1200 mg à administrer à visée anti-hyperalgésique, chez les IMOC ou dans le cadre de chirurgies majeures.

17.13 Applications aux actes chirurgicaux

Nous énumérons, dans cette section, les principaux actes chirurgicaux rencontrés à l'hôpital Trousseau, ainsi que la prescription adaptée des vingt-quatre premières heures.

17.13.1 Chirurgie viscérale

Il est important de noter que l'anesthésie de patient en hôpital de jour (HDJ) doit privilégier au maximum l'anesthésie loco-régionale. Les nausées et les vomissements liés à la prescription de morphine ou de Nubain® retardent considérablement la sortie des patients.

- 1) Hernie inguinale (Bloc ilio-inguinal efficace) : 1e / 2c (avant 1 an) / 3d (après 1 an) / 8b (HdJ) / si échec ALR = 3c avant 1 an; 3b après 1 an.
- 2) Ectopie testiculaire (caudale) : 1d / 3d / 8b (HdJ) / si échec ALR = 3b.
- 3) Circoncision, plastie de prépuce (bloc pénien) : 1e / 2c (avant 1 an) / 3d (après 1 an) / 8b (HdJ) / si échec ALR = 3c avant 1 an; 3b après 1 an) .
- 4) Reflux vésico-urétéral : 1a / 2b / 3e ou 3g / 4a / 6t / 7a puis b / 8d.
- 5) Jonction pyélo-urétérale : 1a / 2b / 3e ou 3g / 4a / 6t / 7a puis b / 8f.
- 6) Néphrectomie : 1a / 2a / 3a ou 3e / 7a et b / 8f.
- 7) Cure d'hypospade (hospitalisation post-op) : 1a / 2b / 3g / 6t / 7 a puis b / 8d.
- 8) Cure d'hypospade (HdJ) : 1b / 3b / 6t / 8b .

- 9) Appendicectomie : 1a / 2a / 3e ou f / 6 ø ou c ou c+l (cf § 18.1.9 page 154) / 7a puis b / 8a.
- 10) Péritonite appendiculaire : 1a / 2a / 3a / 6 c+l ou c+l+o (cf § 18.1.9 page 154) / 7a puis b / 8a .
- 11) Torsion testiculaire : 1a / 2b / 3f / 7a puis b / 8d .
- 12) Collis-Nissen : 1a/ 2a/ 3a ou 3e/ 6 ø (cf § 18.1.9 page 154) / 7a/ 8a .
- 13) Sténose du pylore : 1a / 2a / 3f / 6 ø / 8d selon protocole du service.
- 14) Sténose du pylore (brèche muqueuse) : 1a / 2a / 3f / 6c / 8a.
- 15) Thoracotomie : 1a / 2a / 3a / 6f / 7 a puis b / 8d.

17.13.2 Chirurgie maxillo-faciale

- 1) Véloplastie intravélaire : 1a / 2a / 3a / 4a / 6c / 8e / SSPI 24h / ordonnance morphine PO.
- 2) Véloplastie intravélaire (Pierre Robin) : 1a / 2a / 3a ou e / 4a / 6c / 8e / SSPI 24h / ordonnance morphine PO si morphine prescrite en SSPI.
- 3) Chéilo-rhino primaire : 1a / 2a / 3a / 4a / 6c / 8e / SSPI 24h / ordonnance morphine index Morphine !per os PO.
- 4) Chéilo-rhino-véloplastie primaire : 1a / 2a / 3a / 4a / 6c / 8e / SSPI 24h / ordonnance morphine PO index Morphine !per os.
- 5) Fermeture palais antérieur : 1a / 2a / 3e / 4a / 6c / 7a puis b / 8d.
- 6) Chéiloplastie secondaire : 1a / 2a / 3e / 4a / 6c / 7a puis b / 8d.
- 7) Fermeture fistule palatine : 1a / 2a / 3f / 4a / 6c / 7a puis b / 8d.
- 8) Gingivopériostoplastie : 1a / 2a / 3e / 4a / 6c / 7a puis b / 8d.
- 9) Vélopharyngoplastie : 1a / 2a / 3a / 4a / 6c / 7a puis b / 8d / SSPI 24 h.
- 10) Distracteur mandibulaire endobuccal : 1a / 2a / 3a / 4a / 6c / 7a puis b / 8a / SSPI à discuter.
- 11) Rhinoplastie : 1a / 2a / 3f / 4a / 6c / 7a puis b / 8d.
- 12) Otoplastie : 1b / 2b / 3f / 7a puis b / 8d.
- 13) Pose d'expandeur : 1b / 2b / 3e ou f / 7a puis b / 8d.
- 14) Naevus, fibrochondrome prétragien (HDJ) : 1d / 2c / 3b ou c / 8d.
- 15) Naevus géant (hospi) : 1b / 2b / 3f / 7a puis b / 8d.

17.13.3 Chirurgie ORL

- 1) Aérateurs trans-tympaniques : 1b ou 1d / 3c / 7a / 8b (HDJ).
- 2) Adénoïdectomie : 1b / 3b ou c / 7a / 8b (HDJ).
- 3) Amygdalectomie : 1a / 2b / 3f / 4b/ 6c /7a / 8e.

- 4) Chirurgie oreille moyenne : 1a / 2a / 3f / 4d / 6c / 7a / 8d.
- 5) Implant cochléaire sans Mannitol® : 1a / 2a / 3f / 4d / 6h / 7a / 8d.
- 6) Implant cochléaire avec Mannitol® : cf supra + Diamox® si utilisé en per-opératoire + ablation SU à la sortie de SSPI et ionogramme sanguin le soir du TO et le lendemain.

- 7) Otoplastie sans greffon : 1a / 2b / 3f / 6a / 7a puis b / 8d / discuter 4d.
- 8) Otoplastie avec greffon (Nagata I et II) : 1a / 2a / 3a / 4d / 6a / 7a / 8d.

- 9) Septoplastie : 1a/ 2b/ 3a ou f / 4d/ 6c/ 7a/ 8d (discuter 5a).
- 10) Fractures du nez : 1a / 2b / 3f / 4d / 7a / 8d (discuter 5a).
- 11) Fibrome naso-pharyngien : 1a / 2a / 3a / 4a / 6c / 7a / 8d / SSPI 24h.
- 12) Radio-fréquence des cornets : 1b / 2a / 3b ou f / 6c / 7a / 8d (HDJ à discuter).

- 13) Endoscopie laryngo-trachéale simple : 1b / 2b / 3h / 7a/ 8c (discuter 4d).
- 14) Endoscopie + laser : 1a / 2b / 3f / 4d / 6c / 8d / 9b+c (à discuter)/ Cliché thoracique de face à discuter/discuter SSPI.
- 15) Endoscopie + Vistide : 1b / 2b / 3f / 4d / 6c / 7a/ 8d/ 9 b+c.

- 16) Véloplastie intra-vélaire : 1a / 2a / 3a / 4a / 6c / 8a / SSPI 24h + sonde gastrique + ordonnance morphine PO + Cliché thoracique de face.
- 17) 2è temps palatoplastie : 1a / 2a / 3g / 4a / 6c / 7a puis b/ 8a (sonde gastrique).
- 18) Pharyngoplastie : 1a / 2a / 3a / 4a / 6c / 7a puis b/ 8a/ SSPI 24h + sonde gastrique +ordonnance morphine PO + Cliché thoracique de face.

- 19) Glossectomie : 1a / 2a / 3a / 4a / 6c / 7a puis b/ 8a / SSPI 24h.
- 20) Frein de langue : 1d / 2c / 7a / 8b (HDJ).

- 21) Kyste tractus thyroïdienne : 1a / 2a / 3f / 4d / 6c/ 7a puis b / 8d.
- 22) Fistule cervicale : 1a / 2a / 3f / 4d / 6c / 7a puis b / 8d.
- 23) Thyroïdectomie : 1a / 2a / 3a / 6c / 7a puis b / 8d / bilan post-opératoire cf § 16.10, page 132.

17.13.4 Chirurgie orthopédique

Note du Petit Armand : les prescriptions en orthopédie sont celles qui nécessitent probablement le plus de réflexion et d'adaptation car les chirurgies réalisées sont extrêmement lourdes et les patients (infirmes moteurs cérébraux, enfants au handicap majeur, myopathes, ...) nécessitant beaucoup d'attention et de soins. Il est donc plus difficile d'être systématique que pour une chirurgie ORL.

- 1) Ablation de matériel : 1e / 2c / 3b / 5b / 7b / 8b (HdJ).
- 2) Fracture des deux os de l'avant bras (réduction orthopédique) : 1b / 2b / 3b / 5a / 7b / 8b.
- 3) Fracture des deux os de l'avant bras (pose de matériel) : 1b / 2b / 3f / 5b / 7b / 8b.
- 4) Fracture supra-condylienne (Blount) : 1b / 2b / 3f / 5b / 7b / 8b.
- 5) Fracture supra-condylienne (pose de matériel) : 1b / 2b / 3f ou a / 5b / 6f / 7b / 8b.
- 6) Plâtre pelvi-pédieux sur fracture fémorale chez le jeune enfant : 1a / 2b / 3f / 8d.
- 7) Fracture fémur (pose matériel) : 1a / 2a / 3a / 5 à discuter / 6f / 7b / 8d / 10.
- 8) Arthrodèse vertébrale postérieure : 1a / 2a / 3a / 6f / 7 a et b / 8a / 10 en fonction du bilan de l'hémostase à J₀ .
- 9) Ostéotomie bassin, fémur, libération tendineuse : 1a / 2a / 3a / 6f / 7 a et b / 8a / 10 en fonction du bilan de l'hémostase à J₀ / 12 a et b.
- 10) Pied bot varus équin : 1a / 2a / 3h + ALR / 6f / 7b / 8d.

