

VADEMECUM DE NEONATOLOGIE

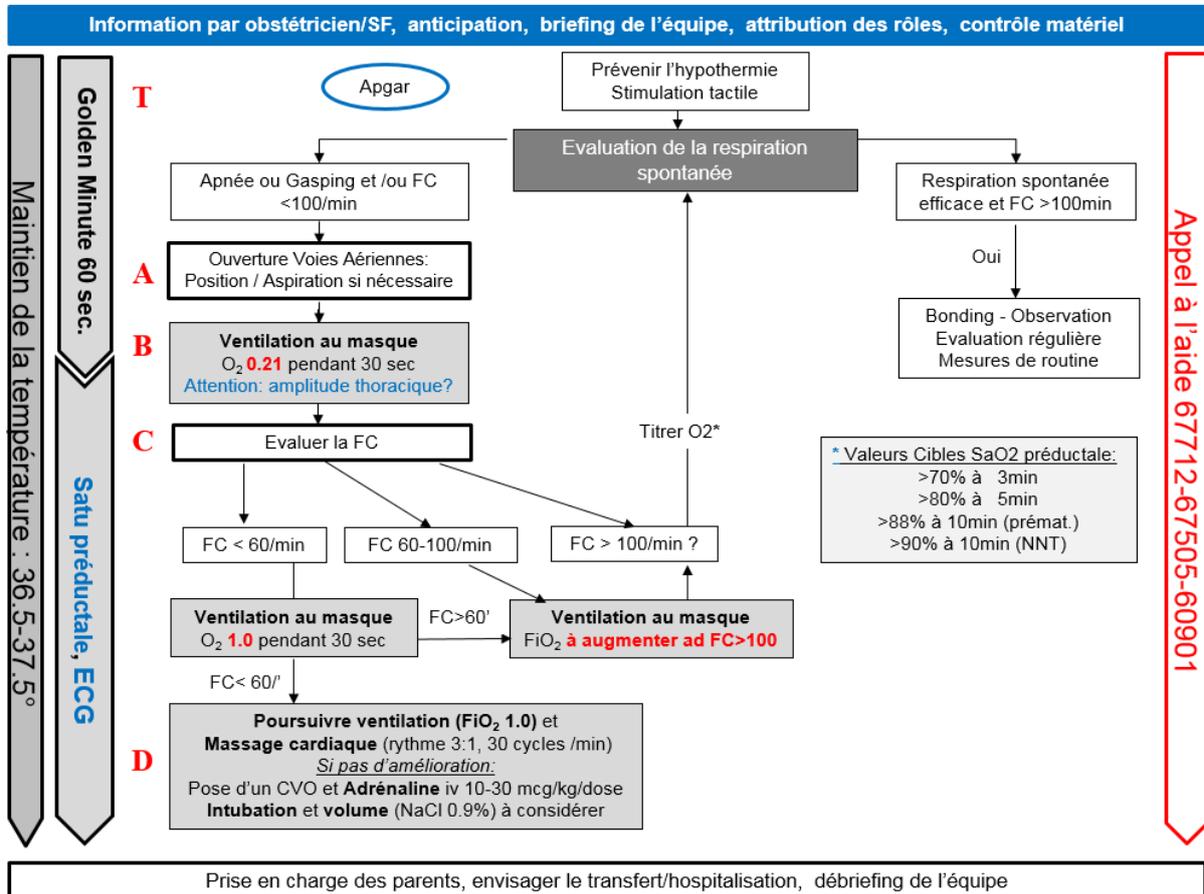


Responsabilités éditoriales :

L. Beauport, M. Bickle-Graz, C. Fischer Fumeaux, E. Giannoni, S. Joye,
M. Roth-Kleiner, J. Schneider, M. Schuler Barazzoni, J.-F. Tolsa,
A. Truttmann

Avec la collaboration des médecins agréés, des chefs de clinique,
des médecins assistants, des cadres infirmiers et des collègues
des sous-spécialités de pédiatrie

REANIMATION DU NOUVEAU-NE & MEDICAMENTS D'URGENCE



Médicaments d'urgence

Médicament	Dose	Indication
Adrénaline iv	10-30 mcg/kg = 0.1-0.3 ml/kg de la solution 1:10'000 Répéter toutes les 3-5 minutes si nécessaire	Bradycardie < 60/min. après 30 sec de ventilation efficace suivie de 30 sec de massage cardiaque coordonné avec la ventilation (3:1) avec FiO ₂ 1.0
Adrénaline IT	50-100 mcg/kg = 0.5-1 ml/kg de la solution 1:10'000	Bradycardie < 60/min. après 30 sec de ventilation efficace suivie de 30 sec de massage cardiaque coordonné avec la ventilation (3:1) avec FiO ₂ 1.0
Expansion volumique	NaCl 0.9% : 10 ml/kg sur 10-20 min ou Concentré érythrocytaire (si anémie aiguë, sang O négatif) : 10 ml/kg sur 10-20 min. A répéter si nécessaire !	En cas de facteurs de risque pour une hypovolémie : - décollement placentaire - saignement maternel ou de signes d'insuffisance circulatoire - perfusion périphérique réduite - pouls faible - pâleur - tachycardie

TABLE DES MATIERES

REANIMATION DU NOUVEAU-NE & MEDICAMENTS D'URGENCE	2
PERIODE ANTENATALE NAISSANCE ET ADAPTATION DU NOUVEAU-NE	7
DEFINITIONS EN PERIODE PERINATALE	8
PRISE EN CHARGE OBSTETRICO-NEONATALE	9
MORBIDITE ET MORTALITE A LA LIMITE DE LA VIABILITE (DONNEES SUISSES)	11
SURVIE EN FONCTION DE L'AGE DE GESTATION AU CHUV	12
DEVELOPPEMENT DES GRANDS PREMATURES	12
CARDIOTOGRAPHIE	13
CESARIENNE EN URGENCE À LA MATERNITE DU CHUV « ALLOTEAM »	14
ORGANISATION DE LA REA EN SALLE DE NAISSANCE	16
CLAMPAGE TARDIF DU CORDON	18
REANIMATION DU NOUVEAU-NE À LA NAISSANCE	23
MEDICAMENTS D'URGENCE EN CAS DE REANIMATION	24
NAISSANCE AVEC LIQUIDE AMNIOTIQUE MECONIAL	25
INDICATIONS ET AIDE AU CHOIX DU TYPE D'ACCES VASCULAIRE VEINEUX	26
INDICATIONS ET AIDE AU CHOIX DU TYPE D'ACCES VASCULAIRE ARTÉRIEL	31
EVOLUTION PHYSIOLOGIQUE DE LA SATURATION EN OXYGENE DANS LES PREMIERES MINUTES DE VIE	33
TRIAGE DES PATIENTS À LA SALLE D'ACCOUCHEMENT	34
SURVEILLANCE EN SALLE DE TRANSITION (S4)	35
EXPOSITION ANTENATALE AUX BETA-BLOQUANTS :	36
RISQUES NEONATAUX ET SUIVI EN MATERNITE	36
NOUVEAU-NE AVEC SDR : CRITERES DE TRANSFERT VERS LA NEONATOLOGIE CHUV	37
NOUVEAU-NE AVEC ASPHYXIE : TRIAGE ET ORGANISATION DE LA PRISE EN CHARGE	38
EXAMEN CLINIQUE DU NOUVEAU-NE EN SALLE DE NAISSANCE	39
HOTEL DES PATIENTS CRITERES D'ELIGIBILITE POUR LES NOUVEAU-NES	40
LE NOUVEAU-NE A LA MATERNITE	41
REANIMATION À LA MATERNITE	42
HOTEL DES PATIENTS : PROCEDURE ALLO-TEAM NAT	44
PROCEDURE REA NOUVEAU-NE – HÔTEL DES PATIENTS	45
ALGORITHME REA NOUVEAU-NE – HOTEL DES PATIENTS	46
SURVEILLANCE DES NOUVEAU-NES A LA MATERNITE	47
SOINS CUTANES POUR LES NOUVEAU-NES HOSPITALISES EN NEONATOLOGIE OU A LA MATERNITE DU CHUV	48
NUTRITION DU NOUVEAU-NE SAIN	51
NUTRITION DU NOUVEAU-NE PREMATURE (34 A 36 6/7 SG) EN MATERNITE	53
PROPHYLAXIE À LA VITAMINE K	56
ANKYLOGLOSSIE ET INDICATION À LA FRENOTOMIE CHEZ L'ENFANT ALLAITE	57
PREVENTION ET PRISE EN CHARGE DE L'HYPOGLYCEMIE EN MATERNITE	59
PRISE EN CHARGE DU RCIU / SGA A LA MATERNITE	62
HYPERBILIRUBINEMIE	65
PHOTOTHERAPIE EN MATERNITE	66
LE SOUFFLE CARDIAQUE À LA MATERNITE	67
DEPISTAGE DES CARDIOPATHIES CONGENITALES	69
FOSSETTE OU SIGNE CUTANE EN REGARD DE LA COLONNE	70
HEPATITE B – CONDUITE A TENIR	71

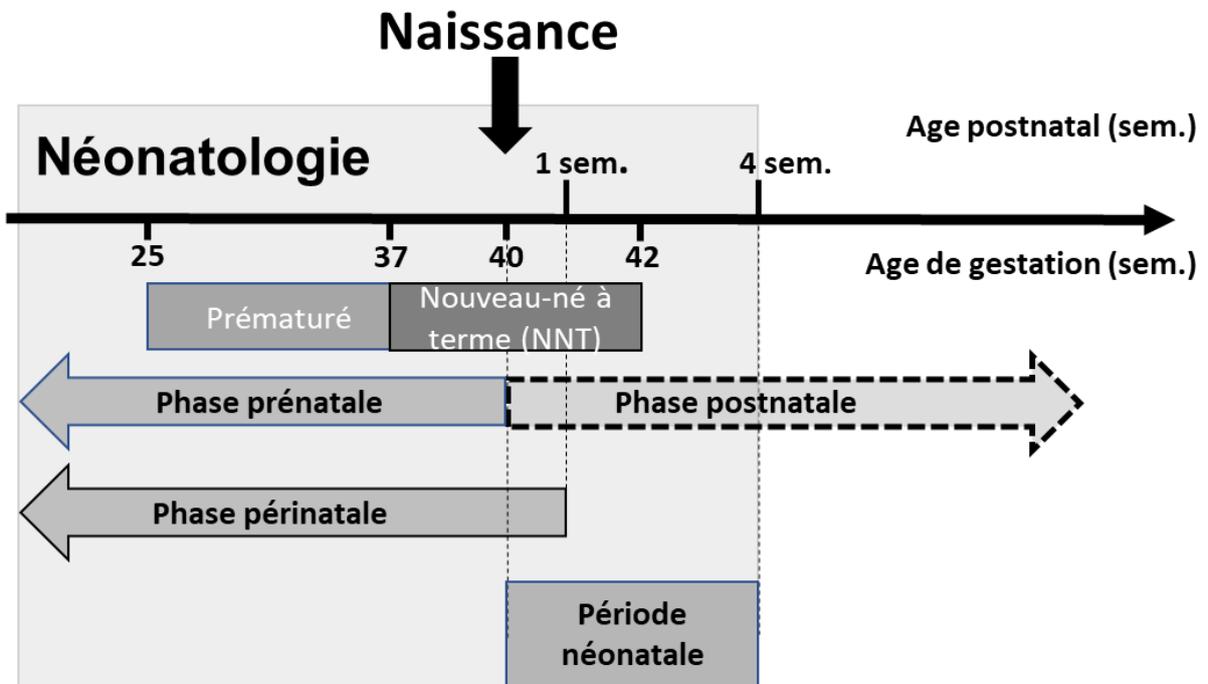
NOUVEAU-NES DE MÈRE HEPATITE C POSITIVE	73
SUIVI DES FILLES AVEC HYDRONEPHROSE ANTENATALE	74
SUIVI DES GARCONS AVEC HYDRONEPHROSE ANTENATALE	75
CRITÈRES POUR UN RETOUR À DOMICILE	76
CONSEILS AUX PARENTS AVANT LE RETOUR A DOMICILE	77
LE NOUVEAU-NE HOSPITALISE EN NEONATOLOGIE	79
CHECK-LIST DEPISTAGE SURVEILLANCE DE BASE RETRANSFERT	79
CHECK-LIST NEONATOLOGIE CHUV	80
VERIFICATION DE L'AGE DE GESTATION (SCORE DE BALLARD)	81
DÉPISTAGE AUDITIF NÉONATAL: INDICATION AUX PEA	82
DEPISTAGE DE LA RETINOPATHIE DE LA PREMATURE	83
MONITORING DES ECHANGES GAZEUX	84
MONITORING EN NEONATOLOGIE	86
HERO®	88
ALGORITHME DE RETRANSFERT	89
NUTRITION DE L'ENFANT HOSPITALISE	90
NUTRITION ENTERALE DU PREMATURE	91
LAIT DE DONNEUSES EN NÉONATOLOGIE	97
SUPPLEMENTATION VITAMINES ET MINERAUX POUR LES NOUVEAU-NES TRES PREMATURES OU DE TRES FAIBLE POIDS DE NAISSANCE (< 32 SG OU <1500G)	101
SUPPLEMENTATION EN FER POUR LES NOUVEAU-NES PREMATURES OU DE PETIT POIDS DE NAISSANCE	102
NUTRITION PARENTERALE	105
SEVRAGE D'UNE TPN INDIVIDUALISEE & DEDUCTION DE LA NUTRITION ENTERALE POUR LES NOUVEAU-NES DE ≤ 1250 G	111
PRESCRIPTION ET PREPARATION DE PERFUSION & TPN	112
QUANTITES ADDITIVES MAXIMALES D'ELECTROLYTES	114
MONITORING DE LA CROISSANCE DES PREMATURES	116
LAITS ARTIFICIELS POUR LES NOUVEAU-NES A RISQUE A LA SORTIE DE L'HOPITAL	118
PROBLEMES RESPIRATOIRES	119
PRISE EN CHARGE DU PRÉMATURÉ À LA NAISSANCE	121
INTUBATION : INDICATIONS	123
VENTILATION CONVENTIONNELLE	124
VENTILATION PAR OSCILLATION A HAUTE FREQUENCE (HFOV)	127
SUPPORT VENTILATOIRE NON INVASIF (VNI) ET SEVRAGE	129
APNEES DE LA PREMATURE	131
ALIMENTATION PER OS SOUS VNI	133
BRONCHODYSPLASIE PULMONAIRE (BPD) & TRAITEMENT PAR STEROÏDES POSTNATALS	134
TEST DE SEVERITE DE LA BPD	135
GRADATION DE LA DYSPLASIE BRONCHOPULMONAIRE (BPD)	137
HERNIE DIAPHRAGMATIQUE CONGENITALE : PRISE EN CHARGE & STABILISATION PREOPERATOIRE	138
PROBLEMES CARDIO-VASCULAIRES	139
HYPOTENSION ARTÉRIELLE	140
CHOC	147
HYPERTENSION PULMONAIRE PERSISTANTE DU NOUVEAU-NE ET TRAITEMENT AU MONOXYDE D'AZOTE (NO)	151

CANAL ARTERIEL PERSISTANT	153
PREVENTION & PRISE EN CHARGE DES THROMBOSES PORTALES EN LIEN AVEC UN CATHETER VEINEUX OMBILICAL (CVO)	160
PREVENTION & PRISE EN CHARGE DES THROMBOSES ARTERIELLES EN LIEN AVEC UN CATHETER ARTERIEL OMBILICAL (CAO)	162
PROBLEMES INFECTIEUX	164
INFECTIONS BACTERIENNES PERINATALES	165
LATE-ONSET SEPSIS	170
PRELEVEMENT DES HEMOCULTURES EN NEONATOLOGIE	175
POSOLOGIE DES ANTIBIOTIQUES EN NEONATOLOGIE	176
ENTEROCOLITE NECROSANTE (NEC)	180
TOXOPLASMOSE CONGENITALE	183
SYPHILIS CONGENITALE	186
NOUVEAU-NES DE MERE HIV POSITIVE	188
CMV : PRISE EN CHARGE DES INFECTIONS CONGENITALES	191
VARICELLE CONGENITALE & VARICELLE NEONATALE	194
RECOMMANDATIONS VACCINALES POUR LES PREMATURES	196
PROBLEMES HEMATOLOGIQUES	198
FORMULE SANGUINE DANS LES PREMIERS JOURS DE VIE	199
ANEMIE ET TRANSFUSION	201
POLYGLOBULIE ET HYPERVISCOSITE	202
PROBLEMES ENDOCRINIENS	203
HYPOGLYCEMIE : INVESTIGATIONS METABOLIQUES	204
HYPERGLYCEMIES CHEZ LES NOUVEAU-NES PREMATURES	205
NOUVEAU-NÉ DE MÈRE AVEC MALADIE THYROÏDIENNE : CONDUITE À TENIR	210
VALEUR DE RÉFÉRENCE TSH NOUVEAU-NÉS PRÉMATURÉS ENTRE 22-27.6 SEMAINES	212
VALEUR DE RÉFÉRENCE TSH NOUVEAU-NÉS PRÉMATURÉS ENTRE 28-31.6 SEMAINES	213
NOUVEAU-NE AVEC VARIATION DU DEVELOPPEMENT SEXUEL PRISE EN CHARGE NEONATALE	214
PROBLEMES NEUROLOGIQUES	221
DEVELOPPEMENT CEREBRAL	222
ECHOGRAPHIE CEREBRALE NEONATALE	223
LESIONS CEREBRALES VISIBLES AUX ULTRASONS	225
ENCEPHALOPATHIE POST-ASPHYXIQUE : STADES DE SARNAT	226
SCORE DE THOMPSON	227
HYPOTHERMIE THERAPEUTIQUE	228
CRISES CONVULSIVES NEONATALES	232
INDICATIONS A LA MISE EN PLACE D'UN MONITORING CONTINU CEREBRAL (CFM)	233
SYNDROME DE SEVRAGE NEONATAL	234
ANALGESIE ET SEDATION EN NEONATOLOGIE	238
LES SOINS DE DEVELOPPEMENT	245
PHYSIOTHERAPIE NEURODEVELOPPEMENTALE	248
PROBLEMES METABOLIQUES	250
HYPERAMMONIEMIE NEONATALE AU CHUV	251
FICHES TECHNIQUES	253
L'INTUBATION ENDO-TRACHEALE : TECHNIQUE	254

METHODE D'ADMINISTRATION DU SURFACTANT PAR LISA (LESS INVASIVE SURFACTANT ADMINISTRATION)	258
DRAINAGE THORACIQUE : INSERTION D'UN DRAIN DE TYPE PIGTAIL (FUHRMAN)	261
DRAINAGE THORACIQUE : EXSUFFLATION	267
POSE D'UN CATHETER VEINEUX OMBILICAL	269
POSITION D'UN CATHETER VEINEUX OMBILICAL CENTRAL	271
POSE D'UN CATHETER ARTERIEL OMBILICAL	272
FIXATION DE CATHETERS ET DE DRAINS	275
POSE D'UN CATHETER CENTRAL PAR VOIE PERIPHERIQUE	276
CATHETER INTRA-OSSEUX : POSE AVEC PERCEUSE ARROW-EZ-10®	281
CARDIOVERSION ÉLECTRIQUE EN NÉONATOLOGIE HEARTSTART MRX	284
DOCUMENTS DE REFERENCE & GUIDELINES	287
INDEX	288

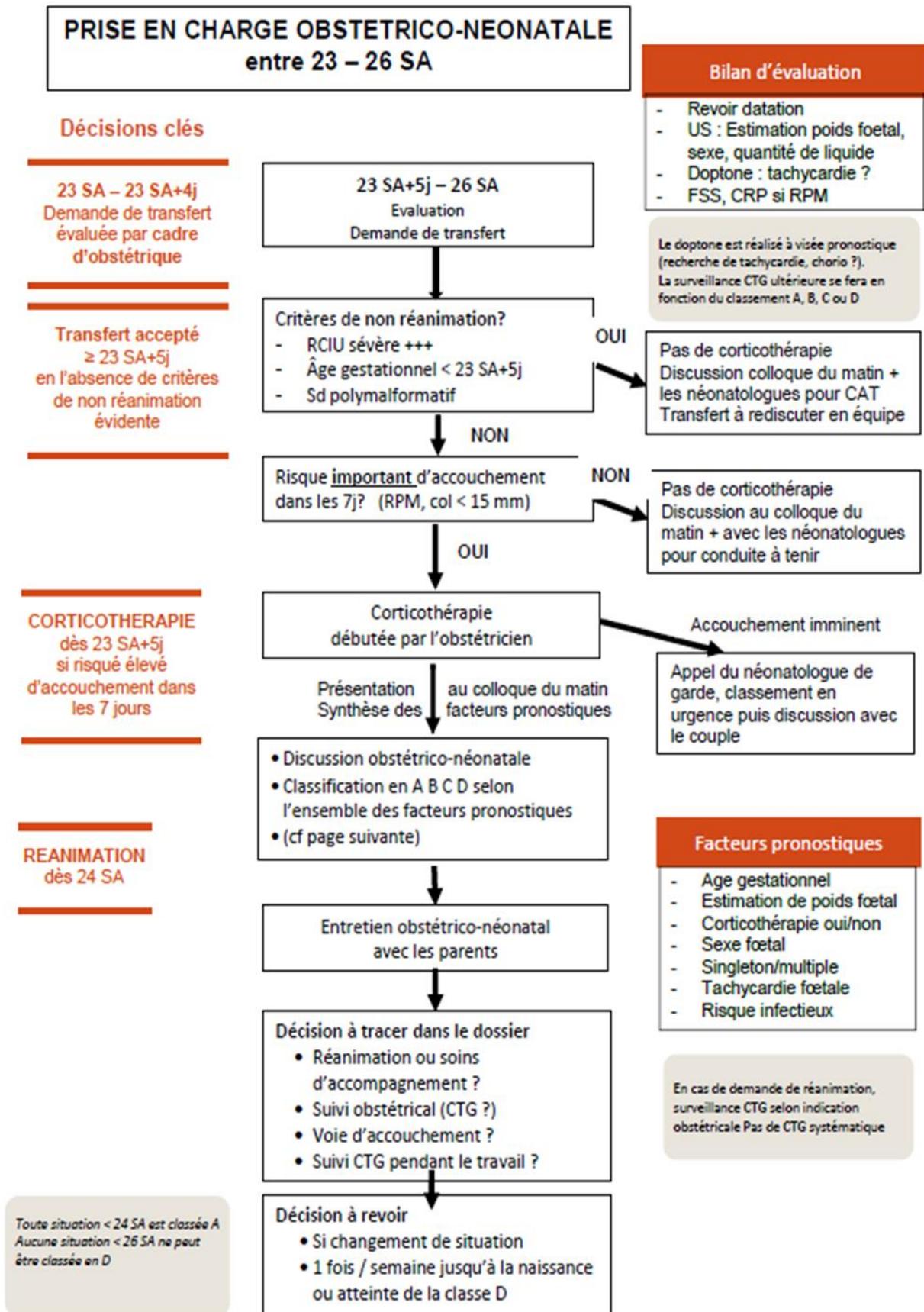
**PERIODE ANTENATALE
NAISSANCE ET
ADAPTATION
DU NOUVEAU-NE**

DEFINITIONS EN PERIODE PERINATALE



PRISE EN CHARGE OBSTETRICO-NEONATALE

H. Legardeur - validation médecins cadres OBS & NAT, décembre 2018



PRISE EN CHARGE OBSTETRICO-NEONATALE (II)

H. Legardeur - validation cadres OBS & NAT, décembre 2018

Selon Swiss Recommendations 2011

Situation	Charge des soins et handicap	Réanimation à la naissance	Conduite à tenir obstétricale	Commentaires
A	Non acceptable	Non indiquée	Pas de CTG Pas de césarienne pour indication fœtale	Les parents ne peuvent pas exiger des soins déraisonnables Soins palliatifs
B	Probablement non acceptable	Non indiquée Cependant acceptable dans certains cas	Si une réanimation est décidée, discuter de la voie d'accouchement en tenant compte du risque de la césarienne corporeale à ce terme précoce Si demande de réanimation : CTG et césarienne pour indication fœtale Si accompagnement : pas de CTG et pas de césarienne	L'avis des parents doit être respecté
C	Probablement acceptable	Indication sous condition. Abstention acceptable dans certains cas	Si demande de réanimation : CTG et césarienne pour indication fœtale Si accompagnement : pas de CTG et pas de césarienne	L'avis des parents doit être respecté

En situation B et C, la surveillance obstétricale sera fonction du choix des parents après discussion.

En situation B, les parents peuvent refuser une césarienne mais demander une réanimation si naissance vivante. Dans ce cas, pas de surveillance CTG pendant le travail (car pas de césarienne) mais doptone intermittent.

MORBIDITE ET MORTALITE A LA LIMITE DE LA VIABILITE (DONNEES SUISSES)

Mortality rates and permanent neurosensory impairment among extremely preterm infants

Gestational age (weeks)	Mortality rates ¹	Survival with profound impairment ^{2,3}	Survival with severe impairment ^{2,4}	Survival without severe or profound impairment ²⁻⁴
22 0/7 - 22 6/7	94-95%	60%	73-80%	20-27%
23 0/7 - 23 6/7	62-74%	20-38%	27-52%	10-53%
24 0/7 - 24 6/7	37-44%	23-40%	22-44%	16-55%
25 0/7 - 25 6/7	24-25%	17-25%	22-27%	48-61%

¹ as percentage of live born infants; ² as percentage of survivors

³ profound impairment: Bayley Score < 50 (untestable); level 5 of gross motor function (adult assistance required to move)

⁴ severe impairment at the age of 18-22 months: PDI and/or MDI ≤ 70; moderate or severe CP; bilateral blindness; bilateral hearing loss requiring amplification

Références

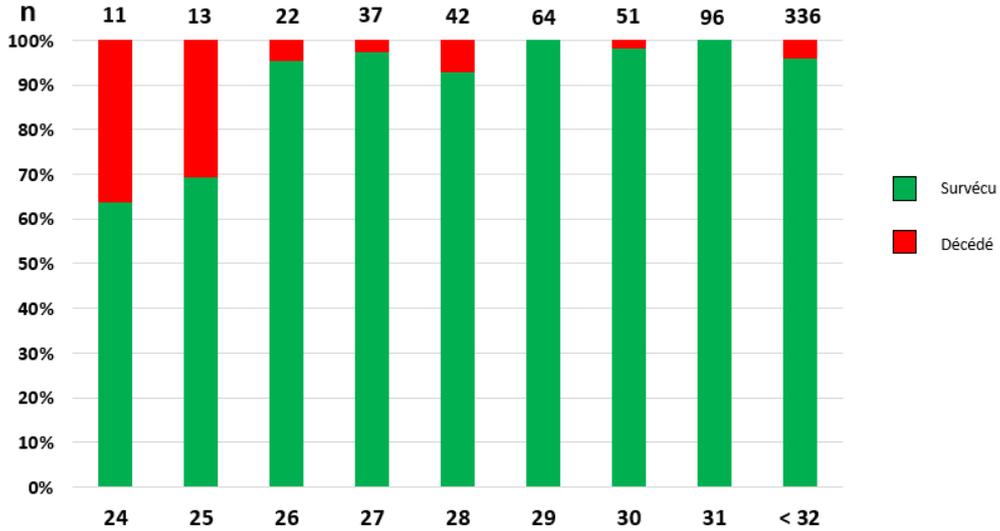
Berger et al. 2011 Revisions of the Swiss recommendations for perinatal care at the limit of viability. *Swiss Med Week*. 2011;141:e13280

Tyson score : http://www.nichd.nih.gov/about/org/der/branches/ppb/programs/epbo/Pages/epbo_case.aspx.

SURVIE EN FONCTION DE L'AGE DE GESTATION AU CHUV

M. Bickle Graz, Avril 2019

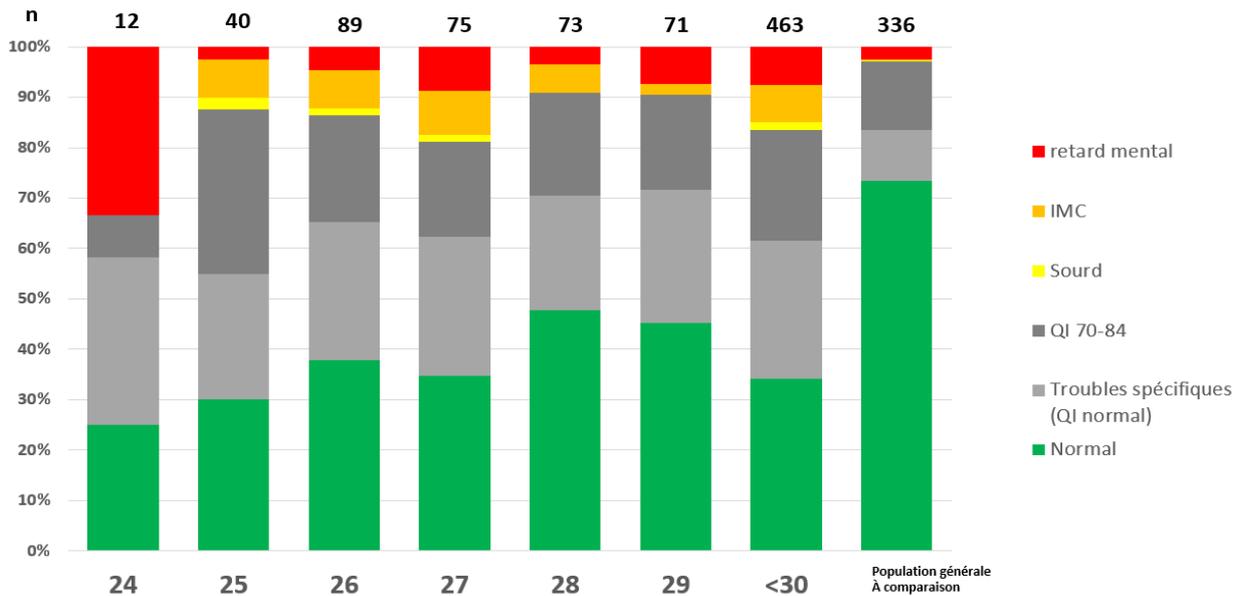
Survie des prématurés < 32 semaines
Nés entre 2014 - 2016



DEVELOPPEMENT DES GRANDS PREMATURES

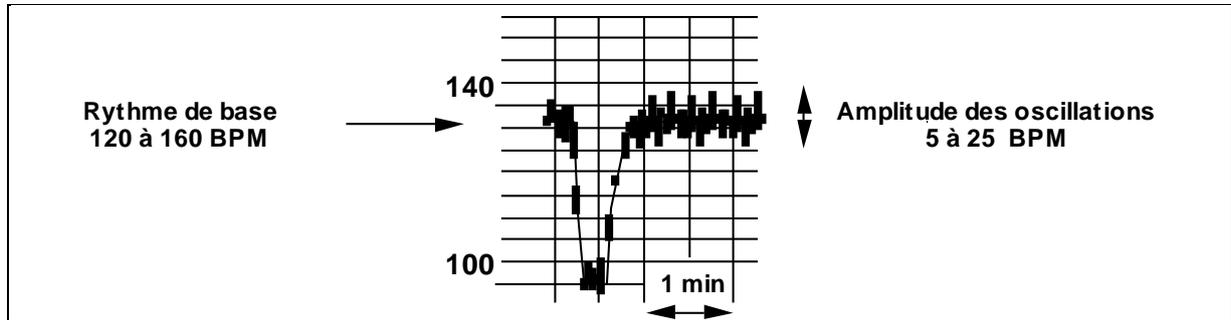
M. Bickle Graz, Avril 2019

Devenir des patients < 30 semaines de gestation vus à 5 ans de vie
Naissance entre 2002 et 2011

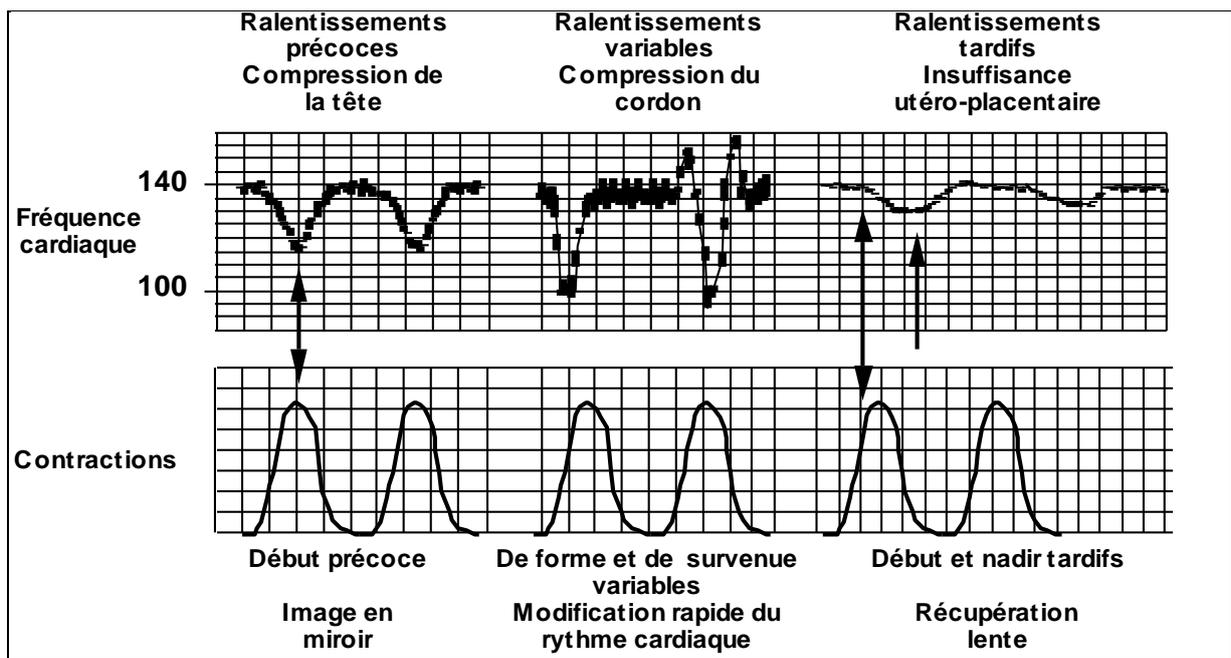


CARDIOTOCOGRAPHIE

Rythme de base normal: 120 à 160 BPM. Fluctuations du rythme de base sur 1 min: amplitude normale 5 à 25 BPM, réduite «tracé plat» < de 5 BPM, «tracé saltatoire» > de 25 BPM.



Modifications du rythme: les accélérations suivant les contractions utérines sont un signe de bien-être fœtal. Celles apparaissant uniquement après un ralentissement et associées à une perte de la variabilité sont liées à une profonde hypoxie fœtale. Les ralentissements ont fait l'objet de nombreuses classifications. La plus simple est illustrée ici.



La «règle des soixante» comme signe d'alarme est facile à retenir. Risque fœtal si un ou plus des facteurs suivants sont présents: amplitude > 60 BPM, fréquence cardiaque < 60 BPM pendant > 60 secondes.

Le pH dans le sang fœtal est un complément au CTG, normal si > 7.25, pré-pathologique 7.20 à 7.25, un pH < 7.20 impose une extraction immédiate.

Référence

P. Hohlfeld & al. : Livre de l'interne obstétrique. Flammarion 2004.

CESARIENNE EN URGENCE À LA MATERNITE DU CHUV « ALLOTEAM »

Février 2022

Lors de la réception de l'appel, la procédure est la suivante :

1. Décrocher
2. Appuyer sur n'importe quelle touche entre 0 et 9
3. Ecouter le message
4. Raccrocher

Niveau urgence Digistat	Niveau urgence Mat	Description clinique	Dénomination	Indications
0: 0-1h	code rouge <15min dans l'idéal	Menace vitale immédiate pour mère et/ou fœtus	Urgence extrême	<ul style="list-style-type: none"> - Décollement placentaire - Placenta prævia hémorragique massif ou associé à anomalies CTG - Procidence du cordon (compressive) - Echec forceps pour CTG pathologique - Suspicion rupture utérine associée à anomalies CTG - Décélération profonde durant > 6-8 min
	code orange < 30min	Risque maternel et/ou fœtal mais n'engageant pas immédiatement le pronostic vital	Urgence vraie	<ul style="list-style-type: none"> - CTG pathologique autre que bradycardie - pH scalp pathologique - Métrorragies sur placenta bas inséré
	code vert < 60min	Nécessité d'une césarienne dès que possible mais absence de danger pour la mère et le fœtus	Urgence relative	<ul style="list-style-type: none"> - Non progression de dilatation - Non progression de présentation - Mise en travail sur siège - Mise en travail sur utérus cicatriciel et césarienne programmée
	1: 1-4h 2: 4-12h 3: >12h	Césarienne à un moment convenant à toutes les équipes	Urgence programmée	<ul style="list-style-type: none"> - RPM sur siège sans mise en travail - RPM avec césarienne élektive programmée - Echec provocation

CESARIENNE EN URGENCE A LA MATERNITE DU CHUV « ALLOTEAM » (II)

Indications types d'urgences de niveau I:

- Décollement placentaire
- Placenta prævia hémorragique massif ou associé à des anomalies du CTG
- Procidence du cordon (compressive)
- Echec de forceps pour CTG pathologique
- Suspicion de rupture utérine associée à des anomalies du CTG
- Bradycardie fœtale sans récupération du RCF dans les 6 min.

Indications types d'urgences de niveau II:

- CTG pathologique autre que bradycardie
- pH du scalp pathologique
- Métorragie sur placenta bas inséré

Indications types d'urgences de niveau III :

- Non Progression de la Dilatation (NPD)
- Non Progression de la Présentation (NPP)
- Mise en travail sur siège
- Mise en travail sur utérus cicatriciel et césarienne programmée

Indications types d'urgences de niveau IV :

- RPM sur siège sans mise en travail
- RPM avec césarienne électorale programmée
- Echec de provocation

Références

Aust Health Rev. 2012 Aug;36(3):277-81. **Safe timing for an urgent Caesarean section: what is the evidence to guide policy?** Homer et al.
Arch Gynecol Obstet. 2005 Dec; 273(3):161-5. **Crash emergency cesarean section: decision-to-delivery interval under 30 min and its effect on Apgar and umbilical artery pH,** Hillemanns et al.
J R Soc Med. 2000 Jul;93(7):346-50. **Urgency of caesarean section: a new classification.** Lucas DN et al

ORGANISATION DE LA REA EN SALLE DE NAISSANCE

Présence des CDC en salle d'accouchement (CDC de garde : 67 712)

Le CDC de garde de la NAT doit être informé par l'assistant de garde de la NAT de toutes les naissances auxquelles il est appelé. Il accompagne l'assistant en salle d'accouchement pour les naissances suivantes :

- < 34 semaines
- Grossesses multiples
- Méconium épais
- Césarienne pour CTG pathologique et souffrance fœtale
- Hydrops
- Oligo/Poly-hydramnios sévère
- Malformations importantes interférant avec l'adaptation
- Poids de naissance < 2000 g (appeler après la naissance si imprévu)
- Apgar ≤ 4 à 1 min, ≤ 6 à 5 min (appeler après la naissance)
- Césarienne sous AG ou accouchement sous opiacés par voie intraveineuse
- Autre situation justifiant une observation en salle "nouveau-nés"

De plus, le CDC doit être systématiquement averti avant la naissance si :

Prématurité < 37SA

Anamnèse maternelle pathologique

Malformation fœtale, mais n'interférant pas avec l'adaptation

Procédure : S4 ou salle d'accouchement ?

a) **Accouchement par voie basse sans facteur de risque**

La réanimation débute en salle de naissance. Une fois l'enfant stabilisé sur le plan respiratoire, il est transféré en salle de transition sur la table de réanimation de la salle d'accouchement pour suite de prise en charge.

b) **Accouchement par césarienne**

La réanimation se fait dans le sas de la salle de césarienne. Une fois l'enfant stabilisé et équipé, il est placé dans l'incubateur de transport interne, présenté à la maman et transféré dans le service de néonatalogie dans l'incubateur de transport interne.

CAVE : température et courants d'air dans cette salle

c) **Accouchement à risque et hospitalisation d'emblée**

(Prématurité < 34 0/7sem, malformation importante diagnostiquée en anténatal, hydrops sévère, etc).

Le NN qui doit être hospitalisé d'office est transporté à la salle de transition, qui aura été préparée à cet effet, dans les bras de la sage-femme dès le cordon coupé.

Le CDC est présent pendant la naissance **dans** la salle d'accouchement jusqu'à la naissance.

ORGANISATION DE LA REA EN SALLE DE NAISSANCE (II)

Saturométrie

Un saturomètre doit être placé le plus vite possible en **préductal sur la main droite**, sans retarder les mesures de réanimation.

La transition d'une SaO₂ basse du fœtus à une SaO₂ > 90% nécessite plusieurs minutes. (cf saturations cibles sur le schéma de réanimation)

Administration d'oxygène

La réanimation débute sous :

NN à terme : FiO₂ **0.21**
Prématuré ≥ 34 sem. : FiO₂ **0.21**
Prématuré < 34 sem. : FiO₂ **0.40**

Indications pour **augmenter la concentration d'oxygène** :

- Saturations inférieures aux saturations cibles
- Bradycardie sévère : **tout massage cardiaque doit être accompagné par une ventilation à 100% d'oxygène.**

Indications pour **diminuer la concentration d'oxygène** :

- Le NN augmente sa SaO₂ > 95% à tout moment (Prématuré et NNT)

NEOPUFF®: Le Neopuff® remplace la ventilation au ballon pour les REA au bloc opératoire et à la salle des NN. Il doit être préparé d'office pour toute naissance prématurée < 34SA.

Paramètres de départ :

Valve de sécurité (**pression max**) : 30 cm H₂O
 Pression inspiratoire (**PIP**) : 20 – 25 cm H₂O
 Pression expiratoire (**PEEP**) : 5 cm H₂O
 Débit : 8 l/min
 Oxygène : **selon AG du NN.**
 Fréquence : 40-60/min (Ti 0.3 à 0.5 sec)

Utilisation seulement par des personnes instruites sur son fonctionnement !

A tout moment la REA peut être poursuivie par le ballon conventionnel (Laerdal®)

Références

AHA, Circulation 2010; SSN, Paediatrica 2012; Morley J, Paediatr Child Health, 2007; Canadian Paediatric Society, Addendum to 2006 NRP Textbook; Dawson JA, ADC F&N 2007; Dawson JA, ADC F&N, 2008; Kamlin CO, J Pediatr 2006; Saugstad OD, Neonatology 2008

CLAMPAGE TARDIF DU CORDON

C. Etaix, N. Kreins, S. Joye ; D. Desseauve, AC. Truttmann – Validé Prof. Baud, 2018

Définition et généralités

Le clampage tardif du cordon (CTC) : Méthode de transfusion placento-foetale qui consiste à clamer le cordon 60 secondes après la naissance du nouveau-né placé sur la mère.

- Ne modifie pas significativement la valeur des pH au cordon, ni la qualité des prélèvements au sang de cordon
- N'augmente pas le risque d'hémorragie postpartum
- Présente des effets bénéfiques multiples chez le nouveau-né, tant au niveau mortalité que morbidité

Le clampage du cordon précoce (CCP) : clampage du cordon à moins de 30 secondes après la délivrance.

(Milking du cordon : traire 2-5x le cordon avant le clampage à la vitesse de 20cm/sec, non recommandé)

INDICATIONS

Tout enfant > ou égal à 24 semaines d'aménorrhée

CONTRE-INDICATIONS

- Retard de croissance intra-utérin < P3 avec doppler pathologique
- Souffrance foetale aigue et sévère
- Décollement placentaire
- Pathologie du cordon :
 - o Déchirure
 - o Procidence
 - o Circulaire serrée et irréductible
- Grossesses multiples : mono-bi, mono-mono ou lorsque la chorionicité n'est pas clairement connue
- Urgence vitale maternelle

Contre-indication relative :

- Hernie diaphragmatique (problème logistique)

NE SONT PAS DES CONTRE-INDICATIONS

- Césarienne sous AG avec accord de l'anesthésiste (opiacés après le clampage)
- Circulaire réductible du cordon
- Incompatibilité Rhésus ou ABO
- Séropositivité HCV ou VIH

CLAMPAGE TARDIF DU CORDON (II)

C. Etaix, N. Kreins, S. Joye ; D. Desseauve, AC. Truttmann - Validé Prof. Baud, 2018

AVANTAGES ET DESAVANTAGES DU CTC

Avantages reconnus evidence based :

- Nouveau-né à terme :
 - Augmentation du stockage en fer et donc diminution de l'anémie dans les 6 premiers mois de vie
 - Augmentation de la durée de l'allaitement
 - Diminution de l'anémie dans les 6 premiers mois de vie. Augmentation des immunoglobulines et cellules souches

- Prématuré < 28 semaines
 - Diminution :
 - Du risque d'entéocolite nécrosante
 - Du risque d'hémorragie intraventriculaire
 - Du nombre de transfusions
 - D'utilisation d'amines
 - De la durée d'hospitalisation
 - De la mortalité de 3.1% à 4.9%
 - Augmentation :
 - Du stockage en fer
 - De l'adaptation cardiovasculaire
 - De la durée de l'allaitement
 - Du développement moteur des extrêmes prématurés masculins

Désavantages:

- Prématuré et nouveau-né à terme:
 - Hyperbilirubinémie
 - Augmentation du risque d'avoir une photothérapie non significative
 - Pas d'augmentation du nombre de plasmaphérèse
 - Diminution de la ferritine maternelle
 - Pas d'augmentation du nombre d'anémie maternelle

CLAMPAGE TARDIF DU CORDON (III)

C. Etaix, N. Kreins, S. Joye ; D. Desseauve, AC. Truttmann - Validé Prof. Baud, 2018

Mise en place en salle de naissance

	Voie basse	Césarienne
Matériel	Timer Lange chaud Sac stérile si < 1000g	Timer Lange chaud stérile Sac stérile si < 1000g
Méthode	<ul style="list-style-type: none"> - 5 unités d'Ocytocine au dégainement de l'épaule antérieure - Lancer le timer au dégainement des épaules - Emballer l'enfant dans un lange chaud + sac stérile si moins de 1000g - Poser sur abdomen de la mère - Sécher et stimuler - Attendre 60 secondes - Clamper le cordon - Prélever cordon 	<ul style="list-style-type: none"> - 5 unités d'Ocytocine à la naissance - Lancer le timer à la naissance - Emballer l'enfant dans un lange chaud + sac stérile si moins de 1000g - Poser sur les jambes de la mère - Sécher et stimuler - Attendre 60 secondes - Clamper le cordon - Prélever cordon
Rôles	<p>Obstétrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Administration ocytocine - Emballer l'enfant avec lange chaud +/- sac stérile si < 1000g - Sécher, stimuler - Clampage - Surveillance délivrance - Prélèvements du cordon <p>Néonatalogie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Timer - Décompte oral (30, 45, 60sec) - Surveillance adaptation et Apgar à évaluer dès la naissance 	<p>Anesthésie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Administration ocytocine - Administration d'Opiacés après le clampage <p>Obstétrique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emballer l'enfant avec lange chaud +/- sac stérile si < 1000g* - Sécher, stimuler* - Poursuite de la césarienne - Clampage - Prélèvements du cordon* <p>Néonatalogie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Timer - Décompte oral (30, 45, 60sec) - Surveillance adaptation et Apgar à évaluer dès la naissance

* peut être réalisé par la sage-femme dans le champ opératoire

Réponses aux questions qui stressent :

- N'augmente pas le risque d'hémorragie de la délivrance, n'empêche pas une conduite dirigée de la délivrance.
- Le sang ne retourne pas vers la mère. (vasoconstriction des artères ombilicales environ 45 sec post accouchement), et ce même si l'enfant est en position plus élevée que la mère.
- Pas d'augmentation significative de la viscosité sanguine chez l'enfant.
- Pas de risque majoré de transmission de VIH.

CLAMPAGE TARDIF DU CORDON (IV)

C. Etaix, N. Kreins, S. Joye ; D. Desseauve, AC. Truttmann - Validé Prof. Baud, 2018

Clampage tardif du cordon

Pourquoi?

- Meilleure adaptation cardio-vasculaire
- Augmentation du stock de fer
- Diminution BDP, HIV grade 3-4, NEC, sepsis tardif.
- Diminution transfusion
- Diminution mortalité

Comment?

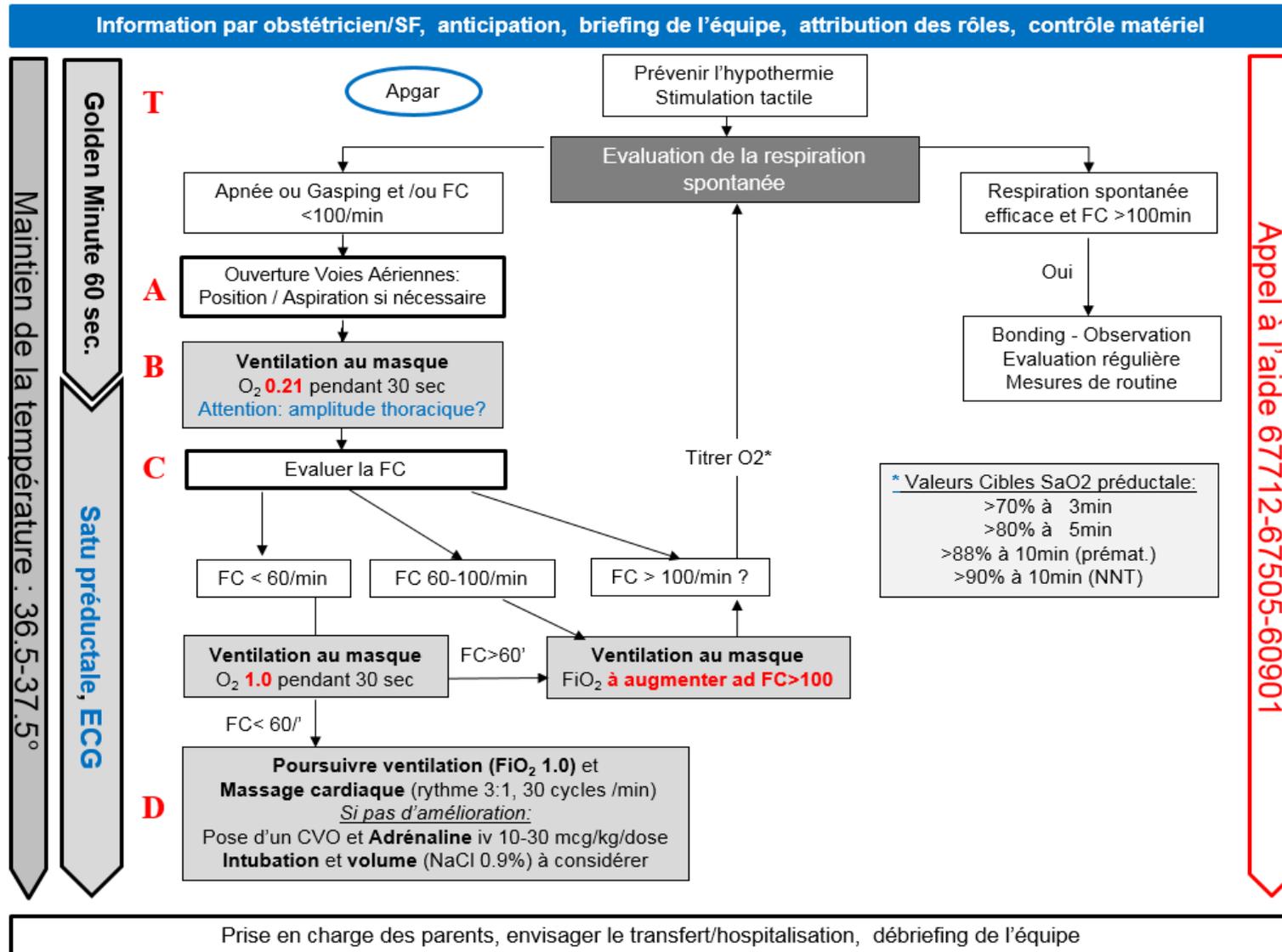
- 5 unités d'Ocytocine au dégagement de l'épaule antérieure
- Lancer le timer au dégagement des épaules
- Installer l'enfant dans un linge chaud
- Poser sur l'abdomen ou les membres inférieurs de la mère
- Sécher et stimuler l'enfant
- Attendre 60 secondes
- Clamper le cordon
- Prélever le cordon

60
sec

Contre-indications:

RCIU <P3 avec Doppler pathologique
 Souffrance fœtale aigue et sévère
 Décollement placentaire
 Pathologies du cordon (procidence, déchirure, circulaire irréductible)
 Grossesse multiple: mono-bi, mono-mono
 Urgence vitale maternelle

REANIMATION DU NOUVEAU-NE À LA NAISSANCE



MÉDICAMENTS D'URGENCE EN CAS DE REANIMATION

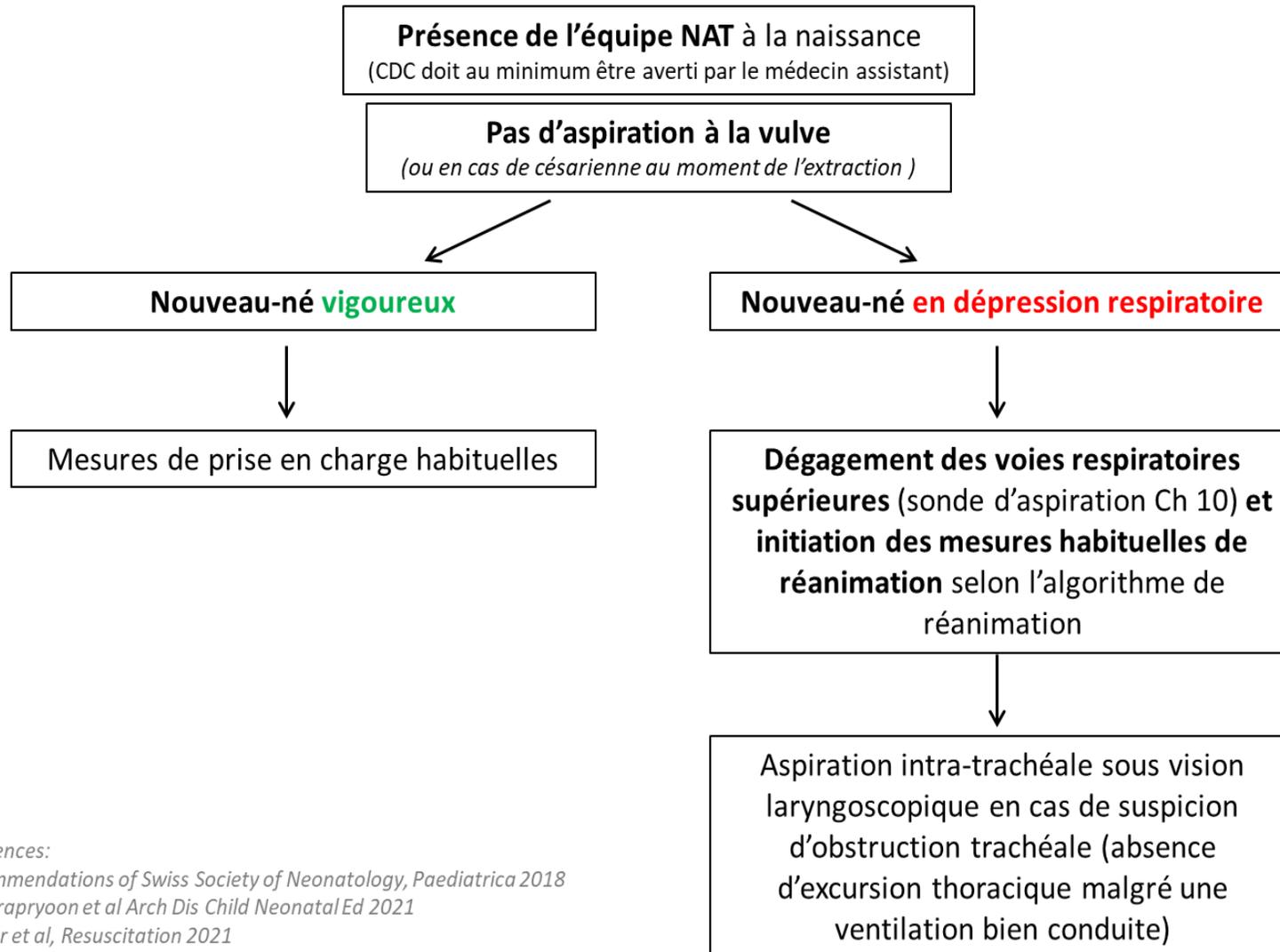
quoi	dose	indication
Adrénaline iv	10-30 mcg/kg soit 0.1-0.3 ml/kg de la solution 1:10'000 Répéter toutes les 3-5 minutes si nécessaire	PATIENT EQUIPE D'UNE VOIE Bradycardie < 60/min. après 30 sec de ventilation efficace suivie de 30 sec de massage cardiaque coordonné avec la ventilation (3 :1)
Adrénaline IT	50-100 mcg/kg soit 0.5-1 ml/kg de la solution 1:10'000	PATIENT INTUBE SANS VOIE D'ABORD Bradycardie < 60/min. après 30 sec de ventilation efficace suivie de 30 sec de massage cardiaque coordonné avec la ventilation (3 :1)
Expansion volumique	NaCl 0.9% : 10 ml/kg sur 10-20 min ou Concentré érythrocyt. (si anémie aiguë, sang O négatif) : 10 ml/kg sur 10-20 min. A répéter si nécessaire !	En cas de facteurs de risque pour une hypovolémie : - décollement placentaire - saignement maternel ou de signes d'insuffisance circulatoire - perfusion périphérique réduite - pouls faible - pâleur - tachycardie

Références

Paediatrica, Vol. 23 No. 1 2012, *Prise en charge et réanimation du nouveau-né Recommandations révisées de la Société Suisse de Néonatalogie (2012)*
Seminars in Fetal & Neonatal Medicine (2013) Drugs during delivery room resuscitation: What, when and why? Kapadia VS, Wyckoff MH

NAISSANCE AVEC LIQUIDE AMNIOTIQUE MECONIAL

L. Beauport, Janvier 2022



Références:

Recommendations of Swiss Society of Neonatology, Paediatrica 2018

Phatraproyon et al Arch Dis Child Neonatal Ed 2021

Madar et al, Resuscitation 2021

INDICATIONS ET AIDE AU CHOIX DU TYPE D'ACCÈS VASCULAIRE VEINEUX

GT vasculaire: D. Snyers, C. Romano, C. Richard, L. Beauport – avril 2019

Un accès vasculaire est souvent indispensable dans la prise en charge des patients en néonatalogie, mais le type d'accès doit toujours être bien réfléchi selon la situation clinique, étant donné les risques associés.

Le cathéter veineux périphérique (CVP) est la voie d'abord qui présente le moins de risque et doit donc être privilégiée autant que possible, mais il présente des limites que ce soit en terme de technicité de pose chez des patients présentant un capital veineux limité, de durée de vie ou d'osmolarité des solutions perfusées.

Par ailleurs, la décision de poser un cathéter veineux central (CVC) ou ombilical (CVO) doit toujours être balancée par rapport aux bénéfices attendus étant donné les risques qu'il comporte. L'indication à poser un CVC doit donc tenir compte de l'âge gestationnel et du poids de naissance, de la situation clinique du patient ainsi que du capital veineux.

L'algorithme ci-dessous résume à titre indicatif les choix d'accès vasculaire selon l'âge gestationnel, le poids et la situation clinique.

Les risques en lien avec les CVC sont :

- Infections
- Thromboses, thrombo-embolies
- Embolie gazeuse
- Malposition dans le cœur ou les gros vaisseaux (troubles du rythme, épanchements péricardiques, perforation)
- Hémorragie
- Rupture du cathéter, déplacement du cathéter

1. Cathéters veineux ombilicaux (CVO)

Pour le cathéter veineux ombilical, la position **centrale** est privilégiée en première intention sauf en cas de réanimation, où la position périphérique (3-5 cm) doit être utilisée.

Indications (liste non exhaustive):

- Réanimation à la naissance (position périphérique)
- < 800 g et/ou ≤ 26 SG à la naissance
- Perfusion de solutions hyperosmolaires
- Certaines pathologies spécifiques (Cardiopathies ducto-dépendantes, Hernie diaphragmatique, Asphyxie avec probable indication à l'hypothermie, ...)
- Médicaments vasopresseurs (uniquement en position centrale)
- Exsanguino-transfusion, plasmaphérèse
- Echec d'abord vasculaire périphérique

Contre-indications:

- Laparochisis
- Omphaloèle
- Entérocolite nécrosante
- Omphalite
- Abdomen aigu quel que soit l'étiologie

INDICATIONS ET AIDE AU CHOIX DU TYPE D'ACCES VASCULAIRE VEINEUX (II)

Durée des CVO

La durée de mise en place du cathéter ombilical doit toujours être la plus courte possible pour diminuer le risque des complications. A chaque visite médico-infirmière, il faut se poser la question si le cathéter veineux est toujours utile et l'enlever le cas échéant. Le risque de complications augmente avec la durée de vie du cathéter, en particulier lorsque celui-ci est en position périphérique. Un cathéter veineux ombilical central ne devrait pas rester en place > de 5-7j. En cas de de position périphérique, le cathéter ombilical doit être relayé par un autre accès vasculaire dès que possible.

2. Cathéters veineux centraux par voie périphérique (Cathéter épi-cutanéocave (KT EPC))

Indication (liste non exhaustive):

- Nouveau-nés avec poids de naissance ≤ 1250 g
- Nutrition parentérale prolongée
- Traitement intraveineux prolongé (ex. antibiothérapie de longue durée)
- Perfusion de solutés hyper-osmolaires

Contre-indication (relative) :

- Sepsis avec hémoculture positive
- Trouble de la crase ou thrombopénie sévère
- Lésions cutanées au site de ponction

Durée des cathéters veineux centraux par voie périphérique

La mise en place des cathéters veineux centraux par voie périphérique doit être envisagé rapidement en relais au CVO ou au CVP lorsque l'indication est posée. Ainsi, chez les nouveau-nés de ≤ 1250 g la pose doit idéalement être effectuée au plus tard à 48-72h de vie. Dans les autres situations le CVP doit autant que possible être privilégiée, associée à une nutrition entérale pro-active. L'indication à un cathéter central dépendra de la situation clinique, de la tolérance digestive et du capital vasculaire.

La durée de vie du cathéter veineux central par voie périphérique peut être relativement longue. Cependant, il faut se rappeler que le risque infectieux augmente parallèlement à celle-ci. La nécessité du cathéter, faisant partie du projet thérapeutique, doit être rediscutée et réévaluée à chaque VMI. Le cathéter doit être retiré le plus rapidement possible lorsque celui-ci n'est plus utile, en cas de complications locales, ou lors d'hémocultures positives pour un staphylocoque doré, un bacille Gram négatif ou un *Candida*, ou en cas de persistance d'hémocultures positives ≥ 3 jours sous traitement antibiotique adéquat.

En cas d'utilisation du cathéter pour une durée de > 28j, il se peut qu'avec la croissance le cathéter ne soit plus central ou qu'il y ait des difficultés d'ablation. Dans ces situations, la pose d'un nouveau cathéter doit être réévalué selon la situation clinique et discuté avec le médecin cadre de garde

INDICATIONS ET AIDE AU CHOIX DU TYPE D'ACCES VASCULAIRE VEINEUX (III)

Remarques:

- La pose d'un cathéter veineux central par voie périphérique est une procédure nécessitant la maîtrise de la ponction veineuse périphérique. Dans des circonstances qui doivent rester exceptionnelles et en cas de difficultés de ponction périphérique, l'introducteur périphérique peut être mis en place par un infirmier expérimenté. La mise en place du cathéter en position centrale reste un geste médical.
- En cas de difficultés d'accès veineux central par voie périphérique, en particulier chez les nouveau-nés prématurés extrêmes (<600g), la possibilité de mise en place d'un cathéter veineux central de type 2 Fr par voie ombilicale peut être discutée par le MC de garde (Kit Haumont).

3. Cathéter de type EPC en position non centrale ou « Midline »

Les cathéters de type « midline » sont des cathéters dont l'extrémité ne passe pas intentionnellement la veine axillaire ou le pli inguinal. Il n'y a pas suffisamment d'évidence pour utiliser de routine ce type de cathéter en période néonatale.

En cas de difficultés d'accès et lorsque la situation nécessite un accès veineux d'une durée estimée de > 7 jours, mais à condition que les perfusions ne soient pas hypertoniques, la mise en place d'un cathéter veineux de type EPC en position non centrale mais intermédiaire peut être discutée.

4. Equipement des patients de type « chirurgicaux » :

L'équipement des patients de type « chirurgicaux » doit faire l'objet d'une évaluation individualisée avant l'intervention, en collaboration avec l'équipe d'anesthésie. Les KT EPC sont à privilégier lorsqu'on anticipe la nécessité d'un cathéter pour une durée > à 72h.

5. Situations particulières :

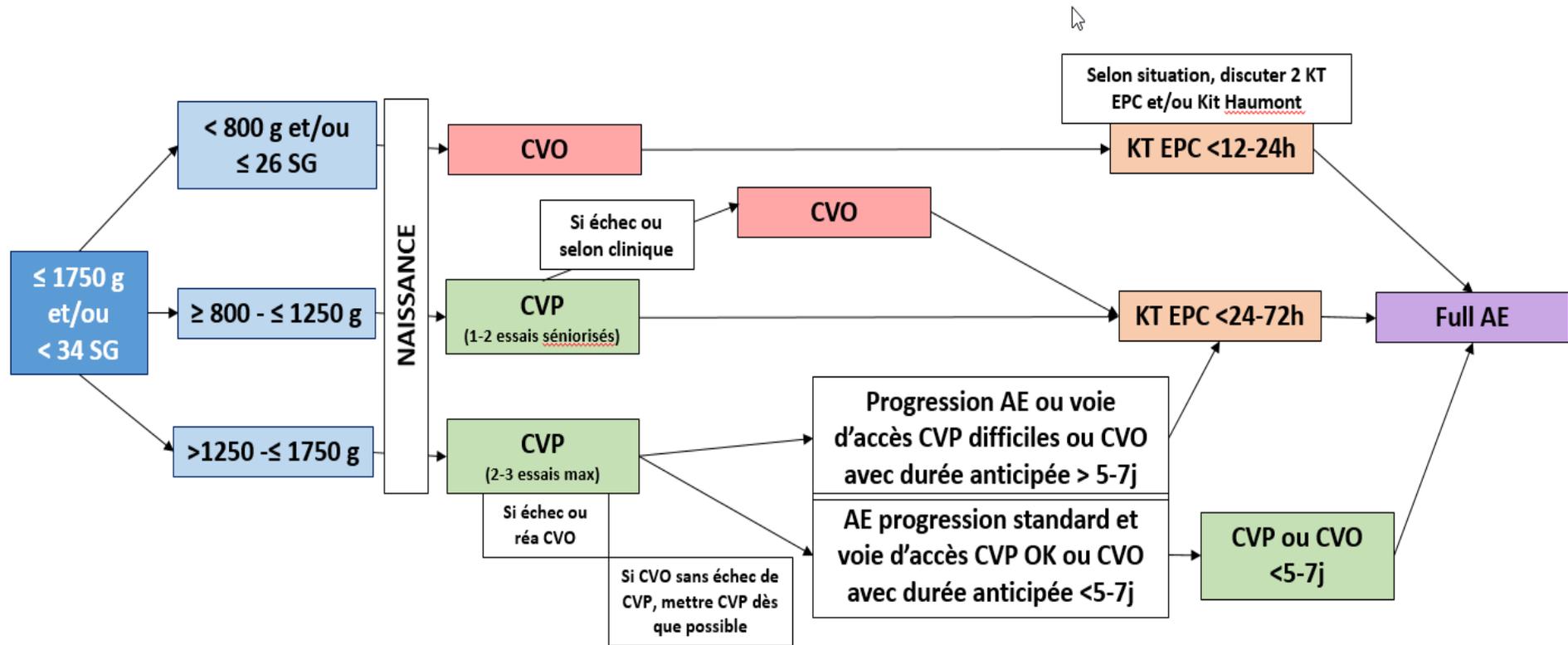
Dans certaines situations cliniques exceptionnelles, il peut être nécessaire de discuter au cas par cas et avec le médecin cadre de garde, d'une dénudation ou d'un autre type d'accès vasculaire veineux, comme les cathéters veineux centraux par technique de Seldinger (jugulaire ou sous-clavier) ou de type Broviac.

Références

K Hugill. Vascular acces in neonatal care settings: selecting the appropriate device. *British J Nurs* 2016. Vol 25 No3T Romesberg. Evaluating the evidence for midline catheter use in the newborn intensive care unit. *J Infus Nurs*. 2015 Nov-Dec;38(6):420-9

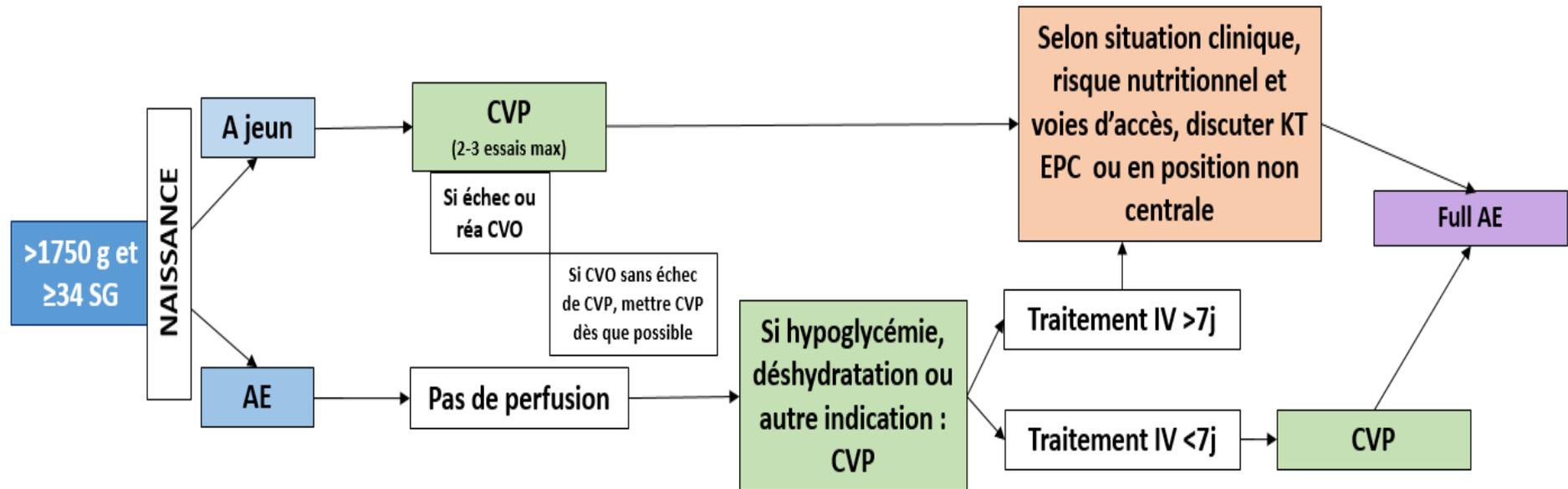
INDICATIONS ET AIDE AU CHOIX DU TYPE D'ACCES VASCULAIRE VEINEUX

Abords vasculaires veineux: indicatif, à évaluer selon contexte clinique!



INDICATIONS ET AIDE AU CHOIX DU TYPE D'ACCES VASCULAIRE VEINEUX (

Abords vasculaires veineux: indicatif, à évaluer selon contexte clinique!



INDICATIONS ET AIDE AU CHOIX DU TYPE D'ACCES VASCULAIRE ARTÉRIEL

D. Snyers, C. Romano, C. Richard, L. Beauport – Décembre 2019

Les cathéters artériels sont utiles mais présentent des risques qu'il faut toujours balancer par rapport aux bénéfices attendus avant de prendre la décision de les poser.

Les risques en lien avec un cathéter artériel, qu'il soit ombilical ou périphérique sont :

- Troubles de perfusion des membres ou mésentérique si ombilical, spasmes artériels
- Hémorragie
- Thrombose, embolies et nécroses (manifestations cutanées, rénales, abdominales ou systémiques)
- Infection

La voie ombilicale est privilégiée en l'absence de contre-indication si l'enfant à < 3-5j de vie, au-delà la voie artérielle périphérique doit être favorisée.

1. Cathéters artériels ombilicaux

Contre-indications à un cathéter artériel **ombilical** :

- Laparoschisis
- Omphalocèle
- Entérocolite nécrosante
- Omphalite
- Abdomen aigu quel que soit l'étiologie

Indications à un cathéter artériel ombilical (liste non exhaustive, à évaluer)	
Dès la naissance	Dans un deuxième temps selon évolution
<ul style="list-style-type: none"> - < 600 g et/ou ≤ 26 SG - Cardiopathies ducto-dépendantes - Hernie diaphragmatique - Asphyxie avec indication à l'hypothermie - Troubles hémodynamiques avec nécessité de monitoring de la tension artérielle invasive 	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessité d'une surveillance rapprochée des gazométries (p.ex : FiO₂ élevée selon contexte clinique, suivi du lactate,...) - Nécessité de prélèvements sanguins répétés - Troubles hémodynamiques avec nécessité de monitoring de la tension artérielle invasive - Exsanguino-transfusion

2. Cathéters artériels périphériques

Contre-indications à un cathéter artériel **périphérique** :

- Mal perfusion du membre
- Absence de perméabilité de l'artère ulnaire pour ponction de l'artère radiale
- Trouble de la crase non contrôlé, thrombopénie sévère (contre-indication relative, à discuter)

INDICATIONS ET AIDE AU CHOIX DU TYPE D'ACCES VASCULAIRE ARTÉRIEL (II)

Indications à un cathéter artériel **périphérique** :

- Echec ou contre-indication à la pose d'un cathéter artériel ombilical avec les indications ci-dessus
- Nouveau-né de >5-7j de vie avec les indications ci-dessus
- NEC en phase aiguë
- Chirurgie nécessitant une surveillance hémodynamique per- et post-opératoire en concertation avec les anesthésistes

Nécessité de maintenir une surveillance artérielle en cas de cathéter ombilical d'une durée >5 (-7)j

Choix du site de l'artère périphérique :

- 1) A. radiale (après s'être assuré de la présence de la perméabilité ulnaire par transillumination ou US (ou éventuellement test d'Allen mais fiabilité limitée chez le nouveau-né))
- 2) A. tibiale postérieure
- 3) A. ulnaire : peut être considéré au cas par cas même s'il est préférable d'éviter si l'a. radiale a déjà été touchée au vu du risque de compromission de la circulation collatérale
- 4) A. brachiale : à éviter sauf en dernier recours en cas de nécessité urgente d'accès artériel et échec de tout autre abord artériel

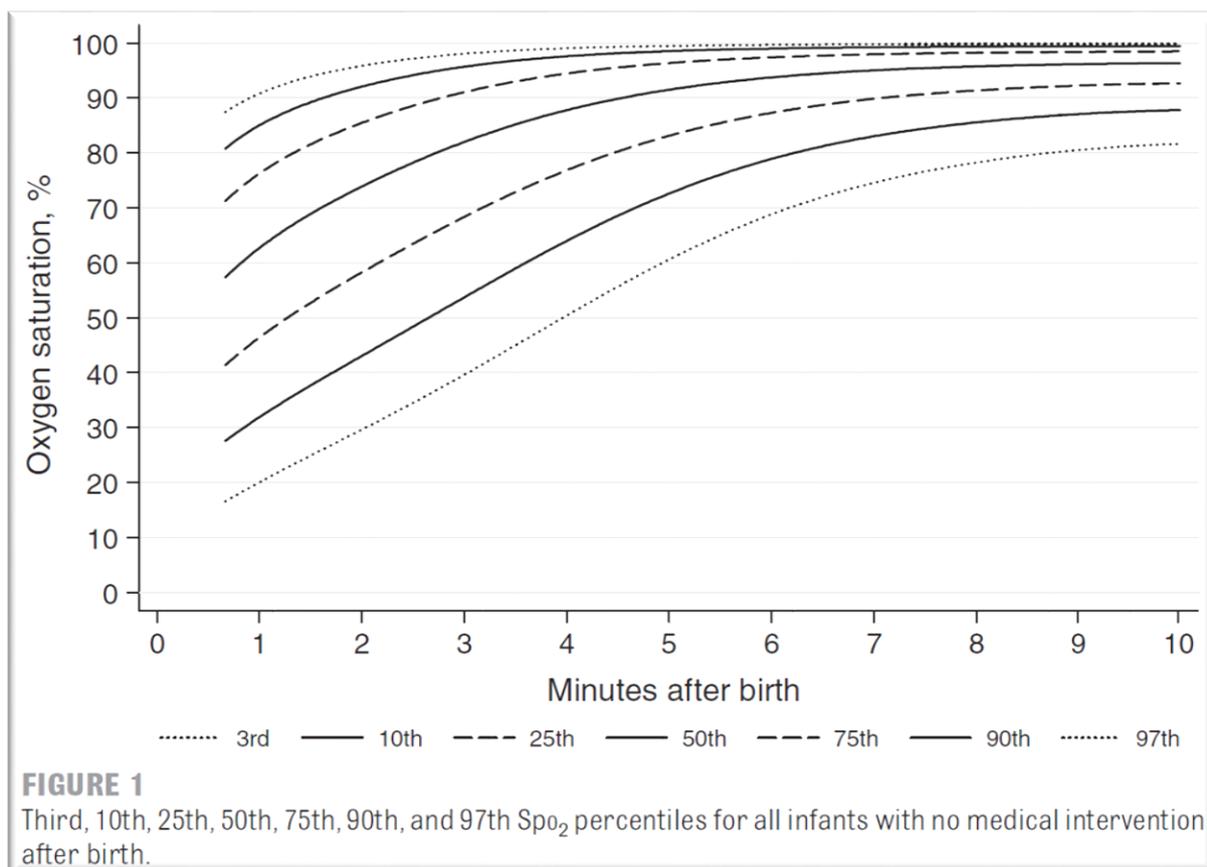
Site à proscrire : l'a. temporale au vu du risque de complications neurologiques.

En cas de retour de bloc avec une a. fémorale, le cathéter doit être retiré dès le retour dans le service au vu du taux de complications élevé.

Durée de mise en place d'une voie artérielle ombilicale ou périphérique

La durée de mise en place du cathéter doit toujours être la plus courte possible pour diminuer le risque des complications. A chaque visite médico-infirmière, il faut réévaluer si le cathéter artériel est toujours utile et l'enlever le cas échéant. Un cathéter artériel ombilical ne devrait pas rester en place > de 5(-7)j.

EVOLUTION PHYSIOLOGIQUE DE LA SATURATION EN OXYGENE DANS LES PREMIERES MINUTES DE VIE



Référence

Dawson et al. .Defining the reference range for oxygen saturation for infants after birth. *Pediatrics*, 2010;125:e1340-7.

TRIAGE DES PATIENTS À LA SALLE D'ACCOUCHEMENT

CRITERES D'HOSPITALISATION EN NEONATOLOGIE

- NN avec âge de gestation < 34 sem.
- Poids de naissance < 2000 g
- Détresse respiratoire avec besoins en oxygène
- Syndrome de détresse respiratoire (SDR) progressif ou sans signes d'amélioration nette 4 heures après la naissance
- Hypoglycémie persistante après re-sucrage oral (selon protocole)
- Hypothermie <35.5°C
- Ictère précoce et/ou augmentation de la bilirubinémie de >10 µmol/l par heure
- Anémie (Ht <40%) ou polyglobulie (Ht >65%); *mesurés uniquement selon indication clinique*
- Apnées (ou épisode de cyanose indépendant de la prise nutritionnelle)
- Perte pondérale excessive (> 10%; à discuter avec CDC de garde)
- Syndrome malformatif pour surveillance ou investigation

Attitude en cas d'hospitalisation

- Discuter de chacune de ces situations avec CDC (67712) et avertir le MC de la maternité (64329)
- Prévenir ICUS de néonatalogie (60901)
- Expliquer la situation aux parents et leur amener l'enfant avant l'hospitalisation

CRITERES POUR UN TRANSFERT DE LA SALLE D'ACCOUCHEMENT À LA MATERNITE

Poids > 2000g et
Adaptation primaire sans problème et
Status sans particularité (pas de malformation évidente) et
Température > 36.5°C et
Glycémie > 2.5mmol/l ; *si indication clinique à la mesurer*

Références

Fauchère JC et al. *Prise en charge et réanimation du nouveau-né. Recommandations révisées de la Société Suisse de Néonatalogie (2012).* www.neonet.ch
Prise en charge des enfants prématurés de 34 SA 0/7 à 36 SA 6/7 d'âge de gestation. Recommandations de la SSN (2004). www.neonet.ch

SURVEILLANCE EN SALLE DE TRANSITION (S4)

Critères de surveillance :

- Détresse respiratoire (2 signes ou plus à 30 minutes de vie), mais SANS besoin d'O₂. L'enfant doit être bien coloré et/ou SpO₂ > 92% en préductal.
- Apgar ≤ 6 à 5 minutes (selon évaluation du CDC de néonatalogie)
- pHa cordon < 7.1 (selon évaluation du CDC de néonatalogie)
- Hypothermie < 36°C à 30 minutes de vie
- Médication perpartum nécessitant une surveillance (péthidine ou autres opiacés,...)

Cette liste n'est pas exhaustive. Surveillance également d'autres nouveau-nés ne présentant aucun des critères susmentionnés mais nécessitant une surveillance étroite après évaluation du CDC.

Procédure :

- Avertir ICUS (60901)
- Avertir CDC (67712) et MC maternité (64329)

Durée de surveillance :

- Dépend de l'évolution du patient
- Maximum 4 heures après la naissance
- Réévaluation au minimum chaque heure ou selon évolution (MA et/ou CDC)

Feuilles de prescription :

- Ordres médicaux (tous les ordres DOIVENT être inscrits dans le dossier Soarian du nouveau-né)

Critères d'hospitalisation d'office depuis le S4 à < 4h de vie :

- Patient nécessitant une perfusion
- CPAP avec besoins en oxygène
- Toute situation clinique se péjorant durant la surveillance initiale
- Apparition de signes d'encéphalopathie hypoxique/ischémique (hyperréactivité avec trémulations, convulsions, apnées centrales,...)
- Ictère manifeste à la naissance

EXPOSITION ANTENATALE AUX BETA-BLOQUANTS : RISQUES NEONATAUX ET SUIVI EN MATERNITE

H. Leyder, A. Panchaud, L. Beauport, Septembre 2021

Le passage trans-placentaire des bêta-bloquants (β B) est associé à différents effets foetaux et néonataux. Un petit poids de naissance pour l'âge gestationnel voire un retard de croissance intra-utérin a été décrit avec l'usage des β B sans qu'il soit possible de différencier le rôle de la pathologie maternelle de celui du médicament. Plusieurs études ont suggéré une association entre l'exposition aux β B et un risque augmenté d'hypoglycémie et de bradycardie néonatale probablement induit par bêta-blocage chez le nouveau-né exposé sans toutefois qu'une possible influence des comorbidités maternelles et de la pathologie ayant indiqué le traitement puisse être exclue. Plus spécifiquement, une étude rétrospective (Bateman et al, Pediatrics 2016) a mesuré des prévalences d'hypoglycémie néonatale de 4.3% (augmentation de 1.8x par rapport à un nouveau-né sain) et de bradycardies néonatales de 1.6% (augmentation de 1.3x par rapport à un nouveau-né sain) dans une population de nouveau-nés exposés aux β B et sans autre cause identifiée d'hypoglycémie ou bradycardie néonatale. Cependant **les β B maternels ont très peu d'impact cliniquement relevant sur l'hémodynamique hormis en cas de comorbidités néonatales.** Dans ces situations spécifiques, étant donné que les effets des β B sont transitoires, précoces et le plus souvent asymptomatiques, il est raisonnable d'effectuer une surveillance au cours des premières 24 heures de vie.

Surveillance pour la salle de naissance et le post-partum:

Pas de dépistage systématique des hypoglycémies dans cette population (SSN 2021)

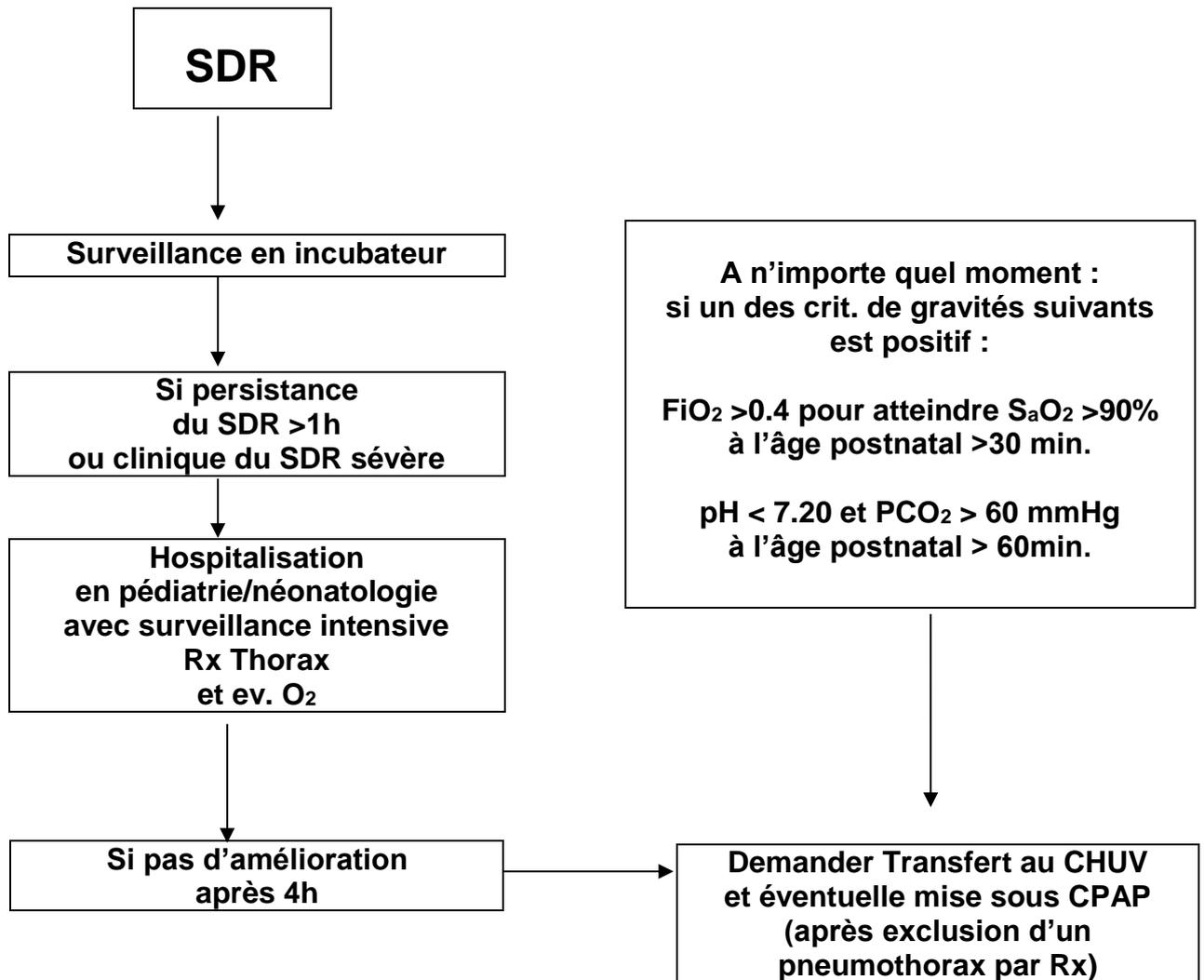
1. **Nouveau-né sain** : **surveillance clinique habituelle** avec mesure de la FC au 1^{er} examen clinique en salle d'accouchement. Pas de mesure/surveillance de glycémie-FC-TA en l'absence de signes d'appel.
2. **Nouveau-nés présentant des facteurs de risques d'hypoglycémie avec indication à une surveillance** : suivre le **protocole prévention du risque d'hypoglycémie** (cave : l'association avec l'exposition in utero aux β B augmente le risque de survenue d'une hypoglycémie).
3. **Nouveau-nés avec facteur de risque** :
 - **Si risque infectieux ou prématurité** : **surveillance des paramètres vitaux** selon protocole (FC, FR, T° aux 4h pendant 24h, puis aux 8h jusqu'à 48h) et **surveillance de la TA 4x/j** pendant 24h, puis 2x/j jusqu'à 48h
 - **Si autre facteur de risque (*)** : **surveillance FC et TA 4x/j** les premières 24h

(*) Liste non exhaustive des situations autres que la prématurité et le risque infectieux nécessitant une surveillance des paramètres vitaux / tension artérielle (facteurs associés au risque d'hypotension artérielle/bradycardie):

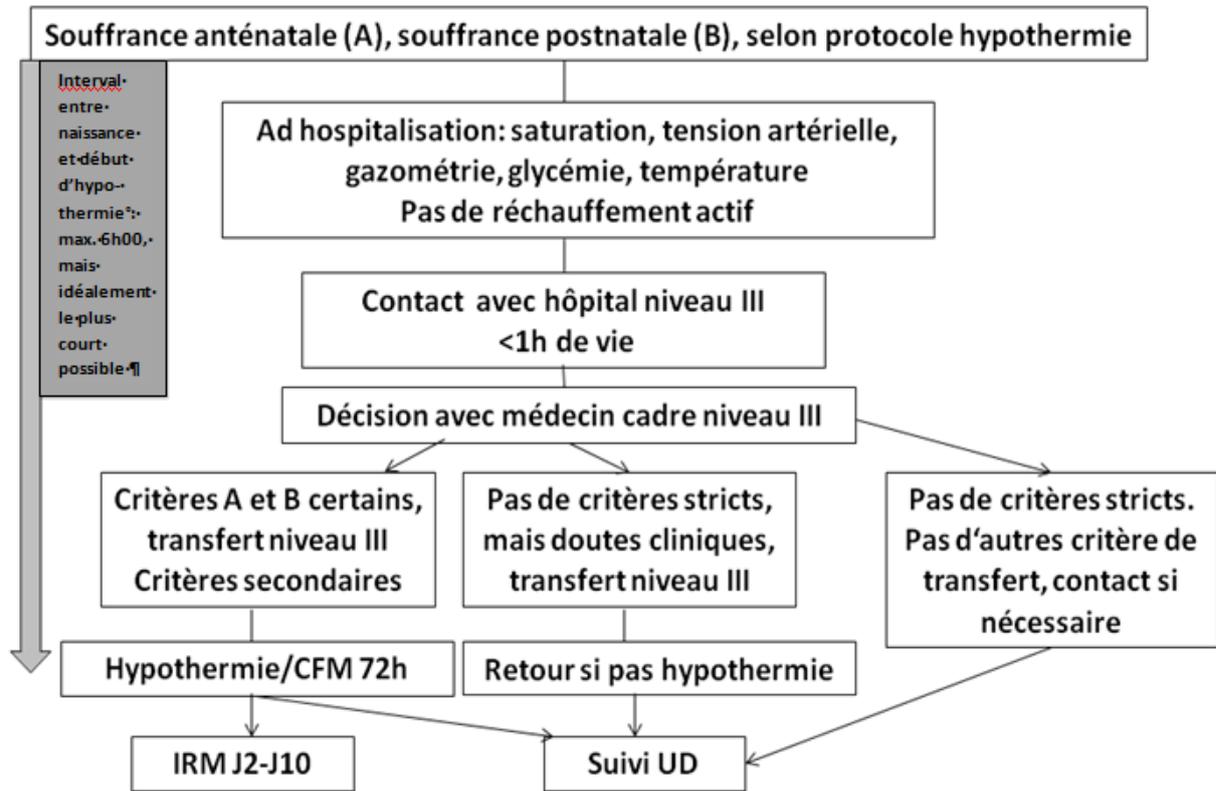
- Signes de souffrance foetale anténatale: CTG pathologique, acidose au cordon (pH< 7.10), lactates > 5mmol/l au cordon
- Trouble de l'adaptation avec nécessité de réanimation ou asphyxie périnatale sans critère d'hospitalisation, et ayant nécessité une surveillance en salle S4
- Signes cliniques de mauvaise perfusion (pâleur, TRC anormal, extrémités fraîches, ...)
- Suspicion d'anémie néonatale
- Co-médication avec d'autres traitements anti-hypertenseurs ou ayant cet effet

! Cave : Après évaluation intégrée de la situation clinique et de l'examen clinique, il peut être indiqué d'effectuer la mesure des paramètres vitaux/ TA même en dehors de ce protocole.

