

ALIMENTATION PARENTERALE CHEZ LE NOUVEAU-NE

Service de Néonatalogie et
Réanimation pédiatrique
(Pédiatrie 2)

Professeur JC PICAUD
Avril 2007

SOMMAIRE

1 - Apports hydriques	p 4
2 - Apports en énergie (non protéique)	p 5
3 - Apport de protéines	p 7
4 - Apport d'électrolytes	p 8
5 - Apport d'oligo-éléments :	p 9
6 - Apport de vitamines	p 9
7 - Osmolarité	p10
8 - Relais avec l'apport entéral, arrêt de l'alimentation parentérale	p10
Annexe 1: Fiche résumée du protocole d'Alimentation Parentérale.....	p11
Annexe 2 : Produits utilisables pour l'alimentation parentérale	p12
Annexe 3 : Cas particulier de l'alimentation parentérale par perfusion "périphérique"	p15
Annexe 4 : CAT devant une hyperglycémie chez un enfant prématuré recevant une alimentation parentérale	p17
Annexe 5 : Protocole insuline pour enfants de très faible poids à la naissance ...	p19
Annexe 6 : Fiche de surveillance de l'alimentation parentérale.....	p20

ALIMENTATION PARENTERALE

La prescription des poches nutritionnelles s'effectue grace au logiciel de prescription informatisé et est éditée sur des fiches de prescription prévues à cet effet.

La fiche de prescription doit être envoyée à la pharmacie **impérativement avant 11 h du matin** car la prescription doit être validée par la pharmacie qui l'envoie au façonnier (Fasonut). Fasonut compose les poches nutritionnelles puis les renvoie à la pharmacie d'ADV-Lapeyronie, qui vérifie la poche et la transfère dans l'unité de Pédiatrie 2. Ce circuit dure 6 à 8 heures ; tout retard initial de prescription a des conséquences significatives sur l'organisation des soins.

Le protocole d'alimentation parentérale est résumé dans la table en **Annexe 1**

Les produits utilisés pour composer les poches nutritionnelles sont présentés en **Annexe 2**

1 - Apports hydriques

La vitesse de perfusion doit être la plus constante possible. Ne pas essayer de rattraper sur une période courte. S'il y a eu arrêt de la perfusion, continuer à vitesse constante.

- Comment débiter ?

En fonction du PN et de l'état clinique (**Annexe 1**):

- 70 ml/kg/j (PN \geq 1500 g) à 80 mL / kg / j (PN < 1500 g)
- Diminuer la ration de 10 ml/kg/j si détresse respiratoire

- Comment augmenter les apports ?

En fonction du **poids du jour**. Il est donc indispensable de disposer d'un poids quotidien, voire toutes les 12 heures en cas de perte de poids supérieure à 10% du PN. La prescription du matin, effectuée sur le poids du matin, est appliquée (changement de perfusion) vers 18-20 h. Ainsi, peser les enfants en début de soirée permet éventuellement d'adapter le débit de perfusion (± 10 ml/kg/j) à ce moment là. Le poids mesuré dans la matinée suivante, permettra aussi d'adapter les apports hydriques.

Augmentation quotidienne de **10 mL/kg/j**

Augmenter de 20 (au lieu de 10) ml/kg/j, si perte de poids dépasse 10% du PN)

Si photothérapie, augmenter la ration de 10 ml / kg / j supplémentaires si l'enfant n'est pas en incubateur.

Compenser les pertes hydriques inhabituelles (ex : pertes digestives et pathologie chirurgicale).

- Jusqu'à ration complète : **160 ml / kg / j** pour l'enfant prématuré

Varie de 130 ml/kg/j (restriction pour canal artériel persistant, dysplasie broncho-pulmonaire, etc. ...) à 180 ml/kg/j (RCIU, gain pondéral insuffisant, etc. ...).

Quand on introduit l'alimentation entérale, on ne tient compte que du volume hydrique tant que celle-ci n'apporte pas plus de 8 x 1 ml de lait

NB : lorsque les poches de nutrition sont préparées par Fasonut, il est toujours prévu 50 mL (même composition) en plus du volume prescrit initialement.