17.13.5 Exemples de prescriptions

Exemple 1 : 1 an, 10 kg, hernie inguinale sous AG + bloc ilio-inguinal, fin du bloc 9h30

1. B66 en cours 40 ml/h.
2. Ablation du cathlon en SSPI.
3. Paracétamol PO : 1 dose 10 kg X 4 / jour.
4. Si OPS > 3 Morphine IV 1 mg en SSPI.
5. Reprise de l'alimentation par eau sucrée à 10h30 et lait à 11h00.

Exemple 2 : 3 ans, 15 kg, adénoïdectomie sous AG, fin du bloc 9h30

1. B66 = 40 ml/h jusqu'à la reprise des boissons.

CHAPITRE 17. PRESCRIPTIONS POST-OPÉRATOIRES

2. Si OPS > 3 Morphine IV 1,5 mg en SSPI.
3. Paracétamol PO : 1 dose 15 kg X 4 / jour.
4. Codéfan 8 mg X 4 / j.
5. Reprise de l'alimentation à 11h30.

Exemple 3 : 5 ans, 18 kg, amygdalectomie sous AG, fin du bloc 12h30

1. B26 = 40 ml/h.
2. Morphine IV 1,5 mg puis titration par bolus de 0,5 mg pour EVA < 3.
3. Perfalgan : 270 mg X 4 /j.
4. Nubain : 3,5 mg IV X 6 / j si EVA > 3.
5. Augmentin : 500 mg X 4 /j.
6. Solumédrol® : 18 mg X 2 / j.
7. Droleptan® en SSPI si vomissements : 0,5 mg.
8. Relai par Zophren® 1,5 mg X 3 si vomissements en salle.
9. Reprise de l'alimentation à 18h30 après vérification chirurgicale.

Chapitre 18

Prescriptions médicamenteuses diverses

18.1 Antibiotiques

Ce chapitre a pour source le livret « *Protocoles d'antibioprophylaxie* » élaboré par le Dr Anne-Emmanuelle Colas.

18.1.1 Posologies des principaux antibiotiques d'utilisation courante en pédiatrie

Nous reprenons ici intégralement le chapitre 17.6 sur les prescriptions d'antibiotiques des vingt-quatre premières heures

- a. **Bristopen** (oxacilline) = 50 à 100 mg/kg/j.
- b. **Clamoxyl** (amoxicilline) :
 - i. Nouveau-né J₀-J₇ = 100 mg/kg en 2 fois.
 - ii. Nouveau-né J₇-J₂₈ = 150 mg/kg en 3 fois .
 - iii. Enfant < 3 mois = 150 mg/kg en 3 fois.
 - iv. Enfant > 3 mois = 100 mg/kg en 4 fois.
- c. **Augmentin** (amoxi + acide clav) :
 - i. Nouveau-né J₀-J₇ = 100 mg/kg en 2 fois.
 - ii. Nouveau-né J₇-J₂₈ = 150 mg/kg en 3 fois.
 - iii. Enfant < 3 mois = 150 mg/kg en 3 fois.

- iv. Enfant > 3 mois = 100 mg/kg en 4 fois.
- d. **Tazocilline** (pipé + tazobactam) = 240 à 320 mg/kg/j.
- e. **Tiénam** (imipénem) = 60 mg/kg en 4 fois.
- f. **Kefandol** (cefamandole) = 50 mg/kg/j en 4 fois.
- g. **Zinnat** (cefuroxime) = 30 à 60 mg/kg/j.
- h. **Rocephine** (ceftriaxone) = 50 mg/kg/j en une fois.
- i. **Claforan** (cefotaxime) :
 - i. Nouveau-né = 50 mg/kg/j en 2 fois.
 - ii. Enfant = 50 à 200 mg/kg/j en 3 fois.
- j. **Fortum** (ceftazidine) = 50 mg/kg/j en 3 fois.
- k. **Vancocine** (vancomycine) :
 - i. Nouveau-né J₀-J₇ = 15 puis 10 mg/kg/12 h.
 - ii. Nouveau-né J₇-J₃₀ = 15 mg/kg/8h.
 - iii. Enfant = 40 mg/kg/j en 4 fois.
- l. **Gentaline** (gentamicine) :
 - i. Prématuré J₀-J₇ = 2,5 mg/kg en 1 fois.
 - ii. Prématuré > 7 jours = 5 mg/kg en 2 fois.
 - iii. Nouveau-né à terme J₀-J₇ = 5 mg/kg en 2 fois.
 - iv. Nouveau-né > 7 jours = 7,5 mg/kg en 2 fois.
 - v. Enfant = 3 mg/kg/j en 1 fois.
- m. **Amiklin** (amikacine) :
 - i. Prématuré J₀-J₇ < 34 SA = 7,5 mg/kg en 1 fois.
 - ii. Prématuré J₀-J₇ > 34 SA = 7,5 mg/kg en 2 fois.
 - iii. Prématuré J₇-J₂₈ = 7,5 mg/kg en 3 fois.
 - iv. Enfant = 15 mg/kg/j en 1 fois.
- n. **Tobramycine** J₀-J₇ > 34 SA = 2 mg/kg en 2 fois.
- o. **Tibéral** (ornidazole) = 20 à 30 mg/kg en 1 à 2 fois.
- p. **Flagyl** (metronidazole) :
 - i. Prématuré J₀-J₇ = dose de charge 15 mg/kg puis 7,5 mg/kg/48 heures.
 - ii. Prématuré J₇-J₂₈ = dose de charge 15 mg/kg puis 7,5 mg/kg/24 heures.
 - iii. Enfant = 20 à 30 mg/kg/j en 2 à 3 fois.
- q. **Rifadine** = 20 mg/kg en 2 fois sur 2 heures.
- r. **Dalacine** (clindamycine) = 15 à 40 mg/kg en 3 à 4 fois (NB Pas d'AMM avant 1 mois).
- s. **Triflucan** = 3 à 12 mg/kg.
- t. **Bactrim** = 30 mg/kg/j.

18.1.2 Antibiotiques : doses d'antibioprophylaxie à l'induction anesthésique

- i. **Bristopen** (oxacilline) = 50 mg/kg.
- ii. **Clamoxyl** (amoxicilline) = 50 mg/kg.
- iii. **Augmentin** (amoxi + acide clav) = 50 mg/kg.
- iv. **Tazocilline** (pipé + tazobactam) = 100 mg/kg.
- v. **Tiénam** (imipénem) = 30 mg/kg.
- vi. **Kefandol** (cefamandole) = 25 mg/kg.
- vii. **Zinnat** (cefuroxime) = 25 mg/kg.
- viii. **Rocephine** (ceftriaxone) = 50 mg/kg (maximum 2 gr).
- ix. **Claforan** (cefotaxime) = 50 à 66 mg/kg.
- x. **Fortum** (ceftazidime) = 25 mg/kg.
- xi. **Vancocine** (vancomycine) = 15 mg/kg.
- xii. **Gentaline** (gentamicine) = 2,5 à 3,5 mg/kg (cf infra).
- xiii. **Amiklin** (amikacine) = 7,5 à 15 mg/kg (cf infra).
- xiv. **Tobramycine** = 1 mg/kg en 2 fois.
- xv. **Tibéral** (ornidazole) = 20 mg/kg.
- xvi. **Flagyl** (metronidazole) = 10 à 15 mg/kg (cf infra).
- xvii. **Rifadine** = 10 mg/kg sur 2 heures.
- xviii. **Dalacine** (clindamycine) = 15 mg/kg (NB Pas d'AMM avant 1 mois).
- xix. **Triflucan** = 3 à 12 mg/kg.

18.1.3 Antibioprophylaxie en ORL

- 1) Aérateurs trans-tympaniques : pas d'antibioprophylaxie / Si « glu louche » : Augmentin®.
- 2) Adénoïdectomie, Amygdalectomie, chirurgie de l'oreille moyenne, véloplastie, palatoplastie, vélopharyngoplastie, glossectomie, kyste tractus thyroïdienne : Augmentin®.
- 3) Implant cochléaire : ceftriaxone.
- 4) Otoplastie avec ou sans greffon : Bristopen®.

18.1.4 Antibioprophylaxie en orthopédie

A. Chirurgie programmée

- 1) Chirurgie lourde (Rachis, prothèse, ostéosynthèse de plus de deux heures)
 - i. Antibiotique de choix : cefamandole = 50 mg/kg/j en quatre fois.
 - ii. Allergie aux β -lactamines, présence de Staphylocoque méti-R, réintervention précoce : Vancomycine = 30 mg/kg/j en deux fois.
 - iii. Malades à risque (immunodéprimés, tumeurs, IMC, . . .) : cefamandole (50 mg / kg / j en quatre fois) + Amikacine (15 mg / kg / j en deux fois).
 - iv. Modalités :
 - A. Une injection à l'induction anesthésique.
 - B. Posologie de première injection doublée (e.g. cefamandole 25 mg/kg, sauf pour la vancomycine = 15 mg/kg IVL 60 minutes).
 - C. Réinjections toutes les deux heures jusqu'à la fermeture (sauf vancomycine et amikacine).
 - D. Durée : 24 à 48 heures maximum.
- 2) Chirurgie de moins de deux heures (ostéosynthèse du membre supérieur ou inférieur) :
 - i. Oxacilline : 50 mg/kg/j en quatre fois.
 - ii. Mêmes modalités et mêmes recommandations que pour la chirurgie lourde.

B. Chirurgie urgente :

- 1) Ostéosynthèse de fracture fermée :
 - i. Cefamandole = 50 mg/kg/j en quatre fois.
 - ii. Mêmes modalités et mêmes recommandations que pour la chirurgie programmée.
- 2) Fractures ouvertes datant de moins de six heures :
Idem fractures fermées
- 3) Fractures ouvertes datant de plus de six heures :
 - i. Augmentin = 100 mg/kg/j en quatre fois.
 - ii. Tibéral 30 mg/kg/j en deux fois.