**NOUVEAU-NE AVEC SDR :
CRITERES DE TRANSFERT VERS LA NEONATOLOGIE CHUV**



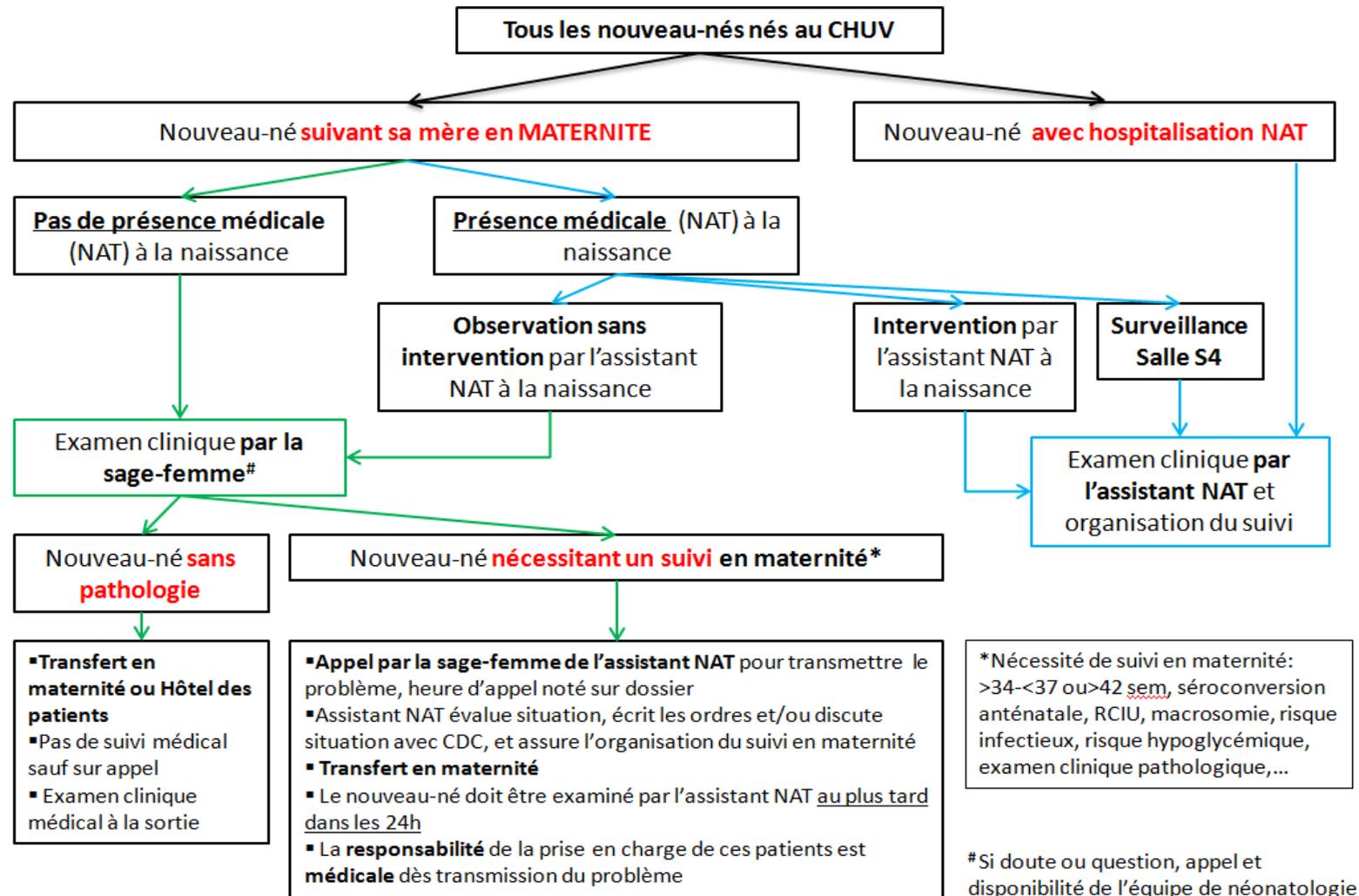
NOUVEAU-NE AVEC ASPHYXIE : TRIAGE ET ORGANISATION DE LA PRISE EN CHARGE



[Cf aussi chapitre : «HYPOTHERMIE THERAPEUTIQUE» \(page 181\)](#)

EXAMEN CLINIQUE DU NOUVEAU-NE EN SALLE DE NAISSANCE

Examen clinique du nouveau-né en salle de naissance



HOTEL DES PATIENTS CRITERES D'ELIGIBILITE POUR LES NOUVEAU-NES

Brigitte Jacquat, L. Beauport, Juillet 2022

POST-PARTUM (nouveau-nés)

- Dès 2 heures après la naissance : Nouveau-nés sains :
 - $\geq 37 - \leq 41.6$ semaines, accouchement physiologique
 - Absence d'antécédents, de pathologie ou traitement maternel pouvant affecter la santé du nouveau-né
 - Absence de risque infectieux, sauf SB+ et/ou RPM sans autre facteur de risque associé et antibioprophylaxie adéquate
 - Adaptation normale (Apgar ≥ 7 à 5 min, pHc >7.15)
 - Eutrophique (Paramètres de croissance P10-P90) et PN $\geq 2500g - < 4500g$
 - Status clinique normal
- **Toute situation sortant des critères ci-dessus nécessite une évaluation et une validation par le CDC ou MC de néonatalogie en cas de demande de transfert à l'HDP**
- Dès $>24h$ de vie et nouveau-nés ≥ 37 semaines, à valider au cas par cas par MA et/ou CDC NAT :
 - Risque infectieux avec contrôles et status cliniques normaux à 24h de vie (poursuite à HDP de la surveillance des signes vitaux aux 8h jusqu'à 48h selon protocole)
 - PN entre P3-P10 et PN $\geq 2500g$ et 3 HGT normaux
 - DG non insulino-dépendant et PN $\geq 2500g - < 4500g$ et 3 HGT normaux
- La mère est capable d'amener son nouveau-né à la consultation de pédiatrie (Maternité niveau 5) pour sa consultation avant sortie

LE NOUVEAU-NE A LA MATERNITE

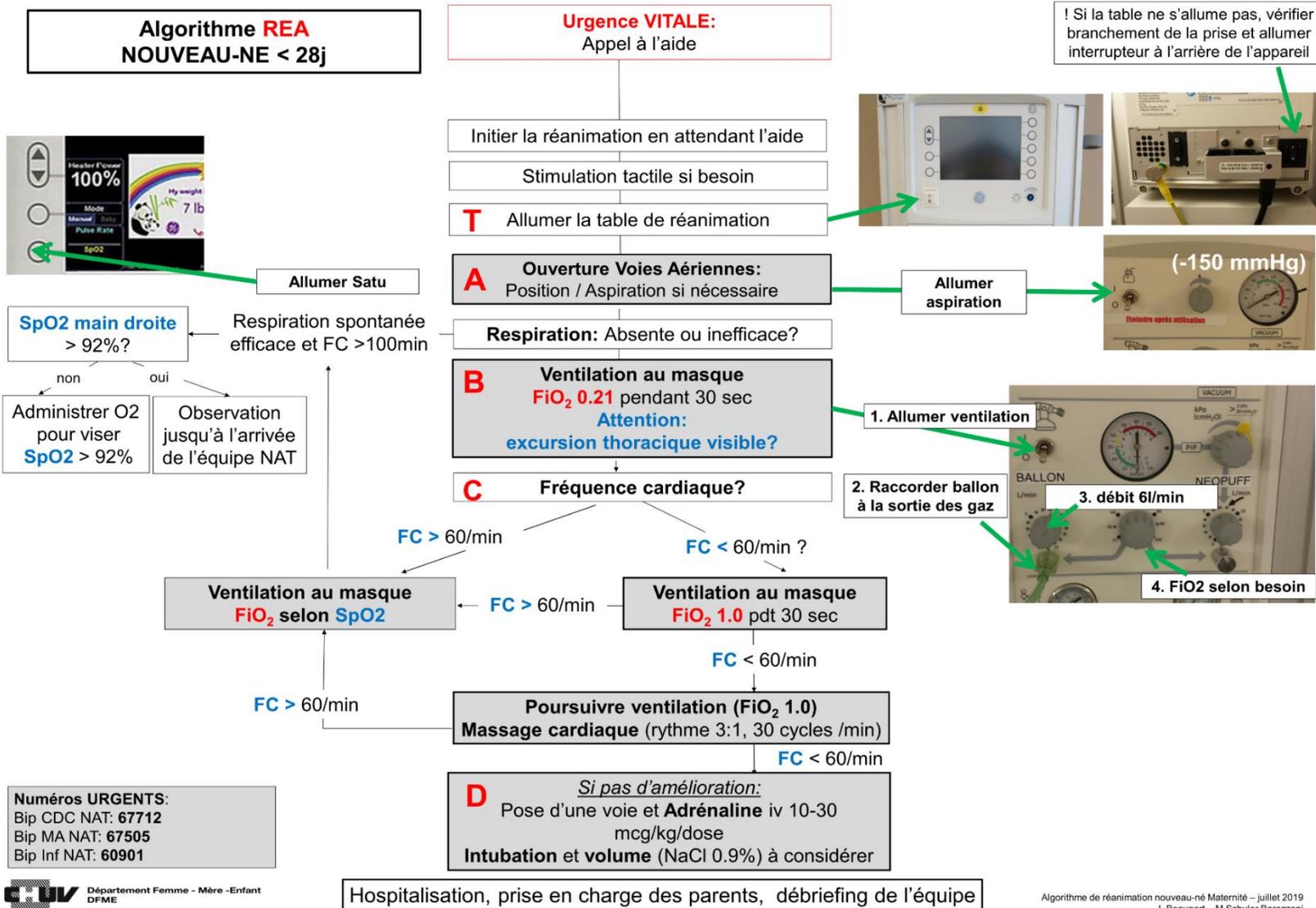
REANIMATION À LA MATERNITE

Mrs 2021

1. Prendre le bébé en salle de soin (5^{ème} : 5027, 6^{ème} : 6009) et le placer sur la table de réanimation Panda
2. Appeler à l'aide !
 - Appuyer l'alarme cœur (alerte les personnes sur l'étage)
 - Décrocher le téléphone fixe mural de réa et attendre la confirmation avec le message « appel Team » suivi d'un bip et raccrocher. Les personnes appelées automatiquement sont : CDC NAT 67712, MA NAT 67505, ID NAT 60901.
 - Le téléphone mural réa de la salle de soin va sonner, ceci confirme que l'appel est lancé, ne pas décrocher, la sonnerie s'arrête automatiquement.
3. Débuter la réanimation selon l'algorithme de réanimation du nouveau-né de < 28j en attendant l'aide

REANIMATION À LA MATERNITE (II)

Mars 2021



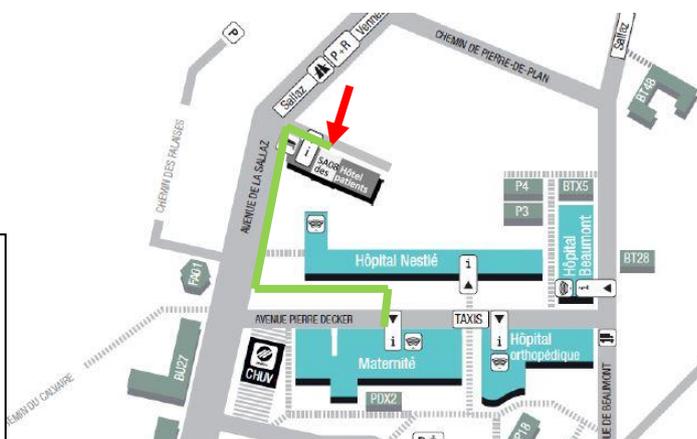
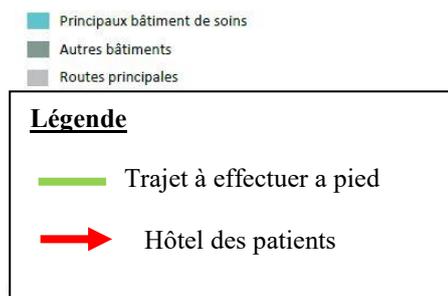
HOTEL DES PATIENTS : PROCEDURE ALLO-TEAM NAT

Lydie Beauport & PF soins, Avril 2019

1. Situation d'urgence pour un nouveau-né ou naissance imminente
2. Sage femme émet l'appel Allo-team (appel automatique CDC NAT, MA NAT, ID NAT, ID Hôtel des patients)
3. CDC et ID se rendent à l'hôtel **sans matériel** à pied



Lausanne – Cité hospitalière

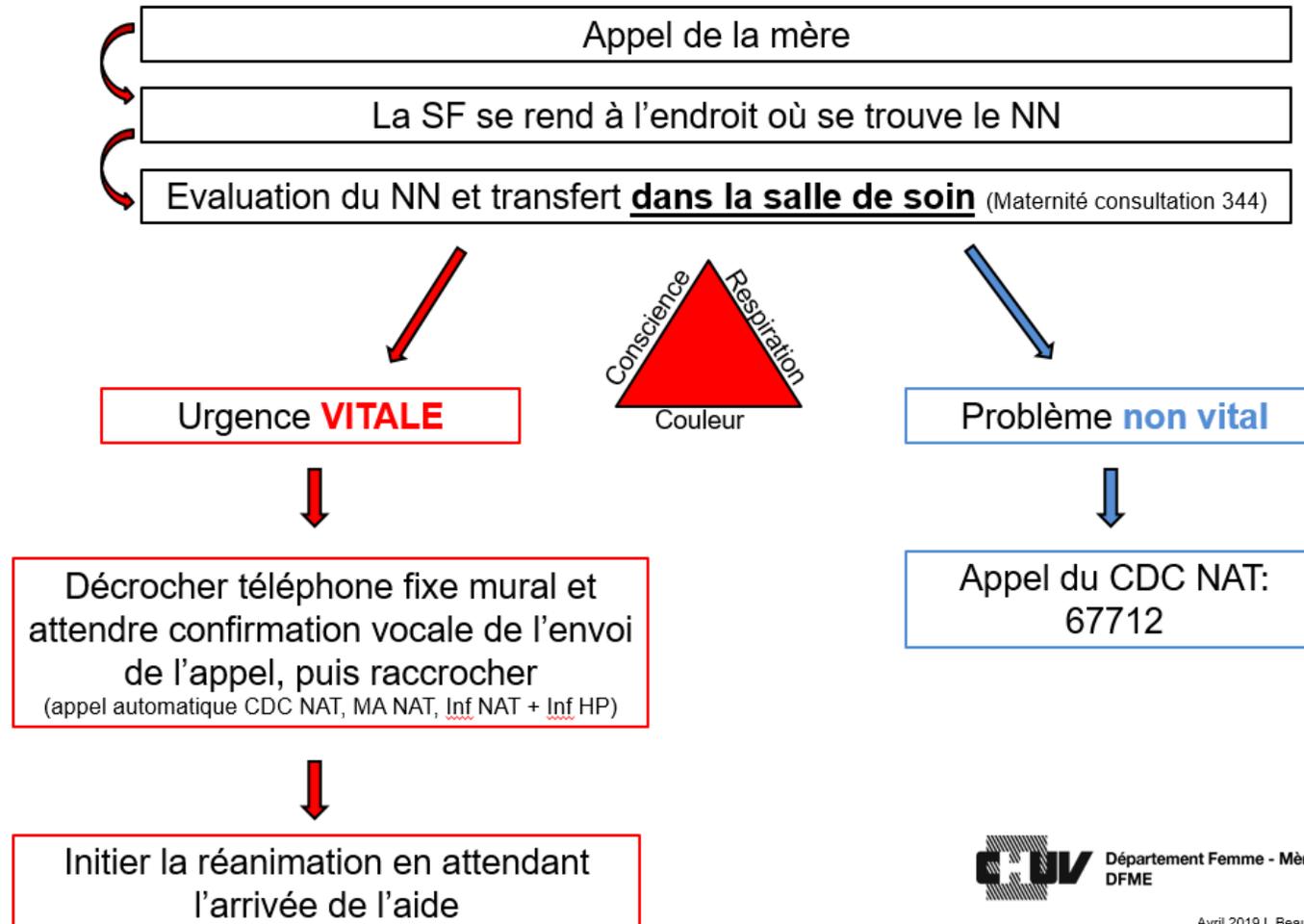


4. Hôtel des patients. Accueil par la réceptionniste qui est informée de l'urgence. Remise du **badge d'accès et des clés pompiers de l'ascenseur**
5. Prendre le couloir vitré sur la gauche de l'entrée jusqu'aux ascenseurs. Utiliser la clé accès pompier fournie avec le badge
6. Dans l'ascenseur, passer le badge sur le lecteur et sélectionner le 3^{ème} étage
7. En sortant de l'ascenseur prendre sur la droite. La salle de soins Maternité-Consultation 344) se trouve à gauche du bureau vitré
8. Le matériel se trouve dans le sac rouge (armoire à droite de l'entrée) et sous la table de réanimation. Les médicaments de réanimation sont dans le frigo.
9. Si un transfert en néonatalogie est nécessaire :
 - Appel **60901** qui organise la procédure de transfert **avec Star Ambulance**
 - Appel de Star Ambulance
 - L'ambulancier doit venir chercher au local incubateur MAT 03 CHUV :
 1. La couveuse de transport
 2. Le sac de transport rouge
 3. La pochette de médicaments de transport
 4. Le Gazomètre

L'ICUS ou l'IRH vérifie et prépare le matériel pour que celui-ci soit prêt dès l'arrivée de l'ambulancier
10. Reprendre le matériel apporté par l'ambulancier
11. Le matériel de l'Hôtel des patients est organisé et vérifié par les sages femmes selon les procédures de contrôles

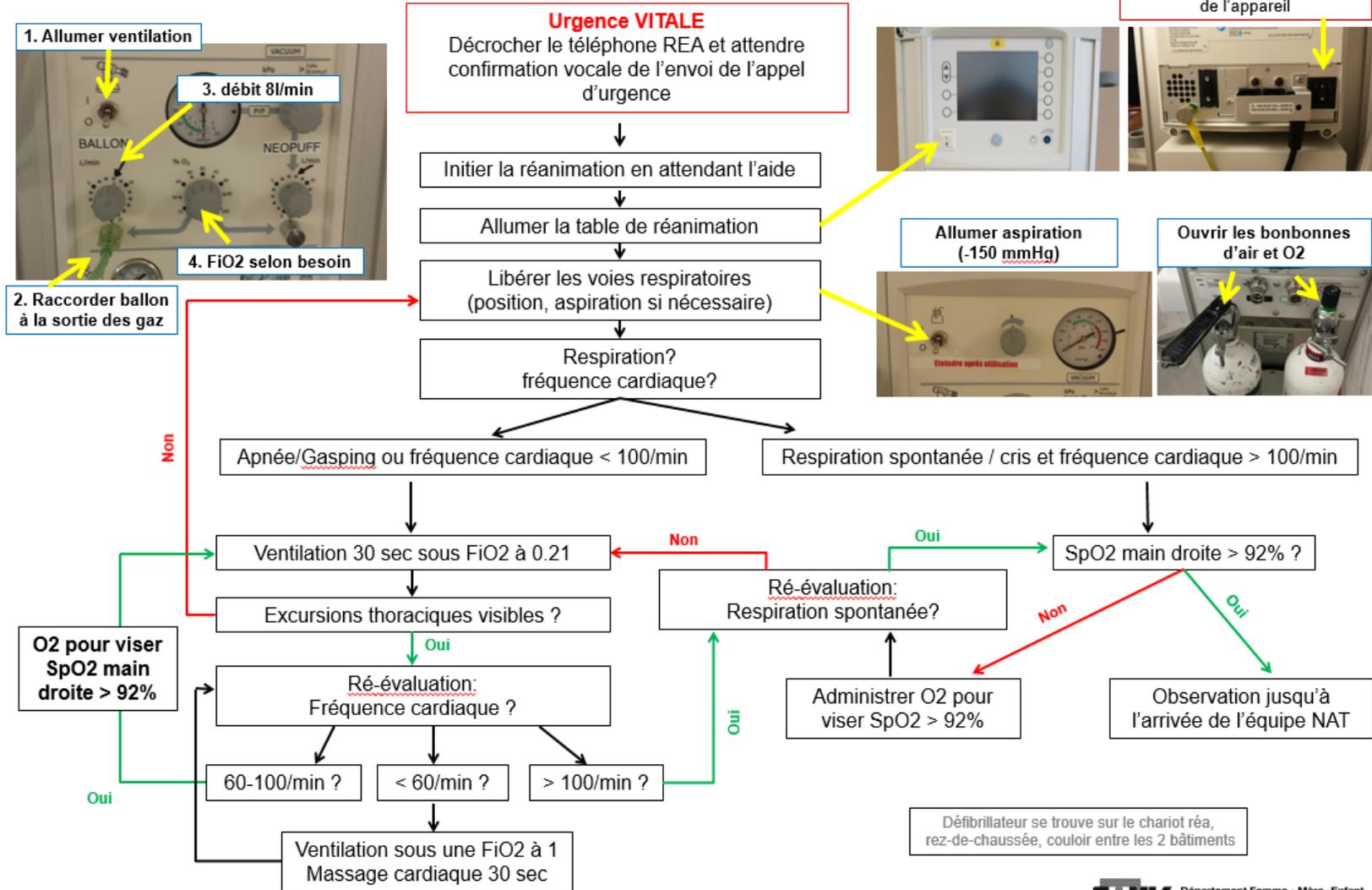
PROCEDURE REA NOUVEAU-NE – HÔTEL DES PATIENTS

Procédure **REA** NOUVEAU-NE à l'Hôtel des patients (HP)



ALGORITHME REA NOUVEAU-NE – HOTEL DES PATIENTS

Algorithme REA NOUVEAU-NE



Algorithme de réanimation nouveau-né Hôtel des Patients – Février 2019 – L. Beauport – M. Schuler Barazzoni – M. Roth-Kleiner

SURVEILLANCE DES NOUVEAU-NES A LA MATERNITE

BEBES "SAINS"

- Fréquence cardiaque (100-160) et fréquence respiratoire (30-60) 3 fois par jour pendant 48 h puis 1 fois par jour jusqu'au départ. Si déviation de la norme, recontrôler dans les 30 minutes et si résultat toujours hors norme, appeler le pédiatre.
- Température axillaire ou inguinale (36.5 - 37.5 °C) 1 fois par jour pendant tout le séjour. Si T° hors norme, prendre la T° rectale (36.5-37.5 °C) et si toujours hors norme, recontrôler dans l'heure qui suit ou plus tôt si nécessaire.
- Poids 1 fois par jour, éventuellement plus souvent sur ordre médical. Avertir le pédiatre si perte de poids $\geq 10\%$.
- Vérifier la première miction et si pas de miction dans les 36 h, avertir le pédiatre.
- Vérifier le premier méconium et si pas de méconium dans les 48 h, avertir le pédiatre.
- Bilicheck si ictère visible
- Bilicheck si mère de groupe Rhésus négatif et un Coombs positif chez le bébé

BEBES "A RISQUES"

- Nouveau-né < 2500 g
- Nouveau-né < 37 semaines de gestation.
- Risque infectieux (Chorioamnionite, état fébril maternelle > 38°C, colonisation par SGB
- Rupture des membranes >18h (RPM), Nouveau-né avec antécédent d'infection invasive à SGB dans la fratrie. Pour risque infectieux (cf Infections bactériennes périnatales)

Mesures à prendre :

- Signes vitaux aux 4 h pendant 24 h, aux 8 h pendant 24 h (surveillance rapprochée pendant 48 h), puis 1 fois par jour.
- Si status Strepto inconnu, ne pas faire de surveillance particulière.

POSITION DE L'ENFANT DANS SON BERCEAU

Dans le but d'habituer l'enfant à dormir sur le dos (prévention de la mort subite), cette position sera adoptée dès la naissance.

SOINS CUTANES POUR LES NOUVEAU-NES HOSPITALISES EN NEONATOLOGIE OU A LA MATERNITE DU CHUV

L. Beauport, V. Avignon, D. Palmero, C. Tenthorey, juin 2020

1. Introduction

La peau des nouveau-nés et *a fortiori* celle des nouveau-nés prématurés est plus perméable que celle des enfants ou des adultes. La surface corporelle étant proportionnellement plus élevée et le métabolisme plus immature, les nouveau-nés sont plus à risque d'être exposés à la toxicité de certains excipients contenus dans les agents topiques. Il n'est donc pas anodin d'appliquer un agent topique sur la peau d'un nouveau-né, et nos pratiques et conseils aux parents doivent être guidés par les recommandations et évidences scientifiques disponibles.

2. Bain

a. Nouveau-né à terme

- Timing 1er bain : au plus tôt le lendemain de la naissance et seulement si température stabilisée
- 2-3x/semaine suffisant
- Durée : environ 5 minutes, dans une baignoire
- Température de l'eau 37°C

b. Spécificités pour le nouveau-né prématuré

Le timing du 1^{er} bain ou toilette va dépendre de la stabilité du nouveau-né ainsi que de sa thermorégulation et doit être évalué selon la situation clinique.

1 bain tous les 4 jours est suffisant et diminue l'instabilité thermique des nouveau-nés prématurés. Il est recommandé d'effectuer le bain emmaillotté.

A noter que le vernix est une couche protectrice sur la peau, réduisant les pertes hydriques insensibles avec des propriétés anti-oxydantes et antimicrobiennes, et qui ne doit pas être enlevé.

3. Produit nettoyant

La peau peut être nettoyée avec de l'eau seule ou avec un produit nettoyant adapté aux nouveau-nés. Celui-ci doit être à base de détergeant synthétique (syndet, savon sans « savon ») car les produits à base de savon sont beaucoup trop alcalins et affectent la couche lipidique de la peau, pouvant entraîner des irritations cutanées.

Selon les recommandations européennes de dermatologie pédiatrique, le produit nettoyant doit avoir les caractéristiques suivantes :

- pH neutre ou légèrement acide (pH 5.5-7)
- ne pas contenir de produits antiseptiques pouvant interférer avec le développement du microbiome cutané
- non irritant
- sans parfum et sans colorants
- sans conservateurs non approuvés (sans propylparabène)

Au CHUV, nous avons fait le choix de l'Excipial PRO irritation contrôle mousse nettoyante® qui, parmi les produits disponibles, se rapproche le plus des recommandations.

SOINS CUTANES POUR LES NOUVEAU-NES HOSPITALISES EN NEONATOLOGIE OU A LA MATERNITE DU CHUV (II)

4. Soins de siège

a. Soins de siège de base

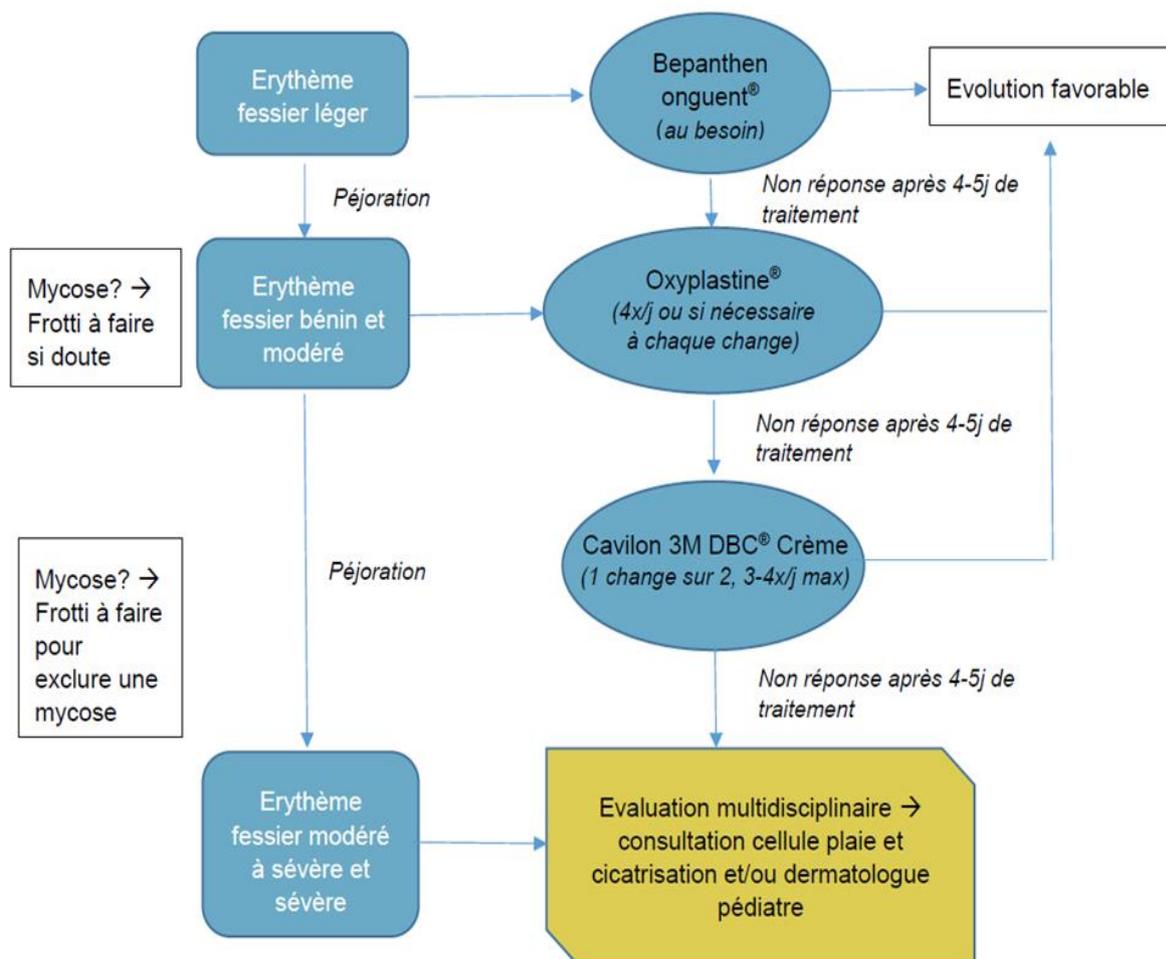
Afin de réduire le risque de dermite du siège, celui-ci doit être gardé propre et sec, et les langes doivent être changés aussi souvent que nécessaire.

Les soins de siège standard se font avec de l'eau et des lingettes non imprégnées de produit.

Pour les nouveau-nés à terme, après le retour à domicile et si les parents le souhaitent, des lingettes appropriées peuvent être utilisées. Celles-ci devraient avoir un pH légèrement acide et être sans parfum, alcool, huiles essentielles, savon ou détergent. Peu de lingettes disponibles sur le marché remplissent ces critères. Sans vouloir recommander spécifiquement une marque, les lingettes Aqua Pure de Pampers se rapprochent le plus des recommandations, mais sont parmi les plus chères également.

a. Dermite du siège (soins de première intention)

Arbre décisionnel :



SOINS CUTANES POUR LES NOUVEAU-NES HOSPITALISES EN NEONATOLOGIE OU À LA MATERNITE DU CHUV (III)

Points importants :

¹ L'Oxyplastine contient des huiles végétales pouvant parfois provoquer des irritations cutanées. Dans ce cas, envisager le Zincream Medinova® (inconvenients : 2x moins concentré en zinc et contient des agents conservateurs).

Considérer un dosage de zinc en cas de stades modérés à sévères et sévères chez les nouveau-nés hospitalisés en néonatalogie avec des pathologies digestives et les prématurés extrêmes.

Garder minimum 4-5 jours le même traitement pour pouvoir évaluer une réponse.

Une mycose du siège est toujours à considérer dans le diagnostic différentiel de l'érythème fessier et en particulier en cas de non réponse aux traitements habituels.

5. Emollients ou huiles

a. Nouveau-né prématuré

Pour le nouveau-né prématuré, il n'y a aucune évidence d'un bénéfice concernant l'utilisation d'huile de massage, en terme cutané ou en terme de développement ou croissance. Au contraire, dans les pays industrialisés, l'utilisation de certains agents topiques augmente le risque d'infection, en particulier chez les nouveau-nés de très faible poids de naissance

b. Nouveau-né à terme

Pour le nouveau-né à terme, il y a peu d'évidence pour une recommandation d'une utilisation d'émollient en maternité et il faut toujours balancer le risque d'exposer le nouveau-né à divers excipients ou conservateurs.

c. Nouveau-né à terme avec spécificité de peau à risque atopique

2 études récentes montrent que l'application d'émollient dans les 2-3 premières semaines de vie et pendant les 6 premiers mois, réduit le risque de développer une dermatite atopique de 30-50% lors d'un risque familial élevé d'atopie (diagnostic de dermatite atopique, asthme ou rhinite allergique chez 1 des parents ou 1 frère/sœur). Un émollient à base de paraffine, comme le Dexeryl crème®, peut être recommandé.

Références :

Recommendation for hygiene and topical in neonatology from French Neonatal Society. Renesme et al. Eur J Ped 2019
Recommendations from a European roundtable meeting on best practice healthy infant skin care. Blume-Peytavi et al Pediatr Dermatol 2016

Emollient enhancement of the skin barrier from birth offers effective atopic dermatitis prevention. Simpson et al. J Allergy Clin Immunol 2014

Bain du nouveau-né, Protocole Protechinf:

<http://gedchuv.intranet.chuv/vdocopenweb/asp/center.asp?UserLogin=Public&DBIndex=%7b9CF397AD-894F-4ECE-94F3-CA5DB7B59846%7d&RedirectTo=LoadHttpLinkByRef.asp%3fiddoc%3d932845>

Toilette du nouveau-né en incubateur ou lit chauffant, Protocole Protechinf :

<http://gedchuv.intranet.chuv/vdocopenweb/asp/center.asp?UserLogin=Public&DBIndex=%7b9CF397AD-894F-4ECE-94F3-CA5DB7B59846%7d&RedirectTo=LoadHttpLinkByRef.asp%3fiddoc%3d932847>

NUTRITION DU NOUVEAU-NE SAIN

A. Truttmann, C. Fischer, L. Beauport, révision mars 2021

PRINCIPE DE BASE :

L'allaitement maternel est à privilégier, compte tenu des nombreux bénéfices démontrés pour la santé de l'enfant et de la mère, à court et à long terme. (https://www.who.int/nutrition/topics/infantfeeding_recommendation/en/).

Le soutien de l'allaitement maternel est la responsabilité de tous les professionnels de santé impliqués en périnatalité. Lors de questions spécifiques ou de difficultés, il est important que les professionnels impliqués se concertent pour apporter une réponse cohérente aux patientes.

REGLES DE BASE POUR L'ALLAITEMENT MATERNEL

- Peau-à-peau immédiat après la naissance et première mise au sein < 1 heure de vie. Encourager le peau-à-peau aussi longtemps que la mère est éveillée
- Rooming-in et non séparation mère-enfant 24h/24 en maternité
- Allaitement au sein à la demande, sans restriction de durée ou de fréquence
- Observer et s'assurer d'un positionnement adéquat du bébé durant la tétée afin de faciliter la succion et d'éviter la douleur ou des lésions des mamelons
- Après la montée de lait, l'enfant adoptera progressivement un rythme plus régulier, dont la fréquence peut être variable entre 6-12x/j.
- Décourager **l'introduction de la lolette durant l'initiation de l'allaitement maternel. Une fois l'allaitement bien établi** (après 3-4 semaines), la lolette participe à un effet protecteur contre la mort subite du nourrisson.
- Implication des pères autant que possible dans l'information et le soutien qu'ils peuvent apporter
- Informer les parents sur le comportement normal du nouveau-né, les signes de faim et de satiété, le sommeil, les pleurs...

CONTRE-INDICATIONS A L'ALLAITEMENT MATERNEL

Les **contre-indications à l'allaitement sont rares**. Même dans des situations pathologiques, l'allaitement reste possible dans la plupart des cas à condition d'une prise en charge correcte de la mère et de l'enfant et de certaines précautions.

Contre-indications absolue à l'allaitement

- Galactosémie congénitale du nouveau-né
- Certains médicaments (exemple chimiothérapie), mais dans l'ensemble les contre-indications sont rares et à discuter au cas par cas.

Références à consulter :

- <http://lactmed.nlm.nih.gov> & <https://www.lecrat.fr/>
- Delaloye et al, Médicaments, grossesse et lactation. Edition Médecine et Hygiène
- Swiss Teratogen Information Service (STIS) www.swisstis.ch, stis@chuv.ch

A noter qu'une consultation, idéalement anténatale, peut être organisée dans le cadre de traitements maternels chroniques_ (<https://www.chuv.ch/fr/dfme/dfme-home/femme-mere/grossesse-accouchement/consultations-dobstetrique/grossesse-et-medicaments>)

Risques controversés

- Tuberculose, Herpès au niveau du sein : éviction temporaire, à évaluer individuellement
- Toxicomanie non contrôlée

A noter que l'hépatite C n'est pas une contre-indication à l'allaitement, car aucun cas de transmission par lait maternel n'a été rapporté dans les études et ceci indépendamment de la virémie maternelle. Une éviction temporaire en cas de crevasse peut être proposé même si ceci reste controversé

NUTRITION DU NOUVEAU-NE SAIN (II)

INDICATIONS AUX COMPLÉMENTS A L'ALLAITEMENT MATERNEL

Les indications aux compléments au lait maternel en 1^{ère} intention concernent exclusivement les nouveau-nés à risque élevé d'hypoglycémie (cf chapitre hypoglycémie).

Le nouveau-né sain à terme n'a en général pas besoin de compléments pendant les premiers jours de vie et ceux-ci pourraient même être délétères étant associés à une réduction de la durée de l'allaitement maternel et à une exposition néonatale aux protéines du lait de vache. La décision d'introduire des compléments doit donc faire l'objet d'une évaluation approfondie et être bien pesée, ainsi que se limiter à certaines situations :

- Nouveau-né avec hypoglycémie ou à risque d'hypoglycémies
- Nouveau-né avec signes cliniques de déshydratation sévère ou hypernatrémie (Na⁺ > 150 mmol/l)
- Pleurs inconsolables sans autre explication et après avoir fait une évaluation de la tétée et du comportement au sein
- Sur demande parentale en cas d'épuisement et ou de souhait de complément malgré une information et un soutien appropriés par l'équipe médico-soignante

La perte de poids >10% est un critère d'évaluation globale mais ne nécessite pas de supplémentation systématique en soi.

En cas de supplémentation de l'allaitement au sein, il faut utiliser :

- Le lait maternel extrait si disponible
- Une préparation infantile pour nourrisson adaptée (cf. ci-dessous)

En cas de projet d'allaitement au sein, le complément sera administré de préférence par DAL (Dispositif d'aide à la lactation). En cas de projet de non allaitement au sein, les compléments seront administrés par biberon.

ALIMENTATION PAR UNE PREPARATION INFANTILE POUR NOURRISSON

Le lait couramment utilisé est du lait de vache modifié (=préparation infantile pour nourrisson à base de lait de vache), dénommé **lait 1^{er} âge** ou encore **lait de départ**. Le lait utilisé est le lait en cours dans le service de maternité (tournus des marques). Le personnel prescrit ou recommande un type de lait, et non une marque en l'absence de différence nutritionnelle significative. Les parents ont seuls le libre choix de la marque – dans la mesure des laits disponibles. A la demande des parents, on peut envisager d'administrer une préparation infantile à base de lait de chèvre ou de soja.

A noter qu'il n'y a **plus d'indication à utiliser un lait hypoallergénique (HA)** partiellement hydrolysé sur la base des évidences scientifiques, même en cas d'atopie familiale, sauf **demande parentale explicite**.

Il est préférable de nourrir l'enfant **à la demande**. Dès le 3^e ou 4^e jour, l'enfant devrait adopter progressivement le rythme d'un biberon toutes les 3 à 4 heures. Les besoins varient d'env. 20 ml/kg les premiers jours pour augmenter progressivement à 130-180 ml/kg/j (ou 1/6^{ème} du poids corporel) à la fin de la 2^{ème} semaine de vie. La préparation est donnée à la température du corps ; elle ne doit jamais être réchauffée au micro-ondes.

A noter, que si un nouveau-né à terme avec un **retard de croissance intra-utérin** (poids < P3) nécessite un complément au lait maternel, il est préférable de privilégier un lait pour prématuré à un lait standard jusqu'à 3000 g. Le pédiatre fera dans tous les cas un suivi attentif de la croissance et de la nutrition afin d'adapter l'alimentation pour éviter tant la sous- que la sur-nutrition.

Références :

Supplementary feedings in the healthy term breastfed neonate, Kellans et al, Breastfeeding Medicine 2017
Recommandations pour la nutrition des nouveau-nés sains durant les premiers jours de vie, Commission SSP et SSN Paediatrica 2011, vol 22 N°1, avec révisions attendues en 2021

NUTRITION DU NOUVEAU-NE PREMATURE (34 A 36 6/7 SG) EN MATERNITE

Lydie Beauport, Diana Goncalves, Céline Fischer, mars 2021

Ces nouveau-nés ne doivent pas être considérés comme des nouveau-nés sains car ils peuvent présenter des difficultés alimentaires en lien avec leur immaturité. Il est particulièrement important de soutenir les mères dans leur projet d'allaitement et d'établir un plan alimentaire quotidien individualisé interprofessionnel (sage-femme / infirmière, pédiatre, consultante en lactation) et avec les parents.

De manière générale :

- Favoriser le peau-à-peau avec la mère quand elle est réveillée (ou le père)
- Rooming-in 24h/24
- Mise au sein précoce et mettre tire-lait en place (<6h post-partum). Dans certaines situations cliniques particulières (ex. prématurité 36 semaines, multipare, bon poids de naissance), le tire-lait peut ne pas être nécessaire, après évaluation de plusieurs tétées efficaces et avec l'aval de la consultante en lactation
- Favoriser la mise au sein quand l'enfant est éveillé (8x/j minimum, ou plus selon la demande du bébé, il peut être normal qu'il boive 10-12x/j)
- Privilégier les positions en berceuse, en ballon de rugby qui soutiennent bien la tête du bébé ou en face à face s'il est somnolent
- Enseigner les parents à reconnaître les signes précoces de faim
- Evaluer l'efficacité de la succion et enseigner la mère à en reconnaître les signes
- Tant que la succion est efficace, la durée de la tétée n'a pas d'importance. Dès que la succion devient inefficace, il n'est pas utile de prolonger la tétée

A. Choix d'allaitement maternel au sein :

1. Naissance-48heures de vie :

- Mise au sein précoce (<1h de vie), puis minimum aux 3 heures
- Compléments alimentaires par lait maternel ou lait pour prématuré administré par DAL (Dispositif d'aide à la lactation) à chaque mise au sein:
 - J1 : viser 20 ml/kg/j, soit entre 5-10 ml 8x/j
 - J2 : viser 40 ml/kg/j, soit entre 10-20 ml 8x/j

2. Après 48h de vie : le plan alimentaire doit être individualisé selon la situation clinique et être discuté 1x/j avec la sage-femme / infirmière, le pédiatre, la consultante en lactation et les parents.

Voici quelques exemples de situations cliniques :

a. Montée de lait, tétées et succion efficaces documentées, courbe de poids physiologique :

- Poursuite des mises au sein aux 3h
- Suivi pondéral journalier
- Pas de double pesée indiquée
- Les compléments peuvent être progressivement stoppés
- Evaluer l'indication à poursuivre le tire-lait avec la consultante en lactation

NUTRITION DU NOUVEAU-NE PREMATURE (34 A 36 6/7 SG) EN MATERNITE (II)

b. Absence de montée de lait, tétées et succion efficaces documentées, courbe de poids physiologique :

- Poursuite mise au sein aux 3h avec évaluation de la succion
- Poursuite des compléments au DAL de lait maternel tiré et si insuffisant de lait pour prématuré :
 - J3 : viser 60 ml/kg/j, soit 15-30 ml 8x/j
 - J4 : viser 80 ml/kg/j, soit 20-40 ml 8x/j
 - J5 : viser 100 ml/kg/j, soit 25-50 ml 8x/j
 - \geq J6 : viser 120-140 ml/kg/j
- Suivi pondéral journalier
- Pas de double pesée indiquée
- Poursuivre le tire-lait 6-8x/j

c. Montée de lait, tétées et succion efficaces documentées, courbe de poids non physiologique :

- Poursuite des mises au sein aux 3h avec évaluation de la succion
- Double pesée
- Dès que la succion devient inefficace, peser le bébé pour évaluer la quantité prise et compléter par le lait maternel tiré ou si insuffisant par un lait pour prématuré au DAL. Le calcul des quantités se fait en incluant le lait maternel pris au sein :
 - J3 : viser minimum 60 ml/kg/j, soit entre 15-30 ml 8x/j
 - J4 : viser minimum 80 ml/kg/j, soit entre 20-40 ml 8x/j
 - J5 : viser minimum 100 ml/kg/j, soit entre 25-50 ml 8x/j
 - \geq J6 : viser minimum 120-140 ml/kg/j
- Suivi pondéral 2x/j
- Poursuivre le tire-lait 6-8x/j

d. Montée de lait, tétées et succion inefficaces documentées, courbe de poids physiologique :

- Evaluer une tétée avec la consultante en lactation NAT
- Si le nouveau-né confirme une succion inefficace, une hospitalisation en NAT est probablement indiquée

e. Montée de lait, tétées et succion inefficaces documentées, courbe de poids non physiologique : Une hospitalisation en NAT est probablement indiquée

B. Choix maternel de non allaitement ou de non allaitement au sein:

- Etablir un plan d'alimentation sur 24h et enseigner les parents à reconnaître les signes précoces de faim.
- Alimentation au biberon avec un lait pour prématuré (ou de lait maternel tiré selon décision maternelle) à la demande mais au minimum aux 3h. Quantités à viser :
 - J1 : viser 20 ml/kg/j, soit entre 5-10 ml 8x/j
 - J2 : viser 40 ml/kg/j, soit entre 10-20 ml 8x/j
 - J3 : viser 60 ml/kg/j, soit entre 15-30 ml 8x/j
 - J4 : viser 80 ml/kg/j, soit entre 20-40 ml 8x/j
 - J5 : viser 100 ml/kg/j, soit entre 25-50 ml 8x/j
- \geq J6 : viser 120-140 ml/kg/

NUTRITION DU NOUVEAU-NE PREMATURE (34 A 36 6/7 SG) EN MATERNITE (III)

- Evaluer la succion au biberon. Si le nouveau-né n'est pas capable de téter efficacement au biberon, une hospitalisation en néonatalogie doit être discutée.
Il faut éviter de forcer l'alimentation, d'essayer d'administrer le lait par seringue ceci engendrant un risque de fausse route.
- Adaptation et suivi selon la situation clinique et la courbe pondérale

Préparation au retour à domicile :

Les nouveau-nés « *late preterm* » qui rentrent à domicile depuis la maternité, sortent à un moment où la mise en route de l'allaitement est encore en cours et non consolidée. Ils restent donc à risque d'avoir des apports insuffisants avec une stagnation pondérale et nécessitent un soutien et suivi rigoureux de l'allaitement. Il faut donc:

- Soutenir le projet d'allaitement de la mère et établir un plan avec elle pour les prochains jours qui est ensuite transmis à la sage-femme qui fera le suivi à domicile afin d'assurer une continuité.
- Evaluer la nécessité de poursuivre le tire-lait après le retour à domicile
- Si des compléments sont indiqués, utiliser soit du lait maternel tiré soit un lait pour prématuré, lequel est à privilégier à un lait standard jusqu'à 40 semaines corrigées
- La méthode d'administration des compléments doit être discuté avec les parents. Une administration par DAL pour favoriser au maximum l'allaitement est possible à domicile, à condition d'avoir enseigné la mère pendant l'hospitalisation
- Enseigner les parents :

Les Critères d'un allaitement efficace :

- L'enfant tète à son rythme d'éveil 10 fois par 24 heures les premières semaines.
- L'enfant tète une à deux fois ou plus la nuit (entre 22h et 6h) les premiers mois.
- L'enfant a des urines claires et abondantes au moins 4-6 fois par 24h.
- Les selles sont d'aspect jaune or, liquides ou grumeleuses ; leur fréquence peut varier (6-7x/jour à <1x/jour).

Les signes démontrant que le bébé n'est pas assez nourri :

- Des urines et des selles très rares,
- Une courbe de poids inférieure à la norme,
- Il pleure après toutes les tétées et il ne parvient pas à s'endormir
- Un suivi quotidien de la prise de poids, de la tétée et du plan d'alimentation par la sage-femme indépendante les premiers jours après le retour à domicile. Si nécessaire une évaluation par le pédiatre plus précoce que la visite des 1 mois sera organisée.
- Il faut viser une reprise du poids de naissance entre J7-J10, et ensuite une prise pondérale moyenne d'environ 20 à 30 g par jour

Références :

Breastfeeding the late preterm and early term infants, E Boies et al, Breastfeeding Medicine 2016

Management of breastfeeding during and after maternity hospitalization for late preterm infants, P Meier et al, Clin Perinatol 2013

PROPHYLAXIE À LA VITAMINE K

Société Suisse de Néonatalogie, Janvier 2003

Nnés sains (> 34 sem. ; > 2000 g)		
Age	Occasion	Dosage
4 heures	à la naissance	2 mg Konakion MM p.o.
4 jours	lors du "Guthrie"	2 mg Konakion MM p.o.
4 semaines	1er contrôle chez le pédiatre	2 mg Konakion MM p.o.
Nnés malades / prématurés perfusés/ nnés à jeun		
Age	Occasion	Dosage
4 heures	à la naissance	0.5 mg Konakion MM i.v (ou i.m.)
4 semaines		2 mg Konakion MM p.o.

Situations particulières:

Mères sous TTT de longue durée par des médicaments inducteurs enzymatiques* n'ont, en principe, pas besoin de complément prénatal de vit. K.

Exception : accouchement planifié avant 37 sem. Polythérapie * hépatopathie maternelle. Dans ces cas: administration de 20 mg/jour de Konakion MM per os pendant 7 jours avant l'accouchement.

* Phénobarbital, phénytoïne, carbamazépine, primidone, rifampicine, INH.

Anticoagulants. N-nés allaités, dont la mère prend de la Phenprocoumone (Marcoumar R) devraient recevoir 1 mg de Konakion MM p.o. par semaine. Par contre, en raison de sa courte demi-vie, ces mesures de prudence ne sont pas nécessaires avec l'Acenocoumarol (Sintrom R).

Une cholestase devrait être exclue (mesure de la bili directe), en cas d'ictère prolongé chez le nouveau-né (> 14 j).

Un nourrisson présentant des troubles de la résorption de la vit K doit bénéficier d'une substitution vitaminique adéquate.

Crase. La mesure du temps de thromboplastine (Quick ou INR), voire d'autres tests de la coagulation, est indiquée chez chaque n-né présentant des saignements sans cause évidente

ANKYLOGLOSSIE ET INDICATION À LA FRENOTOMIE CHEZ L'ENFANT ALLAITE

ME Luder Jaccard, A. Truttmann, C. Richard, V. Avignon, L. Beauport, C. Fischer-Fumeaux, oct.2017

Définition : L'ankyloglossie est une variante congénitale touchant 2-5% des nouveau-nés à terme, et consistant en un frein de langue anormalement court qui restreint les mouvements de la langue et dès lors sa fonction.

Les conséquences sur l'allaitement de cette particularité anatomique restent controversées ; alors qu'elle est fréquemment incriminée dans les difficultés d'allaitements, il faut savoir que **50% des enfants avec freins de langue courts ne présentent pas de difficultés d'allaitement.**

Principaux symptômes cliniques :

- En période néonatale : difficultés à téter
- Petite enfance : difficultés à articuler
- Dès l'adolescence : gêne sociale (baiser)

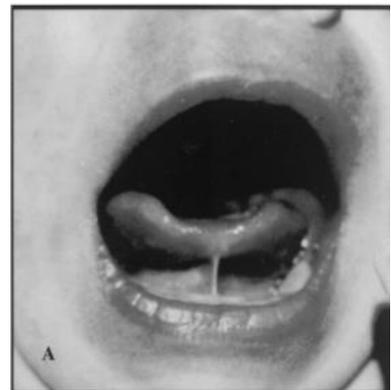
Examen clinique : si l'on suspecte une ankyloglossie, il faut faire un examen détaillé de la cavité buccale, incluant une palpation du frein de langue.

Le score de Hazelbaker (ci-dessous) peut guider et aider à établir une mesure objective de cette anomalie, en différenciant les ankyloglossies significatives des formes cliniquement non-relevantes, même s'il faut se souvenir que sa précision reste douteuse.

Ce score regroupe les aspects anatomiques et fonctionnels. Il se réalise au lit du patient ; les aspects anatomiques s'évaluent par observation externe et palpation, et les aspects fonctionnels par palpation manuelle et anamnèse maternelle.

Anatomie	Test fonctionnel
Aspect de la langue relevée 2: ronde ou large 1: légèrement entaillée à la pointe 0: en forme de coeur ou de V	Latéralisation (mobilité latérale) 2: complète 1: corps de la langue, mais pas la pointe 0: absente
Elasticité du frein 2: très élastique 1: peu élastique 0: à peine ou pas du tout élastique	Lever la langue 2: la pointe atteint le milieu du palais 1: seuls les côtés atteignent le milieu du palais 0: la pointe de la langue n'atteint que la gencive inférieure ou n'atteint le milieu du palais que la bouche fermée
Longueur du frein, la langue relevée 2: > 1 cm 1: 1 cm 0: < 1 cm	Tirer la langue 2: la pointe de la langue couvre la lèvre inférieure 1: la pointe de la langue couvre la gencive inférieure 0: ni 1 ni 2 ou bombement de la partie antérieure ou moyenne de la langue
Fixation du frein à la langue 2: derrière la pointe de la langue 1: à la pointe de la langue 0: la pointe est fixée et rétractée	Expansion de la partie antérieure de la langue 2: complète 1: partielle 0: à peine ou absente
Fixation à la gencive inférieure 2: au plancher de la cavité buccale, bien en dessous de la gencive 1: à la surface linguale de la gencive 0: à la crête de la gencive	Formation de cuillère 2: la langue entière forme une cuillère 1: seulement le bord de la langue se soulève 0: les bords se soulèvent à peine ou restent à plat
	Péristaltisme 2: complet de la pointe jusqu'au bout 1: partiel, commence dans la partie postérieure 0: absent ou mouvement inversé
	Claquement de la langue 2: jamais 1: parfois 0: régulièrement ou à chaque mouvement de tétée

Une ankyloglossie significative est diagnostiquée lorsque : le score d'inspection est de <8 et le score de fonction <11



Ballard et al ; Pediatrics, Nov.

ANKYLOGLOSSIE ET INDICATION À LA FRÉNOTOMIE CHEZ L'ENFANT ALLAITE (II)

Prise en charge de l'ankyloglossie significative avec difficultés d'allaitement :

- 1) examen somatique complet afin d'exclure d'autres étiologies au trouble de la nutrition (infection, autre anomalie de la cavité buccale, examen neurologique anormal...)
- 2) Consultation avec conseillère en allaitement dès que possible (idéalement J2)
- 3) A l'examen de sortie, en cas de critères pour une ankyloglossie significative :
 - **prévoir une consultation ORL en ambulatoire à 2 semaines de vie pour éventuelle frénatomie** (en cas de difficultés persistantes avec la nutrition)
 - **Prévenir la sage-femme à domicile pour un soutien actif à l'allaitement**

NB : Si on considère une frénatomie, il est préférable d'attendre quelques jours à semaines car une partie des situations sont spontanément résolutive durant cet intervalle ; il y a des chances en effet qu'un entraînement à la succion permette un assouplissement et une réduction spontanée des symptômes.

Un délai de 2 semaines peut toutefois s'avérer trop long dans certaines situations (difficultés d'allaitement majeures compromettant sa poursuite, douleurs maternelles trop importantes, détresse psychologique, autres) ; on peut alors **demandeur un avis ORL durant le séjour en maternité.**

Indication à la frénatomie durant le 1^{er} mois de vie:

Elles sont relativement rares actuellement ; ankyloglossie significative (le score ci-dessus en constitue un élément d'appréciation), difficultés d'allaitement réfractaires aux mesures appropriées de soutien de l'allaitement (douleurs en allaitant, mamelons irrités, impossibilité d'allaiter ou troubles nutritionnels/prise de poids insuffisante malgré autres mesures de soutien).

Précautions :

- En principe pas d'anesthésie générale avant 3 mois ; l'antalgie doit être assurée par saccharose et/ou lait maternel, avant et après intervention.
- Outils appropriés spécialisés et stérilisés
- Expertise du geste (CHUV : ORL)
- Méthodes d'hémostase à proximité en cas d'hémorragie
-

Risques principaux de la frénatomie :

- Saignements, hématome
- Atteinte des conduits salivaires
- 2% d'ulcère sublingual
- 2.4% ré-intervention

Références

DO Francis, et al. *Treatment of Ankyloglossia and Breastfeeding Outcomes: A Systematic Review*, *PEDIATRICS* Volume 135, number 6, June 2015
 RF Power and JF Murphy, *Tongue-tie and frenotomy in infants with breastfeeding difficulties: achieving a balance*, *Arch Dis Child* 2015, 100: 489-494
 Amir LH et al, *Reliability of the Hazelbaker Assessment tool for lingual frenulum function*, *Int Breastfeed J* 2006; 1(1): 3-8

PREVENTION ET PRISE EN CHARGE DE L'HYPOGLYCEMIE EN MATERNITE

L. Beauport, A. Torregrossa, C. Fischer, mars 2021

Définition :

Par consensus, une hypoglycémie en période néonatale est définie par une glycémie < 2.6 mmol/l.

Contexte :

Lors de l'accouchement, différents processus métaboliques adaptatifs se mettent en place afin de réguler la production de glucose après la naissance.

La glycémie d'un nouveau-né sain baisse de manière physiologique au cours des premières heures de vie puis augmente progressivement pour se stabiliser autour de 48 heures de vie. Le glucose est le substrat énergétique primaire pour le cerveau. Cependant celui-ci peut aussi utiliser des substrats énergétiques produits par la lipolyse comme le lactate ou les corps cétoniques, il n'est donc pas complètement dépendant de la glycémie. Mais certains nouveau-nés à risque (nouveau-né exposé à un hyperinsulinisme, prématuré, petit poids...) ont une capacité de gluconéogenèse réduite et une moindre disponibilité des corps cétoniques comme substrat énergétique pour le cerveau (moins de stock lipidique, moins de réserve en glycoène). Ces nouveau-nés à risque nécessitent donc une surveillance de leur glycémie.

L'hypoglycémie néonatale augmente le risque d'anomalies neuro-développementales si :

- Hypoglycémie sévère < 2 mmol/l
- Hypoglycémie prolongée > 4 heures
- Hypoglycémie récurrente
- Hypoglycémie symptomatique

Ces épisodes doivent donc être activement dépistés et urgemment traités.

1. Indication à une prévention et un suivi du risque hypoglycémique en maternité :

Nouveau-nés avec ≥ 1 des facteurs de risque suivants :

- AG < 37 semaines
- PN < 2500 g ou < P3
- PN > 4500g ou > P97
- Diabète maternel (insulino-dépendant ou traité par régime)
- Trouble de l'adaptation
- Hypothermie

2. Prévention du risque d'hypoglycémie : cf. algorithme 1

3. Prise en charge d'une hypoglycémie en maternité : cf. algorithme 2

Références :

Guidelines for Blood Glucose Monitoring and Treatment of Hypoglycemia in Term and Late-Preterm Neonates, Whigt et al, Breastfeeding Medecine 2014

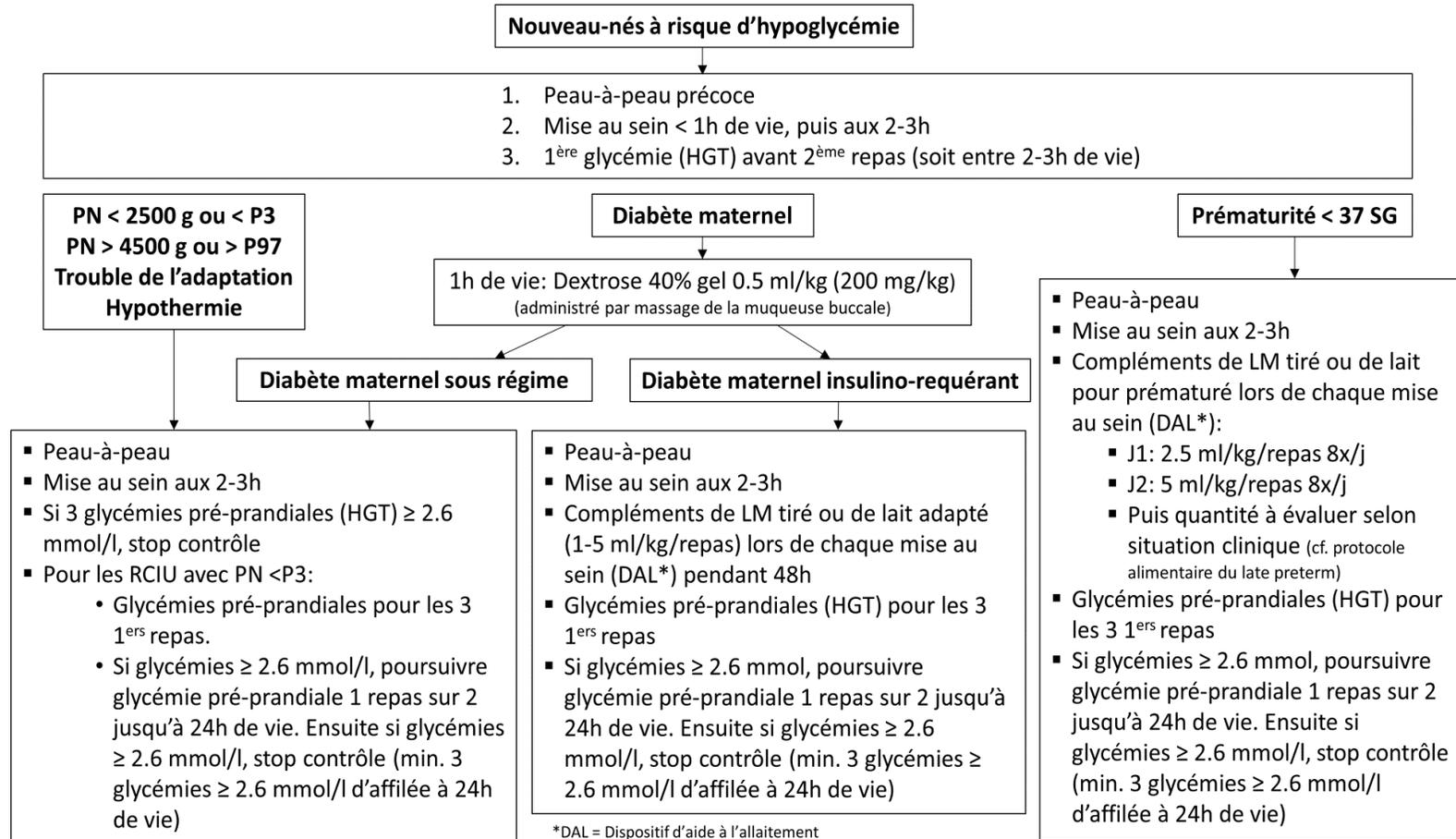
Oral dextrose gel for the treatment of hypoglycaemia in newborn. Weston et al. Cochrane 2016

Prevention and treatment of hypoglycaemia in neonates with a gestational age from 35 0/7 weeks in maternity wards. Swiss Society Neonatology Guidelines. Working group of SSN, 2020

Postnatal Glucose Homeostasis in late-preterm and term infants. Adamkin et al. American Academy of Pediatrics 2011

PREVENTION ET PRISE EN CHARGE DE L'HYPOGLYCEMIE EN MATERNITE (II)

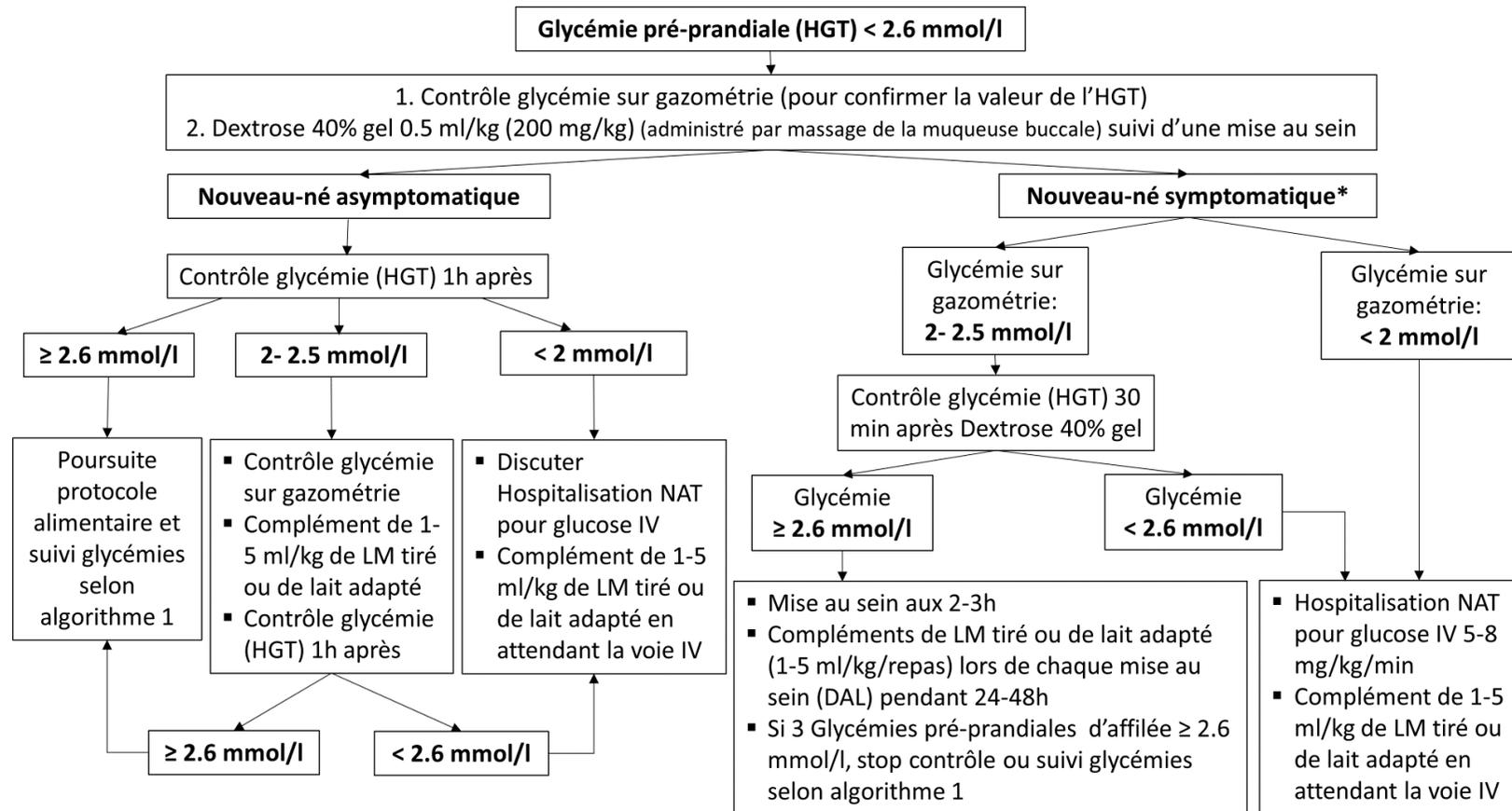
Algorithme 1 : Prévention du risque d'hypoglycémie



Remarque : Il est possible d'administrer du colostrum tiré en anténatal à la place de lait adapté ou de lait pour prématuré si la mère le souhaite

PREVENTION ET PRISE EN CHARGE DE L'HYPOGLYCÉMIE EN MATERNITE (III)

Algorithme 2 : Prise en charge de l'hypoglycémie en maternité



*Symptômes: Trémulations, cri aigu, apathie, hypotonie, apnée, cyanose, gémissements, convulsions, hypothermie, succion pauvre, refus alimentaire

Remarque : Si glycémie au glucomètre (HGT) < 2.6 mmol/l, contrôle de la valeur par une gazométrie (! prendre une étiquette du bébé à scanner pour que le résultat apparaisse dans Soarian) et pas d'envoi au laboratoire.

PRISE EN CHARGE DU RCIU / SGA A LA MATERNITE

L. Beauport, V. Muehlethaler, C. Fischer, M. Roth-Kleiner, Sept. 2013

Quelques définitions :

RCIU (retard de croissance intra-utérin) :

décrit un fœtus qui n'a pas atteint son potentiel de croissance avec une baisse de la vélocité de croissance in utéro (observation longitudinale)

SGA (small for gestational age):

décrit un nouveau-né dont le poids de naissance est inférieur au poids attendu pour l'âge gestationnel (valeur isolée). On définit un nouveau-né SGA si le **poids et /ou la taille sont inférieurs au P3** (Société Suisse de Néonatalogie), mais dans la littérature on utilise en général la définition d'un poids et/ou taille <-2 DS (ce qui correspond à environ P2).

RCIU harmonieux ou symétrique :

atteinte des 3 paramètres (poids, taille et PC), survient en général précocement dans la grossesse.

RCIU dysharmonieux ou asymétrique :

atteinte surtout du poids et +/- de la taille avec préservation du PC, survient en général plus tardivement (3^{ème} trimestre)

Etiologie :

Le tableau ci-dessous présente les principales causes de manière non exhaustive.

Causes maternelles	Causes placentaires (en général atteinte asymétrique)	Causes fœtales (en général atteinte symétrique)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toxique (tabac, alcool, toxicomanie, médicaments (anti-épileptique, immunosuppresseur, corticoïdes)) ▪ Syndrome vasculo-rénal (HTA, néphropathie, lupus, diabète,..) ▪ Malnutrition sévère ▪ Hypoxie chronique (Anémie sévère, cardiopathie, maladie pulmonaire) ▪ Age maternel (<18 ans et > 40 ans) ▪ Malformation utérine 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Insuffisance placentaire (Prééclampsie, éclampsie, HELLP) ▪ Anomalie du cordon (insertion vélamenteuse, nœud,...) ▪ Grossesses multiples ▪ Tumeurs placentaires (chorioangiome) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Infections congénitales (TORCHS : Toxoplasmose, Rubéole, CMV, herpès, syphilis) ▪ Anomalie chromosomique (ex. Trisomie 21, 18 et 13) ▪ Syndrome génétique (ex S° de Silver Russell) ▪ Malformations congénitales (ex cardiopathie) ▪ Constitutionnel (lié à des facteurs ethniques)

PRISE EN CHARGE DU RCIU / SGA A LA MATERNITE (II)

Examens utiles pour le diagnostic différentiel :

1. Anamnèse (quelques pistes)

- Maladies maternelles, prise de médicament ou toxique
- Détermination de l'âge gestationnel
- Histoire obstétricale : courbe de croissance intra-utérine (cassure), prise de poids maternelle durant la grossesse (<6kg !), complications (HTA, pré-éclampsie, index de liquide amniotique...), Dopplers ombilicaux et utérins,...
- Sérologies maternelles
- Poids des parents à la naissance, poids des autres enfants,...

2. Examen clinique

- RCIU symétrique ou asymétrique, mettre les 3 paramètres de croissance sur les courbes !
- Score de Ballard
- Examen clinique complet (en particulier rechercher signes dysmorphiques, hépato-splénomégalie, hypotonie)

3. Examens para-cliniques

Tout dépend du contexte clinique et du diagnostic différentiel le plus probable

- Pathologie du placenta (y compris examen macroscopique en salle de naissance)
- Si RCIU symétrique et/ou atteinte préférentielle du PC et /ou suspicion séroconversion maternelle pour le CMV : PCR CMV dans les urines
- Autres examens (avis génétique, US,...) en fonction du diagnostic différentiel
- USc si microcéphalie

Complications aiguës et à court-terme :

- Dans le cadre d'un RCIU, plus de risque de morbidité et mortalité périnatale (5-20x plus élevée) (Trouble de l'adaptation, asphyxie, aspiration méconiale,...)
- Hypothermie
- Hypoglycémie (prise en charge selon le protocole hypoglycémie)
- Hypocalcémie
- Polyglobulie (induit par l'hypoxie fœtale chronique)
- Thrombopénie (induit par l'hypoxie fœtale chronique)
- Ictère

PRISE EN CHARGE DU RCIU / SGA A LA MATERNITE (III)

Complications à long-terme :

- **Croissance:** Il faut éviter tant de sous- que surnutritionner ces enfants, car d'une part un retard de croissance post-natal est associé à un moins bon développement neurologique et d'autre part une surnutrition et un rattrapage de croissance post-natale trop rapide sont associés à un risque accru de développer un syndrome métabolique à l'âge adulte. La vitesse de croissance idéale de ces enfants n'est pas connue, mais des études de population d'enfants RCIU montrent que la majorité de ces enfants ont rattrapé leur retard au cours des 2 premières années de vie. Un suivi attentif de la croissance est indispensable. Sur le plan nutritionnel, le lait maternel est particulièrement à privilégier pour ces nouveau-nés car il est mieux toléré, améliore le potentiel cognitif et diminue le risque de développer une surcharge pondérale.
- **Développement :** Le RCIU est associé à un risque théorique d'un moins bon outcome neuro-développemental. Une étude récente a montré que les nouveau-nés avec RCIU avaient 5x plus de risque d'avoir un développement neurologique anormal à 2 ans que les nouveau-nés SGA d'origine constitutionnelle. Même si certaines données sont encore controversées, un suivi neuro-développemental attentif, par le pédiatre, est de mise pour ces patients.
- **Syndrome métabolique** (résistance à l'insuline, HTA, dyslipidémie): Le fait d'avoir un RCIU augmente le risque de développer un syndrome métabolique à l'adolescence et l'âge adulte, et ce d'autant plus que le gain pondéral a été précoce et rapide.
- **Hormone de croissance :** ces patients peuvent parfois nécessiter un traitement par hormone de croissance en cas de persistance d'une petite taille après l'âge de 2 ans et nécessitent dans ce cas d'être référés à un spécialiste

Références

Paediatrica 2010, vol 21 N°5, Comment définir un faible poids gestationnel?, Société Suisse de néonatalogie, Bucher HU
Pediatrics, 2003 June, International Small for gestational age Advisory Board Consensus Development conference Statement: Management of short children born small for gestational age, Lee PA et al
JOGC, 2012 Jan, Screening, Diagnosis, and Management of intrauterine growth restriction, Lausman A et al
J Pediatr, 2013 Mar, Nutritional requirements and feeding recommendations for small for gestational age infants, Tudehope D et al
J Clin Endocrinol Metab, 2007 Mar, Consensus statement: Management of the child born small for gestational age through the adulthood: a consensus statement of the International Societies of Pediatric Endocrinology and the Growth Hormone Society, Clayton PE et al
AJOG, 2013 Feb, Perinatal complications and long-term neurodevelopmental outcome of infants with intrauterine growth restriction, Von Beckerath AK et al.

HYPERBILIRUBINEMIE

Prof. M. Roth-Kleiner, 2007

Indications aux examens de laboratoire chez le nouveau-né (NN):

Age du patient	Indication	Examens
A la naissance	Mère rhésus négatif ou groupe sanguin inconnu	Groupe sanguin et test de Coombs direct (sang du cordon)
	Mère avec anticorps	Groupe sanguin et test de Coombs direct, FSS, bilirubine totale sérique (BST) Exclure une infection
< 24h postnatal	Ictère manifeste (= ictère précoce)	Groupe sanguin* et test de Coombs direct*, FSS, BST
> 24h postnatal	Ictère manifeste	Bilirubine transcutanée (B _{tc})
	Ictère manifeste et pas de B _{tc} disponible ou B _{tc} >200µmol/l (NN à terme) ou >160µmol/l (Prémat >34s)	Groupe sanguin* et test de Coombs direct*, FSS, BST
	Si limite de photothérapie dépassée	Commencer la photothérapie et compléter le bilan avec groupe sanguin* et test de Coombs direct*, FSS
	Sous photothérapie	BST au minimum toutes les 8 à 12h Pas de B _{ct} après début photothérapie
> 2 semaines de vie	Ictère prolongé	Groupe sanguin* et test de Coombs direct*, FSS, BST et bilirubine directe

* Ne pas répéter groupe sanguin et Coombs direct si déjà effectués précédemment

INDICATIONS AUX TRAITEMENTS

	Photothérapie (µmol/l)		Limite d'exsanguino-transfusion (µmol/l)
	0 – 48h	> 48h	
NN à terme, >2500g et sain	250	350	430
NN à terme, >2500g et malade ou avec hémolyse (Hct <45% et/ou Coombs pos)	200	300	370
NN à terme, ≤ 2500g ou Prémat. de 35–36 ⁶ / ₇ sem	160	260	320
Prémat. de 30-34 ⁶ / ₇ sem	120	170	270
Prémat. de < 30 sem	100	150	250

Références

Arlettaz et al. *Guidelines de la SSN, Paediatrica* 2006 ;17(3) :30-3.

PHOTOTHERAPIE EN MATERNITE

L. Beauport, V. Avignon, Oct. 2017

L'hyperbilirubinémie sévère pouvant avoir des effets délétères sur le SNC, il est important que la photothérapie soit efficace et administrée correctement au nouveau-né.

D'autre part la mise en place d'une photothérapie est un élément pouvant avoir un impact négatif sur le lien mère-enfant et sur l'initiation et la durée de l'allaitement maternel, d'autant plus si le nouveau-né est séparé de sa mère (1).

Au CHUV nous avons les lampes LED de type NeoBlue LED® et l'association de LED avec des fibres optiques, comme le BiliSoft®. Ces 2 types de lampes sont équivalents sur le plan de l'efficacité (2,3,4). L'avantage majeur du BiliSoft® est qu'il permet d'éviter la séparation mère-bébé et que le nouveau-né peut être pris dans les bras et être allaité sans interrompre la photothérapie (5).

L'utilisation du BiliSoft® doit donc toujours être privilégiée pour les icteres simples du nouveau-né. La mise en incubateur pour photothérapie en pouponnière entraînant une séparation de la mère et une surveillance sous-optimale doit être proscrite.

Nouveau-né en maternité avec indication à une photothérapie (une lampe) :

- Bilisoft® en chambre avec sa mère
- Installation du nouveau-né nu (sauf couche et lunettes de protection), pas de bonnet, enveloppé dans une couverture autour du matelas
- Informer et expliquer aux parents comment prendre et allaiter le nouveau-né tout en maintenant la photothérapie
- Encourager la mère à poursuivre son allaitement et à mettre le nouveau-né fréquemment au sein, toutes les 2-3h
- Surveillance de la température après 1h, puis aux 8h
- Surveillance cardio-respiratoire habituelle
- Poids 1x/j, ou plus fréquemment sur OM
- Contrôle de la bilirubine sanguine 8-12h après l'initiation de la photothérapie
- Arrêt de la photothérapie selon les recommandations
- Durant la photothérapie, évaluation clinique médicale minimum 1x/j afin d'évaluer l'état général et l'hydratation

Références

Hospital routines in infants with hyperbilirubinemia influence the duration of breastfeeding. Elander G, Lindberg T. Acta Paediatr Scand 1986 Sep;75(5):708-12
Light emitting diode phototherapy for unconjugated hyperbilirubinemia in neonates. Kumar et al. Cochrane 2011
Neonatal Jaundice: phototherapy: Clinical Guidelines. National Institute for Health and Care Excellence. July 2015
Phototherapy to prevent severe neonatal hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation. Bhutani et al. American Academy of Pediatrics. Pediatrics 2011
Family centered, evidence-based phototherapy delivery. K Szucs, M Rosemann. Pediatrics 2013;131:e1982-e1985

LE SOUFFLE CARDIAQUE À LA MATERNITE

Cristina Felice Civitillo, Lydie Beauport, François Verdy, Yvan Mivelaz

Généralités :

L'incidence des cardiopathies congénitales (CC) est d'environ 8/1000 naissances, dont 15-25% de cardiopathies congénitales critiques (CCC) (Coarctation de l'aorte, sténose aortique ou pulmonaire, hypoplasie du cœur gauche, tétralogie de Fallot, transposition des gros vaisseaux...). Non prises en charge, ces CCC ont un mauvais pronostic et jusque 50% de mortalité. L'implémentation du dépistage des cardiopathies congénitales critiques par mesure de la saturation post-ductale, associé à un examen clinique minutieux a permis d'améliorer le diagnostic des CCC et fait partie des mesures de dépistage de routine pour tous les nouveau-nés en maternité.

L'auscultation d'un souffle cardiaque en maternité est fréquente mais la présence d'un souffle de manière isolée n'est que rarement indicative d'une cardiopathie, puisque plus de 50% des nouveau-nés sains auront un souffle au cours des premiers jours ou premières semaines de vie, lié à la transition de la circulation fœtale.

Il est donc important d'une part d'évaluer les caractéristiques du souffle et d'intégrer sa présence dans l'ensemble du status clinique afin de pouvoir identifier les nouveau-nés qui nécessiteront une évaluation cardiologique et un suivi.

Facteurs de risque :

Il faut rechercher à l'anamnèse les facteurs suivants augmentant le risque de CC :

- Antécédents familiaux de cardiopathie congénitale avec lien de parenté au premier degré (mère, fratrie)
- Malformation congénitale non-cardiaque
- Anomalie chromosomique (Trisomie 21, Turner,...)
- Diabète maternel
- Infection congénitale de type rubéole
- Connectivites maternelles de type lupus erythémateux disséminé
- Agent tératogène (médicament anti-épileptique, lithium, alcool,...)

Evaluation et caractéristiques du souffle :

Le tableau ci-dessous permet de classer le souffle afin d'en déterminer son caractère fonctionnel (non pathologique, transitoire, le plus souvent lié à la transition de la circulation fœtale) ou pathologique (organique, en lien avec une cardiopathie congénitale).

Souffle fonctionnel	Souffle pathologique
Systolique, Éjectionnel	Systolique Diastolique (toujours pathologique!)
Intensité faible (1/6 ou 2/6)	Intensité \geq 3/6
Timbre doux	Timbre râpeux
Localisé au bord sternal gauche ou au foyer pulmonaire	Invariable, Irradiant
Reste de l'examen clinique normal	Présence d'un click ou d'un galop

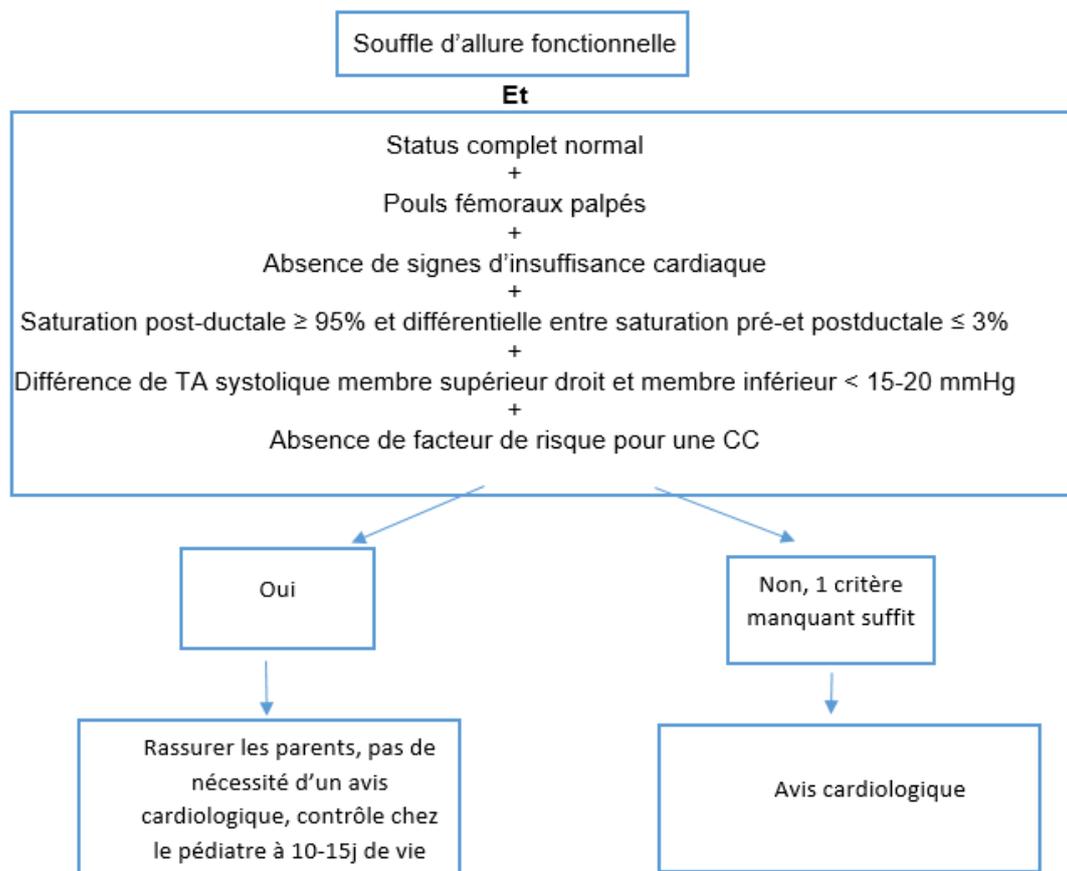
En présence d'un souffle, l'examen clinique doit être complet et les éléments suivants doivent être particulièrement recherchés :

- **Evaluation clinique globale** à la recherche de signes dysmorphiques, comme par exemple une trisomie 21, dont 40-50% présentent une cardiopathie
- Signes cliniques de **cyanose** (pas toujours évident à mettre en évidence en particulier en cas de peau pigmentée ou d'anémie), mesure de la saturation pré-ductale (main droite) et post-ductale (un pied)

LE SOUFFLE CARDIAQUE À LA MATERNITÉ (II)

- **Tachypnée** (> 60/min) ou détresse respiratoire
- **Temps de recoloration** prolongé (> 3 secondes)
- **Élargissement du choc de pointe** par la palpation du précordium, pouvant être le seul signe d'une CC
- **Palpation des pouls fémoraux** : la palpation des pouls fémoraux est difficile, voire impossible si le nouveau-né est agité. Des pouls fémoraux faibles ou absents en présence de pouls brachiaux bien palpables, font suspecter une coarctation ou interruption de l'arc aortique. Mais la présence de pouls fémoraux ne permet pas d'exclure ces pathologies aussi longtemps que le canal artériel est ouvert. En cas de pouls fémoraux faibles ou absents, la mesure de la TA artérielle au bras droit (préductal) et à une jambe (post-ductal) peut également aider au diagnostic. Une différence de tension artérielle systolique > 15-20 mmHg est suspect d'une coarctation aortique.
- **Hépatomégalie** (> 3cm du rebord costal)
- **Signes d'insuffisance cardiaques** : difficulté à s'alimenter, tachypnée et sudation à l'alimentation, tachycardie, TRC prolongé, hépatomégalie, difficulté de reprise pondérale

Prise en charge et suivi d'un souffle mis en évidence en maternité ou lors de la consultation de sortie de la maternité



Références

Plana MN, Zamora J, Suresh G, Fernandez-Pineda L, Thangaratnam S, Ewer AK. Pulse oximetry screening for critical congenital heart defects. *Cochrane Database Syst Rev* 2018 Mar 1:3:CD011912

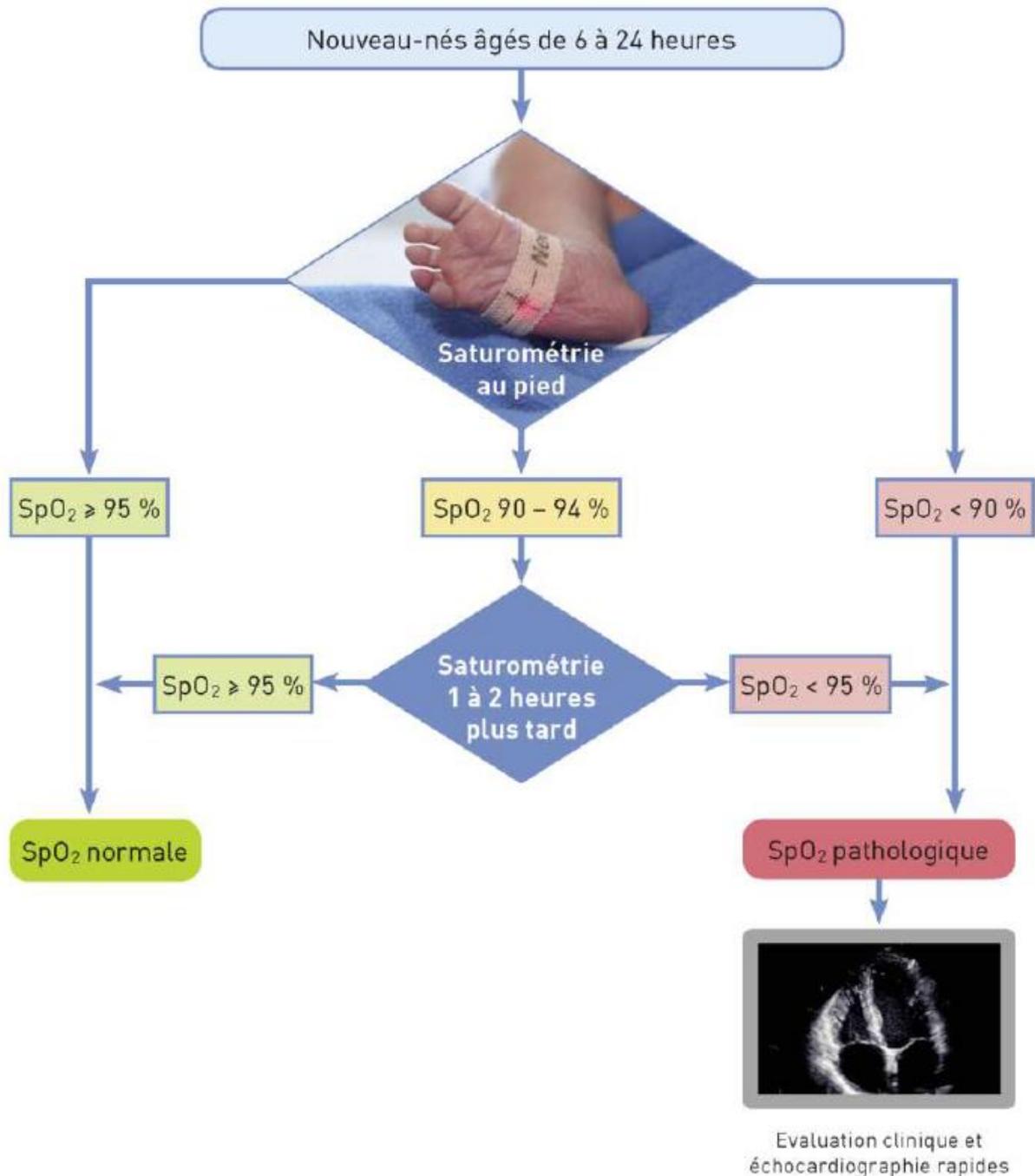
Arlettaz R, Archer N, Wilkinson AR. Natural history of innocent heart murmurs in newborn babies: controlled echocardiographic study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1998;78:F166-70

DEPISTAGE DES CARDIOPATHIES CONGENITALES

Recommandations suisses, Avril 2019

Déroulement du dépistage néonatal par pulsoxymétrie

Source du graphique : Recommandations nationales (Paediatrica, 2019 ou www.neonet.ch)



IMPORTANT :

- Ce dépistage **ne remplace pas**, mais complète l'examen clinique de routine du nouveau-né.
- L'examen clinique cardiaque comprend, outre les paramètres vitaux, l'inspection, la palpation et l'auscultation.

FOSSETTE OU SIGNE CUTANÉ EN REGARD DE LA COLONNE

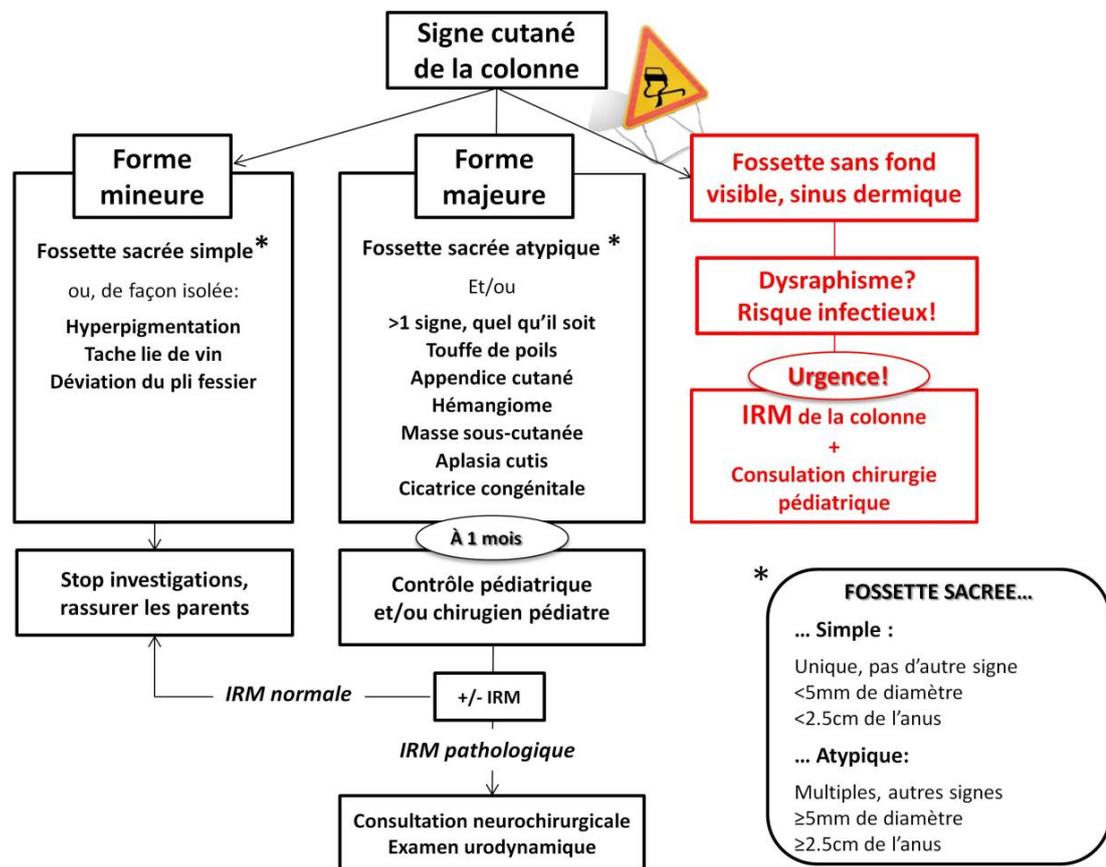
Dr R. Carlomagno, Dr B. Meyrat, Dr Y. Yamgoue Tchameni, Dr M. Schuler Barazzoni, sept.2015

Les dysraphismes spinaux fermés (DSF = non fermeture du tube neural) sont associés dans >50% des cas à des signes cutanés en regard de la colonne vertébrale, sous forme de modifications cutanées ou sous-cutanées, marqueurs visibles d'une anomalie sous-jacente de la moelle ou du rachis, dont la forme la plus fréquente est la fossette sacrée. Cependant, ces signes cutanés ne sont pas forcément associés à un DSF.

Un status neurologique normal ne permet pas de différencier les deux situations.

La seule urgence qui doit être identifiée et prise en charge dans le meilleur délai est une fossette sans fond, qui peut être le signe d'un sinus dermique, en raison d'un haut risque d'infection méningée/abcès, avec des séquelles parfois dramatiques.

L'algorithme suivant (Fig. ci-dessous) est à appliquer en présence d'un marqueur cutané de la colonne chez un nouveau-né.



Références

Brand MC. Part 3: examination of the newborn with closed spinal dysraphism. *Adv Neonatal Care* 2007;7:30-40.

Chern JJ, Aksut B, Kirkman JL et al. The accuracy of abnormal lumbar sonography findings in detecting occult spinal dysraphism: a comparison with magnetic resonance imaging. *J Neurosurg Pediatr* 2012;10:150-153

Guggisberg D, Hadj-Rabia S, Viney C et al. Skin markers of occult spinal dysraphism in children: a review of 54 cases. *Arch Dermatol* 2004;140:1109-1115

HEPATITE B – CONDUITE A TENIR

L. Beauport, Y. Fougère, PA Crisinel, H. Legardeur. Décembre 2019

1. Dépistage

Dépistage systématique au 1^{er} trimestre pour chaque grossesse par dosage:

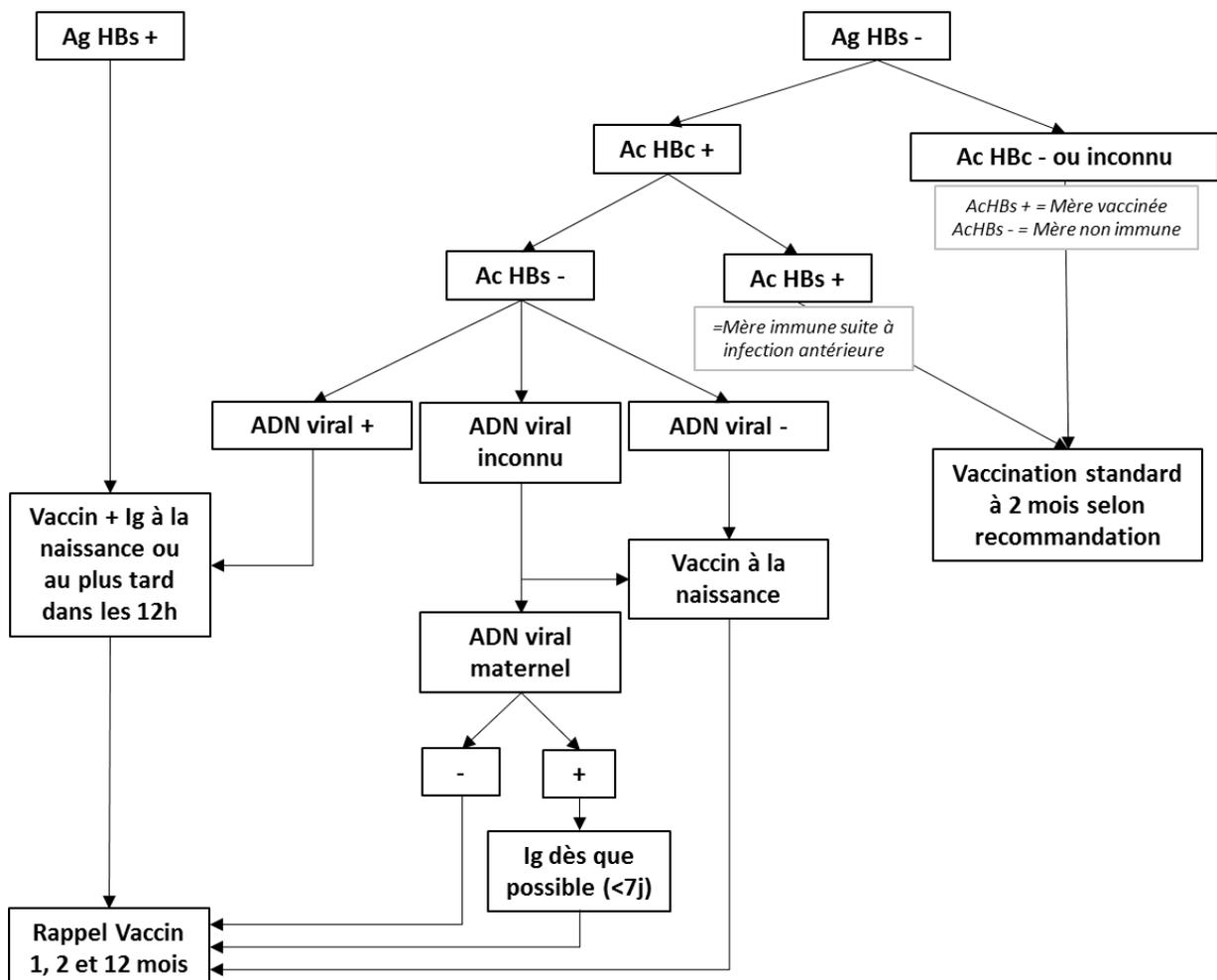
Ag HBs, Ac anti HBc, Ac anti HBs.

A faire même si vaccination, sauf si immunité adéquatement documentée (après vaccination : anti-HBs \geq 100 UI/l, post-infectieuse : anti-HBc et anti-HBs positifs)

Contrôle AgHBs au 3^{ème} trimestre dans les populations à risque (consommateurs de drogues injectables, conduites sexuelles à risque, originaires ou voyage dans des pays de haute endémie (Afrique sub-saharienne, Asie centrale et du sud-est)).

1. En l'absence d'information concernant l'AgHBs en salle d'accouchement, dépistage de l'AgHBs et demande de résultat en urgence. Après prélèvement ET envoi au labo, TOUJOURS avertir le piquet de sérologie (Tél : 60680)

2. Immunisation



HEPATITE B – CONDUITE A TENIR (II)

L. Beauport, Y. Fougère, PA Crisinel, H. Legardeur. Décembre 2019

Remarques :

- Si le résultat de l'AgHBs de la mère n'est pas connu et qu'on ne disposera pas du résultat du test dans les 12h après l'accouchement, débiter la vaccination (dans les 12 heures) et en cas de résultat positif, administrer les immunoglobulines spécifiques dans les plus brefs délais (< 7 jours).
- Demande ADN viral : Toujours prévenir par téléphone le piquet de sérologie (Tel 60680). Du lundi au vendredi, le résultat sera donné dans les 24h. Du vendredi soir au dimanche, l'analyse sera faite le lundi matin.

Modalités d'administration :

Vaccin : ENGERIX B 10 (=0.5ml)

Immunoglobulines spécifiques : HEPATITIS B IMMUNGL Behring 200 UI (=1ml)

En IM sur 2 sites d'injection différents.

Allaitement autorisé dès la naissance.

3. **Suite de la vaccination contre l'hépatite B des patients ayant été immunisés à la naissance** quel que soit l'âge gestationnel ou le poids de naissance (nécessité de 4 doses au total) :

Qui ?	Schéma :	Type de vaccin
Nouveau-né de Mère HBs Ag + ou de Mère anti-HBc+ isolé	4 doses : Naissance ; 1 ; 2 et 12 mois	Monovalent : 1 ^{ère} et 2 ^{ème} dose, Hexavalent : 3 ^{ème} et 4 ^{ème} dose

Déterminer la réponse vaccinale (AChBs) et exclure une hépatite B (AgHBs) :

- Timing : 4 semaines après la dernière dose de vaccin
- Ac anti-HBs \geq 100 UI/l : réponse vaccinale suffisante.
- Ac anti-HBs < 100 UI/l : administrer 1 dose supplémentaire de vaccin et contrôler la réponse vaccinale 1 mois après (jusqu'à max 2 doses supplémentaires au total).

Références

Office fédéral de la santé publique (OFSP) et Commission fédérale pour les vaccinations (CFV). *Recommandations pour la prévention de l'hépatite B. Directives et recommandations. Berne: OFSP, mars 2019*

NOUVEAU-NES DE MÈRE HEPATITE C POSITIVE

L.Beauport , H. Legardeur, A. Nydegger. Mai 2020

Le risque de transmission verticale en cas de mère hépatite C positive se situe autour de 5%. En cas de co-infection avec le VIH ce risque est environ doublé.

Voie d'accouchement :

- La voie d'accouchement n'est pas un facteur de risque de transmission materno-fœtale. La voie basse est autorisée, quelle que soit la charge virale.
- Les procédures obstétricales invasives, comme la mesure du pH au scalp sont à éviter
- La rupture prolongée des membranes est associée à une augmentation du risque de transmission verticale

Allaitement maternel :

Allaitement autorisé indépendamment de la charge virale. Aucun cas de transmission par le lait maternel n'a été rapporté dans les études. Une éviction temporaire peut être proposée en cas de crevasses sanglantes même si ceci reste controversé.

En cas de co-infection avec le VIH, l'allaitement reste contre-indiqué.

Suivi des nouveau-nés :

Il est recommandé d'effectuer une sérologie hépatite C à partir de 18 mois. En cas d'inquiétude parentale, une alternative est d'effectuer une PCR VHC à 2 reprises entre 2 et 6 mois, un résultat positif suggérant fortement une infection, mais dans tous les cas une sérologie après 18 mois est indiquée pour poser un diagnostic définitif. En cas de diagnostic confirmé un suivi spécialisé est indiqué.

La recommandation de faire la sérologie à 18 mois est à noter dans la lettre de sortie.

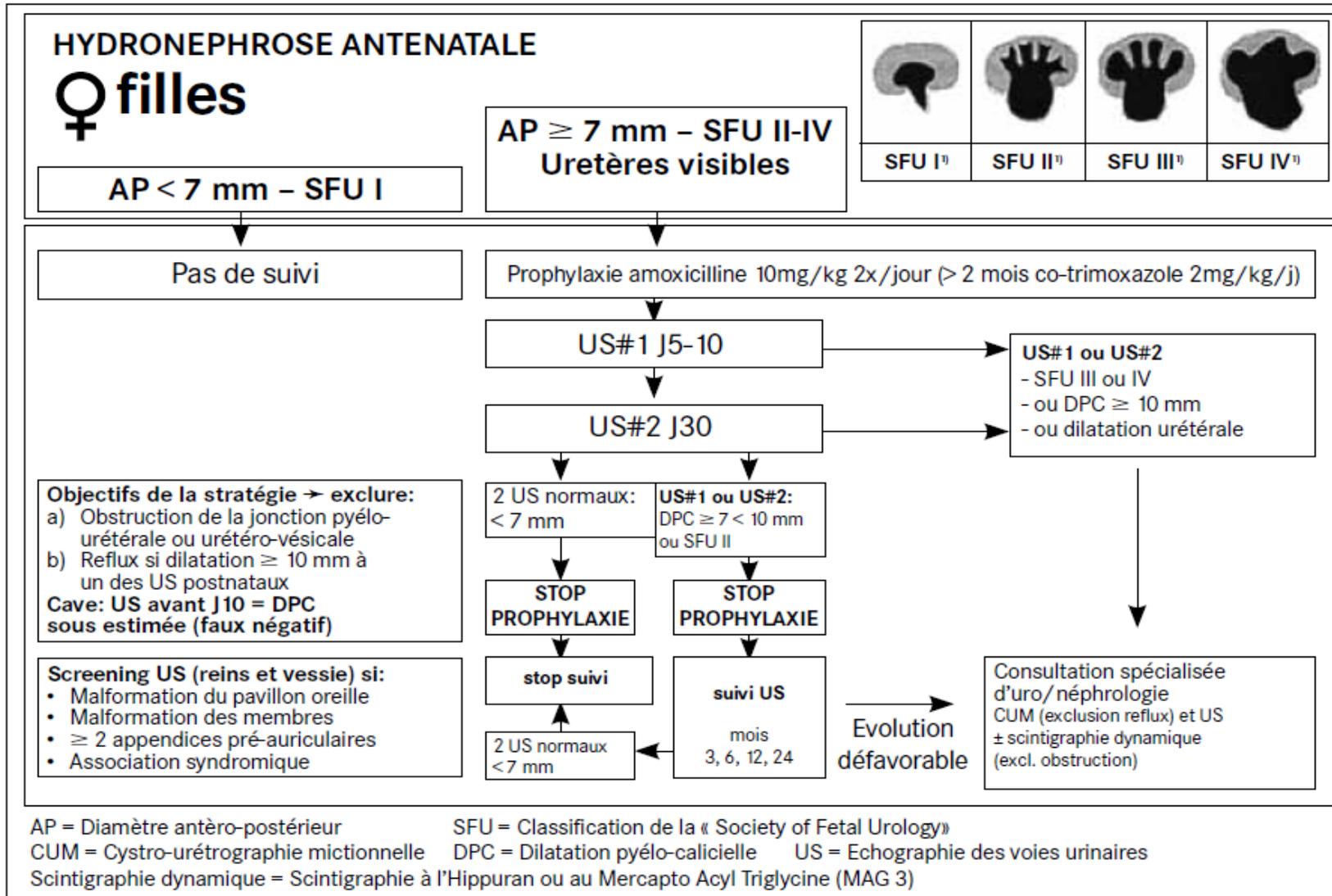
Références :

Hepatitis C in pregnancy : screening, treatment and management. Society for Fetal and Maternal Medecine. BL Hughes et al Am J Obstet Gynecol. 2017 Nov;217(5):B2-B12

Hepatitis C Virus Infection in Children and Pregnant Women: An Updated Review of the Litterature on Screening and Treatments. R Ragusa et al. Am J Perinatol Rep 2020;10:e121–e127

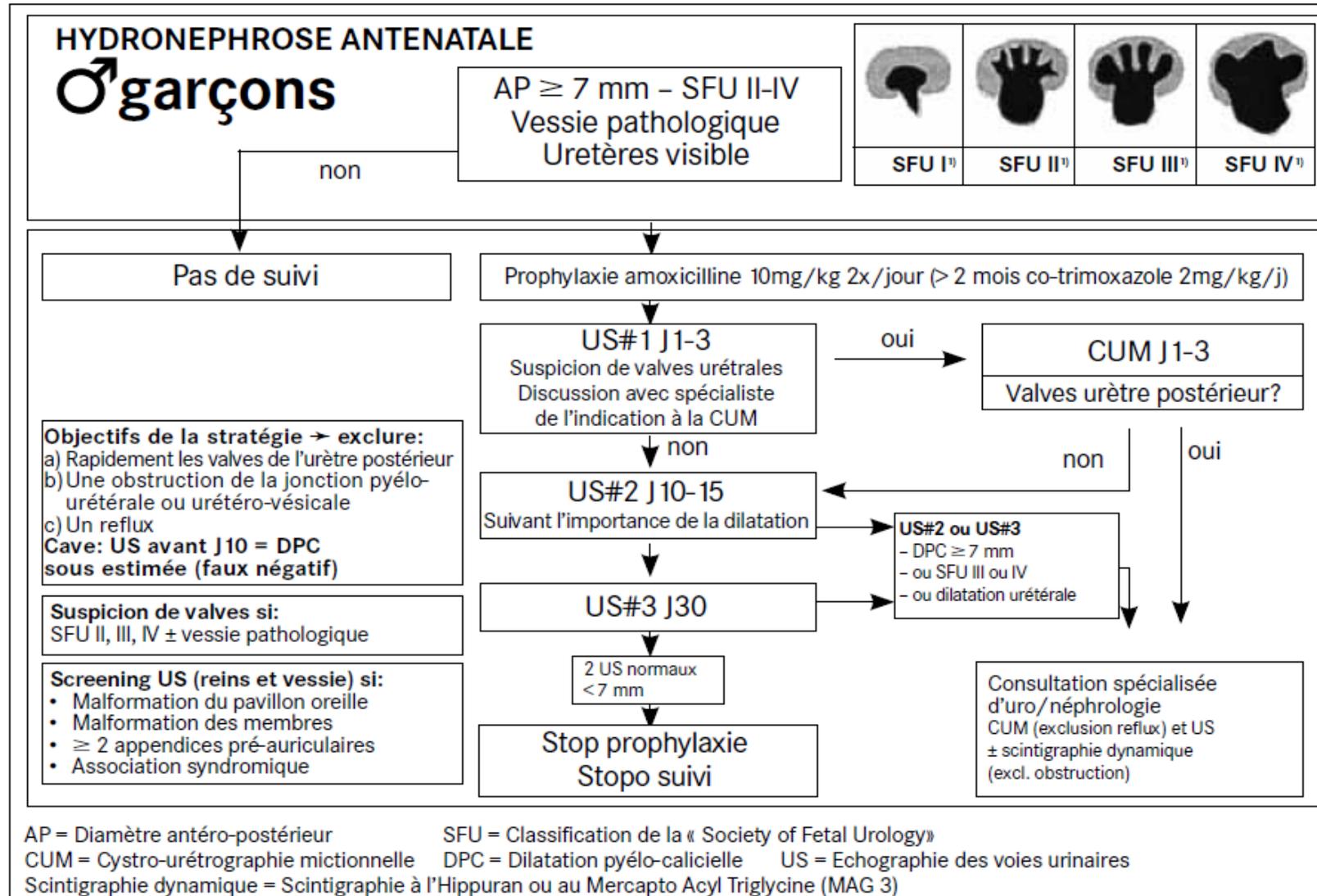
SUIVI DES FILLES AVEC HYDRONEPHROSE ANTENATALE

Chehade H et al. Recommandations suisses romandes, Paediatrica 2010



SUIVI DES GARÇONS AVEC HYDRONEPHROSE ANTENATALE

Chehade H et al. Recommandations suisses romandes, Paediatrica 2010



CRITÈRES POUR UN RETOUR À DOMICILE

- La mère s'occupe de son enfant d'une manière adéquate et le nourrit de façon indépendante.
- L'enfant peut maintenir sa température $> 36.5^{\circ}\text{C}$ sans apport externe de chaleur.
- L'examen clinique ne présente aucune indication à des investigations et traitements urgents.
- L'enfant ne présente aucun critère d'hospitalisation.
- Parents informés du soutien donné par les infirmières puéricultrices.
- Nom du pédiatre identifié avant le retour.