- iii. Durée 48-72 heures maximum.
- 4) Fractures ouvertes stade III non refermables en un temps :
 - i. Augmentin = 100 mg/kg/j en quatre fois.
 - ii. Tibéral 30 mg/kg/j en deux fois.
 - iii. Durée 3 à 5 jours à poursuivre ou à réadapter en fonction de la positivité des cultures tous les trois jours. Si un temps de reconstruction est nécessaire, il faut l'encadrer d'une antibiothérapie adaptée aux germes retrouvés pendant trois jours.

18.1.5 Prescription d'antibiotiques - Chirurgie néo-natale

- i. Atrésie de l'oesophage, hernie diaphragmatique, omphalocèle, laparoschisis, imperforation anale basse = cefotaxime + gentamicine (durée 48 heures).
- ii. Imperforation anale haute (colostomie) = Augmentin® ou cefamandole (durée 48 h).
- iii. Valves de l'urètre postérieur, cystoscopie : cefotaxime (durée 24 heures puis relai par Bactrim® ou Alfatil® per os).
- iv. Sténose du pylore = pas d'antibioprohylaxie.
- v. Entéocolite = cefotaxime, ornidazole, gentamicine à adapter au contexte et aux résultats de bactériologie).
- vi. Suspicion d'infection materno-foetale (cible : E. Coli, Streptocoque B, Listeria) = Amoxicilline, cefotaxime, gentamicine.

18.1.6 Prescription d'antibiotiques - Chirurgie digestive

- i. Hernie inguinale, hernie de l'ovaire, hernie ombilicale, ectopie testiculaire, circoncision, plastie de prépuce : pas d'antibioprohylaxie.
- ii. Chirurgie gastro-duodénale (Collis-Nissen, gastrostomie), cholécystectomie, hépatectomie, splénectomie, chirurgie biliaire et pancréatique (sans anastomose digestive) = cefamandole (1 injection) +/- gentamicine (chez le nouveau-né - 1 injection).
- iii. Chirurgie colorectale (invagination, malformation avec occlusion, Hirschprung, anastomose bilio-digestive, plastie colique, oesophagoplastie) : cefamandole, ornidazole +/- gentamicine (nouveau-né et ouverture du tube digestif). La durée est à adapter en fonction du contexte.
- iv. Si allergie = Clindamycine + Gentamicine.
- v. Endoscopie digestive : pas d'antibioprohylaxie.

18.1.7 Prescription d'antibiotiques - Chirurgie urologique

- i. L'ECBU doit être stérile.
- ii. Cystoscopie = ceftriaxone (1 injection).
- iii. Uropathies malformatives (hypospadias, jonction pyélo-urétérale, reflux vésico-urétéral, méga-uretère) = ceftriaxone (1 injection puis relai par Bactrim per os jusqu'à l'ablation des sondes).
- iv. Cystoplastie, vaginoplastie = cefamandole + ornidazole +/- gentamicine (nouveau-né) (1 injection de chaque).
- v. Néphrectomie = pas d'antibioprophylaxie ou ceftriaxone (1 injection).
- vi. Néphroblastome = ceftriaxone + gentamicine (durée 48h puis relai Bactrim per os).
- vii. Greffe rénale (cf protocole greffe) = ceftriaxone + gentamicine.

18.1.8 Prescription d'antibiotiques - Chirurgie thoracique

- i. Drainage thoracique, médiastinoscopie = pas d'antibioprophylaxie.
- ii. Pleuropneumopathie = adapter en fonction du germe suspecté, puis identifié.
- iii. Lobectomie, thoracoscopie, chirurgie médiastinale = cefamandole ou vancomycine si allergie (réinjection 1/2 dose toutes les deux heures en per-opératoire ; durée 48 heures ou jusqu'à l'ablation des drains thoraciques) ou ceftriaxone.

18.1.9 Prescription d'antibiotiques - Appendicectomie

- i. Avant l'incision = Augmentin® (une injection à l'induction).
- ii. Appendicectomie aiguë : arrêt en post-op immédiat.
- iii. Appendicite inflammatoire pré-perforative = Augmentin® (durée 48 - 72 h puis relai per os 3 jours).
- iv. Péritonite localisée = Augmentin® + gentamicine (durée 48 - 72 h puis relai per os 3 jours).
- v. Péritonite généralisée = cefotaxime (durée 8 jours) + ornidazole (durée 8 jours) + gentamicine (durée 2 jours).

18.1.10 Prescription d'antibiotiques - Prévention de l'endocardite infectieuse

- i. Actes buccodentaires et sphère ORL sous AG :

- a) Amoxicilline 50 mg/kg en pré-opératoire, puis 25 mg/kg à H6, puis arrêt .
- b) Vancomycine si allergie.
- ii. Interventions sur les sphères digestive et urologique :
 - a) Amoxicilline 50 mg/kg en pré-opératoire, puis 25 mg/kg à H6, puis arrêt .
 - b) Gentamicine 2 mg/kg en pré-opératoire, puis arrêt.
 - c) Vancomycine + gentamicine en dose unique si allergie.

18.1.11 Antibiothérapie des infections ostéoarticulaires

Avant tout traitement, il convient de :

1. Identifier le germe :
 - (a) Au bloc : prélever le site et le conditionner dans un tube sec et dans des flacons d'hémocultures. Prélever une porte d'entrée éventuelle.
 - (b) En salle : faire deux hémocultures à trente minutes - une heure d'intervalle.
2. Réaliser un bilan infectieux :
 - (a) NFS.
 - (b) CRP + procalcitonine.

Après les prélèvements :

1. Antibiothérapie probabiliste :
 - (a) *Antibiothérapie probabiliste de l'infection ostéo-articulaire communautaire :*
 - i. Enfant de moins de 1 mois :
 - A. Germes suspectés : Escherichia Coli, Streptocoque B, Kingella, Staphylocoque.
 - B. Cefotaxime (Claforan®) 200 mg/kg/j en quatre injections.
 - C. En association avec vancomycine 60 mg/kg/j en 3 injections.
 - ii. Enfant entre 1 et 3 mois :
 - A. Cefamandole 150 mg/kg/j en quatre injections.
 - B. En association avec gentamicine 5 mg/kg/j en 1 injection pendant 48 heures.

- iii. Enfant de plus de 3 mois : Cefamandole 150 mg/kg/j en quatre injections seul.
- iv. Enfant de plus de 3 mois avec syndrome septique franc :
 - A. Cefamandole 150 mg/kg/j en quatre injections.
 - B. En association avec gentamicine 5 mg/kg/j en 1 injection pendant 48 heures.
- (b) *Antibiothérapie probabiliste de l'infection ostéo-articulaire en milieu hospitalier ou dans le cadre d'un contexte spécifique :*
 - i. Vancomycine 60 mg/kg en 4 injections par 24 heures ou en perfusion continue + rifampicine 20 mg/kg/j en 2 injections/j.
 - ii. ou fosfomycine 200 mg/kg/j en quatre injections/j + rifampicine 20 mg/kg/j en 2 injections/j.
- 2. Si les germes sont connus, ou une fois qu'ils le sont :
 - (a) Staphylocoque Méti-S :
 - i. Si Clinda-S : Dalacine (clindamycine) = 40 mg/kg/j en 3 - 4 injections / j.
 - ii. Si Clinda-R : cefamandole = 150 mg/kg/j en 4 injections /j.
 - (b) Staphylocoque Méti-R :
 - i. Si Clinda-S : Dalacine (clindamycine) = 40 mg/kg/j en 3 - 4 injections / j.
 - ii. Si Clinda-R : Vancomycine (60 mg/kg/j en 4 injections/j ou en perfusion continue) + rifampicine (20 mg/kg/j en 2 injections).
 - (c) Kingella :
 - i. Clamoxyl (amoxicilline 200 mg/kg/j en 3 - 4 injections).
 - ii. ou cefamandole 150 mg/kg/j en 4 injections.
 - (d) Pneumocoque :
 - i. Cefotaxime 200 mg/kg/j en 3 - 4 injections.
 - ii. ou amoxicilline 200 mg/kg/j en 3 - 4 injections.
 - iii. Adapter la posologie à la CMI et prendre avis des infectiologues de l'hôpital.
- 3. Durée de l'antibiothérapie :

- (a) 4 à 7 jours IV.
- (b) Arrêt dès le quatrième jour si :
 - i. Normalisation thermique.
 - ii. Et cinétique favorable de la CRP jusqu'à une valeur normale ou sub-normale (10-15).
 - iii. Et évolution clinique favorable.
- (c) Spondylodiscite : traitement de 7 jours minimum.

4. Relai per os :

- (a) Le choix de la molécule se fera après avis des infectiologues.
- (b) La durée sera d'environ trois semaines pour une durée totale (IV + PO) de quatre semaines.
- (c) Suivi clinique et biologique (CRP) pendant cette période.
- (d) Spondylodiscite : durée 2 mois.

18.2 Médicaments en pratique quotidienne ou d'urgence

1. Adrénaline :

- (a) Arrêt circulatoire 10 - 15 $\mu\text{g}/\text{kg}$ IV / 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en intrabrochique.
- (b) Choc anaphylactique 5 - 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$.
- (c) Perfusion continue de 0,01 à 0,25 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$.

2. Albumine :

- (a) Hypovolémie, hypoprotidémie, dénutrition, ictère néo-natal.
- (b) 1 à 2,5 g/kg (20 % à ramener à 5 %).

3. Aldactone :

- (a) Diurétique, myasthénie.
- (b) 2,5 à 5 mg/kg X 2 /j IVL ou perfusion.

4. Anexate® (flumazenil) :

- (a) Antidote des benzodiazépines.
- (b) 0,1 mg/10 kg à répéter une ou deux fois.
- (c) perfusion continue 0,1 mg/10 kg/h .