CONSEILS AUX PARENTS AVANT LE RETOUR A DOMICILE

M. Schuler Barazzoni, A-S. Morel, M. Roth-Kleiner. Oct 2013

1. Nutrition :

- **Allaitement** : dès la naissance à la demande, fréquence : toutes les 3 à 4h, pas de limitations dans la durée. Si sein préférentiel, alterner premier sein à chaque repas. L'enfant peut être satisfait et rassasié avec un seul sein pendant la tétée. Si ce n'est pas le cas, donner alors les deux seins lors de la même tétée.
- Si **nutrition mixte** sein/biberon en complément, donner le sein en premier.
- Nutrition au **lait exclusif** jusqu'au 6^e mois, pas de solides, pas de miel.
- **Lait hypoallergénique** : pas d'indication absolue ; peut être considérée pour les premiers (4) - 6 mois si anamnèse familiale allergique pos chez parents ou fraterie et si allaitement imposs.
- La règle : les liquides appartiennent au biberon et les solides à la cuillère ! Pas de céréales dans les biberons.
- Si nutrition avec lait artificiel: cave dilution lait en poudre et risque de sous nutrition / intoxication à l'eau.
- => CF aussi chapitre « **NUTRITION DU NOUVEAU-NE SAIN** »

2. Vitamines :

Vitamine D : 400 U/j pendant la 1^{ère} année de vie et 600 U/j jusqu'à 3 ans

Konakion 2mg à H4, à J4 (avec le Guthrie) et J28 (contrôle du premier mois chez le pédiatre)

- => CF aussi chapitre « **PROPHYLAXIE A LA VITAMINE K** »

3. Signes et symptômes d'appel :

- **Fièvre** avec température rectale $\geq 38^{\circ}\text{C}$, axillaire $\geq 37,5^{\circ}\text{C}$
- **Deshydratation** : < 1 couche mouillée/ 8h, soit <3 couches mouillées/24h
- Difficulté à réveiller l'enfant
- Irritabilité, pleurs inconsolables
- Mouvements anormaux
- Difficultés à respirer
- Jaunisse

4. Visites chez le pédiatre :

- **Choix du pédiatre** avant retour à domicile
- Coordonner, horaire de disponibilité, numéros d'urgence
- Prévoir première visite à 1 mois, avant si problème médical à suivre
- Visites suivantes selon le calendrier vaccinal ou si présence de signes d'appels

5. SOINS de base :

- **Cordon ombilical** : sèche et tombe tout seul entre 7 et 15 jours, vérifier absence rougeur/ écoulement/ douleur
- **Bain** : eau à 37 °C, courte durée avec savon neutre non parfumé
- Changement de **couche** à chaque repas, chez la petite fille essayer de haut en bas
- Les enfants allaités peuvent avoir un **transit** irrégulier sans forcément être constipés (normalité entre 7 selles/j – 1selle/sem) → pas de stimulation rectale avec le thermomètre !
- toucher, masser, parler, interaction ++++
- **Pas d'automédication** sans avis médical (PAS D'ASPIRINE)
- Pas de piercing avant 3 premiers tours d'immunisations tétanos (6 mois)

CONSEILS AUX PARENTS AVANT LE RETOUR A DOMICILE (II)

6. Prévention SIDS :

- **Décubitus dorsal**, sur matelas ferme pour tout moment de sommeil
- couchage simple, sans oreillers ni duvet ni grosses peluches
- **Allaitement maternel** recommandé
- **Température ambiante** chambre 18-20°C ; vêtir l'enfant comme on se vêtirait soi-même selon température ambiante
- **Environnement sans fumée** et sans animaux
- L'utilisation d'un monitoring cardio-resp. du commerce ne remplace aucune mesure !

7. Prévention accidents :

- **Ne pas hésiter à appeler à l'aide si burnout : risque de shaken baby syndrome !**
- **Siège auto** adéquat et positionnement (face à l'arrière, fixé sur siège arrière au milieu) jusqu'à 12 mois et 9kg.
- **Médicaments** et produits toxiques enfermés en hauteur hors de portée.
- **Cuisine** = lieu dangereux (four, plaques chaudes, brûlures H₂O, huile, objets tranchants)
- **Bijoux/objets rituels** : pas de collier/ bracelet pendant le sommeil sans surveillance
- Surveillance sur la **table à langer**
- **Prévention voyage** : - Pas d'exposition soleil de 10-16h, habits coton manches longues,
 - chapeau et parasol obligatoires
 - Protection anti-moustique (pas de spray < 6mois), moustiquaire
 - Repas fréquents pour éviter déshydratation
 - Vaccins si voyages dans zones endémiques : TB, HAV,
 - Vaccins habituels
 - Avion : équilibrer les pression oreille moyenne/externe par Tétées au décollage et à l'atterrissage

8. Prévention de la plagiocéphalie positionnelle:

- S'assurer que pendant les périodes d'éveil, le nourrisson passe un certain temps dans des positions variées (décubitus latéral et dorsal)
- Changer l'orientation du BB dans son lit. La fréquence recommandée de changement d'orientation au coucher varie de 1-2x/j à 1-2x/semaine.

9. Vaccination de base recommandée (2020) pour les nourrissons :

Age	Diptérie (D) Tétanos (T) Pertussis (P)	<i>Haemophil. Influenza sérotipe b</i>	Poliomyél.	Hépatite B (HB) (a)	Pneumo- coques	Rougeole (R) Oreillon (O) Rubéole (R)
2 mois	DTPa	Hib	IPV	HBV 7)	PCV13	
4 mois	DTPa	Hib	IPV	HBV 7)	PCV13	
9 mois						ROR
12 mois*	DTPa	Hib	IPV	HBV 7)	PCV13	ROR 10)

Cf aussi chapitre : « [RECOMMANDATIONS VACCINALES POUR LES PREMATURES](#) » (page 179)

**LE NOUVEAU-NE
HOSPITALISE EN
NEONATOLOGIE**

**CHECK-LIST
DEPISTAGE
SURVEILLANCE DE BASE
RETRANSFERT**

CHECK-LIST NEONATOLOGIE CHUV

Avril 2022

Jours	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>7</u>	<u>14</u>	<u>21</u>	<u>28</u>	<u>35</u>	<u>42</u>	
Compléments nutritionnels:											
Vit. K iv/po	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>			NN/Prémat. malade : iv 0.5 mg / po 2 mg tous NN sains: po 2 mg
Vit. K p.o.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>			
Cholécalciférol						400 U/j					>1500g ou >32 SG <1500g ou <32 SG
						600 U/j associé à Multibionta					
Multibionta						dès alim. entérale complète : 5 gttes 2x/j					<1500g ou <32 SG ; ad sortie ou ad 44 SG
PO ₄ ⁻ de Ca ⁺⁺						dès alim. entérale complète : 1 x 200mg/j					<1500g et/ou <32 SG ad sortie ou ad 44 SG
Maltofer						dès J14 et 100 ml/kg/j nutrition entérale					2-3 mg/kg/j ▪ <1500g et/ou 32 semaines adapt. Selon protocole et ferritine ▪ <32-36 semaines <1800g adaptation selon Hb et réticulocytes
Guthrie >2000g			<input type="checkbox"/>								
Guthrie <2000g			<input type="checkbox"/>								et avant transfusion précoce
Vaccins (voir aussi Vademecum NAT : dards, pour prémats et HBV)											
HB actif	<input type="checkbox"/>							<input type="checkbox"/>			NN à risque
HB passif	<input type="checkbox"/>										Mère pos HBsAg, ou HBeAg
Hexavalent (DTPa-IPV-HIB_HBV)											< 1500g ou < 32 SG
Pneumocoque											voir Vademecum NAT : BPD
Prophylaxie RSV											
Examens											
US Cérébraux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									selon feuille US
IRM à terme prévue						non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>				date: _____
Fonds d'œil							dès <input type="checkbox"/>				<1500g; 32 SG; ou O ₂ -Thérapie
OEA			<input type="checkbox"/>							Tous NN dès 48h
PEA (cf dépistage auditif néonatal :indication)							avant sortie <input type="checkbox"/>				Asphyxie; Bili > limite exsang.; lésions cérébr. (IVH ≥2°, PVL, AVC), OEA 2x pathol., Syn. avec atteinte auditive
US des hanches						à prévoir dans les 3 mois après la sortie <input type="checkbox"/>	si : <input type="checkbox"/>				PN<1500 g AF positive, siège, Ortolani pos, grossesse multiple
						à organiser en ambulat. à 6 sem corr. <input type="checkbox"/>	si : <input type="checkbox"/>				
Unité de Développement (UD)											
UD. information (feuille jaune)											<input type="checkbox"/> donnée
Status neuro fait par UD avant sortie											<input type="checkbox"/> date: _____
Contrôle à l'UD prévu pour											<input type="checkbox"/> date: _____ (6 mois)
Assurance invalidité (AI)											
Oui <input type="checkbox"/>	non <input type="checkbox"/>					Formulaire AI donné <input type="checkbox"/>					Codes: _____
Consentement général											
Document discuté avec parents:							Oui <input type="checkbox"/>	par qui ? _____;	quand? ____/____/____		
Formulaire signé et retourné par les parents ?							Oui <input type="checkbox"/>				
Documents pour parents											
Carnet de santé											<input type="checkbox"/> à remplir pour la sortie
Carnet de vaccination											<input type="checkbox"/> à vérifier et donner aux parents à la sortie

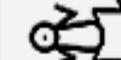
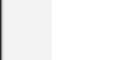
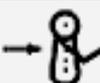
VERIFICATION DE L'AGE DE GESTATION (SCORE DE BALLARD)

Selon Ballard JL, Khoury JC, Wedig K, et al. New Ballard score, expanded to include extremely premature infants - J Pediatr 1991;119:417-423.

Maturité physique

Points	-1	0	1	2	3	4	5
Peau	Collante friable, transparente	Gélatineuse, rouge transparente	Lisse rose. Veines visibles	Desquamations superficielles et/ou exanthème. Quelques veines	Zones pâles et fissurées. Veines rares	Parcheminées avec fissures. Vaisseaux invisibles	Plissées avec fissures profondes
Lanugo	Aucun	Rare	Abondant	S'éclaircissant	Régions glabres	Glabe	
Plantes des pieds	Talon-orteils : 40-50 mm : -1 <40 mm : -2	> 50 mm sans plis	Marques rouges faibles	Plis transverses antérieurs seulement	Plis dans les 2/3 ant. de la plante	Toute la plante est plissée	
Seins	Imperceptibles	À peine perceptibles	<ul style="list-style-type: none"> • Aréoles planes • Gldes mam.(GM): Pas de bourgeons 	<ul style="list-style-type: none"> • Aréoles plissées. • GM: bourgeons de 1-2 mm Ø 	<ul style="list-style-type: none"> • Aréoles surélevées • GM: bourgeons de 3-4 mm Ø 	<ul style="list-style-type: none"> • Aréoles complètes • GM: bourgeons de 5-10 mm Ø 	
Yeux/Oreilles	<ul style="list-style-type: none"> ☞ : paupière collées Faiblement: - 1 Fortement : - 2 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ : paupières ouvertes ☞ : rebord plat et reste plié 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ : rebord arrondi, reste mou, retour lent 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ : rebord arrondi, mou mais bon retour 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ : rebord bien formé, retour rapide 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ : cartilage épais, oreille ferme 	
Organes génitaux	♂	Scrotum plat, lisse	Scrotum vide, quelques fines stries	Testicules haut situés, stries rares	Testicules +/- descendus. Peu de stries	Testicules descendus. Multiples stries	Testicules en place, stries profondes
	♀	Clitoris proéminent & Lèvres plates	Clitoris proéminent, petites lèvres minces	Clitoris proéminent & petites lèvres s'élargissant	Petites et grandes lèvres également saillantes	Grandes lèvres plus grandes que les petites	Grandes lèvres couvre clitoris et petites lèvres

Maturité neuromusculaire

	-1	0	1	2	3	4	5
Posture							
Angle du poignet	 >90°	 90°	 60°	 45°	 30°	 0°	
Retour du bras		 180°	 140°-180°	 110°-140°	 90°-110°	 <90°	
Angle poplité	 180°	 160°	 140°	 120°	 100°	 90°	 <90°
Signe de l'écharpe							
Talon - oreille							

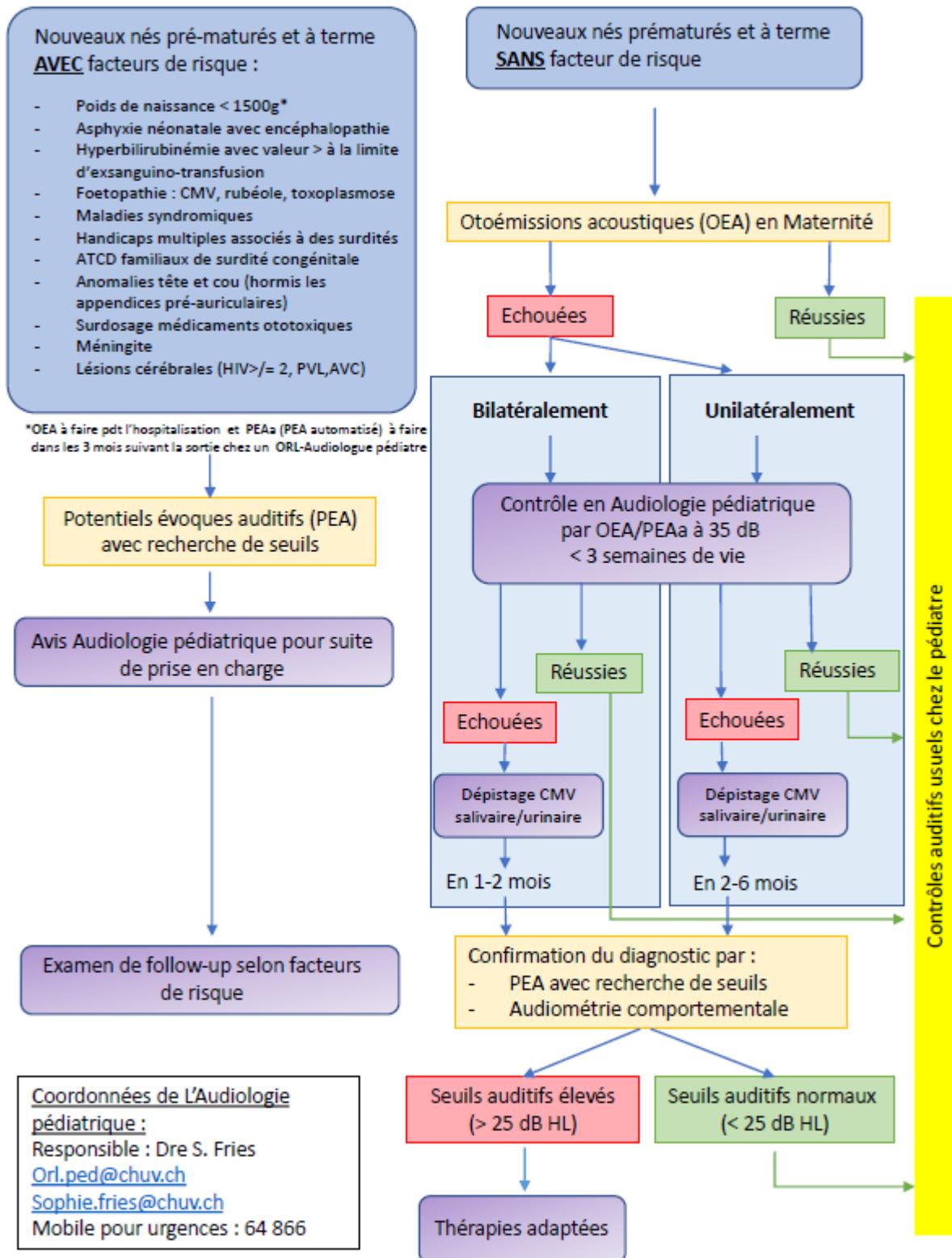
Score Total :

Score	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
AG (SA)	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44

DÉPISTAGE AUDITIF NÉONATAL: INDICATION AUX PEA



DEPISTAGE AUDITIF NEONATAL



DEPISTAGE DE LA RETINOPATHIE DE LA PREMATURITE

P. Maton, A. Moessinger, J-L. Micheli, J-F. Tolsa, Oct. 1999

Définition : maladie **évolutive** affectant le développement vasculaire de la rétine du prématuré.

Pathophysiologie : oblitération des vaisseaux rétinien en croissance, avec hypoxie locale et production de facteurs angiogènes. Ces facteurs sont responsables de la réaction rétinienne anormale (formation de néo-vaisseaux et de tissu conjonctif) caractéristique de la maladie.

Facteurs de risque :

Prématurité. Petit poids de naissance (RCIU ou pas)

Oxygène (hyperoxie, durée d'oxygénothérapie)

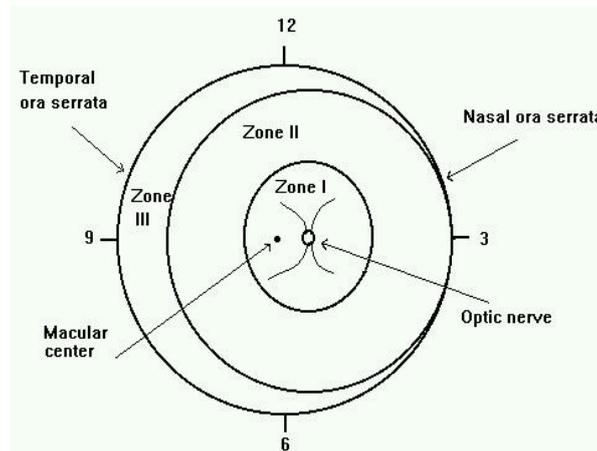
Race (blancs>noirs)

Sepsis

Controverses : MMH, IVH, BPD, vit E, transfusions, lumière ambiante, etc.

Incidence : en régression. 11-60%; formes nécessitant traitement < 10%.
augmente avec la prématurité.

Classification :



Localisation : 3 zones (schéma)

Extension : quadrants en «heures de montre»

Stades : St.1 : ligne de démarcation

St.2 : « ridge » = bourrelet

St.3 : ridge + prolifération extra-rétinienne

St.4 : décollement rétinien partiel.

St.5 : décollement rétinien total.

Plus disease : tortuosité vasculaire en amont du ridge (vasodilatation).

En stade 3 ou 4.

Screening :

1. **Qui ?** tous les prématurés de < 32 sem. ou < 1500 g
les prématurés de < 36 sem. ou < 2000 g qui ont reçu de l'oxygène
les nouveau-nés qui ont eu une oxygénothérapie intensive.
2. **Quand ?** premier examen entre 4 et 6 semaines de vie
(A.G. idéal corrigé : 32-33 sem)
3. **Répéter** toutes les 2 semaines si premier examen normal
selon les indications de l'ophtalmologue si ROP

MONITORING DES ECHANGES GAZEUX

A. Giannoni, F. Chammartin, 2017

Le monitoring des échanges gazeux permet d'adapter le soutien des fonctions vitales, afin d'éviter des complications liées à des valeurs extrêmes, permet de diagnostiquer des changements cliniques et est utile pour sevrer le soutien respiratoire.

Le gold standard est la gazométrie. Toutefois, la répétition des gazométries est associée à une chute de l'hémoglobine. Le monitoring non-invasif doit être privilégié. La fréquence et le timing des gazométries doivent être déterminés à la visite pour chaque patient, en fonction de l'état clinique, de la présence d'un cathéter artériel, du mode ventilatoire (moins de gazométries en volume garanti), et du plan de traitement.

1. Oxygénation

La quantité d'oxygène amenée aux tissus, ou délivrance d'oxygène (DO₂) est définie par l'équation :

$$DO_2 \text{ (ml/kg/min)} = Q \times CaO_2$$

Q = débit cardiaque

$$CaO_2 \text{ (contenu artériel en oxygène, ml O}_2\text{/dL)} = (1.34 \times Hb \text{ (g/dL)} \times SaO_2) + (0.003 \times PaO_2 \text{ (mmHg)})$$

Hypoxémie = niveau d'O₂ anormalement bas dans le sang

Hypoxie = apport d'O₂ insuffisant à un ou plusieurs organes

1.1 Saturométrie (SpO₂)

La saturation périphérique en oxygène, SpO₂, permet de mesurer la quantité d'hémoglobine oxygénée/hémoglobine totale de façon continue et non invasive. La saturométrie est l'outil n°1 pour mesurer l'état d'oxygénation. La mesure est très précise, sauf dans les valeurs très basses (< 70%) ou très hautes (> 98%). Les valeurs peuvent être également perturbées en cas de mouvement du patient, mauvaise application du capteur, hypoperfusion, méthémoglobinémie, carboxyhémoglobinémie. La mesure simultanée de saturations pré- et postductale est réalisée en cas de cardiopathie cyanogène suspectée ou prouvée, ou en cas de pathologie pulmonaire avec shunt droite-gauche par le canal artériel suspecté ou prouvé. L'impact des cibles de SpO₂ sur le devenir des prématurés a fait l'objet de plusieurs RCTs, dont les résultats n'ont pas permis d'émettre de recommandations formelles^{1,2}. Les prématurés sont particulièrement vulnérables à l'hyperoxie et au stress oxydatif. Des saturations élevées sont associées à un risque de développer une rétinopathie de la prématurité et une DBP. Des saturations basses sont associées à une augmentation du risque de mortalité et d'entérocolite nécrosante.

A) Cibles de saturation chez les prématurés

- 88-95%
- Eviter absolument les désaturations <85% pendant >1 min
- Lorsqu'un prématuré atteint un âge corrigé de 37 semaines, utiliser les limites de saturation des nouveau-nés à terme.

B) Cibles de saturation chez les nouveau-nés à terme

- 92-98%
- En cas d'hypertension pulmonaire : 94-98%

C) Dépistage des malformations cardiaques à la maternité

- ≥ 95%

D) Cas particuliers

- Hernie diaphragmatique congénitale en phase pré-chirurgicale: 85-95% en préductal, quel que soit l'âge gestationnel.
- Malformations cardiaques : cibles à individualiser

MONITORING DES ECHANGES GAZEUX (II)

1.2 Mesure de la PaO₂

La gazométrie artérielle permet une mesure précise de la PaO₂, mais reflète l'état d'oxygénation du patient à un temps donné et pas les fluctuations qui peuvent être rapides et importantes chez nos patients. En général, une PaO₂ entre 50 et 80 mmHg est considérée comme adéquate. Les prématurés ont une proportion plus élevée d'hémoglobine fœtale et peuvent tolérer des PaO₂ plus basses, ≥ 40 mmHg. Lorsque la SpO₂ est dans les valeurs cible, la PaO₂ est peu informative et ne devrait pas influencer les décisions thérapeutiques. La gazométrie artérielle a d'autres avantages, comme la mesure fiable du lactate et de la PCO₂.

2. Ventilation

L'évaluation de la ventilation alvéolaire est réalisée par mesure non-invasive ou invasive de la pCO₂. Chez le nouveau-né sain, la PaCO₂ se situe entre 35 et 45 mmHg. L'hypocapnie, les fluctuations aiguës de la PCO₂ et les hypercapnies sévères sont associées à des lésions cérébrales. En cas de pathologie respiratoire, une hypercapnie permissive, avec une pCO₂ cible entre 50 et 65 mmHg, permet de limiter l'agressivité du support respiratoire et les lésions pulmonaires induites par la ventilation mécanique.

2.1. Mesure du CO₂ expiré (PETCO₂)

Le Pedi-Cap® est un détecteur colorimétrique de PCO₂ qui est utilisé uniquement pour confirmer le succès d'une intubation par un changement de couleur violet à jaune.

Une mesure du CO₂ expiré (PETCO₂) est réalisée à l'aide d'un capnographe infrarouge permettant une mesure non-invasive en continu. La PETCO₂ est 2-3 mmHg plus basse que la PaCO₂ chez un individu sain. La corrélation entre PETCO₂ et PaCO₂ est en général bonne. Cependant, le gradient PETCO₂-PaCO₂ augmente en cas de pathologie pulmonaire ou en cas de petit débit cardiaque, avec des gradients jusqu'à 20 mmHg chez le prématuré⁴. La PETCO₂ peut potentiellement être influencée par des fuites autour du tube endotrachéal. Chez le patient intubé, et en ventilation conventionnelle, la PETCO₂ est la méthode de choix pour suivre la tendance et est un bon reflet des changements de PaCO₂.

2.2. Mesure de la PCO₂ transcutanée (TcPCO₂)

La PCO₂ transcutanée (TcPCO₂) permet une mesure non invasive en continu. Le capteur cutané est chauffé à 40-45°C et doit être calibré chaque 3-4h. La TcPCO₂ est en général supérieure à la PaCO₂ de 4 mmHg, mais la fiabilité de la mesure n'est pas toujours bonne, et dépend de la préparation du capteur, de sa calibration, position et de sa fixation³. La TcPCO₂ permet de suivre la tendance. L'interprétation d'un changement de TcPCO₂ doit être réalisée en fonction de la clinique et le plus souvent confirmé par une gazométrie. La TcPCO₂ doit être utilisée chez les patients instables sous VNI. Chez les patients sous ventilation invasive, la mesure de la PETCO₂ doit être privilégiée.

2.4 Mesure de la PaCO₂

La gazométrie artérielle permet une mesure précise de la PaCO₂. En cas de shunt droite-gauche par le canal artériel, la PaCO₂ postductale est plus élevée que la préductale. Une gazométrie capillaire, si elle est effectuée dans de bonnes conditions, donne un reflet fiable de la PaCO₂ et du pH⁵. La PCO₂ veineuse est environ 5 mmHg plus élevée que la PaCO₂.

références

- Supplemental Therapeutic Oxygen for Prethreshold Retinopathy Of Prematurity (STOP-ROP), a randomized, controlled trial. I: primary outcomes. Pediatrics 2000;105:295-310.*
- Manja V, Lakshminrusimha S, Cook DJ. Oxygen saturation target range for extremely preterm infants: a systematic review and meta-analysis. JAMA Pediatr 2015;169:332-40.*
- Janaillac M, Labarinas S, Pfister RE, Karam O. Accuracy of Transcutaneous Carbon Dioxide Measurement in Premature Infants. Crit Care Res Pract 2016;2016:8041967.*
- Trevisanuto D, Giuliotto S, Cavallin F, Doglioni N, Toniazzo S, Zanardo V. End-tidal carbon dioxide monitoring in very low birth weight infants: correlation and agreement with arterial carbon dioxide. Pediatr Pulmonol 2012;47:367-72.*
- Zavorsky GS, Cao J, Mayo NE, Gabbay R, Murias JM. Arterial versus capillary blood gases: a meta-analysis. Respir Physiol Neurobiol 2007;155:268-79.*

MONITORING EN NEONATOLOGIE

C. Stadelmann, E. Giannoni, 2008

1. Types de monitoring utilisés par secteur

Soins intensifs

- Saturomètre type Massimo®
- Monitoring cardiaque si instabilité cardiorespiratoire ou infection active
- TA invasive ou TA non invasive
- T° centrale et périphérique chez bébés <1500gr durant les deux premières semaines de vie, selon disponibilité de l'incubateur 8000IC
- Monitoring des échanges gazeux – voir chapitre correspondant.

Soins spécialisés

- Saturomètre type Massimo® ; il peut être enlevé 24 h avant le retour à domicile
- Monitoring cardiaque si instabilité cardiorespiratoire ou infection active.
- Les patients au décours d'un syndrome d'apnée de la prématurité sont monitorés avec un saturomètre seul pendant une durée de 5 jours sans événement nécessitant une stimulation. Le saturomètre est ensuite arrêté pendant 24h puis l'enfant peut rentrer à domicile.
- Si les apnées/bradycardies/désaturations ne rentrent pas dans le cadre d'un syndrome d'apnée de la prématurité, le patient est équipé d'un monitoring cardiaque et d'un saturomètre jusqu'à la pose d'un diagnostic. Ensuite on décide de la façon de monitorer l'enfant et de la durée du monitoring au cas par cas.
- TA non invasive 1 fois par jour ou plus selon OM.

2. Monitoring durant les transports externes et internes

- Patient des soins intensifs saturomètre, monitoring cardiaque, TA
- Patient de soins spécialisés saturomètre

3. ENVIRONNEMENT SONORE EN NÉONATOLOGIE

- Les niveaux sonores sont souvent excessifs dans les unités de Néonatalogie, perturbant le bien-être de l'enfant et même menaçant sa stabilité physiologique et son développement. In utero, l'enfant est soumis à des niveaux sonores situés entre 40-60 décibels. Dans les soins intensifs ces niveaux avoisinent souvent 70-100 décibels, alors que le seuil douloureux en décibels est de 75 décibels. Nous souhaitons donc améliorer cette situation.

a) Fixer les limites des alarmes selon les directives suivantes

	LIMITES INFÉRIEURES	LIMITES SUPÉRIEURES
MONITORING CARDIAQUE	90	200
SATURATION	88	95
TA MOYENNE	Selon âge gestationnel, l'âge postnatal et la pathologie	
TC PaO ₂	40	80
TC PaCO ₂	30	70

MONITORING EN NEONATOLOGIE (II)

	LIMITES INFÉRIEURES	LIMITES SUPÉRIEURES
SATURATION	88	95

Pour les patients qui n'ont pas de soutien respiratoire ou une F.O₂ à 0,21 - la limite supérieure de saturation peut être fixée à 100%.

Les valeurs indiquées ne correspondent pas toujours aux valeurs physiologiques (cf tableau). Elles ont été fixées dans le but de diminuer le bruit. **Il faut également tenir compte de l'âge gestationnel, de l'âge postnatal et de la pathologie du patient.**

b) Supprimer certaines alarmes

	ALARMES
TA NON INVASIVE	OFF
RESPIRATION	OFF

c) Limiter l'utilisation du QRS sonore

Les alarmes sont mises sur off et le QRS sonore maintenu ≤ 3 seulement dans les situations suivantes:

- aspirations endotrachéales
- aspiration des voies respiratoires supérieures chez une enfant instable sous CPAP
- intubation
- PL
- exsanguinotransfusion
- pose de cathéter artériel ou veineux
- drainage thoracique
- fond d'œil
- physiothérapie professionnelle

d) L'observation de l'enfant est suffisante lors des autres soins.

e) Diminuer les diverses sources de bruit.

- Être attentif au ton de la voix, aux éclats de rires qui peuvent générer beaucoup de décibels
- Rester attentif au fait que tout ce qui est déposé sur l'incubateur engendre des décibels multipliés car l'incubateur agit comme caisse de résonance
 ex: taper avec les doigts sur un incubateur 70-95 db
 alarme d'une pompe 60-78 db
 eau dans les tubulures du ventilateur 62-85 db

[cf aussi chapitre : « LES SOINS DE DEVELOPPEMENT » \(page 220\)](#)

Heart Rate Observation system

Objectif : Détection précoce des infections nosocomiales chez le nouveau-né

Population cible : Prématurés < 32 semaines, < 1500g. Le score de HeRO pourrait aussi être utile chez d'autres patients à risque d'infection nosocomiale.

Physiologie

Le système nerveux autonome (en particulier le nerf vague) influence la fréquence cardiaque durant le sepsis avec pour conséquence une diminution de la variabilité de la fréquence cardiaque et des décélérations transitoires. Ces anomalies de la fréquence cardiaque sont précoces au cours du sepsis et peuvent précéder l'apparition de symptômes.

Technologie

L'analyse des caractéristiques de la fréquence cardiaque de prématurés ayant développé un sepsis nosocomial a permis de mettre au point le score de HeRO. Ce score qui est calculé toutes les heures exprime la probabilité de développer une infection dans les prochaines 24 heures (odds ratio). Une étude randomisée contrôlée portant sur 3000 patients < 1500g a montré une réduction de la mortalité chez les patients dont le score de HeRO était affiché, en particulier chez les < 1000g.

Utilisation et application pratique

Dans notre service, le score de HeRO est mesuré chez tous les patients des SIA et les patients des SIB à l'exception des SIB ouest. Utiliser le score de HeRO comme un signe vital (en particulier chez les patients < 32 SG et/ou < 1500g et/ou porteurs d'un cathéter central).

Le score de HeRO est faible si < 1.0, moyen si compris entre 1.0 et 2.0, élevé si > 2.0.

Un score de HeRO élevé ne constitue pas un diagnostic de sepsis, mais une indication que le risque de sepsis est plus élevé. Un score élevé impose une évaluation clinique du patient. Causes de HeRO élevé : sepsis, autres infections, NEC, décompensation respiratoire, BPD sévère, hémorragie cérébrale, chirurgie (anesthésie), curares, examen oculaire (atropine).

Un score de HeRO faible n'élimine pas le risque de sepsis, mais indique un risque de sepsis moins élevé. Un patient ayant un score de HeRO faible mais présentant des signes/symptômes de sepsis doit être évalué sans tenir compte de ce faible score. Les stéroïdes diminuent le score de HeRO.

Le score de Hero doit être suivi et noté dans MétaVision aux 2 heures par l'infirmière responsable du patient dans les situations suivantes ou sur ordre médical :

- patient avec âge corrigé < 34 semaines
- patient avec au moins un des équipements suivants : SVO, SAO, cathéter central, tube endotrachéal, sonde vésicale, drain

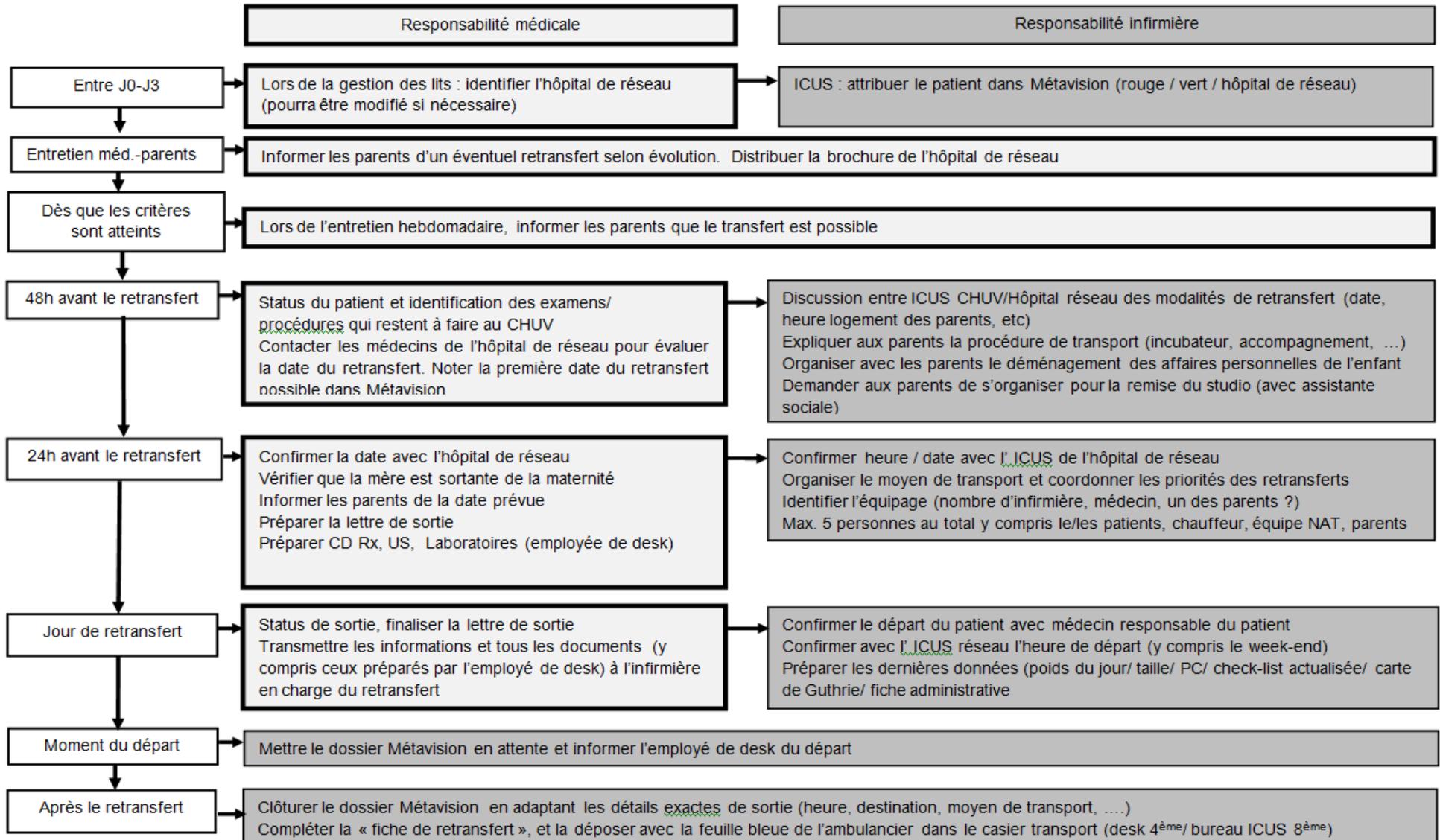
Si le score est > 2 ou augmente de > 1 point par rapport à l'heure précédente, appeler le médecin assistant qui évaluera le patient avec le CDC (examen clinique, revue des paramètres vitaux et du dossier, discussion avec infirmière) et décidera d'investigations complémentaires et/ou de traitement.

Références

- Fairchild K., Predictive monitoring for early detection of sepsis in neonatal ICU patients. *Curr Opin Pediatr* 2013; 25:172–179
- Moorman JR., Mortality Reduction by Heart Rate Characteristic Monitoring in Very Low Birth Weight Neonates: A Randomized Trial. *J Pediatr* 2011;159:900-6
- Griffin, Abnormal Heart Rate Characteristics Preceding Neonatal Sepsis and Sepsis-Like Illness. *Pediatric Research* 2003; 53:920-926
- Griffin, Toward the Early Diagnosis of Neonatal Sepsis and Sepsis-Like Illness Using Novel Heart Rate Analysis. *Pediatrics* 2001;107:97-104

ALGORITHME DE RETRANSFERT

R. Volet, F. Vanza, M. Zwissig, I. Porchet, J. Urfer, Y. Paccaud, M. Roth-Kleiner. Nov. 2013



NUTRITION DE L'ENFANT HOSPITALISE

[Cf aussi chapitre : « NUTRITION DU NOUVEAU-NE SAIN » \(page 46-48\)](#)

NUTRITION ENTERALE DU PREMATURE

L. Beauport, A. Truttmann, N. Bianchi, C. Fletgen Richard, C. Tenthorey, C. Fischer Fumeaux
Mars 2014 ; dernière rév. Mai 2022

A. Quel(s) lait(s)?

1. Priorité : lait maternel et soutien de l'allaitement maternel en Néonatalogie

L'allaitement maternel est à privilégier, promouvoir et soutenir pour la nutrition des nouveau-nés sains comme pour celle des nouveau-nés à risques, à qui il confère des bénéfices supplémentaires : réduction du risque d'entérococolite nécrosante, de sepsis, de dysplasie broncho-pulmonaire, de rétinopathie de la prématurité ; diminution des ré-admissions après la sortie de néonatalogie ; amélioration du neuro-développement ; renforcement du lien mère enfant, amélioration de la santé cardio-métabolique.

Les propriétés bio-actives et nutritionnelles du lait maternel sont uniques, complexes, variables et évoluent, entre autres, selon l'âge gestationnel et post-natal.

En cas d'hospitalisation néonatale, l'allaitement maternel s'avère souvent **plus difficile** pour des raisons multifactorielles (séparation, manque de stimuli physiologiques, contraintes logistiques, stress, immaturité lactation, santé maternelle, etc.)

Il est donc indispensable que les mères puissent être **informées, conseillées et soutenues** de manière appropriée dans leur choix d'allaiter ou non. L'implication du **co-parent** dans ce processus augmente le succès et la durée de l'allaitement, améliore le vécu des 2 parents et doit être intégrée chaque fois que possible.

La promotion et le soutien de l'allaitement maternel sont de la responsabilité de **chaque professionnel**, avec le renfort de l'équipe de **consultantes en lactation** du service de néonatalogie. Il faut veiller en particulier à **éviter les informations contradictoires**, facteurs de stress pour les parents et d'échec de l'allaitement. Afin d'harmoniser les pratiques et discours, il existe une **documentation écrite**, disponible auprès de l'équipe des consultantes en lactation.

A noter que le soutien à l'allaitement maternel s'inscrit également dans une synergie avec les **soins de développement**, la pratique extensive du **peau à peau**, la stimulation de l'**oralité** et de l'autonomisation alimentaire, les **soins centrés sur la famille**, et la création du **lactarium**.

Une charte d'allaitement du service a également été établie depuis novembre 2016, qui établit les objectifs suivants :

1. Adopter une politique d'allaitement maternel écrite et systématiquement portée à l'ensemble du personnel de soin de santé.
2. Eduquer et former tout le personnel de santé dans les connaissances et les compétences nécessaires pour mettre en œuvre cette politique (cours ADNN, colloque, séminaire d'intégration et lors de chaque consultation).
3. Informer les femmes présentant une grossesse à risque, ainsi que leur partenaire, sur l'initiation de la lactation et l'allaitement.
4. Soutenir les mères dans l'initiation précoce et l'établissement de l'expression de lait et le maintien de la production.
5. Offrir le colostrum en priorité chaque fois que possible à tous les nouveau-nés y compris lors de la stimulation orale pour les nouveau-nés à jeun.
6. Favoriser les mises au sein précoces et fréquentes en prenant comme seul critère la stabilité de l'enfant.
7. Privilégier le lait maternel chaque fois que possible y compris pour les procédures antalgiques.
8. Instaurer le peau-à-peau de manière précoce, continue et prolongée sans restriction injustifiée et offrir l'opportunité aux mères de rester avec leur enfant jour et nuit.
9. Encourager l'allaitement maternel à la demande en partenariat avec les parents.
10. Promouvoir l'oralité (stimulations orales, sein de contact, lolette, succion non nutritive, etc)
11. Développer les stratégies de soutien à l'allaitement en vue de la sortie de l'hôpital : sage-femme, marraine d'allaitement, etc.

NUTRITION ENTERALE POUR LES NN HOSPITALISÉS (II)

2. Quel(s) lait(s) si l'allaitement maternel n'est pas possible, suffisant, ou souhaité ?

1. Si l'enfant répond aux critères d'indications : **lait de donneuses** (LD) pasteurisé, après consentement parental (*cf. chapitre Lactarium*)
2. Dans les autres cas : **préparations infantiles pour nourrissons** (laits artificiels, LA), adaptées à l'âge + situation clinique du patient, en tenant compte des besoins nutritionnels spécifiques.

Liste et compositions des principales préparations infantiles utilisées en néonatalogie et disponibles au Centre de Nutrition Infantile

Pour 100 ml	Energie (kcal)	Glucides (mg/min)	Protéines (g)	Lipides (g)	Na⁺ (mmol)	K⁺ (mmol)
Lait maternel *	68	5.1	1.2	3.8	0.65	1.3
LM + FMS 2%	75	5.9	1.7	3.8	1.4	1.5
LM + FMS 4%	82	6.8	2.2	3.8	2	1.8
BebaPré 13%	67	5.2	1.2	3.6	0.7	1.7
BebaPré 14%	72	5.6	1.3	3.9	0.8	1.8
Beba Pré 15%	77	6	1.4	4.1	0.85	2
Prematil 17%	81	5.9	2.7	3.9	3.1	2.1
Prematil 18%	86	6.3	2.9	4.2	3.3	2.2
Pepti Syneo 13.5%	65	4.9	1.6	3.4	0.9	
Pregomin AS 14%	69	5.1	1.8	3.6	1.3	1.9
Alfaré 14%	69	5.2	2.1	3.5	1.5	2.2
Alfaré 15.5%	77	5.8	2.3	3.9	1.7	2.5
Althéra 13%	66	5.1	1.7	3.3	0.8	1.8
Monogen 17.5%	75	8.4	2.2	2.2	1.6	1.8

***Attention :** ces valeurs sont des moyennes indicatives ; il existe d'importantes variations de compositions (d'une femme à l'autre, dans le temps, selon le moment de la journée/tétée, etc.)

NUTRITION ENTERALE POUR LES NN HOSPITALISÉS (III)

B. Quand / combien de lait ?

Règles générales pour la nutrition entérale en néonatalogie :

- Privilégier la nutrition entérale chaque fois que possible, **dès que possible**; les **contre-indications** sont rares (atrésies digestives, iléus, entérocolite nécrosante, hernie diaphragmatique avant correction, instabilité cardio-respiratoire sévère tels que choc et/ou hypoxie non contrôlés).
- Privilégier l'**utilisation du lait maternel**; pour les NN de < 32 SG, < 1500g : lait mat exclusif pendant les premières 24h.
- Discuter avec les **parents** avant d'introduire un autre lait en cas de souhait d'allaitement maternel.
- **Augmenter progressivement** : plusieurs études et méta-analyses récentes suggèrent qu'une nutrition entérale trop lente et/ou trop tardive s'associe, non pas à une protection, mais à un sur-risque de sepsis, voire d'entérocolite et de mortalité, en plus d'une nutrition parentérale prolongée.
- Adapter le rythme de progression à la **tolérance digestive** (absence de régurgitations/vomissements, abdomen dépressible, transit régulier).
A noter que les résidus n'ont que peu de valeur prédictive et ne doivent pas être contrôlés systématiquement (risques de lésions, interférence digestion, inconfort, contamination). Toutefois, des résidus gastriques bilieux ou sanglants requièrent une évaluation clinique.
- Les cibles des apports entéraux totaux sont de **160 (±20) mL/Kg/j**.
 - A élargir (→180 mL/kg/j) afin d'optimiser l'apport hydrique ou nutritionnel.
 - A restreindre (→140 mL/kg/j) en cas de surcharge et/ou atteinte pulmonaire chronique.
- En cas d'indication : **fortifier le lait humain (LM/LD)** dès 100 cc/kg/j (*cf. sous-chap D*)
- Le cas échéant, **sevrer la nutrition parentérale dès 120 (± 20) mL/kg/j de nutrition entérale** (en fonction des risques/bénéfices de chaque situation)
- ! Pour les NN à terme, une fois guéris: dé-perfuser et **favoriser la prise alimentaire à la demande**; imposer des quantités n'a de bénéfice que chez un patient malade ou prématuré qui a besoin d'un soutien nutritionnel; chez un nouveau-né sain ou guéri, on risque d'induire des dépendances délétères à la sonde et/ou au lait artificiel.

- Tableau récapitulatif des apports entéraux

	- NN à risques (prématurés ou malades, hospitalisés)		Précautions particulières pour les NN <1500g ou <32 SG
Initiation	Dès J1 : <i>Minimal enteral feeding</i> (MEF): 10-20 cc/kg/j		Premières 24 heures: Uniquement LM Attendre 24h avant d'administrer LD ou LA
Progression	Si 100% lait humain (LM et/ou LD) : +(20)-30cc/kg/j	Si LA (tout ou en partie): +20-(30) cc/kg/j	Prudence, bien évaluer la tolérance ; progression + lente au besoin, surtout si RCIU, asphyxie, AG < 28 SG ou PN <1000g:
Cibles	- Ad 160 (140 - 180)cc/kg/j		

LM : lait maternel, ; LD : lait de donneuses ; LA : lait artificiel (préparations infantiles pour nourrissons)

NUTRITION ENTERALE POUR LES NN HOSPITALISÉS (IV)

C. Comment ?

- Favoriser la prise orale chaque fois que possible, y compris l'administration oro-pharyngée, selon les phases décrites dans le *protocole d'autonomisation alimentaire (cf Tribu)*.
- Même lorsqu'une prise active n'est pas possible, il est important de stimuler/préserver l'oralité dans toutes les situations, afin de limiter/éviter les dystimulations et favoriser l'autonomisation alimentaire. L'utilisation de **colostrum oro-pharyngé** par exemple présente de nombreux avantages.
- Quand la nutrition *per os* est compromise, la nutrition entérale par **sonde gastrique** doit être favorisée.
- ! La **nutrition post-pylorique** pourrait s'associer à un sur-risque de mortalité chez les nouveau-nés et doit donc rester **exceptionnelle et transitoire** (par exemple, dans certaines pathologies digestives chirurgicales, en cas de risque d'inhalation chez un patient instable sur le plan respiratoire avec des paramètres de VNI élevés). Elle doit obligatoirement être administrée avec un débit continu (AEDC).
- L'AEDC gastrique est à éviter (pertes nutritionnelles) et doit être limitée à des situations particulières, à définir au cas par cas (certaines chirurgies ou pathologies digestives, intolérance digestive ou métabolique réfractaire, RGO critique, etc.).

Règles pour le fractionnement

< 1500 g	12 repas
≥1500 g	8 repas

- Dès que l'enfant est suffisamment prêt, il faut favoriser une alimentation **à la demande ou semi-demande**, adaptée au rythme de l'enfant. (*cf. protocole d'autonomisation alimentaire pour NN prématurés*)

Attention aux mots: le terme « gavage » est inadéquat et à proscrire absolument ; il s'agit d'une nutrition entérale ou nutrition par sonde.

D. Adaptations des apports nutritionnels et fortifications des laits

- Le *lait humain* est plus protecteur, et doit être favorisé, mais ses apports en calories, protéines et minéraux en particulier varient et peuvent être transitoirement insuffisants selon les situations cliniques, surtout chez les NN à hauts risques nutritionnels (par ex, NN très prématurés et/ou de très faible poids de naissance et/ou avec pathologie pulmonaire chronique). Il est alors recommandé de « **fortifier** » le lait, de manière standard d'abord (FM 2 puis 4%), puis ciblée si nécessaire (diète).
- Inversement, les compositions des *préparations infantiles* sont calculées pour couvrir les besoins nutritionnels à raison d'env. 160 mL/kg/j. Lorsqu'elles constituent les principaux apports, l'augmentation de la concentration de 1% ou l'adjonction de produits fortifiants (diète) ne sont donc que rarement nécessaires (à considérer par ex. en cas de restriction hydrique importante et/ou de condition médicale augmentant significativement le métabolisme, selon croissance staturo-pondérale).

Cibles d'apports entéraux (macronutriments) pour les NN prématurés

Energie	120-140 kcal/kg/j
Protéines	3.5-4 g/kg/j (max 4.5 si < 1Kg)
Lipides	5-6.5 g/kg/j (max 7 g/kg/j)
Glucides	11-13 mg/kg/min

NUTRITION ENTERALE POUR LES NN HOSPITALISÉS (V)

Indications à la fortification du lait humain

laïres	Besoins théoriques + élevés	NN < 32 SG et/ou < 1500g
llaïres	Croissance insuffisante	Selon évolution poids, taille ou PC
Autres	Déséquilibres anticipés ou avérés : apports < besoins (volumes hydriques limités, besoins nutritionnels augmentés)	Cardiopathie, dysplasie broncho-pulmonaire, fentes, autres

1. En 1^{ère} intention : **Fortification « standard » du lait humain**

- **Quand ?** Dès qu'on atteint 100 mL/kg/j de nutrition entérale, s'ils sont bien tolérés
- **Comment ?** En 2 étapes :
 1. Lait maternel + FMS 2% pour 24-48h - selon tolérance digestive, à surveiller
 2. Lait maternel + FMS 4%

2. En 2^{ème} intention : **Fortification « ciblée » (diète) du lait humain**

Les besoins nutritionnels, tout comme les apports du lait maternel, peuvent varier entre les patients et dans le temps, et la fortification « standard » ne permet pas toujours d'y répondre, en particulier chez les NN <1000g, <30 SA, surtout si nourris par LD > LM > LA.

- **Quand ?** Si, malgré l'enrichissement standard, la croissance staturo-pondérale n'est pas satisfaisante.
Pour la croissance staturale plus spécifiquement → Cf. *fortification ciblée sur l'urée* *
- **Comment ?** Prescription d'une « DIETE » permettant de cibler chaque macronutriment.
→ Cf. *contraintes de prescriptions** et liste des produits****

*→ **Fortification ciblée sur l'urée** : A considérer chez les NN prématurés de <32 SA et/ou < 1500g, nourris par lait humain (LM>LD), après 3 semaines de vie, en l'absence de traitement diurétique, en cas de mauvaise croissance staturale surtout : l'urée peut alors être considérée comme le reflet des apports protéiques et devrait se situer entre 3-5 mmol/L. Une urée <3 mmol/L peut indiquer que la teneur en protéines du LM est moindre que la moyenne utilisée pour les calculs ; on peut enrichir spécifiquement les apports protéiques « théoriques » du lait maternel ad 4.5 voire 5 g/kg/j en surveillant les valeurs d'urée (min 1x/sem).

→ **Contraintes de prescription/d'organisation spécifiques pour les « diètes » :

- Les diètes demandent une prescription médicale et des calculs par les diététiciennes, avant de pouvoir être préparées par le CNI.
- La prescription de la diète s'effectue le jour d'avant, comme pour les autres laits (+Pour le week-end, prescrire le vendredi les diètes du samedi, dimanche et lundi) ; elles doivent être prescrites chaque jour sur la feuille d'ordre et sur Metavision (qui doivent concorder) lors de la visite par le médecin responsable du patient, qui indique son numéro de bip ; l'indication et la prescription doivent être validées avec le CDC.
- Vous trouverez les calculs des diététiciennes sous Metavision également : l'augmentation des apports caloriques se fait par progression de + 10 kcal/kg/j, et ne peut dépasser 1 Kcal/mL.
- Une diète est à noter comme « modifiée » dans Metavision si on effectue un changement de volume et/ou de composition. En cas de modification d'une diète nécessaire le jour-même, il incombe au médecin prescripteur de contacter directement l'équipe des diététiciennes. L'arrêt de la diète doit être notifié dans Metavision (« stop diète »).

Considérations additionnelles en cas de mauvaise croissance staturo-pondérale

En cas de mauvaise croissance post-natale malgré des apports caloriques et nutritionnels adéquats, il convient de :

- Exclure des sources de pertes excessives (régurgitations, diarrhées, diurèse) et/ou de surconsommation d'énergie (sevrage, infection, dys-thyroïdie, etc).
- Envisager une **supplémentation en Na+** en se souvenant que le NN prématuré a des besoins en Na+ durant la phase de croissance stable pouvant monter jusque 5-8 mmol/kg/j. Un spot urinaire peut aider à l'évaluation.
- S'assurer que l'hémoglobine et les apports en fer sont suffisants.

NUTRITION ENTERALE POUR LES NN HOSPITALISÉS (VI)

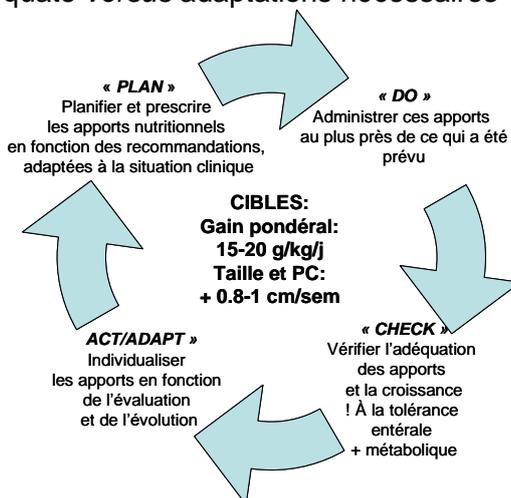
***Produits disponibles et utilisés au CNH pour l'enrichissement et les diètes

	Contenu	Apport en macronutriment g/100g (Aptamil FMS, Fantomalt, Pepdite) g/100 ml (Liquigen, Calogen)	Calories Kcal/100g Kcal/100 ml	Apports en électrolytes mg/100 g ou 100 ml (mmol/100g ou 100 ml)
Aptamil FMS (Milupa)	Protéines hydrolysées Maltodextrine Sels minéraux Vitamines	<i>Protéines : 25.2 Glucides : 62.2</i>	347	Na ⁺ : 800 (34.8 mmol) K ⁺ : 528 (13.5 mmol) Ca ⁺⁺ : 1491 (37.2 mmol) PO ₄ : 872 (28.1 mmol)
Fantomalt (Nutricia)	Maltodextrines	<i>Glucides : 95</i>	384	Na ⁺ : 2 (0.087 mmol)
Pepdite Module (SHS)	Protéines hydrolysées et acides aminés	86.4 (Prot. Equiv.)	346	Na ⁺ : 900 (39.1 mmol) K ⁺ : 650 (16.7 mmol) Cl ⁻ : 560 (15.7 mmol) Ca ⁺⁺ : 180 (4.5 mmol) PO ₄ : 280 (9 mmol) Mg ⁺⁺ : 20 (0.8 mmol)
Liquigen (Nutricia)	50% de Lipides	45.2 de TCM 47.1 d'AG saturés	450	Na ⁺ : 5 (0.22 mmol) K ⁺ : 0.1 (<0.01mmol) Cl ⁻ : 0.1 (<0.01 mmol) Ca ⁺⁺ : 0.3 (<0.01mmol)
Calogen (Nutricia)	Lipides avec 50% d'AG à chaînes longues	<i>Lipides : 50 Dont 5.3 AG saturés 30.4 AG monoinsaturés 14.3 AG polyinsaturés Glucides : 0.1</i>	450	Na ⁺ : 7 (0.3 mmol) K ⁺ : 0.1 (<0.01mmol) Cl ⁻ : 0.1 (0.003 mmol)

E. Evaluation et suivi de l'adéquation des apports nutritionnels

ABCDE à intégrer quotidiennement dans la visite médico-infirmière et la prise en charge

- **Anthropométrie** : poids, taille !, PC (cf. figure ci-dessous + chap. croissance)
- **Biochimie** (au besoin): glucose, urée*, créatinine, albumines, protéines; év. électrolytes sanguins et urinaires, tests hépatiques, bilans osseux, autres dosages spécifiques (ferritine, certaines vitamines, zinc...)
- **Clinique**: contexte, facteurs de risques nutritionnels, état général et nutritionnel, etc.
- **Diète**: calculer et vérifier les apports nutritionnels (! prescriptions>apports)
- **Evaluer**: situation adéquate *versus* adaptations nécessaires ?

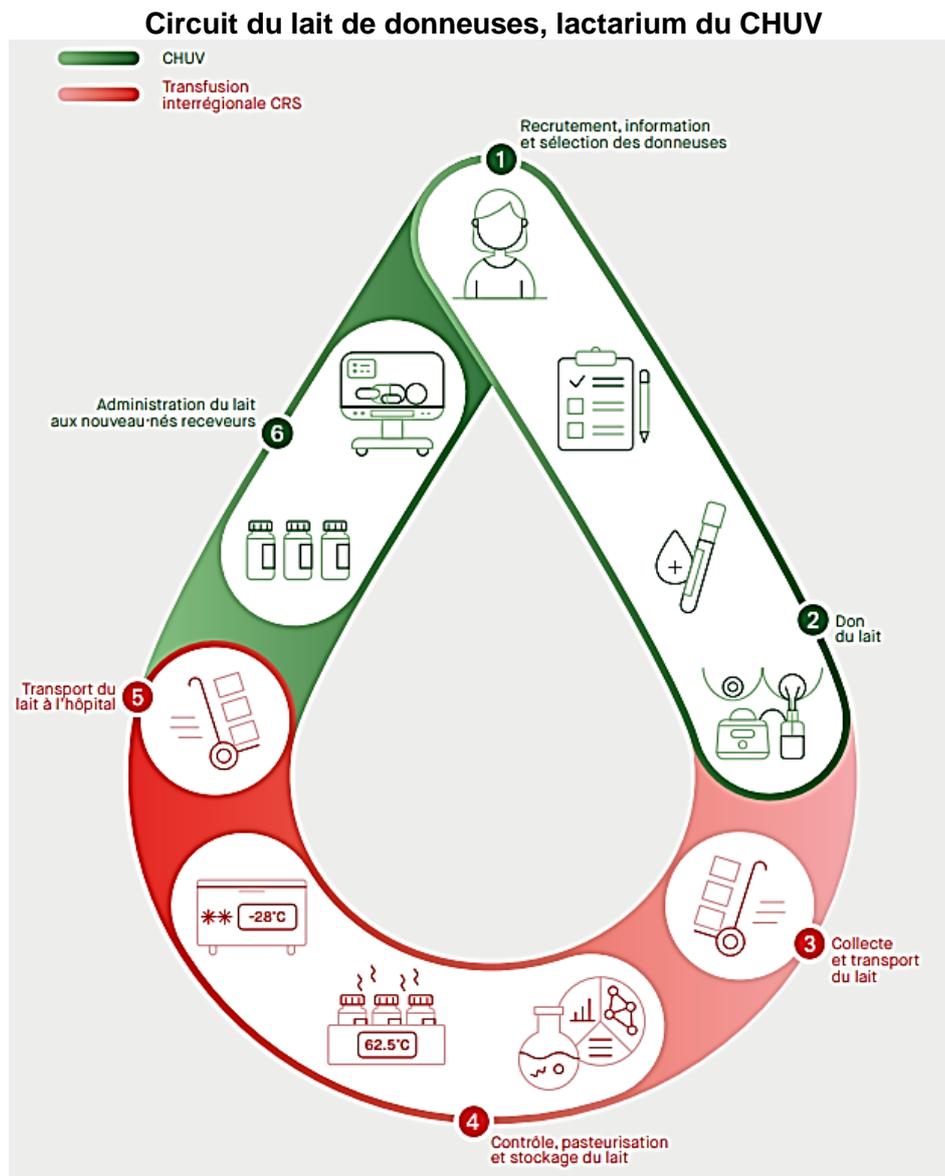


LAIT DE DONNEUSES EN NÉONATOLOGIE

C. Fischer Fumeaux, C. Fletgen Richard, J. Barin, I. Henriot, mai 2022

A. Rappel et définitions

1. Le **lait maternel (LM)**, lait de la propre mère, est un système biologique dynamique et personnalisé. Pour les nouveau-nés prématurés, de faible poids de naissance, ou avec d'autres facteurs de risques, le LM est protecteur contre certaines complications graves (entéocolite nécrosante, sepsis, broncho-dysplasie pulmonaire, rétinopathie de la prématurité) et contribue, entre autres, à améliorer le développement cérébral.
2. En présence de certains facteurs de risques (*cf. indications ci-dessous*), et en l'absence de LM, le **lait de donneuses (LD)**, lait de femmes autres que la mère biologique), sécurisé par un lactarium (ou banque de lait), est recommandé.
3. Les **lactariums (ou banques de lait)** ont pour fonctions de récolter, traiter, conserver et distribuer le LD. Ils en assurent la qualité et la sécurité à travers des procédés complexes, exigeants et onéreux. Ils complètent et renforcent aussi les politiques de soutien à l'allaitement maternel, sans s'y substituer : le LM reste supérieur au LD, et doit être priorisé.
4. Le **lactarium du CHUV** fonctionne sur un modèle associant les expertises et ressources du CHUV (néonatalogie, nutrition, allaitement) et de Transfusion interrégionale de la Croix-Rouge suisse (TIR CRS ; gestion des dons, traitement/distribution/traçabilité des produits biologiques). *Cf. Figure ci-dessous*
5. On utilise parfois les termes **lait humain** pour désigner le LM et/ou le LD.



LAIT DE DONNEUSES EN NÉONATOLOGIE (II)

B. Avantages et inconvénients du lait de donneuses

Par comparaison aux préparations infantiles (LA), le lait de donneuse présente les principaux avantages et inconvénients suivants :

1. Avantages :

- Pour les *NN prématurés ou de faible poids de naissance (en particulier les NN de < 32 SG et/ou < 1500g)* le LD :
 - Diminue de 2 à 3 fois le risque d'entérocolite nécrosante.
 - Améliore la tolérance digestive.
 - Raccourcit les durées d'hospitalisation.
 - Peut contribuer à réduire les risques d'infections nosocomiales.
 - Est associé à des économies pour le système de santé.
 - D'autres bénéfices similaires à ceux du LM sont évoqués, mais non clairement établis à ce jour pour le LD (↓ROP, BPD ; amélioration du neuro-développement, santé cardio-métabolique au long cours ?)
- Avec un moindre niveau de preuves, le LD peut se révéler bénéfique (protecteur et mieux toléré) dans *d'autres situations à risques (cf. liste ci-dessous)*.
- *De manière générale* : l'accès au LD apporte un soulagement pour les mères (moins de pression ressentie sur l'allaitement, meilleur soutien, meilleurs taux de réussites), une valorisation du lait humain pour le centre et la communauté, et un message de solidarité pour les familles.

2. Inconvénients :

- Le LD exige des ressources plus complexes et coûteuses que le LA, et ne doit être utilisé que chez les patients avec indications médicales établies, qui en bénéficient le plus.
- Le LD n'est pas personnalisé et doit être traité (congelé et pasteurisé) : ses qualités immuno-actives et nutritionnelles sont moindres que celles du LM frais.
- En qualité de produit biologique, il peut contenir des contaminants microbiens et/ou xénobiotiques. Ces **risques** sont **contrôlés** par les mesures suivantes :
 - Sélection des donneuses selon des critères stricts : femmes allaitant avec un surplus de lait maternel, en bonne santé (absence de maladies infectieuses transmissibles) et sans conduites ni consommations à risques (absence de drogues, nicotine, alcool, médicaments à risques, stabilité des relations sexuelles)
 - Gratuité et anonymisation du don.
 - Contrôles sérologiques (VIH, hépatites B et C, syphilis, autres selon les situations) lors de la qualification, répétés chaque 3 mois.
 - Formation des donneuses à des normes d'hygiène strictes, incluant la fourniture de matériel approprié (tire-lait, glacière, thermomètres...).
 - Système de collecte à domicile et transport sécurisé entre CHUV-TIR.
 - Traitement : Congélation (<24h après extraction) → décongélation → *pooling* de plusieurs donneuses → pasteurisation (<3 mois après extraction) → re-congélation → conservation (max 3-6 mois après pasteurisation).
 - Tests microbiologiques avant et après le processus de pasteurisation.
 - Traçabilité des processus.
 - Le partenariat avec le Centre de transfusion interrégional de la Croix Rouge suisse garantit de très hauts standards en terme de sécurité/qualité et bonnes pratiques dans ce domaine.
- Même s'il est généralement bien accepté, le LD peut heurter certaines sensibilités émotionnelles ou culturelles.

LAIT DE DONNEUSES EN NÉONATOLOGIE (III)

C. Indications au lait de donneuses

Le lait de donneuses est destiné à des NN hospitalisés avec indications médicales.

Afin d'ajuster au mieux l'utilisation du LD en fonction des stocks disponibles, et de limiter les risques de pénurie ou gaspillage, 3 niveaux de priorités ont été pré-définis :

1. **Seuil critique** (stocks faibles → indications minimales/zone rouge): NN ≤28 semaines (sem) d'âge gestationnel ou pesant ≤1000g
 2. **Seuil standard** (stocks adéquats → indications standards/zone jaune) : NN ≤32 sem ou pesant ≤1500 g
 3. **Seuil élargi** (stocks larges → indications élargies/zone verte) : NN ≤34 sem ou pesant ≤1800g, surtout en cas de RCIU, intolérance digestive, début d'alimentation entérale ; NN avec certaines pathologies chirurgicales ou digestives (ex. status post entérocolite nécrosante, omphalocèle, laparochisis), cardiopathies cyanogènes, hypothermie thérapeutique. (cf. HAS, France, 2021)
- X **Contre-indications au LD** : allergie aux protéines du lait de vache, chylothorax, galactosémie, déficit congénital en lactose.
- X **Non indications au LD** : maladies métaboliques, déficits immunitaires, néphropathies.

Remarques :

- Il est possible de discuter, au **cas par cas**, d'une indication au LD hors de ces seuils avec l'équipe du lactarium.*
- L'information et le **consentement parental** sont des pré-requis nécessaires à l'utilisation du LD ; il ne s'agit pas d'une décharge de responsabilités, mais d'un **devoir d'information** pour les équipes et d'un droit au **choix éclairé et participatif** pour les parents. C'est un standard national et international, qui s'aligne sur les autres produits biologiques.
- Un nouveau-né qui rentre dans une indication doit, en principe, recevoir du lait de donneuses **au minimum aussi longtemps qu'il répond aux critères initiaux d'indications**. La durée d'administration peut être prolongée en fonction de l'évolution des stocks et niveaux de priorité, mais ne devrait pas être raccourcie.
- L'évaluation des stocks et la communication du **niveau de priorités** aux équipes médico-soignantes se fait sur une base hebdomadaire. Les stratégies de recrutement des donneuses sont adaptées en fonction.
- **Les femmes qui ont un surplus de lait durant l'hospitalisation** de leur enfant peuvent choisir de **faire don d'une partie de ce surplus au lactarium** si elles le souhaitent et répondent aux critères de sélection. Le don ne doit **pas se faire avant la sortie de leur propre enfant**, mais en cas d'intérêt/demande, les adresser au CNI/lactarium **quelques jours avant** (informations détaillées ± qualification).

*En cas de questions : tél inf lactarium : 68 014 / CNI : 43 267 / Cons lact : 65 218

Autres personnes de contact : J Barin, C Ftetgen Richard, C Fischer Fumeaux

Infos générale : <https://www.chuv.ch/fr/lactarium/>

D. Précautions particulières et conditions de l'utilisation du LD

L'utilisation du LD entre, tout comme celle du LM, s'inscrit dans une **culture d'équipe** dans laquelle **chacun est acteur, y compris les parents (soins centrés sur la famille) et contribue à fournir le meilleur lait pour chaque patient.**

Pour cela, il est important que l'ensemble des professionnels impliqués :

- Connaisse les processus liés au LD dans lesquels ils sont impliqués.
- Soit porteur d'informations adéquates et cohérentes vis-à-vis des patients.e.s et des autres professionnel.le.s
- Applique/fasse appliquer le respect des bonnes pratiques et de la juste utilisation des ressources (priorisation, non gaspillage)

Dans ce processus, certaines responsabilités incombent plus particulièrement aux médecins, d'autres aux soins →cf. *ckeck-list ci-après*

LAIT DE DONNEUSES EN NEONATOLOGIE (IV) : CHECKLIST

Quand ?	Quoi?	Qui ?
Avant la naissance (chaque fois que possible, en présence des 2 parents si possible)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Informations générales sur les enjeux de la nutrition et du lait humain dans les situations à risques, incluant la promotion et le soutien de l'allaitement maternel. <input type="checkbox"/> Présenter l'option du LD en complément ou remplacement si indication potentielle <input type="checkbox"/> Recueillir le consentement signé, le co-signer et le placer dans le casier correspondant au desk NAT 04 	<p>Pédiatres, cons. lact, sages-femmes</p> <p>Pédiatres, cons. lact, sages-femmes</p> <p>Pédiatres</p>
Naissance ou admission en NAT + Si cela n'a pas été fait avant la naissance et/ou en complément au besoin	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Vérifier systématiquement l'information reçue et le choix parental d'allaiter ; explications ou compléments d'informations au besoin <input type="checkbox"/> Vérifier si l'enfant rentre dans les critères de LD en fonction du niveau de priorité à l'admission(→mails/affichage salle colloque 04) <input type="checkbox"/> Vérifier si le consentement écrit a été obtenu et transmis <input type="checkbox"/> Présenter l'option du LD, donner le consentement à lire <input type="checkbox"/> Donner l'information formellement, répondre aux questions des parents <input type="checkbox"/> Recueillir le consentement signé, le co-signer et le placer dans le casier correspondant au desk NAT 04 <input type="checkbox"/> Transmettre le consentement au Lactarium <input type="checkbox"/> Indiquer l'obtention du consentement dans les items correspondants du dossier 	<p>Pédi, cons. lact, ID NAT, sages-femmes</p> <p>ID NAT/péd</p> <p>ID NAT/péd/CNI</p> <p>ID NAT, cons. lact, péd.</p> <p>Péd, ID NAT, cons. lact</p> <p>Péd</p> <p>CNI/cons lact</p> <p>Métavision : ID NAT</p> <p>Soarian : péd</p>
Dès J1 + durée du traitement	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Feuille d'ordre : prescrire le LD (en complément du LM ou exclusivement si pas de LM, dès H24) <input type="checkbox"/> FileMaker : Commander <input type="checkbox"/> Non gaspillage de LM/LD : <ul style="list-style-type: none"> - Anticiper les quantités de LD à préparer selon les quantités disponibles et/ou attendues de LM - Si surplus de LM frais par rapport aux quantités anticipées : le LM peut être administré en plus jusqu'à max. 10 cc/kg/j ; prioriser l'administration oro-pharyngée du LM + indiquer les quantités sur Metavision. Le reste du LM est gardé au frigo du service pour être administré en priorité « frais » (non congelé, < 48h) dès le lendemain. - Si manque de LD par rapport aux quantités anticipées : réserve LD disponible dans le frigo du SIA + indiquer le numéro de lot correspondant dans Metavision - ! Ne pas jeter le LD non utilisé, mais le laisser dans le bac du frigo (tri+ monitoring par CNI/Lactarium) <input type="checkbox"/> Préparation/conditionnement (LM et LD dans seringues/biberons séparés si purs ; mélangés si FM ou diète) <input type="checkbox"/> Manipuler, administrer, dans le respect des bonnes pratiques des laits : <ul style="list-style-type: none"> ! Hygiène ; limitation des manipulations hors CNI, conservation dans les frigos dédiés du service, utilisation dans les 24h qui suivent les préparations par le CNI ! Traçabilité et identité-vigilance incluant le scan du code-barre avant l'administration au patient (pour tous les laits) + Si utilisation d'une « réserve » de LD non prescrite → transcription du n° de lot dans Metavision 	<p>Péd</p> <p>ID NAT</p> <p>Consilium : CNI/lactarium, cons. lact, ±ID NAT, péd</p> <p>CNI/Lactarium</p> <p>CNI/Lactarium, ID NAT</p>
Avant sortie	<p>Arrêt du LD selon les critères ou si transfert vers un hôpital qui n'a pas accès au LD (« whatever comes first »)</p> <p>Promotion du don si possible /souhaité par un mère avec un surplus de lait au moment de la sortie de NAT</p>	<p>Péd</p> <p>Tous → adresser au CNI/lactarium</p>

Cons lact : consultantes en lactation ; CNI : Centre de Nutrition Infantile ; ID nat : infirmière de Néonatalogie ; Péd: pédiatre

SUPPLEMENTATION VITAMINES ET MINERAUX POUR LES NOUVEAU-NES TRES PREMATURES OU DE TRES FAIBLE POIDS DE NAISSANCE (< 32 SG OU <1500G)

C. Fischer Fumeaux, L. Beauport, D. Palmero. Septembre 2015

Multibionta®

Dose : 5 gttes 2x/j,

- Soit Vit D 168 UI ; Vit A 500 mcg ; Vit B1 0.8 mg ; Vit B2 0.7 mg ; Vit B5 1.7 mg ; Vit B6 0.7 mg ; Vit E 4.2 mg ; Vit PP 5 mg et Vit C 42 mg
- A initier dès qu'une nutrition entérale complète a été établie et tolérée
- A poursuivre jusqu'à la sortie à domicile ou 44 semaines d'âge corrigé (« *whatever come first* »).
- A associer à **une supplémentation complémentaire en vitamine D** aux doses proposées de 600 UI/j de cholécalciférol pendant le traitement de Multibionta, puis 400 UI/j dès l'arrêt du Multibionta, selon les recommandations en vigueur.

Dibase® (Cholécalciférol : 200U/gouttes)

A commencer en même temps que le Multibionta® (cf plus haut)

Dès arrêt du Multibionta®, poursuivre selon les recommandations en vigueur.

Cave : Risque de néphrocalcinose en cas d'association avec un traitement calciurique, comme certains diurétiques.
En cas de traitement diurétique prolongé, un bilan phosphocalcique et un spot urinaire à la recherche d'une calciurie est conseillé avec au besoin une adaptation des apports.

Konakion® Vitamine K :

Dose : à la naissance : 0.5 mg IV
à J28 : 2 mg PO
=> cf fiche « Prophylaxie à la vitamine K » (page 36)

Calcium monohydrogenophosphate susp. CHUV 200mg/ml

Le calcium monohydrogénophosphate est indiqué pour supplémentation en calcium et phosphore.

Indication : dès qu'une nutrition entérale complète a été établie et tolérée

Dosage : 200 mg 1x /jour jusqu'à la sortie.

Préparation/Administration : Diluer 1 ml de la suspension de calcium monohydrogénophosphate dans un gobelet à médicaments avec 0,5 ml à 1 ml de lait et administrer en début de repas à l'aide d'une seringue par la sonde (enfant ayant une sonde) ou verser dans la tétine (enfant n'ayant pas de sonde).

NB : En cas de facteurs de risques particuliers (cortico-thérapies post-natales, dyplasie sévère avec diurétiques prolongés, autres déficits nutritionnelles, etc) ou de suspicion clinique, il convient bien sûr d'effectuer un bilan phosphocalcique supplémentaire et d'individualiser la supplémentation.

SUPPLEMENTATION EN FER POUR LES NOUVEAU-NES PREMATURES OU DE PETIT POIDS DE NAISSANCE

D. Younes, L. Beauport, juin 2018

Le nouveau-né prématuré est particulièrement à risque de développer un déficit en fer (âge gestationnel et poids de naissance faibles, spoliation). Une carence en fer impacte de manière négative sur le neuro-développement. D'autre part, les nouveau-nés prématurés sont aussi à risque d'être exposés à une surcharge en fer, essentiellement due aux multiples transfusions (surtout les plus immatures). Des taux plasmatiques de fer libre élevés jouent un rôle dans la production de radicaux libres et engendrent un stress oxydatif surtout en présence de capacités anti-oxydantes immatures et pourraient avoir un impact négatif dans les pathologies de type BPD, ROP et atteinte de la substance blanche. Une surcharge en fer augmente également le risque infectieux et peut interférer avec la croissance.

Dès lors, il est important de supplémenter ces patients tout en monitorant leur statut en fer afin d'adapter les doses pour éviter une surcharge. => Suivre l'algorithme sur la page suivante !

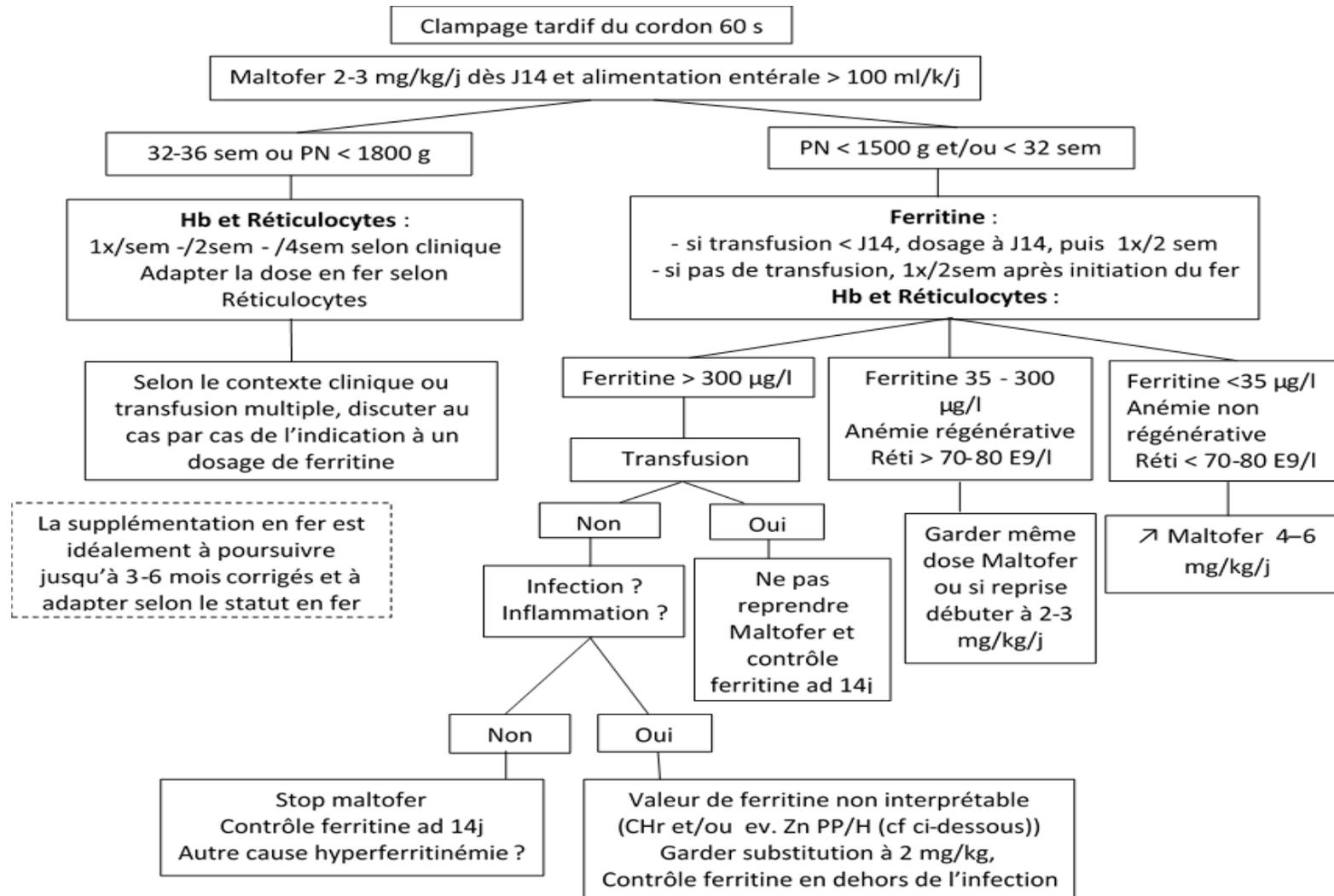
Les explications et les valeurs normales se trouvent sur la prochaine page.

Références :

Nutritional Care of Preterm Infants, Scientific basis and practical guidelines, Koletzko et al, World Rev. of Nutrition and Dietetics, 2014
Iron therapy for preterm infants, R Rao et al, Clin Perinatol 2009
An elevation of serum ferritin level might increase clinical risk for persistence of patent ductus arteriosus, sepsis and bronchopulmonary dysplasia in erythropoietin-treated very-low-birth-weight infants, Ochiai et al, Neonatology 2017
Reticulocytes haemoglobin content as a marker of iron deficiency, Lorenz et al, Arch Dis Child Fetal Neonatal 2015
Zinc Protoporphyrin-to-heme ratio and ferritin as measures of iron sufficiency in the neonatal intensive care unit, K German et al, J Pediatr 2017

SUPPLEMENTATION EN FER POUR LES NOUVEAU-NES PREMATURES OU DE PETIT POIDS DE NAISSANCE (II)

Algorithme des prématurés concernant leur prise en charge hématologique :



SUPPLEMENTATION EN FER POUR LES NOUVEAU-NES PREMATURES OU DE PETIT POIDS DE NAISSANCE (III)

Recommandations de valeurs limites d'une surcharge ou un manque en fer et de l'anémie chez des nouveau-nés de PN <1500g à différents âges

	Newborn	2 months	4 months	6-24 months
Iron overload: S-ferritin, µg/l	>300	>300	>250	>200
Iron deficiency: S-ferritin, µg/l	<35	<40	<20	<10-12
Anemia: Hb, g/l	<135	<90	<105	<105

Selon Koletzko et al, World Review of Nutrition and Dietetics, 2014

CHr (Reticulocyte Haemoglobin content) : estime la quantité d'hémoglobine dans les réticulocytes et est une mesure indirecte de la disponibilité en fer pour la production de GR dans la moelle. Elle représente donc un indicateur précoce d'un déficit en fer. 1 étude (210 prématurés < 32 semaines, < 1500 g⁽⁴⁾) montre qu'un CHr < 29 pg est un indicateur en faveur d'un déficit en fer.

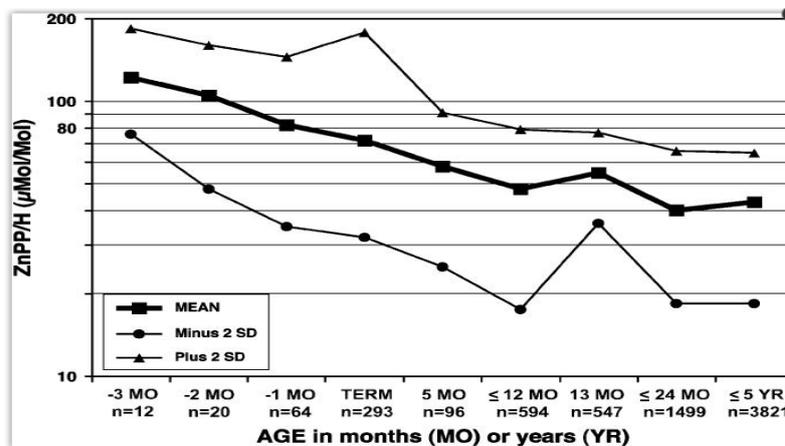
La valeur du CHr est disponible sur les labos standards avec demande de réticulocytes.

Age, week	Reticulocyte			CHr		
	Mean	Reference interval		Mean	Reference interval	
		Lower	Upper		Lower	Upper
0.5				35.7	31.5	39.9
1.5	59.5	20.2	175.6	35.0	31.1	38.9
2.5	66.8	24.7	181.1	34.3	30.6	38.1
3.5	74.1	29.2	187.9	33.7	30.1	37.4
4.5	81.2	33.7	195.8	33.1	29.5	36.7
5.5	87.9	37.8	204.3	32.6	29.0	36.2
7.0	96.7	43.1	216.7	31.9	28.3	35.5
9.0	105.2	48.4	228.8	31.2	27.5	34.8
11.0	109.0	51.3	231.9	30.6	26.9	34.3
13.0	107.6	51.4	225.2	30.2	26.5	33.9
15.0	101.2	48.1	212.9	30.0	26.4	33.6

Reticulocytes (E9/I), CHr (pg)

Mäkelä et al, hematological parameters in preterm infants, Clin Chem Lab Med 2008

Zinc Protoporphyrin to Heme ratio (ZnPP/H)⁽⁵⁾: est élevé en cas d'anémie ferriprive, peu affecté par le statut inflammatoire.



Pamela J et al. J Pediatr 2006

CAVE: Une thrombocytose peut entre-autre être lié à un déficit en fer ou à un déficit en Vit E. Un déficit en vit E peut entraîner une anémie hémolytique (elle-même aggravée en cas de surcharge en fer concomitante par stress oxydatif). Au vu de la substitution dont bénéficient nos patients, le risque d'un déficit en vit E en dehors d'une malabsorption est peu probable. En cas de doute, un dosage de tocophérol sanguin peut être utile (valeur plasmatique cible 0.5 mg/dl)

NUTRITION PARENTERALE

C.Fischer, A. Truttmann, L. Beauport - Révisions avril 2020

Définitions :

Support nutritionnel intraveineux, ayant pour objectif de restaurer ou maintenir des apports et un état nutritionnel satisfaisants, en cas de nutrition entérale contre-indiquée, impossible ou insuffisante.

Partielle: *complément* d'une nutrition entérale insuffisante

Totale: mode de nutrition *exclusif (ou principal)* (= TPN: Total Parenteral Nutrition)

Appréciation du risque nutritionnel et délai d'introduction de la parentérale complète:

Il faut distinguer :

- la situation des nouveau-nés très prématurés, à hauts besoins et risques nutritionnels dès la naissance, justifiant une nutrition parentérale (NP) la plus précoce et la plus complète possible.
- celle des nouveau-nés à terme, eutrophes, à moindre risque nutritionnel, présentant un état critique avec contre-indication temporaire ou prolongée à la nutrition entérale, et pour lesquels il est probablement préférable de différer l'introduction de la NP complète de min. 1-2 jours (max 4-5 jours). Une récente étude suggère en effet un sur-risque d'une nutrition parentérale trop agressive dans ces situations (Van Puffelen et al, PEPaNIC trial, Lancet 2018).

Indications et voie d'accès (cf. également protocole indication du type d'accès veineux):

Le tableau ci-dessous résume le type de NP et la voie d'accès selon le poids de naissance à titre indicatif. La situation clinique et une évaluation individualisée est à intégrer dans la décision.

	NP en 1^{ère} intention	Voie d'accès en 1^{ère} intention
NN ≤ 1250g	NP totale	KT épi-cutanéocave
NN >1250g - ≤1750g	NP partielle	Cathéter veineux périphérique (CVP)
NN >1750 g ou à terme	Aucune	CVP si nécessaire

Une NP standardisée (<900 mOsm/l) ou à la carte « partielle » et/ou provisoire avec osmolarité basse (< 850 mOsm/l, ≤ G12.5%) peut être administrée par voie périphérique.

Le cathéter veineux ombilical (CVO) central peut être une voie d'accès pour les premiers jours de vie (<5-7j). Le CVO en position pré-hépatique doit être relayé par une autre voie d'accès dès que possible et est à considérer comme un accès périphérique (max 900 mOsm/l).

De façon générale, se souvenir que l'adjonction de lipides diminue l'osmolarité du mélange, alors que celle des électrolytes, selon leur concentration, l'augmente. Il faut vérifier que l'osmolarité finale de la perfusion calculée par le logiciel de la feuille d'ordre ou de la nutrition parentérale soit compatible avec l'abord vasculaire du patient.

Besoins nutritionnels

Besoins caloriques :

Les besoins énergétiques par voie parentérale se situent :

- Nouveau-nés prématurés : 45-55 kcal/kg/j le 1^{er} j, jusqu'à 90-120 kcal/kg/j
- Nouveau-nés à terme : 40-50 kcal/kg/j en phase aiguë, jusqu'à 75-85 kcal/kg/j en phase de convalescence

NUTRITION PARENTERALE (II)

Protéines:

- Introduction dès la naissance : Age gestationnel < 34 SG ou PN ≤ 1750 g
- Introduction différée entre J3-J5 : NN à terme, eutrophe, à faible risque nutritionnel avec pathologies chirurgicales ou état critique contre-indiquant la nutrition entérale (par ex. instabilité cardio-respiratoire sévère, asphyxie, malformation majeure, etc...)

Glucose :

- Eviter l'hypo et l'hyperglycémie
- Nouveau-nés prématurés : start en général à 5 mg/kg/min
- Nouveau-nés à terme : start en général à 4 mg/kg/min

Lipides :

Dans certaines situations (sepsis sévère, PPHN, cholestase...) considérer de restreindre les apports lipidiques, tout en maintenant un apport minimal (0,5-1g/kg/j), pour prévenir ainsi la déficience énergétique et les carences en acides gras essentiels !

Suivre les triglycérides 1-2x/sem dans la phase d'augmentation puis 1x/sem. Diminuer la dose si les triglycérides sanguins sont > 3 mmol/l.

En cas de cholestase sévère ou dans certaines pathologies digestives, discuter avec MC l'utilisation des SMOF lipides.

Calcium/phosphate :

L'hypophosphatémie sévère est associée à des co-morbidités importantes (cardio-vasculaires, respiratoire, jusqu'à l'arrêt cardiaque !) et doit être corrigée pro-activement. Dans les 1ers jours de vie, viser un ratio Ca/PO4 de 0.8- 1. Si le Ca ionisé augmente, vérifier le PO4 sanguin et augmenter le PO4 dans la TPN !

Pour des raisons de stabilité, privilégier le Glycophos (glycérophosphate disodique) mais qui apporte 2 mmol de Na⁺ pour 1 mmol de PO4. Si natrémie < 145 mmol/l, autoriser l'ajout de Na dans TPN pour permettre l'utilisation du Glycophos ! L'alternative est le KHPO4 13,6% (1mmol de PO4 pour 1 mmol de K⁺) mais qui est moins stable et qui limite la quantité d'apport de PO4 et de Calcium !

Les parentérales sont préparées en mode binaire, ce qui veut dire que les lipides sont séparés et administrés en y. Ceci permet essentiellement d'améliorer l'apport en calcium et phosphate en augmentant la stabilité de la préparation.

! Il n'est pas recommandé d'effectuer des bolus de CaCl2 pour des objectifs nutritionnels ; il faut préférer l'administration continue par gluconate de calcium, et/ou par voie entérale. L'administration de CaCl2 peut cependant être indiquée dans certaines situations particulières (p.ex hémodynamique). En raison du risque d'extravasation et de lésions cutanées graves, le CaCl2 doit être administré sur voie centrale après validation par le MC de garde.

Oligoéléments : Peditrace 1 ml/kg (zinc, sélénium, manganèse, cuivre, fluor et iode).

Vitamines :

- Cernevit (toutes les vitamines hydro- et liposoluble sauf la vitamine K) ½ ampoule sur les 6 premières heures de la TPN. Les vitamines IV sont à donner durant toute la durée d'administration de la TPN.

Les vitamines per os seront introduites qu'au sevrage complet de la TPN, sauf la vitamine D qui doit être administrée en complément par voie entérale dès J7-10 en cas de bonne tolérance digestive et d'une nutrition parentérale partielle. Veiller à ne pas introduire la vitamine D le même jour que l'ajout de l'enrichissement du lait maternel par le FM (cf protocole nutrition entérale)

- Konakion 1 mg 2x/sem durant toute la durée d'administration de la TPN

NUTRITION PARENTERALE (III)

Composants indispensables	J1	J2	J3	J4	J5	Augmentation/jour
Apports hydriques ml/kg						progression : + 20 ml/kg/j = indicatif, et non systématique (range 0- 40) adapter selon évolution ; restreindre ou augmenter les apports q 12-24 h en fonction du poids, de la diurèse et des électrolytes (Na ⁺)
<37 SG	80	100	120	140	160	
>37 SG	60	80	100	120	140	
Protéines (g/kg/j) Selon indications*						
<37 SG	1.5	2.5	3.5	3.5	3.5	+1 ad 3.5
>37 SG	1.5	2.5	3	3	3	+0.5-1 ad 3
Glucose (mg/kg/min)						
<37 SG	(4)-5-8	5-9	6-10	7-10	8-10	+1-2 ad 8-10, max 12 Selon glycémie et tolérance
>37 SG	(2.5)-4-5	4-6	5-7	6-8	8-10 (12)	
Lipides (g/kg/j)	0-(1)	1-(2)	2-(3)	3-(4)	3-(4)	+1 ad max 4 en IV
Na (mmol/kg/j)	0-2	0-2	0-3	2-5	2-5	Selon taux sanguin Terme: 2-3 Prématuré: 2-5 (-7)
K (mmol/kg/j)	0-3	0-3	0-3	2-3	2-3	si diurèse adéquate
Cl (mmol/kg/j)	0-3	0-3	0-3	2-5	2-5	Na+K-Cl = 1-2 mmol/kg/j
Ca (mmol/kg/j)	0-0.8	0.8-2	0.8-2	0.8-2	0.8-2	ad max 1.6-3.5 (viser Ca _{ion} 1.3-1.35) Commencer à J1 si: PN≤1750g RCIU sévère Choc Asphyxie Hypocalcémie...
Phosphate (mmol/kg/j)	0.5-1	1-2	1-2	1-2	1-2	ad max 1.6-3.5 viser min 1.6-2 mmol/l phosphate sanguin. Privilégier Glycophos (+stable) mais apporte 2 mmol de Na pour 1 mmol de PO ₄
Mg (mmol/kg/j)	-	-	0.1- 0.2	0.1- 0.2	0.2-0.3	viser 0.8 mmol/l Mg tot sanguin
Vitamines = Cernevit® (amp/j)	-	-	½	½	½	les 1ères 6h de TPN
Vitamine K = Konakion® (mg)	0.5	-	1			2x/sem (+ J28!)
Oligoéléments Pédiatr. (ml/kg)	-	-	1	1	1	Max 10ml !

NUTRITION PARENTERALE (IV)

Principaux électrolytes :

Calcium Sandoz = Ca gluconate 10% 1 ml = 0.225 mmol Ca⁺⁺

KCl 7.45% : 1 ml = 1 mmol K⁺ et 1 mmol Cl⁻

Glycophos : 1 ml = 1 mmol HPO₄⁻ et 2 mmol Na⁺

KHPO₄ 13.6% : 1 ml = 1 mmol HPO₄⁻ et 1 mmol K⁺

MgCl₂ 5 mmol Braun : 1 ml = 0.5 mmol Mg⁺⁺ et 1 mmol Cl⁻

NaCl 10% : 1ml = 1.7 mmol Na⁺ et 1.7 mmol Cl⁻

Complications métaboliques et surveillances :

	Surveillance	Initialement	Après stabilisation
Troubles électrolytiques	Na, K, urée, créat	1-2x/jour – 2-3/sem (en fct de la situation clinique)	1x/sem
Acidose	Gazométrie	2-3x/sem(en fct de la situation clinique)	1x/sem
Hypo- ou hyper-glycémie	HGT/glycémie Stix urinaire	4-8x/j (J1) 1-2x/j	1x/jour 1x/jour
Hypo-(hyper)calcémie	Ca ++	2-3x/sem (en fct de la situation clinique)	2x/sem
Hypophosphatémie Hypo-(hyper)magnésiémie	PO ₄ , MgTotal	1x au début	1-2x/sem
Atteinte hépatique, stéatose, cholestase	BiliT/D, ASAT, ALAT, gGT, albumine, PhosphAlc	1x au début	1x/sem
Dyslipidémie/Hypertriglycidémies	Triglycérides	1-2x/sem	1x/sem
Hématologiques (thrombopénie?)	FSS	min.1-2x/sem (en fct de la situation clinique)	1x/sem

Autres complications :

- **!** fréquentes erreurs de prescriptions/préparations
- Liées au cathéter (malposition, thrombus, diffusion, épanchement pleural, tamponnade cardiaque)
- Sepsis nosocomial
- En cas de mise à jeûn prolongée : *by pass* intestinal avec atrophie de la muqueuse. La nutrition entérale doit être privilégiée chaque fois que possible, même à petites doses dites « trophiques » pour la muqueuse intestinale (5-20 cc/kg/j, *minimal enteral feeding*).

Tout patient recevant une nutrition parentérale doit donc faire l'objet d'une surveillance rigoureuse et les complications doivent être activement recherchées.

Type de nutrition parentale disponible et choix du type de perfusion

La NP peut être préparée et administrée sous 3 forme différente :

1. *NP à la carte préparée à la pharmacie* : ses principaux avantages sont qu'elle est adaptée aux besoins spécifiques du patient et la préparation est sécurisée en pharmacie. Les principaux inconvénients sont la non disponibilité 24h/24 et la prescription anticipée plus toujours adaptée à l'évolution des besoins du patient.

NUTRITION PARENTERALE (V)

2. *NP standardisée « StandardNeo »* : ses principaux avantages sont sa disponibilité 24h/24, les apports nutritionnels plus optimaux dès la naissance, la possibilité d'administration sur voie périphérique et la sécurité de la préparation. Par contre, elle n'est pas adaptée à toutes les situations cliniques.
3. *NP sous forme de « perfusion de service »* : Son avantage principal est l'adaptation immédiate des apports pour des patients très instables. Par contre, elle présente un risque majeur d'erreur de prescription et préparation, d'imprécisions, d'absence de garantie de stabilité et **son usage doit être strictement limité**.

Au vu des nombreux avantages, la NP standardisée « StandardNEO » devrait être privilégiée chaque fois que possible, mais comme elle n'est pas adaptée à chaque situation clinique, sa prescription au-delà de 1-2j doit faire l'objet d'une constante réévaluation afin de vérifier que celle-ci correspond aux besoins du patient et à la spécificité de sa situation clinique.

1. Composition de la Poche StandardNEO :

Volume APT	250 ml/poche	Pour 1L
AA g	7.9	31.5
Glucose g	25	100
Na mmol	5	20
Ca mmol	2.75	11
PO ₄ mmol	2.15	8.6
Energie non prot. Kcal	100	400
Energie totale kcal	131	525

! Points importants en lien avec la composition de la poche StandardNEO:

- **Glucose** : < 75 ml/kg de StandardNEO les apports en sucre sont < 5 mg/k/min, < 60 ml/kg de StandardNEO les apports en sucre sont < 4 mg/kg/min
- **Protéines** : > 120 ml/kg de StandardNEO, les apports en protéines sont > 3.5 g/k/j
- Absence de K⁺ et de Mg⁺
- Présence de Na⁺ : apports à 2 mmol/kg pour 100 ml/kg de StandardNEO

2. Adaptations des apports avec la StandardNeo :

Dans la mesure du possible, il faut toujours privilégier la NP standardisée à toute « perfusion de service » étant donné les risques qui y sont associés. Donc, avant de prescrire une « perfusion de service », il faut s'assurer que la poche StandardNeo ne correspond pas aux besoins du patient.

Il peut être possible de rajouter une perfusion en y pour augmenter les apports liquidiens, glucidiques ou sodés, sans modifier les autres apports nutritionnels.

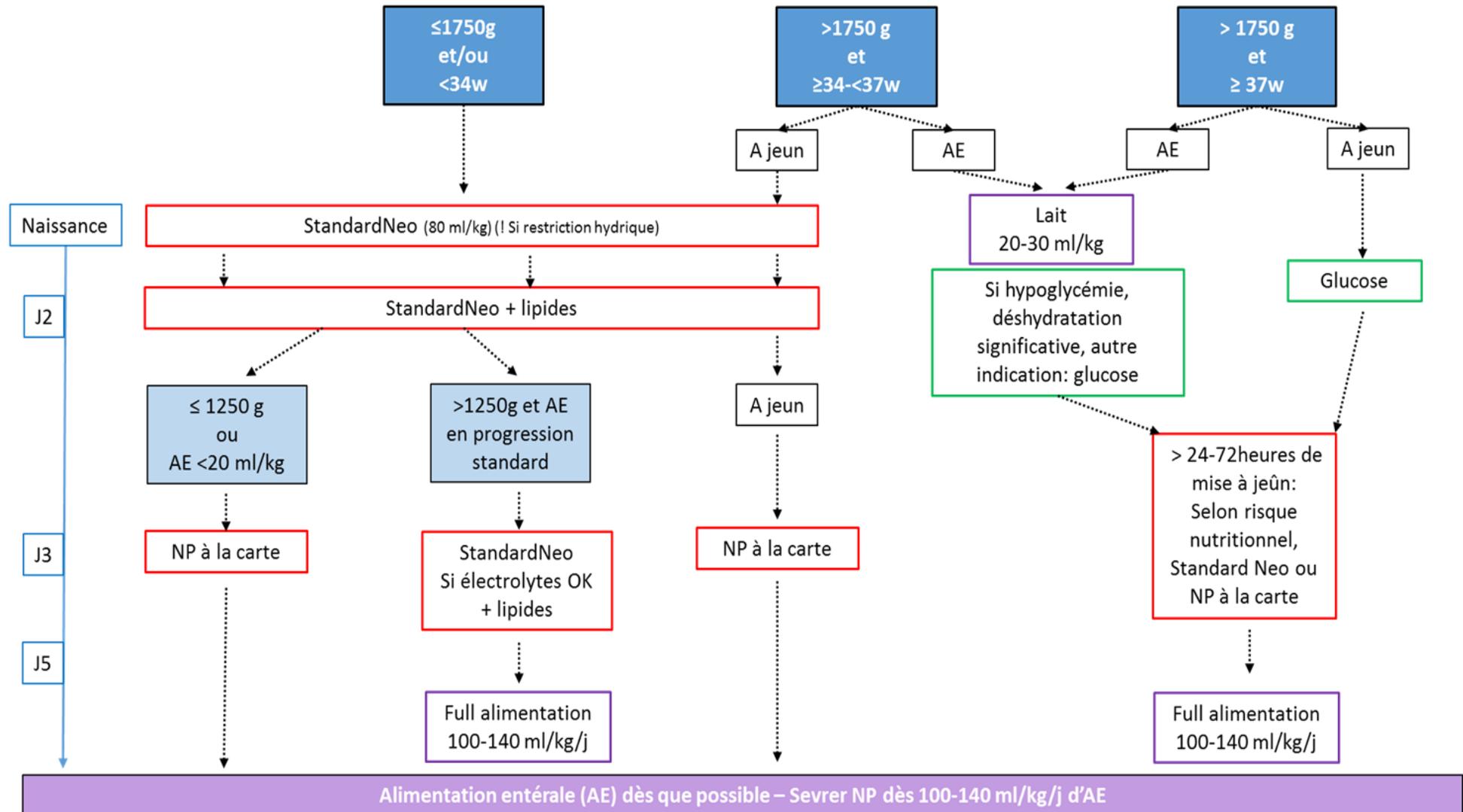
Exemple :

- Augmenter les *apports hydriques* : ajout de Glucose en y de la poche StandardNEO (il faut éviter d'augmenter les apports totaux de la TPN standardisée, car les apports en protéines augmentent de manière importante !) Pour rappel, 10 ml/kg de G5% apporte 0.3 mg/kg/min de sucre.
- Augmenter les *apports hydriques et les apports en Na⁺* : ajout de NaCl 0.9% (ou 0.45%) en y de la poche StandardNeo. Pour rappel, 10 ml/kg de NaCl 0.9% apporte 1.5 mmol/kg de NaCl.