5. Atropine :

- (a) Bradycardie.
 - (b) 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ IV.
6. Alvocardyl® (propranolol) :
- (a) Hypertension, arythmie sous digoxine.
 - (b) 0,1 mg/kg IVL en 5 min quatre fois par jour.
7. Arixtra® (fondaparinux) :
- (a) Thrombopénie induite par l'héparine.
 - (b) 0,1 mg/kg une fois par jour.
 - (c) Surveillance par activité anti-Xa quatre heures après l'injection : 0,5-1 mg/l.
8. Betafact® (Facteur IX de coagulation humain) :
- (a) Nombre d'unités à administrer = poids corporel (kg) x augmentation souhaitée en facteur IX (% de la normale) x 0,93.
9. Brévilbloc® (esmolol) :
- (a) Bolus 0,5 mg/kg.
 - (b) Entretien 0,1 à 0,3 mg/kg/mn.
10. Caféine (citrate de) :
- (a) Apnées du prématuré.
 - (b) 1 ampoule = 50 mg de citrate de caféine = 25 mg de caféine.
 - (c) Bolus de 20 mg/kg de citrate de caféine (soit 1 ampoule pour 2 kg).
 - (d) Puis entretien à la dose de 5 mg/kg/j.
 - (e) Taux efficace : 8 à 20 $\mu\text{g}/\text{ml}$.
11. Célestène® (betaméthasone) :
- (a) Attaque 6 gouttes/kg/j en une fois.
 - (b) Entretien 3 gouttes/kg/j en une fois.
12. Cordarone® (amiodarone) :
- (a) Tachycardies non sinusales, Wolff-Parkinson-White, troubles du rythme ventriculaires.
 - (b) 5 mg/kg en IV 30 minutes.
 - (c) perfusion relai 5 mg/kg IVL 2 heures X 2 à 3 /j.
 - (d) PO 400 mg/m²/j en 3 fois; entretien demi-dose en 2 prises 5j/7.
13. Dantrium® (dantrolène) :
- (a) Hyperthermie maligne.

- (b) 2,5 à 3 mg/kg à renouveler jusqu'à 10 mg/kg.
- 14. Digoxine® :
 - (a) Tonicardiaque inotrope + bradycardisant.
 - (b) Doses PO 15 µg/kg et entretien 5 µg/kg X 3/j.
 - (c) Prématuré 15 µg/kg/j en 3 fois.
 - (d) Nourrisson 3 à 6 kg : 20 µg/kg/j.
 - (e) Nourrisson 6 à 9 kg : 10 µg/kg/j.
 - (f) IV ou IM = doses PO X 0,7.
- 15. Droleptan® (dropéridol) :
 - (a) Vomissements, agitation.
 - (b) 0,05 à 0,15 mg/kg par administration.
- 16. Exacyl® (acide tranexamique) :
 - (a) Prévention des chirurgies hémorragiques.
 - (b) Bolus initial de 50 mg/kg puis 10 mg/kg/h.
- 17. Factane® (Facteur VIII de coagulation humain) :
 - (a) Traitement de l'hémophilie A.
 - (b) Nombre d'unités à administrer = poids corporel (kg) x augmentation souhaitée en facteur IX (% de la normale) x 0,5.
 - (c) Exemple chez un hémophile sévère : 50 UI/kg puis 30 UI/kg/8 à 12 heures.
- 18. Gardéнал® :
 - (a) Anticonvulsivant.
 - (b) Nouveau-né : H0 = 15 mg/kg / H48 = 2 à 5 mg/kg/j.
 - (c) Nourrisson H0 = 20 mg/kg / H24 = 5 à 10 mg/kg/j.
 - (d) > 2ans H0 = 10 mg/kg / puis 5 à 10 mg/kg/j.
- 19. Héparine :
 - (a) Thrombose veineuse profonde.
 - (b) Dose de charge 75 UI/kg en 10 minutes.
 - (c) Entretien (< 1 an) 28 UI/kg/h.
 - (d) Entretien (> 1 an) 20 UI /kg/h.
 - (e) TCA 60 à 80 secondes.
 - (f) Anti Xa = 0,5 -1.
- 20. Hypnovel® (midazolam) :

- (a) Prémédication.
 - (b) IV : 0,1 = mg/kg / IR = 0,3 mg/kg / PO = 0,5 mg/kg.
21. Insuline :
- (a) Acidocétose diabétique : 0,1 à 0,15 U/kg/h.
 - (b) Coma hyperosmolaire : 0,1 à 0,15 U/kg/h.
22. Isuprel® (isoprénaline) :
- (a) BAV, torsades de pointes.
 - (b) 0,1 à 1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{mn}$ associé à une expansion volémique.
23. Kayexalate® :
- (a) Hyperkaliémie.
 - (b) 1g/kg à diluer dans du G5 %.
24. Largactil® (chlorpromazine) :
- (a) Neuroleptique, sédatif, agitation.
 - (b) 1 à 2 mg/kg/j en plusieurs fois.
25. Lasilix® (furosémide) :
- (a) Diurétique.
 - (b) 1 à 2 mg/kg.
26. Lenitral® :
- (a) Oedème pulmonaire cardiogénique.
 - (b) 0,3 à 1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{mn}$.
 - (c) En urgence, bolus de 20 à 40 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en 30 à 60 sec.
27. Lovenox® (enoxaparine) :
- (a) Traitement de la thrombose veineuse profonde.
 - (b) Enfant de moins de deux mois : 150 UI/kg/j.
 - (c) Enfant de plus de deux mois : 100 UI/kg/j.
28. Loxen® (nicardipine) :
- (a) bolus : 20 à 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$.
 - (b) Perfusion continue : 0,5 à 4 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{mn}$.
29. Mannitol® :
- (a) Flacons à 10 %.
 - (b) 10 à 15 ml/kg en IV 60 minutes.
30. Minirin® :

- (a) Maladie de Willebrand :
 - i. Avant 5 ans = 0,2 $\mu\text{g}/\text{kg}$.
 - ii. Après 5 ans = 0,3 $\mu\text{g}/\text{kg}$.
- (b) Diabète insipide : 0,05 à 0,2 ml X 2/ j en intranasal.
- 31. Narcan® (naloxone) :
 - (a) Prurit = 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en bolus puis 0,5 à 1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$.
 - (b) Rétention aiguë d'urines = 0,5 à 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ répétés jusqu'à miction.
 - (c) Apnées = 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ à répéter.
- 32. Nipride® (nitroprussiate de sodium) :
 - (a) Hypertension artérielle - Vasodilatateur.
 - (b) 0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{mn}$ et augmenter progressivement jusqu'à 8 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{mn}$.
- 33. Orgaran® (Danaparoïde sodique) :
 - (a) Thrombopénie induite par l'héparine.
 - (b) 30 U/kg en bolus intraveineux puis dose d'entretien de 1,2 à 2,0 U/kg/h.
 - (c) Surveillance par activité anti-Xa : 0,5-0,8 U/ml.
- 34. Pentothal® (thiopental) :
 - (a) 2,5 à 5 mg/kg.
 - (b) Jusqu'à 10 mg/kg si poids < 10 kg.
- 35. Prantal® :
 - (a) Vagolytique.
 - (b) 2,5 à 10 mg/kg PO.
- 36. Prostigmine :
 - (a) 40 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en association avec :
 - (b) Atropine 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$.
- 37. Protamine :
 - (a) 1 mg pour 100 UI reçues si dernière injection < 30 minutes.
 - (b) 0,5 à 0,75 mg pour 100 UI reçues si dernière injection entre 30 et 60 minutes.
 - (c) 0,5 mg pour 100 UI reçues si dernière injection > 2 heures.
- 38. Rivotril® (clonazepam) :
 - (a) Etat de mal , myoclonies.
 - (b) 0,02 mg/kg en IVL60 sec .
 - (c) Puis 0,05 à 0,1 mg/kg/j en 4 à 6 fois ou en continu.

39. Salbutamol :
- (a) Asthme.
 - (b) 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en 5 minutes.
 - (c) Puis 1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{mn}$ jusqu'à 2,5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{mn}$.
40. Sectral® (acébutolol) :
- (a) Dose initiale 3 mg/kg/j.
 - (b) Augmenter de 1 à 2 mg/kg tous les 2 jours (max 15 mg/kg/j).
41. Stryadine® (tiphosadexine) :
- (a) Réduit les tachycardies paroxystiques ou tachycardies à complexes fins.
 - (b) 0,5 à 1 mg/kg/inj.
42. Sulfate de magnésium :
- (a) Traitement des torsades de pointes dans le cadre d'un syndrome du QT long.
 - (b) Bolus de 30 mg/kg puis 25 à 75 mg/kg/j.
43. Syncortyl® (desoxycorticostérone) :
- (a) Insuffisance cortico-surrénale.
 - (b) 10 mg/m²/j.
44. Trandate® (labétalol) :
- (a) 1 à 2 mg/kg (IV > 1 mn).
 - (b) Si âge < an 0,5 mg/kg.
 - (c) Entretien 0,1 à 0,5 mg/kg/h.
45. Urokinase® :
- (a) anticonvulsivant.
 - (b) Dans un vaisseau bouché : 12 à 15 000 U en 20 minutes.
 - (c) A distance dans une veine : 5 000 U/kg en 20 minutes.
 - (d) Entretien : 3000 UI/kg/h.
46. Valium® (diazepam) :
- (a) 0,3 à 0,5 mg/kg sans dépasser 5 mg/kg/j.
 - (b) IR 1 mg/2kg.
47. Xylocaïne :
- (a) Antiarythmique
 - (b) Attaque : 1 à 1,5 mg/kg.
 - (c) Entretien : 20 à 50 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{mn}$.

18.3 Corticoïdes

	Activité Gluco-corticoïde (anti-inflammatoire)	Activité Minéralo- corticoïde	Dose équivalente (mg)	Demi-vie plasmatique (min)	Durée d'action (h)
Cortisol Hydrocortisone®	1	2	20	90	8 - 12
Prednisone Cortancyl®	4	0,3	5	60	12 - 36
Méthylprednisolone Solumédrol®	5	0	4	180	12 - 36
Bétaméthasone Célestène®	25 -45	0	0,6	100 - 300	36 - 54
Dexaméthasone Soludécadron®	30	0	0,75	100 - 300	36 - 54

TABLE 18.1 – Tableau comparatif des différents gluco-corticoïdes.

18.4 Nutrition parentérale en pédiatrie

Les principes de base de la nutrition parentérale chez l'enfant sont les suivants :

1. L'eau :

Les besoins de base en fonction de l'âge sont :

- (a) Prématuré : 130-150 ml/kg/j.
- (b) Nouveau-né : 120 ml/kg/j.
- (c) Nourrisson de moins de 3 mois : 100-120 ml/kg/j.
- (d) Nourrisson de 3 mois à 1 an : 90-100 ml/kg/j.
- (e) De 1 à 3 ans : 80 ml/kg/j.
- (f) de 3 à 10 ans : 60-80 ml/kg/j.
- (g) Après 10 ans : 50-60 ml/kg/j.

Il faut aussi compenser les pertes particulières :

- (a) Les pertes digestives (aspirations, fistules, stomies, diarrhées, troisième secteur).
- (b) Les pertes dues à la fièvre : 10 ml/kg/j/degre supplémentaire au dessus de 37°C.
- (c) Les pertes dues à l'élevage sous incubateur (25 ml/kg/j).
- (d) Les lésions cutanées étendues.

CHAPITRE 18. PRESCRIPTIONS MÉDICAMENTEUSES DIVERSES

Il faut de même que l'apport en eau corresponde à l'apport énergétique. Il faut 20 ml d'eau pour 5 grammes de glucose et 100 ml d'eau pour 7 grammes d'acides aminés.

2. Les électrolytes :

Les apports sont variables en fonction des enfants.

Les apports de sodium et de potassium sont entre 2 et 4 mEq/kg/jour (pour la période post-opératoire, ils peuvent être augmentés).

Les besoins sont moindres à la période initiale d'une nutrition parentérale exclusive.

Les besoins en sodium sont augmentés chez le prématuré en raison de la fuite rénale et au cours de la mucoviscidose.

Il faut savoir compenser les pertes digestives en plus des besoins de base :

Pertes (mEq/l)	Na ⁺	K ⁺	H ⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻
Lieu des pertes					
Aspiration gastrique	30-60	10	90	–	70-120
Bile	120	10	–	30	20
Fistule pancréatique	120	10	–	70-90	60
Duodénostomie	120-140	5-15	–	40	100
Jéjunostomie	120 130	5-15	–	40	100
Iléostomie	100-130	5-15	–	40	100
Colostomie	10-50	40-80	–	30	25
Diarrhée	20-100	10-80	–	10-40	60-100

TABLE 18.2 – Composition des différentes pertes digestives en électrolytes.

3. L'énergie :

L'apport énergétique optimal doit être calculé sur le poids idéal pour l'âge de l'enfant.

- (a) Prématuré, nouveau-né : 150 Kcal/kg/j.
- (b) Nourrisson de moins de 6 mois : 100-150 Kcal/kg/j.
- (c) Nourrisson de 6 mois à un an : 90-130 Kcal/kg/j.
- (d) 1 - 2 ans : 1000-1200 Kcal/j.
- (e) 3 - 4 ans : 1300-1400 Kcal/j.
- (f) 5 - 7 ans : 1500-1700 Kcal/j.
- (g) 8 - 10 ans : 1800 - 2200 Kcal/j.

(h) Plus de 10 ans : 2000-2500 Kcal/j.

La valeur énergétique des nutriments est :

(a) 1 gramme de glucose fournit 3,75 Kcal.

(b) 1 gramme de protide fournit 4 Kcal.

(c) 1 gramme de lipide fournit 9,3 Kcal.

4. Le glucose :

Les apports en période stable sont de 20 à 30 g/kg/jour. Ils doivent débiter à 8-10 g/kg/j et être augmentés en respectant des paliers de 1 à 2 g/kg/j.

La tolérance est estimée sur la glycosurie, la diurèse et le poids.

5. Les lipides :

L'administration de lipides a pour but de couvrir les besoins en acide gras essentiels et de fournir 30 à 35 % de l'apport énergétique total en période de stabilité.

Les contre-indications à l'administration de lipides sont les manifestations allergiques lors d'administration précédente, l'infection bactérienne non contrôlée, la thrombopénie ou la CIVD, l'ictère à bilirubine libre supérieure à $100\mu\text{mol}^{-1}$, l'acidose métabolique non corrigée, le prématuré de moins de 30 semaines.

La posologie est de 1,5 à 3 g/kg/jour (soit 30 à 35 % de l'apport énergétique non protéique).

L'introduction se fait dans un délai de 1 à 4 jours après le début de la nutrition parentérale et après la correction de l'hypoalbuminémie éventuelle.

Le dosage des triglycérides et des phospholipides plasmatiques se fait deux heures après la fin de la perfusion.

6. L'azote :

Les besoins protidiques sont de 2 à 3 g/kg/jour.

Les besoins azotés sont directement corrélés à l'apport énergétique. Il faut donc 1 gramme d'azote pour 250 kcal soit 1 gramme de protides (acides aminés) pour 40 Kcal.

1 gramme d'azote est fourni par 6,25 grammes de protides; 1 gramme de protides apporte 0,16 gramme d'azote.

CHAPITRE 18. PRESCRIPTIONS MÉDICAMENTEUSES DIVERSES

7. Les vitamines :

Elles sont indispensables et sont apportés par le Soluvit ou le Vitalipide Enfant (pour les moins de 11 ans).

Le Vitalipide adulte est utilisable après 11 ans.

Le Cernévit® ne contient pas de vitamine K et sa teneur en vitamine D est faible pour l'enfant de plus de 6 mois.

Posologies du Soluvit :

- (a) Avant 18 mois : 5 ml.
- (b) Entre 18 mois et 11 ans : 10 ml.
- (c) Après 11 ans : 15 ml.

Posologies du Vitalipide :

- (a) Nouveau-né de petit poids : vitalipide enfant 4ml/kg/j sans dépasser 10 ml.
- (b) Nouveau-né à terme et nourrisson de moins de 18 mois :vitalipide enfant 15 ml/j.
- (c) Enfant de 18 mois à 11 ans : vitalipide enfant 20 ml/j.
- (d) Enfant de plus de 11 ans : vitalipide adulte 15 ml/j.

8. Calcium, phosphore et magnésium :

Les besoins de base à partir du dixième jour de nutrition parentérale sont les suivants :

	Nouveau-né/ nourrisson	Enfants
Calcium	35-40 mg/kg/j	20-25 mg/kg/j
Phosphore	25-30 mg/kg/j	15-20 mg/kg/j
Rapport Ca/P	1,3	1,3
Magnésium	10-15 mg/kg/j	10-15 mg/kg/j

TABLE 18.3 – Apports quotidiens en nutrition parentérale de calcium, phosphore et magnésium.

Sixième partie
Anesthésie loco-régionale

Chapitre 19

LipidRescue

1. À utiliser en cas d'arrêt cardiaque dû à un anesthésique local et qui ne répond pas à la thérapie standard.
2. Intralipides 20 % à administrer en intra-veineux.
3. Dose : 1,5 ml/kg pendant une minute.
4. Puis perfusion continue à la dose de 0,25 ml/kg/minute.
5. Continuer les compressions de la poitrine.
6. Possibilité de répéter une à deux fois le bolus (toutes les 3 à 5 minutes) si l'arrêt cardiaque persiste.
7. Continuer la perfusion jusqu'à la restauration de la stabilité hémodynamique.
8. Augmenter le débit de 0,5 ml/kg/minute si la pression artérielle chute.
9. Dose maximum recommandée : 8 ml/kg.
10. Une poche d'Intralipides 20 % est à disposition sur chaque chariot d'anesthésie loco-régionale.

Chapitre 20

Blocs centraux

20.1 L'anesthésie péridurale

20.1.1 Matériel

1. Aiguille de Tuohy
 - (a) Moins de 1 an : 22 G, 30 mm de long.
 - (b) De 1 à 8 ans : 20G, 50 mm de long.
 - (c) Plus de 8 ans : 18G, 90 mm de long.
2. Cathéter
 - (a) Adapté à la taille de l'aiguille :
 - i. 23 ou 24G pour aiguille 19 ou 20G.
 - ii. 20G pour aiguille 18G.
 - (b) Vérifier les graduations : la double marque correspond à 10 cm.
 - (c) Vérifier la perméabilité.
3. Un introducteur qui facilite l'introduction du cathéter dans la lumière de l'aiguille.
4. La seringue spéciale « low résistance ».
5. Un filtre antibactérien.

20.1.2 Technique

La technique de l'anesthésie péridurale est identique à celle de l'adulte. Il faut juste savoir que jusqu'à un an, la ligne qui joint les crêtes iliaques croise l'axe vertébral L5-S1, et non L4-L5. La perte de résistance à l'injection d'un mandrin liquide correspond au franchissement du ligament jaune.

Pour calculer la distance approximative où se trouve l'espace péridural :

1. en mm : (âge en années X 2) + 10.
2. en cm : $0,8 + (0,05 \times \text{Poids en kg})$ pour les enfants japonais.
3. 1 mm/kg de poids de 6 mois à 10 ans (enfants africains).