Toute autre prescription d'électrolytes en y de StandardNeo doit être proscrite, sauf cas particulier à valider dans tous les cas par le médecin cadre de garde. **Tout ajout de solutés ou médicaments dans la poche de StandardNEO est interdite.**

NUTRITION PARENTERALE (VI)

L'algorithme ci-dessous indique, à titre indicatif, le choix du type de perfusion selon le poids et l'âge gestationnel. Le choix doit être réévalué selon la situation clinique individuelle du patient.



SEVRAGE D'UNE TPN INDIVIDUALISEE & DEDUCTION DE LA NUTRITION ENTERALE POUR LES NOUVEAU-NES DE ≤ 1250 G

1. Tant que la nutrition entérale est $<$ à 80 ml/kg/j, il n'est pas nécessaire de déduire les apports en macronutriments apportés par le lait. On apportera donc l'ensemble des besoins en macronutriments par la TPN. Il faut bien sûr déduire l'apport liquidien apporté par le lait dès que l'enfant digère $>$ 20 ml/kg/j.
2. Au cours des premiers jours de vie, la progression des apports nutritionnels dans la TPN se fera selon les recommandations proposées dans le tableau ci-dessus.
3. Lorsque le patient digère $>$ de 80 ml/kg/j de nutrition entérale, il faut commencer à déduire les apports en macronutriments apportés par le lait des apports IV, ce qui va ainsi permettre de sevrer doucement la TPN.
Pour ce faire, on cible un total **IV+PO maximal** pour les différents macronutriments duquel on déduira les apports entéraux pour obtenir la quantité maximale à mettre dans la TPN.
De manière générale :
Glucose : diminuer de 2 mg/kg/min/j (pour un **maximum IV+PO** de 10-12 mg/kg/min).
Baisser les apports IV en sucre en priorité par rapport aux autres macro-nutriments.
! Il ne faut pas baisser plus vite que de 2-3 mg/kg/min/j les apports IV pour éviter des hypoglycémies.
Protéines : diminuer de 0,5 à 1 g/kg/j (pour un **maximum IV+PO** de 4-4,5 g/kg/j)
Lipides: diminuer de 0,5 à 1 g/kg/j (pour un **maximum IV+PO** de 6 g/kg/j)
4. Il arrive qu'en raison du volume liquidien disponible pour la TPN, il ne soit pas toujours possible de mettre la quantité de macronutriments souhaitée. A ce moment, il faut essayer de baisser l'ensemble des macronutriments de manière proportionnelle pour arriver au volume disponible (et non uniquement les protéines).

Références

ESGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on paediatric parenteral nutrition, *Clinical Nutrition* 2018
 Nutritional Care of Preterm Infants, *Scientific basis and practical guidelines*, Koletzko et al, *World Review of Nutrition and Dietetics*, 2014
 Nutritional Strategies for the Very Low Birthweight Infant, Adamkin, Cambridge University press 2009

PRESCRIPTION ET PREPARATION DE PERFUSION & TPN

D. Palmero, S. Lamon, H. Tellier, L. Beauport, C. Fischer – Février 2014

Introduction

- Il faut se souvenir que l'administration des perfusions en néonatalogie comporte des risques pour le patient et qu'il est impératif de suivre certaines règles lors de leur prescription et préparation.
- Les points auxquels il faut être particulièrement attentif pour diminuer les risques lors de la préparation des perfusions sont :
 - L'**asepsie**
 - La **compatibilité** entre les différents constituants de la perfusion
 - La **stabilité** de l'ensemble de la perfusion au cours du temps
- Les TPN préparées par l'équipe de la pharmacie sont soumises à une procédure stricte et complexe afin d'optimiser leur sécurité. **Il faut donc privilégier la préparation et l'utilisation des poches par la pharmacie chaque fois que possible, et limiter le recours aux TPN « maisons ».**
- Les TPN préparées à la pharmacie nous parviennent sous forme **ternaire**, ceci signifiant que dans une seule poche sont contenus le glucose, l'Aminoven infant 10 % et les lipides. Ce sont principalement les lipides qui limitent la stabilité d'une poche ternaire en particulier en présence de calcium et de magnésium.
- Pour des raisons de sécurité, les TPN dites « maison » préparées dans le service de néonatalogie seront toujours préparées de manière **binaire**, c'est-à-dire le glucose, l'Aminoven infant 10 % et les électrolytes dans une seringue, et les lipides séparés dans une autre.

Principales règles pour la prescription et la préparation des perfusions :

1. Les **lipides** préparés dans le service de néonatalogie seront toujours administrés **seuls en y** de la perfusion. Pour ce faire, les seringues et les tubulures opaques seront utilisées.
2. Le **glucose et l'Aminoven** infant 10 % seront toujours **mélangés et préparés ensemble** (en utilisant le flacon de glucose comme « poche »). Ceci permet d'augmenter le volume dans lequel les électrolytes pourront être ajoutés, permettant ainsi d'administrer des quantités d'électrolytes plus proches des besoins de nos prématurés. En cas de trouble important de la glycémie, nécessitant des changements fréquents de concentration en glucose, une exception peut être faite à cette règle et le glucose pourra être préparé séparément.
3. En cas d'ajout **d'un seul électrolyte** dans une perfusion de glucose et/ou Aminoven infant 10 % ne contenant pas de lipides en Y, il n'y a pas de problème de compatibilité et la quantité d'électrolyte n'est pas limitée. Il faut néanmoins tenir compte de l'osmolarité de la perfusion finale afin de déterminer si celle-ci peut être administrée sur la voie d'abord disponible.
4. En cas d'ajout **de plusieurs électrolytes** : Les concentrations maximales de chaque électrolyte dans le mélange sont données dans les **tableaux** ci-dessous. Pour rappel, tous les électrolytes sont compatibles entre eux pour autant que leurs concentrations maximales ne soient pas dépassées. Il faut baser les calculs en tenant compte du **volume de la perfusion** incluant glucose + Aminoven infant 10 % + électrolytes, **sans les lipides**.
5. Si des déficits électrolytiques (Na⁺, K⁺, Phosphate) importants surviennent lorsqu'une TPN est en cours, et que la supplémentation ne peut attendre la préparation suivante, il faut si possible maintenir la TPN et mettre l'électrolyte concerné en y : celui-ci doit alors être dilué **au minimum 1 :1** pour tous les électrolytes si l'administration se fait sur voie centrale et au minimum 1 :2 si l'administration se fait sur une voie périphérique. Attention en particulier au **potassium qui doit impérativement couler sur une voie centrale**, et ne doit subir aucun bolus.

PRESCRIPTION ET PREPARATION DE PERFUSION & TPN (II)

Remarques :

- La **compatibilité des électrolytes** et la **stabilité d'une perfusion** dépendent de nombreux facteurs dont la concentration des électrolytes dans la solution. Etant donné que chaque TPN est spécifique à son patient, sa composition et sa concentration en électrolytes peuvent varier d'un patient à un autre. Il est donc difficile de réaliser un tableau de compatibilité qui tienne compte de toutes les combinaisons possibles.
- Lors de la prescription, il faut faire particulièrement attention au **mélange phosphate et calcium**. Si la concentration de ces deux électrolytes est trop importante dans la TPN, il y a un risque de formation de cristaux phospho-calciques. Si ces derniers passent via la perfusion chez le patient, il pourrait y avoir un risque pour la santé de celui-ci. **Pour contrôler cette stabilité, il est important de respecter les concentrations maximales décrites dans les tableaux 1 et 2**, même si celui-ci est limité par le fait qu'il a été réalisé sur la base d'une perfusion contenant l'ensemble de ces électrolytes.
- Il faut aussi tenir compte du fait que la stabilité de la perfusion va également dépendre du temps de contact entre les lipides et le mélange d'électrolytes. On part du principe que le risque est négligeable si le temps de contact dans la tubulure est inférieur à 4 heures. Pour un montage standard de « TPN maison » avec un cathéter central de type épi-cutanéocave (représenté ci-dessous) ou de type cathéter ombilical, on est largement en dessous de cette limite pour un débit minimum de 1 ml/h. Dès lors, **si le débit total de la perfusion (Glucose/Aminoven infant 10 % + lipides) est \geq à 1 ml/h**, on peut considérer que les lipides (si ceux-ci sont administrés en y !) n'entrent pas dans les paramètres de compatibilité et donc se référer au tableau 1 ci-après.

Les étapes à suivre lors de la prescription:

Etape 1	Calcul du volume total de la perfusion
Etape 2	Calcul du volume représentant l'apport en lipides
Etape 3	Soustraire le volume des lipides du volume total de la perfusion et prendre le volume restant pour la base de calcul des électrolytes
Etape 4	Déterminer le volume souhaité d'Aminoven 10%
Etape 5	Déterminer le volume des différents électrolytes souhaités selon les besoins nécessités par le patient et le tableau des compatibilités
Etape 6	Calculer le volume restant pour le glucose et déterminer la concentration selon les apports en sucre souhaités (! Si VVP max 12.5%)
Etape 7	Calculer l'osmolarité de la solution complète (avec les lipides) si la voie d'abord n'est pas centrale

QUANTITES ADDITIVES MAXIMALES D'ELECTROLYTES

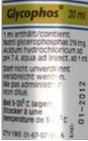
Quantités additives maximales d'électrolytes pouvant être rajoutées **ad 100 ml de Glucose et/ou 'Aminoven infant 10%' avec lipides en Y** mais avec un débit minimal de la perfusion totale (Glucose/Aminoven + lipides) ≥ 1 ml/h (voir note *) ou sans lipides

Nom du produit	mmol	volume correspondant en ml	Relation ml vs mmol vs mEq	Image
Sodium chlorure 10% (Sintetica) 	0 à 10 mmol de sodium chlorure	0 à 5.9 ml de sodium chlorure	1 ml NaCl 10% = 1.7 mmol Na ⁺ et 1.7 mmol Cl ⁻ ; 1.7 mEq Na ⁺ et 1.7 mEq Cl ⁻	
Potassium Chlorure 7.45% (B. Braun) 	0 à 10 mmol de potassium chlorure	0 à 10 ml de potassium chlorure	1 ml KCl 7.45 % = 1 mmol K ⁺ et 1 mmol Cl ⁻ ; 1 mEq K ⁺ et 1 mEq Cl ⁻	
Calcium glubionate 10% (Sandoz) 	0 à 1.5 mmol de calcium glubionate	0 à 6.6 ml de calcium glubionate	1 ml Calcium Sandoz 10% = 0.225 mmol Ca ²⁺ ; 0.45 mEq Ca ²⁺	
Magnésium Sulfate (Bichsel) 	0 à 0.5 mmol de magnésium sulfate	0 à 1.25 ml de magnésium sulfate	1 ml Magnésium sulfate Bichsel = 0.4 mmol Mg ²⁺ ; 0.8 mEq Mg ²⁺	
Glycophos (Phosphate organique) (Fresenius)  OU K-Phos 13.6 % (Phosphate inorganique)(B. Braun) 	0 à 1.5 mmol de phosphate organique	0 à 1.5 ml de phosphate organique	1 ml Glycophos = 1 mmol PO ₄ ²⁻ et 2 mmol Na ⁺ ; 2 mEq PO ₄ ²⁻ et 2 mEq Na ⁺	
	0 à 1.5 mmol de phosphate inorganique	0 à 1.5 ml de phosphate inorganique	1 ml K-Phos = 1 mmol PO ₄ ²⁻ et 1 mmol K ⁺ ; 2 mEq PO ₄ ²⁻ et 1 mEq K ⁺	

* : On part du principe que si les lipides sont en contact avec le mélange Glucose/Aminoven/électrolytes pendant une durée < à 4 heures dans la tubulure, il n'y a pas de risque de stabilité. Le débit de minimum 1 ml/h a été extrapolé à partir d'un montage de perfusion standard (KTC de 2 french et 30 cm (vol de 0,12 ml) + bionecteur (0,03 ml) + 3 robinets 3 voies (3x 0,28 ml) + Filtre Pall lipides (1,3 ml)) afin de ne pas dépasser un temps de contact dans la tubulure > 4h.

QUANTITES ADDITIVES MAXIMALES D'ELECTROLYTES (II)

Quantités additives maximales d'électrolytes pouvant être rajoutées **ad 100 ml de Glucose et/ou 'Aminoven infant 10%' avec perfusion de lipides en Y si le débit total de la perfusion est < 1 ml/h**

Nom du produit	mmol	volume correspondant en ml	Relation ml vs mmol vs mEq	Image
Chlorure de sodium 10% (Sintetica) 	0 à 10 mmol de sodium chlorure	0 à 5.9 ml de sodium chlorure	1 ml NaCl 10% = 1.7 mmol Na ⁺ et 1.7 mmol Cl ⁻ ; 1.7 mEq Na ⁺ et 1.7 mEq Cl ⁻	
Potassium Chlorure 7.45% (B. Braun) 	0 à 10 mmol de potassium chlorure	0 à 10 ml de potassium chlorure	1 ml KCl 7.45 % = 1 mmol K ⁺ et 1 mmol Cl ⁻ ; 1 mEq K ⁺ et 1 mEq Cl ⁻	
Calcium glubionate 10% (Sandoz) 	0 à 0.5 mmol de calcium glubionate	0 à 2.2 ml de calcium glubionate	1 ml Calcium Sandoz 10% = 0.225 mmol Ca ²⁺ ; 0.45 mEq Ca ²⁺	
Magnésium Sulfate (Bichsel) 	0 à 0.5 mmol de magnésium sulfate	0 à 1.25 ml de magnésium sulfate	1 ml Magnésium sulfate Bichsel = 0.4 mmol Mg ²⁺ ; 0.8 mEq Mg ²⁺	
Phosphate organique (Glycophos) 	0 à 3 mmol de phosphate organique	0 à 3 ml de phosphate organique	1 ml Glycophos = 1 mmol PO ₄ ²⁻ et 2 mmol Na ⁺ ; 2 mEq PO ₄ ²⁻ et 2 mEq Na ⁺	
OU K-Phos 13.6 % (Phosphate inorganique)(B. Braun) 	0 à 1.5 mmol de phosphate inorganique	0 à 1.5 ml de phosphate inorganique	1 ml K-Phos = 1 mmol PO ₄ ²⁻ et 1 mmol K ⁺ ; 2 mEq PO ₄ ²⁻ et 1 mEq K ⁺	

MONITORING DE LA CROISSANCE DES PREMATURES

C. Fischer Fumeaux, L. Beauport, Avril 2014

Généralités :

- La croissance précoce a des implications pour la santé à court et à long terme; elle doit être surveillée quotidiennement et rigoureusement.
- Cette surveillance permet notamment l'adaptation des apports hydriques et nutritionnels (entéraux et/ou parentéraux), qui doivent être individualisés pour chaque patient.
- La vérification quotidienne de la prise pondérale et au minimum hebdomadaire de la croissance de la taille et du périmètre crânien est indispensable dans toutes les situations.
- *Dès la reprise du poids de naissance* (idéalement au plus tard à J7), les cibles de croissance à atteindre sont assimilées à celles de la croissance intra-utérine, soit:

Gain pondéral* : 18 g/kg/j (soit entre 15-20 g/kg/j)
Taille et PC : 0.8-1cm/semaine

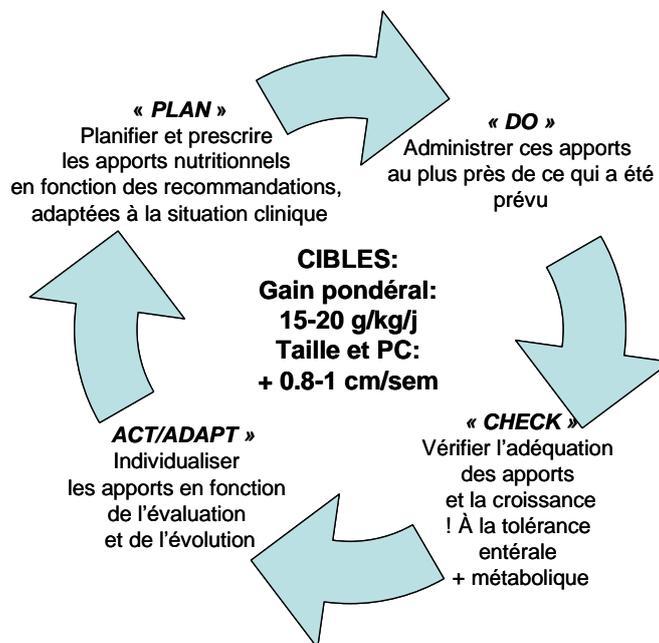


Figure : schéma général de la prise en charge nutritionnelle impliquant une **surveillance continue et individualisée** du processus selon un modèle type « PDCA »

*Pour le calcul du gain pondéral, la formule suivante (disponible dans Metavision (onglet « Poids ») où le calcul est fait automatiquement pour les 5, 7 et 10 derniers jours) doit être utilisée pour limiter toute sur- ou sous-estimation :

Gain pondéral (g/kg/j)	Précision	Commentaires
$\frac{1000 \times [\text{poids-B(g)} - \text{poids-A(g)}]}{\left[\frac{\text{poids-A(g)} + \text{poids-B(g)}}{2} \right] \times [\text{jour-B} - \text{jour-A}]}$	++	Fiable

D'après Senterre et al, Archives de Pédiatrie, 2013

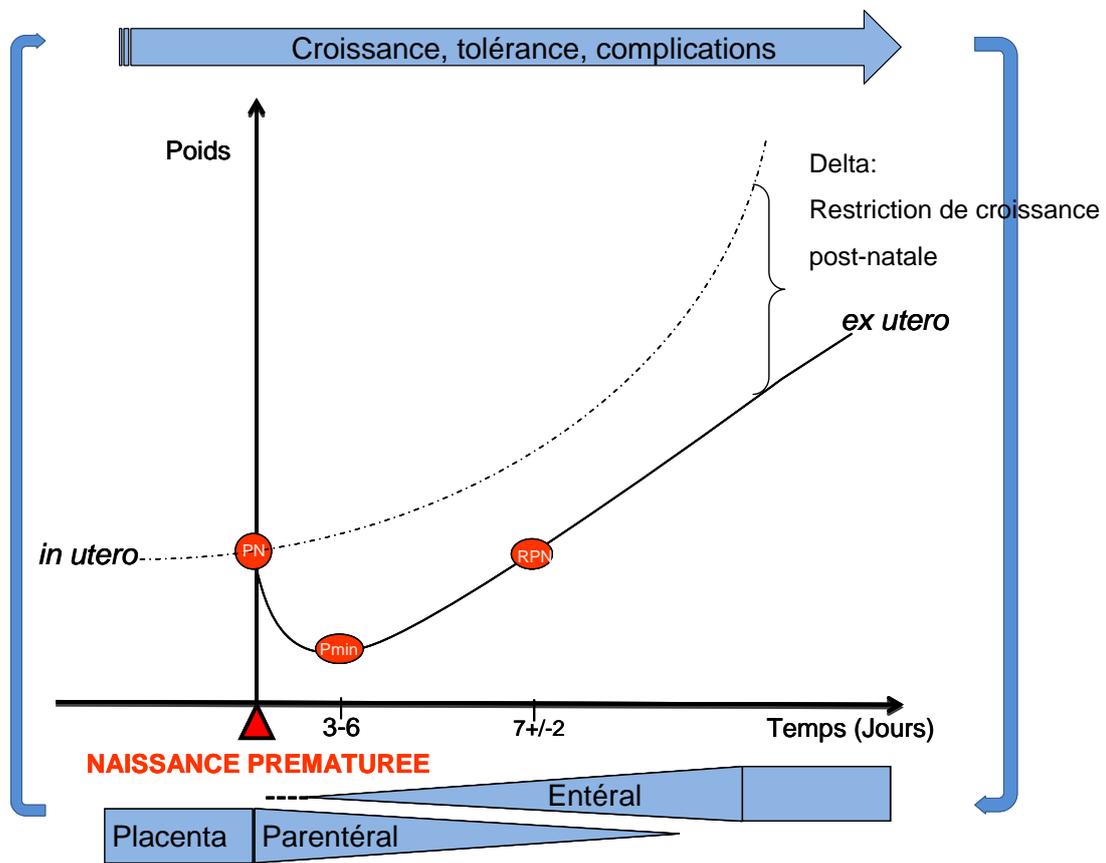
MONITORING DE LA CROISSANCE DES PREMATUREES (II)

C. Fischer Fumeaux, L. Beauport, Avril 2014

En outre, les apports et les stratégies nutritionnelles doivent être activement adaptés afin de **prévenir la restriction de croissance post-natale** (diminution du percentile ou du Z-score par rapport aux paramètres de naissance). En complément de ces cibles, le suivi régulier des courbes de croissance est donc nécessaire.

Il faut se souvenir en effet que la restriction de croissance post-natale non seulement prolonge l'hospitalisation, mais constitue un facteur péjoratif du risque de comorbidités (BPD, infections, etc.) et a un impact négatif sur le neuro-développement à plus long terme.

L'optimisation de la croissance doit donc être un objectif prioritaire à chaque phase de l'évolution post-natale, y compris au-delà de l'hospitalisation.



PN: Poids de naissance; Pmin: Poids minimal; RPN: reprise du PN
Adapté de D. Adamkin, 2009

LAITS ARTIFICIELS POUR LES NOUVEAU-NÉS À RISQUE À LA SORTIE DE L'HÔPITAL

L. Beauport, C. Fischer, 2013, Révision Oct 2018

Lors de la **préparation du retour à domicile** d'un nouveau-né prématuré, s'il est encore nourri avec un lait pour prématuré, il faut évaluer l'indication à la poursuite de ce lait après la sortie de l'hôpital.

Les différents régimes possibles à la sortie sont :

- Maintien d'un **lait pour prématuré**
- **Lait de Départ/1^{er} âge**
- rarement, on peut envisager un **lait dont la composition est intermédiaire** (*post-discharge formula*, par ex, Béba Aliment pour Prématuré 2©, Aptamil PDF©) ; toutefois les données scientifiques supportant ce choix sont très limitées actuellement [OMS 2013, Cochrane 2012].

En l'absence de recommandations fermes basées sur des niveaux de preuves solides [ESPGHAN, 2006], le choix du lait de sortie doit faire l'objet d'une **évaluation médicale et individualisée du patient** en fonction de plusieurs critères, tels que, à titre indicatif:

Argument en faveur de :	Lait prématuré	Lait terme
Age corrigé	<36 sem	>40 sem
Poids actuel	<2500 gr	>4000 gr
Gain pondéral dans la semaine précédente	<15g/kg/j	>20 g/kg/j
Croissance postnatale	Diminution de percentile par rapport au percentile de naissance	Percentile inchangé ou augmenté depuis la naissance
Quantités journalières ingérées	<150 cc/kg/j	≥160 cc/kg/j
Besoins spéciaux	BPD, cardiopathie, nutrition parentérale prolongée, déficit minéral osseux, difficultés orales avec repas longs ou incomplets etc.	-
Régime mixte avec lait maternel	oui	non
Prix	Léger surcoût	Variables ++

Remarques :

- Dans tous les cas, le changement de lait devrait être effectué **quelques jours (min 48h) avant la sortie** pour s'assurer de sa bonne tolérance (acceptance, digestion, croissance).
- Après la sortie, une **surveillance rapprochée** de la nutrition et de la **croissance** est indiquée. Dans le cas où il y a une indication à poursuivre un lait prématuré, il est recommandé de le poursuivre jusqu'à **40 semaines corrigées minimum** voire jusqu'à 3 mois corrigés. Cependant *in fine* ce doit être la croissance de l'enfant qui déterminera la durée d'utilisation de ce type de formule afin d'éviter tant la sous- que la sur-nutrition.
- Particularités des nouveau-nés avec une **prématurité dite modérée en maternité** (>34 < 37 semaines) ou avec un **retard de croissance intra-utérin** (poids < P3) :
 - Privilégier et soutenir l'allaitement maternel
 - Lait pour prématuré lors de la nutrition précoce ou si un complément au lait maternel est indiqué ; à poursuivre (si un complément au lait maternel est indiqué ou que l'allaitement maternel est contre-indiqué) jusqu'à 40 semaines corrigées ou dans le cadre d'un RCIU jusqu'à 3000 gr

Suivi de la croissance et de la nutrition par le pédiatre et adaptation de la nutrition pour éviter tant la sous- que la sur-nutrition.

- Le personnel prescrit ou recommande un type de lait, et non une marque en l'absence de différence nutritionnelle significative. Les parents ont le libre choix de la marque – dans la mesure des laits disponibles.
- **L'allaitement maternel doit être privilégié chaque fois que possible.**

PROBLEMES RESPIRATOIRES

ASSISTANCE VENTILATOIRE **(Abréviations anglaises couramment utilisées)**

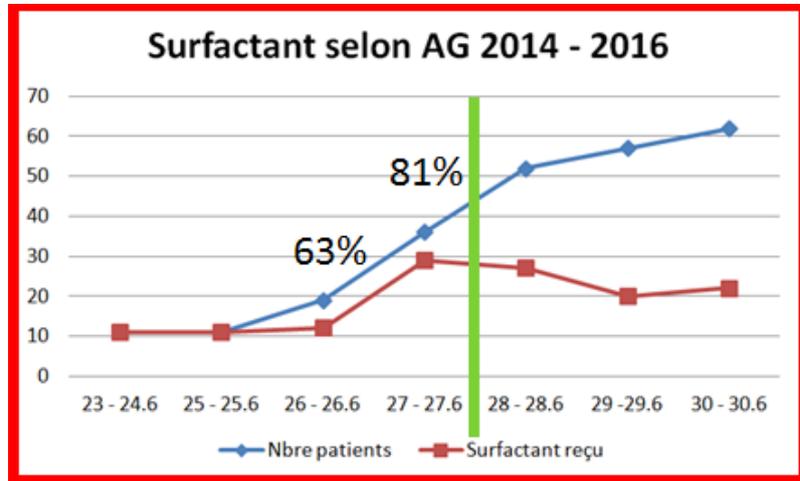
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure
Ti ; Te	Inspiratory time; expiratory time
I:E ratio	Inspiratory time / expiratory time
VT	Tidal volume (volume courant)
PIP	Peak Inspiratory Pressure (pression de crête)
PEEP	Positive End Expiratory Pressure
MAP	Mean Airway Pressure
LPM	liters per minute
IMV	Intermittent Mandatory Ventilation (VC/VCI) : ventilation contrôlée intermittente
HFPPV	High Frequency Positive Pressure Ventilation
SIMV	Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation (VACI) : ventilation assistée contrôlée intermittente
HFOV	Ventilation par oscillation à haute fréquence

PRISE EN CHARGE DU PRÉMATURÉ À LA NAISSANCE

C. Stadelmann, M. Roth-Kleiner, GT soutien respiratoire 3 juillet 2017

1. Situation actuelle à Lausanne

Dans les années 2014 – 2016, > 80% des prématurés <28 semaines ont nécessité une ventilation mécanique pendant >12h. Pour les enfants de 28 à 32 sem., environ un tiers a été intubé et a reçu du surfactant.



Sur la base de ces résultats et des guidelines internationales¹ l'algorithme suivant est à appliquer:

2. Pour prématurés < 28 sem AG :

A la naissance :

- Prise en charge par Neopuff avec PEEP à 5-6 cm H₂O et, si respiration spontanée insuffisante, ventilation avec pression inspiratoire de 20 à 25 cm H₂O.
- Si, lors des deux premières heures, le drive respiratoire est insuffisant avec un besoin constant de ventilation avec pression positive sur une durée prolongée (plusieurs minutes) et/ou la FiO₂ est en augmentation (> 0.4) et/ou pCO₂ > 65 mmHg

=> Intubation et administration de surfactant :

- si patient très instable : Application du surfactant déjà en salle d'acc.
- si suffisamment stable : Hospitalisation, Rx du thorax pour vérification de la position du tube et ensuite application du surfactant.

Situation après hospitalisation (Heure 2-48) :

- Si la situation est stable avec FiO₂ < 0.3 et le drive respiratoire est suffisant (pas d'apnées): => garder l'enfant sous CPAP avec PEEP à 5-6 cm H₂O
- Si la situation se déstabilise : apnées, FiO₂ en augmentation (> 0.3)
=> Intubation pour administration de surfactant

3. Pour les prématurés entre 28 0/7 et <32 sem. AG :

Prise en charge par CPAP à favoriser : PEEP 5-6 cm H₂O ; FiO₂ ≤ 0.4.

- Si apnées ++ et/ou FiO₂ > 0.4 pour atteindre des SpO₂ de 88 % :
=> Intubation pour administration de surfactant

PRISE EN CHARGE DU PREMATURE À LA NAISSANCE (II)

4. Application de surfactant (Curosurf[®], Poractant alpha):

Administration de 200 mg/kg de Curosurf[®] en intratrachéal. Une dose légèrement inférieure (mais > 100mg/kg) est acceptable pour éviter d'ouvrir une fiole supplémentaire.

Indication: Enfant sous CPAP efficace requérant une $FiO_2 > 0.4$ pour atteindre une $SpO_2 \geq 88\%$ et/ou une $PaO_2 > 50\text{mmHg}$

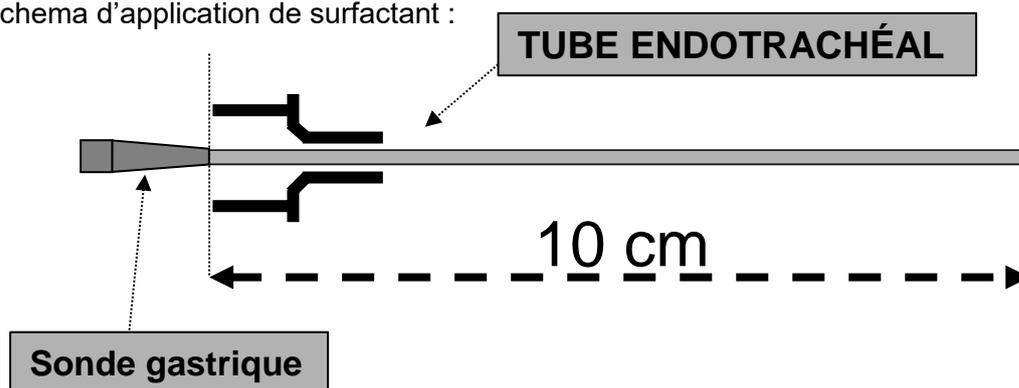
Administration:

- Réchauffer le surfactant à température ambiante
- Préparer le surfactant d'une manière stérile dans une seringue et connecter une sonde gastrique (n° 5), coupée à une longueur de 10 cm (cf. schéma)
- Positionner l'enfant sur le dos avec la tête en position médiane
- Déconnecter l'enfant du ventilateur
- Introduire la sonde gastrique dans le tube endo-trachéal (cf schéma).
- Administration en un seul bolus sur 5-10 secondes en tenant la tête de l'enfant en position médiane
- Reconnecter l'enfant au ventilateur (prise au ballon seulement si très instable) et suivre de prêt les paramètres ventilatoires et l'oxygénation
- Aspiration endo-trachéale à éviter dans les 6h post-surfactant (excepté en cas d'urgence).

Deuxième dose: Répéter la dose (mais cette fois seulement 100 mg/kg) dans les 6 à 12 h, si l'enfant requiert encore une $FiO_2 > 0.3$ pour atteindre une $SpO_2 \geq 88\%$ et/ou une $PaO_2 < 50\text{ mmHg}$

Troisième dose: Sur indication spéciale seulement (100 mg/kg)

Schema d'application de surfactant :



Références

Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, et al. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome - 2016
Update. *Neonatology*. 2017;111(2):107-125.

INTUBATION : INDICATIONS

E. Giannoni, 2009, mise à jour GT soutien respiratoire janvier 18

1. Tirage important sous CPAP (avec système opérationnel)
2. Saturation périphérique inférieure aux cibles avec FiO₂ 0,8 (voir page 66, monitoring des échanges gazeux)
Prématuré < 32 semaines : voir « Prise en charge du prématuré à la naissance (page 95)
3. PaCO₂ > 65 mm Hg, à discuter avec médecin cadre
4. Apnées et bradycardies fréquentes sous CPAP
5. Cas particuliers tels que : transports difficiles, défaillance cardio-circulatoire, maladie neuromusculaire, hernie diaphragmatique, péri-opératoire, contre-indication à la VNI

[Intubation : voir fiche technique](#)

VENTILATION CONVENTIONNELLE

V. Muehlethaler, Juillet 2013, mise à jour GT soutien respiratoire janvier 18

Buts :

- Assurer de bons échanges gazeux (oxygénation et ventilation)
- Réduire le travail respiratoire

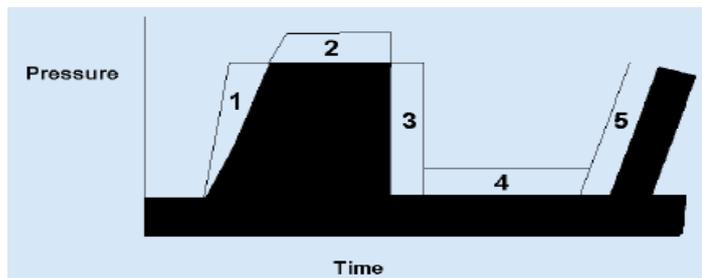
Rappels de physiologie :

Resistance = limitation de l'écoulement du flux dans les voies aériennes : $R = \frac{8\eta L}{\pi r^4}$

Compliance = capacité du poumon à se laisser distendre : $C = \Delta V / \Delta P$

Constante de temps = temps nécessaire pour atteindre 63% des modifications de pression dans les voies aériennes : $Tc = R * C$

Oxygénation est fonction de différents paramètres :



1. ↑ Débit ou pente
2. ↑ PC
3. ↑ Ti
4. ↑ PEEP
5. ↓ Te

Réglage du ventilateur :

→ Par défaut :

VAC + VG : PC max 25 cmH₂O
 PEEP 5 cmH₂O
 FR 40/min
 TI 0.3 s
 Pente 0.1 s
 Trigger 0,2mL
 VG 4mL/kg

→ En cas de Pression de Crête basse (<ou=11) en mode VG : considérer le passage en mode conventionnelle. Réglage de la pression de crête après discussion avec MC de garde.

→ Réglages en fonction de l'oxygénation et de la gazométrie.

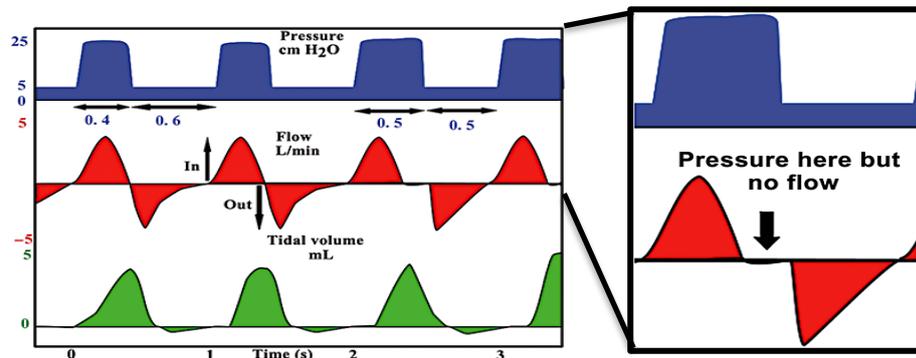
- Pas de modification des pressions
- Modifications de FR
 - Si **Hypercapnie** : augmenter la FR si VC cible atteint mais patient ne trigge pas (max : FR réglée à 60).
 - Si **Hypocapnie** et enfant trigge : discuter passage en mode VACI + VG ou extubation
 - Si **Hypocapnie** et enfant ne trigge pas : discuter une diminution de la FR
 - AI en VACI : Doit être **inférieure** à la différence de pression entre la PC utilisée par le ventilateur et la PEEP utilisées.
- Suivre FiO₂ et Pression aérienne moyenne
- Utilisation du monitoring transcutané (limitation des gazométries)
- Extubation possible dès que **MAP ≤ 7cmH₂O**

Remarques :

- Les patients chroniques, ceux atteints de BPD ou certains nouveau-nés chirurgicaux peuvent nécessiter des paramètres de base différents. A discuter avec le MC de garde.
- Dans la phase de déventilation, penser à la caféine et à la CPAP.

VENTILATION CONVENTIONNELLE (II)

Description des courbes de ventilation :

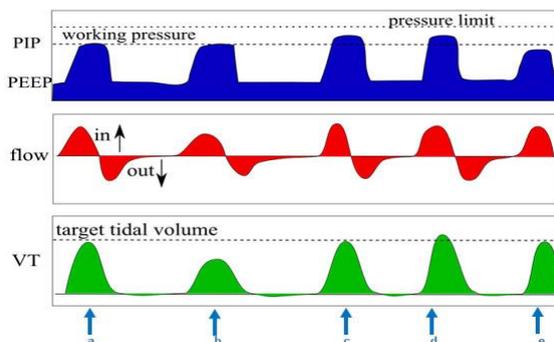


- La pente définit le temps nécessaire pour atteindre la PC nécessaire. Elle ne peut être inférieure au Ti. Elle doit être entre 1/3 ou 1/5 du Ti défini.
- Le trigger est en volume et réglé au minimum pour tous les patients.
- Le volume garanti (VG). C'est une possibilité de travailler de manière similaire à un ventilateur en mode volume.

Les RCTs ont montré que ce mode diminue de manière significative :

- ↓ **mortalité**
- ↓ **BPD**
- ↓ **pneumothorax** ↓ **HIV grade 3-4** ou **PVL**

Pour diminuer le risque de volutrauma, le volume cible est de 4 mL/kg



Pression permet d'atteindre le V cible

-Si Volume cible non atteint (inférieur) :
 ↗ PC pour atteindre V cible

Si Volume cible non atteint (Supérieur)
 ↘ PC et VC atteint

Stratégie ventilatoire :

- Hypercapnie permissive : **45-65 mmHg** (exceptions à discuter avec MC)
- Volume courant cible : **4 mL/kg** (exceptions à discuter avec MC)
- Volume garanti avec **chaque** mode ventilatoire.
- Extubation dès que possible

Modes ventilatoires :

Sur le ventilateur, plusieurs modes sont disponibles mais tous ne sont pas équivalents. Ils dépendent de la dynamique respiratoire des patients et des pathologies sous-jacentes. Les passages d'un mode à l'autre sont à valider avec le MC de garde.

VENTILATION CONVENTIONNELLE (III)

Réglages :

- La pression de crête (PC) ne se règle pas en mode 'Volume garanti' (VG).
- La PEEP est de 5 cmH₂O. Toute modification est à valider par le MC de garde.
- Le temps inspiratoire (Ti) est dynamique et dépend de la compliance et la résistance.

Le réglage doit se faire en observant la courbe de débit afin de diminuer le plateau inspiratoire qui n'est pas physiologique (cf schéma). Il oscille entre 0.3 et 0.5s et est très bref en cas de MMH (compliance effondrée).

Références

Wheeler et al. Volume targeted vs Pressure Limited ventilation for preterm infants : a systematic review and meta-analysis. Neonatology 2011;100:219-27

Greenough A. Synchronized mechanical ventilation. Cochrane Database systematic Review 2008

Vitali SH, Arnold JH. Bench-to-bedside review: Ventilator strategies to reduce lung injury -- lessons from pediatric and neonatal intensive care. Critical Care 2005

Muehlethaler V, Malcolm . Mechanical Ventilation in the newborn : a simplified approach J Paediatric Child Health 2012

Avery ME et al. Is Chronic Lung disease in VLBW infants preventable. Pediatrics 1987

VENTILATION PAR OSCILLATION A HAUTE FREQUENCE (HFOV)

Cristina Felice Civitillo, Matthias Roth-Kleiner et GT respiratoire, Avril 2019

PRINCIPE :

- Ventilation à une fréquence supra-physiologique.
- Pression de distension continue dans les voies aériennes
- Volumes courants de très petite entité (typiquement inférieurs à l'espace mort anatomique)
- Expiration active

Les études comparant l'utilisation en première intention de l'HFOV à la ventilation conventionnelle chez le prématuré n'ont pas montré de différence importante de mortalité et de morbidité entre les 2 modes.

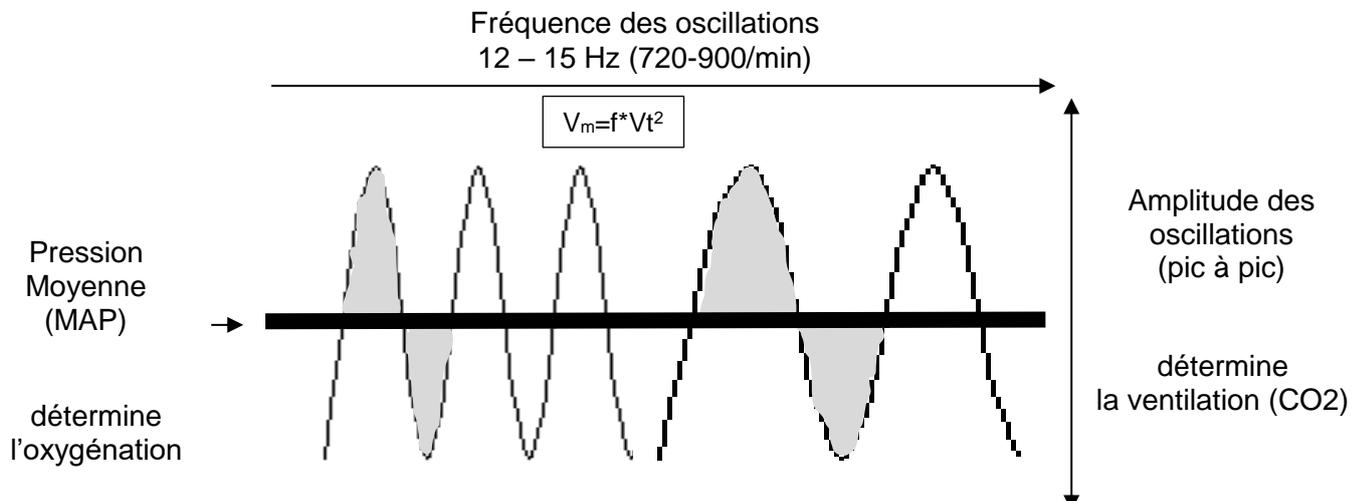
INDICATION :

«Second choix» si échec de la ventilation conventionnelle (principalement hypercapnie malgré V_t élevés ou hypoxémie malgré FiO_2 et MAP élevées) ou décision médecin cadre (MC).

REGLAGES DE BASE :

	Drager (VN500)	Sensor Medics	Fabian
Débit	Ne se règle pas	20 L/min	8 L/min
Temps inspiratoire	0.5 (ratio 1 :1)	0.33 (ratio 1 :2)	1 : 2
ΔP	Puissance limitée $\rightarrow \Delta P < 30$ cmH ₂ O		

1. FiO_2 : selon besoin
2. Mean Airway Pressure (MAP) :
 - a. Réglage de départ = MAP conventionnelle (+ 1-4 cm H₂O, si nécessaire)
 - b. Manœuvre de recrutement possible (seulement en présence et avec l'accord du MC) \rightarrow pour optimiser l'oxygénation, en trouvant la pression optimale qui permette également de diminuer la FiO_2 . Les risques possibles sont: des lésions pulmonaires liées à l'application de pressions élevées, la surdistension, l'hypotension artérielle. Surveiller TCpCO₂ et TA pendant la manœuvre.
3. Amplitude (pic à pic = ΔP) :
Se fier à la bonne vibration thoracique à l'œil et au toucher et à la pCO₂. Attention à la baisse trop rapide de la pCO₂ \rightarrow monitoring de la pCO₂ nécessaire (CO₂ trans-cutané (TCpCO₂) avec confirmation à la gazométrie sanguine (cf Info sur Echanges gazeux, p 66). Cave : CO₂ expirée n'est pas une mesure valable à l'HFO.
C'est le paramètre à régler en première intention pour modifier la ventilation. Le maintien d'une respiration spontanée est souhaitable
4. Fréquence des oscillations : 10-15 Hz (12 chez NNT, 15 chez le prématuré). Choisir la fréquence la plus élevée possible.



VENTILATION PAR OSCILLATION A HAUTE FREQUENCE HFOV (II) COMMENT GERER LES PARAMETRES DE L'HFOV

Hypoxémie	DOPE Displacement (of tube) Obstruction Pneumothorax Equipement failure Augmenter FiO ₂ et/ou la MAP de 1-2 cmH ₂ O CAVE : hyperinflation (RX → critères*)
Hyperoxie	En principe diminution progressive de la FiO ₂ dans un premier temps Diminution prudente de la MAP (1 cmH ₂ O)
Hypercapnie	DOPE Inflation/recrutement optimal → RX* Augmentation de l'amplitude (2 en 2) → en première intention CAVE : amplitude jamais > à 3x la MAP Diminution de la fréquence (1Hz) si persistance hypercapnie CAVE : le changement de fréquence est très efficace → suivre le T _{cp} CO ₂
Hypocapnie	Inflation/recrutement optimal → RX* Diminution de l'amplitude (2 en 2) Augmentation de la fréquence (1Hz) en deuxième intention. Considerer passage en ventilation conventionnelle
Hyperinflation	Diminution de la MAP Diminution de la fréquence Considérer passage en ventilation conventionnelle
Hypotension	Vérifier si hyperinflation → Rx* Diminution de la MAP Considérer soutien inotrope Considérer arrêt HFOV

*Hyperinflation, Critères RX (mais peu d'évidence scientifique)
-8-9^{ème} espace intercostal
-applatissage coupole diaphragmatique

Possibilité d'extubation sous HFOV :

- Diminution de la FiO₂ AVANT la MAP, sauf si valeurs élevées et/ou hyperinflation
- Diminution de la MAP dès que plateau oxygène atteint ou FiO₂ < 0.4
- Pas de modification de l'amplitude nécessaire si capnie stable et vibrations correctes
- Extubation dès que MAP <8-9 cmH₂O
- Penser à la caféine et CPAP

Références

P.C. Rimensberger (ed.), *Pediatric and Neonatal Mechanical Ventilation*, 2015, Ed. Springer
Filip Cools, Martin Offringa, Lisa M Askie *Elective high frequency oscillatory ventilation versus conventional ventilation for acute pulmonary dysfunction in preterm infants Cochrane Database of Systematic Reviews 2015, Issue 3*
Henry E. Fessler; et al. *A protocol for high-frequency oscillatory ventilation in adults: Results from a roundtable discussion Crit Care Med. 35(7):1649-1654, JUL 2007*
Froese AB *High-frequency oscillatory ventilation for adult respiratory distress syndrome: let's get it right this time! Crit Care Med. 1997 Jun;25(6):906-8.*
Giannakopoulou C et al *Significance of hypocarbia in the development of periventricular leukomalacia in preterm infants Pediatr Int. 2004 Jun;46(3):268-73*
J Jane Pillow *High-frequency oscillatory ventilation: mechanisms of gas exchange and lung mechanics Crit Care Med. 2005 Mar;33(3 Suppl):S135-41.*

SUPPORT VENTILATOIRE NON INVASIF (VNI) ET SEVRAGE

Indications à la naissance

Si < 32 semaines :

VNI Sindi, sinon intubation selon protocole « Prise en charge prématuré à la naissance »

Si \geq 32 semaines :

1. VNI Sindi 1^{ère} intention
2. Dans des conditions particulières : $FiO_2 > 0.3$; tirage important et/ou grunting -> Considérer la mise en place de la VNI Bubble.

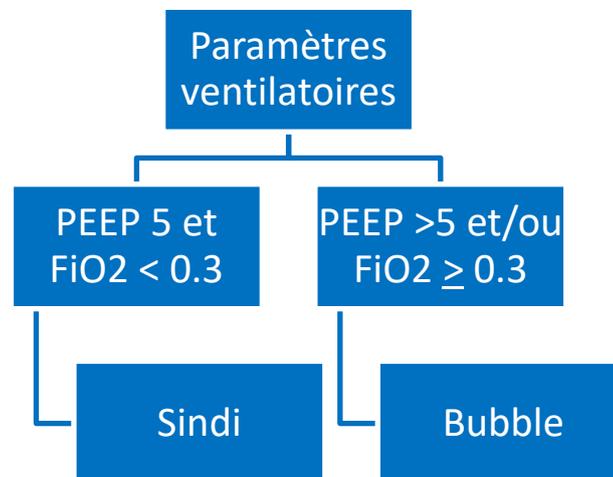


Si \geq 34 semaines, pas de mise en place de VNI sans radiographie préalable

NB : nutrition entérale dans les 12h
sauf contre-indication :

- > RCIU
- > Asphyxie
- > Pathologies digestives ou autres
- > Malformations contre indiquant la nutrition

Indications post-extubation :



Diminution soutien respiratoire enfant stable :

Si < 32 semaines ;

Pause selon tolérance

Débuter dès que PEEP = 5 depuis > 48h

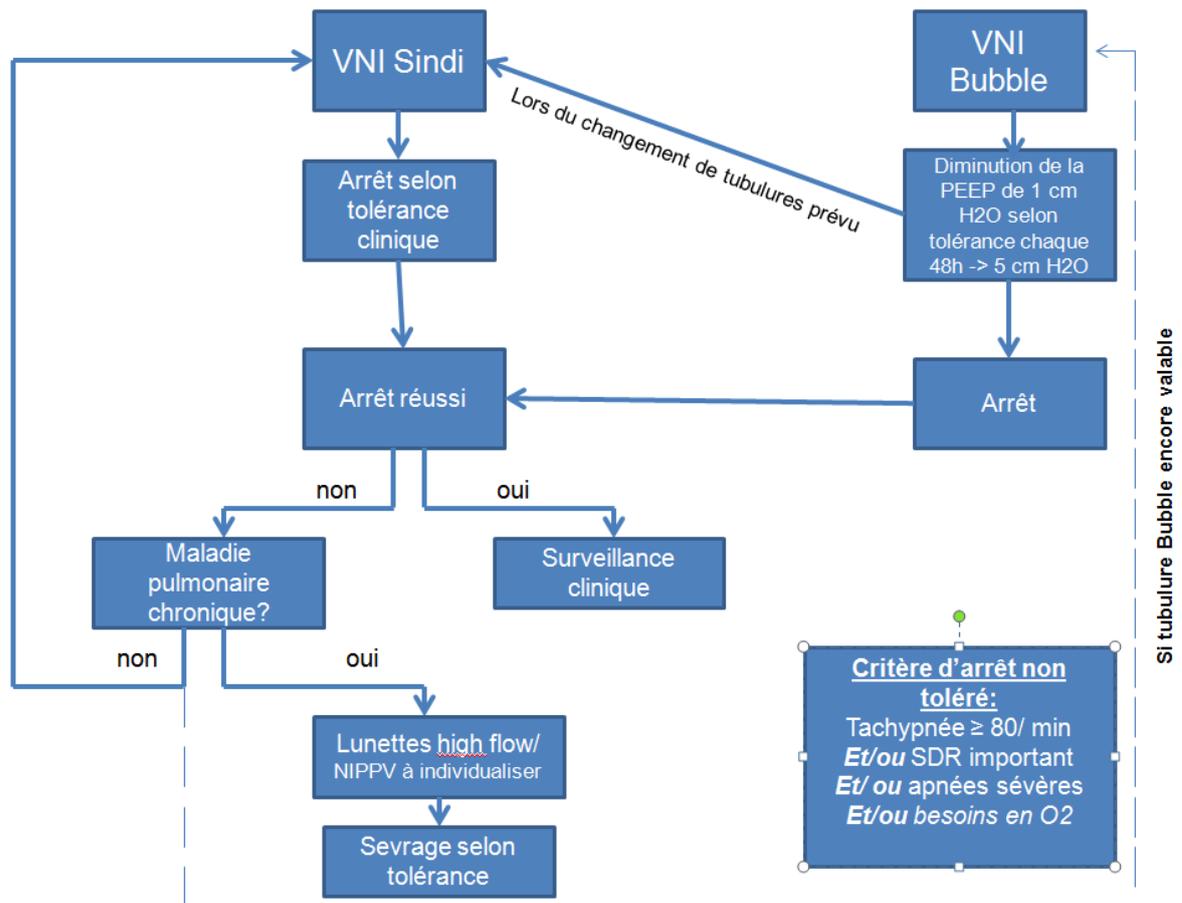
Progressivement de quelques minutes à 2h

Dès que > 2h : Cf. procédures Arrêt support ventilatoire non invasif

Si \geq 32 semaines :

Cf. procédure arrêt VNI

SUPPORT VENTILATOIRE NON-INVASIF (VNI) ET SEVRAGE (II)



Références

- Bradley A. Yoder et al., « Heated, humidified High-flow nasal cannula versus nasal CPAP for respiratory support in neonates. », *Pediatrics* 2013 ; 131, e1482-1490.
- Nehad Nasef et al., « High-flow nasal cannulae are associated with increased diaphragm activation compared with nasal continuous positive airway pressure in preterm infants. », *Acta Paediatrica* 2015 ; 104, e337-343.
- Wilkinson D et al., « High flow nasal cannula for respiratory support in preterm infants. », *Cochrane Library* 2016, issue 2.
- C T Roberts et al., « High-flow support in very preterm infants in Australia and New Zeland. », *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2016 ; 101, F401-403.
- Brett J. Manley et al., « High-flow nasal cannula : Mechanisms, evidence and recommandations. », *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* 2016 ; 21, 139-145.
- C T Roberts et al., « Nasal High-flow therapy for primary respiratory support in preterm infants. », *New England Journal of Medicine* 2016 ; 375, 1142-1151.
- B Lemyre et al., « Early nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus early nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for preterm infants », *Cochrane database syst Rev* 2016, Issue 12
- B Lemyre et al., « Nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for preterm neonates after extubation », *Cochrane database syst Rev* 2017, Issue 2
- Bancalari E, et al., « The evidence of non invasive ventilation in the preterm infant », *Arch Dis Child Fetal Neonatal*, Ed 2013 Mar, 98 (2), F98-F102
- CT Roberts et al., « Neonatal non-invasive respiratory support: synchronised NIPPV, non-synchronised NIPPV or bi-level CPAP: what is the evidence in 2013 » *Neonatology* 2013;104:203-209

APNEES DE LA PREMATURITE

M. Ruman-Colombier, M. Jacquier-Goetschmann, C. Fischer Fumeaux, E. Giannoni. Août 2015

Utilisation du citrate de caféine

Définition de l'apnée :

- Arrêt de la respiration ≥ 20 secondes ou pause respiratoire ≤ 20 secondes accompagnée d'une désaturation et/ou d'une bradycardie
- La fréquence et la sévérité des apnées sont inversement proportionnelles à l'âge gestationnel.

Apnée centrale (40%) :

- débit aérien interrompu en raison d'arrêt des mouvements respiratoires
- détectée par l'observation et/ou par le monitoring cardiorespiratoire
- facteurs favorisants chez le prématuré: immaturité cérébrale, sensibilité diminuée au CO_2 du centre respiratoire, activité intermittente des muscles respiratoires, réponse biphasique à l'hypoxie (hyperpuis hypoventilation)

Apnée obstructive (10%) :

- débit aérien interrompu malgré la persistance de mouvements respiratoires
- en lien avec une obstruction des voies respiratoires supérieures
- facteurs favorisants chez le prématuré: hypotonie des muscles de l'hypo-pharynx, obstruction nasale, œdème laryngé, chemo-réflexe laryngé (irritation des récepteurs laryngés provoquant une constriction laryngée)

Apnée mixte (50%)

Fréquence et étiologies

Les apnées sont fréquemment associées à la prématurité, touchant jusqu'à 80% des prématurés < 30 SA et 50% des prématurés de 30-31 SA. Les apnées apparaissent progressivement pendant la 1^{ère} semaine de vie (dès J1). Les apnées disparaissent de manière inversement proportionnelle à l'âge gestationnel. Pour les prématurés <30 SA, les apnées peuvent persister jusqu'au delà du terme.

Lorsque les apnées augmentent en fréquence/sévérité, il faut rechercher d'autres facteurs :

- apnées obstructives : sécrétions, malformations, lésions iatrogènes, mauvais positionnement de la CPAP, des lunettes ou de l'enfant
- centrales : infection, entérocolite nécrosante, équivalent convulsif, pathologies neurologiques (en particulier hémorragie intra-ventriculaire chez le prématuré) ou neuromusculaires, médicaments, trouble métabolique (hypoglycémie), etc.

Conséquences potentielles

En cas d'apnée prolongée, risque d'hypoxémie avec bradycardie réflexe pouvant nécessiter des manœuvres de réanimation, en plus de stimulations tactiles répétées.

Les apnées prolongées ou répétées peuvent entraîner une diminution de la perfusion cérébrale et ont été associées à un moins bon pronostic neuro-développemental (*niveau de preuve faible*).

Effet du citrate de caféine

Les méthylxantines sont des inhibiteurs non spécifiques des récepteurs à l'adénosine, et ont un effet stimulant sur la respiration.

Pharmacocinétique : après administration orale, le pic de concentration est atteint entre 30 min et 2 h. La demi-vie est entre 65 et 100 h.

APNEES DE LA PREMATURITE (II)

Le traitement par citrate de caféine permet une réduction significative des outcomes suivants :

- Nombre d'apnées (RR [95%CI] : 0.44 [0.32-0.60])
- Dysplasie broncho-pulmonaire (RR [95%CI] : 0.72 [0.58-0.89])
- Canal artériel persistant nécessitant un traitement médicamenteux (OR [95%CI] : 0.67 [0.55-0.81]) ou une ligature chirurgicale (RR [95%CI] : 0.37 [0.21-0.66])
- Recours à la ventilation mécanique (RR [95%CI] : 0.34 [0.12-0.97])
- Diminution du risque d'échec d'extubation (RR [95%CI] : 0.48 [0.32-0.71])
- Diminution des troubles de la coordination motrice à 5 ans (OR [95%CI] : 0.71 [0.52-0.97])
- Possibles bénéfiques à plus long terme sur le neuro-développement: diminution de l'incidence de paralysie cérébrale (OR [95%CI] : 0.59 [0.39-0.89]) et du retard cognitif (OR [95%CI] : 0.82 ; P=0.04) à 18-21 mois ; résultats non significatifs à 5 ans

Les effets secondaires potentiels (tachycardie, intolérance nutritionnelle) n'ont pas été confirmés dans les essais randomisés.

Critères d'initiation

- En prophylaxie, dès la naissance, chez les < 32 SA intubés ou non (*Niveau de preuve moyen*)
- Avant une extubation, si la caféine a été arrêtée depuis > 24h, chez les < 32 SA (administrer au minimum 30 minutes avant) (*Niveau de preuve élevé*)
- En cas d'apnées centrales qui nécessitent une intervention chez les > 32 SA (*Niveau de preuve élevé*)
- Autres situations à considérer au cas par cas : réveil d'anesthésie, infections virales (ex. RSV) (*Niveau de preuve faible*)

Posologie

- Dose de charge : Citrate de caféine 20mg/kg/dose
- Dose d'entretien : 5 mg/kg/dose 1x/j après 24 h ; la dose d'entretien peut être augmentée selon les situations jusqu'à 10 mg/kg/dose 1x/j

NB : la forme utilisée au CHUV est le citrate de caféine (1 mg citrate de caféine = 0.5 mg de caféine base)

- A ajuster au poids, minimum 1x par semaine
- Voie d'administration : iv (la dose de charge s'administre sur 20 min) ou per os. Privilégier la voie per os.

ARRET DU TRAITEMENT

- Résolution des apnées nécessitant une intervention
- En général, sevrage de la caféine après sevrage du soutien respiratoire (sauf dysplasie bronchopulmonaire ou autre indication sans lien avec les apnées à poursuivre la VNI)
- Pour les prématurés < 30 SA: âge corrigé \geq 37 SA (*Niveau de preuve moyen*)
- Considérer un sevrage plus précoce (âge corrigé de 34 SA) chez un patient né à > 30 SA ou < 30 SA et proche d'un retour à domicile
NB : Arrêter le traitement au minimum 1 semaine avant la date prévue pour un retour à domicile afin de détecter une éventuelle récurrence et, dans le cas échéant, réintroduire le traitement
- Caféine à poursuivre chez les patients intubés pour une durée anticipée de \leq 3 jours. Arrêt de la caféine pour toute situation où la ventilation mécanique va durer de manière certaine > 3 jours.

Références

- Methylxanthine treatment for apnoea in preterm infants. Henderson-Smart DJ, De Paoli AG. Cochrane Database Syst Rev. 2010 Dec 8;(12).*
- Prophylactic methylxanthine for prevention of apnoea in preterm infants. Henderson-Smart DJ, De Paoli AG. Cochrane Database Syst Rev. 2010 Dec 8;(12).*
- Early caffeine therapy and clinical outcomes in extremely preterm infants. Patel RM et al. J Perinatol. 2013 Feb;33(2):134-40.*
- Effects of caffeine on intermittent hypoxia in infants born prematurely: a randomized clinical trial. Rhein LM et al. JAMA Pediatr. 2014 Mar;168(3):250-7.*
- Association of early caffeine administration and neonatal outcomes in very preterm neonates. Lodha A et al. JAMA Pediatr. 2015 Jan;169(1):33-8.*
- Reduction in developmental coordination disorder with neonatal caffeine therapy. Doyle LW et al. J Pediatr 2014 Aug;165(2):356-359*

ALIMENTATION PER OS SOUS VNI

Objectifs :

Favoriser le processus physiologique d'oralité
 Diminuer le relai lunettes high flow
 Favoriser l'oralité et l'autonomisation nutritionnelle

Critères permettant une alimentation per os sous VNI

PEEP < 7

Et : Age gestationnel \geq à 34 semaines si biberons, si mise au sein pas de limite inférieure et stabilité hémodynamique

Et : > 48h de vie

Et : FiO₂ < 0.3, fréquence respiratoire < 80/min, absence de tirage **sévère**

Et : Validation de l'indication par CDC

Critères d'exclusion -> 1 Critère suffit à l'exclusion

< 48h de vie

Instabilité respiratoire : Cf. ci dessus

Instabilité hémodynamique

Troubles de la déglutition avérés

La sonde gastrique dans la bouche n'est pas une contre-indication

Prococole de nutrition

Validation médico- infirmière pour la première nutrition

Monitoring cardio-respiratoire

Stimulation à l'oralité (protocole de stimulation orale)

Évaluation clinique pré-per-post-nutrition

Transmissions écrites + médico-infirmière

Protocole de nutrition

Validation médico- infirmière pour la première nutrition

Monitoring cardio-respiratoire

Stimulation à l'oralité (protocole de stimulation orale)

Évaluation clinique pré-per-post-nutrition

Transmissions écrites + médico-infirmière

Participation des parents

Après identification du besoin parental par l'infirmière

Les parents peuvent donner une nutrition per os à leur enfant sous VNI après information sur les risques et éducation infirmière

La première nutrition doit se faire sous surveillance infirmière, puis disponibilité selon le besoin des parents

Nutrition et support ventilatoire

Le SDR et le support ventilatoire ne sont pas une contre-indication à la nutrition entérale. Tous les enfants doivent être au moins nutritionnés par sonde gastrique dès l'admission dans le service sauf si :

- RCIU ou prématurité extrême nécessitant une nutrition par lait maternel exclusif avec report de la nutrition par lait artificiel en l'absence de lait maternel.
- Enfant ayant présenté une asphyxie ou une souffrance fœtale aigue
- Enfant présentant une pathologie digestive ou malformative qui contre-indique une nutrition
- SDR majeur

BRONCHODYSPLASIE PULMONAIRE (BPD) & TRAITEMENT PAR STÉROÏDES POSTNATALS

Lydia Mastrogiacomo, Eric Giannoni, GT respiratoire, 2018

Indication

Considérer une corticothérapie systémique chez un nouveau-né prématuré restant dépendant de ventilation mécanique à plus de 7 jours de vie avec FiO₂ > 0.4 pendant > 12h consécutives.

Corticothérapie systémique

Non recommandée ≤ 7 jours de vie au vu des effets indésirables importants¹. Une infection active est une contreindication relative à une corticothérapie.

L'administration à > 7 jours de vie, permet une amélioration des outcomes suivants²:

- 1) Incidence de BPD à J28 (RR 0.87, 0.81-0.94) et à 36 SA d'âge corrigé (RR 0.77, 0.67-0.88)
- 2) Echec d'extubation à 3 jours (RR 0.76, 0.69-0.84), 7 jours (RR 0.65, 0.59-0.72) et 28 jours (RR 0.57, 0.37-0.89) après le début du traitement

Effets secondaires et surveillances²

- Hyperglycémie (RR 1.51, 1.26-1.81)
- Glycosurie (RR 8.03, 2.43-26.5)
- HTA (RR 2.12, 1.45-3.10)
- Cardiomyopathie hypertrophique (RR 2.76, 1.33-5.74)
- Rétinopathie sévère (RR 1.38, 1.07-1.79)

Une méta-analyse récente n'a pas montré d'effets indésirables à long terme globalement². Toutefois, un impact négatif des stéroïdes postnataux sur le développement neurologique et la croissance ont été observés, en particulier lors de traitements précoces, à dose élevées ou prolongés. Des hémorragies digestives et perforations intestinales ont été rapportées avec une administration ≤ 7 jours de vie.

Surveillances : TA minimum 4x/j, stix urinaire 1x/j, gazométrie (mesure des échanges gazeux et glycémie) min 2x/j pendant 48h puis 1x/j

Hydrocortisone

Alternative à la dexaméthasone (Dex) pour faciliter l'extubation chez les prématurés dépendant d'une ventilation mécanique à plus de 7 jours de vie³.

Effet similaire à la Dex pour la baisse des besoins en oxygène³ lors d'administration à dose équivalente, diminution du taux de BPD à 36 SA d'âge corrigé⁴.

Probablement moins d'impact négatif que la Dex sur le neuro-développement :

- Diminution de la toxicité du SNC : liaison préférentielle au récepteur minéralo-corticoïde contrairement à la Dex qui se lie préférentiellement au récepteur glucocorticoïde induisant une dégénérescence et nécrose des cellules hippocampales^{5,6}
- Absence de sulfites dans l'excipient (sulfites sont excitotoxiques)
- Absence d'effets secondaires sur le QI, Visual Motor Integration test, 15-Word Memory Test, paralysie cérébrale en comparaison avec cas contrôlés⁷
- Meilleures performances scolaires qu'en cas de traitement par Dex⁸

Posologie

Schéma de traitement de 7 jours, doit être modifié en fonction de la réponse clinique :

- 4 mg/kg/j en 2 doses sur 4 jours
- 2 mg/kg/j en 2 doses sur 2 jours
- 1mg/kg/j en 2 doses sur 1 jour

L'objectif du traitement est l'extubation. En cas de non réponse, considérer les options suivantes : poursuivre le traitement à la même dose, augmenter la dose (max 5 mg/kg/j), prolonger le traitement⁹.

Références

- Doyle LW. Early (< 8 days) systemic postnatal corticosteroids for prevention of bronchopulmonary dysplasia in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Oct 24;10
- Doyle LW. Late (> 7 days) systemic postnatal corticosteroids for prevention of bronchopulmonary dysplasia in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Oct 24;10.
- van der Heide-Jalving M. Short- and long-term effects of neonatal glucocorticoid therapy: is hydrocortisone an alternative to dexamethasone? *Acta Paediatr.* 2003 Jul;92(7):827-35.
- Renault A. Hydrocortisone use in ventilated extremely preterm infants decreased bronchopulmonary dysplasia with no effects on neurodevelopment after 2 years. *Acta Paediatr* 2016, 105:1047-1055
- Rademaker KJ. Long-term effects of neonatal hydrocortisone treatment for chronic lung disease on the developing brain and heart. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2009 Jun;14(3):171-7.
- Watterberg KL; American Academy of Pediatrics. Committee on Fetus and Newborn. Policy statement--postnatal corticosteroids to prevent or treat bronchopulmonary dysplasia. *Pediatrics.* 2010 Oct;126(4):800-8.
- Rademaker KJ. Neonatal hydrocortisone treatment: neurodevelopmental outcome and MRI at school age in preterm-born children. *J Pediatr.* 2007 Apr;150(4):351-7.
- Kademak R. Differences in behavioral outcome and motor development at school age after neonatal treatment for chronic lung disease with dexamethasone versus hydrocortisone. *Pediatr Res.* 2006 Dec;60(6):745-50.
- Onland W. Systemic Hydrocortisone To Prevent Bronchopulmonary Dysplasia in preterm infants (the SToP-BPD study); a multicenter randomized placebo controlled trial. *BMC Pediatr.* 2011 Nov 9;11:10

TEST DE SEVERITE DE LA BPD

GT Respiratoire, I. Rochat Guignard, M. Roth-Kleiner (MRK), 03.07.2017

Importance du test :

Ce test permet de diagnostiquer le degré de sévérité de la dysplasie broncho-pulmonaire (BPD) à l'âge corrigé de 36 semaines. Il est fait de la même manière dans toute la Suisse et même dans les grandes unités de soins intensifs néonataux du monde entier et permet ainsi de faire le benchmarking à travers le pays dans le cadre du Minimal Neonatal Data Set (MNDS) et au niveau mondial par le Vermont-Oxford-Network (VON). En plus, le suivi en ambulatoire des patients avec BPD est organisé selon leur degré de sévérité de cette maladie chronique des poumons.

Indication au test :

Chaque prématuré qui nécessite entre sa naissance et 36 sem d'âge corrigé un soutien respiratoire avec ou sans oxygène pendant > 28 jours doit être investigué à 36 0/7 semaines d'âge corrigé (+/- 3j) pour identifier ses besoins en oxygène sous lunettes 1L/min. Une journée de besoin d'oxygène est définie comme $FiO_2 \geq 0.21$ pendant $\geq 12/24h$.

Question du test :

Quel est, à 36 semaines d'âge corrigé, la FiO_2 minimale permettant de maintenir une $SpO_2 \geq 90\%$ pendant 30 minutes sous lunettes à un débit 1 L/min ?

Déroulement du test :

Mettre l'enfant sous lunettes à un débit de 1L/min. Si l'enfant n'a pas encore son kit de lunettes high-flow, utiliser un kit de lunettes standard (non-humidifiés sans fil de fer). Adapter la FiO_2 vers le haut si la SpO_2 est < 90%. Dès que la situation s'est stabilisée, diminuer la FiO_2 de 1 à 5% toutes les 2 à 5 min selon tolérance pour garder une $SpO_2 \geq 90\%$. Dès que la FiO_2 minimale est atteinte, laisser l'enfant pendant 30 min sous cette concentration. Notez cette concentration dans le formulaire de Soarian.

TEST DE SEVERITE DE LA BPD (II)

Interprétation du résultat du test :

- **Si besoin d'oxygène supplémentaire pendant > 28j : oui et**
 - => si avec lunettes 1L/min et FiO₂ 0.21 pour SpO₂ ≥90% pendant > 30 min
=> BPD légère
 - => si avec lunettes 1L/min et FiO₂ 0.22 - 0.29 pour SpO₂ ≥90% pendant > 30 min
=> BPD modérée
 - => si avec lunettes 1L/min et FiO₂ ≥0.30 pour SpO₂ ≥90% pendant > 30 min
=> BPD sévère

- **Si besoin de soutien respiratoire (lunettes high flow ou CPAP ou ventilation invasive) pendant > 28j cumulatifs et besoin d'oxygène pendant < 28j: oui et**
 - => si avec lunettes 1L/min et FiO₂ 0.21 pour SpO₂ ≥90% pendant > 30 min
=> Pas de BPD
 - => si avec lunettes 1L/min et FiO₂ 0.22–0.29 pour SpO₂ ≥90% pendant > 30 min
=> Classification avec MRK ou Isabelle Rochat à discuter
 - => si avec lunettes 1L/min et FiO₂ ≥0.30 SpO₂ pendant > 30 min ≥ 90%
=> Classification avec MRK ou Isabelle Rochat à discuter

Exceptions à faire ce test :

- **Le patient est intubé à 36 sem d'âge corrigé:**
 - => Ne pas faire le test. Discuter le diagnostic avec MRK ou Isabelle Rochat ou avec autre MC NAT

- **Si besoin de soutien respiratoire (lunettes high flow ou CPAP ou ventilation invasive) pendant >28 j ou besoin d'oxygène > 28j: oui et**
 - Le patient est à 36 sem d'âge corrigé encore:**
 - sous lunettes > 1L/min avec FiO₂ ≥ 0.30 pour atteindre SpO₂ ≥ 90% **ou**
 - sous CPAP avec PEEP ≥ 5 cm H₂O avec FiO₂ >0.30 pour SpO₂ ≥ 90%
 - => Ne pas faire le test et mettre le diagnostic de BPD sévère.**

- **Le patient est à 36 sem d'âge corrigé sous CPAP et très instable (beaucoup de bradyapnées stimulées)**
 - => Ne pas faire le test. Discuter le diagnostic avec la Dre Isabelle Rochat ou avec autre MC NAT

Références

Walsh et al. Safety, Reliability, and Validity of a Physiologic Definition of Bronchopulmonary Dysplasia. *J Perinatol.* 2003 ;23 :451-6.
 Walsh et al. Impact of a Physiologic Definition on Bronchopulmonary Dysplasia Rates. *Pediatr.* 2004 ;114 :1305-11.

GRADATION DE LA DYSPLASIE BRONCHOPULMONAIRE (BPD)

Diagnostic de BDP :		
FiO₂ ≥ 0.22 pendant une durée cumulative de ≥ 28 jours* jusqu'à : - L'âge de gestation de 36 0/7sem pour un prém. < 32 0/7 sem. - 56 j postanal ** ou retour à domicile** pour un prém. ≥ 32 0/7 sem.		
Degré de BDP	Définition	Prophylaxie avec Palivizumab***
	Prémat. < 32 0/7 sem. (évaluation à 36 0/7)	Prémat. ≥ 32 0/7 sem. (évaluation à J56 ou retour à domicile**)
BPD légère	FiO₂ = 0.21	Non recommandée
BPD modérée	FiO₂ < 0.3	Indication individuelle
BPD sévère	FiO₂ ≥ 0.3 et/ou Ventilation mécanique ou CPAP pour raison pulmonaire (≠ CPAP pour prophylaxie d'apnée)	Conseillée

* 1 jour d'oxygène = FiO₂ ≥ 0.22 pendant >12h/j

** whatever comes first

*** Palivizumab (= Synagis®)

Prophylaxie RSV:

Médicament: Palivizumab (Synagis®) ; clarifier le paiement avec l'assurance maladie

Début: Sortie de la Néonatalogie CHUV *pendant* la saison (oct – mars):

1ère dose avant départ

Sortie de la Néonatalogie CHUV *en dehors* de la saison:

1ère dose administrer par le pédiatre au début de la saison (oct.)

Dosage: Injection intramusculaire: 15 mg/kg 1x par mois

Durée: Une injection par mois entre octobre et mars/ev avril (en total 6 injections par saison)

Référence: Recommandations suisses: Paediatrica, 2004, (15), 6:17-9

Vaccination contra la grippe à proposée :

Indication : Prématuré < 32 sem

Age minimal : 6 mois

Dosage 2 x ½ dose à interval de 4 semaines le premier hiver ; 1x ½ dose le deuxième hiver

Consultation spécialisée pour les patients avec BPD modérée ou sévère :

Une à deux semaine avant la sortie (soit à domicile, soit transfert dans un autre hôpital) de chaque patient avec une BPD modérée ou sévère, celui-ci est à signaler par les médecins responsables du patient par email à la Dresse Isabelle Rochat Guignard (pneumologue pédiatre ; Isabelle.Rochat@chuv.ch) pour pouvoir inclure ces patients dans la consultation ambulatoire BPD qui se fait tous les deux jeudi matins à la Policlinique du BH-11.

HERNIE DIAPHRAGMATIQUE CONGENITALE : PRISE EN CHARGE & STABILISATION PREOPERATOIRE

Eric Giannoni, GT respiratoire, septembre 2018

La prise en charge est supervisée de façon étroite par les médecins cadres, de la naissance au retour à domicile. Aux SIA et SIB, prise en charge uniquement par infirmières expérimentées (= certifiée soins intensifs depuis > 2 ans ou avec minimum 6 mois d'expérience aux SIA). La prise en charge respiratoire est similaire pour les autres causes d'hypoplasie pulmonaire.

1. Préparation et réanimation

- Séniorisation de la prise en charge médico-infirmière dès la salle d'accouchement : présence à la naissance au minimum d'un médecin cadre en plus du CDC et du MA et au minimum d'une infirmière expérimentée
- Réanimation sur l'incubateur Giraffe qui sera utilisé pour la suite de l'hospitalisation
- Intubation à la naissance par CDC expérimenté ou cadre, ventilation conventionnelle en première intention au NeoPuff (Pcrète 18-24 cmH₂O, PEEP à 2-3 cmH₂O, FR 60/min, FiO₂ 1), vérification par Pédicap, mesure de la saturation préductale
- Pose de sonde gastrique (CH10), pose de cathéters ombilicaux par un médecin expérimenté ; mesure de la tension artérielle invasive, gazométrie, FSC, groupe sanguin, Coombs
- Mise en route d'une perfusion de Morphine (10-20 mcg/kg/h) en salle de naissance, calcul sur le poids estimé
- Objectifs de saturation et pCO₂ :
 - Saturation pré-ductale 85-95% ; toutefois, on peut tolérer des saturations pré-ductales >70% dans les premières heures de vie si la tendance est à la hausse, avec une perfusion adéquate et un pH >7.20
 - La saturation post-ductale et la PaO₂ ont peu d'influence sur la prise en charge
 - PCO₂ 45-60 mmHg après stabilisation (2-3h)
- Monter dans le service avec l'incubateur Giraffe, ventilation au NeoPuff, prévoir des bombones d'air et d'oxygène transportables

2. Stabilisation préopératoire

- Le patient est admis aux soins intensifs A dans une chambre à 1 ou 2 lits
- "Minimal handling" (limiter les stimuli auditifs, visuels et manipulations), mais "maximal monitoring" : surveillance clinique infirmière et médicale étroite diurèse, lactate, pouls, temps de recoloration, TA invasive, satu pré- et postductale, scores de douleur etc en interférant le moins possible avec le confort du patient,
- Les mesures non-pharmacologiques ont une place importante pour optimiser le confort du patient
- Pas d'administration de surfactant chez le nouveau-né à terme, à discuter au cas par cas chez le prématuré
- Privilégier la ventilation conventionnelle Pcrète < 25, PEEP 2-3, Ti 0.3, VT cible 2-3 ml/kg
- OHF (MAP <15) en cas d'hypercapnie persistante (pCO₂ > 70 mmHg sur plusieurs gazométries), éviter de reprendre les patients au ballon
- Ultrason cardiaque entre 12 et 24h de vie, ou avant si décision de traitement au NO ou amines ; prêter une attention particulière au shunt par le foramen ovale. Un shunt droite gauche par le canal artériel est attendu et toléré pendant les premiers jours.
- Essai de traitement de NO (pendant 1-2h) en cas de shunt D-G par le foramen ovale et IO > 20
- Eviter les médicaments potentiellement hypotenseurs : benzodiazépines, milrinone, dobutamine, limiter l'utilisation de la dopamine
- Considérer une chirurgie (discussion multidisciplinaire avec anesthésiste et chirurgien) lorsque : SpO₂ préductale 85-95% avec FiO₂ < 0.5, TA normale, lactate < 3 mmol/L et diurèse > 1ml/kg/h

Références

Standardized Postnatal Management of Infants with Congenital Diaphragmatic Hernia in Europe: The CDH EURO Consortium Consensus - 2015 Update. Neonatology 2016;110:66-74

PROBLEMES CARDIO-VASCULAIRES

HYPOTENSION ARTÉRIELLE

S. Joye, S. Di Bernardo, E. Giannoni, Mars 2022

Définition et généralités

L'hypotension systémique est associée à une augmentation de la mortalité et du risque d'hémorragie intraventriculaire cérébrale et leucomalacie périventriculaire, d'entérocolite nécrosante, et d'insuffisance rénale

Attention :

- Ces risques sont majorés lors d'hypotensions avérées non traitées ou traitées par remplissage et/ou amines sans nécessité.

L'hypotension est définie comme une diminution de la pression sanguine sous une valeur référence et peut amener à un état de choc.

- Tension artérielle (TA) = débit cardiaque x résistance vasculaire périphérique
- TA systolique (TAs) = reflet du débit et fonction cardiaque
- TA moyenne (TAM) = moyenne des pressions sanguines sur un cycle cardiaque
 - TAM = 2/3 TAd + 1/3 TAs \cong âge gestationnel

Normes Tensionnelles :

Nouveau-né à terme

Nouveau-né prématuré < 37SA

Healthy Term Neonate
median (*5th centile*)

- Systolic: 65mmHg (*55mmHg*)
- Mean: 48mmHg (*40mmHg*)
- Diastolic: 45mmHg (*30mmHg*)

3rd centile for BP at GA 24-36 weeks

GA (weeks)	SYSTOLIC	MEAN	DIASTOLIC
24	32	26	15
25	34	26	16
26	36	27	17
27	38	27	17
28	40	28	18
29	42	28	19
30	43	29	20
31	45	30	20
32	46	30	21
33	47	30	22
34	48	31	23
35	49	32	24
36	50	32	25

Kent AI et al, *Pediatr Nephrol* 2007

Attention :

- Les TA sont plus hautes lors de l'éveil, des pleurs, pendant les repas et lors de la succion.
- Un(e) patient(e) qui présente une TA dans les normes (cf. tableau) mais qui présente une baisse soudaine de ses TA doit être considéré(e) comme hypotendu(e).

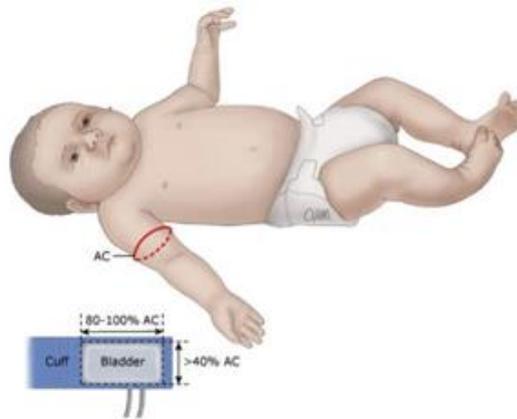
Signes cliniques

- Une hypotension peut être isolée ou associée à des signes de mauvaise perfusion :
 - Tachycardie
 - Temps de recoloration < 2 sec ou \geq 3 sec
 - Oligurie ou anurie (rem : difficilement évaluable lors des premières 24h de vie)
 - Lactate \geq 3mmol/l

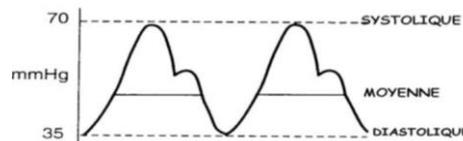
Hypotension
Choc

HYPOTENSION ARTÉRIELLE (II)

- La tension artérielle peut être prise :
 - **De manière non invasive** :
 - Privilégier les membres supérieurs et si possible le MSD :
 - Utiliser un brassard de TA avec une partie gonflable qui couvre 40% de la longueur du bras à mi-distance entre l'acromion et l'olécrane, et dont sa longueur couvre 80-100% de la circonférence du bras (ne pas utiliser un brassard sur des habits).
 - Prendre au minimum **3 mesures** pour valider une hypotension
 - Prendre la TA lorsque le patient est calme depuis environ 5-10 min, en décubitus dorsal (sauf état d'urgence).
 - Les TA doivent être interprétées sachant que les médicaments (citrate de caféine, corticoïdes, et tout autre médicaments ayant un effet potentiel sur le système cardiovasculaire) ainsi que l'alimentation peuvent influencer les résultats



- Limitations :
 - La corrélation entre TA invasive et non-invasive est plus importante pour la mesure systolique
 - Les TA systoliques peuvent être sous-estimées chez les patients SGA et instables
 - Les TA diastoliques peuvent être sous-estimées chez les patients instables
 - Les tensions non invasives surestiment les tensions artérielles quand la TAM < 30mmHg
- **De manière invasive (gold standard)** : prendre la mesure en s'assurant que le zéro a été bien réalisé, que la courbe d'artère ressemble au schéma ci-dessous et qu'il n'y a pas de sang ou de bulle dans la tubulure de l'artère (cf. protocole cathéter artériel : Monitoring TA invasive (NAT))



Examens complémentaires

Laboratoire :

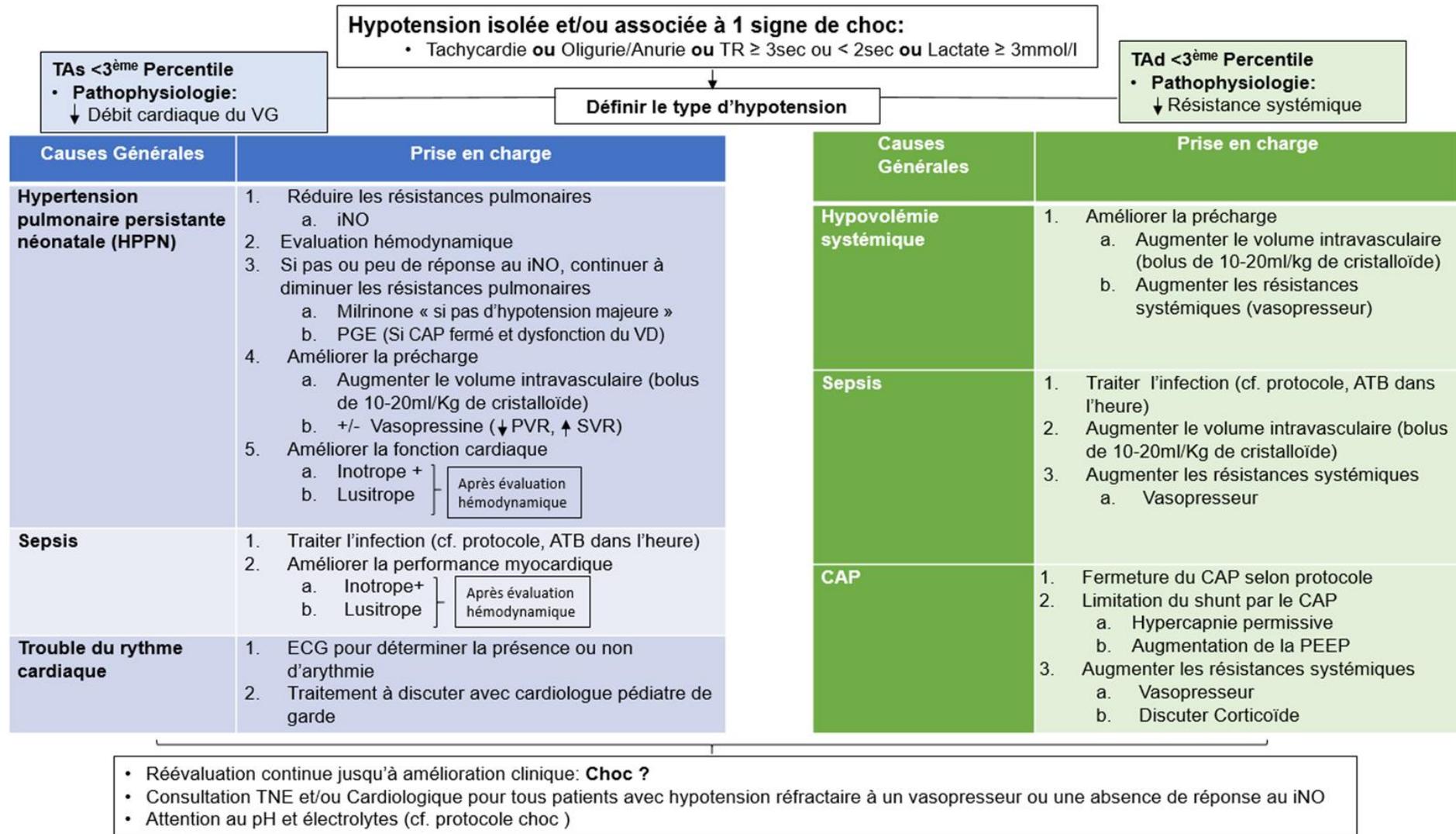
- Gazométrie : pH, PCO₂, PaO₂, EB, bicarbonate, lactate, calcium, glycémie (valeurs indicatives pour Hb)
- Chimie/Gazométrie : Na, K, urée, créatinine, CRP, Mg, P
- FSC

En fonction de l'évaluation clinique :

- Radiographie du thorax +/- babygramme :
- Échocardiographie : évaluation à réaliser **selon protocole**
- Électrocardiogramme

HYPOTENSION ARTERIELLE (III)

Prise en charge d'une Hypotension isolée et/ou associée à 1 signe de choc



HYPOTENSION ARTERIELLE (IV)

Hypotension isolée et/ou associée à 1 signe de choc:

- Tachycardie **ou** Oligurie/Anurie **ou** TR \geq 3sec ou $<$ 2sec **ou** Lactate \geq 3mmol/l

TAs et TAd $<$ 3^{ème} Percentile
Pathophysiologie:
+/- Dysfonction cardiaque

Définir le type d'hypotension

Causes	Physiologie	Prise en charge
A. Péjoration de la situation clinique après une hypotension systolique		
HPPN	Dysfonction du VG et/ou perte du tonus vasculaire	<ol style="list-style-type: none"> 1. Réduire les résistances pulmonaires <ol style="list-style-type: none"> a. iNO 2. Evaluation hémodynamique 3. Améliorer la précharge <ol style="list-style-type: none"> a. 10ml/kg de cristalloïde b. Vasopressine (sauf si dysfonction du VG) 4. Amélioration de la fonction systolique <ol style="list-style-type: none"> a. Inotrope + b. Milrinone (selon TA)
choc cardiogénique	Péjoration de la fonction du VG	Cf. protocole Choc
B. Péjoration de la situation clinique après une hypotension diastolique		
Hypovolémie avec évolution vers un choc chaud	Compensation myocardique insuffisante +/- progression vers une dysfonction cardiaque	<ol style="list-style-type: none"> 1. Améliorer la précharge (max 2 x 10ml/kg) 2. Augmenter les résistances systémiques <ol style="list-style-type: none"> a. Vasopresseur 3. Amélioration la fonction cardiaque <ol style="list-style-type: none"> a. Inotrope +
CAP	Shunt très important associé à une mauvaise compensation myocardique	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limitation du shunt <ol style="list-style-type: none"> a. Hypercapnie permissive b. Augmentation de la PEEP 2. Améliorer la performance systolique du VG (ex: dobutamine,...)
C. Hypotension systolique et diastolique sévère		
Cf. Choc chaud avec dysfonction cardiaque +/- insuffisance surrénalienne		Cf. protocole Choc

- Réévaluation continue jusqu'à amélioration clinique: **Choc ?**
- Consultation TNE et/ou Cardiologique pour tous patients avec hypotension réfractaire à un vasopresseur ou une absence de réponse au iNO
- Attention au pH et électrolytes (cf. protocole choc)

HYPOTENSION ARTERIELLE (V)

Attention :

- **Les valeurs tensionnelles durant les premières heures de vie augmentent progressivement. Par conséquent, en l'absence de facteurs anténataux favorisant une hypotension et en présence d'un état clinique rassurant, un suivi clinique et biologique rapproché peut être suffisant durant la première heure de vie. (cf. annexe)**
- **Un traitement d'amine devrait être administré si possible après avoir eu une tension artérielle invasive. En accord avec le cadre de garde, l'impossibilité d'avoir une TA invasive ne doit pas retarder le traitement.**
- Consultation en hémodynamique lors d'hypotensions réfractaires aux remplissages et vasopresseur.
- Considérer l'hydrocortisone si l'hypotension est réfractaire à 1 agent thérapeutique.
- Il est important de bien investiguer et traiter la cause de l'hypotension (ex : perte sanguine, sepsis, insuffisance surrénalienne, arythmies, perturbation électrolytique, ...).
- Eviter les agents inotropiques et chronotropiques chez des enfants de mère diabétique.
- Il est important d'ajuster la ventilation en fonction de la clinique.

Médication :

Vasopresseur :

Noradrénaline :

- *Actions* : vasopresseur systémique >> pulmonaire
 - Effet adrénergique α non sélectif avec petit effet β_1
- *Dose* : 0.05 à 1 mcg/kg/min (attention tachycardie fréquente à partir de 0.1mcg/Kg/min)
- *Indication* : hypotension sans dysfonction cardiaque
- *Effet secondaire* : vasoconstriction splanchnique et rénale

Vasopressine :

- *Action* : vasopresseur systémique >> pulmonaire
 - Augmentation du volume intravasculaire via R-V2 dans le rein (réabsorption de l'eau) et augmentation du flux rénal
 - Puissant vasoconstricteur systémique via R-V1
 - Diminution de la fréquence cardiaque via R-V3
 - Augmentation de la sécrétion de cortisol (lors d'absence de trouble hypophysaire)
 - Potentielle vasodilatation pulmonaire
- *Dose* : 0.2 munités/kg/min à 2 munités/kg/min (augmentation progressive de 0.2-0.3 munités/Kg/min)
- *Indications* : hypotension réfractaire à la noradrénaline, hypotension associées à une hypertension pulmonaire
- *Contre-indications* : dysfonction du ventricule gauche modérée à sévère ; SIADH ou Salt wasting syndrome associé ; hypovolémie,
- *Effets secondaires* : hyponatrémie ; hypertension, bradycardie, arythmie, bronchoconstriction, intoxication à l'eau, insuffisance rénale, hyperbilirubinémie, thrombopénie
- Rem :
 - Pas d'effet chronotrope en comparaison à la noradrénaline.
 - Contrôle de la natrémie q4-6h dans les premières 24h.
 - Surveiller la fonction cardiaque durant le traitement
 - Indication au traitement à discuter après 4 jours de traitement
 - Sevrage doit se faire progressivement sur 24-48h

HYPOTENSION ARTERIELLE (VI)

Adrénaline à haute dose :

- *Actions* : vasopresseur non sélectif, inotrope + et chronotrope +
- *Dose* : 0.1 à 1mcg/Kg/min => effet adrénergique α
- *Indication* : hypotension sans réponse aux autres vasopresseurs
- *Effets secondaires* : augmentation de la lactacidémie, hyperglycémie et possible ischémie myocardique lors
- de traitements prolongés

Inotrope positif :

Dobutamine :

- *Actions* : Inotrope + et lusitrope : activité adrénergique β_1 et β_2 et énantiomère (-) a un effet adrénergique α_1
- *Dose* : 3 à 7,5 mcg/kg/min
- *Indication* : dysfonction cardiaque légère à modérée
- *Contre-indication relative* : tachycardie

Adrénaline :

- *Actions* : vasopresseur non sélectif, inotrope + et chronotrope + cf. ci-dessus
- *Dose* : 0.05 à 0.1mcg/kg/min => effet adrénergique β_1 et β_2
- *Indication* : dysfonction cardiaque modérée à sévère
- *Effets secondaires* : augmentation de la lactacidémie, hyperglycémie et possible ischémie myocardique lors de traitements prolongés

Milrinone :

- *Actions* : inhibiteur sélectif de la phosphodiesterase 3 (PDE-3) qui permet d'augmenter le cycle d'adénosine monophosphate (cAMP) en bloquant l'enzyme de dégradation.
- *Dose* : 0.33 à 0.75 mcg/kg/min
- *Remarque* : attention : $\frac{1}{2}$ vie de 4h => Il est possible d'avoir une efficacité plus rapide en administrant, en parallèle à la milrinone et lors de l'initiation du traitement, un bolus de 10ml/Kg de NaCl 0.9%.
- *Indications* : dysfonction cardiaque, hypertension pulmonaire, et administration prophylactique pour diminuer le risque de syndrome post ligature du canal artériel
- *Contre-indications* : asphyxie (à discuter si pas d'hypothermie), insuffisance rénale sévère (à discuter si modérée), hypothermie, hypotension

Hydrocortisone:

- *Actions*:
 - Potentialise effet alpha et angiotensine II
 - Augmentation du calcium intravasculaire (augmente la réponse aux catécholamines)
 - Inhibition de la production de vasodilatateur (NO, prostacyclin, ...)
 - Augmentation des catécholamines intravasculaires
 - Stimulation de la production d'adrénaline
 - Diminution des fuites capillaires
- *Dose* : dose de charge de 1mg/kg suivi par : <34 SA et/ou < 28 jours de vie : 0.5-1mg/kg/d 2x/j ; \geq 34SA et/ou \geq 28 jours de vie : 0.5-1mg/Kg/d 3-4x/j
- *Indications* : hypotension réfractaire à un vasopresseur et/ou inotrope, syndrome post ligature du canal artériel
- *Effets secondaires* : hyperglycémie, agitation, hypertrophie cardiaque lors d'administration chronique, diminution de l'immunité, insuffisance surrénalienne et déficit neurodéveloppemental (chez ELBW) lors d'administration chronique.
- *Contre-indication* : cas par cas (à discuter avec cadre)
- *Remarques* : La durée du traitement est à discuter en fonction de la réponse clinique. Le dosage du cortisol n'a pas ou peu d'utilité dans l'hypotension réfractaire et/ou le choc.

HYPOTENSION ARTERIELLE (VII)

Remarque : En raison de l'immaturation du métabolisme dopaminergique les effets de la dopamine peuvent être variables et imprévisibles, indépendamment des doses utilisées. Dans ce contexte, l'utilisation de la dopamine doit être limitée à des exceptions (retour du bloc opératoire) et remplacer le plus rapidement possible selon besoin et protocole.

Références:

Giesinger RE, McNamara PJ. Hemodynamic instability in the critically ill neonate: An approach to cardiovascular support based on disease pathophysiology. *Semin Perinatol.* 2016 Apr;40(3):174-88. doi: 10.1053/j.semperi.2015.12.005. Epub 2016 Jan 14. PMID: 26778235.

Kent AL, Kecskes Z, Shadbolt B, Falk MC. Normative blood pressure data in the early neonatal period. *Pediatr Nephrol.* 2007 Sep;22(9):1335-41. doi: 10.1007/s00467-007-0480-8. Epub 2007 Apr 17. PMID: 17437131.

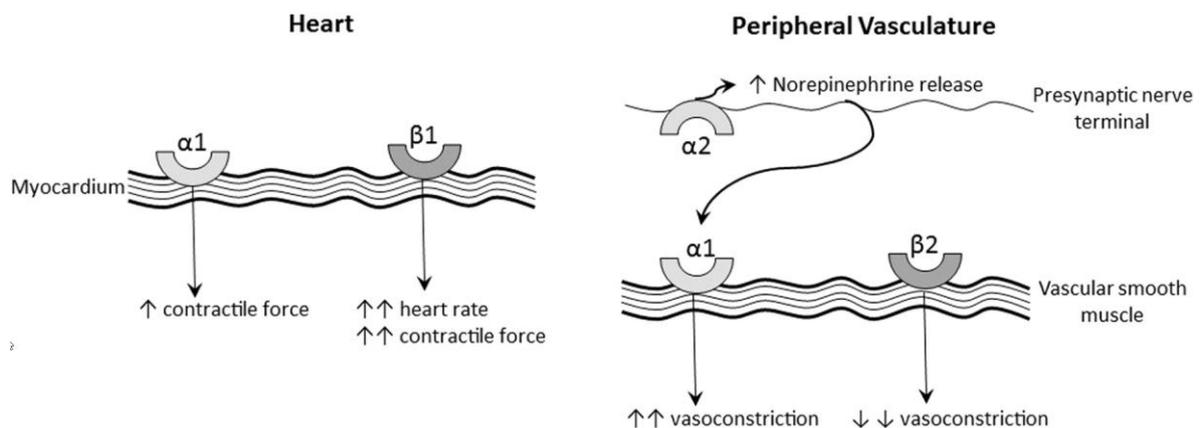
M.G. MacDonald, M.M.K. Seshia (Eds.), *Avery's Neonatology : Pathophysiology and Management of the Newborn*, Wolters Kluwer, Philadelphia (2016), pp. 457-486

https://db.swisspeddose.ch/fr/search/?cases_search=hydrocortisone.

Dempsey EM, Al Hazzani F, Barrington KJ. Permissive hypotension in the extremely low birthweight infant with signs of good perfusion. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2009 Jul;94(4):F241-4. doi: 10.1136/adc.2007.124263. Epub 2009 Jan 27. PMID: 19174413.

Jain A, Giesinger RE, Dakshinamurti S, ElSayed Y, Jankov RP, Weisz DE, Lakshminrusimha S, Mitra S, Mazwi ML, Ting J, Narvey M, McNamara PJ. Care of the critically ill neonate with hypoxemic respiratory failure and acute pulmonary hypertension: framework for practice based on consensus opinion of neonatal hemodynamics working group. *J Perinatol.* 2022 Jan 11. doi: 10.1038/s41372-021-01296-z. Epub ahead of print. PMID: 35013586.

Annexes:



Giesinger RE et al., *Semin Perinatol.* 2016

CHOC

S. Joye, S. Di Bernardo, E. Giannoni, Mars 2022

Définition et généralités

Le choc est défini comme une mauvaise perfusion cellulaire due à un apport d'oxygène et de nutriments insuffisants pour le bon fonctionnement des cellules, pouvant amener à une hypoxie tissulaire. Le choc augmente par conséquent le risque d'une défaillance multi-organique et de mortalité.

Différents types de choc :

- **Choc chaud** (infection, allergie, ...) : vasodilatation et fuite capillaire avec compensation du débit cardiaque (hyperdynamisme)
- **Choc froid** (infection, pathologie cardiaque, hypovolémie...) : vasoconstriction ± diminution du débit cardiaque (dysfonction cardiaque)
-
- Un choc peut être normo-tensif ou hypotensif

Signes cliniques

- Trouble hémodynamique
 - o Hypotension
 - o Tachycardie ou bradycardie (cas d'extrême dysfonction cardiaque)
 - o Temps de recoloration > 3 sec (choc froid), < 2 sec (choc chaud)
 - o Pulsation périphérique difficilement palpable
 - o Périphérie froide
 - o Oligurie ou anurie
- Troubles neurologiques (apnées, léthargie, irritabilité, hypotonie, convulsions, ...)
- Trouble de la ventilation et oxygénation
- Trouble digestif : Intolérance alimentaire, iléus
- Trouble rénal : oligurie ou anurie, œdème
- Trouble de la coagulation : hémorragie pulmonaire, digestive, cérébrale et/ou cutanée

Examens complémentaires

Laboratoire :

- **Base** :
 - o Gazométrie avec lactate
 - o Chimie : Na, K, Urée, Créatinine, CRP, Mg, P
 - o FSC
 - o Crase: PTT, TP, INR, fibrinogène
- **Lors de chocs cardiogéniques** : Labo de base + ProBNP, Troponine D/T
- **Lors de chocs septiques** : Labo de base + cultures selon clinique et protocole EOS/LOS
- **Autres chocs** : Labo de base + Bilan métabolique (ammonium) +/- toxique
- **Complémentaire** (sans urgence) : ASAT, ALAT, GGT, autres selon discussion

Radiologie :

- Radiographie du thorax +/- Babygramme :
-

Électrocardiogramme (en cas de trouble du rythme et/ou suspicion de cardiopathie)

Échocardiographie :

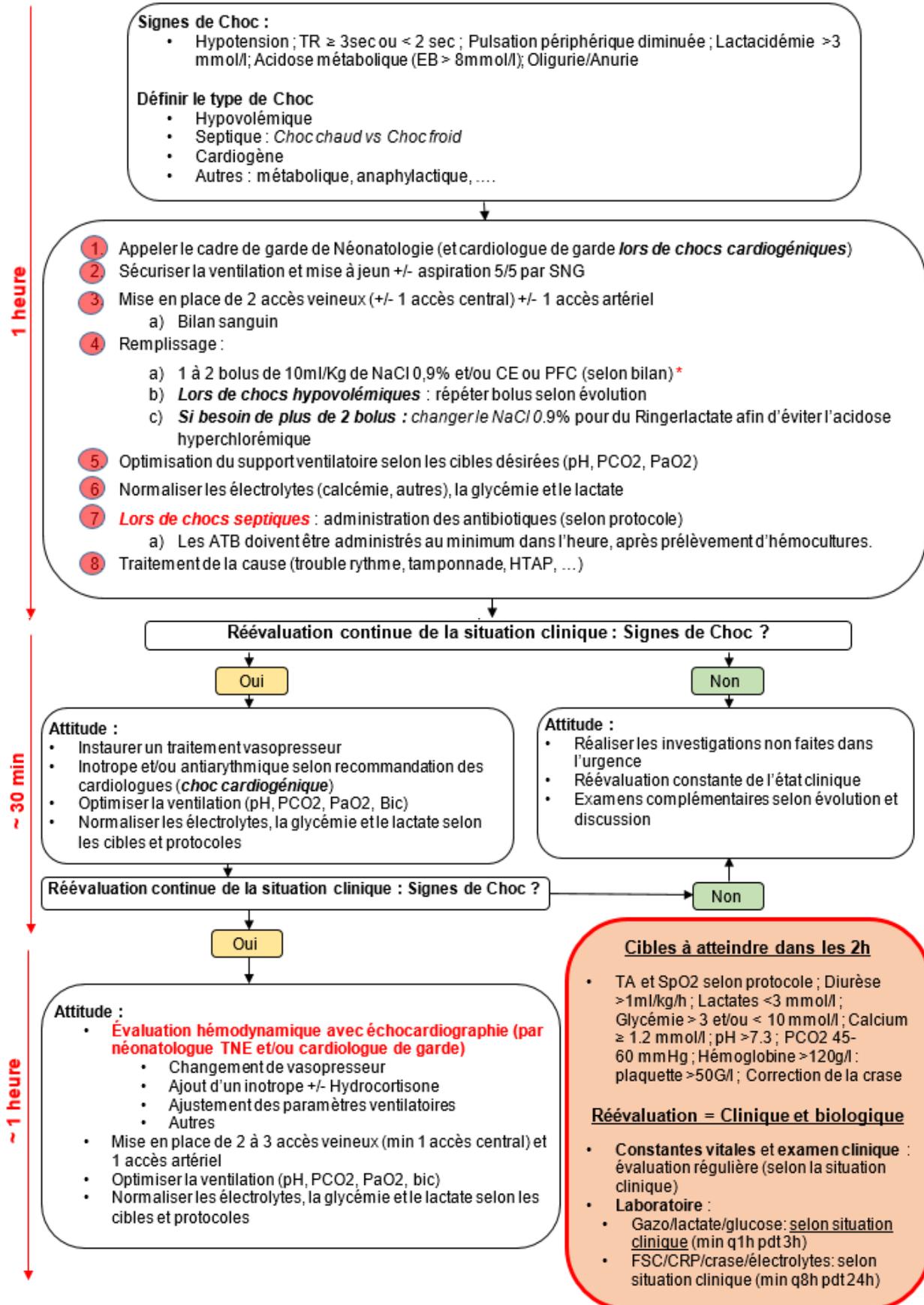
- Évaluation à réaliser **en urgence si** :
 - o Choc cardiogénique
 - o Non réponse aux remplissages et/ou à l'administration d'un vasopresseur ou inotrope.

Échographie abdominale : en général non urgent sauf exception (volvulus, ...)

- Lors de suspicion de choc dû à une cause intra-abdominale

CHOC (II)

Prise en charge du Choc en l'absence de cardiopathie congénitale



CHOC (III)

Prise en charge : Processus de soins

1. Dans la 1^{ère} heure :

- a. Communication avec le médecin cadre (confirmation des hypothèses diagnostiques)
- b. Hospitalisation au SIA (communication avec IRH/ICUS)
 - i. 2 infirmières/infirmiers pour la prise en charge
- c. Sécuriser la ventilation (support ventilatoire à déterminer selon la clinique et discussion avec médecin cadre)
 - i. Objectif : minimiser le travail respiratoire et atteindre les cibles thérapeutiques indiquées
- d. Mise à jeun +/- aspiration gastrique 5/5 avec SNG la plus grosse pour l'AG corrigé
- e. 2 accès veineux (+/- 1 accès central) +/- 1 accès artériel
 - i. Bilan sanguin
 - ii. Remplissage : *évaluation de la réponse après chaque remplissage (attention au choc cardiogénique)
 - iii. Radiographie du thorax +/- Babygramme
- f. **Cibles thérapeutiques** : TA et SpO₂ (selon référence) ; diurèse >1ml/kg/h ; pH >7.3 ; PCO₂ 45-60 mmHg ; PaO₂ 50-80mmHg (à titre indicatif, ne doit pas être interpréter sans les valeurs de la saturation) ; calcium ionisé ≥1.2mmol/l ; glycémie >3 mmol/l et <10 mmol/l ; lactate <3 mmol/l ; hémoglobine >120g/l ; plaquettes >50G/l ; Normalisation de la crase
- g. Choc septique : antibiothérapie (cf protocole)
- h. Choc cardiogène : communication avec garde de cardiologie pédiatrique
- i. Évaluation hémodynamique selon clinique

2. Dans la 2^{ème} heure :

- a. Optimisation des TA (remplissage +/- vasopresseur)
 - i. *Evaluation de la réponse après chaque remplissage (attention au choc cardiogénique) ; évaluation échocardiographique selon besoin
- b. Optimisation de la ventilation
- c. 2 à 3 accès veineux (périphérique et central) et un cathéter artériel
- d. **Cibles thérapeutiques** : cf. ci-dessus
- e. Évaluation hémodynamique selon évolution clinique et besoin d'inotrope

3. Après stabilisation (cibles thérapeutiques acquises) :

- a. Mise en place d'un cathéter veineux central
- b. Examens complémentaires selon le diagnostic :
 - i. Radiographies complémentaires
 - ii. Échographie
 - iii. Bilan sanguin complémentaire
- c. Cibles thérapeutiques : cf. ci-dessus
- d. Suivi :
 - i. Constantes vitales et évaluation clinique médicale : Selon situation et évolution clinique ; évaluation à faire au lit du malade
 - ii. Examen sanguin :
 - Gazo/lactate/glucose : selon situation clinique et cibles thérapeutiques (min q1h pdt 3h)
 - FSC/CRP/crase/électrolytes : selon situation clinique et cibles thérapeutiques (à répéter selon la clinique)
 - iii. Radiologique : Min q24h à évaluer selon l'évolution clinique et le diagnostic (NEC => cf. protocole)
 - iv. Évaluation hémodynamique selon évolution clinique et discussion entre consultants et néonatalogues responsables du patient.

CHOC (IV)

Médicaments : Cf. Protocole Hypotension

Calcium :

Hypocalcémie :

- Ca total < 2mmol/L et/ou Ca ionisé < 1.2 mmol/L (NNT et prématuré >1500g)
- Ca total < 1.75mmol/L et/ou Ca ionisé < 1mmol/L (prématuré <1500g)

Cible :
Ca ionisé :
1.2mmol/l

Traitement :

- Chlorure de Calcium : 0.12mmol/Kg ou 0.2 mL/kg dose IVD (cf. fiche refmed)
- Gluconate de Calcium 10%: 0.5ml/Kg = 0.12mmol/Kg (1ml=0.225mmol de Ca) 10 to 20 mg/kg soit 0.1–0.2 ml/kg/dose IVD (cf. fiche refmed)

Remarques :

- Important de contrôler le pH, l'albumine, la magnésémie et la phosphatémie pour avoir une bonne réponse aux bolus de Calcium
- L'hypocalcémie lors de chocs septiques augmente le risque de mortalité
- A donner sur voie veineuse centrale, sauf exceptions validées par le cadre de garde : risque de nécrose tissulaire important lors de l'administration par voie périphérique (cf.fiche refmed)
- Attendre un minimum de 10 min entre chaque administration

Bicarbonate :

Hypobicarbonatémie : Bicarbonate < 22 mmol/l

Traitement :

- Dose de HCO_3^- (mmol) = 0.3 x poids (kg) x base excess (mmol/L)
⇒ Équivalent le plus souvent à une correction de NaBic 8.5% de 1-2 mmol/kg/dose (cf. fiche refmed)
- $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Indication : acidémie : bicarbonate < 18mmol/l et pH < 7.2 et $\text{PCO}_2 < 60\text{mmHg}$

Contre-indication : Hypernatrémie, hypercapnie, hypocalcémie.

Effet secondaire : diminution de la pression cérébrale, possible hémorragie intracrânienne

Remarques :

- A donner sur voie veineuse centrale, sauf exceptions validées par le cadre de garde : risque de nécrose tissulaire important lors de l'administration par voie périphérique (cf.fiche refmed)
- Ce médicament est à administrer uniquement après discussion avec un médecin cadre

THAM (Trométhamine) :

Traitement :

- Volume de Tham 0.3 mmol/ml (ml) à administrer :
⇒ Base déficit (mEq/L) x poids corporel (kg) ou
⇒ 1.5 à 3 mmol/kg = 5 à 10 ml/kg de Tham en perfusion iv sur 30 à 60 minutes.
- Dose maximale: 20 ml/kg/j (= 6 mmol/kg/j) (cf. fiche refmed)

Indication : acidose métabolique sévère chez un patient instable sous ventilation mécanique avec CO_2 augmentée.

Remarques :

- 1) Ce médicament est à administrer uniquement après validation par un médecin cadre.
- 2) Ne pas administrer chez le prématuré <30 SA au vu du peu de données dans la littérature.
- 3) Médicament à administrer uniquement chez le patient intubé.
- 4) Administrer sur une voie veineuse centrale au vu des risques de nécrose tissulaire en cas d'extravasation

Références :

PRISM Investigators, Rowan KM, Angus DC, Bailey M, Barnato AE, Bellomo R, Canter RR, Coats TJ, Delaney A, Gimbel E, Grieve RD, Harrison DA, Higgins AM, Howe B, Huang DT, Kellum JA, Mouncey PR, Music E, Peake SL, Pike F, Reade MC, Sadique MZ, Singer M, Yealy DM. Early, Goal-Directed Therapy for Septic Shock - A Patient-Level Meta-Analysis. *N Engl J Med.* 2017 Jun Epub 2017 Mar 21.

Singh Y, Katheria AC, Vora F. Advances in Diagnosis and Management of Hemodynamic Instability in Neonatal Shock. *Front Pediatr.* 2018 Jan 19;6:2. [jped.2018.](#)

Ei-Nawawy AA, Abdelmohsen AM, Hassouna HM. Role of echocardiography in reducing shock reversal time in pediatric septic shock: a randomized controlled trial. *J Pediatr (Rio J).* 2018 Jan-Feb;94(1):31-39. [j.jped.2017.](#) Epub 2017 Sep 3

Andrew Rhodes, MB BS, MD and al; Campagne « Surviving Sepsis » (Survivre au sepsis) : Guide international pour la prise en charge du sepsis et du choc septique : 2016 ; the Society of Critical Care Medicine and the European Society of Intensive Care Medicine

Jain A, Giesinger RE, Dakshinamurti S, ElSayed Y, Jankov RP, Weisz DE, Lakshminrusimha S, Mitra S, Mazwi ML, Ting J, Narvey M, McNamara PJ. Care of the critically ill neonate with hypoxemic respiratory failure and acute pulmonary hypertension: framework for practice based on consensus opinion of neonatal hemodynamics working group. *J Perinatol.* 2022 Jan 11.

HYPERTENSION PULMONAIRE PERSISTANTE DU NOUVEAU-NE ET TRAITEMENT AU MONOXYDE D'AZOTE (NO)

Lydia Mastrogiacomo, Eric Giannoni, GT respiratoire, 2018

1. Définition

L'adaptation à la vie extrautérine est marquée par une diminution rapide des résistances vasculaires pulmonaires et une augmentation des résistances vasculaires systémiques.

L'hypertension pulmonaire persistante du nouveau-né résulte d'un trouble de l'adaptation avec des résistances vasculaires pulmonaires élevées et une hypoxémie réfractaire ($\text{PaO}_2 < 40$ mmHg et/ou saturations $<$ valeurs cibles sous FiO_2 à 1) malgré une assistance ventilatoire optimale. L'HTP peut être associée à un gradient entre saturation pré-ductale et post-ductale $> 10\%$ si le canal artériel est ouvert.

2. Prise en charge et cibles

Surveillance étroite des signes vitaux

Ajuster la ventilation mécanique pour obtenir une saturation post-ductale 94-98%, pH 7.30-7.40, pCO_2 45-60

Administration de surfactant en cas de MMH ou BALAM, à considérer en cas de pneumonie/sepsis

Viser une diurèse 1-3 ml/kg/h, tension artérielle normale pour l'âge, lactates < 3 mmol/L; correction de l'hypovolémie +/- vasopresseurs

Calcémie > 1.2 mmol/L

Correction de la polycythémie et de l'anémie, Ht cible 50-55%

Correction de l'hypoglycémie

Minimal handling : regroupement et coordination des soins et examens, aspirations endotrachéales en présence du CDC ou médecin cadre, optimiser la sédation avec mesures non-pharmacologiques et opiacés, éviter les benzodiazépines en raison de leur effet hypotenseur.

3. Traitement par NO

3.1. Indication au NO

Nouveau-né présentant une HTP suspectée ou prouvée. Le traitement doit être débuté sans délai chez les patients évoluant vers une HTP : patient avec clinique suggestive d'une HTP, sous ventilation mécanique avec $\text{FiO}_2 > 0.6$ pour atteindre SpO_2 cible ou Index d'oxygénation ($\text{IO} = \text{MAP} \times \text{FiO}_2 \times 100 / \text{PaO}_2$) $> 15-25$. A noter que l'IO est calculé dans Metavision.

L'évaluation échocardiographique doit être effectuée dans tous les cas mais ne doit pas retarder le début du traitement dans les situations critiques.

CAVE : l'hypothermie thérapeutique peut aggraver une HTP; l'HTP doit être considérée comme une contre-indication relative à l'hypothermie thérapeutique.

3.2. Contre-indication au NO

Hémorragie pulmonaire active.

3.3. Modalités

Dose initiale 20 ppm. Evaluer la réponse par une gazométrie artérielle 30 minutes après l'instauration du traitement. Surveiller la méthémoglobinémie sur la gazométrie et diminuer le NO en cas de méthémoglobinémie $> 2.5\%$.

HYPERTENSION PULMONAIRE PERSISTANTE DU NOUVEAU-NE ET TRAITEMENT AU MONOXYDE D'AZOTE (NO) (II)

3.4. Sevrage

Débuter le sevrage lorsque :

- $FiO_2 < 0.5$ pour obtenir une $SpO_2 \geq 94\%$ et/ou $IO < 10$ et disparition des shunts D-G
- Ou en cas d'absence de réponse au NO

1) Sevrage de 20 à 5 ppm : diminution par paliers de 5 en 5 ppm chaque 2-4 heures selon tolérance

2) Sevrage de 5 à 0 ppm NO : diminution par paliers de 1 ppm en 1 ppm chaque 2 heures selon tolérance

Attention au risque de rebond suite à l'arrêt du traitement

4. Autres traitements de l'HTP

En cas de non-réponse au NO, considérer le sulfate de magnésium, la milrinone, les prostaglandines ou la dobutamine en fonction de la situation clinique. Attention, ces traitements peuvent causer des hypotensions et potentiellement péjorer la situation. Ces traitements doivent être introduits de manière séquentielle et non-simultanément et sevrés en cas de non-réponse ou de péjoration.

Le sildénafil peut être utilisé en cas d'hypertension pulmonaire chronique, en particulier dans le contexte d'une BPD.

Références

Peliowski A. Inhaled nitric oxide use in newborns. *Paediatr Child Health*. 2012 Feb;17(2):95-100.

Nair J, Lakshminrusimha S. Update on PPHN: mechanisms and treatment. *Semin Perinatol*. 2014 Mar;38(2):78-91.

CANAL ARTERIEL PERSISTANT

S. Joye, V. Muehlethaler, E. Giannoni, N. Sekarski Mars 2017

Définition et généralités

Le canal artériel (CA) connecte l'artère pulmonaire à l'aorte descendante et permet pendant la vie fœtale de bypasser la circulation pulmonaire. A la naissance, avec le clampage du cordon et l'initiation de la respiration, la circulation change et le CA se ferme progressivement. On parle de canal artériel persistant (CAP) si ce dernier reste ouvert après 72h de vie.

Chez le nouveau-né à terme : Fermeture spontanée du CA dans 50% des cas dans les premières 24h, 90% dans les 48h et >99% dans les 72h.

Chez le prématuré : Environ 45-60% des prématurés <29 SA ont un CAP. Chez les prématurés >29 SA environ 90% des CA se ferment dans les 4 premiers jours de vie.

Complications

Les complications suivantes sont associées à la présence d'un CAP : hémorragie pulmonaire, oedème pulmonaire, insuffisance rénale, NEC, perforation intestinale spontanée, hémorragie intraventriculaire, DBP, ROP, décès. Toutefois, une relation de causalité entre la présence d'un CAP et ces complications n'a pas pu être formellement établie.

Le terme CA « hémodynamiquement significatif » est utilisé pour tenter d'identifier, sur la base de la clinique, d'examen paracliniques et de l'US cardiaque, les patients les plus à risque de développer des complications associées au CAP.

Le traitement médical et/ou chirurgical permet de fermer le CA. Toutefois, les études n'ont pas montré que le traitement du CAP permette d'améliorer le devenir à long terme.

Signes cliniques

Hypotension artérielle (TA diastolique et moyenne), augmentation de la détresse respiratoire, nécessité d'augmenter le soutien respiratoire, intolérance alimentaire, insuffisance rénale.

Avec shunt G-D : souffle systolo-diastolique, pouls bondissants, érétisme cardiaque

Avec shunt D-G : cyanose, baisse de la saturation et de la PaO₂ postductale

Le tableau ci-dessous propose une classification de l'impact hémodynamique du CAP en fonction de la clinique et des examens paracliniques. Cette classification (adaptée de la référence no2) n'a pas été validée par des études cliniques et doit être utilisée en fonction du contexte et en relation avec l'échocardiographie.

CANAL ARTERIEL PERSISTANT (II)

Signes cliniques et paracliniques	Légers	Modérés	Sévères
Respiratoires	IO <7 Désaturations, bradycardies et/ou apnées occasionnelles VNI ou VI avec MAP < 8	IO 7-14 Désaturations, bradycardies et/ou apnées fréquentes VI avec MAP 8-12 et FiO2 <0.4	IO > 14 Désaturations, bradycardies et/ou apnées fréquentes VI avec MAP > 12 Hémorragie pulmonaire
Cardiovasculaires	Trame pulmonaire augmentée à la Rx	Cardiomégalie (index cardiaque >0.56) ou œdème pulmonaire à la Rx Hypotension nécessitant un soutien d'amines	Cardiomégalie ou œdème pulmonaire à la Rx Hypotension nécessitant un soutien d'amines
Métaboliques	Acidose légère : pH >7.3	Acidose modérée : pH 7.1-7.3	Acidose sévère : pH <7.1
Rénaux	Diurèse > 1ml/kg/h Créatinine ≤ 80µmol/L	Diurèse 0.5-1ml/kg/h Créatinine 80-170 µmol/L	Diurèse < 0.5 ml/kg/h Créatinine > 170 µmol/L
Digestifs	Flux normal Intolérance nutritionnelle ne nécessitant pas l'arrêt de la nutrition	Flux absent en diastole, Intolérance nutritionnelle nécessitant l'arrêt de la nutrition	Flux rétrograde en diastole. Suspicion de NEC et/ou NEC avérée
Perfusion cérébrale	Flux ACM normal	Flux ACM absent en diastole	Flux ACM rétrograde en diastole

Remarques : $IO = FiO_2 (\%) \times MAP (mmHg) / PaO_2 (mmHg)$

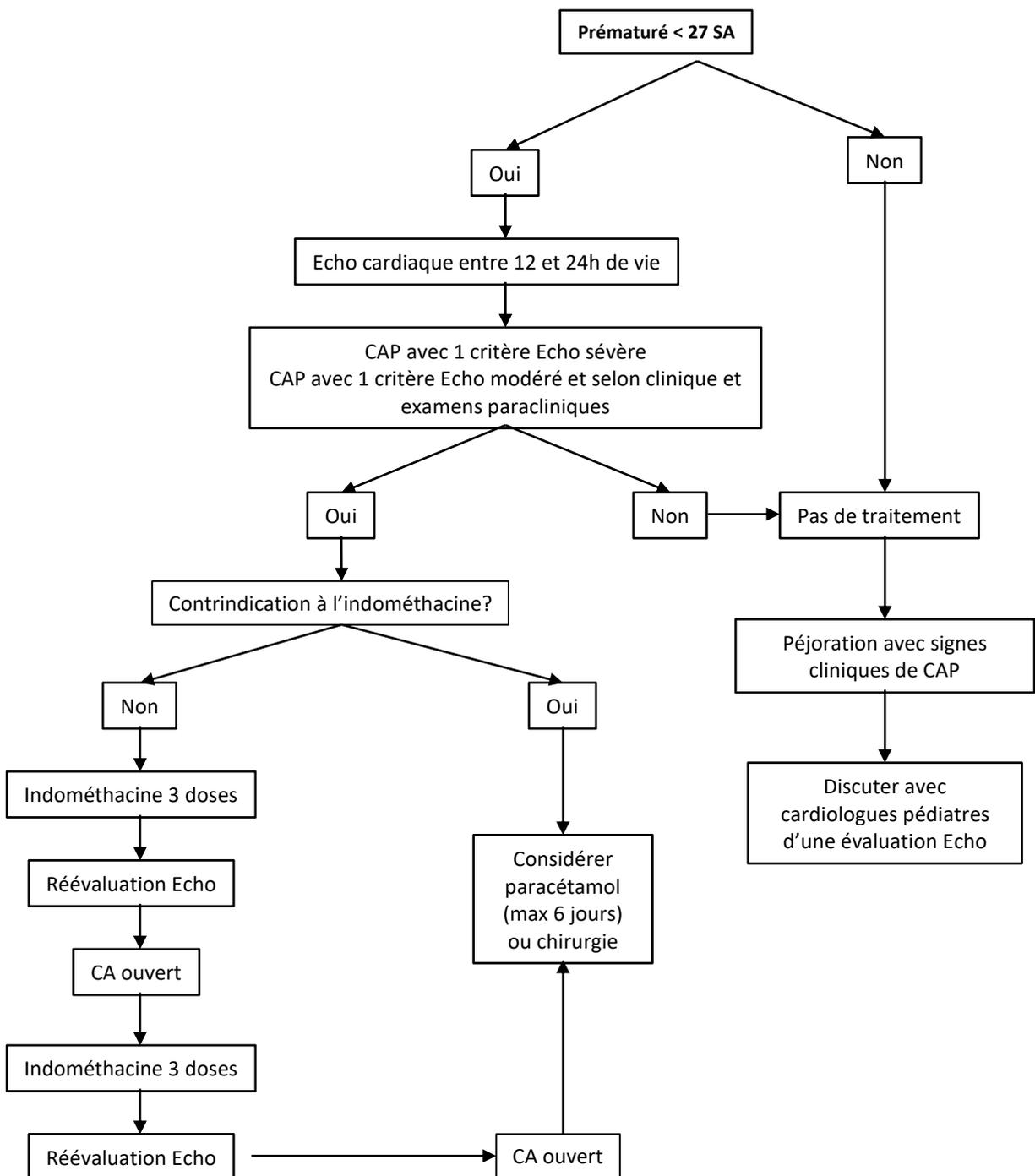
Aide décisionnelle à l'identification d'un canal artériel hémodynamiquement significatif, critères échographiques :

CAP	Léger	Modéré	Sévère
Flux transductal	Restriction modérée/sévère >3m/sec	Restriction légère 1.5 à 3m/sec	Non restrictif <1.5m/sec
Canal artériel (CA)	CAP/APG <0.5 CAP <1.5mm	CAP/APG 0.5-1 CAP 1.5mm à 2.5 mm	CAP/APG >1 CAP >2.5mm
Cœur	Pas de dilatation des cavités	Dilatation modérée avec OG/Rao >1.5	Dilatation modérée avec OG/Rao >1.5 Dilatation du VG
Flux aortique	Flux normal	Flux absent en diastole	Flux rétrograde en diastole

CANAL ARTÉRIEL PERSISTANT (III)

Quand Traiter : arbre décisionnel

Indication au traitement : selon les signes cliniques et échocardiographiques, en collaboration avec les cardiologues pédiatres, selon arbre décisionnel. Parmi les signes cliniques, l'importance du soutien respiratoire et hémodynamique sont les critères principaux.



CANAL ARTERIEL PERSISTANT (IV)

Evaluation

- Echocardiographie entre 12 et 24 premières heures de vie chez les prématurés <27 SA, par un cardiologue pédiatre et/ou un néonatalogue certifié STNE. Prévenir les cardiologues de la naissance d'un prématuré <27 SA le plus tôt possible, sauf entre 19h et 7h si l'enfant est stable. Si l'enfant instable, pas de restriction d'horaire pour appeler les cardiologues.
- Les échocardiographies de suivi peuvent être réalisées par un cardiologue pédiatre et/ou un néonatalogue certifié STNE.

Contre-indications au traitement :

- Malformation cardiaque ductale-dépendante
- Hypertension pulmonaire (shunt D-G >1/3 du cycle cardiaque). En cas d'hypertension pulmonaire, une réévaluation échographique régulière (idéalement q8-12h heures) est recommandée pour ne pas retarder le traitement en cas d'inversion du shunt.

Traitement

1. Généralités

- Adapter les apports hydriques selon les besoins du patient.
- Le furosémide est contraindiqué pendant la 1^{ère} semaine de vie.
- Les patients avec CAP peuvent être nutritionnés selon tolérance.
- Bilan avant traitement médicamenteux : bilan hydrique, diurèse, US cérébral, FSS.
- Bilan pendant traitement médicamenteux : bilan hydrique, diurèse, FSS à répéter si valeurs de plaquettes avant traitement <150 G/L ; il n'est pas nécessaire de répéter l'US cérébral avant chaque dose d'indométacine.
- L'efficacité des traitements médicamenteux diminue avec l'âge postnatal et l'âge corrigé.
- Une fermeture chirurgicale doit être considérée et discutée avec le cardiologue pédiatre chez les patients >10 jours de vie et >33 semaines corrigées.
- Toute indication à une chirurgie cardiaque doit être discutée au préalable avec le cardiologue pédiatre.

2. Indométacine:

Posologie :

- 1 cure = 3 doses
- Entre 0 et 48 heures de vie : 0.1 mg/kg IV chaque 12-24h selon la fonction rénale
- Entre 2 et 7 jours de vie : 0.2 mg/kg IV chaque 12-24h selon la fonction rénale
- **Privilégier l'administration chaque 12h selon la fonction rénale**

Durée du traitement :

- Maximum 2 cures soit 6 doses d'indométacine au total

Contre-indications :

- En cas de thrombocytopénie <50 G/L, transfuser des plaquettes et administrer l'indométacine sans reconstrôler le taux de plaquettes
- Diurèse <0.6 ml/kg/h
- Hémorragie active digestive, pulmonaire, cérébrale (grade 3-4), NEC, perforation intestinale

CANAL ARTRIEL PERSISTANT (V)

3. Paracétamol :

Posologie : 15 mg/kg q 6h PO ou IV

Indications :

- CAP malgré 6 doses d'indométacine
- Contre-indication à l'indométacine

Durée du traitement :

- Maximum 6 jours de traitement soit 24 doses, réévaluer le canal par US après 3 jours (12 doses)

Contre-indications :

- Insuffisance hépatique sévère
- Déficit en G6PD

Remarque : Privilégier la voie orale (administration PO si >20ml/kg/j de nutrition entérale)

4. Chirurgie :

Définition : Clip ou ligature du CAP au bloc opératoire par thoracotomie

Indications :

- Persistance d'une symptomatologie clinique ou péjoration clinique et échographique après 2 cures d'indométacine et 1 cure de paracétamol ou avant selon clinique et évaluation du CAP
- Contre-indication aux traitements médicamenteux

Remarque : Selon l'US cardiaque et la clinique (hypotension systémique et désaturation), considérer l'utilisation de milrinone pour prévenir ou traiter le syndrome cardiaque post ligature.

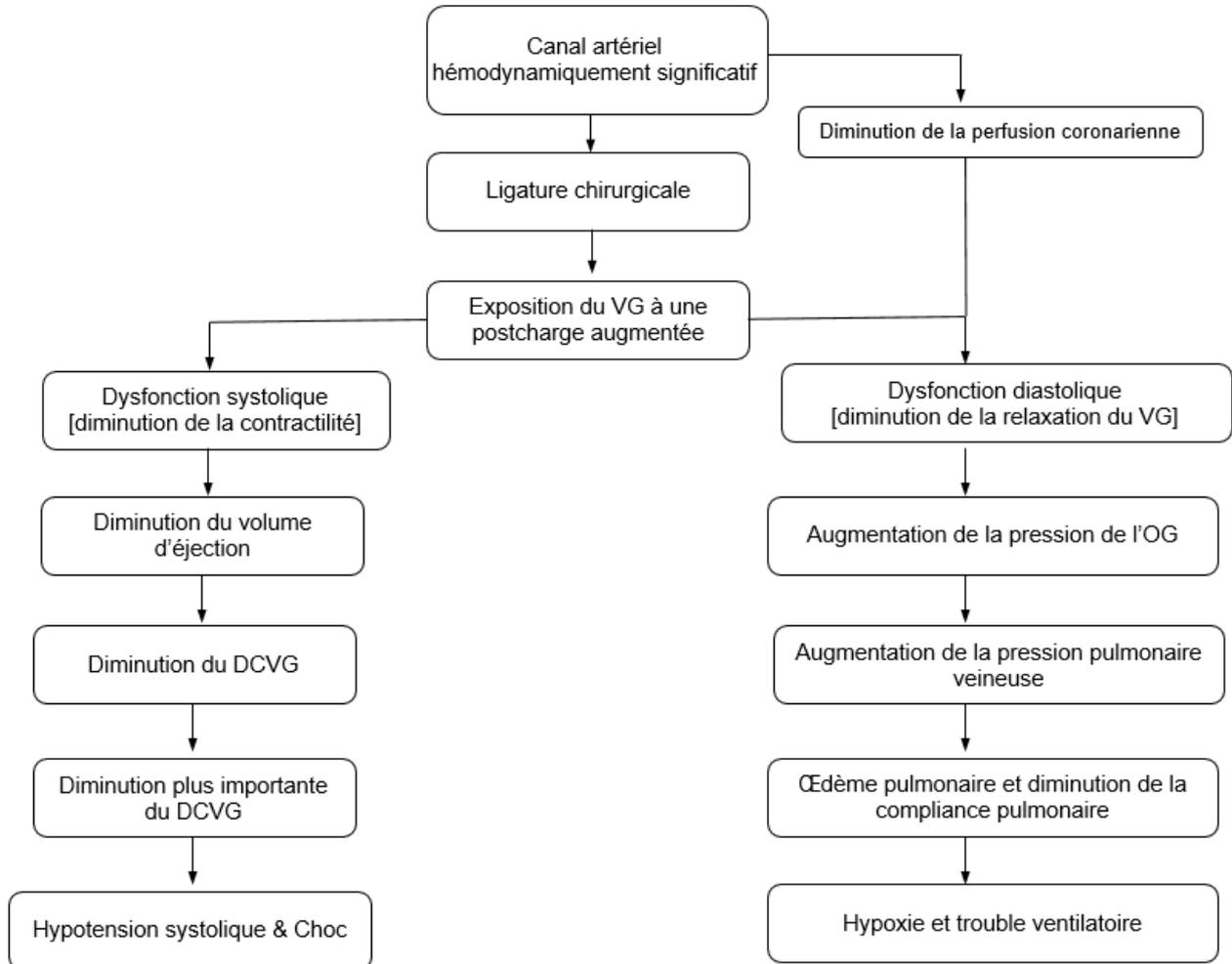
Complications de la chirurgie : décompensation cardiaque et respiratoire, parésie de la corde vocale g, parésie diaphragmatique, chylothorax, DBP (pour une chirurgie précoce), scoliose

Syndrome cardiaque post ligature du CAP (SCPL) :

- Épidémiologie :
 - 30-50% des ligatures du CAP sont suivies d'un SCPL.
 - Les facteurs de risques sont : < 28 SA ; < 2 semaines de vie ; < 1000g
 - Le traitement préventif permet une diminution du risque de SCPL de 30-40%.
- Signes cliniques :
 - Hypotension
 - Trouble de l'oxygénation et de la ventilation
- Signes échocardiographiques :
 - Dysfonction cardiaque gauche systolique et diastolique avec bas débit
 - Signes d'hypertension veineuse pulmonaire
- Indication à un traitement prophylactique :
 - Présence de signes échocardiographiques (≤ 1 h après ligature) :
 - DCVG <200ml/kg/min (facteur le plus important, à comparer avec valeur faite dans les 24h avant la ligature)
 - TDI : VG S' septal, lateral < 3cm/s; VD S' <6cm/s
 - TRVI ≥ 30 ms
 - Traitement:
 - Milrinone 0.3mcg/kg/min pdt 24h
 - 10ml/Kg NaCl 0.9% sur 1h (en parallèle à l'introduction de la milrinone)
 - Rem : arrêt du traitement si patient présente des hypotensions systémiques persistantes.

CANAL ARTRIEL PERSISTANT (VI)

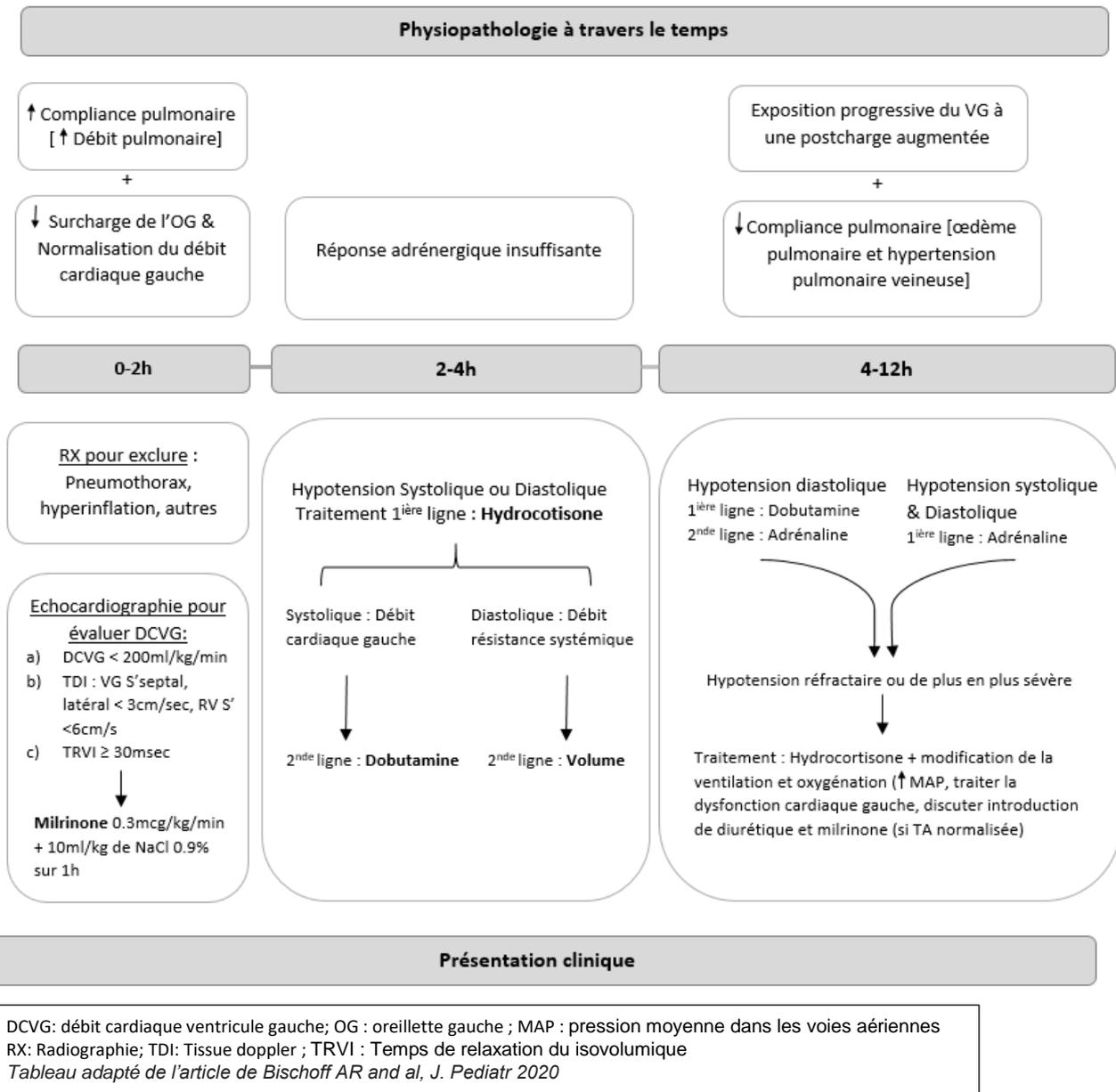
Physiopathologie du syndrome cardiaque post ligature



DCVG: débit cardiaque ventricule gauche; OG : oreillette gauche ; VG : ventricule gauche
 Tableau adapté de l'article de Bischoff AR and al, J. Pediatr 2020

CANAL ARTRIEL PERSISTANT (VII)

Évaluation d'un syndrome cardiaque post ligature en fonction du temps :



Références

Patent ductus arteriosus in preterm infants. Benitz WE, Committee on fetus and Newborn, American Academy of Pediatrics, Pediatrics. 2016
 Towards rational management of the patent ductus arteriosus: the need for disease staging. McNamara PJ, Sehgal A. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2007
 Prophylactic intravenous indomethacin for preventing mortality and morbidity in preterm infants. Fowlie PW, Davis PG, McGuire W, Cochrane Database Syst Rev. 2010
 Paracetamol (acetaminophen) for patent ductus arteriosus in preterm or low-birth-weight infants (review). Ohlsson A, Shah PS, Cochrane Database Syst Rev. 2015

Abréviations

ACM : artère cérébrale moyenne

APG : artère pulmonaire gauche

CA : canal artériel

CAP: canal artériel persistant

DBP : dysplasie broncho-pulmonaire

IO : index d'oxygénation

MAP : pression moyenne dans les voies aériennes

NEC : entérococolite nécrosante

OG : oreillette gauche

RAo : racine aortique

ROP : rétinopathie de la prématurité

SA : semaine d'aménorrhée

STNE:Swiss Target neonatal echocardiography

VNI : ventilation non invasive

VI : ventilation invasive

PREVENTION & PRISE EN CHARGE DES THROMBOSES PORTALES EN LIEN AVEC UN CATHETER VEINEUX OMBILICAL (CVO)

L. Beauport, L. Boillat, S. Pinheiro, A. Nydegger, B. Wildhaber, L. Alamo, M. Rizzi, janvier 2020

L'incidence, rapportée dans la littérature, des thromboses de la branche gauche de la veine porte en lien avec un cathéter ombilical, est très élevée, en particulier si on les recherche pro-activement et peut atteindre jusque 50% des nouveau-nés prématurés avec CVO. Les taux de résolution spontanée avec absence d'implication clinique sont élevés, mais il existe dans certains cas rares un risque à long terme d'hypertension portale, qui peut avoir des conséquences cliniques dramatiques.

Dès lors, le protocole s'appuie sur 3 axes :

1. La prévention des thromboses portales
2. Dépistage des thromboses portales.
3. La prise en charge et le suivi en cas de diagnostic de thrombose portale

1. Prévention des thromboses portales en lien avec un CVO

- a) Limiter le nombre de patients avec pose d'emblée d'un CVO en balançant les bénéfices / risques et en se référant au protocole « Indication et aide au choix du type d'accès vasculaire veineux »
- b) Taille: 3,5 Fr < 1500 g, 5 Fr > 1500 g
- c) Privilégier la position centrale (D9-D10, juste au-dessus du diaphragme droit)
- d) En cas d'échec de mise en position centrale, mettre le CVO en position pré-hépatique (3-5 cm), et relayer par une autre voie d'accès dès que possible.
- e) Limiter au maximum la durée des CVO et relais sur une autre voie d'accès dès que possible en se référant au protocole « Indication et aide au choix du type d'accès vasculaire veineux ». Un CVO central ne devrait pas rester en place > 5-7j.
- f) Vérifier sur chaque Rx la position du CVO. Une Rx de profil peut être considérée en cas de difficulté

2. Dépistage des thromboses portales en lien avec un CVO

Il n'est pas nécessaire d'effectuer un dépistage systématique pour tous les patients ayant eu un CVO étant donné l'incidence élevée et l'absence d'implication clinique et thérapeutique dans la majorité des cas. Par contre, dans certaines situations cliniques un dépistage est indiqué.

Indication à rechercher une thrombose portale par US abdominal :

- Thrombopénie inexplicée
- Si CVO **en place \geq 72h et**
 - Asphyxie ou
 - Sepsis ou
 - Déshydratation >10% ou
 - Polyglobulie avec plasmaphérèse

US abdominal **systématique** dans les 3-5 jours après le retrait du CVO

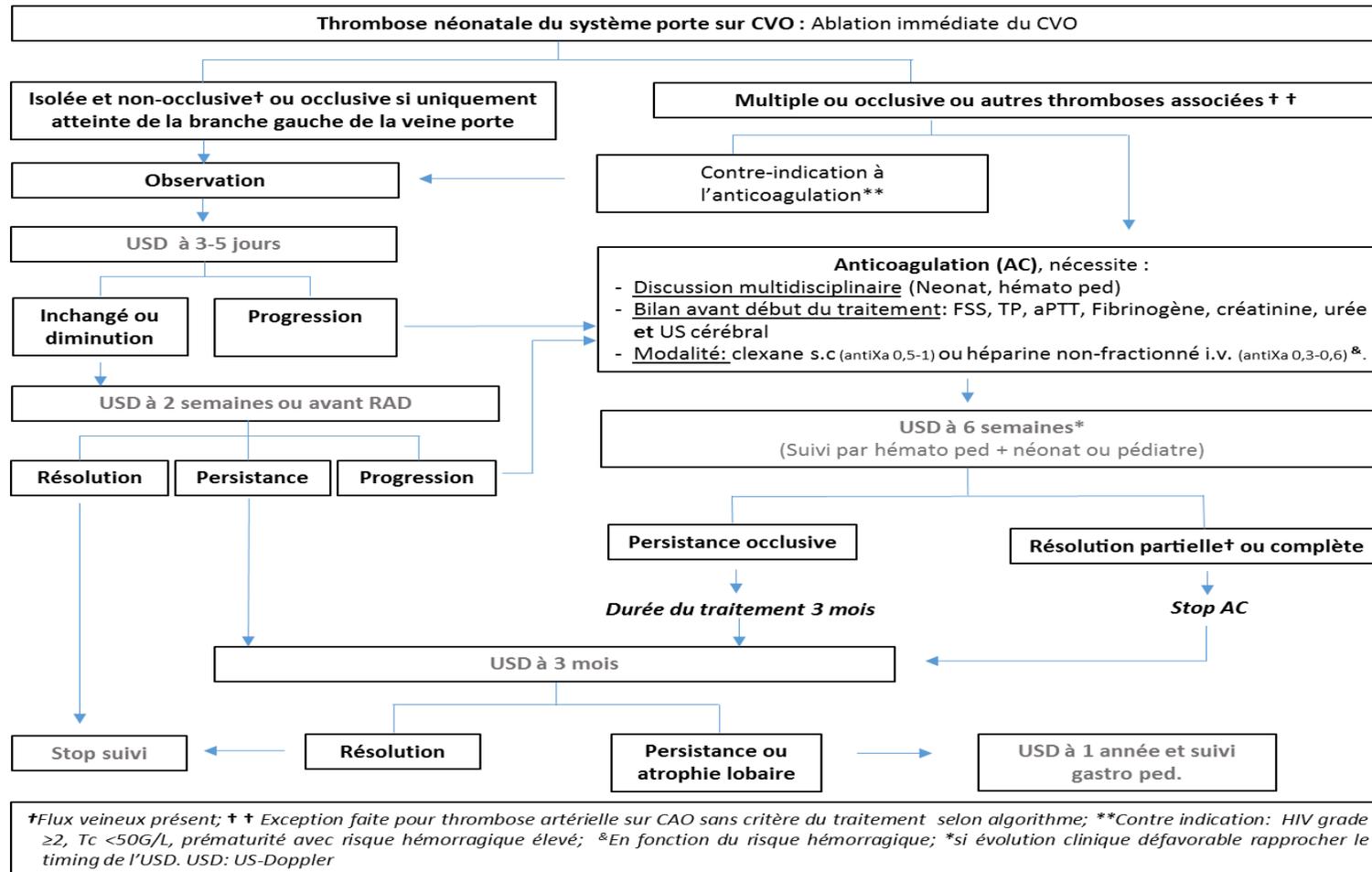
3. Prise en charge et suivi des thromboses portales en lien avec un CVO

En cas de diagnostic de thrombose portale, qu'il soit fortuit ou suite à une recherche ciblée, un suivi est nécessaire afin de s'assurer de la résolution complète de la thrombose et de l'absence d'apparition d'hypertension portale.

Il est important de distinguer la thrombose de la *branche gauche de la veine porte* qui pour raison anatomique est la plus fréquente et n'engendre que peu de complications, de la thrombose du *tronc porte* qui est plus rare mais qui entraîne plus de risque d'hypertension portale.

L'algorithme suivant résume la prise en charge et les indications au traitement qui doivent toujours être discutés en multidisciplinaire.

PREVENTION & PRISE EN CHARGE DES THROMBOSES PORTALES EN LIEN AVEC UN CATHETER VEINEUX OMBILICAL (CVO) (II)



Références

Systematic Ultrasound examinations in neonates admitted to NICU: evolution of portal vein thrombosis. Cabannes et al. J Perinatol 2018

Antithrombotic Therapy in Neonates and Children. Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis 9th ed: American College of Chest Physicians. Evidence-based Clinical Practice Guidelines. Monagle et al. Chest 2012

PREVENTION & PRISE EN CHARGE DES THROMBOSES ARTERIELLES EN LIEN AVEC UN CATHETER ARTERIEL OMBILICAL (CAO)

L. Beauport, C. Simoni, S. Pinheiro, H. Chehade, L. Alamo, M. Rizzi, janvier 2020

L'incidence des thromboses artérielles en lien avec un cathéter artériel ombilical (CAO) rapportée dans la littérature varie selon la méthode et le timing du dépistage mais peut atteindre jusque 30% des nouveau-nés. L'aorte abdominale et les artères iliaques communes sont les sites les plus fréquemment rapportés et les patients sont en général asymptomatiques avec un taux de résolution spontanée très élevé. Par contre, en cas d'atteinte de l'artère rénale, les complications peuvent être sévères avec des implications à long terme.

Les **facteurs de risque** principaux suivants ont été décrits comme associés à la thrombose artérielle:

- Durée prolongée du cathéter
- Position basse du cathéter
- Cathéter de 3,5 Fr
- Petit poids de naissance

Dès lors, le protocole s'appuie sur 3 axes :

1. La prévention et réduction du risque de thrombose artérielle
2. Dépistage des thromboses artérielles
3. La prise en charge et le suivi en cas de diagnostic de thrombose artérielle

1. Prévention des thromboses artérielles en lien avec un CAO

- a) Limiter et peser les indications à la pose d'un CAO en balançant les bénéfices / risques et en se référant au protocole « Indication et aide au choix du type d'accès vasculaire artériel »
- b) Taille: 3,5 Fr < 1500 g, 5 Fr > 1500 g
- c) Privilégier la position haute (D6-D9)
- d) Limiter au maximum la durée des CAO et relais sur une voie artérielle périphérique en cas de nécessité de poursuivre la surveillance artérielle > 5 (-7) j, en se référant au protocole « Indication et aide au choix du type d'accès vasculaire artériel ».
- e) Vérifier la position adéquate du cathéter sur chaque Rx et à chaque réfection de pansement
- f) Surveillances infirmières aux 2h (pouls fémoraux, pédieux. Coloration et chaleur des membres inférieurs) et surveillance de la courbe d'artère au scope. Limiter les prélèvements et manipulation.
- g) Enlever le CAO dès que l'indication est posée en se référant au protocole infirmier d'ablation du CAO (médico-délégation du geste).

2. Dépistage des thromboses artérielles en lien avec un CAO

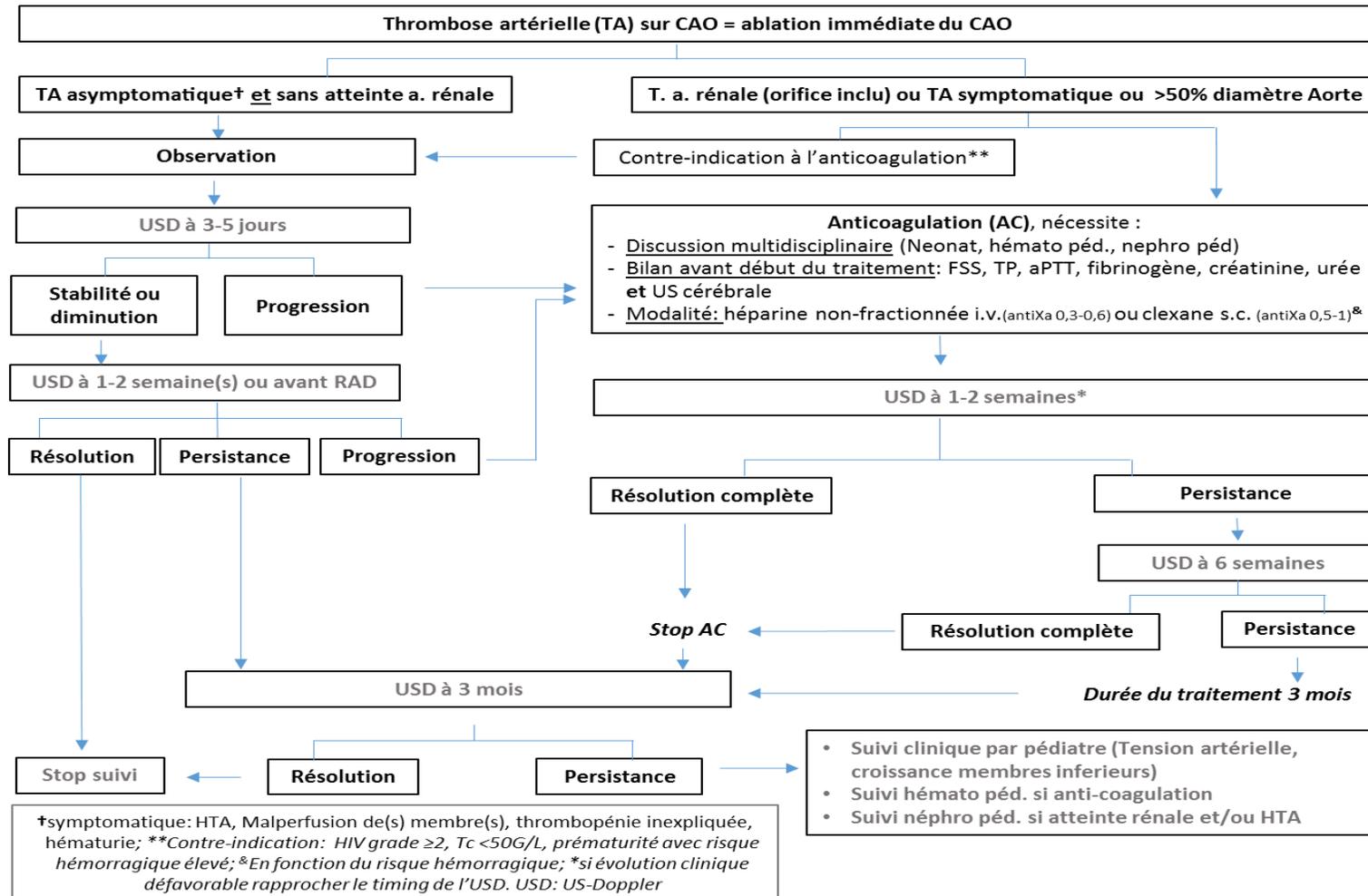
Il n'est pas nécessaire/justifié d'effectuer un dépistage systématique pour tous les patients ayant eu un CAO étant donné l'incidence élevée et l'absence d'implication clinique et thérapeutique dans la majorité des cas. Par contre, il est indiqué de rechercher une thrombose par un US abdominal en présence d'un ou de plusieurs des symptômes suivants :

- Thrombopénie inexpliquée
- HTA
- Signes d'ischémie
- Hématurie (à noter qu'une hématurie isolée et identifiée par un stix au coton n'est pas un symptôme suffisant pour considérer qu'une thrombose est symptomatique et devrait être confirmée par un sédiment urinaire)

3. Prise en charge et suivi des thromboses artérielles en lien avec un CAO

En cas de diagnostic de thrombose artérielle, il est important de distinguer les thromboses asymptomatiques des thromboses symptomatiques (HTA, malperfusion d'un membre, thrombopénie inexpliquée) ou avec obstruction de > 50% du diamètre de l'aorte abdominale, pour lesquelles une anti-coagulation est indiquée après discussion multidisciplinaire. En cas de thrombose asymptomatique, il est impératif d'évaluer l'atteinte de l'artère rénale qui au vu du risque élevé de complications rénales à long terme, pose également l'indication à un traitement. L'algorithme suivant résume la prise en charge, les indications au traitement et le suivi.

PREVENTION & PRISE EN CHARGE DES THROMBOSES ARTERIELLES EN LIEN AVEC UN CATHETER ARTERIEL OMBILICAL (CAO) (II)



Références

Antithrombotic Therapy in Neonates and Children. Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis 9th ed: American College of Chest Physicians. Evidence-based Clinical Practice Guidelines. Monagle et al. Chest 2012

PROBLEMES INFECTIEUX

INFECTIONS BACTERIENNES PERINATALES

E. Giannoni, S. Asner, novembre 2021

La majorité des infections bactériennes périnatales (early-onset neonatal sepsis) sont symptomatiques pendant les 3 premiers jours. Entre 3 et 7 jours, l'infection peut être d'origine périnatale ou nosocomiale.

Facteurs de risque principaux

- Chorioamnionite
Définie par un EF maternel > 39°C ou 2 mesures > 38°C à 30min d'intervalle + au moins un parmi les signes cliniques suivants :
 - tachycardie fœtale > 160/min
 - leucocytose maternelle > 15'000 G/L
 - liquide amniotique purulent/malodorant
- Un EF maternel > 38°C sans autres signes cliniques est considéré comme un facteur de risque. Si la température maternelle est > 39°C, voir remarque no 4.
- Colonisation maternelle par Streptocoque du Groupe B (SGB) : frottis recto-vaginal, bactériurie (sauf en cas de césarienne élektive avant le début du travail et avant rupture des membranes ou en cas de prophylaxie adéquate). Voir remarques no 5-7
- Prématurité
- PN < 2.5 kg
- Rupture des membranes >24h (RPM, sauf en cas de prophylaxie SGB adéquate)
- Nouveau-né avec antécédent d'infection invasive à SGB dans la fratrie

Symptômes les plus fréquents

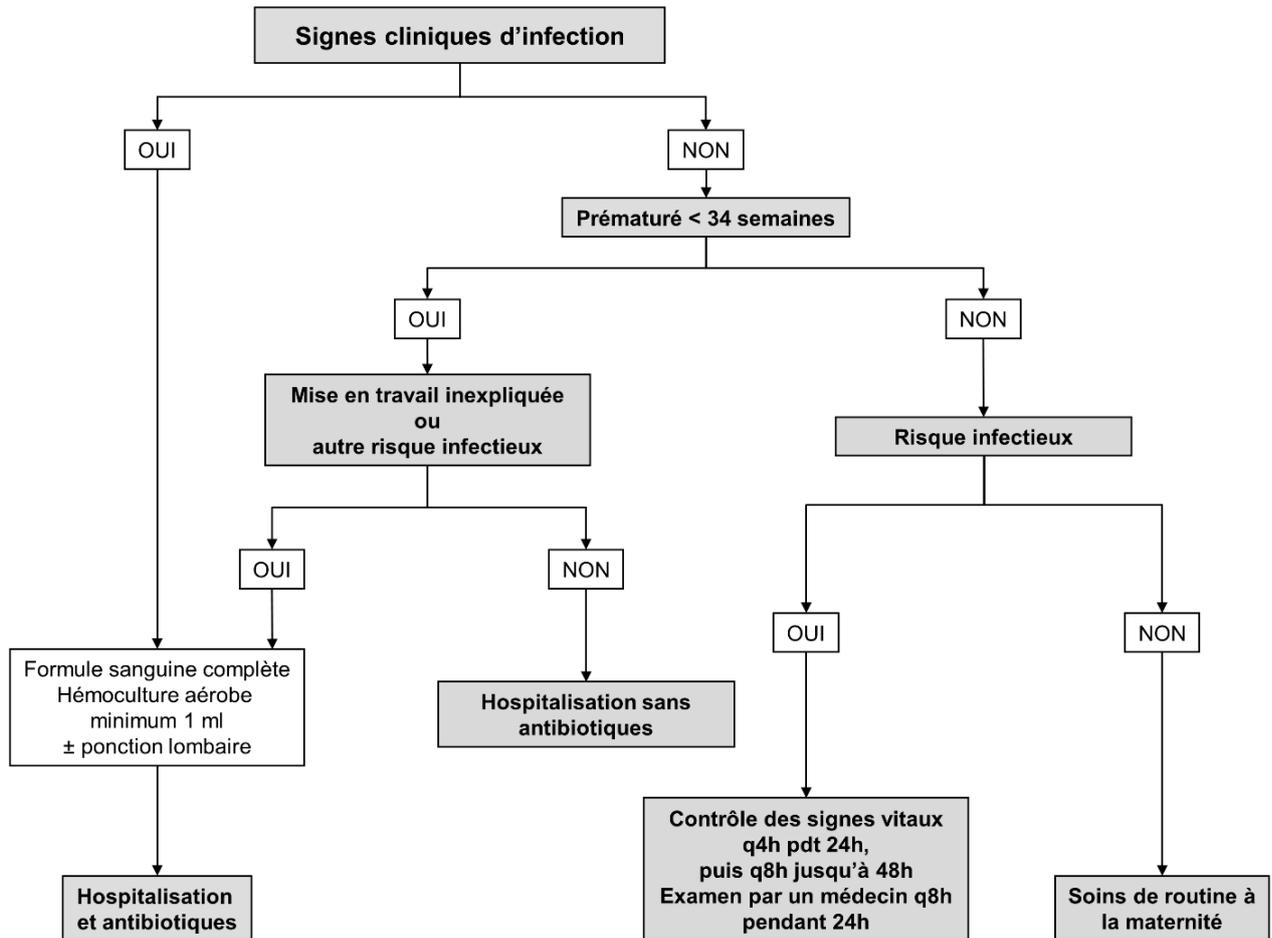
- Tachypnée, détresse respiratoire
- Léthargie/irritabilité/hypotonie
- Apnée/bradycardie/tachycardie
- Hypoglycémie/hyperglycémie
- Fièvre/hypothermie
- Difficultés alimentaires/vomissements
- Mauvaise perfusion périphérique

INFECTIONS BACTERIENNES PERINATALES (II)

Remarques (voir algorithme)

1. Une surveillance clinique à la maternité pendant au minimum 48h est recommandée pour tous les nouveau-nés asymptomatiques avec un risque infectieux : examen par un médecin au minimum q8h pendant 24h et contrôle des signes vitaux (FC, FR, T°) aux 4h pendant 24h puis aux 8h jusqu'à 48h, TA 2x/j.
2. 90% des nouveau-nés > 35 SG qui développent un sepsis avant J7 sont symptomatiques dans les premières 24h de vie.
3. En l'absence d'explication à une naissance prématurée < 34 semaines, il est recommandé d'instaurer un traitement antibiotique chez le nouveau-né. Ce traitement d'office peut être remis en question en fonction du contexte (en particulier si AG ≥ 32 sem) et de la clinique.
4. Dans certaines situations à haut risque (fièvre maternelle > 39°C, en particulier si associée à plusieurs facteurs de risque), l'indication à débiter un traitement antibiotique d'emblée doit être discutée avec le médecin cadre.
5. Une prophylaxie antibiotique intrapartum pour le SGB est définie comme adéquate lorsque la mère a reçu au minimum une dose d'antibiotique (pénicilline, amoxicilline ou cefazoline) ≥ 4h avant la naissance. Une prophylaxie adéquate pour le SGB réduit fortement le risque d'infection périnatale à SGB mais ne l'élimine pas complètement. En l'absence d'autres facteurs de risque, la surveillance postnatale du nouveau-né dont la mère a reçu une prophylaxie adéquate pour le SGB ou une RPM n'est pas nécessaire.
6. En cas de césarienne élective avant le début du travail et en absence de rupture des membranes, le status SGB maternel n'est pas considéré comme un facteur de risque.
7. Le status SGB maternel inconnu n'est pas considéré comme un facteur de risque, sauf si la mère a été colonisée par SGB au cours d'une grossesse précédente.
8. Les cultures d'urine, l'analyse du liquide gastrique et les frottis cutanés n'ont aucune place dans le diagnostic d'une infection bactérienne périnatale. La culture des sécrétions trachéales est utile chez le nouveau-né intubé.
9. FSC et CRP ont une utilité très limitée pour diagnostiquer une infection chez le nouveau-né asymptomatique (valeur prédictive positive < 40%). Par contre, la surveillance des signes vitaux et l'examen clinique répété sont indispensables chez le nouveau-né à risque. La naissance est accompagnée d'une réaction inflammatoire physiologique avec notamment une élévation transitoire de la CRP (95^{ème} percentile à 14 mg/L à 24h). Parmi les signes hématologiques, la leucopénie (< 5 G/L) et la neutropénie (< 1 G/L) ont la meilleure valeur prédictive positive pour une infection. La présence d'une déviation gauche ou d'une thrombocytopénie (< 100 G/L) ont une sensibilité faible pour diagnostiquer une infection bactérienne périnatale.
10. Lorsque la clinique s'améliore rapidement après le début d'une antibiothérapie et que les cultures sont négatives, la FSC et la CRP peuvent être utiles pour exclure une infection et prendre la décision d'arrêter les antibiotiques (valeur prédictive négative > 99% pour une CRP < 10 mg/L entre 12h et 36h après le début des symptômes).
11. Les facteurs de risque principaux pour un décès sont la prématurité, la nécessité d'une ventilation invasive et d'un soutien hémodynamique. La mise en route rapide (<1h) d'une antibiothérapie et d'un soutien des fonctions vitales est essentielle.

INFECTIONS BACTERIENNES PERINATALES (III)



Traitement antibiotique initial

- Amoxicilline + gentamycine
- Amoxicilline + cefotaxime en cas de méningite à bacille gram négatif (suspecté ou prouvé) ou chez un nouveau-né septique trop instable pour une PL
- Administrer l'amoxicilline à dose méningée en cas de méningite suspectée ou prouvée

Tous les traitements empiriques doivent être réévalués selon l'évolution clinique et les résultats microbiologiques, au plus tard à 48h.

INFECTIONS BACTERIENNES PERINATALES (IV)

Investigations

- FSC, gazométrie avec lactate, hémocultures (minimum 1 ml) et PL selon indications ci-dessous.
- Recherche d'entérovirus par PCR dans le sang (1 ml de sang EDTA) et LCR (minimum 0.5 ml) +/- frottis de gorge et paraechovirus dans LCR à considérer selon le contexte épidémiologique (contage viral familial, accouchement à domicile) et/ou de clinique évocatrice (convulsions, symptômes neurologiques focaux, éruption cutanée, sécrétions respiratoires augmentées, symptômes digestifs) ou en cas d'hémocultures négatives à 36h.
- Recherche d'infection virale dans les sécrétions nasopharyngées : panel restreint ou complet selon la saison.
- En cas de suspicion ou confirmation d'infection virale, isolement de contact ou gouttelettes selon recommandations de l'hygiène hospitalière.

En cas de sepsis confirmé, rechercher activement une coagulopathie, en particulier chez les prématurés.

Indications à la ponction lombaire (PL)

- Hémocultures positives
- Choc septique
- Signes cliniques neurologiques
- Selon la clinique (péjoration, absence de réponse au traitement) et les examens de laboratoire

Si l'état de l'enfant est très instable, la PL peut être différée.

Interprétation de la PL : voir guidelines late-onset sepsis.

Durée de l'antibiothérapie

L'antibiothérapie et sa durée doivent être adaptées en fonction du germe retrouvé dans les cultures. Solliciter un avis infectiologique pour toute situation clinique complexe. Les durées suivantes sont à considérer :

- | | |
|--|------------------|
| • Infection suspectée et résolution rapide des symptômes et culture négative : | 36-48h |
| • Infection clinique sans méningite : | 5-7 jours |
| • Hémoculture positive* sans méningite : | 10-14 jours |
| • Méningite à germes Gram positif : | minimum 14 jours |
| • Méningite à germes Gram négatif : | minimum 21 jours |

*en cas d'hémoculture positive à *S. coagulase négative* avec retrait de cathéter : 5-7 jours

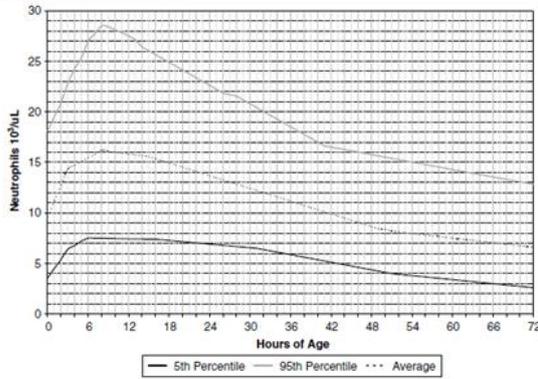
Références

Stocker M, Berger C, McDougall J, Giannoni E. Recommendations for Term and Late Preterm Infants at Risk for Perinatal Bacterial Infection. *Swiss Med Wkly.* 2013;143:w13873
 Giannoni E, Agyeman PKA, Stocker M, Posfay-Barbe KM, Heininger U, Spycher BD, Bernhard-Stirnemann S, Niederer-Loher A, Kahlert CR, Donas A, Leone A, Hasters P, Relly C, Riedel T, Kuehni C, Aebi C, Berger C, Schlappach LJ; Swiss Pediatric Sepsis Study. "Neonatal Sepsis of Early Onset, and Hospital-Acquired and Community-Acquired Late Onset: A Prospective Population-Based Cohort Study." *J Pediatr.* 2018 Oct;201:106-114.e4.

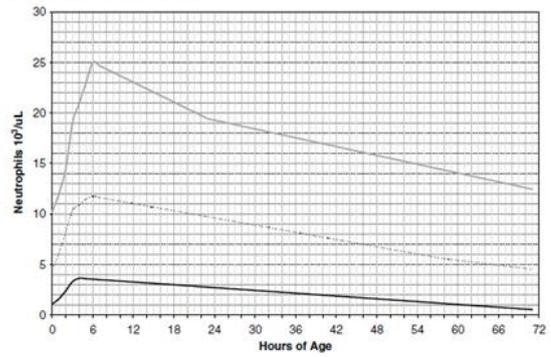
INFECTIONS BACTERIENNES PERINATALES (V)

Schmutz N et al, J Perinatol. 2008

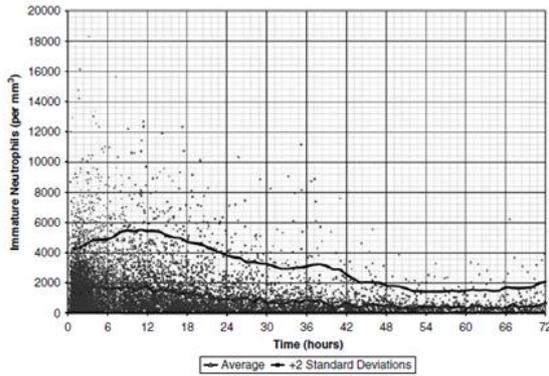
Neutrophiles (G/L) chez le nouveau-né > 36 SG
(valeurs normales)



Neutrophiles (G/L) chez le prématuré 28-36 SG
(valeurs normales)



Neutrophiles immatures (G/L) chez le nouveau-né > 36 SG
(valeurs normales)



Règle "maison" pour la déviation gauche

Age (heures)	0	24	48	> 48
Bâtonnets		> 15%		> 8%
Bâtonnets/ségmentés	> 1	> 0.2		

LATE-ONSET SEPSIS

S. A. Asner, E. Giannoni, avril 2019

Late-onset sepsis (LOS) = sepsis néonatal survenant au-delà de 72h de vie.
 Entre 3-7 jours, l'infection peut-être d'origine périnatale ou nosocomiale.
 Un late-onset sepsis peut être d'origine nosocomiale (patient hospitalisé depuis > 48h, *cf. point 2*) ou communautaire (*cf. point 3*).

1. Symptômes les plus fréquents du LOS

- Tachypnée, détresse respiratoire, apnée
- Bradycardie, tachycardie
- Mauvaise perfusion périphérique, hypotension
- Léthargie, irritabilité, hypotonie
- Hyperglycémie, hypoglycémie
- Instabilité thermique, fièvre, hypothermie
- Difficultés nutritionnelles, vomissements

2. Late-onset sepsis nosocomial

Sepsis survenant chez un nouveau-né âgé de plus de 72h et hospitalisé depuis > 48h.

Les facteurs de risque principaux sont la **prématurité** (en particulier < 32 sem), un **petit poids de naissance** (en particulier <1500g) et la présence d'un **cathéter central**. Les autres facteurs de risque importants sont : nutrition parentérale, ventilation mécanique, tout autre équipement invasif et certains médicaments (antibiotiques à large spectre, stéroïdes postnataux, antacides).

Dans notre service, la majorité des sepsis nosocomiaux sont causés par les **staphylocoques coagulase négative** (CoNS, ~70% des cas). Les autres germes retrouvés sont : *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.*, *Streptococcus agalactiae*, *Klebsiella spp*, *Enterobacter* et plus rarement *Pseudomonas aeruginosa*. Les infections fongiques (*Candida albicans* surtout) représentent < 5% des cas. Les infections virales peuvent également causer un tableau clinique de sepsis et doivent être considérées dans le diagnostic différentiel.

Les facteurs de risque principaux pour un **décès** sont la prématurité <28 semaines, la nécessité d'une ventilation invasive et d'un soutien hémodynamique. Chez ces patients, la mise en route rapide (<1h) d'une antibiothérapie et d'un soutien des fonctions vitales est essentielle.

Investigations :

- De base : FSC, CRP, gazométrie avec mesure du lactate, hémocultures (*cf. point 4*), sécrétions trachéales si le patient est intubé, PL (*cf. point 5*), ± Rx thorax et abdomen, examen d'urines (*cf. point 6*).

LATE-ONSET SEPSIS (II)

- Spécifique selon situations :
 - ✓ Recherche d'entérovirus par PCR dans le sang (minimum 1 ml de sang EDTA) ± LCR (minimum 0.5 ml) et éventuellement frottis de gorge, frottis anal (ou selles). Recherche de paraechovirus dans le LCR à considérer d'emblée en cas de contexte évocateur (contage viral familial, exposition nosocomiale) et/ou de clinique évocatrice (convulsions, symptômes neurologiques focaux, éruption cutanée, sécrétions respiratoires augmentées, symptômes digestifs) ou si les hémocultures sont négatives à 36h. En cas de sécrétions respiratoires abondantes, prélever des sécrétions nasopharyngées ou trachéales pour panel complet ou restreint selon la saison et en accord avec le laboratoire de virologie.
 - ✓ Evaluer le risque d'une infection herpétique et le cas échéant effectuer une recherche de HSV par PCR dans le sang (1 ml de sang EDTA) et LCR et effectuer un frottis combiné œil, bouche, nez, anus et d'éventuelles lésions cutanées.
 - ✓ En cas de sepsis confirmé, rechercher activement une coagulopathie, en particulier chez les prématurés.
- **En cas d'hémoculture positive pour un CoNS, les indications à poursuivre le traitement antibiotique sont** : identification du même germe dans 2 hémocultures ou une hémoculture et un autre site à priori stérile (urines, LCR, SET) ou dans une seule hémoculture, mais avec clinique significative.
- **Indication stricte à enlever un cathéter central en urgence**: Bactériémie à *Staphylococcus aureus*, bacille gram négatif, *Candida spp.* ou en cas de persistance d'hémocultures positives ≥ 3 jours sous traitement antibiotique adéquat.

Traitement empirique

- En l'absence de foyer abdominal, méningite ou choc : vancomycine + gentamycine ; en l'absence de cathéter central, considérer amoxicilline + gentamicine
- Sepsis avec méningite : cefotaxime + vancomycine
- Choc septique, âge gestationnel > 28 sem : vancomycine + **cefotaxime** ± gentamycine
- Choc septique, âge gestationnel ≤ 28 sem : vancomycine + **ceftazidime** + gentamycine
- Sepsis à point de départ abdominal/NEC : amoxicilline + gentamycine
- Sepsis à point de départ abdominal/NEC avec perforation, péritonite ou choc septique : amoxicilline + gentamycine + metronidazole (premier choix, en particulier en l'absence d'antibiothérapie antérieure) ou piperacilline/tazobactam en monothérapie (2^e choix)
- Considérer meropenem + vancomycine + gentamycine en cas de sepsis/choc septique survenant sous traitement antibiotique. Avis infectiologique recommandé.

Tous les traitements empiriques doivent être réévalués selon l'évolution clinique et les résultats microbiologiques, au plus tard à 48h.

LATE-ONSET SEPSIS (III)

Prévention

- L'hygiène des mains est la mesure n°1 (niveau d'évidence élevé).
- Isolement de contact ou gouttelettes en cas de suspicion d'infection virale selon les recommandations de l'hygiène hospitalière.
- Les bundles de prévention sont un ensemble d'interventions qui, lorsqu'elles sont exécutées ensemble, sont plus efficaces pour prévenir les infections nosocomiales que lorsqu'elles sont exécutées individuellement (niveau d'évidence élevé).
- L'alimentation par lait maternel entraîne une réduction du risque de 2-3x (niveau d'évidence élevé).

3. Late-onset sepsis communautaire

Il s'agit d'infections acquises en dehors de l'hôpital. Les patients atteints ont souvent peu ou pas de facteurs de risque. Les facteurs de risque décrits sont la prématurité, les malformations des voies urinaires et le sexe masculin. Une transmission par l'entourage est souvent impliquée. **Il est important de considérer et rechercher une infection virale.**

- Le ***Streptococcus agalactiae*** (= Streptocoque du groupe B) et ***Escherichia coli*** sont responsables de la majorité des infections bactériennes (>80%).
- Les **infections virales à enterovirus et parechovirus** sont les infections virales les plus fréquemment documentées.
- Evaluer le **risque d'une infection herpétique** selon le tableau clinique et les facteurs de risque maternels.

Investigations :

- FSC, CRP, gazométrie avec mesure du lactate, hémocultures (*cf. point 4*), sécrétions trachéales si le patient est intubé, ± Rx thorax et abdomen, examen d'urines (*cf. point 6*), PL (*cf. point 5*; avec recherche **d'entérovirus et parechovirus** par PCR).
- Recherche d'entérovirus par PCR dans le sang (minimum 1 ml de sang EDTA) et le LCR, éventuellement frottis de gorge, frottis anal (ou selles) et parechovirus dans le LCR à considérer d'emblée si contexte évocateur (contage viral familial) et/ou de clinique évocatrice (convulsions, symptômes neurologiques focaux, éruption cutanée, sécrétions respiratoires augmentées, symptômes digestifs) ou si les hémocultures sont négatives à 36h. En cas de sécrétions respiratoires abondantes, prélever des sécrétions nasopharyngées ou trachéales pour panel complet ou restreint selon la saison et en accord avec le laboratoire de virologie.
- Evaluer le risque d'une infection herpétique et le cas échéant effectuer une recherche d'HSV par PCR dans le sang (1 ml de sang EDTA) et LCR (selon status neurologique), frottis combiné œil, bouche, nez, anus et lésions cutanées.
- En cas de sepsis confirmé, rechercher activement une coagulopathie, en particulier chez les prématurés.

LATE-ONSET SEPSIS (IV)

Traitement empirique

- En l'absence de foyer abdominal, méningite ou choc : amoxicilline + gentamicine
- Lorsqu'un foyer cutané, osseux ou articulaire est suspecté : vancomycine + gentamicine
- Sepsis avec méningite : cefotaxime + amoxicilline
- Choc septique : vancomycine + cefotaxime ± gentamicine
- Sepsis à point de départ abdominal : amoxicilline + gentamicine
- Sepsis à point de départ abdominal avec perforation, péritonite ou choc septique: amoxicilline + gentamicine + metronidazole (premier choix) ou piperacilline/tazobactam en monothérapie (2^e choix)

Tous les traitements empiriques doivent être réévalués selon l'évolution clinique et les résultats microbiologiques, au plus tard à 48h.

4. Hémocultures

Le rendement des hémocultures dépend du volume de sang mis en culture, et d'une aseptie rigoureuse lors du prélèvement.

Pour les LOS, prélevez stérilement au minimum 2 ml de sang sur une veine périphérique ou un cathéter veineux central ou artériel. Injectez ≥ 1ml dans une bouteille aérobie et ≥ 1 ml dans une bouteille anaérobie.

Répétez les hémocultures après 48-72h de traitement antibiotique en fonction de la situation clinique ou selon avis infectiologique, en particulier en cas d'absence d'amélioration clinique, choc septique, endocardite, foyer profond, infection à *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, infection fongique.

5. Ponction lombaire

Indications à la ponction lombaire (PL)

- Selon la clinique (péjoration, absence de réponse au traitement, status neurologique pathologique) et les examens de laboratoire
- Choc septique
- Hémocultures positives (selon le germe et la situation clinique)

Si l'état de l'enfant est très instable, la PL peut être différée.

Interprétation de la PL : valeurs suggestives d'une méningite (référence n°6)

	Leucocytes (/mm ³)	Protéines (g/L)	Glucose (mmol/L)	
Prématuré	> 25-30	> 2-2.5	< 1.3	ou < à 2/3 de la glycémie
Nouveau-né à terme	> 20 si < 7 j de vie > 10 si ≥ 7 j de vie	> 1.5 si < 7 j > 1 si ≥ 7 j	< 1.7	

La sensibilité et la spécificité de ces tests est faible à cause d'une grande dispersion des valeurs normales chez le nouveau-né. Ce problème est amplifié en cas de PL traumatique (ou d'hémorragie intraventriculaire), même après correction (par exemple en soustrayant 1 leucocyte pour 500 érythrocytes).

LATE-ONSET SEPSIS (V)

6. Analyse des urines

Les symptômes de l'infection urinaire sont aspécifiques chez le nouveau-né. L'infection urinaire est très rare pendant les premières 72h de vie et l'examen des urines ne fait pas partie du bilan des EOS. Une infection urinaire est présente chez 15-20% des nouveau-nés investigués pour un LOS d'origine communautaire et est plus rare chez les nouveau-nés investigués pour un LOS nosocomial (probablement < 10%).

Multistix : A réaliser dans tous les cas de suspicion de LOS, sensibilité < 80% en cas de leucocytes ou de nitrites positifs.

Gram et culture d'urine : Ponction de vessie ou sondage vésical (pas d'urine prélevée au sachet) indiquée en cas de suspicion de LOS communautaire avec ou sans choc septique, malformation connue des voies urinaires, Multistix positif.

La présence de *Candida* dans les urines (ponction vésicale ou sondage) est à priori considérée comme une candidose invasive.

7. Durée de l'antibiothérapie

L'antibiothérapie et sa durée doivent être adaptés en fonction du germe retrouvé dans les cultures, de la réponse clinique et selon avis infectiologique dans les cas complexes et en cas de non-réponse au traitement. L'indication à un bilan supplémentaire (US cardiaque, abdominal, fond d'œil, etc.) sera rediscutée en fonction du germe retrouvé et de la situation clinique. Les durées suivantes sont à considérer :

- Infection suspectée, et résolution rapide des symptômes **et** cultures négatives : 36-48h
- Infection clinique sans méningite : 5-7 jours
- Hémoculture positive: en moyenne 7-14 jours
 - bactériémie à CoNS : 5-7 jours si cathéter retiré et sans évidence de bactériémie persistante, minimum 7 jours si cathéter maintenu
 - bactériémie à *S. aureus* : minimum 14 jours
- Méningite à germes Gram positif : minimum 14 jours
- Méningite à germes Gram négatif : minimum 21 jours
- Infection osseuse ou articulaire : 3-6 semaines.

Références

Shane AL, Sánchez PJ, Stoll BJ. "Neonatal sepsis." *Lancet*. 2017 Oct 14;390(10104):1770-1780.

Mobley RE, Bizzarro MJ. Central line-associated bloodstream infections in the NICU: Successes and controversies in the quest for zero. *Semin Perinatol*. 2017 Apr;41(3):166-174.

Giannoni E, Agyeman PKA, Stocker M, Posfay-Barbe KM, Heininger U, Spycher BD, Bernhard-Stirnmann S, Niederer-Loher A, Kahlert CR, Donas A, Leone A, Hasters P, Relly C, Riedel T, Kuehni C, Aebi C, Berger C, Schlapbach LJ; Swiss Pediatric Sepsis Study. "Neonatal Sepsis of Early Onset, and Hospital-Acquired and Community-Acquired Late Onset: A Prospective Population-Based Cohort Study." *J Pediatr*. 2018 Oct;201:106-114.e4.

Srinivasan L, Harris MC, Shah SS. "Lumbar puncture in the neonate: challenges in decision making and interpretation." *Semin Perinatol*. 2012

PRELEVEMENT DES HEMOCULTURES EN NEONATOLOGIE

M. Roth-Kleiner, B. Vaudaux, 2009

Introduction:

Le rendement d'une hémoculture en présence d'une bactériémie de degré très faible est extrêmement sensible au volume de sang mis en culture et directement proportionnel à celui-ci.

Il faut respecter le volume de sang suggéré par le producteur pour le flacon utilisé. La quantité préconisée maintient un rapport optimal entre le volume de sang injecté et le volume de bouillon de culture et assure ainsi un rendement maximal de la culture.

Deux prélèvements de volume sub-optimal chacun ont un rendement inférieur à un unique prélèvement du volume optimal.

L'hémoculture anaérobie ne devrait pas être effectuée de routine. Elle ne devrait être obtenue que lorsque les circonstances cliniques rendent vraisemblable la présence d'une bactérie anaérobie stricte.

Rendement des hémocultures demandées dans les années 2003 et 2004 en NAT:

Jour de prélèvement	Nombre d'hémocultures	Dont cultures positives
J1	384	11 (2.9%)
J2	82	3 (3.7%)
J3	38	2 (5.3%)
J4-7	52	9 (17.3%)
J8-14	48	9 (18.8%)
J15-21	28	0 (0%)

Guidelines pour le prélèvement:

Quantité de sang : 1ml pour aérob et 1-3ml pour anaérob
Réceptacle : Aérob : Bactec Peds Plus
 Anaérob : Bactec Lytic/10 anaerobic

Guidelines pour déterminer la culture prioritaire:

	Aérob	Anaérob
Suspicion d'infection précoce (< 72h)	X	
Suspicion d'infection postnatal tardive (> 72h)	⊗	X
Suspicion d'infection avec cath central depuis plusieurs j	X	
Suspicion d'infection aux champignons	X	
Suspicion de NEC	X	⊗
Suspicion d'infection intestinale ou pulmonaire (après hospitalisation à longue durée ou après bronchoaspiration)	X	⊗
⊗ = à favoriser si pas assez de sang		

POSOLOGIE DES ANTIBIOTIQUES EN NEONATOLOGIE

PA Crisinel, D. Palmero, E. Giannoni, juillet 2022

Se fier au nom de la molécule, les noms commerciaux peuvent changer.

Amoxicilline (Clamoxyl®)

La posologie est indépendante de l'âge gestationnel.

Dose non-méningée :

Age postnatal 0-7 jours : 50 mg/kg chaque 12 heures

Age postnatal > 7 jours : 50 mg/kg chaque 8 heures

Dose méningée : 50 mg/kg chaque 6 heures quel que soit l'âge postnatal

Adapter la dose en cas d'insuffisance rénale.

Cefotaxime (Cefotaxim Eberth®)

Age postnatal 0-7 jours : 50 mg/kg chaque 12 heures

Age postnatal > 7 jours : 50 mg/kg chaque 8 heures

Adapter la dose en cas d'insuffisance rénale.

Flucloxacilline (Floxapen®)

Dose : 50 mg/kg/dose

Fréquence : 0-7 jours de vie : q12h

8-28 jours de vie : q8h

>28 jours de vie : q6h

Adapter la dose en cas d'insuffisance rénale.

Fluconazole (Fluconazole Sandoz®)

- Candidose invasive : dose de charge 25 mg/kg puis dose d'entretien 12 mg/kg iv 1x/jour.
- Candidose mucocutanée chez un patient à haut risque de candidose invasive : dose de charge 6 mg/kg puis dose d'entretien 3 mg/kg 1x/j pendant 7-14 jours per os ou iv.
- Candidose oesophagienne : 6-12 mg/kg iv ou per os 1x/jour pendant 14-21 jours
- Prophylaxie : 3 mg/kg chaque 48 h pendant 3 semaines per os ou iv
La prophylaxie des infections à Candida n'est pas réalisée de façon systématique dans notre service au vu du faible nombre de cas de candidose invasive. Une prophylaxie peut toutefois être réalisée dans des situations exceptionnelles de cumulation de multiples facteurs de risque pour une candidose invasive : prématurité extrême, présence d'un cathéter central, TPN, antibiothérapie prolongée à large spectre, antihistaminiques, corticoïdes, colonisation par Candida (en particulier sur plusieurs sites).

POSOLOGIE DES ANTIBIOTIQUES EN NEONATOLOGIE (II)

Consilium avec l'équipe d'infectiologie pédiatrique en cas de candidose invasive, oesophagienne ou prophylaxie.

Surveiller la fonction rénale et hépatique:

- Insuffisance rénale modérée : administrer 50% de la dose recommandée.
- Insuffisance rénale modérée à sévère : administrer 50% de la dose recommandée et prolonger l'intervalle entre les doses.
- Insuffisance hépatique : prolonger l'intervalle entre les doses.

Gentamicine

Age gestationnel (semaines)	Age postnatal (jours)	Dose unitaire (mg/kg/dose) ¹ iv	Intervalle (heures)
≤ 29	≤ 7	5	48
	> 7	4	36
	≥ 29	4	24
30-34	≤ 7	4.5	36
	> 7	4	24
≥ 35		4	24

1. Calculer la dose unitaire théorique à administrer et l'arrondir au demi-mg pour définir la posologie.

A noter que dans la majorité des situations cliniques, le traitement de gentamicine sera stoppé 36 à 48 h après son introduction (arrêt de traitement en cas de suspicion d'infection non confirmée ou changement d'antibiotiques afin de mieux cibler les germes en cas de culture positive).

Suivi thérapeutique des concentrations de médicament (TDM)

- Une adaptation posologique en fonction des concentrations sanguines de gentamicine doit être réalisée en cas de traitement de gentamicine prolongé > 72 h. Dans ce cas, réaliser un contrôle de taux *résiduel* et *pic* entre la 3^{ème} et la 5^{ème} dose (taux résiduel juste avant l'administration de la 4^{ème} dose puis taux au pic 1 h après le *début* d'administration de la 4^{ème} dose). Des contrôles ultérieurs sont recommandés en cas de traitement prolongé (chaque 3 à 5 jours en fonction de la situation) ou en cas de perturbation de la fonction rénale, notamment lors d'asphyxie néonatale ou de traitement par indométacine ou ibuprofène.
- Un TDM sur la première dose doit être réalisé chez les patients traités par hypothermie pour une asphyxie néonatale, et doit être envisagé en cas d'insuffisance rénale sévère, d'asphyxie néonatale et/ou de présence d'œdèmes importants. La posologie initiale est choisie selon les mêmes critères que ceux indiqués ci-dessus et le contrôle est réalisé ainsi: taux *pic* 1h après le *début* de la perfusion et taux "*résiduel*" 12 h après le début de cette même première perfusion.

Les prélèvements ne doivent pas être faits par la voie utilisée pour la perfusion (prélèvements veineux ou capillaires *sans* pommade Hemoform®!). Le calcul d'adaptation posologique est réalisé par le pharmacologue clinique en charge du TDM ou de piquet. (lu-ve : 8-18h tél : 42500 ; nuit, week-ends et jours fériés : demander le piquet de pharmacologie clinique à la Centrale du CHUV 41111). A cette fin, la posologie actuelle, les heures d'administration et de prélèvement et les données cliniques doivent être soigneusement renseignés sur le bon de demande de TDM.

POSOLOGIE DES ANTIBIOTIQUES EN NEONATOLOGIE (III)

Taux visés

- *Pic* : 7.5 mg/L (intervalle de référence pour l'efficacité thérapeutique : 6 – 8 mg/L)
- *Résiduel* : 1 mg/L (intervalle de référence pour la sécurité : < 1.5 mg/L)

Imipénème/cilastatin (Tienam®)

Age postnatal (jours)	Dose unitaire d'imipénème (mg/kg/dose) ¹ iv	Intervalle (heures)
< 7	20	12
≥ 7		8
≥ 28		6

1. Une posologie unitaire de 25 mg/kg est conseillée en cas de CMI/ECOFF90 à >2 mg/L.

Pour un traitement prolongé (durée prévue ≥ 5 jours), effectuer un TDM avant la 4ème dose (taux résiduel) et ensuite selon l'évolution clinique.

Métronidazole (Métronidazole Bioren®)

Dose de charge : 15 mg/kg iv ou per os

Dose d'entretien : 7.5 mg/kg à commencer un intervalle après la dose de charge

Age gestationnel (semaines)	Dose unitaire (mg/kg/dose) iv	Intervalle (heures)
< 28	7.5	24
28-33	7.5	12
34-44	7.5	8

Pipéracilline/tazobactam (Tazobac®)

100 mg/kg (de pipéracilline) chaque 8h quel que soit l'âge gestationnel ou postnatal

Vancomycine (Vancocin®)

Posologie initiale recommandée en cas de fonction rénale conservée:

Age post-menstruel ¹ [semaines]	Dose de charge [mg/kg] ²	Dose d'entretien unitaire [mg/kg] ²	Intervalle entre les doses [h] ³
≤ 29 ^{6/7}	25	20	24
30-33 ^{6/7}	25	20	18
34-37 ^{6/7}	25	20	12
38-44 ^{6/7}	25	15	8

1. Age post-menstruel (= âge gestationnel + âge postnatal)
2. Calculer la dose unitaire théorique à administrer et l'arrondir au mg (au demi-mg en-dessous de 15 mg) pour définir la posologie.
3. Intervalle entre la dose de charge et la dose d'entretien et entre les doses d'entretien

POSOLOGIE DES ANTIBIOTIQUES EN NEONATOLOGIE (IV)

Suivi thérapeutique des concentrations de médicament (TDM) :

- Un TDM doit être réalisée en cas de traitement de vancomycine prévu pour >72 h. Dans ce cas, réaliser un taux résiduel avant la 4^{ème} dose (dose de charge incluse). Le taux résiduel est réalisé juste avant l'administration de la dose. Des contrôles ultérieurs sont recommandés en cas de traitement prolongé (chaque 3 à 5 jours en fonction de la situation).
- Un TDM sur la première dose est recommandé en cas d'insuffisance rénale modérée à sévère. Une dose de charge de 25 mg/kg est administrée, suivie d'une mesure du taux pic 4h après le début de la perfusion, et du taux résiduel 12h après le début de la perfusion. La dose d'entretien est administrée après interprétation des résultats des 2 prélèvements et proposition d'adaptation par le Service de Pharmacologie clinique.

Les prélèvements ne doivent pas être faits par la voie utilisée pour la perfusion (prélèvements veineux ou capillaires *sans* pommade Hemoform®!). Le calcul d'adaptation posologique est réalisé par le pharmacologue clinique en charge du TDM ou de piquet. (lu-ve : 8-18h tél : 42500 ; nuit, week-ends et jours fériés : demander le piquet de pharmacologie clinique à la Centrale du CHUV 41111). A cette fin, la posologie actuelle, les heures d'administration et de prélèvement et les données cliniques doivent être soigneusement renseignés sur le bon de demande de TDM.

Taux résiduels visés

- 10-15 mg/L en cas d'infection à germe sensible
- 15-20 mg/L en cas d'infection à MRSA et/ou infection sévère (par exemple dysfonction cardio-circulatoire et/ou respiratoire)

Références

1. <https://swisspeddose.ch/>
2. LEXI-COMP'S Pediatric & Neonatal Dosage Handbook, 25th Edition ; disponible en forme informatique sous <https://www.uptodate.com/contents/search>
3. Red Book: 2021–2024 Report of the Committee on Infectious Diseases (32nd edition)
4. Dao K, et al. Optimisation of vancomycin exposure in neonates based on the best level of evidence. Pharmacol Res. 2019 May 18:104278.

ENTEROCOLITE NECROSANTE (NEC)

C. Fischer, E. Giannoni, Septembre 2018

Epidémiologie et pathogénèse

Incidence 2-7% chez les prématurés <32 semaines. La prématurité et le faible poids de naissance sont les facteurs de risque principaux. Chez le NN à terme, la NEC est rare et touche principalement les patients avec cardiopathie congénitale, asphyxie ou laparoschisis, représentant une entité distincte. Il s'agit d'une pathologie multifactorielle liée à une réponse immunitaire exagérée déclenchée par une colonisation bactérienne anormale (= dysbiose). La nutrition entérale, l'immaturation développementale de l'intestin ainsi que des troubles de la microcirculation intestinale ont aussi été impliqués.

Clinique

> 90% des cas surviennent chez des patients ayant reçu une nutrition entérale ; pic d'incidence J12-20 et 30-32 semaines corrigées. **Association de signes** digestifs et systémiques :

- **Signes digestifs** : distension abdominale, douleur à la palpation, modification des bruits digestifs, résidus gastriques augmentés et/ou bilieux, vomissements, sang dans les selles, diarrhées, iléus, masse abdominale et une discoloration ou érythème localisé de la paroi abdominale (souvent associés à une perforation).
- **Atteinte systémique** : baisse de l'état général, hypotonie, inconfort, instabilité thermique, apnées, détresse respiratoire, insuffisance respiratoire, tachycardie, mauvaise perfusion, choc.

Examens paracliniques

- **Laboratoire** : FSC, Na, K, urée, créat, gazo, glucose, crase, tests hépatiques
- **Hémocultures** aérobie + anaérobie (+ dans 10-40%) ± coprocultures (rarement contributives), ± uricult
- **Hématest** + dans les selles.
- **Radiologie** : Babygramme face + profil (DD + rayon horizontal, patient à 30°) q6-8h en phase aiguë (rechercher une perforation) ; anses dilatées, épaissement de la paroi intestinale, zone «deshabillée», anse dilatée fixe, pneumatose intestinale, portogramme aérique, pneumopéritoine. US abdominal à discuter au cas par cas, pas d'office.

Diagnostic et stades	Critères de Bell modifiés		
	Signes généraux	Signes digestifs	Signes radiologiques
<i>NB : le diagnostic de NEC ne sera retenu que dans les stades II et III.</i>			
I Suspecte	Instabilité thermique, apnées, bradycardies, léthargie	distension abdominale, vomissements, hématest positif ou sang macroscopique (IB)	Non spécifiques. Persistance anse digestive fixe.
II Confirmée	Idem stade 1 avec en plus : acidose modérée, thrombopénie	Absence de bruits intestinaux, sensibilité/douleur à la palpation	Spécifiques : pneumatose intestinale
III Avancée	Idem stade 2 avec en plus : acidose mixte, hypotension, choc apnées sévères, CIVD	Péritonite, importantes distension et douleurs abdominales	Idem stade 2 avec ascite, pneumopéritoine (IIIB)

Diagnostic différentiel

Sepsis, entérocolite infectieuse, pneumonie, volvulus, fissures anales, maladie de Hirschsprung, atrésie intestinale, iléus méconial, invagination, appendicite, allergie aux protéines de lait de vache (rare avant six semaines), maladies métaboliques. Perforation intestinale spontanée : se manifeste plus tôt (1ère semaine de vie), chez des patients très immatures ayant reçu des corticoïdes et de l'indométacine, indépendamment de la nutrition entérale.

ENTEROCOLITE NECROSANTE (NEC) (II)

Traitement

1. Médical : bundle of care

La NEC est une pathologie à haut risque de mortalité et morbidité nécessitant une prise en charge rapide, avec les objectifs suivants :

1.1. Dans les premières 2 heures

- Rx face/profil, confirmation du diagnostic avec médecin cadre
- Communication avec infirmière responsable du patient et IRH/ICUS pour mise en route du bundle, transfert SIA
- FSC, hémocultures aérobie et anaérobie (minimum 1 ml dans chaque bouteille), gazométrie, crase, Na, K, urée, créat
- Antibiothérapie à large spectre, couvrant les bactéries Gram +, Gram -, ± anaérobies : amoxicilline + gentamycine ; en cas de perforation : amoxicilline + gentamycine + metronidazole (à privilégier) ou piperacilline/tazobactam (2^e choix).
- Mise à jeun et aspiration gastrique 5/5, perfusion de glucose et électrolytes
- Intubation et ventilation mécanique (exception possible : gazo normale, absence de détresse respiratoire et âge corrigé > 32 sem et validation avec médecin cadre)
- Accès veineux minimum : 1 voie veineuse périphérique ; ablation des cathéters ombilicaux
- Remplissage par NaCl 0.9% 20 ml/kg en cas d'hypotension, mauvaise perfusion, ou lactate \geq 3 mmol/L
- Catécholamines en cas d'hypotension persistante malgré remplissage

1.2. Dans les 4 premières heures

- 2 accès veineux dont un cathéter central
- 1 cathéter artériel périphérique
- Répéter la gazométrie au minimum chaque 2h si lactate \geq 3 mmol/L
- Correction des troubles électrolytiques, acido-basiques et hématologiques

1.3. Dans les premières 24h

- Consultation de chirurgie pédiatrique
- Rx face/profil chaque 8h
- gazo, FSS, crase au minimum chaque 8h, plus fréquemment si pathologiques
- ± sonde vésicale
- Cibles thérapeutiques : pH > 7.3, lactate < 3, diurèse > 1 ml/kg/h, TAM > âge corrigé
- Considérer un US cardiaque pour optimiser l'hémodynamique (fonction cardiaque, remplissage, canal artériel) ; en cas de canal artériel persistant, stopper les AINS et planifier une fermeture chirurgicale dès que possible

1.4. Dans les premiers jours et semaines

- Nutrition parentérale progressive dès 24h
- Durée des antibiotiques et de la mise à jeun: 3 jours (stade I), 7-14 j (stade II-III).

2. Chirurgie

- Nécessaire dans 20-40% des cas
- Indications en phase aiguë : perforation digestive (indication absolue) ; une absence de réponse au traitement médical est une indication relative, à balancer avec le risque lié à la procédure chirurgicale; le portogramme n'est pas une indication
- Ultérieurement : échec de rénutrition avec obstruction mécanique (± confirmation par lavement et/ou transit)
- Types de chirurgie : drainage péritonéal vs laparotomie ± résection ± stomie

ENTEROCOLITE NECROSANTE (NEC) (III)

3. Rénutrition

- Dans les stades II-III : après 7-14 j, si abdomen souple, résidus normaux avec aspiration stoppée, reprise du transit (bruits), diminution du syndrome inflammatoire. Considérer une rénutrition dès 5 jours en cas de NEC stade II non-chirurgicale, par minimal enteral feeding (10 ml/kg/j)
- Lait maternel (LM). En l'absence de LM : lait hydrolysé (ex. Alfaré® 14%) (*niveau d'évidence faible*).
- Début : 10ml/kg/jour en 12 repas, puis augmenter de 10-20ml/kg selon tolérance ad 140-160ml/kg/j. AEDC en cas d'échec de la nutrition fractionnée (*niveau d'évidence faible*).
- Reprendre l'enrichissement du LM ou le lait de formule adapté à l'âge après nutrition entérale complète.

Prévention

- Corticoïdes anténataux : diminution du risque de 2x
- Retard de clampage du cordon
- **Lait maternel** : diminution du risque de 3-10x
- Diminution des facteurs de risque : limitation de l'exposition aux antibiotiques (en particulier arrêt des traitements empiriques à 36-48h en l'absence d'infection prouvée), usage restrictif des antagonistes H2.
- Probiotiques : diminution du risque de NEC de 3x, diminution de la mortalité de 2.4x.
Pharmalp Defenses® 2 milliards de bactéries par jour en 4 doses pendant 28 jours (durée totale), à débuter dès 72h de vie chez les < 1500g ou < 32 SG qui reçoivent une nutrition, même minimale.
- La rapidité de la progression de la nutrition entérale ne semble pas être un facteur de risque de NEC ; à l'inverse, les récentes études tendent à montrer qu'une progression lente augmente le risque de sepsis voire de mortalité. L'association de la prématurité et d'un retard de croissance extra-utérin, la prématurité <26 SG et l'absence complète de lait maternel sont toutefois des facteurs qui doivent faire considérer une augmentation plus prudente.

Pronostic

- Complications digestives : perforations (20-30%, surtout les premières 24-48h), récurrences (4%), intestin-grêle court (10-20% post-chirurgie), sténoses/brides (20-40%, jusqu'à 4 mois après l'épisode aigu), intolérance nutritionnelle (malabsorption, subileus), cholestase, hospitalisation prolongée.
- Retard de croissance, sepsis, méningite, CIVD, hémorragie, choc et défaillance multi-organique, complications de la TPN.
- Neurologiques : IVH, leucomalacie périventriculaire, troubles neuro-développementaux
- Mortalité : 20-40%.

Références

Chang HY, Chen JH, Chang JH, Lin HC, Lin CY, Peng CC. Multiple strains probiotics appear to be the most effective probiotics in the prevention of necrotizing enterocolitis and mortality: An updated meta-analysis. *PLoS One*. 2017 Feb 9;12(2):e0171579

Niño DF, Sodhi CP, Hackam DJ. Necrotizing enterocolitis: new insights into pathogenesis and mechanisms. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2016 Oct;13(10):590-600.

Neu J, Walker WA. Necrotizing Enterocolitis, *N Engl J Med* 2011 ; 364(3):255-64.

TOXOPLASMOSE CONGÉNITALE

T. Azzi, T. Ferry, PA Crisinel, A. Croxatto, S. Asner

1. Messages clés et définition

La toxoplasmose congénitale (TC) résulte de la transmission anténatale du protozoaire *Toxoplasma gondii* au fœtus par voie transplacentaire et survient principalement lors d'infection maternelle primaire. Le dépistage systématique de la toxoplasmose durant la grossesse n'est plus effectué en Suisse depuis 2008 pour deux raisons: diminution de la séroprévalence chez la femme enceinte de 53% à 20% entre 1982 et 2015 résultant en une baisse de l'incidence des infections congénitales de 85% soit de 0.08% à 0.012%, une efficacité questionable des traitements durant la grossesse, notamment de la spiramycine. Une recherche de toxoplasmose congénitale sera effectuée chez le nouveau-né en cas de séroconversion maternelle ou d'infection prouvée (PCR positive dans le liquide amniotique et/ou sang fœtal ; sérologie dans le sang fœtal) durant la grossesse ainsi qu'en présence de signes cliniques néonataux évocateurs.