20.1.3 Posologies

1. Phase per-opératoire

(a) Dose initiale peropératoire : Ropivacaïne 0,2 % (+ sufentanil 0,25 $\mu\text{g/ml}$ chez l'enfant de plus de 6 mois) :

- i. Moins de 20 kg = 0,70 ml/kg.
- ii. Entre 20 et 40 kg : 0,5 ml/kg.
- iii. Plus de 40 kg = cf adulte (10 à 20 ml).
- iv. Injection lente, discontinue et interrompue par des tests d'aspiration répétés en surveillant minute par minute les paramètres hémodynamiques. Arrêt immédiat de l'injection si apparition de troubles du rythme, modifications de l'onde T ou du segment ST.

(b) Dose de perfusion continue

- i. A débiter 30 à 60 minutes après l'injection initiale.
- ii. De 3 à 12 mois : 0,3 mg/kg/h (soit 0,3 ml/kg/h de ropivacaïne 0,1 %).
- iii. De 12 mois à 4 ans : 0,4 mg/kg/h (soit 0,2 ml/kg/h de ropivacaïne 0,2 %).
- iv. Enfant > 4 ans : 0,4 - 0,5 mg/kg/h (soit 0,2 - 0,25 ml/kg/h de ropivacaïne 0,2 %).
- v. Poids > 40 kg (cf. adulte) : 6 à 12 ml/h.

2. Phase post-opératoire

(a) Si débit continu :

- i. Pour J0 :
 - A. Ropivacaïne 0,2% + sufentanil 0,25 $\mu\text{g/ml}$ (enfant de plus de 6 mois).
 - B. 0,3 mg/kg/h = 0,15 ml/kg/h sans dépasser 10 ml/h.
- ii. Pour J1-J2 :
 - A. Ropivacaïne 0,2% seule.

B. $0,3 \text{ mg/kg/h} = 0,15 \text{ ml/kg/h}$ sans dépasser 10 ml/h .

(b) Si PCEA (chez les enfants de plus de 7 ans et aptitude à la PCA) :

i. Pour J0 :

A. PCEA : ropivacaïne $0,2 \%$ + sufentanil $0,25 \mu\text{g/kg}$.

B. Débit continu : $0,075 \text{ ml/kg/h}$ ($1,5$ à 5 ml/h).

C. Bolus : $0,075 \text{ ml/kg}$ ($1,5$ à 5 ml).

D. Période réfractaire : 10 minutes.

E. Dose horaire maximum : $0,2 \text{ ml/kg}$ sans dépasser 10 ml/h .

F. Bolus de PCEA ropivacaïne $0,2\%$

20 kg	40 kg	60 kg	70 kg
1,5 ml	3 ml	4,5 ml	5 ml

ii. Pour J1 - J2 :

A. PCEA : ropivacaïne $0,2 \%$ seule.

B. Débit continu : $0,075 \text{ ml/kg/h}$ ($1,5$ à 5 ml/h).

C. Bolus : $0,075 \text{ ml/kg}$ ($1,5$ à 5 ml).

D. Période réfractaire : 10 minutes.

E. Dose horaire maximum : $0,2 \text{ ml/kg}$ sans dépasser 10 ml/h .

20.1.4 Mélanges

1. Pour l'obtention du mélange ropivacaïne $0,2\%$ + sufentanil $0,25 \mu\text{g/ml}$:

(a) Prendre une poche de 100 ml de sérum physiologique.

(b) Retirer 25 ml .

(c) Ajouter au volume restant 20 ml de ropivacaïne 1% (soit 200 mg de ropivacaïne) + $25 \mu\text{g}$ de sufentanil (5 ml d'une grande ampoule de 10 ml).

2. Pour l'obtention du mélange ropivacaïne $0,2\%$:

(a) Prendre une poche de 100 ml de sérum physiologique.

(b) Retirer 20 ml .

(c) Ajouter au volume restant 20 ml de ropivacaïne 1% (soit 200 mg de ropivacaïne) .

20.2 La rachianesthésie

20.2.1 Matériel

1. Chez les prématurés ou les nouveau-nés : aiguille BD *neonatal lumbar puncture* 25G, 25 mm et seringue insuline 1 ml sans *luer lock*.
2. Aiguille BD *yale spinal* 22G, 40 mm (avant 5 ans).
3. Aiguille Braun PenCan 25G, 88 mm, introducteur 20G, 35 mm.
4. Aiguille Braun PenCan 27G, 88 mm, introducteur 22G, 35 mm.

20.2.2 Technique

1. Spécificité de la rachianesthésie chez le prématuré ou la nouveau-né :
 - (a) Rappel : la moelle épinière s'arrête en L3 et le cul-de-sac en S4 chez le nouveau-né.
 - (b) Une voie veineuse périphérique est posée (EMLA).
 - (c) La table est en proclive. Les chirurgiens sont habillés stérilement avant la réalisation de la ponction.
 - (d) L'enfant est positionné en décubitus latéral (si administration de sévo-flurane concomitante) ou en position assise (où une bonne contention de l'enfant est indispensable à la réussite du geste).
 - (e) La ponction se fait en L3-L4 ou L4-L5.
 - (f) Le reflux de liquide cérébro-spinal est parfois lent.
 - (g) L'injection de l'anesthésique local doit être lente.
 - (h) Retirer l'aiguille quelques secondes après la fin de l'injection.
 - (i) Allonger l'enfant en ne surélevant **jamais** les membres inférieurs.
2. Rachianesthésie chez l'enfant
 - (a) Souvent associée à l'anesthésie générale.
 - (b) Utilisée pour l'analgésie post-opératoire avec l'administration de morphine intra-thécale.
 - (c) La rachianesthésie seule peut être mal vécue par l'enfant ou l'adolescent.

20.2.3 Posologies

Bupivacaïne rachianesthésie 0,5 % :

1. < 3 kg = 0,6 - 0,7 ml.

2. 3 - 5 kg = 0,8 ml.
3. 5 - 10 kg = 0,9 ml.
4. 10 - 15 kg = 1 ml.
5. > 15 kg = 0,06 ml/kg.

20.2.4 Une rachianesthésie particulière : la rachianesthésie à la morphine

La rachianesthésie à la morphine représente un excellent type d'analgésie post-opératoire. Elle donne au patient un excellent confort pour des chirurgies très lourdes (thoracotomie, scoliose, chirurgie tumorale délabrante). Elle a malheureusement comme défaut d'être transitoire et sa levée ne peut être prévue.

L'effet antalgique commence à partir de la deuxième heure suivant l'injection.

Sa réalisation se fait donc avant l'acte chirurgical, sous anesthésie générale, en décubitus latéral. Dans le cas d'une arthrodèse postérieure, elle peut être réalisée par le chirurgien.

La morphine utilisée est de la morphine sans conservateur (1mg = 1ml).

La dose est habituellement de 5 à 8 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Il convient d'injecter 4 ml de solution, quelque soit la dose.

Une surveillance en salle de surveillance post-interventionnelle s'impose.

Devant le caractère imprévisible de la levée de cette rachianesthésie à la morphine, une PCA morphine est systématiquement branchée au patient en SSPI ou en USC avant l'apparition de tout symptôme douloureux.

20.3 La caudale

20.3.1 Indications et contre-indications

1. Indications :
 - (a) Chirurgie sous-diaphragmatique.
 - (b) Chirurgie des territoires sacrés et lombaires.
 - (c) Chirurgie des membres inférieurs.
2. Contre-indications :
 - (a) Plâtre circulaire.
 - (b) Malformation ano-rectale.

20.3.2 Matériel

1. Epican Paed 25 G 30 mm.
2. Epican Paed 22 G 35 mm.
3. Biseau court, mandrin.
4. Embase transparente.

20.3.3 Technique

Le patient est en décubitus latéral, cuisses fléchies sur l'abdomen.

On repère le triangle équilatéral entre les deux épines iliaques postéro-supérieures et le coccyx.

On ponctionne avec un angle de 60° entre les deux cornes sacrées. On franchit la membrane sacro-coccygienne et on peut progresser d'un millimètre avec un angle de 15-20°.

On réalise un test au sérum physiologique.

On injecte lentement l'anesthésique local (dose test si besoin) en surveillant l'EKG (modifications précoces de l'onde T) et les paramètres hémodynamiques.

20.3.4 Posologies

1. Ropivacaïne 0,2 %.
2. Adjuvant : clonidine 1 à 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$.
3. 1 ml/kg (= niveau D8).
4. Dose maximum : 20 ml.

Chapitre 21

Autres blocs réalisés en pédiatrie

21.1 Le bloc ilio-inguinal

21.1.1 Indications

1. Hernie inguinale.
2. Hydrocèle.
3. Varicocèle.

21.1.2 Matériel

Aiguille à biseau court Plexufix 24G de 25 mm ou 50 mm.

21.1.3 Technique

Ponction au quart externe et aux trois quarts internes de la ligne joignant l'épine iliaque antéro-supérieure à l'ombilic avec pré-trou si besoin.

On traverse la peau et l'aponévrose oblique externe.

21.1.4 Posologies

1. Anesthésiques locaux :
 - (a) Ropivacaïne 0,2 % ou
 - (b) Chirocaïne 0,25 % ± lidocaïne 1 %.
2. Posologies :
 - (a) 0,3 à 0,4 ml/kg x 2 (chirurgie bilatérale).
 - (b) 0,5 ml/kg x 1 (chirurgie unilatérale).

21.2 Le bloc para-ombilical

21.2.1 Indications

1. Hernie ombilicale.
2. Sténose du pylore.

21.2.2 Matériel

1. Aiguille à biseau court Plexufix 24G.
2. 25 mm ou 50 mm.

21.2.3 Technique

La ponction se réalise 1 à 2 cm en dehors de l'ombilic.
Elle peut nécessiter un pré-trou à l'aiguille à biseau long.
On traverse la peau et l'aponévrose des grands droits.