2. Transmission et sévérité de la TC selon le timing d'infection maternelle



3. Manifestations cliniques de la TC

Plus de 85 % des nouveau-nés infectés sont asymptomatiques à la naissance. Cependant ils ont un risque non négligeable de présenter jusqu'à l'âge adulte une chorioretinite.

Tableau 1. Manifestations cliniques, biologiques et radiologiques :

Prénatale : Mort in utero, RCIU
Oculaire : chorioretinite* (asymptomatique ou vision trouble, scotome, photophobie, perte de la vision centrale, strabisme, nystagmus), microphthalmie, cécité
Neurologique : hydrocéphalie*, macrocéphalie ou microcéphalie, convulsions, retard psychomoteur et mental. Calcifications intraparenchymateuses*, anomalies du LCR (pléiocytose > 25/microL, protéinorachie)
Hématologique : anémie, thrombocytopénie
Systémique : fièvre, hépatomégalie, adénopathie généralisée, pétéchies, ictère, rash
Autres : hépatite, myocardite

*La triade classique de TC : chorioretinite, hydrocéphalie et calcifications intraparenchymateuse est rare (<10% des TC symptomatiques)

4. Diagnostic

- Tableau clinique suggestif (cf tableau 1)
- In utero : PCR *Toxoplasma gondii* positive dans le liquide amniotique et/ou sang fœtal, sérologie positive incluant IgG, IgM, IgA spécifiques dans le sang fœtal
- A la naissance :
 - Mise en évidence d'IgA ou IgM spécifiques avec IgG spécifiques (sensibilité de 50%)
 - ou Westernblot[&] (spécificité +) : Westernblot IgM ou IgG comparatif mère/enfant effectué **simultanément** à la naissance montrant une néosynthèse d'anticorps spécifiques du nouveau-né.
- Persistance d'IgG spécifiques à 12 mois de vie (Gold-standard) ou augmentation postnatale du titre d'IgG spécifiques

[&]Western Blot (Kit LDBio Diagnostic, Lyon)

5. Prise en charge d'une TC (Algorithme)

- **TC prouvée** : Tableau clinique suggestif et /ou documentation in utero ou à la naissance -> examens complémentaires
 - Fond d'œil, US cérébral, OEA/PEA
 - IRM cérébrale
 - FSC, tests hépatiques
 - PL (cellularité, chimie, PCR et sérologie *Toxoplasma gondii*) sur indication des infectiologues et neuropédiatres
- Culture, histologie du placenta

TOXOPLASMOSE CONGÉNITALE (II)

- **Suivi sérologique et Westernblots chez le nouveau-né : aucun autre examen complémentaire**

- 1 mois : IgG, IgA, IgM + Westernblot IgM et IgG
- 3 mois : : IgG, IgA, IgM + Westernblot IgG
- 1 année : Sérologies : IgG, IgM, IgA

- **Indication à effectuer des examens complémentaires en cas de**

- Westernblot IgM ou IgG montrant une néosynthèse d'anticorps et/ou
- Sérologies IgM, IgA positive avec IgG
- Augmentation des titres d'IgG pendant la première année de vie
- IgG positifs >12 mois de vie : Gold standard

- **TC exclue** : Déclin progressif puis disparition totale des IgG à 1 année de vie

6. Traitement

Indication : Toute situation de TC possible ou prouvée doit être annoncée aux infectiologues pédiatres. Tout particulièrement, toute indication à instaurer un traitement anti-parasitaire doit être discuté avec l'équipe de néonatalogie et les superviseurs d'infectiologie pédiatrique.

Les indications de traitement comportent essentiellement la confirmation d'une **toxoplasmose congénitale symptomatique** soit la présence de :

- Chorioretinite
- Atteinte du SNC : calcifications intra-parenchymateuses et/ou hydrocéphalie isolée, ou alors associés à une PL suggestive de méningo-encéphalite avec PCR *Toxoplasma gondii* positive
- Toxoplasmose avec atteinte systémique : fièvre, hépatomégalie, pétéchies
- Le traitement anti-parasitaire en cas de TC asymptomatique n'est pas recommandé selon les données actuelles.

Tableau 2. Résumé des antiparasitaires recommandés et de leur administration :

7. Evolution et pronostic

	Posologie	Administration	Remarques
Pyriméthamine	1 mg/kg/dose	1x par jour pendant les premiers 2-6 mois* 3x par semaine pendant les derniers 6-10 mois	* 6 mois en cas d'atteinte sévère Effets 2°: neutropénie, anémie
Sulfadiazine	50 mg/kg/dose	2x par jour pendant 12 mois	Effets 2°: neutropénie, hémolyse si déficit G6PD Rash, hyperbilirubinémie (ictère nucléaire I)
Acide folinique	10mg/dose	3x par semaine pendant 12 mois	Commercialisé sous Leucovorin Calcium®
Prednisone	1 mg/kg/jour	Selon indications infectiologie/ophtalmologie/neuropédiatrie	Selon indications infectiologie/ophtalmologie/neuropédiatrie

- **Principes de traitement :**

- Association de pyriméthamine ET sulfadiazine PO ad 12 mois AVEC acide folinique PO
- Traitement par corticostéroïdes PO sur avis infectiologique, neuropédiatrique et/ou ophtalmologique
- Préparation de suspension de pyriméthamine et sulfadiazine par pharmacie à partir de comprimés importés
- FSC à J0, J14, puis 1x/mois. Si ANC<750/microL, poursuite leucovorin, stop pyriméthamine/sulfadiazine jusqu'à normalisation ANC
- *Prévoir 2mg/kg pendant les deux premiers jours de traitement

Le diagnostic de TC impose un suivi ophtalmologique prolongé en raison du risque persistant à long-terme de chorioretinite, et ce indépendamment d'un traitement anti-parasitaire durant la première année de vie. Le pronostic neurologique dépendra de la présence de lésions cérébrales.

8. Algorithme de pris en charge

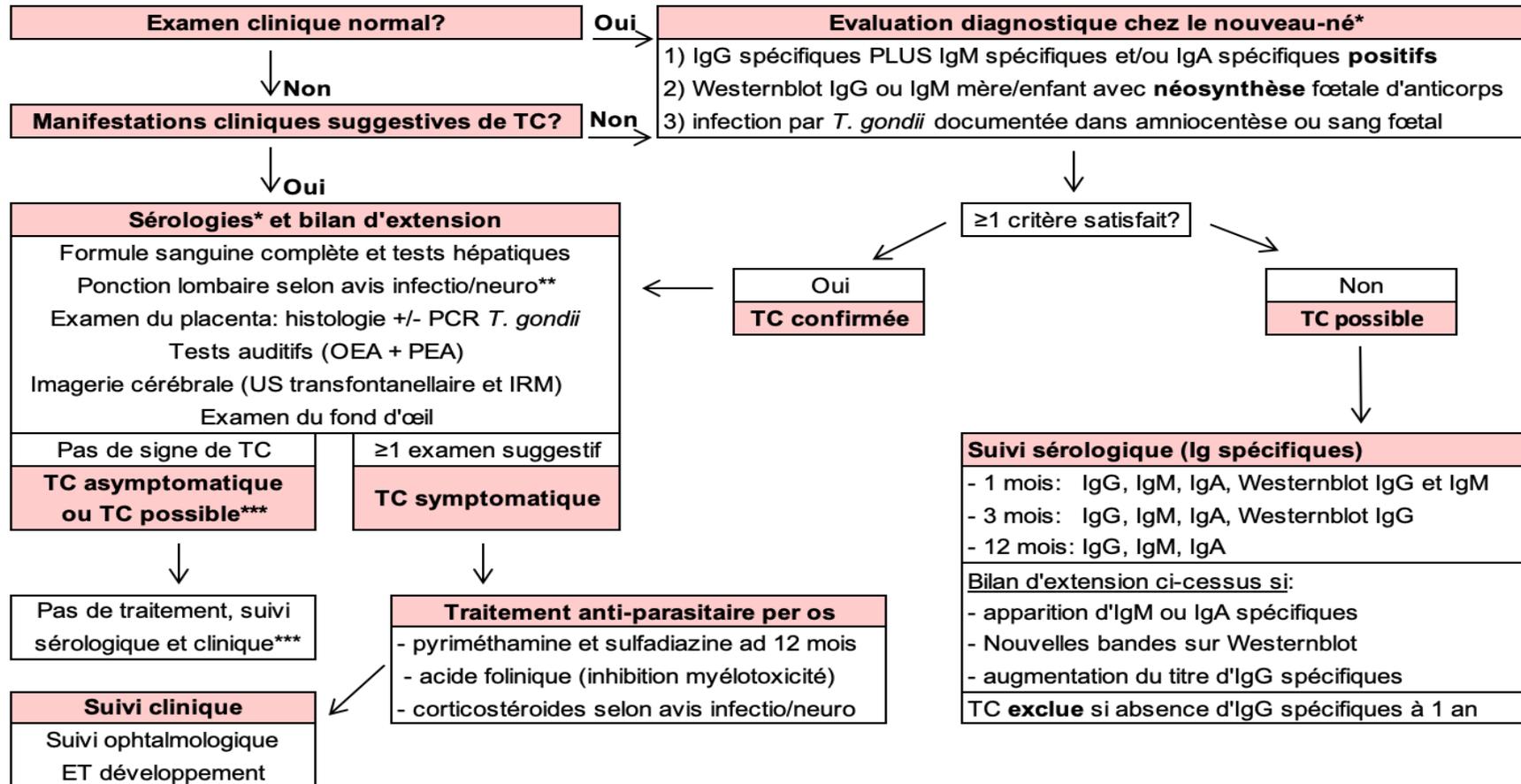
Mots-clés: infection congénitale, chorioretinite, calcifications intracrâniennes, hydrocéphalie (*Page suivante*)

Bibliographie

- Vaudoux B et al. Prise en charge de la toxoplasmose chez l'enfant. *Paediatr*. 2010. Vol. 21. No 5.
 Maldonado YA et al. Diagnosis, Treatment and Prevention of Congenital Toxoplasmosis in the United States. *Pediatrics*. 2017;139(2).
 Toxoplasmosis. In *Infectious Diseases of the Fetus and Newborn Infant*; Remington, J.S., Klein, J.O.; Elsevier Saunders: Philadelphia, PA, USA, 2010; pp. 949–1042.
 Boubaker K, Raeber PA, Vaudoux B, et al. Toxoplasmosis during pregnancy and infancy. A new approach for Switzerland. 2008; 1–8.
 Rudin C, Hirsch HH, Spaetti R, Schaedelin S, Klimkait T. Decline of Seroprevalence and Incidence of Congenital Toxoplasmosis Despite Changing Prevention Policy – Three Decades of Cord-Blood Screening in North-Western Switzerland. *Pediatr Infect Dis J* 2018; : 1–8.
 Robert-Gangneux F, Darde M-L. Epidemiology of and diagnostic strategies for toxoplasmosis. *Clin Microbiol Rev* 2012; 25: 284–98.
 SYROCOT (Systematic Review on Congenital Toxoplasmosis) study group, Thiébaud R, Leproust S, Chêne G, Gilbert R. Effectiveness of prenatal treatment for congenital toxoplasmosis: a meta-analysis of individual patients' data. *Lancet* 2007; 369: 115–22.
 Peyron F, McLeod R, Aizenberg D, et al. Congenital Toxoplasmosis in France and the United States: One Parasite, Two Diverging Approaches. *PLoS Negl Trop Dis* 2017; 11: e0005222.

TOXOPLASMOSE CONGÉNITALE (III)

Bilan du nouveau-né de mère avec séroconversion de toxoplasmose lors de grossesse



* prescrire les sérologies (IgG, IgA, IgM et western blot IgG et IgM) et pister le bilan prénatal

** cellularité (pléocytose lymphocytaire si TC); glucose; protéine (LCR inflammatoire si ≥ 1000 mg/l); PCR *Toxoplasma gondii*

*** TC asymptomatique (sérologies positives, bilan d'extension négatif) => suivi clinique ; TC possible (sérologies négatives, bilan d'extension négatif) => suivi sérologique

SYPHILIS CONGÉNITALE

Y. Fougère, P.-A. Crisinel, S. Asner

1) Messages clés :

L'incidence de la syphilis en Suisse a doublé entre 2009 et 2018 avec une augmentation de l'incidence de 4.68 à 10.73/100 000 habitants. L'impact sans traitement peut être dramatique pour le fœtus (mort in utero) et le nouveau-né (syphilis congénitale précoce ou tardive). Un dépistage doit systématiquement être effectué à chaque grossesse au 1^{er} trimestre et répété à 28-32 SG et à l'accouchement en cas de risque de réexposition.

Un dépistage positif doit être complété par un bilan de maladies sexuellement transmissibles (VIH, Hépatite B, Chlamydia et Gonocoque), le dépistage du conjoint et nécessite d'impliquer un infectiologue adulte et pédiatre (lors de la naissance de l'enfant) pour la prise en charge.

2) Manifestations cliniques de la Syphilis congénitale précoce :

Plus de 60 % des nouveau-nés sont asymptomatiques à la naissance.

Tableau 1 : Manifestations cliniques, biologiques et radiologiques

Prénatale : Mort in utero, prématurité, RCIU.
Systémique : Fièvre, Hépatomégalie, adénopathie généralisée, retard de croissance.
Muco-cutanée : rhinite syphilitique (snuffles), rash (maculopapulaire, vésiculaire, desquamant), condyloma lata, jaunisse
Hématologique : anémie, thrombocytopenie, leucopénie, leucocytose
Musculo-squelettique : anomalies squelettiques des os longs (p ex : périostite se manifestant par une augmentation de la densité du périoste diaphysaire, destruction osseuse au niveau métaphysaire), limitation des mouvements d'un membre secondaire à la douleur (= pseudoparalysie de parot)
Neurologique : Anormalités du LCR (pléiocytose > 25/microL, protéinorachie, TNT réactif), tableau de méningite (p ex : vomissements, fontanelle bombée, hypotonie, irritabilité)
Autres : pneumonie, atteintes ophtalmique (p ex : chorioretinite, uvéite, cataracte, glaucome), syndrome néphrotique

3) Algorithme et définitions des différentes situations de syphilis congénitale :

Syphilis prouvée ou très probable

Mère avec test tréponémique (TT) et test non tréponémique (TNT) positifs et au moins un des critères suivants :

1. Status clinique du nouveau-né anormal (tableau 1).
2. TNT $\geq 4x$ TNT maternel.
3. Mise en évidence de la bactérie sur dans les liquides biologiques (PCR ou examen microscopique)

Syphilis congénitale possible

Status clinique normal + TNT <4x TNT maternel

ET

- Mère non traitée ; traitée inadéquatement ou adéquatement traitée* mais dans les 4 semaines précédant l'accouchement.
- OU
- Evidance de ré-réinfection ou d'échec du traitement (augmentation des titres de $\geq 4x$)

Syphilis congénitale peu probable, impliquant TOUS les critères suivants :

1. Status clinique normal
2. TNT <4x le titre maternel
3. Mère adéquatement traitée* pour le stade de son infection DURANT la grossesse et plus d'un mois avant l'accouchement, avec une réponse sérologique appropriée[#]
4. Aucune évidence de réinfection ou rechute suggestive (augmentation des titres de $\geq 4x$)

Syphilis congénitale improbable

Mère traitée adéquatement* AVANT la grossesse AVEC des TNT qui restent bas et stables avant et durant toute la grossesse (RPR $\leq 1:4$; VDRL $\leq 1:2$) ET TOUS les critères suivants présents chez le nouveau-né :

1. Status clinique N
2. Titre RPR/VDRL < 4x au titre maternel

Bibliographie

American Academy of pediatrics. Syphilis. In red book 2018 (31st edition)
 S Dobson et al, Uptodate, Congenital syphilis, management, and prevention. October 2018.
 P. Itin, OFSP. Diagnostic et traitement de la syphilis : recommandations actualisées, Bulletin 21, 2015.

SYPHILIS CONGÉNITALE (II)

Prénatale

Test tréponémique (TT: TPPA/TPHA/CLIA/EIA)

Dépistage positif = A discuter avec infectiologue adulte et pédiatre (pour l'attitude à la naissance).

↓ +

Test non tréponémique (TT: RPR/VDRL)

↓

← -

↓ +

Pas d'antécédent de traitement pour Syphilis:

Possible syphilis précoce ou tardive: Avis spécialisé et traiter si nécessaire

Traitement adéquat et documenté:

Syphilis ancienne, ne pas traiter. Pas de sérologies nécessaires pour le nouveau né (NN)

Autres spirochetes: (faux positifs): yaws, pinta, Bejel et Lyme

Naissance

Recherches de manifestations cliniques compatibles (Tableau 1) :

Oui

↓ Non

Comparaison des sérologies à la naissance entre la mère et le nouveau-né (sang périphérique): Titre TNT NN \geq 4 x TNT mère ?

Oui

↓ Non

Syphilis prouvée ou très probable:

Investigations:

PL (cellularité, protéines, Glucose, lactate, TNT), FSC, AST/ALT, Autres : RX os longs, RX thorax, US cerebral, PEA,FO.

Traitement:

Benzylpénicilline, 50.000 U/kg/dose IV, 2x/jr si NN < 1 semaine de vie sinon 3x/jr, pendant 10 jours.

Selon présentation initiale, répéter PL à 6 mois en cas de PL initiale anormale

Caractérisation du traitement de la mère

Pas de traitement; non documenté; inadéquat; ou tardif (< 1 mois avant accouchement); ou signe d'échec/récidive sérologique.

Traitement documenté, adéquat* durant la grossesse (> 1 mois avant accouchement) avec réponse sérologique adéquate au traitement #

Traitement documenté, adéquat* avant la grossesse avec réponse sérologique adéquate au traitement #

Syphilis possible :

Investigations : idem à Syphilis prouvée (Autres: A évaluer de cas en cas)
Traitement: idem à Syphilis prouvée

Syphilis peu probable :

- Pas d'investigations supplémentaires.
- 1 dose IM de Benzathine
Benzylpénicilline 50.000 U/kg ou suivi sérologique seul (selon avis infectiologique)

Syphilis improbable :

- Pas d'investigations supplémentaires
- Pas de traitement

Suivi sérologique par TNT

Chaque 3 mois jusqu'à non réactifs (devraient diminuer à 3 mois et être non-réactifs à 12 mois).

A 6 mois: Si TNT ne diminue pas de 4x le titre initial: Evaluer pour syphilis congénitale si non traité ou échec de traitement si déjà traité

NOUVEAU-NES DE MERE HIV POSITIVE

Pierre-Alex Crisinel, Sandra Asner, Eric Giannoni, Katyuska Francini et Matthias Cavassini, Juin 2019

Généralités

La plupart des mères HIV+ ont leur statut séropositif déjà connu avant la grossesse. L'immense majorité d'entre elles est déjà traitée efficacement et a une virémie indétectable. Le risque de transmission dans ce cas de figure est estimé proche de zéro et le bénéfice d'une prophylaxie de zidovudine (AZT) après la naissance a été jugé absent par les experts suisses du HIV, qui l'ont supprimé des recommandations¹.

L'allaitement maternel est autorisé aux mères compliantes et avirémiques à la naissance, souhaitant allaiter, après présentation des risques et des bénéfices lors d'une consultation prénatale avec les infectiologues pédiatres³.

Pour tous les nouveau-nés de mères virémiques à la naissance, il est désormais recommandé de prescrire une trithérapie qu'il faudra absolument débuter avant la 6^{ème} heure de vie.

Avant la naissance

Consultation prénatale par l'équipe d'infectiologie pédiatrique avec établissement du plan de prise en charge.

Au moment de la naissance (annexe 1)

Vérifier la consultation prénatale et confirmer, auprès des infectiologues pédiatres, le plan de prise en charge.

Une PCR HIV RNA est réalisée sur le sang du cordon pour documenter l'absence d'infection *in utero* chez TOUS les enfants : prélever au min 2 ml dans un tube EDTA

Bien vérifier le statut hépatite B et C de la mère et conseiller la vaccination hépatite B dont le timing de la 1^{ère} dose (naissance ou 2 mois de vie) dépend du statut sérologique maternel

Consultation d'infectiologie pédiatrique immédiate ou dans les 72h selon degré d'urgence (annexe 1): bip de fonction de l'assistant (68719) ou infectiologue de garde (week-ends et soirée)

A. Scénario optimal : mère avec traitement hautement efficace (trithérapie) débuté avant la grossesse + virémie indétectable aux 1^{er}, 2^{ème} et 3^{ème} trimestres (dernière PCR à ≥ 36 SG)

Aucune mesure particulière, notamment absence de prophylaxie médicamenteuse du nouveau-né

Allaitement maternel autorisé et soutenu sur demande de la mère, sous réserve d'une compliance médicamenteuse optimale (100%) et d'un suivi rapproché à la consultation des maladies infectieuses

B. Tout autre scénario : prise en charge selon facteurs de risque (annexes 1 et 2)

Après la naissance

- A 3-5 jours de vie : examen physique et bilan sanguin **chez patients traités**
 - o Examen physique à la recherche d'effets secondaires du traitement : anémie, acidose lactique (tachypnée, troubles neurologiques)
 - o Bilan sanguin
 - Chez tous les patients traités : formule sanguine complète et transaminases (à combiner avec le Guthrie)
 - Seulement si tachypnée non expliquée, atteinte de l'état général ou symptômes neurologiques (troubles du tonus ou de l'état de conscience, convulsions) : **gazométrie avec lactate**
- Consultation infectiologique à 2 semaines (nouveau-né traité) ou 4 semaines (pas de traitement) après la naissance

Références

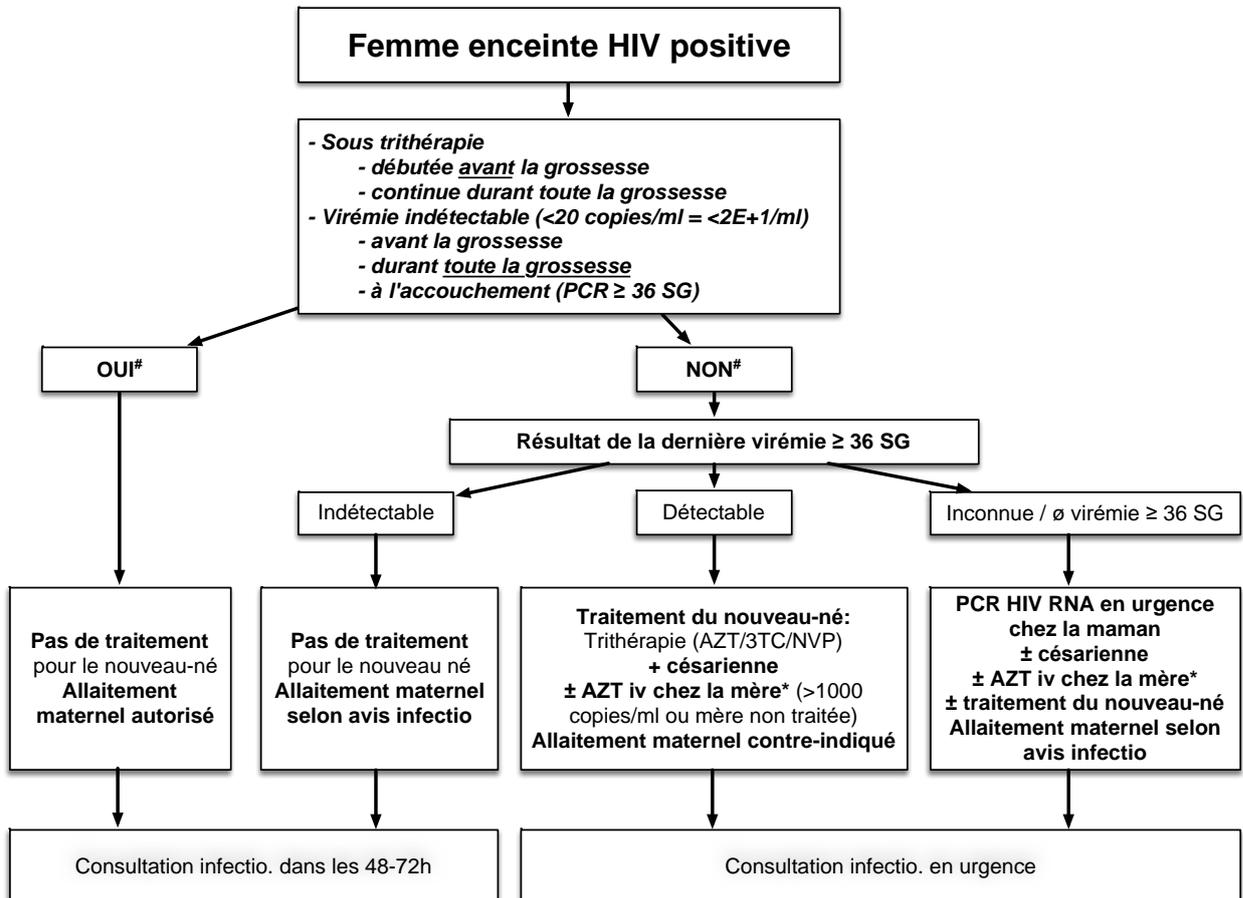
Recommandations de la Commission fédérale pour la santé sexuelle (CFSS) en matière de prévention contre la transmission du VIH de la mère à l'enfant. Bull OFSP 4/2016.

AIDSinfo - Recommendations for the Use of Antiretroviral Drugs in Pregnant Women with HIV Infection and Interventions to Reduce Perinatal HIV Transmission in the United States (consulté le 13.08.2019)

Recommandations de la Commission fédérale pour la santé sexuelle (CFSS) concernant la prise en charge des mères infectées par le VIH et de leur enfant. Bull OFSP 50/2018

NOUVEAU-NES DE MERE HIV POSITIVE (II)

Algorithme de prise en charge des nouveau-nés de mères HIV+:



#PCR à effectuer sur sang du cordon chez tous les nouveaux-nés

**AZT iv chez la mère: Pendant le travail et l'accouchement : Dose de charge : 2 mg/kg suivie d'une perfusion IV continue de 1 mg/kg/heure jusqu'au clampage du cordon ombilical. Pour l'accouchement par césarienne, commencez la zidovudine IV 3 heures avant l'intervention chirurgicale*

NOUVEAU-NES DE MERE HIV POSITIVE (III)

Posologie des antirétroviraux en période néonatale

Dosage néonatal pour la prévention de la transmission HIV materno-foetale

Traitement	Posologie 0-4 semaines	Posologie > 4 semaines	
Trithérapie zidovudine (AZT) / lamivudine (3TC) / névirapine (NVP) pour durée minimale de 4 semaines (traitement prolongé si infection confirmée) <i>A débiter dans les 6h qui suivent la naissance</i>			
(référence (consulté le 13.08.2019): https://aidsinfo.nih.gov/contentfiles/lvguidelines/Peri_Tables.pdf)			
AZT (zidovudine) Pour les nouveau-nés incapables de tolérer un traitement per os, 75% de la dose doit être donnée par voie intraveineuse, tout en maintenant le même intervalle de dose.	≥ 35 semaines de gestation à la naissance		
	<i>Naissance à âge de 4 semaines:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 4 mg/kg/dose po 2x/j 		<i>Âge > 4 semaines</i> <ul style="list-style-type: none"> • 12 mg/kg/dose po 2x/j
	Dosage par poids simplifié (≥ 35 SG, < 4 semaines):		
	Poids (kg)	*Volume (ml) de sirop d'AZT 2x/j (Rétrovir® 10 mg/ml)	
	2 à < 3 kg	1 ml	
	3 à < 4 kg	1.5 ml	
	4 à < 5kg	2 ml	
	≥ 30 à < 35 semaines de gestation à la naissance		
	<i>Naissance à âge de 2 semaines:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 2 mg/kg/dose po 2x/j 		<i>Âge 4 à 6-8 semaines</i> <ul style="list-style-type: none"> • 3 mg/kg/dose po 2x/j
	<i>Âge de 2 semaines à 4 semaines:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 3 mg/kg/dose po 2x/j 		
< 30 semaines de gestation à la naissance			
<i>Naissance à âge de 4 semaines:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 2 mg/kg/dose po 2x/j 		<i>Âge de 4 à 8-10 semaines:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 3 mg/kg/dose po 2x/j 	
			<i>Âge > 8-10 semaines</i> <ul style="list-style-type: none"> • 12 mg/kg/dose po 2x/j
3TC (Lamivudine)	≥ 32 semaines de gestation à la naissance		
	<i>Naissance à âge de 4 semaines:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 2 mg/kg/dose po 2x/j 	<i>Âge de > 4 semaines:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 4 mg/kg/dose po 2x/j 	
NVP (Névirapine)	≥ 37 semaines de gestation à la naissance		
	<i>Naissance à âge de 4 semaines:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 6 mg/kg/dose po 2x/j 	<i>Âge de > 4 semaines:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 200 mg/m² de surface corporelle po 2x/j 	
	34 - < 37 semaines de gestation à la naissance		
	<i>Naissance à âge de 1 semaine:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 4 mg/kg/dose po 2x/j 	<i>Âge de > 4 semaines:</i> <ul style="list-style-type: none"> • NVP 200 mg/m² de surface corporelle po 2x/j 	
<i>Âge de 1 à 4 semaines</i> <ul style="list-style-type: none"> • 6 mg/kg/dose po 2x/ 			

Contexte et objectif

Les infections congénitales à CMV (cCMV) sont l'une des causes principales de surdité neuro-sensorielle chez l'enfant. Autant les nouveau-nés de mère sans immunité préalable au CMV que ceux de m re avec une immunité préalable, peuvent présenter un tableau de cCMV symptomatique. La documentation de **cCMV symptomatique**, notamment sur le plan neurologique est cruciale, car un traitement précoce par valganciclovir peut avoir un impact favorable sur l'audition et le développement. Ce traitement est indiqué pour tout enfant avec un cCMV neurologiquement symptomatique et des cas choisis de cCMV sévères avec atteintes systémiques. Les nouveau-nés asymptomatiques doivent être suivis à intervalles réguliers par des ORL et ophtalmologues afin de détecter précocement, par ex. une surdité nécessitant un appareillage. Ce document permet d'identifier les nouveau-nés susceptibles de bénéficier d'un dépistage précoce et d'un traitement.

Définition

- **Le diagnostic d'infection congénitale à CMV** est établi par la mesure quantitative de CMV par PCR dans les urines et /ou la salive idéalement dans les 10 premiers jours de vie, en tout cas avant la 3 me semaine de vie. On parle d'infection symptomatique en présence d'un ou plusieurs des symptômes ou anomalies de laboratoire suivants : retard de croissance intra-utérin, pétéchies, hépatosplénomégalie, hyperbilirubinémie conjuguée, thrombopénie, perturbation des tests hépatiques. **Un cCMV neurologiquement symptomatique** comprend un ou plusieurs des éléments suivants : une microcéphalie, un status neurologique anormal, une chorioretinite, une perturbation des potentiels évoqués-auditifs >21 dB, un ultrason cérébral (US) et/ou une IRM cérébrale anormale.
- Un **ultrason cérébral** est considéré comme anormal en cas de calcifications périventriculaires, hyper chog nicit s de la substance blanche, ventriculomégalie ou hydrocéphalie, kystes occipitaux et temporaux. Les pseudokystes frontaux ou germinolytiques (du sillon thalamo-caudé) sont des anomalies fréquemment retrouvées dans les cCMV mais sans spécificité ni impact clinique. Les pseudokystes occipitaux et temporaux sont par contre pathognomoniques pour les cCMV, avec une signification incertaine.
- Une IRM cérébrale est considérée comme anormale en cas d'anomalie de la substance grise (défaut de la migration neuronale, telle qu'une schizencéphalie, une pachygyrie, une lissencéphalie, une polymicrogyrie, une dysplasie corticale) ou/et plus fréquemment toute anomalie de la substance blanche définie comme des hyperintensités de signal et correspondant à la maladie de la substance blanche ou white matter disease (WMD) particulièrement en temporal, mais pouvant toucher aussi la substance blanche frontale, pariétale et occipitale, et correspondant à des valeurs d'ADC (coefficient apparent de diffusion) augmentés à terme (substance blanche frontale >200, pariétale >200, temporale >160mm²/sec et occipitale >180mm²/sec) ainsi qu'un aspect inhomogène de la substance blanche et/ou une ventriculomégalie (mesure de l'atrium ventriculaire >10mm), ainsi qu'une atteinte du cervelet telle qu'une hypoplasie cérébelleuse. Les calcifications périventriculaires sont difficilement visibles et nécessitent des séquences particulières (SWI) et l' cil expert du neuroradiologue. Elles sont par contre très bien visibles sur l'ultrason. Il existe aussi des scores radiologiques spécifiques pour le CMV, mais ceux-ci nécessitent encore une validation clinique.

CMV : PRISE EN CHARGE DES INFECTIONS CONGENITALES (II)

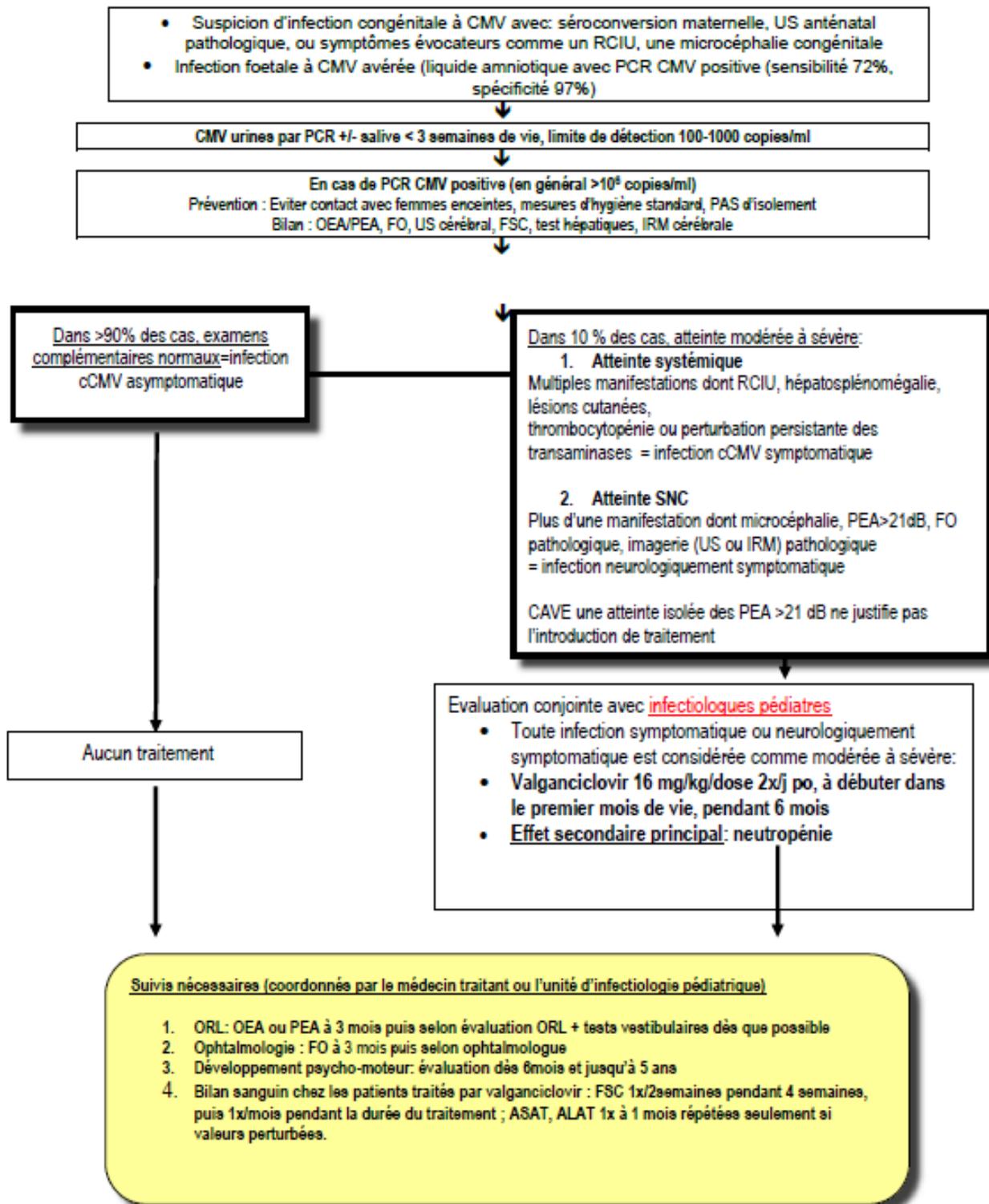
Investigations

1. **Clinique** : Status complet à la naissance avec poids, taille, PC.
2. **Biologie** :
 - a. Recherche de CMV par PCR (limite de détection 100-1000 copies/ml)
 - Prélèvement urinaire ET salivaire pendant l'année 2022 pour validation de la technique de détection salivaire au laboratoire de microbiologie
 - Urine : prélèvement par sachet ou sondage vésical
 - Salive : frottis cavité orale à ≥ 1 h du dernier repas (pour minimiser le risque de faux positif sur contamination par lait maternel)
 - b. FSC, ASAT, ALAT, gamma-GT, bilirubine totale et directe
 - c. En cas de status neurologique anormal : discuter indication à une PL
3. **Examens radiologiques**:

A organiser lors du séjour à la maternité ou en néonatalogie avec examens effectués en intra-hospitalier ou en ambulatoire (dans un délai de 2 semaines max): US cérébral, auto-émissions acoustiques (OEA) des deux oreilles ET potentiels évoqués auditifs (PEA), fond d'œil (FO) fait par un ophtalmologue pédiatre, IRM cérébrale
4. **Avertir l'équipe d'infectiologie pédiatrique au 68'719 (CHUV) dès la naissance afin d'évaluer l'indication à un traitement po et d'organiser une prise en charge ambulatoire dans les deux semaines de vie.**
5. **Remettre au patient le formulaire de déclaration à l'AI (OIC:490)**
CHUV : Ce formulaire peut être obtenu auprès du desk de Néonatalogie qui centralisera son envoi à l'AI
6. **Suivi ambulatoire**:
 - Consultation ambulatoire d'infectiologie pédiatrique
 - Oto-émissions acoustiques ou potentiels évoqués auditifs (Lausanne : au CHUV ou consultation des Drs Waridel et Guinchard à Métropole) première consultation à 3 mois, puis jusqu'à 4-5 ans selon indication des ORL + tests vestibulaires dès que possible
 - Fond d'œil (Lausanne : au CHUV ou à la consultation ambulatoire du Dr Durig à Métropole) : à 1-3-6-12-24 mois puis 1 an, 3 ans et 5 ans
 - Suivi à l'unité de développement selon ses indications.

Indication à instaurer un traitement oral par valganciclovir selon l'arbre décisionnel ci-dessous

CMV : PRISE EN CHARGE DES INFECTIONS CONGÉNITALES (III)



*Pour Lausanne: Contacter

Pharmacie 24, Av Monchoisi 3, Lausanne (Tel 021/613 12 24,) ou

Pharmacie Internationale (Golaz), Place St-Francois 6 (Tel 021/310 20 71) pour la préparation du valganciclovir ambulatoire

Références

Rawlinson W.D et al: Congenital cytomegalovirus infection in pregnancy and the neonate: consensus recommendations for prevention, diagnosis, and therapy. *Lancet Infect Dis* 2017

Kimberlin DW et al: Pharmacokinetic and pharmacodynamic assessment of oral valganciclovir in the treatment of symptomatic congenital cytomegalovirus disease. *J Infect Dis*, 2008

Kimberlin DW et al: Valganciclovir for symptomatic congenital CMV. *N Engl J Med*. 2015

VARICELLE CONGÉNITALE & VARICELLE NEONATALE

C. Heiniger, S. Asner, P-A. Crisinel, Juin 2019

A. Syndrome de varicelle congénitale (SVC)

Une varicelle chez une femme enceinte peut mener à un SVC par transmission du virus par voie hématogène transplacentaire. Les manifestations cliniques du SVC (tableau 1) ne semblent pas être liées à la virémie primaire qui est rapidement contrôlée par le système immunitaire maternelle mais plutôt à une réactivation du virus in utero dans les ganglions de la racine dorsale des nerfs du fœtus. Un zona chez une femme enceinte n'est pas associé à un risque de varicelle congénitale.

Le risque de SVC est globalement très faible et va dépendre du stade de la grossesse. Il est estimé à <1% avant la 13^{ème} semaine, à 2% entre les 13^{ème} et 20^{ème} semaines puis proche de zéro, après la 20^{ème} semaine.

En anténatal, le diagnostic de SVC est réalisé par un ultrason au plus tôt 5 semaines après le début des symptômes.

B. Varicelle néonatale :

La varicelle néonatale est une maladie sévère dont la mortalité peut aller jusqu'à 30% en l'absence de traitement.

- Varicelle maternelle survenant 6 à 21 jours avant l'accouchement : risque de présenter une varicelle néonatale dans les 15 premiers jours de vie
 - ✓ Surveillance clinique du nouveau-né
 - ✓ Isolement aérosol du nouveau-né jusqu'à 21 jours de vie
 - ✓ Séparation du nouveau-né de sa mère jusqu'à ce que les lésions de celle-ci soient sèches, même s'il a reçu des immunoglobulines
 - ✓ Pas de contre-indication à l'allaitement

- Varicelle maternelle survenant 5 jours avant et 2 jours après l'accouchement : risque de maladie néonatale sévère en raison de l'exposition à la virémie maternelle sans le transfert actif des IgG
 - ✓ Tableau clinique : vésicules associées à un état fébrile, complications : pneumonie, hépatite, méningoencéphalite
 - ✓ Prise en charge : PCR VZV sur frottis des lésions cutanées, immunoglobulines spécifiques administrées à la naissance, acyclovir en cas de varicelle néonatale (figure 1)
 - ✓ Isolement aérosol du nouveau-né jusqu'à 28 jours
 - ✓ Séparation du nouveau-né de sa mère jusqu'à ce que les lésions de celle-ci soient sèches, même s'il a reçu des immunoglobulines.
 - ✓ Pas de contre-indication à l'allaitement

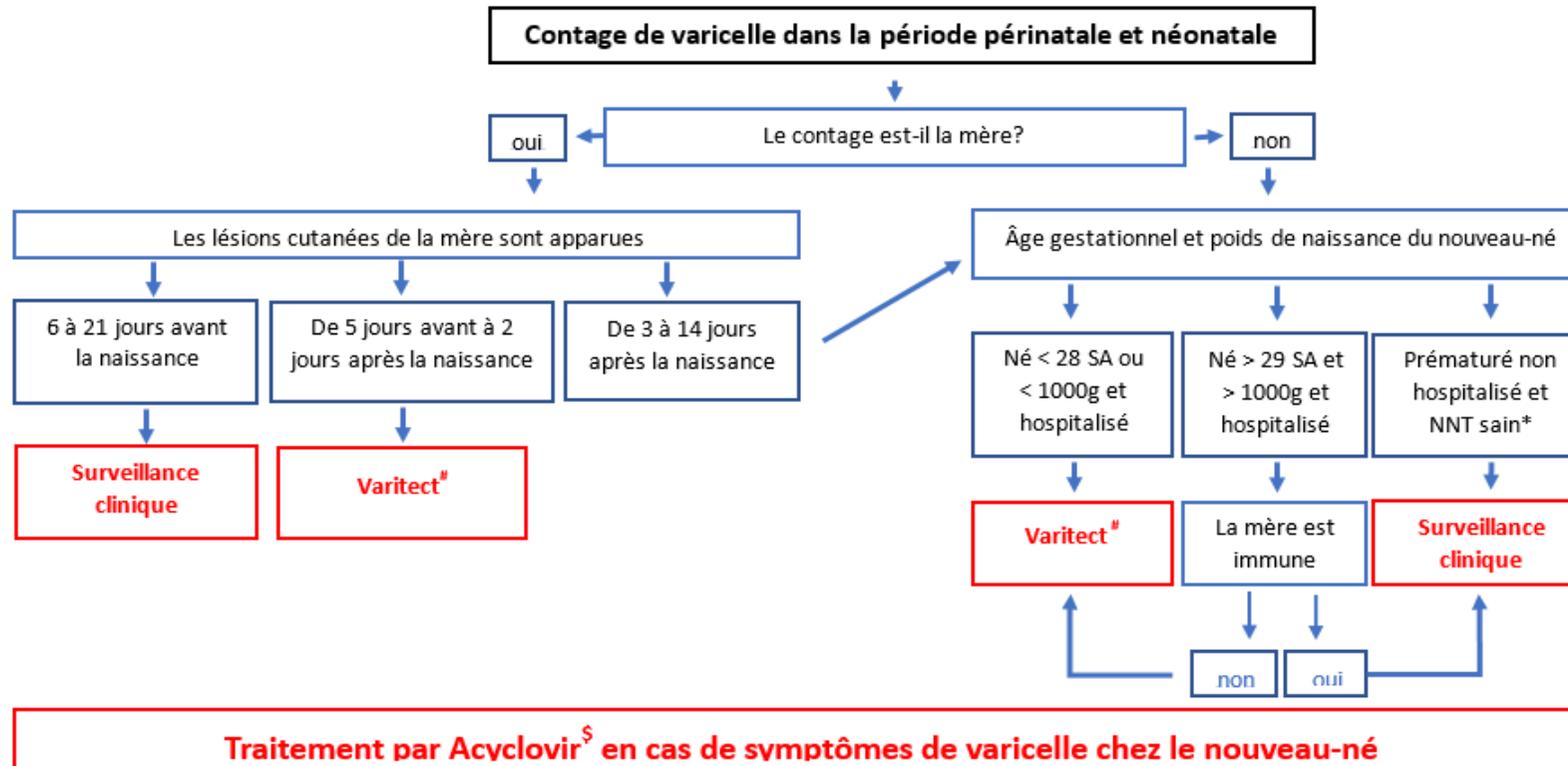
- Varicelle maternelle survenant 3 à 14 après la naissance ou exposition d'un nouveau-né à un cas de varicelle autre que la mère dans les 14 premiers jours de vie :
 - ✓ Administration d'immunoglobulines spécifiques selon l'âge gestationnel, le poids de naissance et l'absence d'immunité maternelle – qui sont des facteurs de risques pour une infection sévère (figure 1)
 - ✓ Isolement aérosol du nouveau-né jusqu'à 21/28 jours selon l'administration ou non d'immunoglobulines
 - ✓ Si le contact est la maman :
 - Séparation du nouveau-né de sa mère jusqu'à ce que les lésions de celle-ci soient sèches, même s'il a reçu des immunoglobulines
 - Pas de contre-indication à l'allaitement

Tableau 1 - Manifestations cliniques de varicelle congénitale

Atteinte cutanée : cicatrice respectant les dermatomes
Anomalies des membres : hypoplasie du tissu mou, atrophie du squelette, parésie
Anomalies oculaires : atrophie du nerf optique, cataracte, chorioretinite, microphthalmie, nystagmus
Anomalies neurologiques : retard mental, microcéphalie, hydrocéphalie, convulsion
Anomalies gastro-intestinales : sténose ou atrésie intestinale
Anomalies de croissance : retard de croissance intra-utéro, retard du développement
Autres : risque de zona dans l'enfance, même en l'absence de symptômes néonataux

VARICELLE CONGÉNITALE & VARICELLE NEONATALE (II)

Algorithme de prise en charge en cas de risque de varicelle néonatale



* Dans les deux premières semaines de vie et si la mère est non immune, un traitement de Varitect® peut-être envisagé et doit être discuté avec un infectiologue pédiatre
 # Varitect® 1ml (25UI)/kg iv en dose unique ; après ce traitement, la période d'incubation de la maladie peut être prolongée à 28 jours
 § Acyclovir IV 10-15 mg/kg/dose 3x/j pour 5-10 jours, à continuer pour 2 jours après l'apparition des dernières lésions. Le traitement sera prolongé en cas d'atteinte d'organe

Références

Ki Hoon Ahn and al, congenital varicella syndrome: a systematic review, journal of obstetrics and gynaecology, 2015
 Speer Michael, Varicella-zoster infection in the newborn, UPTODATE, september, 2019
 Ronald F and al, Varicelle Zoster Virus (chickenpox) Infection in pregnancy, BJOG, september, 2012
 Royal College of Obstetricians and Gynaecologist, Chickenpox in Pregnancy, Green top Guideline No. 13, January 2015
 American Academy of Pediatrics, Varicella-zoster virus (VZV) infections, Redbook, 31 edition, 870-886 |

RECOMMANDATIONS VACCINALES POUR LES PREMATURES

M. Schuler Barazzoni, 2020

Prématurés <32 SA et/ou moins de 1500g

Schéma vaccinal accéléré :

Les prématurés sont vaccinés en fonction de leur âge postnatal et non de leur âge corrigé. Les doses sont les mêmes que pour les nouveau-nés à terme

Age chronologique	Diphtérie (D), Tétanos (T), Coqueluche (Pa), Polio (IPV), Hib, Hépatite B (HBV)	Pneumo- coques (PCV)	Influenza	Rougeole (R) Oreillons (O) Rubéole (R) Cf 1)	Méningocoque (MCV)	Hépatite B (mère + Cf 2)
Naissance						HBV*
1 mois						HBV*
2 mois	DTPa-IPV-Hib-HBV	PCV13				HBV*
3 mois	DTPa-IPV-Hib-HBV	PCV13				
4 mois	DTPa-IPV-Hib-HBV	PCV13				
6 mois			Grippe **			HBV*
9 mois				ROR		
12 mois	DTPa-IPV-Hib-HBV	PCV13		ROR		
12-24 mois			Grippe			
24 mois					MCV-ACWY 4)	

* Si indications seulement, selon protocole spécifique

Les enfants nés prématurément sont particulièrement vulnérables aux infections, ce qui résulte en partie du faible taux d'anticorps présents à la naissance et de la perte rapide des anticorps maternels. Les prématurés sont notamment à risque augmenté de coqueluche (30% de décès dans ce groupe), de maladies invasives à pneumocoques (risque relatif 9.6), de maladies dues à Haemophilus influenzae b et de grippe (suspicion avec peu d'évidence). Ces infections peuvent être évitables grâce à la vaccination. L'objectif de ces recommandations est d'offrir une protection vaccinale précoce contre certaines infections chez une population particulièrement vulnérable.

** Dès l'âge de 6 mois, pendant les 2 premiers hivers : 1^{ère} année : 2 doses à intervalle de 4 semaines de dose fragmentée.

Surveillance post-vaccinale :

Les extrêmes prématurés encore hospitalisés lors de la primovaccination, doivent être surveillés par un monitoring cardio-respiratoire pendant les 48 heures suivant la primovaccination, une majoration des bradypnées pouvant s'ajouter aux effets indésirables usuels, surtout chez les patients de petit poids et/ou avec un syndrome bradyapnéique.

Hospitalisation pour surveillance post-vaccinale lors de vaccins ultérieurs :

Indications : 2^e et 3^e vaccination des enfants prématurés ayant réagi par une augmentation significative (>50%) des apnées/bradycardies dans les 48 heures qui ont suivi la vaccination précédente.

Procédure : La réhospitalisation se fait soit dans l'hôpital le plus proche du domicile, soit aux soins spécialisés, en accord avec l'ICUS, pour une surveillance cardio-respiratoire pendant 48 heures.

Chez les enfants de < 2kg à la naissance, l'hospitalisation est prise en charge par l'AI jusqu'à un poids de 3 kg à la réhospitalisation.

Prématurés <32 SA et/ou moins de 1500g (Late Preterm)

Tous les nourrissons, et en particulier ceux nés entre les 33^e et 37^e semaines de gestation, bénéficient par ailleurs d'une vaccination réalisée sans retard (à 60 jours, 120 jours et 180 jours).

Nouveau-nés à terme sans facteur de risque particulier

Les nouveau-nés à terme sont vaccinés selon le schéma usuel. Une vaccination complète contre la coqueluche étant souhaitée avant l'entrée en structure d'accueil, le plan vaccinal doit être adapté (schéma accéléré)

RECOMMANDATIONS VACCINALES POUR LES PREMATURES (II)

Informations complémentaires :

Vaccination grippe (octobre-janvier) :

Dès l'âge de 6 mois, pendant les deux premiers hivers. Deux fois ½ dose de vaccin à 4 semaines d'intervalle la 1^{ère} année et une seule ½ dose l'année suivante.

1) Vaccination ROR :

1^{ère} dose d'un vaccin combiné à 9 mois et 2^{ème} dose à 12 mois, même en dehors d'une épidémie. Une 3^{ème} dose de vaccin ROR n'est pas nécessaire.

En cas de risque élevé (cas dans l'entourage p.ex), vaccination possible dès 6 mois, puis selon les schéma usuel à 9 mois et 12 mois.

2) Vaccination hépatite B : (cf fiche « Protocole Nouveau-né de mère hépatite B positive »)

Le vaccin contre l'hépatite B est le seul vaccin étant donné dès la naissance de l'enfant, même s'il s'agit d'un prématuré, selon le protocole de référence.

3) BCG :

La vaccination BCG contre la tuberculose est recommandée seulement pour les nouveau-nés et nourrissons < 12 mois (qui sont les patients susceptibles de développer une tuberculose disséminée) qui sont exposés à un risque élevé de contagion. Il s'agit de nourrissons de parents provenant de régions d'incidence tuberculeuse élevée et qui y retournent pour y vivre. Une incidence de plus de 50 cas pour 100 000 habitants et par année est recommandée comme valeur seuil (<http://www.who.int/tb/country/data/profiles/en/>). Les séjours de courte durée (par ex. vacances) ne constituent pas une indication à la vaccination. Tant que le vaccin n'est pas disponible en Suisse, il est recommandé d'effectuer la vaccination dans le pays de destination.

Vaccination d'entourage

La vaccination antigrippale, avant la période d'endémie, ainsi que la vaccination contre le pertussis devraient être effectuées durant la grossesse, permettant ainsi une protection du nouveau-né. La vaccination de l'entourage proche est aussi essentielle pour la protection du nouveau-né :

Maladies	Recommandations
Coqueluche	Mise à jour (rattrapage) de l'immunité vaccinale de la fratrie < 16 ans. Vaccination des parents (et personnes en contact régulier)
Hib	Mise à jour (rattrapage) de l'immunité vaccinale de la fratrie < 5 ans.
Pneumocoques	Mise à jour (rattrapage) de l'immunité vaccinale de la fratrie < 5 ans.
Grippe	Vaccination de l'entourage familial et des professionnels de la santé (2 premiers hivers).
ROR	Mise à jour / rattrapage de l'entourage de toute la familles
Varicelle	Mise à jour / rattrapage de l'entourage non immun

Références

Office fédéral de la santé publique Vaccination des enfants nés prématurément, Janvier 2009

Office fédéral de la santé publique. Plan de vaccination suisse 2020, Etat : Janvier 2020

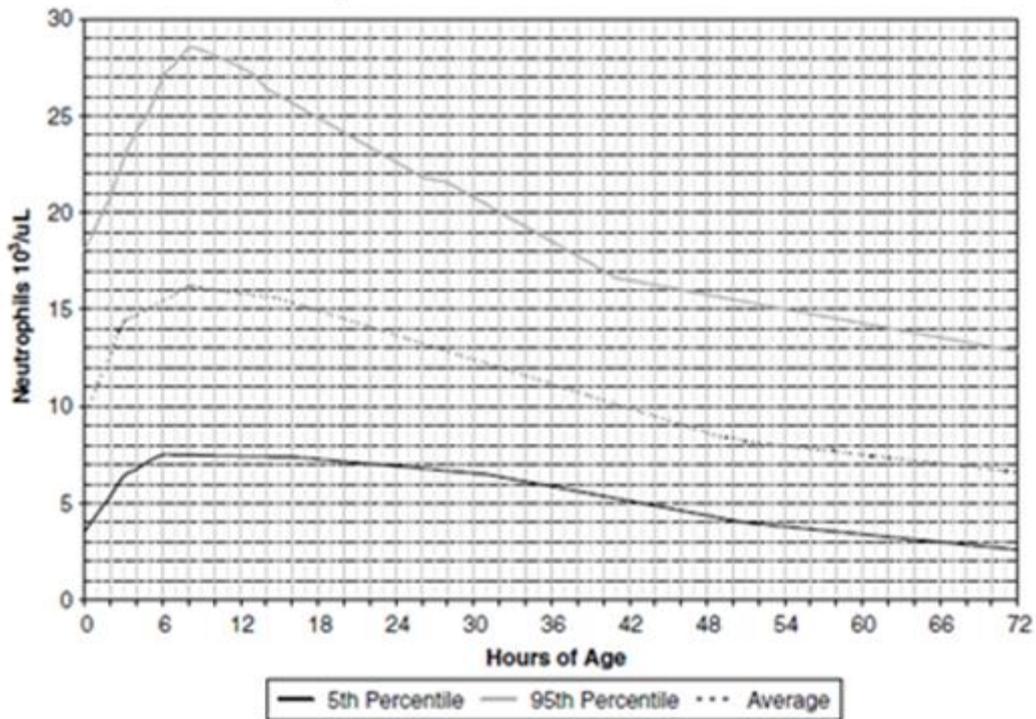
Infovac : <https://www.infovac.ch/fr/>

PROBLEMES HEMATOLOGIQUES

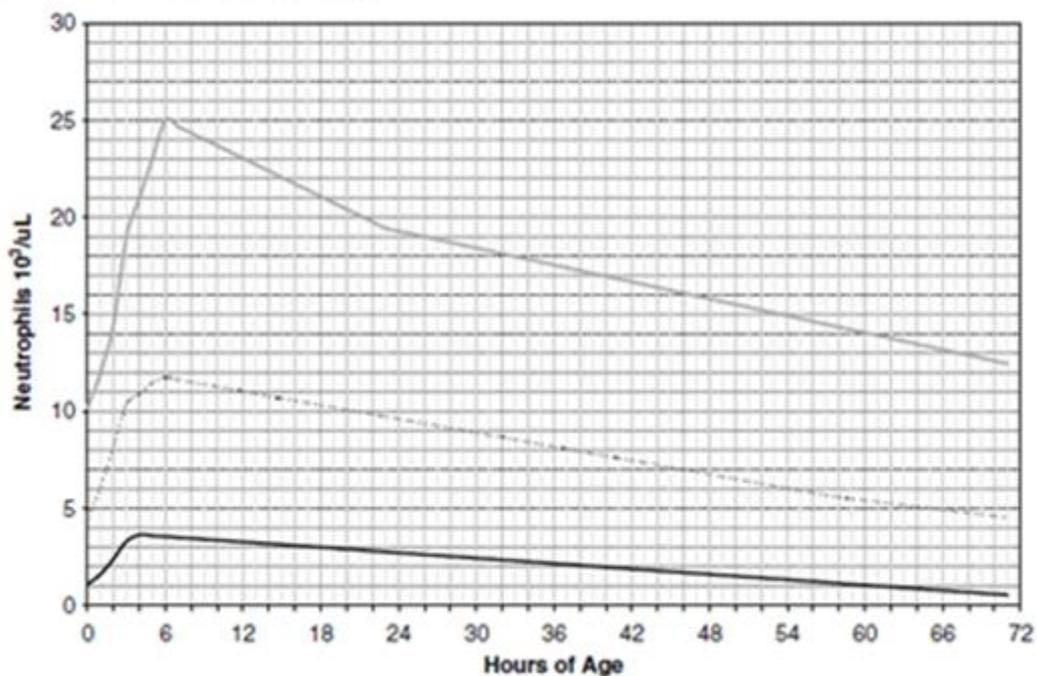
[Cf aussi chapitre : « Supplémentation en fer pour les nouveau-nés prématurés ou de petit poids de naissance » \(pages 93-94\)](#)

FORMULE SANGUINE DANS LES PREMIERS JOURS DE VIE

Neutrophiles (G/L) chez le nouveau-né > 36 SG (valeurs normales)



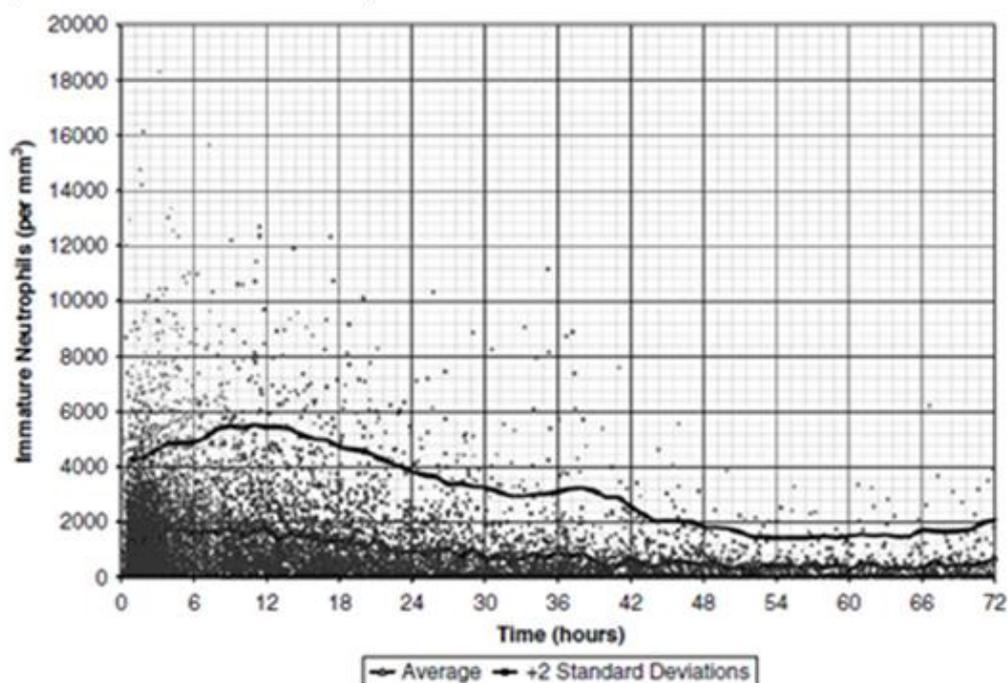
Neutrophiles (G/L) chez le prématuré 28-36 SG (valeurs normales)



Référence
Schmutz N et al, J Perinatol. 2008

FORMULE SANGUINE DANS LES PREMIERS JOURS DE VIE (II)

Neutrophiles immatures (G/L) chez le nouveau-né > 36 SG
(valeurs normales)



Référence

Schmutz N et al, J Perinatol. 2008

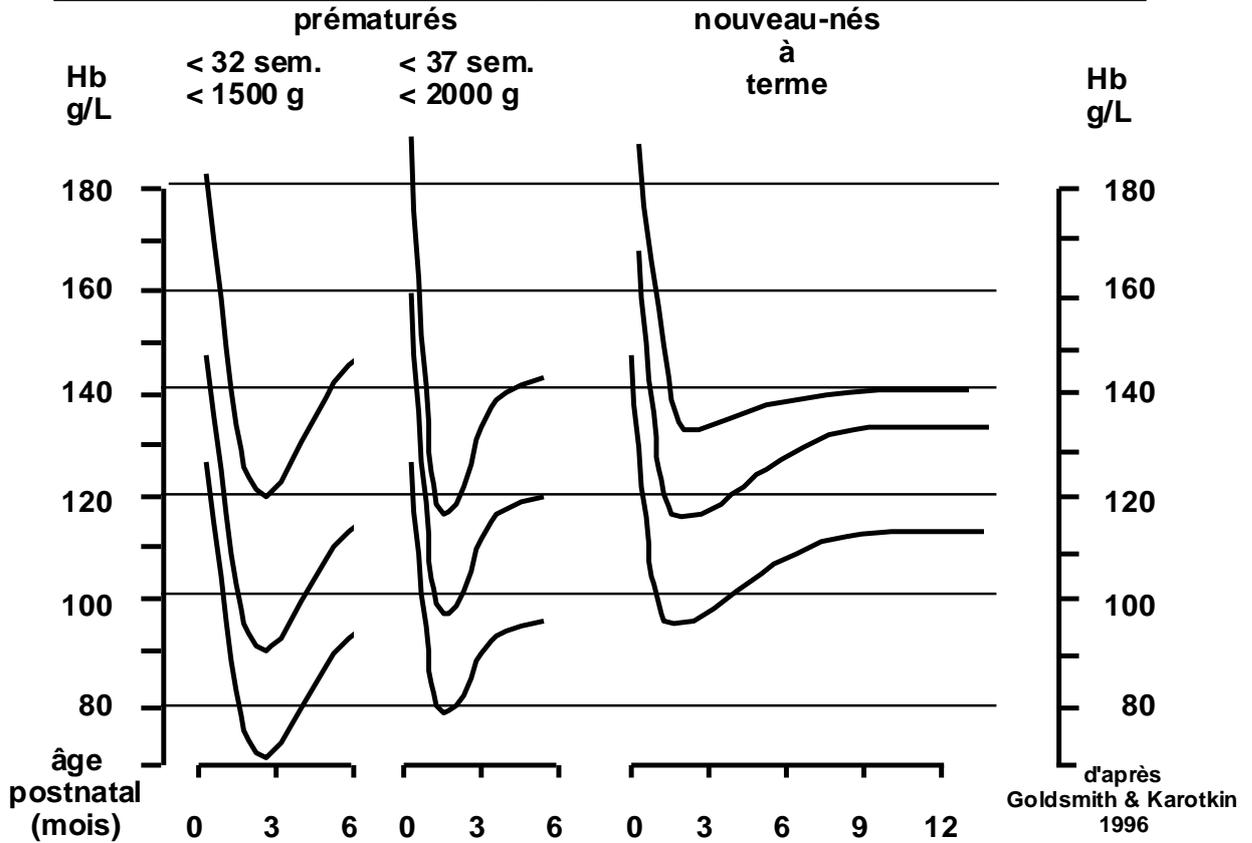
Définition de la déviation gauche dans les premiers jours de vie:

[Cf aussi chapitre : « INFECTIONS BACTERIENNES PERINATALES » \(pages 147-151\)](#)

Règle "maison" pour la déviation gauche				
Age (heures)	0	24	48	> 48
Bâtonnets		> 15%	> 8%	
Bâtonnets/ségmentés	> 1	> 0.2		

ANEMIE ET TRANSFUSION

1. Evolution postnatale de l'hémoglobine. Valeurs de référence (moy.± 2 SD)



2. Indications à transfuser (évaluer de cas en cas)

a) < 140 g/L Hb dans les situations cliniques instables.

b) dans les conditions stabilisées:

< 120 g Hb	pendant la	1 ère semaine
< 110		2 ème
< 100		3 ème
< 90		4 ème
< 80		5 ème

c) dans les syndromes brady apnéiques sévères

3. Quantité : concentré erythrocytaire du centre de transfusion (hcrité 60%).

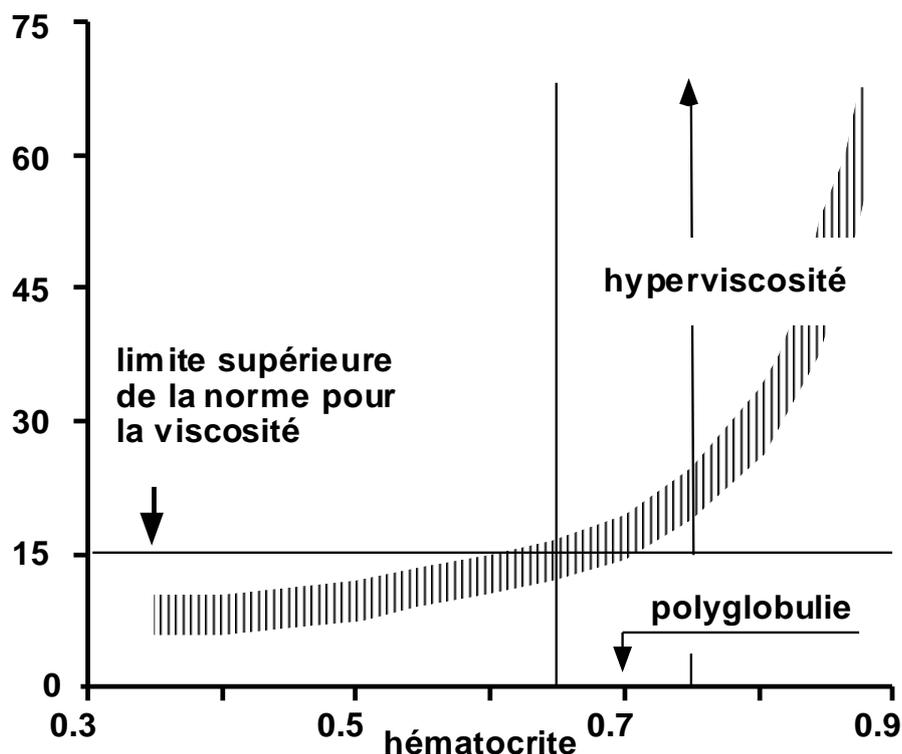
en règle générale, donner 10 mL / kg en 1 à 2 heures.
evtl. en 2 fois

On peut aussi utiliser la formule suivante:

$$\text{volume (ml)} = \text{Poids (kg)} \times (\text{Hb désirée} - \text{Hb actuelle}) \times 0.4$$

POLYGLOBULIE ET HYPERVISCOSITE

Viscosité sanguine (centipoise)



Polyglobulie néonatale

provenance du sang	SANS symptômes	AVEC symptômes	mesures à prendre
	Hcrite	Hcrite	
capillaire	0.75	0.70	contrôler hématoците veineux
veineux périphérique	0.70	0.65	indication à la plasmaphérèse
central (veineux/artériel)	0.70	0.60	indication à la plasmaphérèse

$$\text{volume à échanger (mL/kg NaCl 0.9\%)} = \frac{\text{Hcrite observé} - \text{Hcrite désiré}}{\text{Hcrite observé}} \times \text{volume sanguin (90 à 100 mL/kg)}$$

Remarques: La viscosité du sang (zone hachurée) varie peu pour des valeurs d'hématocrite inférieures à 0.65.

Entre 0.65 et 0.75, la viscosité augmente sensiblement et le nouveau-né peut présenter les premiers symptômes de polyglobulie (apathie, cyanose, diminution de la perfusion périphérique).

Au-delà de 0.75 d'hématocrite (contrôlé), l'hyperviscosité sanguine est nette et doit être traitée par une plasmaphérèse. En cas d'acidose, l'hyperviscosité peut apparaître à des valeurs d'hématocrite < 0.70.

Werner E.J. Clinics in Perinatology 22: 693-710 (1995).

Manco-Johnson M. & al.: Fetal and Neonatal Physiology. Polin & Fox eds.

Saunders 1998, p. 1865.

PROBLEMES ENDOCRINIENS

HYPOGLYCEMIE : INVESTIGATIONS METABOLIQUES

L'investigation d'une hypoglycémie "métabolique" devrait comprendre, lors d'un épisode aigu, les analyses suivantes sur prélèvements concomitants.

Sang (volume de sang total env. 8 ml)		Volume minimal (ml)
Status acide base (gazométrie)		
Glucose Na, K, Cl, Acides aminés	1 monovette orange (Hép. de Li) de 2.7 ml pleine, ou 1 microvette jaune (Fluorure de Na) 4 microvettes orange (Hép. de Li) apporter immédiatement le prélèvement au laboratoire	2.7
Ammoniac	Un tube EDTA ("tube à formule") Prélever sans garrot Apporter au labo dans de la glace	1.0
Lactate / Pyruvate Corps cétoniques quantitatifs	Tube spécial contenant PCA 0.6 N refroidi aller le chercher au labo de chimie clinique LCC. Observer recommandations fournies avec le tube. Prélever sans garrot. Apporter au labo dans de la glace	1.0
Acides gras libres	1 microvette blanche (sérum) Apporter au labo dans de la glace	1.0
Réserve pour dosages ultérieurs	1 monovette blanche (sérum) 2.7 ml. Indiquer sur le bon "pour mise en réserve à - 20°selon entente avec Dr. Boulat"	2.7

Urine

corps cétoniques qualitatifs	Stix urinaire	
Acides organiques	Spot urinaire congelé , puis récolte séparée après hypoglycémie (congeler cumulativement au fur et à mesure pendant les 12 h suivant l'épisode)	5.0
Substances réductrices, glucose	Ames Test et Multistix (LCC). Noter "substances réductrices" en commentaire sur le bon	

HYPERGLYCEMIES CHEZ LES NOUVEAU-NES PREMATURES

Bargigant D, Palmero D, Beauport L, Fischer Fumeaux C. Oct 2017

Définition :

Variable selon les études, allant de glycémies plasmatiques > 6 mmol/L à > 12mmol/L.

Seuil fréquemment admis: glycémies > 8mmol/L (ou > 145-150mg/dL)¹.

Fréquence :

60% des nouveau-nés pesant < 1500g ont une glycémie > 8.3mmol/l entre J2-J7.³ Le risque d'hyperglycémie est 18 fois plus élevé chez un NN prématuré de < 1000g que chez les nouveau-nés de > 2000g, et augmente en cas de restriction de croissance intra-utérine.⁴ Il est maximal durant la nutrition parentérale et diminue après 3 semaines de vie. Les hyperglycémies sont plus inhabituelles chez les nouveau-nés > 30-32 SA et doivent faire rechercher une autre cause associée (voir ci-dessous).⁵

Causes associées :

Les mécanismes de l'hyperglycémie en période néonatale ne sont pas complètement élucidés, et peuvent associer :

- **Immaturité (surtout chez les nouveau-nés de < 1000g) :** mécanismes non complètement élucidés, combinant une résistance périphérique et hépatique à l'insuline, et une insuffisance de sécrétion d'insuline mature, ainsi qu'une réponse inadéquate de l'insuline au glucose³.
- **Autres facteurs contributifs :** Outre des apports élevés de glucose, et éventuellement lipides intraveineux (! surdosages), les infections invasives, le stress, la douleur, les interventions chirurgicales, certains traitements médicamenteux (corticoïdes, catécholamines, caféine, phénytoïne...) favorisent les hyperglycémies. Une étude suggère également un lien avec l'hypophosphatémie chez les prématurés et/ou hypotrophes⁶.

***!CAVE :** chez un nouveau-né normo-glycémique développant une hyperglycémie, une cause infectieuse doit être recherchée prioritairement.*

- **Diabète néonatal :** condition rare (1/500 000 naissances), à évoquer devant une hyperglycémie néonatale réfractaire (> 2 semaines) sans autre explication.

Implications cliniques :

- **Immédiates :**
 - **Hyperosmolarité :** + 1mosm/L par +1mmol/L de glycémie.
 - **Diurèse osmotique** pouvant entraîner une déshydratation. La glucosurie dépend à la fois de la glycémie et de la capacité tubulaire rénale à réabsorber le glucose, et n'est donc pas un bon marqueur d'hyperglycémie (manque de sensibilité et spécificité).
 - **Acidose métabolique** (multifactorielle)
- **A plus long terme :** Les hyperglycémies s'associent dans plusieurs études observationnelles à **un sur-risque de mortalités et de complications** chez les nouveau-nés prématurés (BPD, sepsis rétinopathie, entérocolite nécrosante, hémorragie intra-ventriculaire)⁵ (NP2), ainsi qu'à une **péjoration de l'évolution neuro-développementale**²(NP3).

Prise en charge :

Il est admis qu'il faut **réduire l'exposition des nouveau-nés prématurés à l'hyperglycémie** (durée, sévérité, variations), **tout en évitant les hypoglycémies**, mais le manque de données identifiant un bénéfice à long terme pour maintenir la glycémie en dessous d'un certain seuil ne permet pas actuellement de stratégie consensuelle (dilemme entre les inconvénients liés aux stratégies de restriction des apports glucosés et ceux de l'insulinothérapie)⁷. Aussi une approche individualisée du bénéfice/risque reste nécessaire.

Pour la prise en charge de l'hyperglycémie secondaire chez le nouveau-né à terme (sepsis, asphyxie, chirurgie etc.), les données sont encore plus limitées. Le traitement des causes et la restriction des apports glucidiques sont à favoriser. L'insulinothérapie doit être discutée au cas par cas lorsque ces mesures ne suffisent pas.

HYPERGLYCEMIES CHEZ LES NOUVEAU-NES PREMATURES (II)

1. Prévention

- a. **Augmentation progressive des apports glucosés** intraveineux (+1-2 mg/kg/min par jour), de min. 5 mg/kg/min à max. 12 mg/kg/min
- b. **Apport précoce d'acides aminés** chez les NN prématurés⁵
- c. **Nutrition entérale** associée chaque fois que possible
- d. **Prévention/réduction systématique du stress et de la douleur**
- e. **Détection précoce par un monitoring de la glycémie** (HGT, Gazo) chez les NN perfusés et/ou malades, ainsi qu'en cas de glucosurie ou polyurie non expliquée

2. Traitement en cas d'hyperglycémie > 8 mmol/L:

- a. **Identification et correction des facteurs contributifs:** apports glucosés excessifs accidentels (vérifier les apports réels de glucose), infection, stress/douleur, médicaments hyperglycémisants, hémorragie cérébrale massive, etc. (voir ci-dessus)
- b. **Restriction des apports glucosés et/ou insulinothérapie :** selon algorithme.

La restriction des apports en glucose et en lipides est à faible risque d'entraîner des hypoglycémies. La limitation des apports nutritionnels est à risque d'entraîner par contre des conséquences négatives sur la croissance et le neurodéveloppement⁵.

L'insulinothérapie continue intraveineuse permet de traiter les hyperglycémies tout en maintenant un apport suffisant en glucose et en calories nécessaires, mais son utilisation augmente le risque d'hypoglycémie (voire, selon une étude, la mortalité à 28 jours de vie)⁷. L'impact métabolique à plus long terme de l'insulinothérapie néonatale n'est pas connu. Ce traitement impose donc un monitoring rapproché des glycémies, avec un objectif cible de glycémies modéré (6-8 mmol/L). Les bolus d'insuline sont à proscrire.

1. Maintien de l'équilibre hydro-électrolytique :

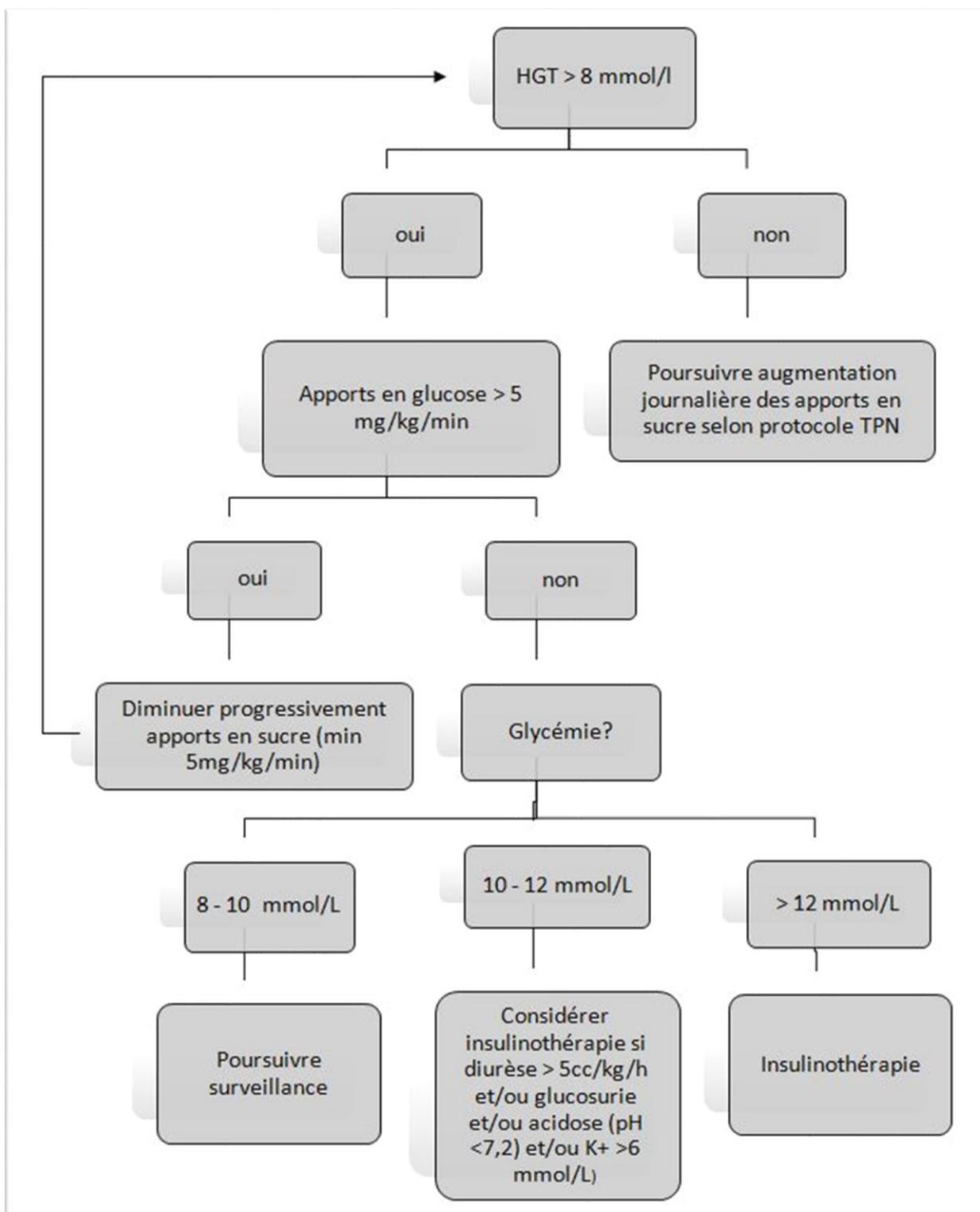
- a. Surveiller le risque de déshydratation (surtout si diurèse osmotique)
- b. Maintenir des apports hydriques stables (compensation des variations de débit)
- c. Corriger l'hypophosphatémie le cas échéant, surtout si insulinothérapie.
- d. Si insulinothérapie : surveiller et corriger au besoin l'hypokaliémie.
- e. En cas d'hyperglycémie majeure, la natrémie mesurée peut être faussement abaissée (hyponatrémie factice due à une hyponatrémie hyperosmolaire)

Contrôles glycémiques :

- Au moins 1x/jour si l'enfant est perfusé, en veillant à être en préprandial si l'enfant est nourri en entéral
- Si glycémie > 8 mmol/L, reconstrôler au repas suivant ou 3-6h après cette valeur si l'enfant est à jeûn
- Appliquer l'algorithme si 2 valeurs pathologiques sur 24 heures (**pas nécessairement 2 valeurs consécutives**).

HYPERGLYCEMIES CHEZ LES NOUVEAU-NES PREMATURES (III)

Algorithme en cas d'hyperglycémie > 8 mmol/L :



HYPERGLYCEMIES CHEZ LES NOUVEAU-NES PREMATURES (IV)

Prescription d'insuline intraveineuse continue chez le nouveau-né (Actrapid®)

Pour les questions de préparation: se référer à la fiche FAMI _NAT.

UN DOUBLE-CONTRÔLE DE LA PREPARATION D'ACTRAPID DOIT SYSTEMATIQUEMENT ETRE FAIT

À partir des ampoules d'Actrapid 100 UI/ml, deux dilutions doivent être effectuées pour obtenir une perfusion finale d'Actrapid à 1 ml/h = 0.1 UI/kg/h.

- Dilution 1 (= 2 UI/ml) :

- Prélever 1 ml de l'ampoule d'Actrapid 100 UI/ml et diluer ad 50 ml de soluté compatible (G5, G10, G20 ou NaCl 0.9%) dans une seringue de 50 ml (= 2 UI/ml).

- Bien mélanger la solution

- Dilution 2 (1 ml/h = 0.1 UI/kg/h) :

- Prélever 2.5ml/kg de la dilution 1 (=5UI/kg) ad 50ml de soluté compatible (G5, G10, G20 ou NaCl 0.9%) dans une seringue de 50 ml.

-

D'où 1cc/h = 0.1UI/kg/h

Exemple de calcul pour un patient de 2000 g:

Prendre 5ml (2.5ml/kg) de la dilution 1 pour une dilution ad 50ml d'un soluté compatible pour obtenir une concentration 1ml/h = 0.1UI/kg/h

L'insuline peut être administré sur une VVP ou un KT central mais doit toujours couler seule. Aucun bolus de médicament ne peut être effectué sur la même voie.

HYPERGLYCEMIES CHEZ LES NOUVEAU-NES PREMATURES (V)

Suivi des glycémies et adaptation du débit d'insulinothérapie

POSOLOGIE DE DEPART :

0.2cc/h = 0,02UI/kg/h

1^e HGT après 1-2 heures.

- **HGT > 10 mmol/L:**
 - Augmenter de 0,02UI/kg/h (= + 0.2cc/h)
 - Contrôler 2-3h après le changement

- **HGT 8 à 10 mmol/L:**
 - Augmenter de 0,01UI/kg/h (= + 0.1cc/h)
 - Contrôler 2-3h après le changement

- **HGT 6 à 8 mmol/L (=valeurs cibles):**
 - Ne pas toucher au débit
 - Contrôler 3-4h après le changement

- **HGT 4 à 6 mmol/L:**
 - Baisser de 0,01UI/kg/h (= - 0.1cc/h)
 - Contrôler 2h après le changement

- **HGT 3 à 4 mmol/L:**
 - Baisser de 0,02UI/kg/h (= - 0.2cc/h), ou stopper si diminution rapide.
 - Contrôler 1h après le changement

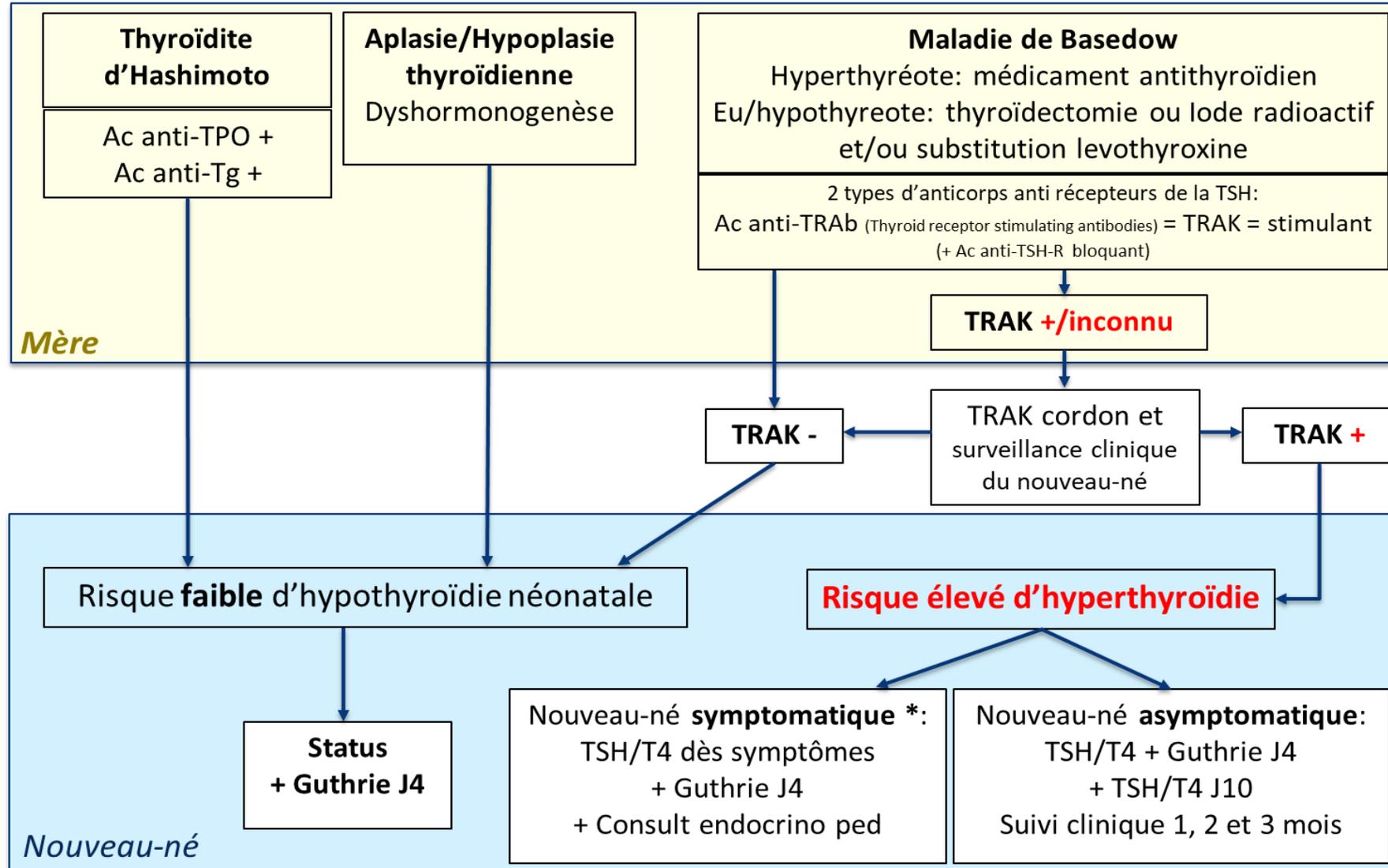
- **HGT < 3 mmol/L:**
 - Arrêt de l'insuline
 - Contrôle HGT 1h après l'arrêt de l'insuline

Références

- « Hyperglycemia in preterm neonates : What to know, what to do », Marcelo H. Decaro, Nestor E. Vain, *Early Human Development* (2011) 87S:S19-S22
- « Effects of hyperglycemia on the developing brain in newborns », Cuneyt Tayman et al., *Pediatric Neurology* (2014) 51:239-245
- « Hyperglycemia is a risk factor for early death and morbidity in extremely low birth-weight infants », Stephane P. Hays et al, *Pediatrics* (2006) 118(5):1811-1818
- “Management of hyperglycemia in the preterm infant.”, A L Ogilvy-Stuart, K Beardsall, *Arch Dis Child Fetal Neonatal* (2010) 95:F126-131
- « The potential risks and benefits of insuline treatment in hyperglycaemic preterm neonates », Colin Morgan, *Early Human Development* (2015) 91:655-659
- «Low phosphatemia in extremely low birth weight neonates: A risk factor for hyperglycemia? », Dreyfus L et al., *Clin Nutr.* (2016) 35(5):1059-65
- « Interventions for prevention of neonatal hyperglycemia in very low birth weight infants (review) », Sinclair JC et al., *Cochrane Review* 2011
- “Prevalence and determinants of hyperglycemia in very low birth weight infants: cohort analyses oof the NIRTURE study.”, Beardshall et al., *J. Pediatr.* (2010) 157(5):715-719
- « Early insulin therapy in very-low birth weight infants », Kathryn Beardsall et al., *The New England Journal of Medecine*, (2008) 359:1873-84

NOUVEAU-NÉ DE MÈRE AVEC MALADIE THYROÏDIENNE : CONDUITE À TENIR

A.-S. Morel, L. Beauport, M. Hauschild, S. Stoppa, novembre 2021



NOUVEAU-NÉ DE MÈRE AVEC MALADIE THYROÏDIENNE CONDUITE À TENIR (II)

- Une fonction euthyroïdienne est essentielle pour un développement cérébral normal.
- Face à une dysthyroïdie maternelle pendant la grossesse, le plus important est d'exclure une hyperthyroïdie néonatale qui ne sera pas détectée par le test de Guthrie.
- La maladie de Basedow maternelle peut conduire à une hyperthyroïdie néonatale avec le développement d'un Basedow néonatal par passage transplacentaire d'anticorps stimulant (TRAK ou TRAb: thyroid-stimulating hormone receptor antibodies).
- Il existe une forte corrélation entre la présence de TRAK maternels et néonataux. Des TRAK + au cordon corrélent avec la probabilité de développer un hyperthyroïdisme néonatal dans les 2 premières semaines de vie. Ce risque est plus élevé si les TRAK sont > 5UI/l pendant la grossesse ou > 2UI/l au cordon.
- Des TRAK négatifs au cordon sont associés à un faible risque d'un hyperthyroïdisme néonatal.
- Les TRAK devraient être dosés entre 20-24 SA pour déterminer le risque d'hyperthyroïdie néonatale en cas de Basedow maternel.
- La TSH et T4 libre au sang de cordon reflètent la fonction thyroïdienne foetale mais ne prédisent pas la fonction thyroïdienne néonatale.
- Allaitement possible sous Carbimazole < 20-30 mg/jour ou propylthiouracile (<300mg/jour) Eur Thyroid J 2012;1:30-33

* Signes cliniques d'hyperthyroïdisme:

- Prématurité, RCIU
- Microcéphalie, crâniosténose, petite fontanelle
- Irritabilité
- Difficultés alimentaire (↑ appétit)
- Perte de poids excessive, vomissement, diarrhée
- Flushing/ sudation
- Tachycardie, HTA, arythmies, insuffisance cardiaque
- Tachypnée, signes de détresse respiratoire
- Goitre
- Hyperthermie
- Peau moite
- Hépatosplénomégalie
- Hypoglycémie
- Polyglobulie, thrombopénie, pétéchie

* Signes cliniques d'hypothyroïdisme:

- Post-terme, macrosome
- Léthargie, hypotonie, somnolence
- Inappétence constipation
- Ictère prolongé
- Bradycardie
- Peau sèche, hypothermie, chevelure abondante
- Large fontanelle
- Abdomen distendu
- Hernie ombilicale
- Ralentissement croissance linéaire (taille)

Laboratoire normes dès J4 chez NNT:
TSH mU/l : 0.5-10 (20)
T4 libre pmol/l : 9-25

VALEUR DE RÉFÉRENCE TSH NOUVEAU-NÉS PRÉMATURÉS ENTRE 22-27.6 SEMAINES

TABLE 2 Percentiles of TSH Values ($\mu\text{IU/mL}$) for Extremely Preterm Infants.

Age, wk	Percentile							
	Fifth	10th	25th	50th (Median)	75th	90th	95th	99th
0	<0.1	0.1	0.9	2.1	5.1	9.9	15.2	41.6
1	<0.1	0.1	0.9	2.2	5.0	9.5	14.0	36.4
2	<0.1	0.1	0.9	2.4	5.0	9.0	12.7	31.3
3	<0.1	0.1	1.0	2.5	5.0	8.6	11.8	27.2
4	<0.1	0.1	1.0	2.6	5.0	8.3	11.0	24.0
5	<0.1	0.1	1.0	2.7	4.9	8.0	10.4	21.5
6	0.1	0.2	1.0	2.8	4.9	7.8	9.9	19.5
7	0.1	0.2	1.1	2.8	4.9	7.7	9.6	18.0
8	0.1	0.3	1.1	2.9	5.0	7.6	9.3	16.8
9	0.1	0.3	1.1	2.9	5.0	7.5	9.2	15.8
10	0.1	0.4	1.1	3.0	5.0	7.5	9.1	15.1
11	0.1	0.5	1.2	3.0	5.0	7.5	9.1	14.6
12	0.1	0.6	1.2	3.0	5.1	7.6	9.2	14.3
13	0.1	0.7	1.2	3.1	5.1	7.7	9.3	14.1
14	0.1	0.7	1.2	3.1	5.2	7.7	9.5	14.1
15	0.1	0.8	1.3	3.1	5.2	7.9	9.7	14.2

Kaluarachchi et al Pediatrics 2019

VALEUR DE RÉFÉRENCE TSH NOUVEAU-NÉS PRÉMATURÉS ENTRE 28-31.6 SEMAINES

TABLE 3 Percentiles of TSH Values ($\mu\text{IU/mL}$) for Very Preterm Infants

Age, wk	Percentile							
	Fifth	10th	25th	50th (Median)	75th	90th	95th	99th
0	0.1	0.1	1.3	3.4	6.8	11.5	16.3	30.6
1	0.1	0.1	1.1	3.1	5.7	9.6	13.1	23.4
2	0.1	0.2	1.1	2.8	4.9	8.1	10.6	17.7
3	0.1	0.2	1.0	2.6	4.4	7.1	9.0	14.5
4	0.1	0.2	1.1	2.5	4.1	6.6	8.2	12.7
5	0.1	0.3	1.1	2.5	4.0	6.4	7.8	11.8
6	0.1	0.4	1.2	2.6	4.1	6.5	7.8	11.5
7	0.1	0.5	1.4	2.8	4.4	6.8	8.1	11.9
8	0.1	0.6	1.5	2.9	4.7	7.2	8.7	12.7
9	0.1	0.7	1.8	3.2	5.2	7.9	9.5	14.0
10	0.1	0.9	2.0	3.5	5.8	8.7	10.6	15.9

Kaluarachchi et al Pediatrics 2019

NOUVEAU-NE AVEC VARIATION DU DEVELOPPEMENT SEXUEL PRISE EN CHARGE NEONATALE

L. Beauport, K. Busiah, M. Hauschild, O. Sanchez, S. Typaldou, M. Zwissig, novembre 2021

Qu'est-ce qu'une variation du développement sexuel ?

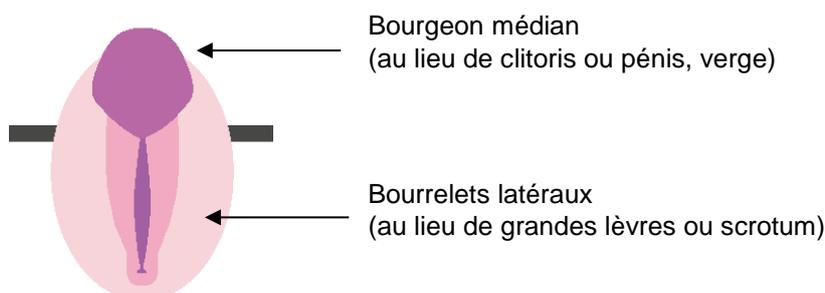
Aspect des organes génitaux (phénotype) ne correspondant pas typiquement à celui d'une fille ou d'un garçon et ne permettant pas l'assignation du sexe sans examens complémentaires.

Causes des anomalies :

- Génétique (caryotype XX, XY,...),
- Gonadique (tissu testiculaire ou ovarien)
- Fonctionnelle (sécrétion testostérone ou œstradiol)
- Anatomique (organes « cibles »)

ATTENTION AU LANGAGE :

- Utiliser des **mots neutres** pour ne pas induire une direction (fille ou garçon)
Exemple : bébé, bourgeon médian, bourrelets latéraux et gonades.
Eviter fille, garçon, clitoris, testicules, scrotum, pénis, verge...
- Recommandations de la Commission nationale d'éthique (1) : Utiliser le terme de variation du développement sexuel et ne plus utiliser les termes d'hermaphrodisme et d'ambigüité.



Quand parler de VDS ?

Si aspect atypique des organes génitaux externes (OGE) ou gonades non palpées : différer l'attribution de sexe (pas de prénom sur l'étiquette, pas de déclaration du sexe à l'état civil !).

Transfert du nouveau-né

En cas de transfert d'un hôpital périphérique, le nouveau-né doit être transféré en néonatalogie (idéalement aux soins spécialisés) dans un délai de 6 à 12h, afin de pouvoir faire l'évaluation clinique par l'équipe interdisciplinaire VDS, les examens sanguins nécessaires et une première discussion avec les parents dans les premières 24 heures après la naissance. Un transfert ensuite du service de néonatalogie à la maternité du CHUV est à prévoir le plus rapidement possible afin d'éviter une séparation mère-enfant avec un suivi clinique par les néonatalogues.

Investigations biologiques

Il y a 2 moments clés pour les investigations biologiques qui correspondent aux fenêtres d'activation temporaire de l'axe gonadotrope :

- Les premières 24 heures de vie
- Au 2^{ème} mois de vie durant la mini puberté

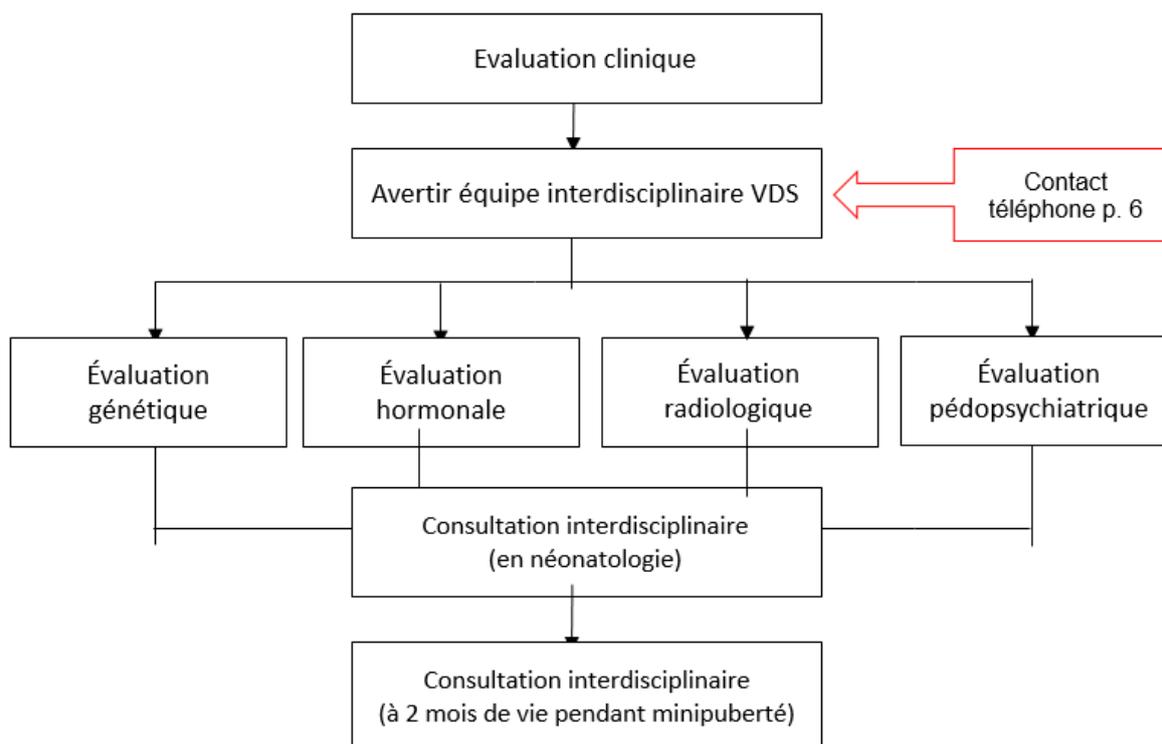
A priori l'attribution de sexe se fait lors d'une réunion interdisciplinaire avec les parents durant les premiers jours de vie après avoir reçu : la FISH SRY, résultats de l'US (présence de structures müllériennes), AMH, Testostérone ou 17 OHP selon prise de sang à J1.

NOUVEAU-NE AVEC VARIATION DU DEVELOPPEMENT SEXUEL PRISE EN CHARGE NEONATALE (II)

Evaluation anténatale

Lors de suspicion de VDS à l'ultrason anténatal, prévoir et anticiper les examens sanguins à prélever au niveau du cordon ombilical en se référant à la consultation anténatale.

Organigramme de prise en charge dès la naissance



Evaluation clinique

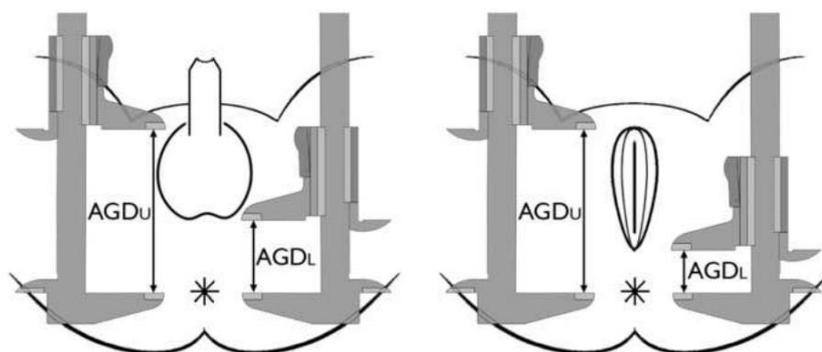
- 1- Anamnèse prénatale (complications, expositions, virilisation de la mère)
- 2- Anamnèse familiale
- 3- Anamnèse périnatale (PN, TN, RCIU,...)
- 4- Examen clinique EGS (external genital score) : 4 points
 - a. Gonades palpables des deux côtés ? Position (par côté) ?
 - b. Orifice urinaire (méat urétral)
 - c. Longueur bourgeon médian
 - d. Fusion labioscrotale ?

EGS Total (0 – 12) External Genital Score	Score	Meatal opening	Location L - gonad	Location R - gonad	Genital tubercule [mm]	Labioscrotal fusion
	3	<input type="checkbox"/> Typical male			<input type="checkbox"/> ≥ 31	<input type="checkbox"/> fused
	2.5	<input type="checkbox"/> Coronal/glandular			<input type="checkbox"/> 26-30	
	2	<input type="checkbox"/> penile			<input type="checkbox"/> 21-25	
	1.5	<input type="checkbox"/> penoscrotal	<input type="checkbox"/> labioscrotal	<input type="checkbox"/> labioscrotal		<input type="checkbox"/> Posterior fusion
	1	<input type="checkbox"/> scrotal	<input type="checkbox"/> Inguino-scrotal	<input type="checkbox"/> Inguino-scrotal	<input type="checkbox"/> 11 -20	
	0.5	<input type="checkbox"/> perineal	<input type="checkbox"/> inguinal	<input type="checkbox"/> inguinal	<input type="checkbox"/> ≤ 10	<input type="checkbox"/> unfused
0	<input type="checkbox"/> Typical female	<input type="checkbox"/> impalpable	<input type="checkbox"/> impalpable			

NOUVEAU-NE AVEC VARIATION DU DEVELOPPEMENT SEXUEL PRISE EN CHARGE NEONATALE (III)

Distances ano-génitales

- a. AGDu (AGDupper) : mesurée du centre de l'anus à la base antérieure du bourgeon médian (moyenne (SD) masculine: 47.6 (5.8) mm, féminine 37.8 (4.5) mm à la naissance)
- b. AGDI (AGDlower) : mesurée du centre de l'anus à la base des bourrelets : (moyenne (SD) masculine : 24.6 (4.7) mm, féminine 14.8 (3.5) mm à la naissance)
- c. AGD ratio (AGDI/AGDu) : (moyenne (SD) masculine 0.49 (0.1), moyenne (SD) féminine 0.39 (0.1))

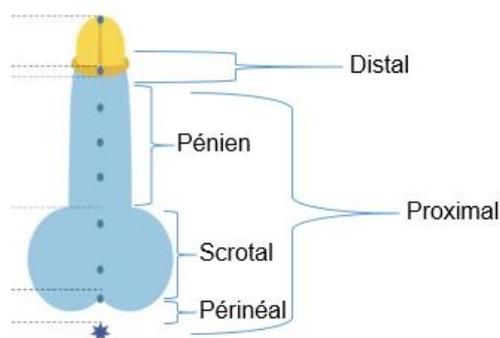


Van der Straaten et al., *The External Genitalia Score (EGS): A European multicenter validation study*. J Clin Endocrinol Metab. 2019 Oct 29., doi: 10.1210/clinem/dgz142

Description clinique des VDS les plus fréquentes

- 1- **Tout nouveau-né, caryotype XX avec une VDS et sans gonades palpées** est une Hyperplasie congénitale des surrénales jusqu'à preuve du contraire. Dans ce contexte, surveillances rapprochées en maternité vs hospitalisation en néonatalogie.
Dès 1 semaine de vie : troubles électrolytiques et stagnation pondérale.
- 2- **Tout nouveau-né avec un hypospade associé à une VDS** relève de la prise en charge par l'équipe interdisciplinaire VDS.
L'hypospade distal isolé avec 2 testicules en place et une verge de taille normale ne relève pas de la prise en charge VDS. Il relève de la garde de chirurgie pédiatrique pour organiser la suite de la prise en charge.

Position de l'hypospade



Dans le cas de cryptorchidie bilatérale chez les prématurés < 37 SG, évaluer à nouveau à 37 semaines d'âge corrigé pour confirmer le diagnostic.

NOUVEAU-NE AVEC VARIATION DU DEVELOPPEMENT SEXUEL PRISE EN CHARGE NEONATALE (IV)

Evaluation biologique

Kit VDS dans les 24 premières heures de vie (sang veineux / artériel / capillaire) Lors d'une suspicion anténatale, prélever au sang du cordon				
Prescrire toutes les analyses en urgence !				
	Dosage	Tube	Spécialité	Remarques
Toutes suspicions de VDS	Glycémie			3 glycémies préprandiales pdt les 24 premières heures de vie, si 3 normal → Stop
	Profil des stéroïdes sanguins	1 microvette orange avec héparinate de lithium (1x300 µL)	Chimie clinique - Endocrinologie Bon n°40	1x/sem CHUV
	AMH (Hormone anti-mullérienne)	2 microvettes blanches sans additif (2x300 µL)	Chimie clinique - Endocrinologie	1x/sem CHUV Inscrire manuellement "AMH" sur le bon n°40
	Inhibine B	2 microvettes blanches sans additif (2x300 µL)	Chimie clinique - Endocrinologie	1x/sem Inscrire manuellement "Inhibine B" sur le bon n°40 (Laboratoire CERBA) Si difficulté de prélèvement, discuter le report avec l'endocrinologue.
	LH, FSH +/- E2	2 microvettes oranges avec héparinate de lithium (2x300 µL)	Chimie clinique – Endocrinologie	CHUV

Evaluation génétique

Prélèvement génétique (sang veineux / artériel / capillaire) Lors d'une suspicion anténatale, prélever au sang du cordon, sauf si ces prélèvements ont été faits en anténatal				
	Dosage	Tube	Spécialité	Remarques
Toutes suspicions de VDS	Caryotype	2 microvettes oranges avec héparinate de lithium (2x300 µL)	Analyses de cytogénétique constitutionnelle	Résultats au plus tôt 10 jours Consentement génétique
	FISH rapide des aneuploïdies		Analyses de cytogénétique constitutionnelle	Résultats à 24-48h Consentement génétique
	FISH métagénétique pour rechercher SRY		Analyses de cytogénétique constitutionnelle	Résultats à 10 jours en moy., min. 5 jours

NOUVEAU-NE AVEC VARIATION DU DEVELOPPEMENT SEXUEL PRISE EN CHARGE NEONATALE (V)

Evaluation radiologique

Le plus rapidement possible (délai : dans les 72 premières heures de vie)	
US abdomino-pelvien	Recherche de dérivés müllériens, présence et localisation des gonades.

Evaluation biologique

Kit VDS à J4 de vie (sang veineux / artériel / capillaire) → Avec le Guthrie				
Prescrire toutes les analyses en urgence!				
Dosage		Tube	Spécialité	Remarques
Toutes suspicion VDS et selon évaluation des résultats de J1	Profil des stéroïdes sanguins (17OHP)	1 microvette orange avec héparinate de lithium (1x300 µL)	Chimie clinique - Endocrinologie Bon n°40	1 x/sem CHUV
	AMH (Hormone anti-müllérienne)	2 microvettes blanches sans additif (2x300 µL)	Chimie clinique - Endocrinologie	1x/sem CHUV Inscrire manuellement "AMH" sur le bon n°40
	Inhibine B	2 microvettes blanches sans additif (2x300 µL)	Chimie clinique - Endocrinologie	1x/sem Inscrire manuellement "Inhibine B" sur le bon n°40 (Laboratoire CERBA) Si difficulté de prélèvement, discuter le report avec l'endocrinologue.
	ACTH (corticotrophine)	1 microtube EDTA-K bouchon violet (500 µL/ml)	Chimie clinique - Endocrinologie	1x/sem CHUV Attention : envoyer le tube au laboratoire (BH18-100) sur GLACE pilée par transporteur dans les 15 min. suivant

[Liens intranet : Fichier des examens de laboratoire](#)

NOUVEAU-NE AVEC VARIATION DU DEVELOPPEMENT SEXUEL PRISE EN CHARGE NEONATALE (VI)

Informations pratiques

- Prescrire toutes les analyses en urgence !
De manière systématique, téléphoner aux différents laboratoires pour avoir les résultats dans les 24h.
- Avertir les différents spécialistes et les personnes de référence de l'équipe interdisciplinaire VDS selon le schéma suivant :

Téléphoner dès l'annonce d'un nouveau-né avec une VDS

NAT : Médecin chef de clinique de garde	079 556 77 12
(Néonatalogie)	
Endocrinologue de garde	079 556 XX XX
Avertir et décider du bilan à effectuer (en journée)	Selon liste téléphones médecins garde DFME
Dr Oliver Sanchez	079 556 40 68
(Urologue et chirurgien pédiatre)	
CHP : Médecin chef de clinique de garde	079 556 02 57
(Chirurgie pédiatrique)	
Dre Léna Monnier	079 556 83 54 ou
(Pédopsychiatre)	021 314 35 35 (et laisser un message)
Marielle Zwissig	079 556 93 48
(Infirmière clinicienne spécialisée)	
Dre Leonor Alamo Maestre	079 556 30 26
(Radiologue pédiatre)	

En cas de questions sur la prise en charge anténatale

Prof Yvan Vial 079 556 62 10
(Spécialiste en médecine fœtal)

Liste de téléphones complémentaire

Service de médecine génétique	021 314 33 84 079 556 48 42 (prélèvement urgent pratiqué durant le week-end)
Laboratoire de Diagnostic des Maladies Génétiques Endocriniennes (LDMGE)	021 692 55 18

Validation par :

Dre Lydie Beauport	Médecin associée, Service de néonatalogie, DFME
Dre Kanetee Busiah	Médecin associée, Unité d'endocrinologie, diabétologie et obésité pédiatrique, DFME
Dr Michael Hauschild	Médecin adjoint, Unité d'endocrinologie, diabétologie et obésité pédiatrique, DFME
Dr Oliver Sanchez	Médecin cadre, Service de chirurgie pédiatrique, DFME
Dre Sophiana Typaldou	Cheffe de clinique, Pédopsychiatrie de liaison, DP
Marielle Zwissig	Infirmière clinicienne spécialisée, Policlinique de pédiatrie, DFME

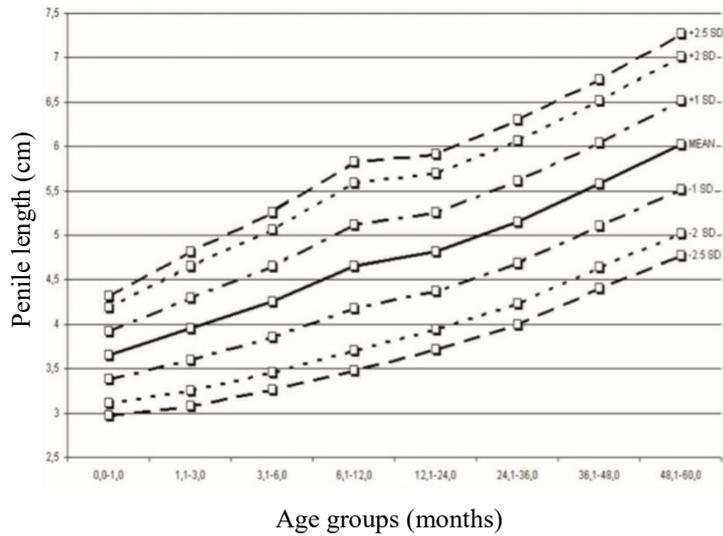
Référence

Attitude à adopter face aux variations du développement sexuel : questions éthiques sur « l' intersexualité ». Prise de position no 20/2012, Commission Nationale d'Ethique pour la médecine humaine (CNE/NEK) (2012) Berne, novembre 2012

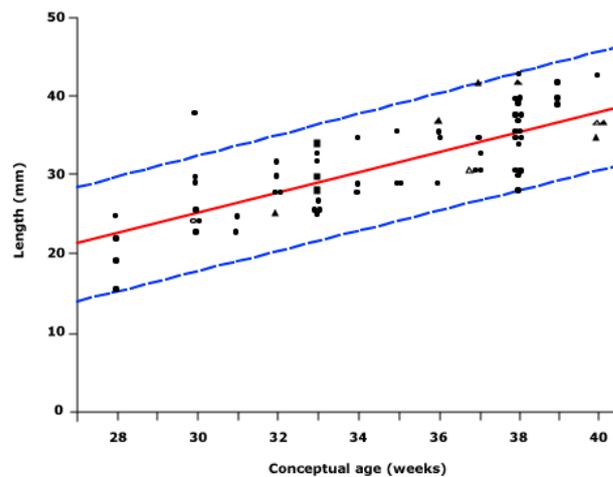
NOUVEAU-NE AVEC VARIATION DU DEVELOPPEMENT SEXUEL PRISE EN CHARGE NEONATALE (VII)

Annexes (examen clinique)

1- Normes de la taille de la verge chez NN et prématuré



Çamurdan et al., *Penile lengths in each age group with mean, ± 1 SD, ± 2 SD, ± 2.5 SD values.* Ped Urology 70 (3), 2007

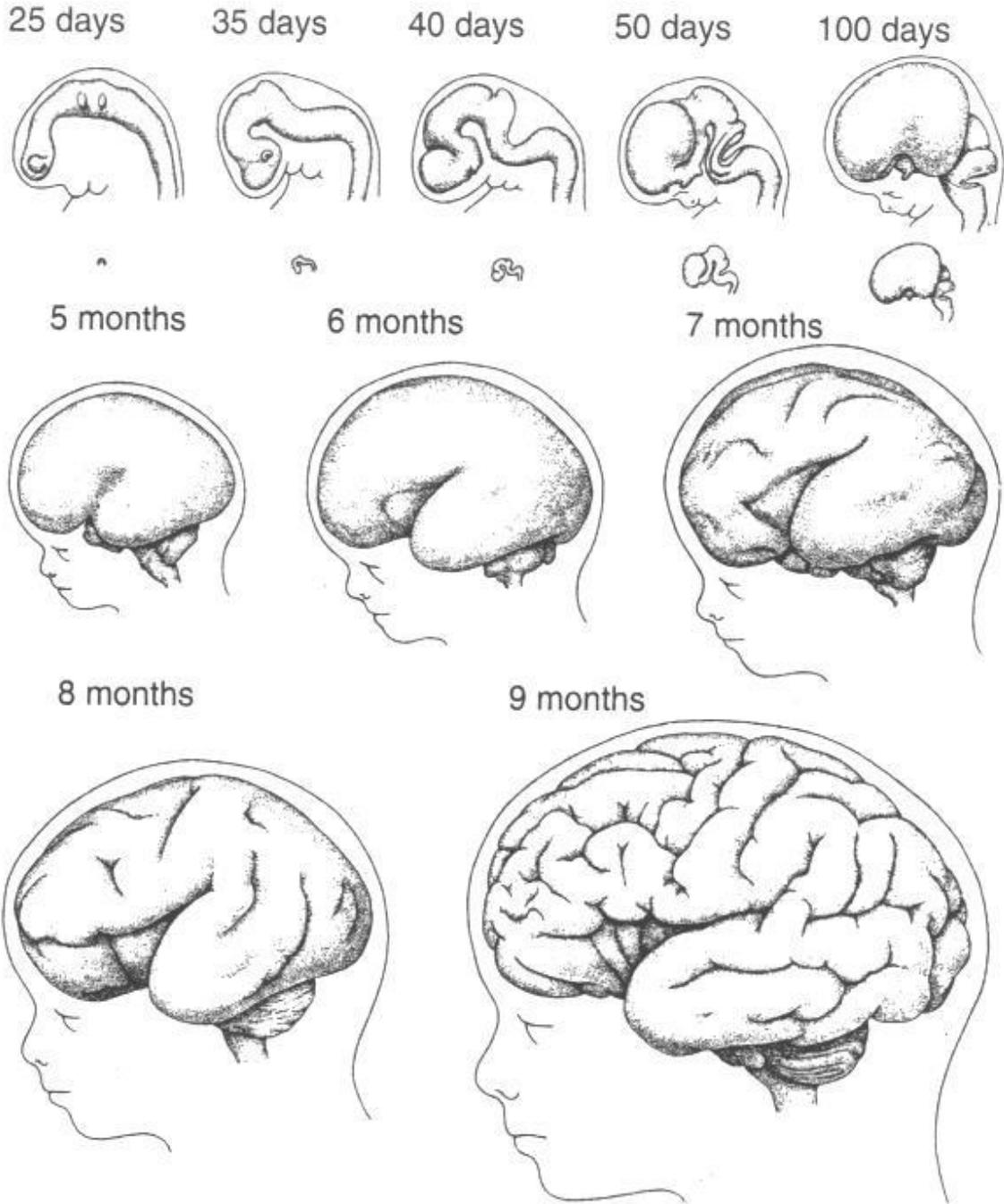


Feldman et al., *Fetal phallic growth and penile standards for newborn male infants.* J Pediatr. 1975 Mar;86(3):395-8.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1113226>

PROBLEMES NEUROLOGIQUES

DEVELOPPEMENT CEREBRAL



ECHOGRAPHIE CEREBRALE NEONATALE

M. Dell'andriano, A. Truttmann, avril 2020



Département femme-mère-enfant

Service de Néonatalogie

ETIQUETTE

ECHOGRAPHIE CEREBRALE NEONATALE

Références : An Atlas of Neonatal Brain Sonography (Paul Govaert and Linda S. de Vries, 2010, second ed, Levene et al., 1985)

INDICATIONS pour les enfants hospitalisés

- o Prématuré < 32 SG, < 1500g, o J1 o J3 o J7 o J14 o J21 o J28 puis o sem 36(*) (avant si NEC ou Sepsis)
- o Prématuré (32-36 0/7 sem) o J3 et o sem. 36(*) *ou avant sortie ou transfert
- o >36 0/7 AG Asphyxie /convulsions/ventilation invasive/sepsis o J1 o J3 et o avant sortie ou transfert (ou selon besoin)
- o >34 0/7 AG avec ** hospitalisés ou pas o J3 ou avant sortie (**Jumeaux / Infection congénitale /micro- macrocéphalie <P3 ou P97/ bilan malformatif/ dysmorphisme)

HEMORRAGIES : GVH-IVH

 Oui Non

- | | | |
|--|------------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Hémorragie grade I (sous-épendymaire) | <input type="checkbox"/> D | <input type="checkbox"/> G |
| <input type="checkbox"/> Hémorragie grade II (intraventriculaire sans dilatation) | <input type="checkbox"/> D | <input type="checkbox"/> G |
| <input type="checkbox"/> Hémorragie grade III (intraventriculaire avec dilatation) | <input type="checkbox"/> D | <input type="checkbox"/> G |
| <input type="checkbox"/> HPI « Hemorrhagic parenchymal infarction » | <input type="checkbox"/> D | <input type="checkbox"/> G |
| (anciennement Grade IV) localisation/extension : | frontal/ pariétal/ occipital | |
| -> <input type="checkbox"/> Kyste de porencéphalie, séquelle HPI (fusionne souvent avec le ventricule) | | |

LEUCOMALACIE :

 Oui Non

Hyperéchogénicités : plus échogènes que le plexus, annotation spéciale : homogènes-inhomogènes

- | | |
|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Grade I | Hyperéchogénicités persistentes >14 j |
| <input type="checkbox"/> Grade II | Grade I évoluant vers petits kystes fronto-pariétaux localisés |
| <input type="checkbox"/> Grade III | Grade I évoluant en kystes périventriculaires extensifs (fr-par-occ) |
| <input type="checkbox"/> Grade IV | Hyperéchogénicités de la SB sous-corticale évoluant en kystes extensifs (=encéphalomalacie sous-corticale, NN plus matures) |

KYSTES

 Oui Non

- | | | |
|--|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Kyste sous-épendymaire (séquelle stade I) | <input type="checkbox"/> D | <input type="checkbox"/> G |
| <input type="checkbox"/> Kyste du plexus | <input type="checkbox"/> D | <input type="checkbox"/> G |
| <input type="checkbox"/> Pseudocystes (ou kystes germinolytiques) | <input type="checkbox"/> D | <input type="checkbox"/> G |
- (se situent en dessous de la ligne virtuelle tracée entre les toits des ventricules latéraux et immédiatement attenants au ventricule, associés à CMV congénital, maladie métab)



INDEX DOPPLER :

N : Prémat 0,8 (0,5-1)
Terme 0,71 (0,6-0,8)

IR artère cérébrale ant. :

- normal
- vasoplégie
- élevé

M. Dell'Andriano & AC Truttmann, avril 2018



AMT04-14 - Rapport d'échographie

ECHOGRAPHIE CEREBRALE NEONATALE (II)



Département femme-mère-enfant

Service de Néonatalogie

DILATATION VENTRICULAIRE :

Combinaison de différentes mesures (Davies et Levene)

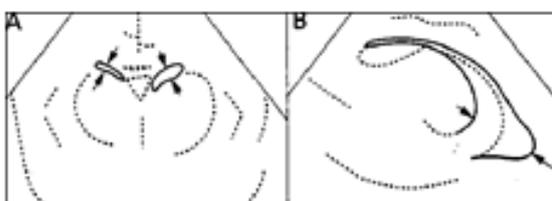
A) Image C3 (foramen de Monro), mesure diagonale

Ventriculomégalie: 3.6-4 mm

Hydrocéphalie >4 mm

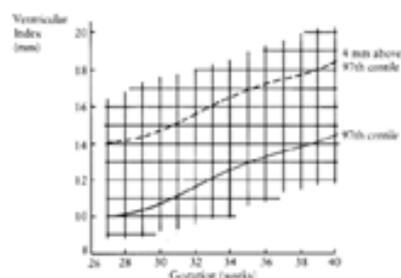
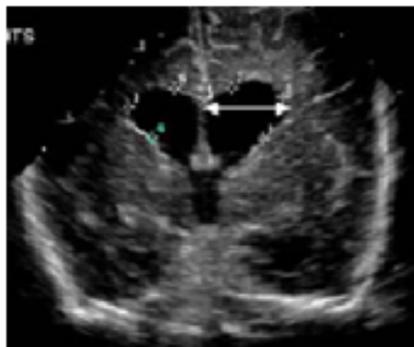
B) Mesure thalamo-occipitale >26mm en occipital

C) Largeur ventriculaire horizontale (ligne médiane au point le plus latéral du ventricule), mesuré en horizontal en C3 (foramen de Monro). Hydrocéphalie >4 mm au-dessus du P 97 selon AG



- Pas de dilatation
- Dilatation ventricules latéraux en
- A (antérieur)
- B (occipital)
- C (horizontal)

C) largeur ventriculaire (index) Selon Levene



ANOMALIE DES STRUCTURES CEREBRALES : Oui Non

- Corps calleux..... présent absent autre
- Cervelet..... présent absent autre
- Gyration..... mature immature
- Vasculaire..... stries (lenticulostriatal vasculopathy, LSV)

AUTRES PATHOLOGIES Oui Non

- Calcifications.....
- Tumeurs.....
- Accident vasculaire cérébral.....

- Examen Pathologique
- Examen Normal

OBSERVATIONS ET PROPOSITIONS :

.....

.....

PROCHAIN CONTRÔLE A PREVOIR

J

Examen du

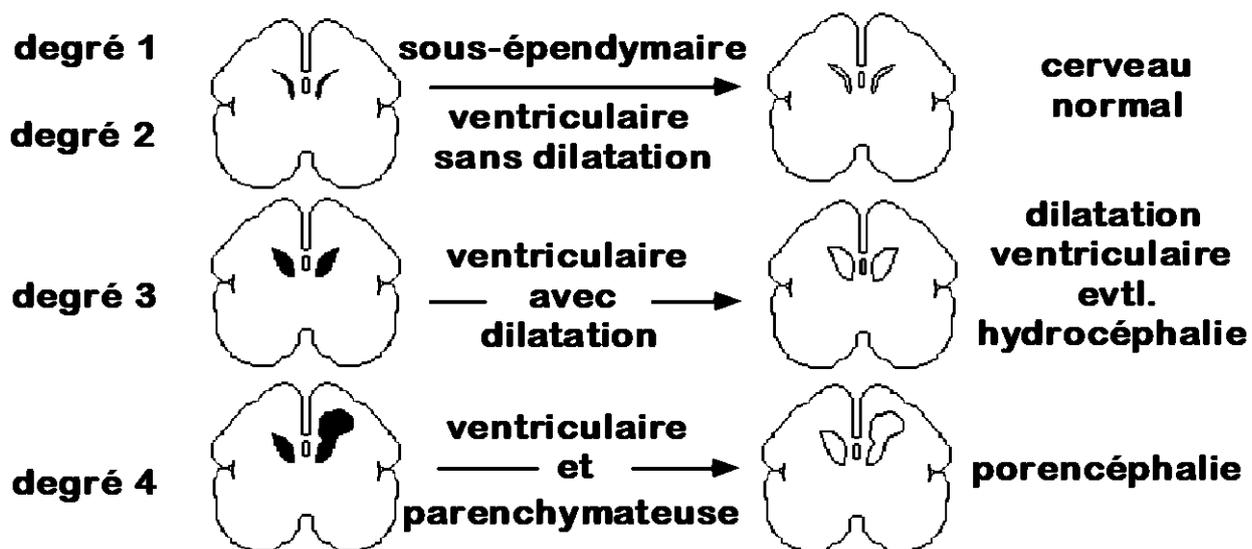
Signature.....



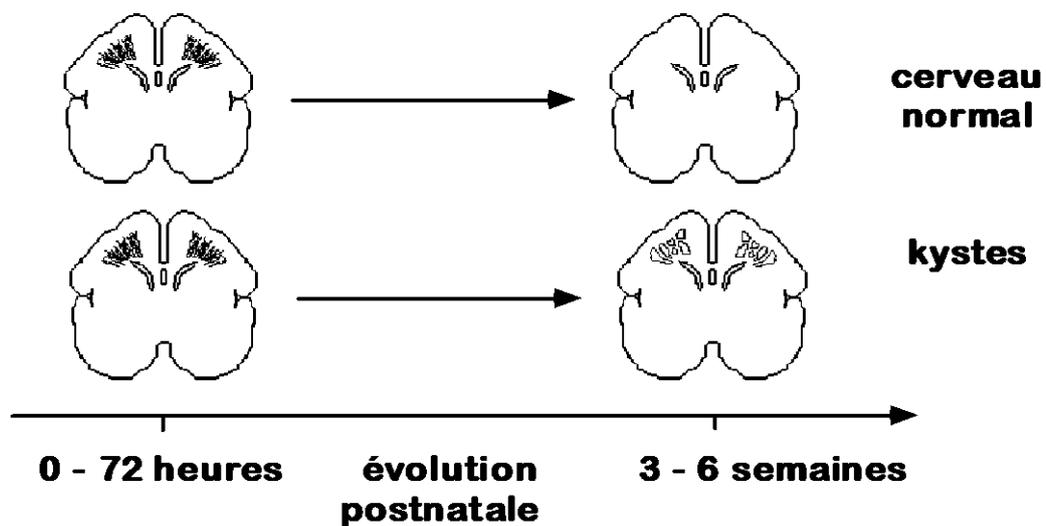
AMT0414 - Rapport d'échographie

LESIONS CEREBRALES VISIBLES AUX ULTRASONS

hémorragie cérébrale



leucomalacie périventriculaire



ENCEPHALOPATHIE POST-ASPXYIQUE : STADES DE SARNAT

Score d'encéphalopathie post asphyctique, avec une évolution dynamique sur les premiers jours de vie! Complication majeure de l'asphyxie périnatale.

<p><u>Sarnat I</u> <u>(léger)</u></p>	<p>Irritable, hyperréactivité, trémulations (jitteriness), désinhibé, sympathicotonus avec mydriase, tachycardie, reflexes archaïques présents, pas de convulsions, EEG normal, <24h de durée</p> <p>→ Outcome 95% normal</p>
<p><u>Sarnat II</u> <u>(modéré)</u></p>	<p>Léthargique, mouvements spontanés et reflexes archaïques diminués ; hypotonie modérée, réflexes sont diminués, parasympathicotonus avec miosis, bradycardie, apnée, convulsions, EEG pathologique, 2-14 j</p> <p>→ Outcome 60-80% normal (sauf si >5-7j)</p>
<p><u>Sarnat III</u> <u>sévère</u></p>	<p>Comateux, hypotonie généralisée, décérébration intermittente, réflexes archaïques absents, position entre 2 (pupilles), resp périodique, EEG pathologique</p> <p>→ Outcome 50% de † , séquelles sévères.</p>

SCORE DE THOMPSON

Sign	0	1	2	3
Tone	Normal	Hyper	Hypo	Flaccid
LOC*	Normal	Hyperalert, stare	Lethargic	Comatose
Fits/ seizures	Normal	Infrequent <3/day	Frequent >2/day	
Posture	Normal	Fisting, cycling	Strong distal flexion	Decerebrate
Moro	Normal	Partial	Absent	
Grasp	Normal	Poor	Absent	
Suck	Normal	Poor	Absent /bites	
Respiration	Normal	Hyperventilation	Brief apnea	Apneic
Fontanelle	Normal	Full, not tense	Tense	

*LOC : Level of consciousness

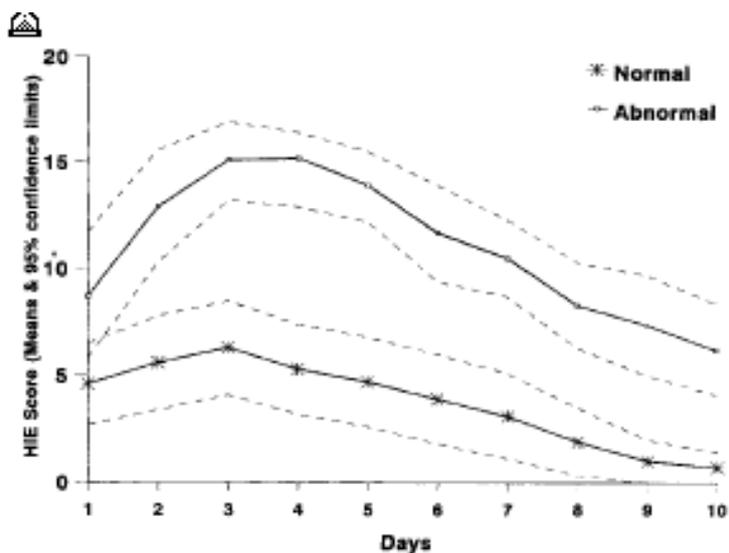


Fig. 1. HIE mean score: profiles of normal and abnormal infants.

Date						
Tone						
LOC						
Fits						
Posture						
Moro						
Grasp						
Suck						
Respiration						
Fontanelle						

Référence

Thompson CM, et al. The value of a scoring system for hypoxic ischemic encephalopathy in predicting neurodevelopmental outcome. *Acta Paediatr Scand* 1997; 86:757-61.

HYPOTHERMIE THERAPEUTIQUE

A. Truttmann, révision mai 2020

PROTOCOLE

Plusieurs études ont démontré l'efficacité à long terme de l'hypothermie modérée (33.5-34.5° centrale) chez les patients souffrant d'asphyxie néonatale entraînant une encéphalopathie hypoxique-ischémique, si elle est débutée avant 6h après l'asphyxie et maintenue pendant 72h. L'HT diminue la mortalité et améliore le devenir neurologique à long terme.



INDICATIONS

Nouveau-né ≥35 semaines de gestation:

ET

1. Evidence d'une souffrance fœtale comme signe d'hypoxie (au moins 1 critère)

- pH cordon: pH < 7.0 **ou** BE > -16 mEq/L
 - évènement périnatal *
 - Manning <6/10 ou <4/8 dans les 6h avant la naissance
- * évènement périnatal aigu : par ex. trauma maternel ou arrêt cardiaque maternel, rupture utérine, décollement placentaire, décélérations tardives et bradycardie fœtale prolongée, procidence du cordon etc.

ET

2. Evidence d'une souffrance néonatale comme signe d'hypoxie (au moins 1 critère)

- Apgar score ≤ 5 à (5) 10 minutes
- première gazométrie à <1h de vie : pH < 7.0 **ou** Lactate >12mmol/l (si disponible) **ou** base déficit > -16 mEq/L
- présence d'une apnée secondaire (ventilation postnatale >10 min ou nécessité d'intubation)

ET

3. Evidence d'une encéphalopathie hypoxique-ischémique (au moins 1 critère)

- Encéphalopathie hypoxique-ischémique modérée à sévère selon Sarnat, (II et III) définie avec un voire plusieurs symptômes selon le tableau.
- Thompson score à l'admission ≥7 selon tableau
- Crises épileptiques cliniques

ET

4. Tracé CFM anormal pendant au moins 20min, (au moins 1 critère) :

- Sévèrement anormal: limite supérieure <10uVolt (tracé déprimé ou plat)
- Modérément anormal: limite supérieure >10μV et limite inférieure <5μV (tracé discontinu)
- Crises épileptiques identifiées par le CFM (CAVE : les convulsions avant H6 restent rares)

N.B. En cas de transfert d'un hôpital périphérique, les critères 1 et 2 peuvent être évalués sur place, les critères 3 et 4 seront évalués et complétés dans le centre tertiaire.

HYPOTHERMIE THERAPEUTIQUE (II)

PROCEDURE DE L'HYPOTHERMIE

- La stabilisation postnatale a pour but la normothermie à 37°C rectal. Eviter absolument l'hyperthermie >38°C.
- En cas de transport et transfert de l'extérieur: refroidissement passif (c'est-à-dire pas de réchauffement, arrêter la rampe, éventuellement portes de l'incubateur ouvertes) immédiat et provisoire en visant de la normothermie basse de >35°C rectal.
- CDC de garde décide avec le MC de garde de l'indication définitive pour l'hypothermie thérapeutique.
- Hypothermie-dosage:
 1. Température à atteindre en l'espace de 1-2h après décision: 33.5± 0.5 °C centrale rectale, **pour les prochaines 72h**. Début au plus tard 6h après l'événement. Le plus tôt possible, l'efficacité sera augmentée.
 2. Réchauffement de **0.2°C** (0.5° max) par heure jusqu'à 36 ± 0.5°C normothermie, avec des contrôles fréquents pendant les prochaines 48h. Une hyperthermie sera largement traitée avec du paracétamol, découvrir l'enfant ou même refroidissement avec linge froid.
- Sonde de température : mesures continues rectales à initier avant le refroidissement (criticool sur 36°C), aux 15min, puis mesure 1x/heure quand la température cible est atteinte. Température contrôle avec sonde rectale et sonde cutanée du criticool. **La température de la marmite ne sera pas changée**. Si problème de température, s'assurer que la sonde rectale est toujours en place (4-5cm de profondeur). La température centrale est à noter dans MétaVision chaque heure sous M – T° Centrale.
- Techniques de refroidissement : Criticool et matelas adapté à la taille (<4kg ou 4-7kg)), sur le mode servo, température cible à **33.5-34°C (ordre médical, marge possible 32.5-35°)**. Si différence entre rectal et cutanée (>1°C), et périphérie clampée, s'assurer que l'enfant est bien sédaté.
- Si HT accidentelle de <32°C, il faut éteindre le Criticool, réchauffer avec la rampe, et contrôler aux 20 min, dès que l'enfant est >33°C, remettre Criticool à 33-34 !! (il n'est pas possible de réchauffer activement avec le Criticool, car la température maximale est 38°, et le gradient n'est pas suffisant)
- Prévoir une légère sédation avec morphine (**5-10ucg/kg/h**) car l'HT peut être ressentie comme désagréable et le stress engendré peut compromettre les effets bénéfiques de l'hypothermie. Attention : prolongation de la demi-vie de beaucoup de médicaments (phénobarbital, morphine) sous HT, donc viser un dosage à la baisse. Après sédation, la température centrale peut diminuer spontanément. CAVE aux apnées chez des enfants sous respiration spontanée, envisager le chloral 25mg/kg/d à la place de la morphine.
- Nutrition : dès 24h, alimentation entérale (**min. 10-20cc/kg/j**, favoriser LM), et prévoir perfusion intraveineuse de glucose +/- électrolytes; considérer l'introduction d'une TPN après 48h selon évolution clinique et tolérance/progression entérale.
- Faire attention à ne pas endommager le matelas avec des objets tranchants (aiguilles). Lors de radios, arrêter le flux d'eau sinon la radio ne sera pas nette. Nettoyer le matelas à l'eau si nécessaire. Le matelas se remplit d'eau lorsque l'appareil est en fonction. A noter que ces matelas sont à usage unique pour le Criticool.
- Tourner l'enfant régulièrement de position ventrale à dorsale afin de diminuer l'incidence d'adiponécrose, couvrir le matelas avec un tissu très fin.
- IRM et Hypothermie : prévoir le NOMAG (éteindre chauffage) et des cool packs (enveloppés dans une fourre de tissu) 1h avant l'IRM et stabiliser la température de l'enfant, puis mesurer juste avant l'IRM et juste après. En principe deux cool packs suffisent, mais plus l'enfant est gros, plus il aura besoin de cool packs pour rester à 33.5°C.

HYPOTHERMIE THERAPEUTIQUE (III)

CONTRE-INDICATIONS SPECIFIQUES à L'HYPOTHERMIE

- Age gestationnel <35 semaines
- > 6 h après la naissance ou l'évènement hypoxique (effet perdu voire même néfaste!)
- Retard de croissance sévère (PN de <2000gr et/ou ? PC< P3 pour l'AG)
- Malformations sévères, malformations chromosomiques létales
- Infection congénitale sévère (tel que CMV, etc.)
- Conditions nécessitant une chirurgie imminente ou immédiate
- Choc hémorragique ou septique réfractaire à la thérapie
- Insuffisance respiratoire réfractaire à la thérapie, hypertension pulmonaire avec hypoxémie réfractaire difficilement contrôlée (sous NO)

N.B : une HT suite à un évènement hypoxique sévère postnatal (ACR postnatal), peut être discutée au cas par cas jusqu'à H24 post naissance.

DIAGNOSTICS DIFFERENTIELS

L'asphyxie néonatale peut être primaire, en lien avec un évènement hypoxique-ischémique ou secondaire, et en lien avec une multitude de maladies métaboliques ou génétiques. Quelques exemples et éléments suggestifs :

- Corps calleux hypoplasique: suggestif de l'hyperglycinémie non-kétotique
- Kystes germinolytiques ou pseudocystes : suggestifs d'une maladie mitochondriale ou peroxisomale ou infections congénitales
- Burst suppression pattern et encéphalopathie « statique » (Thompson ne varie pas) : syndrome neurologique (Otahara syndrome et autres)

Compléments d'informations:

- 1°C de réduction de la température corporelle augmente le pH de 0.015, donc le pH doit être corrigé. Attention, une alcalose respiratoire favorise la vasoconstriction cérébrale et est dans la mesure du possible à éviter, mais quelquefois, et lors d'asphyxies sévères, elle persiste pendant 48h, et est à tolérer (compensation de l'acidose intracellulaire).
- L'HT peut être ressentie comme très désagréable et provoque une réponse très forte au niveau thermorégulation, qui signifie beaucoup de stress pour l'enfant (pas de frisson par contre chez le NN). Les signes en sont une température qui ne baisse pas, une périphérie clampée avec un gros gradient différentiel entre central et périphérique, une acidose lactique qui se creuse, agitation. Dans ce cas, une analgésie plus appropriée doit être faite.
- L'HT diminue le débit cardiaque et augmente les résistances vasculaires pulmonaires ainsi que systémiques. Les signes en sont une périphérie clampée ainsi qu'une acidose malgré une sédation optimale. Un soutien volumique (par ex. NaCl, NaBic ou PFC) ou des inotropiques (par ex. dobutamine, noradrénaline ou adrénaline) peuvent être nécessaires. Une échocardiographie cardiaque pour évaluer la fonction est à envisager.
- Une couverture antibiotique au dosage normal avec clamoxyl et garamycine est à envisager si nécessaire. Un taux résiduel de gentamicine est à faire avant la deuxième dose (Cave pneumonie nosocomiale sous HT)

HYPOTHERMIE THERAPEUTIQUE (IV)

MONITORING ET DOCUMENTATION DU PATIENT SOUS HYPOTHERMIE

- Monitoring du gradient de température: centrale (rectale) et périphérique (pied). Documentation des valeurs aux heures pendant l'hypothermie et 2-4 h pendant la normothermie contrôlée.
- Monitoring de la fonction cérébrale: Cerebral Function Monitoring (CFM) à l'admission jusqu'à la fin du réchauffement, voire plus si le tracé reste pathologique au-delà de 72h. **L'encéphalopathie EHI est dynamique, il est important de monitorer le Thompson ainsi que le Sarnat aux 12h=>72h, puis aux 24h jusqu'à normalisation. Si pas possible de faire le Moro, noter 1 pour le score. Si l'enfant est sédaté, noter pourquoi (intubation, ou cause neurologique).** Les cUS doivent être fait lors de l'admission, puis aux 24-48h. L'index de résistance (Norme=0.65-0.85) est un bon indicateur pronostique. Une IRM cérébrale sera faite soit à J4-5 ou à J8-10. Une IRM précoce 48h-72h est à envisager en cas de discussion éthique et d'inquiétudes pronostiques.
- Monitoring du système cardiovasculaire: mesure invasive de la pression artérielle, les premières 24h, et jusqu'à normalisation du pH. Objectif : TAM > 40-45 mmHg. Documentation des valeurs aux heures pendant l'hypothermie puis aux 2-4 heures pendant la nomothermie contrôlée. Traitement volumique : restreindre à 40-60cc/kg/j puis selon fonction rénale.
- Monitoring de la fonction respiratoire : StO₂, CO₂ expiré ou gazométrie car moins de production de CO₂ sous hypothermie, ainsi qu'augmentation de la résistance pulmonaire. En général, l'HT améliore la ventilation et l'oxygénation, mais diminue la fréquence respiratoire, et la compliance thoracique. Corriger si possible l'hypocapnie (facteur de mauvais pronostic), diminuer les volumes minutes en restant dans le physiologique, et si nécessaire, tenter l'extubation après 24h. Gazométries aux heures (stratégie pH stat, c'est-à-dire correction automatique des valeurs selon température) si persistance de l'acidose métabolique, puis espacer aux 2-4h.
- Monitoring des paramètres biologiques : à l'admission (FSC, crase, gazométrie) puis suivi au 12h-24h de la chimie, de l'hémoglobine, des paramètres infectieux, de la fonction hépatique selon la situation clinique. (cf point suivant)
- Monitoring du risque de saignement : US cérébral incl Doppler à J1, à J2-3 et J 4-5. Plaquettes et petite crase à l'admission puis à répéter si pathologique (24h- 72h) : P_c<50, PTT < 60 sec, Quick < 30%, Fibrinogène < 1g/l, Hb < 140g/l
- **Important** : tous les enfants avec asphyxie sont enregistrés dans un registre national. Une information écrite des parents doit être faite.
(cf. consentement spécifique du registre ou consentement général).

Références

Shankaran et al., NEJM 2005

Gluckmann et al., Lancet, 2005

Cochrane Hypothermia in Neonatal Asphyxia, 2007

Toby Trial, NEJM 2009

Review Edwards and Azzopardi BMJ, 2010.

Sarnat et al Arch Neurol 1976;33:696-705

Eken, Toet, et al ADCFN 1995,

De Vries and Hellstrom-Westas, ADCFN, 2005

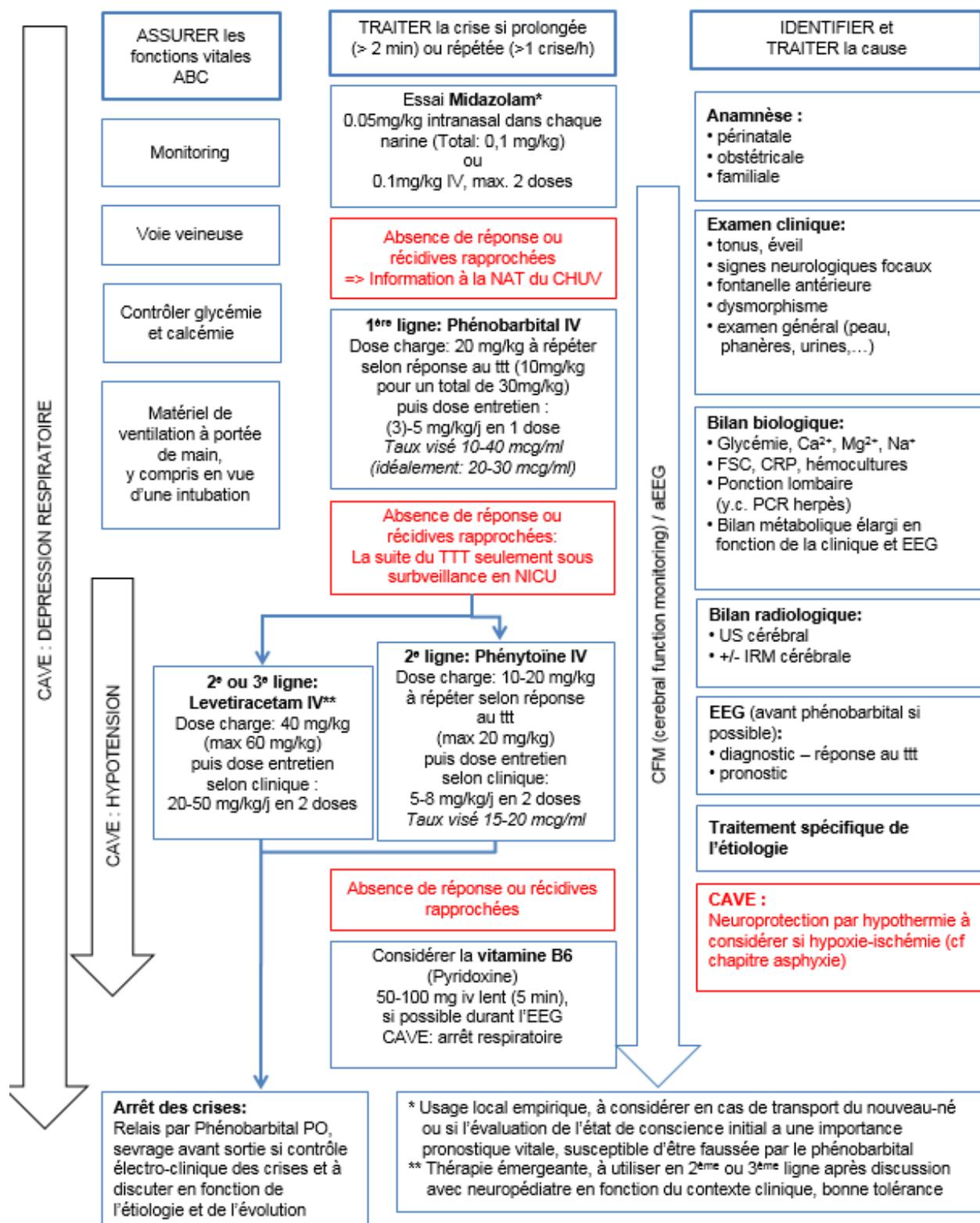
Thoresen, Satas, et al., Ped Res, 2001

www.neonet.ch Asphyxia register, Protocol.(2011, revision 2015)

Geurts, Marjolein MD¹; Macleod, Malcolm R. et al., Therapeutic Hypothermia and the Risk of Infection A Systematic Review and Meta-Analysis* Critical Care Medicine: February 2014 - Volume 42 - Issue 2 - p 231-242

CRISES CONVULSIVES NEONATALES

S. Lebon, J. Schneider, Avril 2019



INDICATIONS A LA MISE EN PLACE D'UN MONITORING CONTINU CEREBRAL (CFM)

Asphyxie cérébrale

pH cordon <7, ou premier pH après la naissance <7

Apgar ≤3 à 5min et ≤6 à 10min

Lactat ≥12mmol/l

Encéphalopathie (Sarnat I-III)

Convulsions, mouvements suspects de convulsions

Apnées centrales répétées sortant du contexte de l'apnée du prématuré

Encéphalopathie néonatale d'origine X (status neurologique hautement pathologique, suspicion maladie métabolique,...)

Méningite, méningo-encéphalite

Intoxication médicamenteuse avec effet neurologique (par ex morphine, phénobarbital, ...)

En postopératoire, lors d'une imprégnation médicamenteuse importante avec retard de réveil (après 2h postopératoire)
Status post malaise sévère

Prématuré avec grade IV hémorragie

Malformation cérébrale

Electrodes :

Placer électrodes selon schéma habituel.

Dans les cas d'enfants avec beaucoup de cheveux, on peut raser les cheveux délicatement.

Monitoring :

Numéro du patient : correspond au numéro d'admission interne (entre 1-800) agenda bleu.

Inscrire le patient et son numéro sur le cahier CFM, ainsi que sa date de naissance.

Mettre la machine en marche.

Cf. fiches sur les 3 appareils.

Inscrire données du patient.

Appareils :

BRAINZ-OBM : avec détecteur de convulsions

Nicolet ONE : EEG avec vidéo, compatible avec EEG en neurophysiologie recours

BRAINZ-vieux : n'utiliser qu'en dernier recours.

SYNDROME DE SEVRAGE NEONATAL

M. Blanchard, C. Rolle, I. El Faleh, J. Schneider – juillet 2022

Messages essentiels :

- Apparition entre 24 et 72h de vie (selon la demi-vie de la (des) substance(s) consommée(s))
- Association trémulations + irritabilité + pleurs excessifs + diarrhées
- Traitement non-médicamenteux en première ligne

Définition :

Syndrome clinique de sevrage médicamenteux postnatal résultant de l'arrêt brutal d'une exposition foetale chronique à certaines substances légales ou illégales pendant la grossesse (formes les plus sévères pour opiacés - morphine, héroïne, méthadone, buprénorphine, oxycodone, hydrocodone, mais possible également avec antidépresseurs, anxiolytiques et d'autres – *Tab. 1*)

Présentation clinique :

- **Atteinte aiguë généralisée** – hyperactivité des systèmes nerveux central et autonome
- **SNC** - tonus musculaire global augmenté, trémulations, irritabilité, pleurs excessifs inconsolables, excoriations, convulsions, temps de sommeil réduit
- **SN autonome** - instabilité thermique, sueurs, tachypnée, tachycardie, bâillements et étouffements
- **Gastro-intestinal** - hyperphagie, régurgitations/vomissements, perte de poids excessive, diarrhées

Facteurs de risque de syndrome de sevrage sévère :

- Co-intoxication maternelle par antidépresseurs, benzodiazépines, gabapentine
- NN à terme, eutrophe (= diminution du risque chez enfant prématuré ou avec retard de croissance)
- Facteurs génétiques

Diagnostic différentiel :

- Infection, sepsis
- Troubles électrolytiques (hypocalcémie)
- Troubles métaboliques (hypoglycémie)
- Dysthyroïdie
- Neurologique : AVC néonatal ischémique/hémorragique, encéphalopathie hypoxique-ischémique

Examens complémentaires :

Réalisés au Centre Universitaire Romand de Médecine Légale (CURML) en Unité de Toxicologie et Chimie Forensique (UTCF), bons téléchargeables sur www.curml.ch

- **Recherche qualitative de toxiques sur premières urines du NN**
 - positive si consommation dans les 1-7j précédents la naissance (selon substance)
 - ne pas utiliser d'alcool/antiseptique local avant recueil, 1 ml minimum
- **Recherche qualitative de toxiques sur méconium**
 - positive si consommation entre 20 SA et naissance

SYNDROME DE SEVRAGE NEONATAL (II)

Prise en charge :

- **Non spécifique et non médicamenteuse**
 - Participation maternelle active ++ (attitude sans jugement envers la mère)
 - Hospitalisation commune mère-enfant si possible, chambre individuelle
 - Allaitement maternel à encourager si possible et si pas contrindiqué (cf. nutrition du nouveau-né sain (I)). L'allaitement diminue la sévérité du sevrage, le début des symptômes, le besoin de traitement de substitution morphinique et la durée du séjour. Le passage d'opiacés dans le lait est très faible, environ 2% de la dose maternelle.
 - Repas à la demande, fréquents, peu volumineux, cible hypercalorique (jusqu'à >150 kcal/kg/j).
 - Perfusion parfois nécessaire si perte pondérale importante et vomissement compromettant la prise orale de morphine.
 - Minimiser stimulations sonores/lumineuses et manipulations
 - Peau-à-peau, emmaillotage, succion non-nutritive, hamac
 - Sérovaccination VHB à discuter selon status sérologique maternel
 - Score de Finnegan (*Tab.2 et Fig.1*).
 - Evaluation psycho-sociale familiale
- **Spécifique = sevrage médicamenteux selon protocole (*Fig.1*)**

Critères de sortie et pronostic:

- Sortie dans environnement stable et sécurisé si alimentation autonome avec prise de poids régulière, sommeil calme et scores de Finnegan stables ≤ 8 sans opiacés $\geq 48h$
- Sevrage néonatal souvent associé à prématurité, RCIU, microcéphalie, difficultés psychosociales, maltraitance = SUIVI !
- Mise en place du réseau avec le CAN TEAM
- A long terme, augmentation probable du risque de troubles neuro-développementaux (comportement, langage, cognition)
- Une évaluation par les physiothérapeutes est à réaliser avant la sortie (nécessaire pour la prise en charge du séjour hospitalier)
- Suivi à l'Unité de Développement

Tableau 1. Début, durée, fréquence du syndrome de sevrage néonatal selon les substances

Substance	début, h	fréquence, %	durée, j
Opiacés			
héroïne	24-48	40-80	8-10
méthadone	48-72	13-94	jusqu'à 30j et plus
Buprénorphine	36-60	22-67	jusqu'à 28j et plus
opiacés sur ordonnance (morphine, tramadol, etc.)	36-72	5-20	10-30
non-opiacés			
antidépresseurs ISRS	24-48	20-30	2-6
antidépresseurs tricycliques	24-48	20-50	2-6
métamphétamines	24	2-49	7-10
solvants inhalés	24-48	48	2-7

SYNDROME DE SEVRAGE NEONATAL (III)

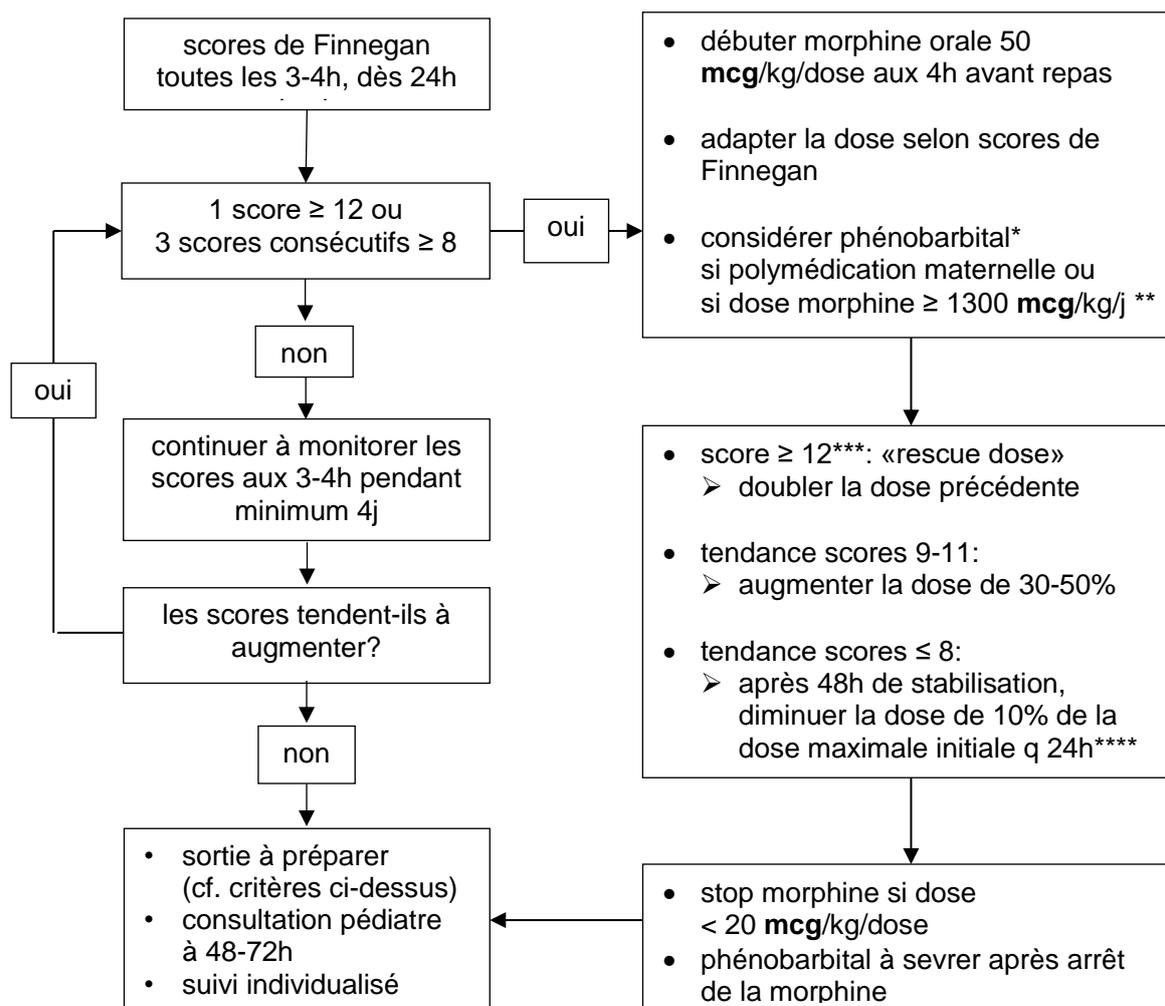
Tableau 2. Score de Finnegan modifié

SYSTÈME	SIGNES ET SYMPTOMES	SCORE
TROUBLES DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL	Pleurs aigus excessifs, <5 minutes	2
	Pleurs aigus continus, >5 minutes	3
	Sommeil <1h après repas	3
	Sommeil <2h après repas	2
	Sommeil <3h après repas	1
	Moro hyperréactif	2
	Moro très hyperréactif	3
	Trémulations discrètes à la stimulation	1
	Trémulations modérées à sévères à la stimulation	2
	Trémulations spontanées discrètes	3
Trémulations spontanées modérées à sévères	4	
Hypertonie	2	
Lésions cutanées (grattage, frottement)	1	
Myoclonies	3	
Convulsions généralisées	5	
TROUBLES METABOLIQUES, VASOMOTEURS, RESPIRATOIRES	Transpiration	1
	Fièvre 37.2° - 38.2°C	1
	Fièvre > 38.2°C	2
	Bâillements fréquents (>3-4 fois par intervalle)	1
	Peau marbrée	1
	Encombrement nasal	1
	Eternuements fréquents (>3-4 fois par intervalle)	1
	Battement des ailes du nez	2
Tachypnée (FR>60/min)	1	
Tachypnée (FR>60/min) et tirage	2	
TROUBLES GASTRO- INTESTINAUX	Succion exagérée	1
	Mauvaise prise nutritionnelle	2
	Régurgitation	2
	Vomissement en jet	3
Selles défaites	2	
Diarrhées aqueuses	3	

SYNDROME DE SEVRAGE NEONATAL (IV)

Figure 1. Protocole de traitement standardisé du syndrome de sevrage néonatal

- Score de Finnegan toutes les 3-4h, généralement avant un repas, dès 24h de vie et pendant 4j minimum. Le score doit refléter le comportement de l'enfant durant les 3-4h précédentes.
- Au-delà du score de Finnegan, l'évaluation globale du patient (en particulier sa capacité à s'alimenter et son sommeil) doit être prise en compte pour l'adaptation du traitement.



* phénobarbital: dose charge 15 **mg**/kg po, puis dose entretien à 24h, 5 **mg**/kg/j po 1x/j. CAVE: monitorer barbitémie à 48-72h. Sevrage: diminution de la dose de 10-20% q 48h.

** clonidine: à privilégier comme thérapie combinée à la morphine si sevrage uniquement aux opiacés.

Dose initiale: 1.5 **mcg**/kg/dose q 6h.

*** si score >12 à 2 reprises ou 1 score > 17: doubler la dose précédente ou débuter morphine à 120 **mcg**/kg/dose. Puis augmenter la dose initiale de 50% pour les doses ultérieures.

**** en phase de diminution, garder la même dose de morphine si scores entre 9-11.

Références :

- Hudak ML, Tan RC; COMMITTEE ON DRUGS; COMMITTEE ON FETUS AND NEWBORN; American Academy of Pediatrics. Neonatal drug withdrawal. *Pediatrics*. 2012
- Kocherlakota P. Neonatal abstinence syndrome. *Pediatrics*. 2014
- McQueen K, Murphy-Oikonen J. Neonatal Abstinence Syndrome. *N Engl J Med*. 2016
- Wachman EM, Schiff DM, Silverstein M. Neonatal Abstinence Syndrome: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA*. 2018
- Conrad E, Flannery T, Aschner JL, et al. Prenatal Opioid Exposure: Neurodevelopmental Consequences and Future Research Priorities. *Pediatrics*. 2019

ANALGESIE ET SEDATION EN NEONATOLOGIE

J. Schneider, C. Stadelmann, D. Palmero, E. Giannoni, mars 2020

1. Définitions

- **Douleur** : sensation et expérience émotionnelles désagréables en réponse à une atteinte tissulaire réelle ou potentielle ou décrite en ces termes (International Association for the Study of Pain)
- **Analgsie** (= antalgie) : réduction ou arrêt temporaire de la sensation de douleur au moyen de traitements pharmacologiques et/ou non pharmacologiques
- **Sédation** : utilisation de moyens médicamenteux ou non, destinée à assurer le confort physique et psychique du patient, et à faciliter les techniques de soins (Société Française d'Anesthésie Réanimation)

2. Généralités concernant la douleur chez le nouveau-né et sa prise en charge

- Maturation précoce du système nociceptif durant la vie foetale (2^e trimestre), hétéro-évaluation comportant une part subjective, mais nécessitant l'utilisation d'outils de mesures comportementales standardisés
- L'enfant prématuré peut ressentir la douleur de manière plus intense que l'enfant à terme (immaturité du système inhibiteur), mais peut manifester des signes cliniques/comportementaux moins spécifiques ou de moindre intensité
- Effets à moyen et long-terme de l'exposition à la douleur néonatale sur le développement cérébral non-négligeable (allodynie, hyperalgésie), ainsi que des médicaments analgésiques/sédatifs, impliquant de balancer les bénéfices/risques dans chaque situation clinique, en particulier chez l'enfant prématuré

3. Évaluation de la douleur

3.1. Échelle COMFORT behavior

EVALUATION DE LA DOULEUR ET SEDATION CHEZ L'ENFANT ET LE NOUVEAU-NE EN REANIMATION

Eveil	Profondément endormi (yeux fermés, aucune réponse aux changements de l'environnement)	1
	Légèrement endormi (yeux surtout fermés, réponses occasionnelles)	2
	Somnolent (yeux fréquemment fermés, peu sensible à l'environnement)	3
	Éveillé et alerte (l'enfant sensible à l'environnement)	4
	Éveillé et hyper-alerte (des réponses exagérées aux stimuli environnementaux)	5

Calme / Agitation	Calme (l'enfant apparaît serein et tranquille)	1
	Légèrement anxieux (l'enfant montre une anxiété légère)	2
	Anxieux (l'enfant apparaît agité, mais reste dans le contrôle)	3
	Très inquiet (l'enfant très agité, juste capable de se contrôler)	4
	Paniqué (la détresse est sévère avec une perte de contrôle)	5

Réponse respiratoire (score seulement si patient en ventilé)	Aucune respiration spontanée	1
	Respiration spontanée peu ou pas de réaction au ventilateur	2
	Lutte contre le respirateur ou agitation	3
	Lutte activement contre le respirateur ou touse régulièrement	4
	S'oppose au respirateur, touse ou suffoque	5

Cri (score seulement lors de ventilation spontanée)	Respiration calme, aucun cri	1
	Sanglotement occasionnel ou gémissements	2
	Geignements (son monotone)	3
	Cris	4
	Cris perçants	5

Mouvements	Aucun mouvement	1
	Mouvements légers, occasionnels (trois ou moins)	2
	Mouvements légers, fréquents (plus de trois)	3
	Mouvements vigoureux limités aux extrémités	4
	Mouvements vigoureux incluant le torse et la tête	5

Tonus musculaire	Muscles totalement détendus; aucun tonus musculaire	1
	Tonus musculaire diminué	2
	Tonus musculaire normal	3
	Tonus musculaire augmenté avec flexion des doigts et des orteils	4
	Rigidité musculaire extrême avec flexion des doigts et des orteils	5

Tension du visage	Muscles du visage sont totalement détendus	1
	Tonus des muscles du visage normal, aucune tension visible	2
	Contracture évidente de quelques muscles du visage (non soutenue)	3
	Contracture évidente de l'ensemble des muscles du visage (soutenue)	4
	Muscles du visage contractés et grimaçants	5

ANALGESIE ET SEDATION EN NEONATOLOGIE (II)

3.2 Indications

- Une évaluation correcte de la douleur constitue un élément indispensable à tout traitement antalgique satisfaisant et représente le « 5^e signe vital » (Directive CHUV).
- L'évaluation de la douleur s'effectuera :
 - o En début de prise en charge (dans les 4h suivant une admission, à chaque changement d'horaire) ou lors d'apparition de douleur. La douleur doit être dépistée 1-2x/jour au minimum.
 - o Lors de l'introduction ou de l'adaptation d'un traitement, plusieurs fois par jour.
- Mesure de la douleur prolongée, de la douleur post-opératoire, du niveau de stress/inconfort et de sédation chez le nouveau-né prématuré et à terme
- Cette échelle est également utilisée pour détecter l'excès de sédation.
- Limitation : ne peut être utilisée pour l'enfant curarisé

3.3 Modalités d'utilisation

- Échelle multidimensionnelle d'hétéro-évaluation de l'intensité de la douleur et de la sédation chez le patient ventilé, sédaté et/ou comateux
- Échelle comportementale basée sur une observation minutieuse de l'enfant (6 items comportementaux).
- Après une observation de l'enfant durant 2 minutes, réaliser l'évaluation de la douleur en suivant la grille.

3.4 Analyse du score

Le score peut donner des valeurs entre 6 et 30.

L'intensité de la douleur selon le score obtenu est décrite ainsi :

- Score entre 6 et 10 : excès de sédation ou très confortable
- Score entre 11 et 16 : enfant confortable, sédaté sans excès, score normal
- Score entre 17 et 22 : douleur ou inconfort possibles
- Score de 23 à 30 : enfant nettement inconfortable, douleur certaine

L'évaluation subjective de la douleur par les soignants est particulièrement utile pour des scores entre 11 et 22.

3.5 Qui et quand évaluer ?

- Tout enfant dans une situation susceptible d'être douloureuse ou présentant une pathologie douloureuse, en particulier lors de ventilation invasive ou en période post-opératoire
- Tout enfant recevant un traitement antalgique
- Tout enfant hospitalisé dont le comportement est inhabituel
- Évaluation systématique et régulière au minimum une fois par heure, plus fréquemment lors de traitement antalgique
- Ré-évaluation de la douleur après la mise en route d'un moyen antalgique. Le délai dépend de la rapidité d'action attendue du médicament.

4. Interventions non-médicamenteuses

Ces mesures doivent être privilégiées lors de toute procédure douloureuse ou état d'inconfort. Elles sont associées aux mesures pharmacologiques le cas échéant.

- Mise au sein / allaitement / administration de lait maternel selon les cas
- Peau-à-peau chez l'enfant en incubateur, portage/bercement chez l'enfant habillé
- Adaptation de l'environnement (réduction du bruit et de la lumière)
- Succion non nutritive
- Regroupement en flexion (facilitated tucking)
- Stimulation multi-sensorielle : utilisation de la voix, odeur, toucher

5. Mesures pharmacologiques

Les interventions non-médicamenteuses sont associées à tout traitement pharmacologique.

Les informations détaillées concernant l'usage des médicaments en néonatalogie et leur posologie sont disponibles via la feuille d'ordre médicale par les liens via l'icône « docteur » et dans les références ci-dessous (4-6).

ANALGESIE ET SEDATION EN NEONATOLOGIE (III)

Principes actifs	Indications	Contre-indications	Voie administration	Dosage	Informations pratiques	Effets secondaires /Risques
Saccharose 24% - Algopedol® - Analgésique	- Toute procédure douloureuse - Ne convient pas pour calmer des pleurs/irritabilité	- Trouble de la déglutition - Instabilité cardio-respiratoire - Sur OM : enfant intubé ou à jeun	- PO	Age gestationnel : - 24-26 SA : 0.1ml - 27-31 SA : 0.25 ml - 32-36 SA : 0.5 ml - 37-44 SA : 1 ml - 45-60 SA : 2 ml - Maximum 4x/j (prématuré) et 8x/j (terme)	- A administrer 2 min avant la procédure - Effet s'estompe après 5-7 min - Retranscription dans Metavision	Fausse route
EMLA - Mélange de lidocaïne 2.5% et prilocaïne 2.5% - Analgésique	- Ponction lombaire ou vésicale - Injection intramusculaire ou sous-cutanée	- <37 SA et < 1 semaine de vie	- Topique	Dose maximale : - 1g (terme) - 0,5 g (<37 SA, ≥1 semaine de vie)	- Effet maximal atteint en 45-60 min - Durée d'effet 1-4h	- Méthémoglobinémie, (en particulier avec déficit en G6PD) - Irritation locale
Lidocaïne 1% - Anesthésique local	- Pose de drain thoracique ou péritonéal - Biopsie cutanée		- Injection sous-cutanée	Dose maximale : - 0.5 ml/kg de lidocaïne 1%	- Délai d'action : 1-3 min	- Trouble du rythme cardiaque si injection iv
Paracétamol - Analgésique - Antipyrétique	- Douleur aiguë légère à modérée, post-traumatique - Analgésie post-opératoire en combinaison avec opioïde	- Insuffisance hépatique - Déficit en G6PD	- PO - IV - Voie intra-rectale non recommandée	IV bolus : 10 mg/kg/dose Intervalles : - ≥32 sem. AGC : 3-4x/j - <32 sem. AGC : 2x/j Dose charge post-opératoire : - 20mg/kg/dose IV (>32 sem. AGC) PO : 10-15 mg/kg/dose - <28 sem. AGC : 2x/j - 28-32 sem. AGC : 2-3x/j - ≥32 sem. AGC : 3-4x/j Doses maximales : - <32 sem. AGC : max 30 mg/kg/j - ≥32 sem. AGC : max 60 mg/kg/j	- Effet analgésique maximal après 1h - ½ vie : 3,5h - Diminue besoins en opioïdes post-opératoires - Inefficace pour procédures (FO, prise sang, pose KTc, ...)	

ANALGESIE ET SEDATION EN NEONATOLOGIE (IV)

Principe actif	Indications	Contre-indications	Voie administration	Dosage	Informations pratiques	Effets secondaires /Risques
Morphine - Opiacé - Analgésique - Sédatif	<ul style="list-style-type: none"> - Douleur aiguë modérément forte à forte - Analgo-sédation post-opératoire - Drain thoracique/péritonéal en place - Ventilation artificielle chez patient algique ou ventilation prolongée (pas de routine) - Syndrome de sevrage (cf protocole) 		<ul style="list-style-type: none"> - IV bolus/continu - PO 	IV continu : - 4-30 mcg/kg/h à adapter selon contexte et scores COMFORT - Dose de charge : 50-100mcg/kg/dose IV bolus : - Sédation : 10-20 mcg/kg/dose 4-8x/j - Analgésie : 25-100 mcg/kg/dose 4-8x/j PO bolus : 50-200 mcg/kg/dose 4-6x/j selon situation	<ul style="list-style-type: none"> - Début effet : 20 minutes PO, 5 minutes IV - Effet maximal : 20 min après administration IV - Durée d'action : 3-7h - ½ vie : 6-9h 	<ul style="list-style-type: none"> - Dépression respiratoire chez patient non intubé - Prolongation de la durée de ventilation invasive - Hypotension artérielle - Rétention urinaire - Diminution de la motilité gastro-intestinale et retard d'alimentation entérale totale - Tachyphylaxie et tolérance
Fentanyl - Opiacé - Analgésique - Sédatif	<ul style="list-style-type: none"> - Procédures invasives (intubation, pose/retrait drain thoracique, aspiration endotrachéale urgente, ...) - Douleur aiguë modérément forte à forte en cas d'escalade de dose de morphine (rotation d'opiacés) 		<ul style="list-style-type: none"> - IV bolus/(continu) 	IV bolus : - 0.5-2 mcg/kg/dose selon indication et situation clinique IV continu : 0.5-5 mcg/kg/h	<ul style="list-style-type: none"> - Délai d'action 2-3 min après administration IV - Durée d'action : 30-60 min - Effet analgésique plus puissant que morphine 	<ul style="list-style-type: none"> - Rigidité thoracique (administration lente sur 1-2 min) - Tachyphylaxie rapide et tolérance - Effets secondaires moindres que morphine (hypotension artérielle, rétention urinaire, motilité gastro-intestinale)
Hydromorphone - Opiacé - Analgésique - Sédatif	<ul style="list-style-type: none"> - Apparition d'une tolérance à la morphine / sédatifs - Rotation d'opiacés en cas d'escalade thérapeutique 		<ul style="list-style-type: none"> - IV bolus/continu - PO 	- Calculer équivalence par rapport à la morphine (hydromorphone 5x plus puissante) et soustraire 20-30% - IV bolus : 10-15mcg/kg/dose q4-6h IV continu : 3-5 mcg/kg/h	<ul style="list-style-type: none"> - Equivalence hydromorphone/morphine : 5-8/1 - Délai d'action 5-10 min après administration IV - Durée d'action 3-4h 	<ul style="list-style-type: none"> - Dépression respiratoire - Diminution motilité gastro-intestinale - Rétention urinaire - Bradycardie - Rigidité thoracique (4% des NN)
Hydrate de chloral - Sédatif	<ul style="list-style-type: none"> - Procédures non-douloureuses (exa. radiologiques) - Combinaison avec analgésique 	<ul style="list-style-type: none"> - Insuffisance hépatique ou rénale sévère 	<ul style="list-style-type: none"> - PO - Intra-rectal 	PO ou intra-rectal : - 25-75 mg/kg/dose Dose maximale : 100mg/kg/j	<ul style="list-style-type: none"> - Délai d'action : 15-30 min - Durée d'action : 1-2h 	<ul style="list-style-type: none"> - Dépression respiratoire - Troubles du rythme cardiaque (rare)

ANALGESIE ET SEDATION EN NEONATOLOGIE (V)

Principes actifs	Indications	Contre-indications	Voie administration	Dosage	Informations pratiques	Effets secondaires /risques
Midazolam - Sédatif - Anticonvulsivant - Anxiolytique	- Sédation - Prémédication intubation trachéale - Crise épileptique	- Instabilité hémodynamique	- IV bolus/continu - Intra-nasal	Sédation : - IV bolus : 50-100 mcg/kg/dose q 2-4h maximum - IV continu : 10-60 mcg/kg/h Prémédication intubation : - IV bolus: 50-100 mcg/kg/dose Crise épileptique (cf protocole) : - IV bolus : 100 mcg/kg/dose IV continu : 60 mcg/kg/h	- Délai d'action : 3-5 min - Durée d'action : 20-30 min - ½ vie : 4-12h - Perfusion continue non recommandée de routine, surtout chez enfant prématuré	- Hypotension - Potentialisation de la dépression respiratoire liée aux opioïdes - Myoclonies - Neuro-toxicité
Phénobarbital - Sédatif - Anticonvulsivant	- Sédation, en combinaison avec autres analgésiques/sédatifs - Crise épileptique - Syndrome de sevrage		- IV - PO	Sédation IV / PO : - 3-5 mg/kg/dose 1x/j Crise épileptique : dose de charge 20mg/kg/dose (cf protocole)	- Début action : 5 min - Durée d'action >6h - ½ vie : env. 110h	- Hypotension - Dépression respiratoire - Nombreuses interactions médicamenteuses
Clonidine - Sédatif - Analgésique - Antihypertenseur	- Sédation en cas d'escalade thérapeutique avec opiacés/sédatifs	- Instabilité hémodynamique - Bloc de conduction	- IV bolus/continu - PO	IV continu : - 0.1-2 mcg/kg/h IV bolus / PO : - 0.5-1 mcg/kg/dose q 4-6h	- ½ vie : 15h (adulte) - Réduire doses opiacés/sédatifs après instauration - Agoniste des récepteurs α2-adrénergiques pré-synaptiques dans le SNC	- Hypotension artérielle - Bradycardie
Dexmedetomidine - Analgésique - Sédatif - Anxiolytique	- Analgésie post-opératoire - Sédation	- Bloc de conduction	- IV bolus/continu	IV bolus (dose de charge) : - 0.1-0.5 mcg/kg/dose IV continu : 0.1-0.6 (max 2.5) mcg/kg/h	- Agoniste sélectif des récepteurs α2-adrénergiques pré-synaptiques dans le SNC - Réduction des besoins en opioïdes - Potentiel de neuro-protection	- Dépression respiratoire minimale - Hypotension sur bolus initial - Hypertension - Troubles du rythme

Posologies : cf. références 4-6.

ANALGESIE ET SEDATION EN NEONATOLOGIE (VI)

6. Situations cliniques

Le traitement sédatif/analgésique doit être adapté en fonction des paramètres suivants :

- Nature de la douleur
- Exposition à la douleur (type de procédure)
- Antécédents d'exposition aux opiacés
- État clinique respiratoire et type de soutien respiratoire
- Réponse aux analgésiques, évaluée par le score de douleur
- Modification des fonctions hépatique et rénale
- Association et potentiels d'interactions médicamenteuses

La réponse aux analgésiques/sédatifs varie considérablement d'un patient à l'autre. En conséquence, tous les traitements doivent être adaptés en fonction des scores de douleur.

6.1. Examens radiologiques ou procédures non-douloreuses

Mesures non pharmacologiques, éventuellement hydrate de chloral. Cf protocole spécifique (IRM)

6.2. Ventilation mécanique

Analgo-sédation par morphine (IV bolus 10-30 mcg/kg q 3-4h). En cas d'inconfort (selon échelle COMFORT et évaluation subjective), augmenter la dose unitaire de 30-50%. Si dose \geq 50 mcg/kg, ajouter de la morphine en continu à 10 mcg/kg/h IV, après avoir donné un bolus supplémentaire. Perfusion continue de morphine non recommandée de routine.

6.3. Procédures douloureuses peu invasives

Par ex : pose de cathéter, ponction lombaire, sondage vésical, ponction de vessie, prise de sang capillaire ou veineuse (ou artérielle), aspiration naso-pharyngée, pose de sonde gastrique, fond d'œil.

- Regrouper les procédures dans le temps
- Mesures non-pharmacologiques à privilégier
- Combinaison avec saccharose 24% si lait maternel non-disponible
- EMLA à considérer

Le paracétamol et les opiacés ont peu ou pas d'effet analgésique dans ces situations.

Dans certains cas particuliers, une sédation par hydrate de chloral, morphine ou midazolam peut être considérée.

6.4. Procédures douloureuses invasives

Par ex : aspiration trachéale, pose ou retrait d'un drain thoracique ou péritonéal

- Mesures non-pharmacologiques
- Combinaison avec saccharose 24% si lait maternel non-disponible
- Anesthésie locale par lidocaïne si indiqué
- Morphine 50-100 mcg/kg/dose IV ou fentanyl 2-4 mcg/kg/dose IV
- Pour l'intubation endo-trachéale, cf. protocole spécifique.

6.5. Analgésie post-opératoire

Paracétamol dose de charge 20 mg/kg/dose IV au bloc opératoire (>32 semaines âge corrigé), suivi de :

6.5.1. Protocole A)

- Paracétamol dose d'entretien IV (ou PO) pendant 72h.
- Scores COMFORT chaque 20 min pendant la 1e heure et jusqu'à score < 17, puis aux 2h.
- Morphine en réserve 20 mcg/kg/dose IV bolus à administrer max chaque 20 min pendant la première heure si score > 16.
- Si après 3 bolus le score est \geq 17, appeler le médecin : morphine 50-100 mcg/kg/dose IV bolus et morphine IV continu à 5-10 mcg/kg/h IV et continuer avec morphine 20 mcg/kg/dose IV bolus q3-4h.
- Si le score reste \geq 17, augmenter les bolus et la perfusion continue de 30-50%.
- Après 24h, évaluer la nécessité de poursuivre un traitement de morphine. Si scores < 17 pendant > 12 h, diminuer la dose totale de morphine de moitié. Si scores < 17 les 12h suivantes, STOP. Arrêter le paracétamol à 72h.

ANALGESIE ET SEDATION EN NEONATOLOGIE (VII)

6.5.2. Protocole B)

- Chirurgie lourde (p. ex. chirurgie digestive) ou exposition préalable aux opiacés.
- Paracétamol dose d'entretien IV pendant minimum 72h, maximum 7 jours
- Morphine dose de charge IV bolus 50-100 mcg/kg/dose au bloc opératoire.
- Morphine IV continu 10-20 mcg/kg/h à débiter au bloc opératoire.
- Scores COMFORT chaque 20 min pendant la 1e heure et jusqu'à score < 17, puis aux 2h.
- Si score \geq 17, morphine 20-30 mcg/kg/dose IV bolus à administrer max chaque 20 min.
- Si le score reste \geq 17 malgré 3 bolus, appeler le médecin : augmenter les bolus et la perfusion continue de 30-50%.
- Si le score est < 17, continuer morphine IV continu et IV bolus 20-30 mcg/kg/dose max 8x/j.
- Considérer une baisse des opiacés à partir de 48-72h si les scores sont < 17 pendant > 12h. En cas d'exposition aux opiacés < 5 jours, considérer un sevrage selon protocole A. En cas d'exposition \geq 5 jours, baisser la dose de max 10% de la dose totale maximale chaque 48 h et suivre les scores de Finnegan.
- En cas de douleur suraiguë non contrôlée : fentanyl 2 mcg/kg/dose sur ordre médical unique

7. Sevrage

- En cas d'exposition aux opiacés > 5 jours, risque de développer un syndrome de sevrage en cas d'arrêt brutal.
- Un plan de sevrage des médicaments analgésiques/sédatifs individualisé doit être développé en tenant compte de la durée d'exposition et des antécédents d'exposition à ces médicaments, de la stabilité du patient, de la tolérance au sevrage et à la nutrition, des accès vasculaires.
- En règle générale : sevrage de 10% de la dose maximale chaque 48h selon clinique et scores de Finnegan.
- Associer des mesures non-pharmacologiques.

Bibliographie

- <http://www.comfortassessment.nl/web/>
 Marfurt-Russenberger K et al. Allianz Soins Pédiatriques Suisse. « Recommandations nationales. Interventions non médicamenteuses (INM) lors de procédures (potentiellement) douloureuses chez les enfants de 0 à 18 ans ». mars 2019.
<http://swisspediatricnursing.ch/>
 "Prevention and Management of Procedural Pain in the Neonate: An Update". Policy statement. American Academy of Pediatrics. Pediatrics. 2016.
<https://reimmed-consult.intranet.chuv/>
 L:\NATI\COMMUN\Infirmières Néonatal\FICHIER\Médicaments
<https://swisspeddose.ch/fr/>
 Hall RW & Anand KJS. Pain Management in Newborns. Clin Perinatol 2014.
 McPherson C et al. The influence of pain, agitation, and their management on the immature brain. Pediatr Res 2020.

LES SOINS DE DEVELOPPEMENT

A. Leberre, G. Métrailler-Dizi, L. Jaunin, M. Cevey-Macherel, 2012

Définition:

Les soins de développement se définissent par l'ensemble des interventions destinées à:

- Diminuer le niveau de stress du nouveau-né dans les unités de néonatalogie.
- Ils sont individualisés et basés sur les compétences du bébé.

Objectifs :

- 1) De **limiter les nuisances de l'environnement** générant le stress : bruit, lumière, stimulation douloureuse.
- 2) De favoriser **les comportements de bien-être** : la succion non nutritive, le positionnement en flexion, l'enveloppement, le kangourou, le toucher.
- 3) D'aider les **parents** à comprendre le comportement de leur enfant afin qu'ils **participent activement** aux soins et qu'ils se sentent soutenus dans leur rôle parental, renforçant ainsi le lien avec leur enfant.
- 4) De sensibiliser l'équipe soignante aux différences individuelles de chaque enfant (seuil de tolérance) pour favoriser le partenariat avec l'enfant au cours des soins.

Détails :

ad 1) Limiter les nuisances environnementales: (niveau d'évidence moyen)

a) Surstimulation auditive :

L'AAP et l'OMS recommandent en milieu hospitalier :

- un niveau d'intensité sonore en dessous de 45 dB pendant la journée et 35 dB durant la nuit.
- Un détecteur à déclenchement visuel est en place dans chaque chambre du 4^{ème} étage.
- Le but est de favoriser un environnement calme,
- limiter toutes les nuisances auditives (ex : mettre le téléphone sur vibreur *pendant la visite*).

b) Surstimulation visuelle :

Les recommandations de la 7^{ème} conférence de consensus

Américaine sont :

- Une lumière ambiante modulable entre 10 et 600 lux maximum autour de l'enfant,
- Une lumière de travail inférieure à 200 lux orientable,
- Et au moins une source de lumière naturelle dans la pièce ou le service.

Voici quelques exemples d'intensité lumineuse :

- local de vie : 100 – 200 lux
- appartement bien éclairé : 200 - 400 lux
- local de travail : 200 - 3 000 lux

LES SOINS DE DEVELOPPEMENT (II)

Hors des soins :

- Utilisation de la couverture sur l'incubateur
- Protection de la luminosité extérieure en baissant les stores et fermant les rideaux.

Lors du status:

- Protection de l'enfant, en recouvrant ses yeux d'un tissu ou doudou
- Orienter la lumière de façon à éclairer indirectement l'enfant

Il est important d'observer la tolérance de l'enfant à la lumière, afin d'utiliser efficacement les moyens de protection

c) **Surstimulation douloureuse**

Le nouveau-né perçoit la douleur car son système sensitif est bien développé et fonctionnel très tôt.

Celle-ci induit des réponses comportementales et végétatives. Une répétition des actes douloureux induit une modification de la réponse à la douleur : la réponse comportementale diminue (l'enfant ne bouge plus, ne grimace plus,...) mais la réponse physiologique augmente (tachycardie,....)

Stratégies :

- éviter les procédures inutiles (prise de sang)
- enveloppement, posture en flexion
- succion non nutritive, (bâtonnet, lolette), ou de G30% ou LM donné deux minutes avant le geste
- préférer la ponction veineuse, à la ponction capillaire
- médication au besoin

ad 2.) Favoriser le comportement de bien être

a) **Le positionnement : (niveau d'évidence faible)**

Le tonus de flexion se développe dans les derniers mois de gestation, en relation avec l'aspect contenant de la paroi utérine. Lors d'une naissance prématurée, la pesanteur, l'absence de contenant utérin et l'immaturation neurologique empêchent le bébé de se positionner en flexion physiologique.



Le positionnement en décubitus ventral



Le positionnement en décubitus dorsal asymétrique

LES SOINS DE DEVELOPPEMENT (III)

b) Le Kangourou (niveau d'évidence moyen)

La méthode Kangourou est une méthode de contact peau à peau privilégiée entre le nouveau-né et ses parents et qui fait partie intégrante de la philosophie des soins de développement et du service.

c) La stimulation péri-orale (niveau d'évidence moyen)

Elle est l'action de stimuler la partie péri-orale et orale par un coton-tige pour préparer l'enfant à la prise nutritionnelle, en stimulant la succion, la déglutition, l'odorat et le goût et ainsi diminuer les effets nociceptifs.

A faire dès la naissance, au moment des soins de bouche et /ou avant le repas, jusqu'à ce que l'enfant prenne toute sa nutrition per os.

ad 3) Parents-acteurs fondamentaux

En accord avec la philosophie de soins, l'accueil des parents est une étape importante pour une bonne collaboration. Chaque parent a des compétences et des ressources, qui peuvent être mises en avant par une relation aidante (ex. entretiens médicaux).

Le but est de favoriser leur autonomie et de les préparer au retour à domicile.

Informations supplémentaires

A trouver sous :

=> Nat/commun/infirmières néonatal/fichier/soins de développement

Ou par contacte directe :

=> nat.soins.dvpt@chuv.ch

Références

Symington A, Pinelli J. Developmental care for promoting development and preventing morbidity in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006 Apr 19;(2)

Smith GC et al. Neonatal Intensive Care Unit Stress Is Associated with Brain Development in Preterm Infants. *Ann Neurol.* 2011 Oct;70(4):541-9

Nyqvist et al. State of the art and recommendations. *Breastfeed Rev.* 2010 Nov;18(3):21-8

Wachman EM, Lahav A. The effects of the noise on preterm infants in the NICU. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2011 Jul;96(4):F305-9.

PHYSIOTHERAPIE NEURODEVELOPPEMENTALE

A. Truttmann, M. Bickle-Graz, S. Roch, Q. De Halleux, Mai 2014

Indications pour un bilan neurodéveloppemental

- Prématuré de <32 sem
- NN avec PN <1500gr
- NN avec asphyxie néonatale et encéphalopathie hypoxique/ischémique
- NN avec lésions cérébrales (PVL, HIV II et plus)
- NN avec malformation cérébrale
- L'enfant avec BPD sévère et hospitalisation prolongée (>44 sem. âge corr)
- L'enfant avec status neurologique modérément à sévèrement pathologique (trouble du tonus, hypo/hypertonie)
- NN avec syndrome de sevrage né de mère toxicomane (nécessaire pour la prise en charge du séjour hospitalier)

Organisation d'un bilan neurodéveloppemental

Le bilan neurodéveloppemental se fait par les physiothérapeutes et médecins de l'unité de développement (UD).

L'équipe médicale fait la demande (oralement et en remplissant un bon), qui est signalée le vendredi matin, au Rapport de Néonatalogie (conjointement avec Physio et UD).

Les physiothérapeutes sont impliqués durant l'hospitalisation alors que les médecins de l'UD seront impliqués, si possible, une semaine avant la sortie, afin de déterminer la nécessité ou pas de physiothérapie à domicile et d'assigner l'OIC 395.

Les outils et la manière d'évaluation

- **Status neurologique** (par UD)
- **General movements** (GM) (par UD) : Pour l'évaluation des GMs par vidéo, les parents doivent être informés au préalable et donner leur accord.
- **Test of infant's motor performance** (TIMP) (par physiothérapeutes) : Pour cette évaluation, l'enfant doit:
 - avoir atteint un poids de >1800g (dans un lit chauffant ou petit lit)
 - être stable sur le plan cardio-respiratoire (< 2 brady-apnées stimulées/jour)
 - être sous lunettes Highflow ou sous lunettes, seulement exceptionnellement
l'enfant peut être sous CPAP nasale

Cave : Il est clair que l'évaluation se fera selon la tolérance de l'enfant, et devra être repoussée si l'enfant ne la tolère pas.
Il faudra maintenir son rythme et ne pas perturber sa prise alimentaire.

Ces outils d'évaluation sont des outils reconnus et validés, et permettent d'établir un score ou une catégorie plus ou moins à risque (cf littérature).

PHYSIOTHERAPIE NEURODEVELOPPEMENTALE (II)

A. Truttman, M. Bickle-Graz, S. Roch, Q. De Halleux, Mai 2014

Critères pour un traitement neurodéveloppemental (par ex : Bobath, ...)

- Tout bilan d'évaluation neurodéveloppementale pathologique et
- Suffisamment stable pour tolérer le traitement

Suivi du traitement neurodéveloppemental

- La fréquence du traitement est à évaluer selon la tolérance de l'enfant, selon sa pathologie, la disponibilité des physiothérapeutes et est à limiter entre 1-3 x par semaine.
- L'évolution physio-thérapeutique sera communiquée aux médecins responsables chaque semaine lors du Rapport de Néonatalogie du vendredi matin

Evidence

Outils d'évaluation et validation:	faible à modéré
Intervention :	faible à modéré.

Références

Spittle AJ, Doyle LW, Boyd RN. A systematic review of the clinimetric properties of neuromotor assessments for preterm infants during the first year of life. *Dev Med Child Neurol.* 2008 Apr;50(4):254-66.

Blauw-Hospers CH, Hadders-Algra M: A systematic review of the effects of early intervention on motor development. *Dev Med Child Neurol* 2005, 47:421-432

Kaaresen PI, Rønning JA, Tunby J, Nordhov SM, Ulvund SE, Dahl LB: A randomized controlled trial of an early intervention program in low birth weight children: outcome at 2 years. *Early Hum Dev* 2008, 84:201-209

Snider LM, Majnemer A, Mazer B, et al. A comparison of the general movements assessment with traditional approaches to newborn and infant assessment: concurrent validity. *Pediatr Phys Ther* 2009, 21:2-11

Prechtl HFR, Einspieler C, Cioni G, Bos AF, Ferrari F, Sontheimer D: An early marker for neurological deficits after perinatal brain lesions. *Lancet* 1997, 439:1361-1363

Spittle A¹, Orton J, Anderson P, et al. Early developmental intervention programmes post-hospital discharge to prevent motor and cognitive impairments in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012 Dec 12;12

PROBLEMES METABOLIQUES

HYPERAMMONIEMIE NEONATALE AU CHUV

Ammonium > 150 $\mu\text{mol/l}$

Le laboratoire de chimie clinique du CHUV appelle le pédiatre de garde pour les maladies métaboliques (tél. 079-773'93'65)

Le pédiatre de garde pour les maladies métaboliques appelle :

1. Le cadre de garde de la NAT (tél. 67712, CDC NAT, demander nom du cadre de garde)
2. Le cadre de garde des SIP (tél. pronto 021 314 20 32)
3. Le néphrologue pédiatre de garde (appeler la centrale pour demander le nom)
4. Le cadre de garde du laboratoire métabolique (tél. 60914)

Critères pour ne pas commencer les mesures thérapeutiques décrites ci-dessous mais initier des soins palliatifs :

- Coma > 3 jours
- Signes cliniques en faveur d'une pression intracrânienne significativement augmentée

Mesures immédiatement à prendre chez le patient :

1. Arrêt de l'apport protéique (stop alimentation ou acides aminés iv) pour max. 24 h
2. Apport de 10 mg/kg/min glucose plus 0.025 IU/kg/h d'insuline, 4 mEq/kg NaCl et 2 mEq/kg KCl
3. Mise en place d'un nombre suffisant d'accès veineux (minimum 2), le cas échéant pose d'une voie veineuse centrale (2 lumières)
4. Prélèvements pour diagnostic différentiel (si pas encore effectués) :
 - ammonium (vérification du résultat)
 - 3 microvettes héparinées pour acides aminés et profil acylcarnitines
 - gazo, lactate, glycémie
 - ASAT, ALAT, urate, CK
 - Na, K, phosphate
 - FSS
 - Recherche de herpès simplex
 - Urines: stix urinaire (corps cétoniques ?) et acides organiques urinaires
5. Traitements en fonction du taux d'ammonium selon le tableau suivant

Ammonium	Traitements
150-250 $\mu\text{mol/l}$	Na-benzoate IV 250 mg/kg sur 120 min, puis 250-500 mg/kg sur 24 h L-arginine IV 1.2 mmol/kg sur 120 min, puis 1.2 mmol/kg sur 24 h Carbamylglutamate (Carbaglu) PO/SNG/SND 100 mg/kg en bolus, puis 62.5-25 mg/kg toutes les 6 h (dosage régressive selon évolution) Carnitine IV 100 mg/kg en bolus sur 30 min Hydroxocobalamine (Vitarubin Depot) IM 1 mg (dosage unique) Biotine PO/SNG/SND 10 mg (dosage unique) Ondansetron IV 0.15 mg/kg (effet secondaire de Na-benzoate et Na-phénylacétate)
250-500 $\mu\text{mol/l}$	En plus : Na-phénylacétate IV 250 mg/kg sur 120 min, puis 250-500 mg/kg sur 24 h Préparation de l'hémodialyse si patient très jeune (jour 1 et 2) ou signes cliniques d'encéphalopathie Début de l'hémodialyse si pas de baisse significative d'ammonium après 3-6 h
>500 $\mu\text{mol/l}$	En plus : Début immédiat de l'hémodialyse

HYPERAMMONIEMIE NEONATALE AU CHUV PRISE EN CHARGE (II)

6. Transfert du patient aux SIP pour mise en place d'une hémodialyse

Le **médecin cadre de garde de néonatalogie** se met en contact avec le médecin cadre des soins intensifs pour organiser le transfert. Idem pour les ICUS/IRH NAT-SIP (cf. convention organisation de l'hémodialyse chez les nouveau-nés).

Le **médecin cadre de garde des SIP** contacte le médecin cadre de garde d'anesthésie pédiatrique (tél. pronto 021 314 50 51) et le médecin cadre de garde de chirurgie pédiatrique pour équiper l'enfant au plus vite avec un cathéter de dialyse.

7. Contrôles

Chaque heure :

- gazo, lactate, glycémie

Adapter l'apport en glucose et insuline si nécessaire.

La glycémie ne doit pas être très haute (danger : hyperosmolarité). En cas de **glycémie >6 mmol/l** augmenter l'apport en insuline. Si **lactate >3 mmol/l** baisser l'apport en glucose au lieu d'augmenter l'apport en insuline.

Chaque 2h :

- ammonium
- Na, K, phosphate

Adapter l'apport en NaCl et KCl si nécessaire.

En cas de concentrations d'ammonium très élevées (>2'000 mcmol/l) discussion sur la redirection des soins vers des soins palliatifs.

8. Préparation de l'hémodialyse

Mise en place d'un cathéter adapté à l'enfant en jugulaire si possible (Cathéter Proven Care) taille 6.5 Fr/125 mm par le médecin cadre de garde des soins intensifs et/ou d'anesthésie pédiatrique (durée max. de l'essai de 30 min). **Les cathéters se trouvent dans la salle 521 (centre de dialyse) au BH11 dans une armoire au fond à droite. En dehors des heures de consultation, la nuit ou le week-end, il faut passer par un sécuritas pour ouvrir la salle.** En cas d'échec de la pose du cathéter, appel du médecin cadre de garde de chirurgie pédiatrique (selon plan de garde) pour dénudation en salle d'OP. Machine pour l'hémodialyse : multiFiltrate (Fresenius).

Pendant l'hémodialyse: augmentation du dosage de Na-benzoate et Na-phénylacétate de maintenance à 350 mg/kg sur 24 h

En cas de persistance des concentrations d'ammonium très élevées (>1'000 mcmol/l) sur plus de 12 heures discussion sur la redirection des soins vers des soins palliatifs.

9. Dosages maximaux des médicaments

Na-benzoate 12 g/j

Na-PBA 12 g/j

L-arginine 12 g/j

Protocole validé en août 2020 par :

Prof Matthias Roth-Kleiner, Service de Néonatalogie

Dre Marie-Hélène Perez, Soins intensifs de pédiatrie

Dr Hassib Chehade, Unité de néphrologie pédiatrique

Dre Diana Ballhausen, Unité pédiatrique des maladies métaboliques

FICHES TECHNIQUES

L'INTUBATION ENDO-TRACHEALE : TECHNIQUE

DOMAINE D'APPLICATION : **DIVISION DE NEONATOLOGIE**

AVERTISSEMENT : L'utilisation de cette fiche dans un autre service nécessite sa validation par le médecin cadre de ce service

RESPONSABILITE : La responsabilité du CHUV ne peut être engagée en cas d'utilisation de cette directive en dehors du cadre prévu.

PRE-REQUIS : Tout soin nécessite des connaissances appropriées en anatomophysiologie, ainsi qu'une connaissance des contre-indications au soin projeté

DEFINITION	Placer un tube dans la trachée
BUT	<ul style="list-style-type: none"> - Assurer une ventilation mécanique - Administrer du surfactant
REMARQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Chaque tentative d'intubation ne doit pas dépasser 20 sec. - En cas d'échec, reprendre la ventilation au masque avant une nouvelle tentative. - Après 1-2 échecs, passer la main à une personne plus expérimentée - Les situations où l'intubation en urgence est indispensable sont rares. Si on ne maîtrise pas la technique, une ventilation au masque efficace doit être préférée
INDICATIONS	<ul style="list-style-type: none"> - Tirage important sous CPAP (avec un système opérationnel) - PaO₂ < 50 mm Hg avec FiO₂ > 0,8 pour les NN ≥ 34 SA - PaO₂ < 50 mm Hg avec FiO₂ > 0,4 pour les NN < 34 SA (surfactant) - PaCO₂ > 65-70 mm Hg - Apnées et bradycardies fréquentes ou très importantes sous CPAP - Acidose métabolique importante - Cas particuliers tels que: transports difficiles, défaillance cardiovasculaire, maladie neuromusculaire, hernie diaphragmatique
DANGERS RISQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Traumatisme local aigu - Malpositionnement du tube: <ul style="list-style-type: none"> - intubation de l'œsophage - intubation sélective (bronche souche droite) - extubation accidentelle - Obstruction du tube - Porte d'entrée d'infections - Fuites d'air (pneumo-thorax, -médiastin, -péricarde, emphysème)
MATERIEL	<ul style="list-style-type: none"> - Préparer le chariot de réanimation avec : <ul style="list-style-type: none"> - Médication selon OM - Laryngoscope avec une lampe fonctionnelle et une lame droite de taille adaptée à l'enfant (Miller 0 ou 1) - Pince de Magill de taille adaptée à l'enfant - Tube Portex (cf diamètre ci-dessous) préparé avec une sonde gastrique N°5 à l'intérieur pour une intubation naso-trachéale ou un mandrin rigide pour une intubation oro-trachéale <ul style="list-style-type: none"> - Matériel de fixation (selon fiche « Fixation du tube ») - <u>Système de ventilation avec ballon et masque adapté à l'enfant, branché à l'oxygène</u> <ul style="list-style-type: none"> - Ventilateur branché et avec paramètres réglés selon OM - Lampe chauffante - Système d'aspiration avec sondes de différentes tailles

Prémédication:

Une sédation/analgésie adéquate doit être réalisée sauf en cas de risque vital immédiat en l'absence d'accès vasculaire.

1. **Fentanyl 2 mcg/kg iv** à administrer lentement, en 1-2 min afin de minimiser le risque de rigidité thoracique. Effet sédatif/analgésique quasi immédiat. A répéter en cas de sédation insuffisante, dose totale maximale 5 mcg/kg. Durée d'action 30-60 min. En cas de rigidité thoracique, administrer immédiatement une dose de succinylcholine (Lysthénon®).
2. **± Dormicum 50-100 mcg/kg iv**. A préparer dans tous les cas et à administrer selon évaluation clinique. Effet sédatif en 1-5 min, durée d'action 20-30 min. Risque d'hypotension augmenté par l'association avec le fentanyl.
3. **± Atropine 20 mcg/kg iv**. A préparer dans tous les cas et à administrer selon évaluation clinique. Prévention des bradycardies, effet en 1-2 min, durée d'action 30 min-2 h.
4. **± Succinylcholine (Lysthénon®) 1-2 mg/kg iv**. A préparer dans tous les cas. A administrer juste avant le geste. Induit une relaxation musculaire (curarisation par dépolarisation) en 30-60 sec, durée d'action 5 min. Contre-indiqué en présence d'une hyperkaliémie, suspicion de dystrophie musculaire ou anamnèse familiale d'hyperthermie maligne. Si contre-indiqué, préparer Vecuronium. Une relaxation musculaire peut faciliter l'intubation et est à privilégier lorsqu'on anticipe une intubation potentiellement difficile. Le patient doit être sédaté de façon adéquate avant l'administration d'un curare! Vérifiez que le tube endotrachéal passe les choanes avant de curariser.