21.2.4 Posologies

1. Anesthésiques locaux :
 - (a) Ropivacaïne 0,2 % ou
 - (b) Chirocaïne 0,25 % ± lidocaïne 1 %.
2. Posologies :
 - (a) 0,2 ml/kg x 2 sous l'aponévrose et
 - (b) 0,1 ml/kg x 2 en sous-cutané.

21.3 Le bloc pénien

21.3.1 Indications

1. Circoncision.
2. Hypospade antérieur.

21.3.2 Matériel

Aiguille Plexufix 24G de 25 mm.

21.3.3 Technique

Repères : sous la symphyse pubienne.

Ponction de la peau et du fascia de Scarpa.

On réalise deux ponctions para-médianes (attention aux vaisseaux).

21.3.4 Posologies

1. Chirocaïne 0,25 % ou lidocaïne 1 %.
2. Ropivacaïne 0,2 % CONTRE-INDIQUÉE.
3. Dose : 0,1 ml/kg x 2.
4. Posologie max : 5 ml x 2.

21.4 Le bloc ilio-fascial

21.4.1 Indications

1. Fracture fémur.
2. Chirurgie de la cuisse.
3. Chirurgie du genou.

21.4.2 Matériel

Aiguille Plexufix 24G de 25 mm (poids < 20 kg) ou de 50 mm (poids > 20 kg).

21.4.3 Technique

Ponction un centimètre sous la jonction tiers externe- deux tiers internes de la ligne joignant l'épine iliaque antéro-supérieure au pubis.

On traverse la peau, le fascia lata et le fascia iliaca.

21.4.4 Posologies

1. Ropivacaïne 0,2 % .
2. Dose : 0,5 ml/kg.

21.5 Le bloc sciatique poplité

21.5.1 Indications

Chirurgie du pied (pied bot varus équin, ...).

21.5.2 Matériel

1. Stimulateur (Stimuplex®, B Braun).
2. Aiguille de stimulation :
3. Cathéter : Plexolong Pajunk 20G.
4. Ballon en silicone type Acufuser®.

21.5.3 Technique

1. Patient en décubitus ventral.
2. Le point de ponction est sur une droite perpendiculaire passant au milieu du plan cutané de flexion du genou.
3. Détermination du point de ponction :

Âge (années)	1	2	3	5	8	10	12	14
Distance (cm)	3,5	4	5	6	7	8	9	10

TABLE 21.1 – Distance pli de flexion du genou et point de ponction du bloc sciatique poplité par voie postérieure

4. Ponction selon un angle de 45° en direction céphalique.
5. Recherche d'une réponse motrice à une stimulation inférieure à 0,6 mA.
6. Insertion du cathéter de 1 à 2 cm.
7. Injection de 0,5 ml/kg de lidocaïne 1 %.
8. Pansement stérile.

21.5.4 Posologies

Ropivacaïne 0,2 % = 0,1 - 0,2 ml/kg/h

Préparation de l'infuseur :

1. Prendre une poche de 200 ml de ropivacaïne à 2 mg/ml.
2. Mettre un perfuseur sur la poche de ropivacaïne, la raccorder à un petit prolongateur et purger.

CHAPITRE 21. AUTRES BLOCS RÉALISÉS EN PÉDIATRIE

3. Raccorder le petit prolongateur au site de remplissage de l'infuseur.
4. Brancher une seringue de 50 ml sur le robinet à trois voies et faire passer la ropivacaïne de la poche vers l'infuseur.
5. Remplir au maximum.
6. Régler la vitesse du débit.

Annexe A

Et s'il ne devait rester que dix points essentiels ...

1. L'anesthésie pédiatrique n'est pas la partie la plus facile du métier d'anesthésiste. Elle est toujours gratifiante quand, comme ultime récompense, nous avons le sourire d'un enfant.
2. Les parents sont importants dans la prise en charge anesthésique globale d'un enfant.
3. L'anesthésie pédiatrique demande de la pratique dans un environnement adapté. Celle-ci s'acquiert progressivement au cours du stage et puis s'oublie. Quand on se retrouve face à un enfant, on pense encore savoir faire. Là est le danger car les automatismes se perdent rapidement.
4. Il faut savoir rapidement demander de l'aide et réveiller un enfant au cours d'une induction difficile. Il ne faut jamais agir par orgueil, surtout en pédiatrie. Le pire reste un accident d'anesthésie chez un enfant ASA1 pour une cure de hernie inguinale.
5. Il est indispensable d'éviter l'hypovolémie, l'hypoxie, l'hypothermie et l'anémie.
6. L'administration d'une pression positive au cours de la ventilation (spontanée ou assistée) a permis de sortir de bien des impasses.
7. S'il ne faut retenir que deux formules : la taille d'une sonde d'intubation et la règle des 4-2-1.
8. L'anesthésie doit être profonde.
9. Il faut extuber les enfants réveillés.
10. Il faut toujours penser à une analgésie de qualité.

ANNEXE A. ET S'IL NE DEVAIT RESTER QUE DIX POINTS
ESSENTIELS ...

Annexe B

Remarques d'édition

Le « Petit Armand » est édité sous l' « Attribution-Non-Commercial 2.0 France » de la GNU General Public License issue du monde de l'informatique. Bien qu'il ne soit qu'un reflet des pratiques de notre institution, vous pouvez le télécharger, et même le modifier car nous donnons volontiers le code source sur simple demande si vous souhaitez l'adapter à votre établissement. Une utilisation commerciale est interdite.

Il a été rédigé sous \LaTeX . L'organisation en est simple : un fichier principal « Aide_memoire.tex » qu'il faut compiler, et environ 170 petits fichiers de type *.tex* dans lesquels se trouvent tous les éléments que vous lisez.

Nous considérons que la distribution libre est la moindre des choses car rien ici n'est créé *ex nihilo*. Il n'y a dans ces pages que bien peu de science fondamentale et beaucoup de (science!) pratique. Cette dernière est exercée partout, empruntée à tous, mainte fois revisitée et transmise de nouveau sous de multiples formes (livres, enseignements) sans que jamais son contenu en soit fondamentalement bouleversé¹.

Nous ne citerons en bibliographie que deux livres fondamentaux qui nous ont accompagnés tout au long de la rédaction du « Petit Armand » :

1. **\LaTeX pour l' impatient** aux éditions H&K
2. **\LaTeX Apprentissage, guide et référence** par Bernard Desgraupes aux éditions Vuibert.

1. Quod fuit, ipsum est, quod futurum est. Quod factum est, ipsum est, quod faciendum est : nihil sub sole novum. (Liber Ecclesiastes 1, 9-10)

Liste des tableaux

1.1	Poids et taille en fonction de l'âge.	11
1.2	Poids et surface cutanée en fonction de l'âge.	12
1.3	Appareil respiratoire : valeurs physiologiques chez le nouveau-né et chez l'adulte.	12
1.4	Fréquence respiratoire en fonction de l'âge.	13
1.5	Fréquence cardiaque, pressions artérielles systolique et diastolique en fonction de l'âge.	13
1.6	Normes d'hémoglobine et d'hématocrite sanguins en fonction de l'âge.	13
1.7	Facteurs de la coagulation minimum.	14
1.9	Normes sanguines : hématologie et biochimie.	16
4.1	Modification des secteurs hydriques avec l'âge.	23
4.2	Modification des secteurs hydriques avec l'âge.	24
6.1	EDIN (Échelle de douleur et d'inconfort du nouveau-né)	30
6.2	Grille Objective Pain Scale (OPS)	31
6.3	Échelle EVENDOL	32
6.4	Échelle de douleur des visages	33
8.1	Concentration alvéolaire minimale des halogénés avec $F_iO_2=1$	44
8.2	Posologie d'induction des principaux agents IV (mg/kg).	45
8.3	Posologie des curares non dépolarisants chez l'enfant (mg/kg).	47
9.1	Choix de la taille de la canule de Guédel° en fonction du poids.	52
9.2	Choix de la taille de la sonde à ballonnet.	54
9.3	Diamètres interne et externe des sondes d'intubation sans ballonnet	54
9.4	Diamètres interne et externe des sondes d'intubation normales à ballonnet	54
9.5	Choix de la taille du masque laryngé en fonction du poids.	55
10.1	Récapitulatif des différents cathéters veineux périphériques.	59
10.2	Contenu ionique des différents solutés (en mmol/l).	62

LISTE DES TABLEAUX

14.1	Table de Lund et Browder. Calcul de la surface brûlée en fonction de l'âge.	91
14.2	Score d'Apgar.	95
14.3	Impératifs hémodynamiques à obtenir en fonction de la cardiopathie.	100
16.1	Traitement d'une insuffisance surrénale aiguë inaugurale.	126
16.2	Prise en charge thérapeutique en cas de chirurgie d'une insuffisance surrénale sans perte de sel : anesthésie majeure.	127
16.3	Prise en charge thérapeutique en cas de chirurgie d'une insuffisance surrénale sans perte de sel : anesthésie mineure.	127
16.4	Prise en charge thérapeutique en cas de chirurgie d'une insuffisance surrénale avec perte de sel : anesthésie majeure.	128
16.5	Prise en charge thérapeutique en cas de chirurgie d'une insuffisance surrénale avec perte de sel : anesthésie mineure.	128
16.6	Traitement de substitution en cas de déficit corticotrope - anesthésie majeure.	129
16.7	Traitement de substitution en cas de déficit corticotrope - anesthésie mineure.	129
18.1	Tableau comparatif des différents gluco-corticoïdes.	163
18.2	Composition des différentes pertes digestives en électrolytes.	164
18.3	Apports quotidiens en nutrition parentérale de calcium, phosphore et magnésium.	166
21.1	Distance pli de flexion du genou et point de ponction du bloc sciatique poplité par voie postérieure	180

Index

- Acupan®, 138
Adrénaline
 aérosol, 76, 141
 arrêt cardiaque, 79, 96
 choc anaphylactique, 80
 posologie, 157
Albumine, 61, 86, 126, 157
Aldactone, 157
Aldrete (score d'), 77
Alfentanil, 46
Alvocardyl®, 158
Anexate® (Flumazénil), 96, 157
Apnée, 45, 46, 77, 79, 161
 du sommeil, 71, 73
 prématuré, 19, 158
Arixtra®, 158
Arrêt cardiaque, 21, 66, 79, 80, 84, 95,
 157, 169
Arythmie, 83, 107, 109, 112, 113, 117,
 121, 158
Atropine, 22, 44, 47, 67, 80, 82, 104, 116,
 122, 157, 161

Benzodiazépine, 44, 45, 94, 96, 157
Betafact®, 158
Bicarbonate de sodium, 61, 126
Brûlé, 91
Bradycardie, 21, 77, 80, 158
Brevibloc®, 158
Bronchospasme, 76, 80, 81
Bupivacaïne, 48, 174

Célestène®, 158
Caféine (citrate de), 158

Canal artériel, 19, 27, 65, 98, 100, 108,
 114
Capnographe, 56, 65, 66
Cathéters centraux, 59, 60, 141
 Jonathan, 60
 ombilical, 60
Caudale, 143, 175, 176
Cellcept®, 125
Chirocaïne, 177–179
Chlorure de potassium, 61
Chlorure de sodium, 60
Choc, 45
 anaphylactique, 80, 157
 hémorragique, 87
Choc électrique externe, 80
CIVD, 165
Clairance, 40, 41, 45–47
Clonidine, 176
Codenfant®, 137, 138, 147
Communication inter-auriculaire, 97, 98,
 100, 113
Communication inter-ventriculaire, 96, 98,
 100
Compliance, 55
 pulmonaire, 12, 18, 56
 thoracique, 18, 56, 112
Concentration alvéolaire minimale, 43,
 44
Cordarone® (Amiodarone), 80, 158
Cyanose, 79, 80, 95, 96, 99, 102, 113, 114

Débit cardiaque, 21, 27, 66, 98, 99
Débit coronaire, 99
Déshydratation, 24, 85, 86

INDEX

- Dantrolène, 158
Desflurane, 43, 44, 81
Diamox®, 124, 145
Digoxine, 159
Diurèse, 23, 75, 85, 93, 124, 126, 165
Douleur, 72, 77, 78, 142
 échelle
 edin, 31
 evendol, 33
 numérique simple, 34
 ops, 32
 verbale, 33
 verbale analogique, 34
 visages, 33
 échelle verbale, 142
 enfant brûlé, 93, 94
 insensibilité, 116
 neurogène, 143
Drépanocytose, 35, 89
Drolectan®, 140, 147, 159

Etomidate, 45, 116
Exacyl®, 159

Factane®, 159
Fibrillation ventriculaire, 27, 80, 83, 84
Fréquence cardiaque, 13, 21, 64, 87, 88, 95, 96, 100
Fréquence respiratoire, 13, 18, 27, 35, 55–57, 96
Furosémide (Lasilix®), 126, 160

Gardénal®, 159
Gluconate de calcium, 61, 80, 83, 84, 96, 126, 131, 136
Gluconate de potassium, 61
Glucose, 15, 23, 62, 164, 165
Glycémie, 24, 101, 111, 113, 120, 125
 glycosurie, 165

Hématocrite, 13
Hémoglobine, 13, 27, 87–89, 125
 foetale, 13
Hémostase, 14, 60, 72, 83, 123, 146
 anomalie constitutionnelle, 14
 antithrombine III, 14, 141
 facteurs de la coagulation, 14, 15
 fonctions plaquettaires, 123
 hémophilie, 73, 158, 159
 primaire, 14
 protéine C, 14, 141
 protéine S, 14, 141
 TCA, 15, 72
 temps de Quick, 73
Héparine, 159
Hydrocortisone, 101, 126–131, 163
 hémisuccinate, 126–129
Hydroxycobalamine, 93
Hyperkaliémie, 47, 79, 80, 83, 84, 102, 121, 126, 127, 160
Hyperthermie maligne, 44, 47, 71, 77, 82, 103, 106, 112, 121, 158
Hypnovel®, 159
Hypoglycémie, 102–105, 111, 113, 116, 118, 120, 121
Hypokaliémie, 84, 101, 114, 115
Hypoxémie, 76, 77
Hypoxie, 18, 19, 75, 77, 79, 97, 112, 183

Insuline, 160
Intra-osseuse, 86, 87
 pharmacologie, 39
Intubation, 17, 22, 43, 46–48, 51, 52, 54, 57, 63, 66, 74, 76, 81, 82, 96, 107, 183
 difficile, 71, 73, 101–115, 117–120
 repère de sonde, 53
 taille de sonde, 53, 54, 106
Isuprel®, 160

Jeûne pré-opératoire, 71, 72, 75

Kétamine, 44, 45, 94, 99, 116
Kayexalate®, 84, 126, 160

INDEX

- Lénitral®, 160
Lévothyrox®, 132
Largactil®, 160
Laroxyl®, 143
Laryngospasme, 46, 79, 81, 82
Lasilix®, 160
Lidocaïne, 47, 177–180
Lipidrescue, 169
Lovenox®, 160
Loxen®, 126, 160
- Maladie de Willebrand, 14, 72, 123, 161
Mannitol®, 61, 83, 124, 145, 160
Masque laryngé, 55, 81
Minirin®, 123, 160
Monoxyde de carbone (CO), 93
Morphine, 46, 137, 140, 143, 146, 147
 intra-thécale, 174, 175
 IV, 35, 94, 137, 175
 per os, 94, 137, 138, 144, 145
Morphinomimétiques, 45, 96, 98
Mucopolysaccharidose, 109, 111, 112, 117
Myopathie, 47, 82, 146
- Naloxone (Narcan®), 96, 161
Nausées, 80
 et vomissements, 77, 143
Neurontin®, 138, 143
Nipride®, 161
Nubain®, 137, 138, 147
- Oedème à pression négative, 76
Orgaran®, 161
Oxygène, 18, 27, 63, 77
 consommation, 12, 18, 56, 66
 traitement, 77, 82, 93
 transport, 87
- Péridurale, 171, 172
Paracétamol, 94, 135–138, 146, 147
PCA, 35, 137, 140, 173, 175
Perfusion
 enfant brûlé, 93
 volume, 136
Prantal®, 161
Pression artérielle, 13, 19, 31, 43, 44, 63, 64, 76, 85, 87, 88, 99, 108, 112, 116, 118, 169
Pression artérielle pulmonaire, 77
Pression d'insufflation, 19, 55, 96–98
Pression expiratoire positive (PEP), 18, 55–57, 77, 82, 97, 98, 183
Propofol, 44, 45, 82, 94
Prostigmine, 161
Protamine, 161
- Rémifentanil, 46
Rachianesthésie, 174
 morphine, 175
Recherche agglutinines irrégulières, 60, 125
Remplissage, 24, 28, 86, 87, 125, 126, 136
 soluté (choix du), 86
 solutés (composition), 62
 volume, 81, 86
Rivotril®, 143
Rivotril®, 161
Ropivacaïne, 48, 142, 172, 173, 176–180
- Sévoflurane, 43, 44, 94, 174
Salbutamol, 76, 81, 126, 162
Saturation en oxygène, 63, 65
Sectral®, 162
Simulect®, 125
Soludécadron®, 141
Solumédrol®, 138, 147, 163
Solupred®, 138
Striadyne®, 162
Succinylcholine, 46, 47, 82, 83, 102, 103, 108, 111, 113, 121
Sufentanil, 45, 94, 172, 173
Sulfate de magnésium, 61, 162
Surface corporelle, 11, 12, 24, 27, 39, 93

INDEX

- Surfactant pulmonaire (Curosurf®), 96
- Tachycardie, 80, 83, 99, 113, 116, 158, 162
 supraventriculaire, 122
 ventriculaire, 80, 83, 84
- Température, 27, 28, 66, 74, 77, 83, 95, 104, 109, 129–131, 142, 157
 hyperthermie, 27, 77, 83, 104
 hypothermie, 27, 28, 93, 113
- Thiopental, 44, 45, 102, 116, 161
- Thyroïdectomie, 131, 145
- Trandate®, 162
- Transfusion, 87
 érythrocytaire, 87
 type de produit, 88
 drépanocytose, 89
 exsanguino-, 89
 plaquettes, 89
 seuil de, 87
 volume, 88
- Urokinase®, 162
- Valium®, 162
- Ventilation, 19, 43, 56, 67, 94, 96, 106, 116, 183
 alvéolaire, 12, 27
 assistée, 51, 52, 56, 57, 108, 109, 112, 121
 au masque, 17
 bas débit de gaz frais, 56
 contrôlée, 52, 56
 difficile, 112, 114, 115, 117–119, 121
 et massage cardiaque, 96
 haute-fréquence, 57
 hyperventilation, 66
 hypoventilation, 57, 66, 77, 108
 non invasive, 57
 spontanée, 44, 46, 56, 115
 tuyaux, 51
 valves, 51
- Ambu®, 52
 David, 51
 Digby-Leigh, 52
- Ventoline®, 141
- Volume
 compressible, 55
 courant, 52, 55
 mode ventilatoire, 55, 57
 pulmonaire, 12, 18, 43, 56, 65
- Volume de distribution, 24, 40, 41, 44, 46, 47
- Volume sanguin circulant, 23, 24
- Vomissement, 78, 84, 88, 127–131, 147, 159
- Xylocaïne®, 162
- Zophren®, 140, 147



Paris, pont Alexandre III, 2007 © Jean-Vincent Aubineau

Le petit Armand Pratique

Première édition (2009)

Ne peut être vendu