Rocuronium (Esmeron®) 0.3-0.6 mg/kg iv. Administrer uniquement si une curarisation est nécessaire et que la succinylcholine (Lysthénon®) est contre-indiquée. Induit une relaxation musculaire en 2-3 min, durée d'action 20 min-2h.

Références

- Kumar P, et al. Pediatrics. 2010 Mar;125(3):608-15.
- Barrington K. Paediatr Child Health. 2011 Mar;16(3):159-71

Définir le diamètre et la profondeur d'insertion du tube:

Diamètre interne du tube (selon poids de l'enfant)	$< 800 \text{ g} \rightarrow \text{Diamètre interne} = 2.5 \text{ mm}$ $800 - 2000 \text{ g} \rightarrow \text{Diamètre interne} = 3.0 \text{ mm}$ $2000 - 4000 \text{ g} \rightarrow \text{Diamètre interne} = 3.5 \text{ mm}$ $> 4000 \text{ g} \rightarrow \text{Diamètre interne} = 4.0 \text{ mm}$		
Longueur du tube (selon taille de l'enfant):	30cm : 6.5cm	40cm : 8.75cm	50cm : 10.5cm
	32cm : 7.0cm	42cm : 9.25cm	52cm : 11.0cm
	34cm : 7.5cm	44cm : 9.5cm	54cm : 11.5cm
	36cm : 8.0cm	46cm : 10.0cm	56cm : 12.0cm
	38cm : 8.25cm	48cm : 10.25cm	58cm : 12.5cm

Règles:

Intubation **oro**-trachéale: tip to lip (mesure à la lèvre en cm) = 6 + poids (en kg)

Intub. **naso**-trachéale: tip to nose (mesure à la narine en cm) = 7.5 + poids (en kg)

Intubation NASO-TRACHEALE :

1. Positionner l'enfant en décubitus dorsal avec tête du côté du médecin faisant le geste, en légère extension (sniffing position) éventuellement avec un petit patin sous les épaules pour ouvrir les voies respiratoires (trachée horizontale).
2. S'assurer que chacun des intervenants connaisse son rôle et prenne sa place. (Fig.1)
3. Mettre des gants.
4. Aspirer l'estomac puis retirer la sonde gastrique au dernier moment (pour libérer l'accès et la visualisation de l'oropharynx).
5. Aspiration des voies aériennes supérieures.
6. Pré-oxygéner l'enfant avec ventilation au masque.
7. Prendre le tube dans la main gauche et introduire avec la main droite la pointe de la sonde gastrique (SG) N°5 (qui se trouve dans le tube, cf MATERIEL) dans la narine.
8. Dès les choanes sont passées par la pointe de la SG, introduire le tube avec la main droite dans la narine et le pousser dans l'oropharynx en utilisant la SG comme guide.
9. Ensuite tenir le tube en position avec les doigts de la main droite et enlever la SG avec la main gauche (on peut brancher un flux d'oxygène continu au bout du tube si l'enfant est très instable).
10. Ouvrir la bouche avec l'index droit qui pousse la langue vers la gauche et introduire avec la main gauche la lame du laryngoscope tout en protégeant la gencive supérieure (Fig. 2).
11. Glisser, sous contrôle visuel, la lame du laryngoscope dans l'espace entre l'épiglotte et la langue (vallécule). Aplatir la langue à l'aide de la lame du laryngoscope avant de l'incliner pour visualiser les cordes. La vue peut être améliorée en exerçant une pression sur le larynx en ligne médiane (soit par le 5^{ème} doigt de la main gauche soit par une autre personne), manœuvre de Sellick (Fig. 3).
12. Introduire la pince de Magill fermée (tenue par la main droite) par la bouche. Saisir l'extrémité du tube dans l'oropharynx et l'introduire dans la trachée entre les cordes vocales.

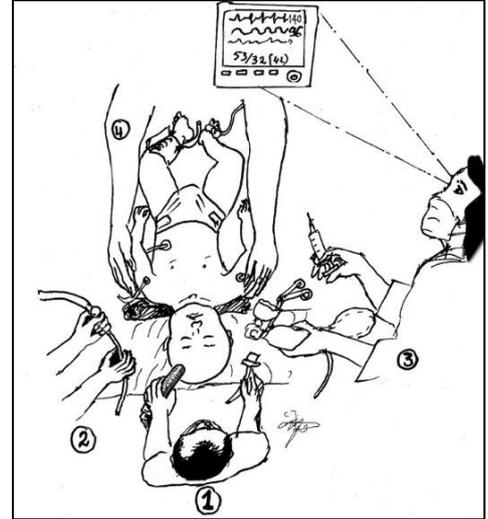


Fig. 1
Rôles des trois à quatre personnes : (1) Le médecin qui intube, (2) assure l'aspiration, (3) donne les médicaments et surveille le patient, (4) ou la même personne que 3) maintient l'enfant en position et évite qu'il bouge

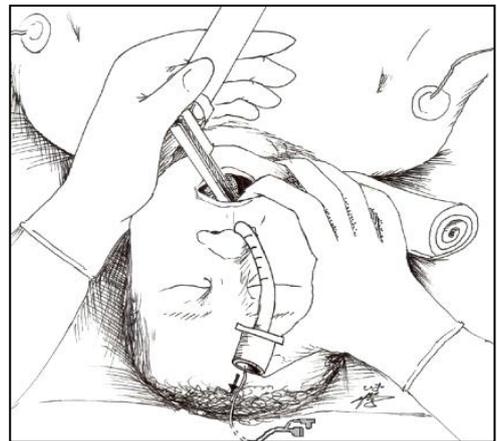


Fig. 2
Introduction du laryngoscope



Fig. 3 Repérage visuel de la glotte et du tube dans l'oropharynx

	<ol style="list-style-type: none"> 13. Sortir la pince de Magill. Tenir le tube avec pouce et index de la main droite au niveau du nez. 14. Sortir le laryngoscope et maintenir le tube en place avec la main gauche. Ajuster la profondeur du tube à la mesure extérieure prédéterminée au niveau narine. 15. Connecter le ballon au le tube puis commencer une ventilation manuelle en observant l'excursion thoracique. Une tierce personne ausculte les deux plages pulmonaires, la plage pulmonaire supérieure gauche en premier. 16. Fixer le tube selon la fiche technique séparée en vérifiant toujours le repère et en dirigeant la ligne latérale radio-opaque du tube vers la gauche (ceci dirige le biseau vers l'avant). 17. Connecter la patient au ventilateur après vérification du réglage des paramètres et demander en urgence une radio du thorax de face avec tête en position neutre. <p>Procédure ORO-TRACHEALE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.-6. Même procédure que pour l'intubation naso-trachéale. 7. A la place d'une SG N°5 introduire un mandrin rigide dans le tube. La pointe du mandrin doit se trouver à 5 mm de distance à l'intérieur de l'extrémité du tube. 8. Prendre le laryngoscope allumé dans la main gauche. 9. Ouvrir la bouche par l'index droit qui pousse la langue vers la gauche et introduire avec la main gauche la lame du laryngoscope, tout en protégeant la gencive. 10. Glisser, sous contrôle visuel, la lame du laryngoscope dans l'espace entre l'épiglotte et la langue (vallécule). Aplatir la langue à l'aide de la lame du laryngoscope avant de l'incliner pour visualiser les cordes. La vue peut être améliorée en exerçant une pression sur le larynx en ligne médiane (<i>soit par le 5^{ème} doigt de la main gauche soit par une autre personne</i>), manœuvre de Sellick 11. Prendre le tube avec le mandrin dans la main droite. 12. Avancer le tube sous contrôle visuel dans l'angle droit de la bouche vers le larynx. 13. Dès les cordes vocales sont visualisées, introduire le tube dans la trachée jusqu'à la mesure extérieure prédéterminée. 14. Maintenir le tube en position en pressant le tube avec l'index droit vers le palais. 15. Sortir le laryngoscope. Enlever la mandrin. Brancher le tube au ballon puis commencer une ventilation manuelle en regardant l'excursion thoracique. Une tierce personne ausculte les deux champs pulmonaires. 16. et 17. Selon procédure intubation naso-trachéale.
SURVEILLANCE	<p>VERIFICATION DE LA POSITION DU TUBE:</p> <p>Clinique:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Excursion thoracique symétrique et synchrone avec les cycles ventilatoires - Entrée symétrique d'air à l'auscultation - Amélioration de la coloration et de la saturation du patient avec la ventilation manuelle ou mécanique <p>Radiographie du thorax (OBLIGATOIRE):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extrémité du tube à mi-chemin entre les clavicules et la carène <p>N.B.: <i>En cas de désaturation brutale de l'enfant intubé, il faut chercher une des 4 causes les plus fréquentes:</i></p> <p>DOPE: Déplacement (extubation/intubation sélective)</p> <ul style="list-style-type: none"> Obstruction Pneumothorax Équipement (mauvaise connexion, équipement défectueux ou mal réglé)
	<p>Références: Anand KJ: Consensus statement for the prevention and management of pain in the newborn. Arch Pediatr Adolesc Med 2001;173-80. Coldiron JS: Estimation of nasotracheal tube length in neonates. Pediatrics 1968;823-8. Rais-Bahrami K. Endotracheal intubation. Atlas of procedures in neonatology, MacDonald and Ramasethu. Fourth edition.</p>

METHODE D'ADMINISTRATION DU SURFACTANT PAR LISA (LESS INVASIVE SURFACTANT ADMINISTRATION)

L. Beauport, 08.2021

Définition : méthode d'administration du surfactant chez un nouveau-né en ventilation spontanée qui ne nécessite pas de ventilation invasive pour des raisons respiratoires autres qu'une maladie des membranes hyalines (p.ex pneumothorax, syndrome brady-apnéique sévère, aspiration méconiale,...) ou hémodynamiques (p ex. hypertension pulmonaire, choc septique, hypovolémique,...).

Rationnel :

Une méta-analyse incluant 895 nouveau-nés prématurés a montré un bénéfice du LISA comparé à une administration de surfactant « standard » avec ventilation invasive (Aldana-Aguirre et al, Arc Dis Child Fetal Neonatal Ed 2017) :

- Réduction du risque de mortalité ou de BPD à 36 semaines (RR=0.75 (95%CI 0.59 à 0.94)
- Réduction du risque de BPD à 36 semaines chez les survivants (RR= 0.72 (95%CI 0.53 à 0.97)
- Réduction du risque de ventilation invasive dans les 3 premiers jours de vie (RR= 0.71 (95%CI 0.53 à 0.96) et durant tout le séjour aux soins intensifs (RR= 0.66 (95%CI 0.47 à 0.93)
- Tendance à moins de pneumothorax

Indications :

Insuffisance respiratoire liée à une maladie des membranes hyalines traitée par ventilation non-invasive :

- Nouveau-né prématuré avec un âge gestationnel < 26 semaines :
 - o CPAP Peep +5-6 cmH₂O
 - o FiO₂ > 0.21 pour maintenir les saturations dans les cibles
 - o Age < 6h de vie, idéalement < 2h
- Nouveau-né prématuré avec un âge gestationnel entre 26-28.6 semaines
 - o CPAP Peep +6 cm H₂O
 - o FiO₂ ≥ 0.3 pour maintenir les saturations dans les cibles
 - o Age < 24h de vie, Idéalement < 6-12h
- Nouveau-né prématuré avec un âge gestationnel ≥ 29 et < 32 semaines :
 - o CPAP Peep + 6 cm H₂O
 - o FiO₂ ≥ 0.35 pour maintenir les saturations dans les cibles
 - o Age < 24h de vie
- Nouveau-né prématuré avec un âge gestationnel ≥ 32 semaines :
 - o CPAP Peep +6-7 cm H₂O
 - o FiO₂ > 0.4 pour maintenir les saturations dans les cibles
 - o Age < 24h de vie

Contre-indications :

- Pneumothorax
- Détresse respiratoire sévère ou mauvais drive respiratoire associée à une acidose respiratoire majeure indiquant qu'une ventilation invasive sera nécessaire dans tous les cas après l'administration du surfactant
- Syndrome brady-apnéique sévère
- Malformation maxillo-faciale rendant le geste plus complexe
- Absence d'un intubateur familier avec la procédure LISA

METHODE D'ADMINISTRATION DU SURFACTANT PAR LISA (II)
(LESS INVASIVE SURFACTANT ADMINISTRATION)

Matériel :

- Voie d'accès veineuse fonctionnelle
- Chariot et matériel d'intubation (laryngoscope, pince de Magill, tube endo-trachéal de taille adaptée, fixation de tube)
- Médicaments de réanimation
- Sonde d'aspiration
- Néopuff réglé avec masque de ventilation de taille adaptée
- Champ stérile avec le cathéter LISA, seringue de 5 ml, aiguille
- Gants stériles

Sédation et préparation :

Dose de charge de citrate de caféine 20 mg/kg IV (idéalement 20 minutes avant le geste)

Mesures non-pharmacologiques :

- Positionnement
- Emmaillotage

Mesures pharmacologiques :

- Préparer Atropine 20 mcg/kg, à administrer si nécessaire en cas de bradycardie
- Fentanyl 0.5 mcg/kg IV lent sur 1-2 minutes, 3-5 minutes avant le geste, éventuellement à répéter une 2^{ème} dose de 0.5 mcg/kg si sédation insuffisante
- Préparer Naloxone 0.1 mg/kg IV à administrer si apnées persistantes malgré un passage en BPAP

Procédure :

Procédure à effectuer en présence de minimum 2 infirmières.

1. Dose de charge de caféine
2. Vérification du matériel de ventilation, aspiration et intubation
3. Installation du nouveau-né en position d'intubation avec emmaillotage et maintien par une infirmière
4. Maintien de la CPAP Fabian Peep + 6 cm H₂O, de préférence avec le masque nasal. Adapter la FiO₂ pour maintenir des saturations dans les cibles supérieures (maximum 95%)
5. Volume du QRS et mesure automatique de la tension artérielle aux 2 minutes
6. Administrer le fentanyl 0.5 mcg/kg sur 1-2 minutes, éventuellement à répéter si sédation insuffisante
7. Aspirer l'air et les résidus gastriques par la sonde gastrique
8. Préparer de manière stérile le cathéter LISA (courber l'extrémité du cathéter selon besoin), prélever de manière stérile le surfactant (dose standard 200 mg/kg) et laisser 0.5 ml d'air dans la seringue.
9. Aspiration pharyngée si nécessaire
10. Enlever la sonde gastrique après avoir vérifié l'absence d'air et de résidus intra-gastriques

METHODE D'ADMINISTRATION DU SURFACTANT PAR LISA (III) (LESS INVASIVE SURFACTANT ADMINISTRATION)

- 11 Laryngoscopie et introduction orale du cathéter LISA jusqu'au repère souhaité :
 - 1 – 1.5 cm si AG < 27 semaines
 - 2 cm si AG ≥ 27 semaines

Attention : pendant la laryngoscopie le masque de CPAP peut bouger, l'infirmière qui assiste à la tête doit veiller à ce que le masque reste en bonne position.
En cas de bradycardie lors de la visualisation avec le laryngoscope, arrêter la procédure, stabiliser avec maintien de la CPAP bouche fermée et administrer l'atropine.
12. Enlever le laryngoscope et maintien du cathéter LISA à la commissure labiale, bouche fermée, mémoriser le repère et s'assurer de l'absence de modification de ce repère lors de l'instillation du surfactant (estimation du repère : 6+ poids en kg), et vérifier le bon positionnement du masque nasal et le maintien adéquat de la Peep.
13. Connecter la seringue contenant le surfactant au cathéter LISA et instiller doucement le surfactant par petit bolus sur 0.5 à 3 minutes en faisant des pauses en cas de toux.
14. En cas de reflux du surfactant dans le pharynx (malgré le bon positionnement du cathéter), interrompre l'administration du surfactant, encourager la respiration spontanée en maintenant la CPAP avec bouche fermée, n'aspirer le bébé qu'en cas de signes d'obstruction des voies respiratoires malgré ces mesures.
15. Retrait du cathéter LISA dès la fin de l'injection
16. Stimulation tactile si apnée ou bradycardie. En cas d'apnées persistantes, une ventilation transitoire par BPAP est possible, éviter de reprendre le bébé au neopuff ou au ballon trop rapidement. En cas d'apnées persistantes malgré la BPAP, administrer la naloxone. En cas de non réponse à la stimulation ou à la ventilation par BPAP, initier la ventilation selon l'algorithme de réanimation.
17. Attendre la normalisation de la saturation et le début de la baisse de l'oxygène
18. Pose de la sonde gastrique
19. Réinstallation du bébé en position ventrale

Références

Less invasive surfactant administration versus intubation for surfactant delivery in preterm infants with respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. Aldana-Aguirre et al. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2017

Surfactant administration via thin catheter: A practical guide. Vento et al. Neonatology 2019

DRAINAGE THORACIQUE : INSERTION D'UN DRAIN DE TYPE PIGTAIL (FUHRMAN)

DOMAINE D'APPLICATION : Néonatalogie

AVERTISSEMENT : L'utilisation de cette fiche dans un autre service nécessite sa validation par le médecin cadre de ce service.

RESPONSABILITE : La responsabilité du CHUV ne peut être engagée en cas d'utilisation de cette directive en dehors du cadre prévu.

PRE-REQUIS : Tout soin nécessite des connaissances appropriées en anatomophysiologie, ainsi qu'une connaissance des contre-indications au soin projeté.

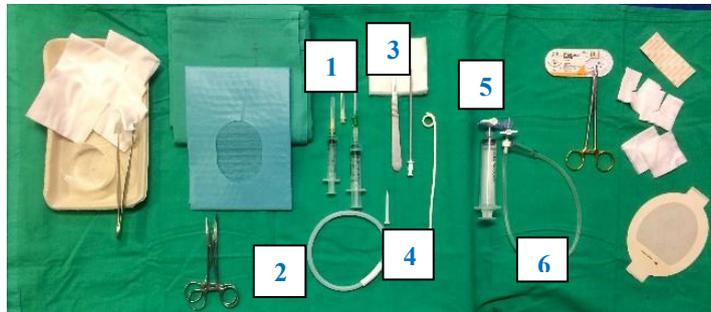
BUT	- Insertion d'un drain thoracique de type pigtail selon la technique modifiée Seldinger
INDICATIONS	<ul style="list-style-type: none"> - Evacuation pneumothorax. (Drain antérieur) - Evacuation épanchement liquidien (pleural, hémithorax, chylothorax). (Drain postérieur)
CONTRE - INDICATION	- Collection d'air ou de liquide insuffisante et/ou asymptomatique et pouvant être traitée de manière conservatrice.
PRECAUTIONS	<ul style="list-style-type: none"> - Anticiper les patients à risque et avoir à portée de main le matériel pour diagnostiquer et traiter. - La transillumination peut être trompeuse. - En cas de doute diagnostique, une radiographie de face, en décubitus latéral, rayons horizontaux avec le poumon malade surélevé permet de confirmer le diagnostic.
COMPLICATIONS ET/OU ERREURS A EVITER	<ul style="list-style-type: none"> - Malposition du drain avec pneumothorax persistant. - Mécanique : drain bouché (caillot ou fibrine), fuites sur le système de drainage (sites de connexion), déclivité non suffisante. - Neurologique : paralysie diaphragmatique. - Infectieuse : cellulite, inoculation de la plèvre par des germes cutanés. -Traumatique : perforation pulmonaire, cardiaque (tamponnade), hépatique, gastrique, épanchement pleural, hémithorax (lésion vasculaire), cicatrice résiduelle, chylothorax, emphysème sous-cutané.

MATERIEL

- Patin (pour surélever le thorax latéralement).
- Masque, bonnet, blouse et gants stériles
- Désinfectant (Chlorexidine 2% ou Chlorexidine 0.5% < 32 semaines ou < 1500 g pendant les 72 premières heures de vie)
- Champs stériles, champ troué
- Lidocaïne 1%
- Aiguille sous-cutanée, seringue 3 ml
- Set de Drainage thoracique
- Drain thoracique : Drain pleural Fuhrman :
 - Pneumothorax : 6.0 Fr < 1500 g, 8.5 Fr > 1500 g
 - Epanchement pleural: 8.5 Fr < 1500 g, 10.2 Fr > 1500 g
 (En cas de situation particulière, la taille du drain doit être discutée avec le médecin cadre de garde)
- Abbocath 18G (vert) (ne pas utiliser l'aiguille-introducteur fournie dans le set du drain)
- Seringue 5 ml, Seringue 20 ml
- Vinyl connecting tube
- Fil 4.0
- Compresse 5/5 et en Y
- Tegaderm HP 10cm x 11.5cm
- Système d'aspiration et de drainage.

Analgsie :

- **Morphine IV** 50-100 mcg/kg 15 minutes avant le geste ou si patient intubé fentanyl 1-2 mcg/kg.
- **Lidocaïne 1%** 0.5 ml/kg max. pour infiltration locale.



(1)Abbocath (2)Mandrin (3)Dilatateur (4)Drain (5)Robinet (6)Vinyl connecting tube

PROCEDURE

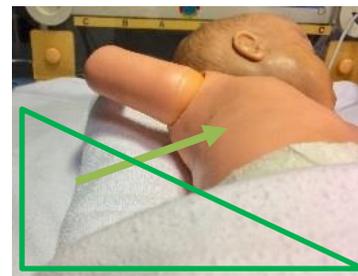
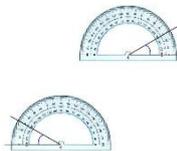
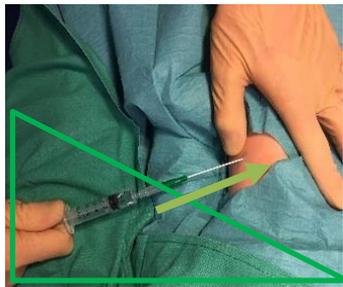
- **Confirmer** l'identité du patient et le côté thoracique à ponctionner
- **Positionner** l'enfant :
 - **Décubitus latéral** avec le poumon malade surélevé de **45 degrés** pour un **pneumothorax**
 - **Décubitus dorsal** (à plat) pour un épanchement **liquidien**
- Maintenir le bras au-dessus de la tête (2^{ème} personne)



- Relever le **point de ponction** entre le 4^{ème} espace intercostal (IC) et la **ligne axillaire** :
 - **Antérieure** pour un **pneumothorax**
 - **Moyenne** pour un **épanchement**
- **Désinfection** et mise en place des **champs stériles**
- **Anesthésie locale** par Lidocaïne 1%, max 0.5 ml/kg d'abord en cutané puis en direction du bord supérieur de la côte inférieure (reflux négatif AVANT injection !)



- Prendre l'Abbocath 18G sur laquelle est fixée une seringue de 5 ml (Pour un pneumothorax on peut mettre 1 ml de NaCl 0.9% dans la seringue).
- En **longeant le bord supérieur de la côte inférieure**, piquer à **30 degrés** le point de ponction :
 - **Vers le haut** ou l'avant du patient pour un **pneumothorax** (photo ci-dessous uniquement pour pneumothorax !)
 - **Vers le bas** ou l'arrière du patient pour un **épanchement**



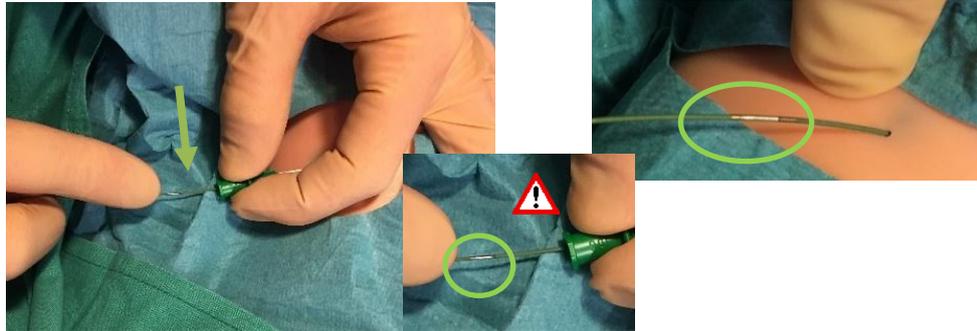
Arrêter après environ 2 cm d'insertion et/ou dès l'obtention d'air (bulles dans la seringue de 5ml) ou de liquide.

- **Stabiliser** votre main sur le patient (photo ci-dessous) et tenir fermement le cathéter entre le pouce et l'index.
- **Déconnecter la seringue et l'aiguille introductrice** en maintenant le cathéter en place



- **Introduire le mandrin guide (2)** en visant vers le haut (pneumothorax) (ou vers le bas si épanchement pleural) sans dépasser la largeur de l'hémithorax du patient et **au maximum jusqu'à sa marque centrale décolorée** (située à 12cm).

⚠ **Ce repère doit TOUJOURS être visible et proche du point de ponction**



- **Enlever le cathéter en maintenant le mandrin en place**

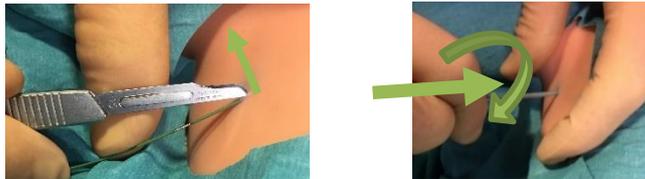
- Glisser le dilatateur (3) sur le mandrin,

⚠ **Le mandrin guide doit TOUJOURS dépasser du dilatateur**



- Tenir fermement le dilatateur à 3-4 cm de son orifice distal et **dilater** l'orifice en effectuant **un mouvement circulaire franc d'1/4 de tour** (passage des plans cutané, musculaire et la plèvre)

Parfois, il peut être nécessaire de faire une petite incision cutanée pour faciliter le passage du dilatateur.

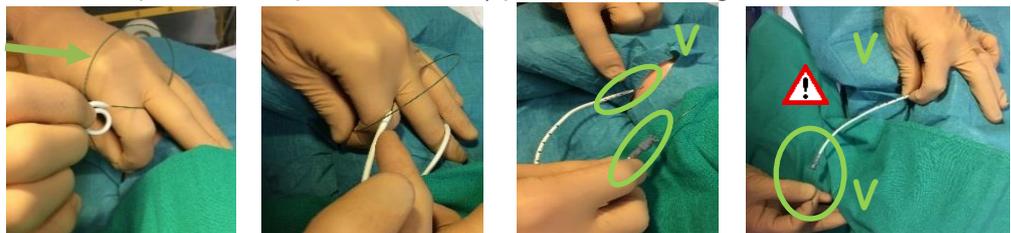


- **Oter le dilatateur** en maintenant le mandrin en place,

- **Stabiliser** votre main sur la patient, tenir le mandrin entre le pouce et l'index au point de ponction et faire une boucle avec le mandrin guide sortant du thorax,

- **Glisser le drain (4)** sur le mandrin et **l'introduire** pour que tous les orifices soient dans le thorax : ⚠ **TOUJOURS laisser dépasser le mandrin guide du drain !**

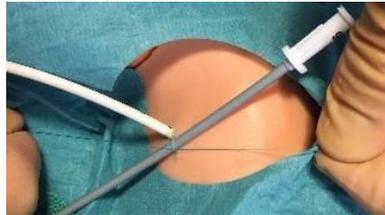
- 3 cm (5^{ème} trait depuis l'extérieur) pour les < 1000g,
- 4 cm (4^{ème} trait depuis l'extérieur) pour les < 1500-2000 g
- 5 cm (3^{ème} trait depuis l'extérieur) pour les > 2000 g



- **Oter le mandrin** en maintenant le drain en bonne position
- **Connecter** le robinet, **aspirer l'air / liquide** à l'aide de la seringue de 20 ml



- **Fixer** le drain à la peau avec le fil 4.0



NB : ne pas serrer le point à la peau sur le tissu cutané !

- **Connecter** le robinet directement au « vinyl connecting tube » (6)



- **Fermer** par un pansement (compresses en Y, compresse 5x5, Tegaderm)



- **Connecter** le « connecting tube » au système d'aspiration continue (-10 cm H2O) et sécuriser les connexions avec un strappal®



Sens du robinet

= **OUVERT**



= **FERME**



- **Contrôle radiologique** de la position du drain

NB : si un doute sur l'antériorité ou la postériorité du drain, effectuer sur aval d'un CDC une radiographie de profil du thorax en décubitus dorsal, rayons horizontaux.

ABLATION DU DRAIN THORACIQUE	<ul style="list-style-type: none"> - QUAND ? sur O.M., si disparition de l'air pleural et/ou un système qui ne bulle plus depuis minimum 6-8h. - Clamper le drain durant 4-6 heures puis confirmer par une Rx de thorax. - <u>Matériel</u> : masque et gants stériles - Désinfectant (Chlorexidine 2% ou Chlorexidine 0.5% < 32 semaines ou < 1500 g pendant les 72 premières heures de vie) - set de pansement – pincés – coupe fil – Garamycine pommade – compresses stériles - Méfix. - <u>Procédure</u> : Antalgie par Morphine 20-50 mcg/kg selon soutien ventilatoire Désinfection cutanée. Ablation du fil. Retirer le drain en phase inspiratoire si ventilé, ou en phase expiratoire si non-ventilé. Appliquer une compresse stérile à l'endroit d'incision et retirer le drain tout en appliquant une pression sur l'incision. Appliquer la Garamycine pommade et couvrir par une compresse stérile pliée en 2. Maintenir le tout à l'aide d'un Méfix. Prévoir une radiographie de contrôle 4 heures après ablation.
-------------------------------------	---

DRAINAGE THORACIQUE : EXSUFFLATION

DOMAINE D'APPLICATION : Néonatalogie

AVERTISSEMENT : L'utilisation de cette fiche dans un autre service nécessite sa validation par

le médecin cadre de ce service.

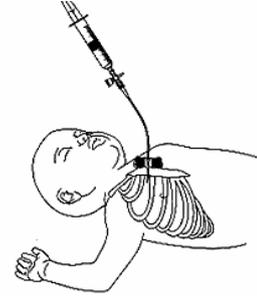
RESPONSABILITE : La responsabilité du CHUV ne peut être engagée en cas d'utilisation de cette directive en dehors du cadre prévu.

PRE-REQUIS : Tout soin nécessite des connaissances appropriées en anatomophysiologie, ainsi qu'une connaissance des contre-indications au soin projeté.

DEFINITION	- Evacuation d'air pleural par ponction à l'aiguille
BUT	- Evacuation d'air pleural
INDICATION	- Evacuation en urgence d'un pneumothorax sous-tension avec altération des paramètres vitaux. - Pneumothorax avec peu de répercussion clinique sur avis du médecin cadre de garde
CONTRE-INDICATION	- Collection pleurale d'air insuffisante ou asymptomatique susceptible d'évoluer favorablement conservativement
DANGERS/RISQUES	- persistance ou récurrence du pneumothorax, lésions traumatiques, infection
MATERIEL	- Butterfly 25G (orange) - Robinet 3 voies - Seringue 20 ml - Champ stérile - Désinfectant (Chlorexidine® 2% ou Chlorexidine aqueuse® 0.5% <32sem ou < 1500gr pdt les 72h premières de vie) - Masque et gants stériles
PROCEDURE	<p>Positionner l'enfant en décubitus dorsal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sur un champ stérile, connecter la seringue sur le robinet 3 voies et le robinet à la tubulure du butterfly avec ouverture du robinet vers le patient et la seringue. Enlever le bouchon du 3^{ème} robinet <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> - Relever le point d'intersection entre la ligne médio-claviculaire et le 2^{ème} espace intercostal. - Désinfection cutanée

PROCEDURE

- Piquer au niveau du **2^{ème} espace intercostal, ligne médio-claviculaire**, en rasant le bord supérieur de la côte inférieure, perpendiculairement par rapport à la peau



- Progresser lentement en aspirant légèrement
- Dès aspiration d'air, arrêter la progression et aspirer l'air dans la seringue
- Evacuation de l'air vers l'extérieur par le robinet 3 voies
- Renouveler l'aspiration jusqu'à évacuation complète et amélioration clinique de l'enfant
- Enlever le butterfly (**! ne jamais laisser l'aiguille en place, toujours retirer immédiatement après l'évacuation de l'air**), désinfecter et couvrir par un pansement
- Vérifier la résolution du pneumothorax par une Rx du thorax
- En cas de persistance ou récurrence du pneumothorax, indication à poser un drain thoracique.

Procédure alternative :

- Abocath 22G (bleu) et robinet 3 voies sur tubulure
- Piquer au niveau du **2^{ème} espace intercostal, ligne médio-claviculaire**, à l'aide de l'abocath, avec un angle d'environ 45° par rapport à la peau, en direction de la tête de l'enfant, en aspirant légèrement.
- Dès que l'abocath atteint l'espace pleural (soit après insertion d'environ 1cm), retirer l'aiguille.
- Connecter l'abocath à la tubulure et à la seringue et évacuer l'air.
- Continuer l'évacuation jusqu'à évacuation complète et amélioration clinique de l'enfant
- Retirer l'abocath, désinfecter et couvrir par un pansement.

POSE D'UN CATHETER VEINEUX OMBILICAL

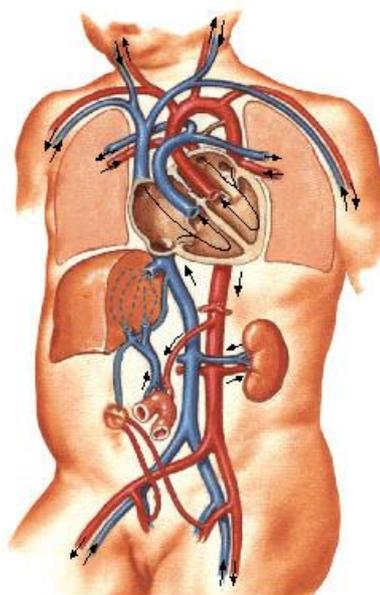
DOMAINE D'APPLICATION : Néonatalogie

AVERTISSEMENT : L'utilisation de cette fiche dans un autre service nécessite sa validation par le médecin cadre de ce service.

RESPONSABILITE : La responsabilité du CHUV ne peut être engagée en cas d'utilisation de cette directive en dehors du cadre prévu.

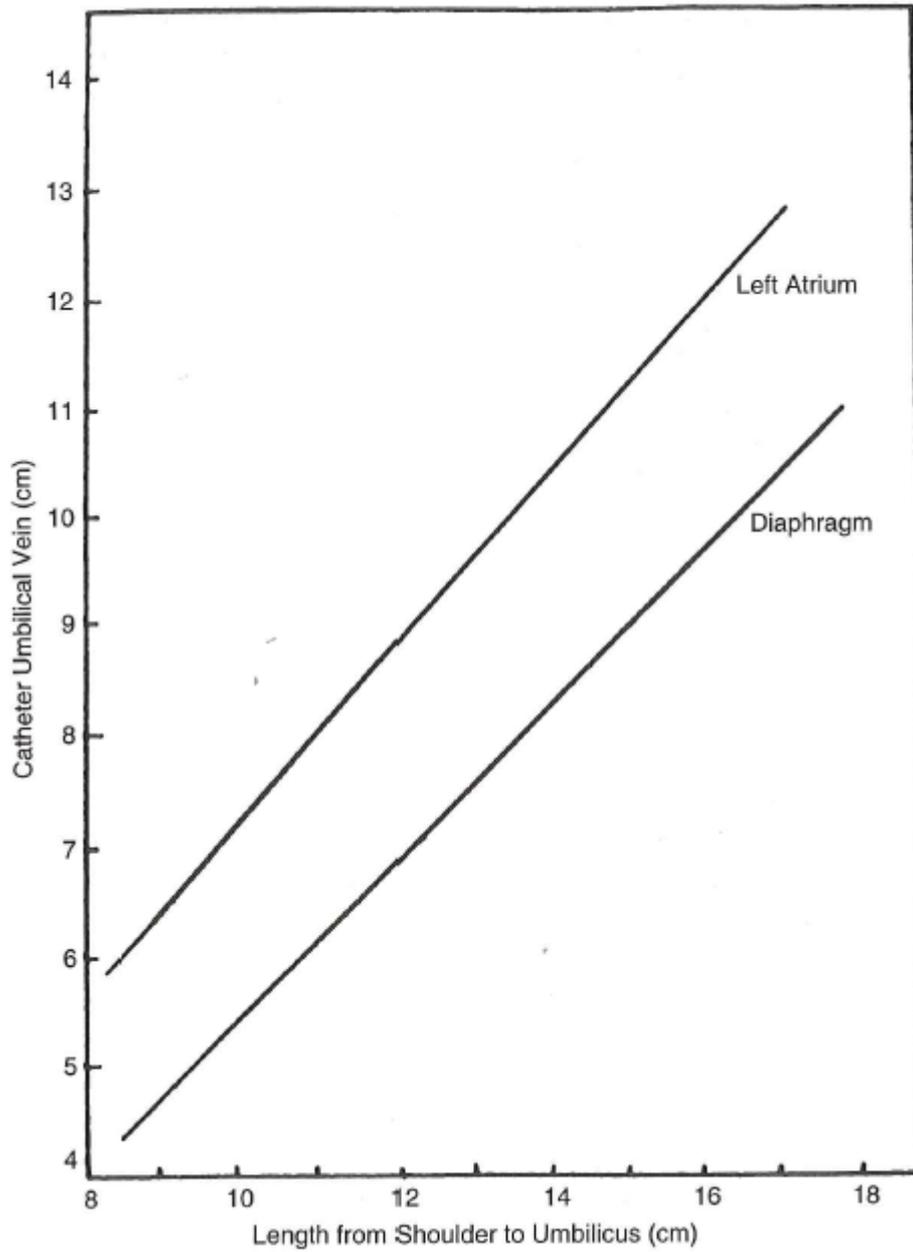
PRE-REQUIS : Tout soin nécessite des connaissances appropriées en anatomie et physiologie, ainsi qu'une connaissance des contre-indications au soin projet.

DEFINITION	Pose d'un cathéter dans la veine ombilicale d'un nouveau-né
INDICATIONS	<ul style="list-style-type: none"> - Accès vasculaire d'urgence en cas de réanimation néonatale ou de transport - Echec d'abord vasculaire périphérique - Perfusion d'un soluté hypertonique en l'absence de cathéter central - Exsanguino-transfusion, plasmaphérèse - Eventuellement mesure de la pression veineuse centrale - Cardiopathie congénitale complex
CONTRE-INDICATIONS	Omphalite. omphalocèle, entérocolite nécrosante, péritonite
DANGERS / RISQUES	<ul style="list-style-type: none"> - Infections - Thromboembolies. thrombose de la veine porte - Embolie gazeuse, cette complication survient lorsque l'extrémité du cathéter n'est pas remplie de liquide - Hypertension portale - Malposition dans le cœur ou les gros vaisseaux (troubles du rythme, épanchements péricardiques, perforation) - Hémorragie - Ballonnement abdominal simple, entérocolite nécrosante
MATERIEL	<p>Désinfection :</p> <p style="padding-left: 20px;">Chlorexidine® 2%</p> <p style="padding-left: 20px;">Chlorexidine aqueuse® 0.5% < 32sem ou < 1500gr pdt les 72h premières de vie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stéristrrips, bande ombilicale, fil Ethibond 4-0 (aiguille courbe) - 2 lames de bistouri (15 et 22) - 4 cathéters ombilicaux (taille 5 Fr si poids > 1500 g, sinon 3,5 Fr) - robinet à 3 voies, bionecteur, lacet, champ percé en papier - set pour cathétérisme veineux ombilical (1 champ stérile tissu, compresses 10x10, 1 lacet, 1 aiguille boutonnée, 1 pincette droite, 1 pincette courbée, 2 Kreils, 1 porte-aiguille, 1 paire de ciseaux) - petites compresses fendues et non-fendues - Masque, 2 paires de gants stériles, 2 seringues de 5 ml remplies avec NaCl 0.9%, 1 seringue de 2 ml pour purger le sang avant les prélèvements, 1 seringue à gazométrie.
	<ul style="list-style-type: none"> - Monter le bionecteur sur la sonde ombilicale, le robinet 3 voies sur le bionecteur. - Purger le tout inclus la 3^{ème} voie du robinet avec du NaCl 0.9% et laisser la seringue en place, fermer le robinet.



Veine ombilicale, sinus de la veine porte, canal d'Arantius, veine cave inférieure.

<p>DEROULEMENT</p>	<ul style="list-style-type: none"> - S'assurer d'une bonne position de l'enfant et du maintien des bras et jambes - Désinfection chirurgicale du cordon et de la région péri-ombilicale pendant que le cordon est tenu par une autre personne. - Placer, puis nouer (double passage) le lacet stérile le plus près possible de la paroi ombilicale, couper le cordon ombilical à 0.5-1.0 cm de la paroi abdominale avec une lame stérile parallèlement au plan de l'ombilic, changer de gants et redésinfecter. - Installer les champs stériles - Tenir le cordon ombilical à l'aide d'une pince de Kreil, pincée tangentielle à midi sur la tranche de section, introduire la sonde veineuse ombilicale à l'aide d'une pince à une profondeur de 3 à 5 cm, s'assurer que le sang reflue facilement en aspirant avec la seringue. - Fixer le cathéter (selon procédure spécifique). - Rx babygramme de contrôle : position sous-hépatique ou D9-D10 (dans la VCI, position centrale, exceptionnellement sur indication Médecin cadre).
<p>SURVEILLANCE</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Selon protocole de surveillance infirmière - L'ablation de la SVO est un geste infirmier

POSITION D'UN CATHETER VEINEUX OMBILICAL CENTRAL**Référence**

Cloherly et al. *Manual of Neonatal Care*. 6th Edition. Chapter 36. p 661

POSE D'UN CATHETER ARTERIEL OMBILICAL

DOMAINE D'APPLICATION : Néonatalogie

AVERTISSEMENT : L'utilisation de cette fiche dans un autre service nécessite sa validation par le médecin cadre de ce service.

RESPONSABILITE : La responsabilité du CHUV ne peut être engagée en cas d'utilisation de cette directive en dehors du cadre prévu.

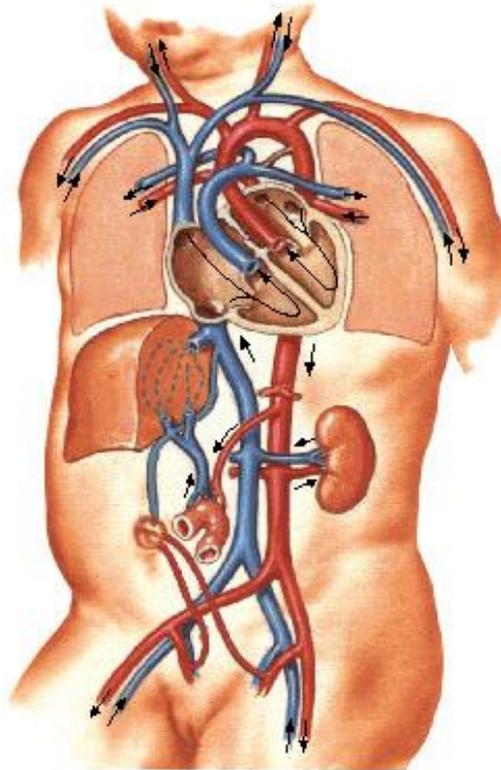
PRE-REQUIS : Tout soin nécessite des connaissances appropriées en anatomophysiologie, ainsi qu'une connaissance des contre-indications au soin projet.

DEFINITION	- Pose d'un cathéter dans une des artères ombilicales d'un nouveau-né
REMARQUES	- Il s'agit d'une procédure élektive qui peut prendre plus de temps que prévu ! - Il ne faut pas que la pose d'une sonde artérielle ne retarde ni une perfusion ou l'administration de médicaments intraveineux, ni une radiographie nécessaire à un diagnostic précoce, ni une détermination des gaz sanguins par prélèvement de sang périphérique
INDICATIONS	- Contrôle de la PaO ₂ chez les nouveau-nés à risque, nécessitant une FI _O ₂ > 0.4. - Surveillance continue de la pression artérielle pendant les 24 à 36 premières heures chez des nouveaux-nés à très haut risque. - Bilan initial d'une cardiopathie cyanogène.
CONTRE-INDICATIONS	- Ischémie pré-existante des membres inférieurs - Omphalite, omphalocèle, entérocolite nécrosante, péritonite, abdomen aigu
DANGERS / RISQUES	- Infection - Hémorragie - Fausse route : c'est un problème fréquent qui se manifeste par une résistance à 2-3 cm de l'ombilic lors de l'introduction du cathéter. Ne pas croire qu'il s'agit d'un spasme, ne pas forcer, ne rien injecter. Retirer le cathéter - Spasmes artériels : changement de couleur et de température d'une jambe. - Parfois ballonnement abdominal pouvant évoquer un début d'entérocolite nécrosante. Retirer le cathéter - Embolies et thromboses : manifestations cutanées (orteils, région fessière), rénales (hématurie), abdominales (DD difficile avec l'entérocolite nécrosante) et systémiques. Retirer le cathéter
MATERIEL	Désinfection : - Chlorexidine® 2% Chlorexidine aqueuse® 0.5% < 32sem ou < 1500gr pdt les 72h premières de vie - Stéristrrips, bande ombilicale, fil Ethibond 4-0 (aiguille courbe) - 2 lames de bistouri (15 et 22) - 4 cathéters ombilicaux (taille 5 Fr si poids > 1500 g, sinon 3,5 Fr) - robinet à 3 voies, bionecteur, lacet, champ percé en papier - set pour cathétérisme veineux ombilical (1 champ stérile tissu, compresses 10x10, 1 lacet, 1 aiguille boutonnée, 1 pincette droite, 1 pincette courbée, 2 Kreils, 1 porte-aiguille, 1 paire de ciseaux) - petites compresses fendues et non-fendues - Masque, 2 paires de gants stériles, 2 seringues de 5 ml remplies avec NaCl 0.9%, 1 seringue de 2 ml pour purger le sang avant les prélèvements, 1 seringue à gazométrie.

Extrémité du cathéter :

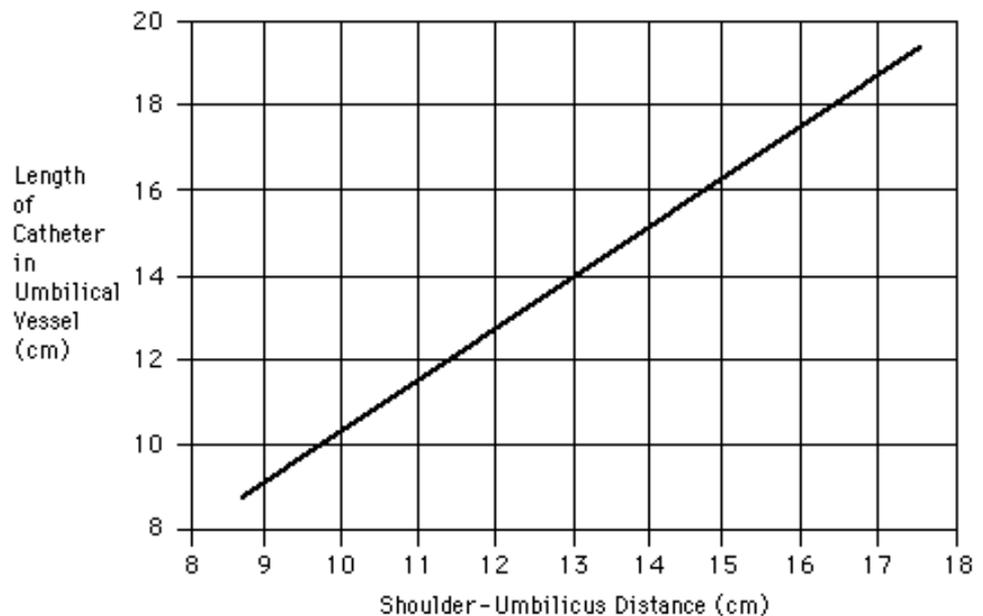
- Position « haute » (position préférée): espace intervertébral D6-D9. Pour le bilan initial des cardiopathies cyanogènes, il peut être indiqué de pousser le cathéter artériel plus loin, jusqu'à 1 cm en aval de la valve aortique..

- Position « basse » : espace intervertébral L3-L4, environ à 1-1,5 cm au-dessus de la bifurcation aortique.

**PREPARATION**

Artère ombilicale - Artère iliaque interne - Artère iliaque primitive - Aorte abdominale

- Mesurer la taille de l'enfant. Pour la position basse, la longueur du cathéter à insérer peut être estimée en divisant la taille de l'enfant par 6 et en rajoutant 1 cm au chiffre obtenu. On peut aussi mesurer distance entre l'ombilic et les épaules et déterminer la longueur du cathéter à l'aide de la table ci-jointe :



	<ul style="list-style-type: none"> - Monter le bionecteur sur une sonde ombilicale, le robinet 3 voies sur le bionecteur. Purger le tout avec une seringue de NaCl 0.9% (attention à la troisième voie du robinet)
DEROULEMENT	<ul style="list-style-type: none"> - Désinfection large du cordon et de la région péri-ombilicale. Placer, puis nouer (nœud double) sans serrer le lacet le plus près possible de la paroi abdominale. - Sectionner le cordon ombilical à 0,5-1.0 cm de la peau. Changer de gants et redésinfecter. Tenir le moignon, dirigé vers le haut, à l'aide de deux pincettes de Kreil fixées tangentiellement. - Placer les champs stériles - Identifier les 3 vaisseaux ombilicaux (veine à midi, 2 artères à 4h et 8h). - Choisir une artère ombilicale (laisser l'autre intacte pour un collègue plus expérimenté!) et la préparer <u>délicatement</u> à l'aide d'une puis deux extrémités de la pincette courbe. - Introduire la sonde artérielle ombilicale à l'aide d'une pincette et l'enfoncer <u>sans forcer</u> à la profondeur voulue (on peut garder la lumière ouverte à l'aide de la pincette courbée et introduire le cathéter entre ses 2 extrémités). - S'assurer que le sang reflue facilement, fixer le cathéter avec du fil, sans léser la veine ombilicale (ancrage à la peau, cf procédure spécifique). - Pansement avec une compresse fendue, enrouler sonde (sortir vers le haut du pansement), 2 Stéristrip, puis 1 compresse non-fendue. - Contrôler cliniquement la perfusion des membres inférieurs et demander une radio de contrôle. - En cas d'échec penser à vider la vessie afin de faciliter le passage du cathéter autour de celle-ci !
SURVEILLANCE	<ul style="list-style-type: none"> - Cf. fiche infirmière - Enlever la sonde artérielle ombilicale (geste médical) si : <ul style="list-style-type: none"> • les besoins d'O₂ diminuent et si FiO₂ est < 0.4 • la situation de l'enfant est entrée dans une phase chronique (en particulier TA) • apparition de signes de complications vasculaires ou emboliques (vérification de la perfusion de la région fessière et des extrémités inférieures)

FIXATION DE CATHETERS ET DE DRAINS

DOMAINE D'APPLICATION : Néonatalogie

AVERTISSEMENT : L'utilisation de cette fiche dans un autre service nécessite sa validation par le médecin cadre de ce service.

RESPONSABILITE : La responsabilité du CHUV ne peut être engagée en cas d'utilisation de cette directive en dehors du cadre prévu.

PRE-REQUIS : Tout soin nécessite des connaissances appropriées en anatomie et physiologie, ainsi qu'une connaissance des contre-indications au soin projeté.

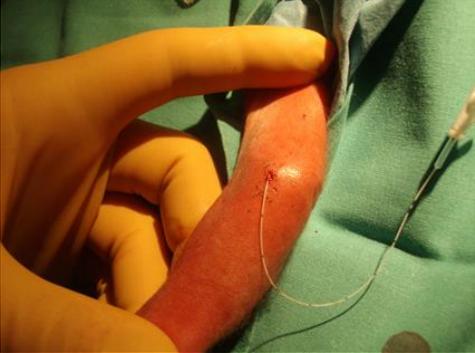
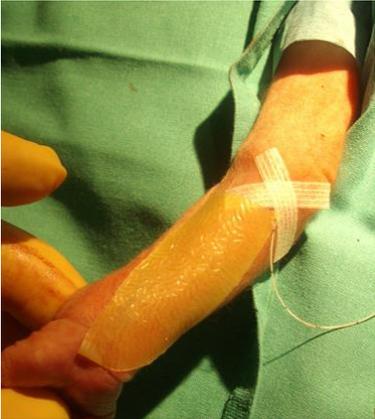
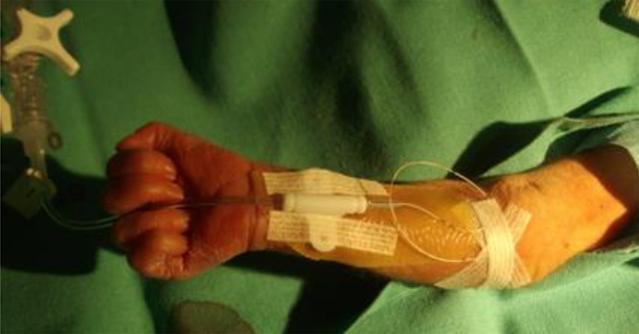
DEFINITION	Méthode de fixation à la peau des cathéters ombilicaux et des drains
BUT	Assurer une bonne fixation des cathéters et des drains
INDICATIONS	Fixation de cathéters et de drains
DANGERS/RISQUES	Lésions de la peau, des tissus mous ou des structures sous-jacentes Perforation de cathéter ou drain
MATERIEL	<ul style="list-style-type: none"> - fil non résorbable 4-0 (Ethibond) avec aiguille courbe. - Désinfection : Chlorexidine® 2% Chlorexidine aqueuse® 0.5% < 32sem ou < 1500gr pdt les 72h premières de vie autres situations). - Porte-aiguille, ciseaux, compresses 7.5 x 7.5 cm. - Compresses 5 x 5 cm fendues et non fendues. - Stéristrrips et bande ombilicale (si pose de SVO ou SAO)
	Stérile
DEROULEMENT	<ul style="list-style-type: none"> - Piquer de l'intérieur vers l'extérieur pour éviter d'endommager le cathéter ou le drain. - Utiliser le porte aiguille pour faire le nœud (plus propre). - Point d'ancrage à la peau, sans serrer trop fort. Verrouiller ce point avec 1 nœud double et un simple et bien les serrer. Répéter 2 à 3 nœuds pour constituer une « cordelette » entre ce point d'ancrage et la base du cathéter/du drain. - Pour le drain thoracique, le point d'ancrage doit se situer à une extrémité de l'incision afin d'en rapprocher les berges. Passer une extrémité du fil de gauche à droite et l'autre de droite à gauche, en contournant le cathéter par l'arrière. - Faire un premier nœud simple au plus près du cathéter ou du drain. - Verrouiller avec un nœud double, bien serrer. - Répéter 2 à 3 fois la procédure le long du cathéter/drain, en laissant un espace de quelques mm entre chaque point de fixation. - Tester la fixation en tirant délicatement sur le cathéter/drain. - Couper le reste du fil. - Pansement avec 2 compresses fendues (5x5 cm) en sens opposé. - Insérer une compresse entre le drain et la peau pour éviter qu'il ne coude ou ne tire, recouvrir d'une autre compresse puis d'un Mefix®. - Faire sortir les cathéters ombilicaux vers le haut du pansement puis fixer avec des Stéristrrips en diagonale.

POSE D'UN CATHETER CENTRAL PAR VOIE PERIPHERIQUE	
DEFINITIONS	Pose d'une voie veineuse centrale par ponction veineuse périphérique
BUT	
REMARQUES	<p>La pose d'un cathéter veineux central par voie périphérique est une procédure relativement simple mais elle nécessite une maîtrise de la ponction veineuse périphérique.</p> <p>Les perfusions coulant par ce cathéter doivent être héparinées selon le protocole en usage.</p>
INDICATIONS	<ul style="list-style-type: none"> - Nutrition parentérale - Traitement parentéral prolongé (par exemple antibiothérapie) - Perfusion de solutés hypertoniques ou veino-toxiques
CONTRE-INDICATIONS	<ul style="list-style-type: none"> - Lésions cutanées au site de ponction - Sepsis - Troubles de la crase
MATERIEL	<ul style="list-style-type: none"> - Prendre un plateau technique pose de KTC - Fixation : Stéristrip®, Varihésive®, Tegaderm Film® cf photos page 5 - Désinfectant : <ul style="list-style-type: none"> • Chlorexidine® 2% • Chlorexidine aqueuse® 0.5% < 32 sem ou < 1500gr pdt les 72h premières de vie <u>Cathéters (Vygon®):</u> - Premicath1 Fr 20 ou 30 cm avec mandrin et Micro flash / Abocath jaune (< 1200GR) - Epicutanéo 2 Fr 30 cm ou 2Fr Silicone + Micro-flash (> 1200GR) - Nutriline Twinflow 2 Fr 30 cm double lumière + Micro-flash - Un ruban centimétrique stérile
PREPARATION	<p><u>Veines les plus fréquemment utilisées</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Membre supérieur : v. radiale, v. de l'avant-bras, céphalique et basilique. - Membre inférieur : v. saphène et poplitée - Scalp : v. temporale, v. rétro-auriculaire <p><u>Position de l'extrémité du cathéter</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les Premicath possèdent un mandrin radio-opaque. Les Cathéters 2Fr peuvent se voir SANS produit de contraste. - Si nécessaire, injection de 0.2ml de produit de contraste. (Pas de cathéter intracardiaque) - Au membre supérieur, la position idéale est dans la VCS juste en dessus de l'OD ; toutefois, un cathéter qui franchit la moitié de la clavicule peut être considéré comme central - Au membre inférieur : la position idéale est dans la VCI, juste en dessous de l'OD ; toutefois, un cathéter situé au-dessus de la crête iliaque est considéré comme central. CAVE : en cas de doute de la position, faire un profil (ne pas injecter dans la veine spinale)

	<p><u>Mesure à prendre avant l'insertion</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Membre supérieur : du point de ponction jusqu'au milieu du sternum (3ème espace intercostal) - Membre inférieur : du point de ponction jusqu'à l'appendice xyphoïde
<p>DEROULEMENT</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Une infirmière doit être disponible pour aider à la préparation du matériel, aider à la désinfection, tenir le bébé et assurer sa surveillance. - Choisir la veine à ponctionner et mesurer le trajet du cathéter. - Mettre un drap protecteur sous le bébé, assurer la contention avec un autre drap. - Mettre un masque et un bonnet, se désinfecter les mains, mettre la blouse et les gants stériles. Mettre le QRS sonore. - Vérifier le matériel, purger le cathéter avec robinet trois voies, garder la seringue de NaCl 0.9% connectée. - Ouvrir l'incubateur. Effectuer une désinfection large du membre, l'infirmière tient le membre de l'enfant. - Le membre désinfecté est posé sur le champ percé. Les champs en tissus sont posés par dessus et fixés avec 2 pinces de Kreil. Les champs doivent être positionnés de façon à créer une place de travail stérile recouvrant le patient et permettant de déposer le cathéter, la pincette et des compresses. - Mise en place du garrot, la veine doit être visible ou palpable. Désinfecter. - La ponction est réalisée avec l'introducteur approprié. Attendre un retour franc de sang, monter le cathéter avec la pincette, il ne doit pas rencontrer de résistance. - Desserrer le garrot. Stabiliser le cathéter en appliquant une pression sur la veine proximale au site d'insertion. - Retirer l'introducteur et le séparer en deux. Avancer le cathéter à la distance prédéfinie. - En cas de résistance, retirer le cathéter de quelques cm, changer la position du membre pour qu'il soit dans l'axe de la veine, rincer le cathéter. - Au MS la tête doit regarder le site de ponction pour éviter que le cathéter ne monte en jugulaire. - Si le saignement persiste comprimer l'orifice d'entrée du cathéter - Si la 1^{ère} ponction a échoué, reprendre la même veine en aval ou ponctionner une 2^{ème} veine présélectionnée - Après 2-3 échecs, passer la main à un collègue plus expérimenté - Pour la fixation toujours attendre fin du saignement. Procéder à la fixation jusqu'à la photo E, rester stérile. Vérifier la position du cathéter par la radio et finir la fixation(cf photos en dernière page) - <u>Pas d'opacification pour les cathéters avec mandrin ou de 2FR</u> <p><u>Opacification</u> : le produit de contraste (Acupaque®) est stocké en radiologie, il faut demander au technicien d'apporter le produit. Injection de 0.3ml de produit de contraste par le CDC pour les cathéters 1Fr. Pas de produit de contraste pour les 2 Fr, le cathéter doit être rincé juste après avec 1ml NaCl 0.9% (toujours utiliser des seringues de 3 ml ou 5 ml (La pression générée est non proportionnelle à la taille de la seringue.</p>

	<p>Plus la seringue est grande plus la pression diminue) en raison d'un risque de surpression et de rupture du cathéter).</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Installer le bionecteur et brancher la perfusion</u> - Noter dans le dossier du patient (Metavision) à quelle distance le cathéter a été introduit.
SURVEILLANCE	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier le point de ponction, le trajet du cathéter le long du membre, la présence de fuite, tuméfaction, rougeur, douleur, chaleur. - Si le pansement est propre, il n'est pas nécessaire de le changer. - S'il est souillé ou décollé, le CDC est avisé immédiatement et décidera de sa réfection
RISQUES ET COMPLICATIONS	SOINS ET SURVEILLANCE
Troubles du rythme	<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance ECG (apparition ESSV-ESV) • Contrôler position du cathéter sur Rx (cf point 5) • Attention aux perfusions de KCl, Ca⁺⁺ et aux solutions hypertoniques s cathéter n'est pas en position centrale
Phlébite / thrombose	<ul style="list-style-type: none"> • Observer le point de ponction et le membre • Déceler les signes d'inflammation: rougeur - chaleur - induration • Mesurer le diamètre du bras si suspicion d'extravasation(1 à 2 x/jour)
Infection / endocardite	<ul style="list-style-type: none"> • Asepsie lors des manipulations, <i>les filtres bactériens sont utilisés pour l'administration des lipides (voir fiche TPN)</i> • Eviter les manipulations inutiles • Préparation aseptique des perfusions (flux laminaire) transport des perfusions de la pharmacie à l'enfant dans un champ stérile • Passage des tubulures lors changements en ouvrant l'incubateur • Déconnecter les tubulures avec compresses imbibées de Softasept Plus® • Changer tubulures, robinets et bouchons ch. 24 h • Mettre le moins de robinets / connections possibles • Vérifier l'aspect des solutions perfusées et date d'échéance • Ablation sur prescription médicale et culture du cathéter si nécessaire • Surveillances du point de ponction et des signes infectieux • Surveillance de la T°, tachycardie, CRP ↑ , FSC déviée
Embolie gazeuse + fuite	<ul style="list-style-type: none"> • Veiller à maintenir l'étanchéité du système (vérifier connections) • Purger toutes les bulles d'air (seringues-tubulures-robinets) • Mettre si possible le patient à plat lors du chgt des tubulures • Positionner les tubulures plus basses que le patient • Clamper le cathéter lors de tout changement des tubulures • Eviter les tractions
Tamponnade perforation de la veine lésions valve cardiaque	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler la fixation du cathéter à la peau • Contrôle radiologique de la position du cathéter • Vérifier résistance de la pompe

Hémorragie	<ul style="list-style-type: none"> • Veiller à maintenir l'étanchéité du système • Contrôler le pansement et le point de ponction • Détecter apparition d'un hématome s/cut
Rupture du cathéter	<ul style="list-style-type: none"> • Veiller à ne pas couder ou perforer le cathéter • Fixation adéquate du cathéter et du pansement • Surveillance des fuites et du pansement • Intégrité du bout du cathéter à l'ablation
Obstruction du cathéter	<ul style="list-style-type: none"> • Ø prise de sang ou reflux de contrôle sur les cathéters centraux percutanés (prémicath, v-cath PICC) ●* risque de se boucher ●* • Toujours maintenir un débit suffisant de 0.5 ml/h à 1ml /h en continu • Suivre les directives du protocole héparine • Rincer avec 0,5 ml de NaCl 0,9% avant et après les antibiotiques avec une seringue de 3ml minimum • Eviter les coudures du cathéter avec une fixation adéquate • Si bouché ou résistance ne pas forcer l'injection car risque de bris : aviser le médecin
Embolie du cathéter	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler le cath. sur la Rx du thorax et ce avant la fixation finale • Contrôler la longueur et l'extrémité du cathéter à l'ablation • Surveillance de l'état général du patient et l'apparition des signes de : SDR, troubles du rythme, cyanose, désaturation, mauvaise perfusion périphérique, inconfort
Migration du cathéter	<ul style="list-style-type: none"> • Migration possible dans une veine spinale du membre inférieur surtout gauche (G>D) au membre inférieur, il peut migrer dans une veine spinale pouvant entraîner une paraplégie.
<p>Retrait du cathéter :</p> <ul style="list-style-type: none"> - En cas de complication selon discussion avec le CDC - Lorsqu'il n'est plus utile - Lors d'infection par Gram - Si infection mettre le cathéter en culture - Toujours s'assurer de l'intégrité du cathéter 	
<p>BIBLIOGRAPHIE AUTRES REFERENCES</p>	
<p>LIENS</p>	

	
Placer une bande de Varihésive® (protection) ne pas utiliser de compresses (poreuses)	Fixer les ailettes avec du Stéristrip®
	
Faire une boucle et fixer avec du Stéristrip® Garder les champs et rester stérile. Faire la radio	Après vérification à la radio (retirer le cath si nécessaire) puis fixer le tout avec des Tegaderm Films®.
	
Rincer avec une seringue de 2ml ou de 3 ml jamais 1ml	
	

Création	Dates	Révisions	Dates
		E. Giannoni, S.A Zoubir, V. Muehlethaler C. Richard, C. Stadelmann	08.2011

CATHETER INTRA-OSSEUX : POSE AVEC PERCEUSE ARROW-EZ-10®

L. Barrielle, L. Beauport, L. Griess, R. Moussa, juillet 2020

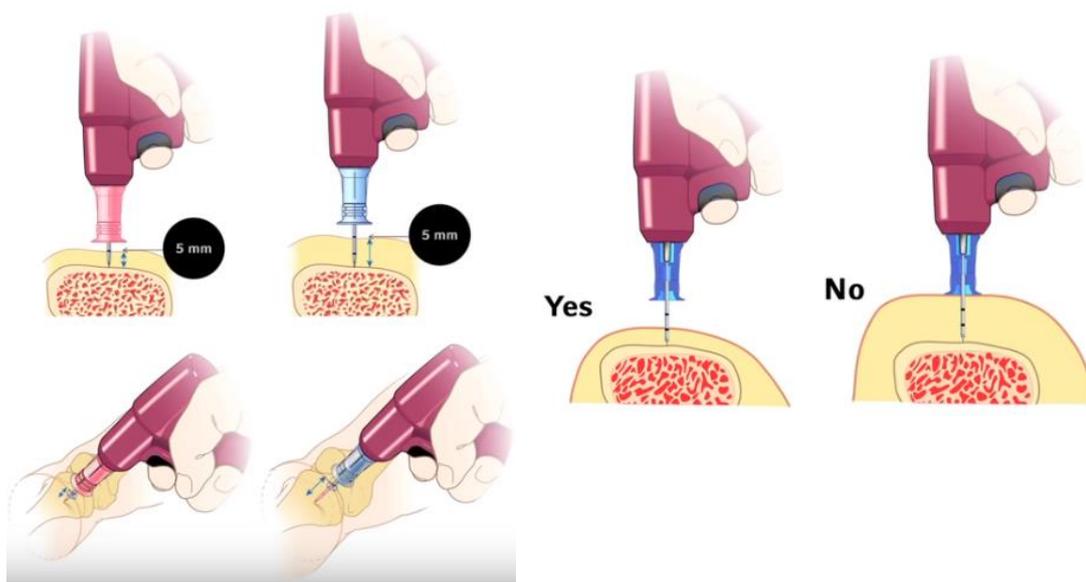
Le cathéter intra-osseux est un accès vasculaire périphérique d'urgence, utilisé dans un contexte d'arrêt cardio-respiratoire ou d'état de choc menaçant le pronostic vital et en cas d'échec des abords habituels (CVP, CVO).

Il permet d'administrer des médicaments ou une perfusion et de prélever du sang si nécessaire.

Contre-indications : fracture au niveau du point de ponction, brûlures, infection locale, anomalie osseuse congénitale.

1. Préparer le matériel :

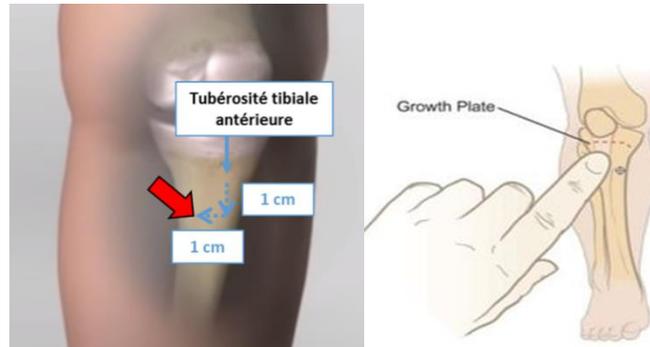
- Gants stériles
- Perceuse
- Seringue avec connecteur purgé
- Pansement stabilisateur
- Compresses et désinfectant
- Choix de l'aiguille intra-osseuse : en principe en néonatalogie, ce sera toujours l'aiguille 15G, 15 mm (rose). L'aiguille 15G, 25 mm (bleue) peut être rarement indiquée pour des patients > 3kg. Pour choisir la bonne longueur de l'aiguille, il faut évaluer l'épaisseur des tissus mous au niveau du site d'insertion. Quand l'aiguille est insérée au travers des tissus mous et que l'extrémité touche l'os (avant de percer), la marque de 5 mm doit être visible au-dessus de la peau.



CATHETER INTRA-OSSEUX : POSE AVEC PERCEUSE ARROW-EZ-10® (II)

2. Procédure :

1. Mettre un linge en rouleau sous le genou pour soutenir la jambe
2. Désinfection
3. Repérer le site d'insertion : approximativement 1cm en-dessous de la tubérosité tibiale antérieure et 1cm en médial (partie plate du tibia)



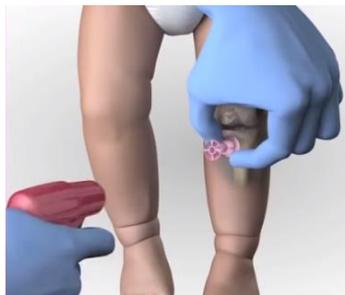
4. Connecter l'aiguille à la perceuse et retirer le capuchon de l'aiguille.



5. Positionner la perceuse avec un angle de 90° par rapport à l'os. Vérifier, avant de percer, que la marque de 5 mm est visible au-dessus de la peau.

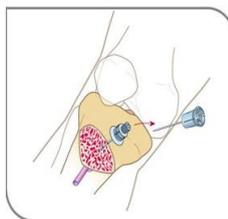


6. Déclencher la perceuse en appuyant sur la gâchette et en exerçant une légère pression afin que l'aiguille pénètre dans le cortex osseux.
7. Relâcher la gâchette immédiatement dès qu'une baisse de résistance est ressentie, ceci signifie que l'aiguille a pénétré dans l'espace médullaire
8. Tenir le cathéter et retirer la perceuse

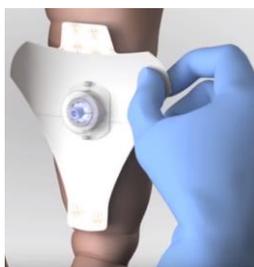


CATHETER INTRA-OSSEUX : POSE AVEC PERCEUSE ARROW-EZ-10® (III)

1. Retirer le mandrin en faisant une rotation anti-horaire tout en tenant fermement le cathéter



2. Le cathéter doit tenir seul et être fermement inséré (immobile) dans l'os.
3. Placer le pansement stabilisateur autour du cathéter.



4. Connecter le prolongateur purgé en faisant une rotation horaire



5. Enlever le papier du pansement stabilisateur et faire adhérer à la peau



6. Aspirer du sang et effectuer les prélèvements si nécessaires. Un reflux de sang n'est pas toujours présent. L'absence de reflux de sang ne signifie pas que le cathéter n'a pas été inséré de manière correcte. Le fait d'administrer premièrement un flush de 3-5 ml de NaCl 0.9% permet parfois d'obtenir un reflux dans un 2^{ème} temps. En l'absence de reflux, et si le cathéter est bien fermement inséré (immobile) dans l'os, l'injection de fluides sans apparition d'une diffusion sous-cutanée ainsi que la réponse pharmacologique à l'injection des médicaments confirment le positionnement adéquat du cathéter.

L'injection dans la cavité médullaire peut être douloureuse chez un patient conscient.

7. Brancher la perfusion
8. Remplacer dès que possible par une autre voie d'abord et au plus tard dans les 24h

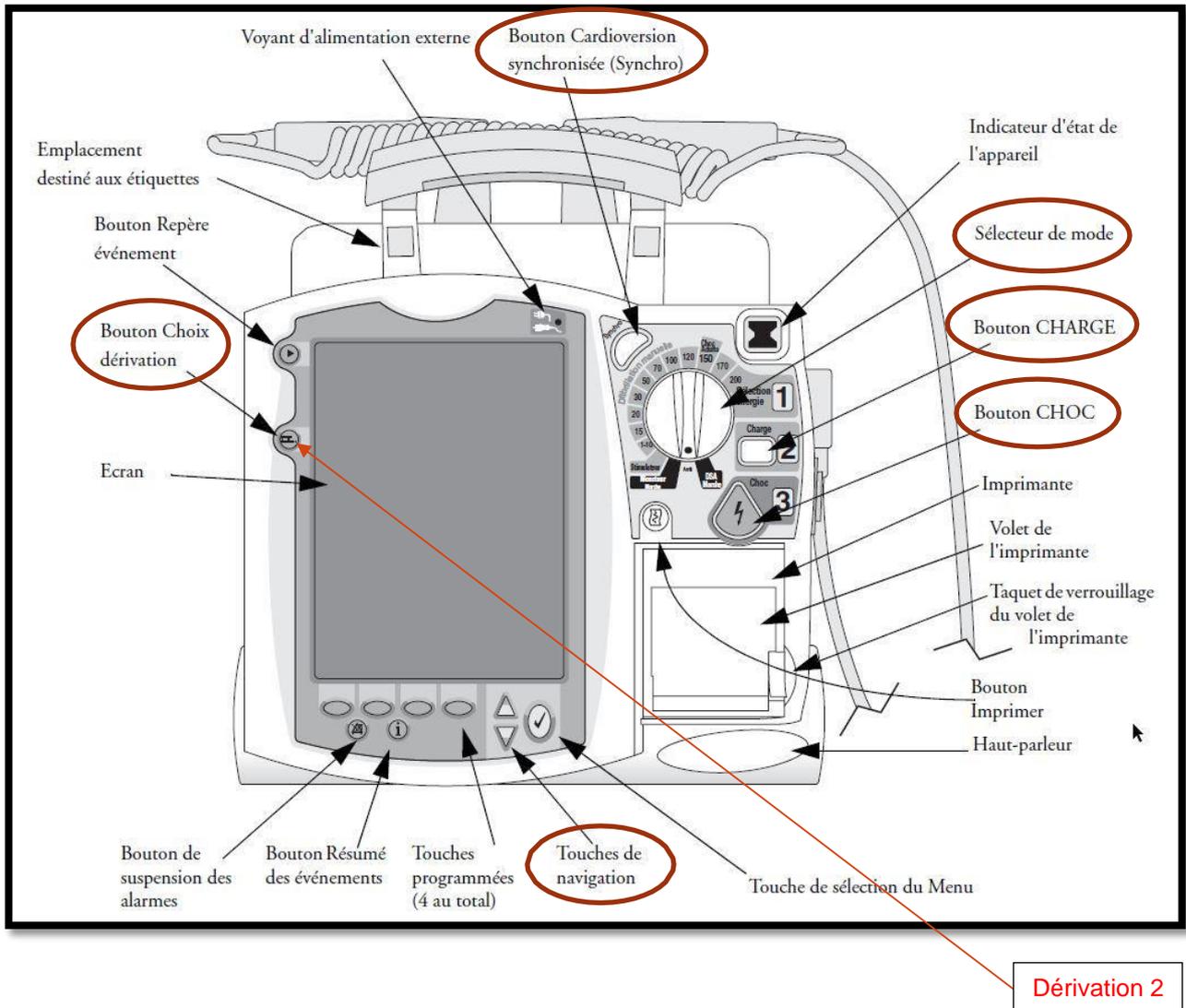
Références

Sources photos : <https://www.teleflex.com/usa/clinical-resources/ez-io/>

Use of intraosseous needle in neonates: a systematic review. A. Scrivens et al. Neonatology 2019

CARDIOVERSION ÉLECTRIQUE EN NÉONATOLOGIE HEARTSTART MRX

A. Truttmann, M. Schuler Barrazoni, M. Reddouane, sept. 2021



Dérivation 2

Indication :

Patient avec tachycardie et pouls mais mauvaise perfusion (instable) ou ne répondant pas à une dose adéquate d'Adénosine ou sans accès iv.

Algorithme PALS : Pediatric tachycardia with a pulse and poor perfusion .

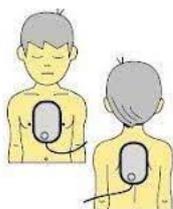
Synchronized cardioversion dose:	Adenosine dose:	<i>Do not regularly give amiodarone and procainamide together.</i>
Consider sedation but avoid delays.	1st dose: 0.1 mg/kg IV/IO push (max dose of 6mg).	Amiodarone dose:
1st dose: Give 0.5-1 J/kg.		Give 5 mg/kg IV/IO over 20-60 min.
<i>If not effective:</i>	2nd dose: 0.2 mg/kg IV/IO push (max dose of 12 mg).	Procainamide dose:
2nd dose: Give 2 J/kg.		15 mg/kg IV/IO over 30-60 min.

CARDIOVERSION ÉLECTRIQUE EN NÉONATOLOGIE HEARTSTART MRX (II)

Dose de cardioversion chimique et électrique, Algorithme PALS.

Mode d'emploi :

1. En principe sous sédation, (Morphine-Dormicum), mais ne pas retarder la cardioversion.
2. Placez les pads pédiatriques sur le patient selon la position suivante :

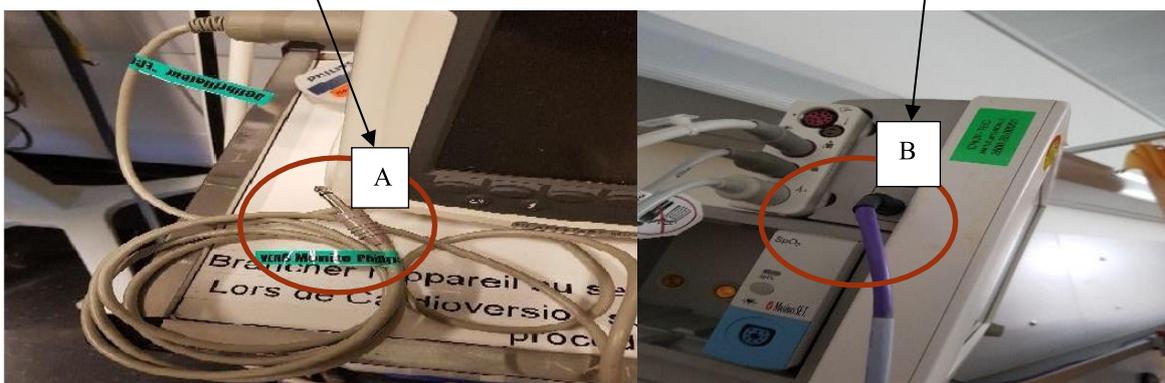


3. Pour la **mise en marche** du HeartstartMRX, placez le Sélecteur de mode sur la position **Moniteur**. Appuyez sur le bouton *Synchro* pour activer la fonction de synchronisation. Le message *Synchro SYNC* apparaît dans la partie supérieure droite du secteur d'affichage de la courbe 1 sur l'écran. Vérifiez que le repère *Synchro* apparaît à chaque onde R.
4. Sélectionnez le niveau d'énergie souhaité à l'aide du **Sélecteur de mode** et des **touches de navigation** pour **régler les joules (1-10) à administrer puis ajuster** (arrondir vers le haut) avec les touches de navigation (**0.5 à 1 J/kg**), puis si pas d'effet, **2J/kg**.
5. Appuyez sur le bouton **Charge** du défibrillateur HeartStart MRx. Attendez que la charge ait atteint le niveau d'énergie sélectionné, vous entendrez alors une tonalité continue de charge effectuée.
6. *Pour décharger le défibrillateur sans appliquer de choc, appuyez sur [désarmer]* Vérifiez que personne ne touche le patient ni les équipements qui lui sont connectés. Demandez à haute voix aux personnes présentes de s'écarter du patient.
Attention : toute source d'oxygène à haute concentration en circuit ouvert (O2 à la volée, lunettes highflow avec oxygène doit être éloignée du patient)
7. Appuyez ensuite sur le bouton **Choc** du défibrillateur HeartStart MRx et **maintenez-le enfoncé**. Le choc sera délivré à la prochaine onde R détectée.

Pour procéder à la Cardioversion synchronisée si le patient est hospitalisé :

Lorsque le patient est relié à un moniteur de chevet Philips, vous devez utiliser un câble de synchronisation externe pour établir la connexion entre les deux appareils :

branchez la prise **Jack A** sur l'emplacement **B** où se trouve la connexion **HERO**. Ainsi, le signal ECG est transmis du moniteur au défibrillateur HeartStart MRx qui l'affiche et l'utilise pour la synchronisation. Le signal provenant du moniteur de chevet est appelé **Dérivation 2*** sur le défibrillateur HeartStart MRx, même si cela ne correspond pas nécessairement à la dérivation qui est transmise par le moniteur.



CARDIOVERSION ÉLECTRIQUE EN NÉONATOLOGIE HEARTSTART MRX (III)

CAVEAT :

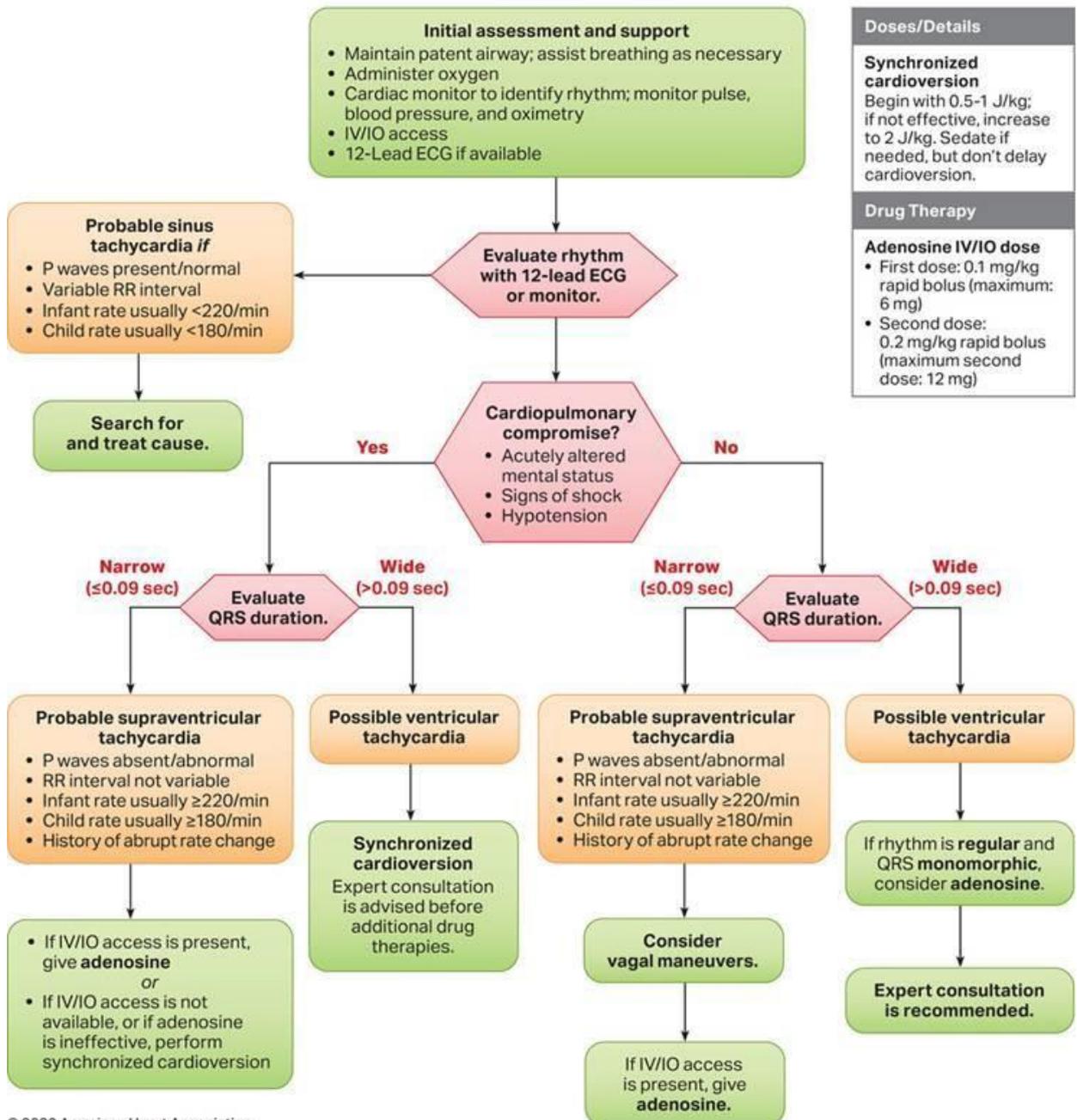
Une synchronisation avec les QRS est à favoriser pour choquer dans l'onde r

→ a systolie, puis rythme sinusal.

Si non synchrones, risque de choquer dans l'onde T, et rythme de fibrillation ventriculaire avec arrêt cardiaque potentiel.

Si présence d'emblée de fibrillation ventriculaire, pas de synchronisation possible.

Pediatric Tachycardia With a Pulse Algorithm



DOCUMENTS DE REFERENCE & GUIDELINES

E. Giannoni, C. Fletgen Richard, D. Palmero, S. Vuille, sept. 2019

Vademecum de Néonatalogie

Dernières mises à jour sous : <L:\NAT\COMMUN\FICHIERS-PROTOCOLES\Médecins – Vademecum>

1. **Protocoles** - certains (prescription de médicaments/soins)
➡ accessibles via la feuille d'ordre médicale – cliquer sur l'icône « docteur »
2. **Médicaments** : fiches rédigées pour la majorité des médicaments utilisés en NAT, sur la base une revue de la littérature, d'ouvrages de référence et des recommandations nationales.¹

Fiches disponibles **via la feuille d'ordre médicale** par les liens via l'icône « docteur » : **source d'information à privilégier.**

Fiches également disponibles sous :

- <https://refmed-consult.intranet.chuv/>
- <L:\NAT\COMMUN\Infirmières Néonatal\FICHIER\Médicaments>
- Métavision : lien depuis médicament dans Métavision
- Classeur « Médicaments » ➡ pharmacie des **SIA**

Ces fiches sont notre référence concernant les posologies, la préparation et les incompatibilités médicamenteuses.

Certains médicaments, rarement utilisés dans notre service, n'ont pas encore de fiche.

Dans ce cas, utiliser les références suivantes :

- *LEXI-COMP'S Pediatric & Neonatal Dosage Handbook*, 25th Edition ; disponible en forme informatique sous <https://www.uptodate.com/contents/search> (lien sur 1ère page de TRIBU) ou sous forme d'application tablette/smartphone
 - *Neonatal Formulary 7: Drug Use in Pregnancy and the First Year of Life*, 7th Edition. 2014
 - Pubmed : recherche d'articles pertinents : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
 - Compendium Suisse des Médicaments : rarement utile en néonatalogie <https://compendium.ch/home/fr>
 - *Drug Doses* by Frank Shann : **ne pas utiliser en néonatalogie** car les recommandations ne sont pas étayées par des références à la littérature scientifique.
3. **Méthodes de soins 0-18 ans** : procédures infirmières et médico-infirmières disponibles via
 - <https://tribu.chuv.ch/content?UniqueId=8EFFDFE2-2A24-4B90-95D2-EF447814114D>
 - Métavision : onglet infirmière/ TRIBU Méthodes de soins 0-18 ans
 4. **Statistiques CHUV de sensibilité des germes aux antibiotiques** : https://www.chuv.ch/fileadmin/sites/min/content15.032.2019_09_27.pdf
 5. **RECI** : déclaration des incidents iatrogènes, lien par Métavision
 6. **Dossier décès** : documents dans le bureau des ICUS - 4ème étage ; classeur « dossiers décès vierges », constat de décès et matériel spécifique (bougie, empreinte, carte...)
 7. **Recommandations nationales** : www.neonet.ch
 8. **Ouvrages de référence** :
 - Cloherty and Stark's Manual of Neonatal Care, 8th Edition, Wolters Kluwer. 2017
 - Atlas of Procedures in Neonatology, 5th Edition, Wolters Kluwer. 2012
 - Autres ouvrages de référence disponibles à la bibliothèque du service (salle 04/311). La clé se trouve dans le bureau des secrétaires de desk.
 9. **Autres sites internet d'intérêt** :
 - **Médicaments, grossesse et lactation** : <https://www.revmed.ch/Medicaments/Medicaments-grossesse-et-lactation>
 - **NEJM** : <https://www.nejm.org/medical-research/neonatology>

¹Swiss PedDose : <https://swisspeddose.ch/fr/>

INDEX

ACCES VASCULAIRE ARTERIEL (INDICATIONS & AIDE AU CHOIX).....	33-34
ACCES VASCULAIRE VEINEUX (INDICATIONS & AIDE AU CHOIX).....	28-32
ALGORITHME OBSTETRICO-NEONATAL	12-13
ALGORITHME RETRANSFERT	94
ALIMENTATION DES NOUVEAU-NES HOSPITALISES – CF. NUTRITION ENTERALE & NUTRITION PARENTERALE	
ALIMENTATION PER OS SOUS VNI.....	135
ALIMENTATION DU NOUVEAU-NE SAIN	54
ALIMENTATION ENTERALE DU PREMATURE.....	97-101
ALLOTEAM	17-18, 47-49
ANEMIE	103-105, 207
ANKYLOGLOSSIE ET INDICATION A LA FRENOTOMIE CHEZ L'ENFANT ALLAITE	60-61
ANALGESIE & SEDATION	247-253
ANTIBIOTIQUES.....	180-184
APNÉES DE LA PRÉMATURITÉ.....	133-134
ASPHYXIE.....	40, 235
ASSISTANCE VENTILATOIRE.....	123-132
B	
BALLARD SCORE	86
BEHAVIOR – ECHELLE DE CONFORT	247
BETA-BLOQUANTS.....	38
BILIRUBINE.....	69
BPD – DYSPLASIE BRONCHO-PULMONAIRE	136-139
C	
CANAL ARTERIEL.....	156-162
CARDIOPATHIES, DEPISTAGE	72
CARDIOTOCOGRAPHIE	16
CARDIOVERSION ELECTRIQUE.....	295-297
CATHETER ARTERIEL OMBILICAL : POSE	283-285
CATHETER ARTERIEL OMBILICAL : PREVENTION & PRISE EN CHARGE THROMBOSES ARTERIELLES).....	165-166
CATHETER CENTRAL PAR VOIE PERIPHERIQUE : POSE.....	287-291
CATHETER ET DRAINS – FIXATION.....	286
CATHETER INTRA-OSSEUX – PERCEUSE ARROW	292-294
CATHETER VEINEUX OMBILICAL : POSE	280-282
CATHETER VEINEUX OMBILICAL : PREVENTION & PRISE EN CHARGE THROMBOSES PORTALES.....	163-164
CESARIENNE EN URGENCE « ALLOTEAM ».....	17-18
CFM.....	242
CHECK-LIST	85
CHOC.....	150-153
CHORIOAMNIONITE	34, 169
CLAMPAGE CORDON	21-24
CMV: INFECTION CONGENITALE	196-198
COLONNE – FOSSETTE OU SIGNE CUTANE EN REGARD DE LA COLONNE	73
COMPLICATIONS METABOLIQUES DE LA NUTRITION PARENTERALE - TPN.....	109
COMPOSITION DES LAITS PRINCIPAUX	98
COMPOSITION DU LAIT MATERNEL	98
CONSEILS AUX PARENTS AVANT LE RETOUR A DOMICILE	80-81
CONVULSIONS	241
CRISES CONVULSIVES	241
CRITERES DE TRANSFERT VERS LA NEONATOLOGIE CHUV : CRITERES AVEC SDR	39
CRITERES POUR UN RETOUR A DOMICILE	77
CROISSANCE.....	117-118
CUROSURF	124
D	
DEFINITIONS EN PERIODE PERINATALE	11
DEPISTAGE DES CARDIOPATHIES CONGENITALES.....	72
DEPISTAGE AUDITIVE – PEA.....	87
DEPISTAGE RETINOPATHIE.....	88
DEVIATION GAUCHE.....	170, 205-206

DEVELOPPEMENT CEREBRAL.....	231
DEVELOPPEMENT – SOINS.....	254-256
DEVELOPPEMENT SEXUEL – VARIATIONS.....	221-227
DILATATION PYELOCALICIELLE.....	77-78
DOULEUR.....	247-253
DRAINAGE THORACIQUE : EXSUFFLATION.....	278-279
DRAINAGE THORACIQUE : PIGTAIL.....	272-277
DRAINS, FIXATIONS.....	286
DUREE D'ANTIBIOTHERAPIE.....	172
DYSPLASIE BRONCHPULMONAIRE - BPD.....	136-139
ECHANGE GAZEUX - MONITORING.....	89-90
ECHELLE DE LA DOULEUR – ECHELLE COMFORT BEHAVIOR.....	247
ECHOGRAPHIE CEREBRALE NEONATALE.....	232-233
ELECTROLYTES POUR TPN.....	115-116
ENCEPHALOPATHIE POST-ASPHYXIQUE : STADES DE SARNAT.....	235
ENFANT DE MERE HIV-POSITIVE.....	193-196
ENTEROCOLITE NECROSANTE (NEC).....	185-187
EVOLUTION PHYSIOLOGIQUE DE LA SATURATION EN OXYGENE – 1ERE MIN VIE.....	34
EXAMEN CLINIQUE EN SALLE DE NAISSANCE.....	41
FER, FERRITINE.....	103-105
FINNEGAN SCORE.....	245
FIXATION DE CATHETERS ET DE DRAINS.....	286
FORMULE SANGUINE.....	205-206
FOSSETTE OU SIGNE CUTANE EN REGARD DE LA COLONNE.....	73
FRENOTOMIE.....	60
GRADATION DE LA BPD.....	139
GUIDELINES & REFERENCES.....	299
HEART START – CARADIOVERSION.....	295-297
HEMOCULTURES.....	179
HEPATITE B.....	74-75
HEPATITE C – NOUVEAU-NE DE MERE HEPATITE C POSITIVE.....	76
HERNIE DIAPHRAGMATIQUE.....	140
HERO®.....	93
HFO.....	129-130
HIV.....	193-195
HYDRONEPHROSE.....	77-78
HOTEL DES PATIENTS – REANIMATION, PROCEDURE & ALGORITHME.....	47-49
HOTEL DES PATIENTS – CRITERES D'ELIGIBILITE.....	42
HYPERAMMONIEMIE NEONATALE.....	260-261
HYPERBILIRUBINEMIE.....	69
HYPERGLYCEMIE NN PREMATURES.....	212-216
HYPERTENSION PULMONAIRE PERSISTANTE.....	154-155
HYPERTHYROÏDIE.....	217-220
HYPERVISCOSITE & POLYGLOBULIE.....	208
HYPOGLYCEMIE – PRISE EN CHARGE DU NOUVEAU-NE.....	62-64
HYPOGLYCEMIE, INVESTIGATIONS METABOLIQUES.....	211
HYPOTENSION ARTERIELLE.....	143-149
HYPOTHERMIE THERAPEUTIQUE.....	237-240
HYPOTHYROÏDIE.....	217-220
ICTERE DU NOUVEAU-NE.....	68-69
IMMUNISATION RSV.....	139
INDICATIONS ACCES VASCULAIRE ARTERIEL.....	33-34
INDICATIONS ACCES VASCULAIRE VEINEUX.....	28-32
INDICATION A L'INTUBATION ET A LA VENTILATION INVASIVE.....	125
INFECTIONS BACTERIENNES PERINATALES.....	169-173
INSULINE.....	216
INTOLERANCE AU GLUCOSE CHEZ LES PREMATURES.....	212-216
INTUBATION ENDO-TRACHEALE.....	125, 265-268

LAIT MATERNEL	97
LAITS ARTIFICIELS POUR NOUVEAU-NES A RISQUES A LA SORTIE DE L'HOPITAL	119
LATE-ONSET SEPSIS	174-178
LESIONS CEREBRALES VISIBLES AUX ULTRASONS	234
LIQUIDE AMNIOTIQUE	27
LIMITES DE LA VIABILITES.....	14-15
LISA – ADMINISTRATION SURFACTANT	269-271
MALTOFER	85
MATERNITE – REANIMATION	45-46
MATERNITE – SURVEILLANCE NOUVEAU-NE.....	50
MEDICAMENTS D'URGENCE EN CAS DE REANIMATION.....	3, 26
MERE HEPATITE C POSITIVE – PRISE EN CHARGE DES NOUVEAU-NES.....	76
MERE HIV POSITIVE – PRISE EN CHARGE DES NOUVEAU-NES.....	193-196
MERE MALADIE THYROIDIENNE	217-220
MONITORING CONTINU CEREBRAL.....	242
MONITORING DE LA CROISSANCE DES PREMATURES	117-118
MONITORING ECHANGE GAZEUX	89-90
MONITORING EN NEONATOLOGIE	91-92
MONOXYDE D'AZOTE	154-155
NEC	185-187
NO	154-155
NUTRITION DU NOUVEAU-NE SAIN.....	54-55
NUTRITION DU NOUVEAU-NE PREMATURE.....	56-58
NUTRITION ENTERALE DU PREMATURE.....	97-101
NUTRITION PARENTERALE	106-111
NUTRITION PER OS SOUS VNI.....	135
OTO-EMISSION ACOUSTIQUE	91-92
PARENTERALE STANDARDISEE	109-110
PERCEUSE ARROW – CATHETER INTRA-OSSEUX	292-294
PERFUSION.....	110-111
PHOTOTHERAPIE.....	69
PHYSIOLOGIE RESPIRATOIRE – EFFET DU SURFACTANT	123-124
PHYSIOTHERAPIE NEURODEVELOPPEMENTALE.....	257-258
PIGTAIL.....	272-277
POLYGLOBULIE & HYPERVISCOSITE.....	208
PONCTION LOMBAIRE	172
POSITION SONDE VEINEUSE OMBILICALE CENTRALE	282
POX SCREENING	72
PEA – DEPISTAGE AUDITIF.....	87
PREMATURE A LA NAISSANCE : PRISE EN CHARGE.....	123-124
PREMATURES EXTREMES : PRISE EN CHARGE	12-13
PREPARATION & PRESCRIPTION DE TPN.....	113-114
PREPARATION HERNIE DIAPHRAGMATIQUE.....	140
PREVENTION & PRISE EN CHARGE THROMBOSES ARTERIELLES EN LIEN AVEC UN CATHETER OMBILICAL) - CAO	165-166
PREVENTION & PRISE EN CHARGE THROMBOSES VEINEUSES EN LIEN AVEC UN CATHETER OMBILICAL - CVO.....	163-164
PROPHYLAXIE A LA VITAMINE K.....	59
RCIU/ SGA	65-67
REANIMATION A LA MATERNITE.....	45
REANIMATION A L'HOTEL DES PATIENTS & PROCEDURE & ALGORITHME	47-49
REANIMATION DU NN A LA NAISSANCE	3, 19-20, 25
RECOMMANDATIONS VACCINALES POUR LES PREMATURES.....	201-202
REFERENCES & GUIDELINES.....	299
RETINOPATHIE DE LA PREMATURITE	88
RETOUR A DOMICILE	79-81
RETRANSFERT - ALGORITHME.....	94
RETRANSFERT D'UN ENFANT AVEC BPD	138
ROP	88
RSV, IMMUNISATION	139

S4	36
SAO	283-285
SATURATION EN OXYGENE	34
SCORE DE BALLARD	86
SCORE DE FINNEGAN	245
SCORE DE LA DOULEUR – ECHELLE CONFORT BEHAVIOR	247
SCORE DE SARNAT	235
SCORE DE THOMPSON	236
SDR	39
SEDATION	247-253
SEPSIS (LATE ON SET).....	174-178
SEVRAGE DE NO.....	154-155
SEVRAGE DE TPN.....	112
SIGNES CLINIQUES D'UN TROUBLE DE LA THYROÏDE	217-220
SOINS CUTANES POUR NOUVEAU-NE HOSPITALISES – NAT OU MAT CHUV.....	51-53
SOINS DE DEVELOPPEMENT	254-256
SOUFFLE CARDIAQUE A LA MATERNITE.....	70-71
STANDARDNEO	110
STEROÏDES POSTNATAUX	136
SUPPLEMENTATION VITAMINES ET MINERAUX NN - < 32 sG ou <1500g	102
SUPPLEMENTATION FER - NOUVEAU-NES PREMATURES OU DE PETIT POIDS DE NAISSANCE	103-105
SURFACTANT	123-124
SURVEILLANCE DES NOUVEAU-NES A LA MATERNITE	50
SURVEILLANCE EN SALLE DE TRANSITION (S4).....	36
SURVIE EN FONCTION DE L'AGE DE GESTATION.....	15
SVO	280-282
SYNDROME BRADY-APNEÏQUE	133-134
SYNDROME DE SEVRAGE, DEBUT ET DUREE.....	243-246
SYPHILIS CONGENITALE	191-192
THOMPSON SCORE	236
THROMBOSES ARTERIELLES (CATHETER OMBILICAL).....	165-166
THROMBOSES PORTALES (CATHETER OMBILICAL).....	163-164
THYROÏDE – NN DE MERE MALADIE THYROÏDE.....	217-220
TOXOPLASMOSE	189-190
TPN – SEVRAGE – PRESCRIPTION – PREPARATION - ELECTROLYTES	112-116
TRANSFUSION.....	207
TRIAGE DES PATIENTS A LA SALLE D'ACCOUCHEMENT	35
TROUBLE DE LA THYROÏDE	217-220
US CEREBRAL	232-233
VACCINATION (RECOMMANDATIONS POUR PREMATURES)	201-202
VACCINATION STANDARD	81
VACCINATION CONTRE HBV	81
VARIATION DU DEVELOPPEMENT SEXUEL	221-227
VARICELLE.....	199-200
VENTILATION CONVENTIONNELLE	126-128
VENTILATION NON-INVASIVE (VNI)	131-132
VENTILATION PAR OSCILLATION A HAUTE FREQUENCE	129-130
VITAMINES	59, 80, 102, 107
VNI – NUTRITION PER OS	135