NB : en attendant de pouvoir commander une poche nutritionnelle, une perfusion doit être préparée dans le service (cf. **Annexe 3**)

2 - Apports en énergie (non protéique)

Objectif à atteindre en phase de stabilisation :

120-130 Kcal/kg/j (150 Kcal/kg/j si dysplasie bronchopulmonaire)

Sous forme de glucose et de lipides

A. Sous forme de glucose (1 g de Glucose = 3,7 Kcal).

Objectif à atteindre en phase de stabilisation : **18 (à 20) g/kg/jour**

I Comment débiter ?

7 à 8 g/kg/j

I Comment augmenter les apports ?

de 2 en 2 g/kg/j, jusqu'à 18 g/kg/j (ou 20 g/kg/j, si pas de lipides).

I Surveiller la tolérance glucidique (cf. **Annexe 4**) :

Pourquoi ?

- Risques liés à l'hypoglycémie : Malaises, bradycardies

☞ défaut d'apports (phases initiale et finale de perfusion)

Malaises, bradycardies

- Risques liés à l'hyperglycémie : Polyurie osmotique è hyponatrémie

☞ Excès d'apport (grands prématurés, phase per-opératoire)

☞ Défaut d'utilisation (phase post-opératoire, inflammation)

Comment ?

* **Glycémie capillaire (Dextrostix)** : 3-4 heures après la mise en route de la nouvelle perfusion.

* **Glycosurie** : à évaluer dès que dextro > 1,4 g/L (7 mmol/l)

* **Modifier la composition du soluté de perfusion** (moins de glucides, pas de lipides) en phase pré- et post- opératoire

B. Sous forme de lipides (1 g de lipides = 9 Kcal)

Objectif à atteindre en phase de stabilisation : **2 g/kg/jour**

I Quand commencer ?

- * pas à J1-J2 : inutile voire délétère
- * commencer au 3-4^o jour après le début de l'alimentation parentérale
- * seulement si les phénomènes inflammatoires sont contrôlés ou absents (CRP < 30 mg/L).

I Comment commencer ?

0,5 g/kg/j

Il est possible de les passer seuls sur une voie veineuse périphérique dans les situations où l'enfant reçoit une perfusion binaire préparée dans le service. Dès que possible, faire préparer par Fasonut une poche d'alimentation parentérale contenant des lipides.

Débuter la **Carnithine** (8 mg/kg/j), dès que l'on débute l'apport de lipides

I Comment augmenter ?

Perfuser à débit constant, sur 24 heures (ne pas essayer de « rattraper »)

Perfuser à débit maximum de lipides de 0,08 g/kg/h (correspond à 2 g/kg/24h)

Sous forme d'émulsions à 20 % uniquement (actuellement Médialipides 20%)

* **progressivement** de 0,5 g/kg/j en 0,5 g/kg/j jusqu'à 2 g/kg/jour.

La clearance des lipides est réduite chez les enfants prématurés.

Afin d'éviter l'hyperglycémie :

Ø Veiller à avoir un apport protéique suffisant

c'est-à-dire un rapport protido-calorique à 3,5 (3 à 4) g prot./100 kcal

[soit 29 (33 à 25) kcal / g Prot.]

Ø Ne pas augmenter de plus de 0,5 g/kg/j les lipides si augmentation concomitante des glucides de 2 g/kg/j

I Surveiller la tolérance lipidique**Pourquoi ?**

La capacité à métaboliser les lipides est insuffisante, notamment chez les enfants les plus immatures (AG<28SA, PN<1000g)

Eviter les lipides si :

- * Atteinte hépatique sévère
- * Agression aiguë : sepsis grave, pathologie respiratoire sévère, CRP > 30 mg/L
- * Ictère sévère (à discuter).

Comment ?

Surveiller les Triglycérides plasmatiques (cf. *Annexe 5 : Fiche de surveillance*).

3 - Apport de protéines (azote) (1 g de protéine = 4,2 Kcal)

Objectif à atteindre en phase de stabilisation :

3 à 4 g/kg/j de protéines

- N-né à terme : 2,5 à 3 g/kg/j

- Prématuré : 3 à 4 g/kg/j

I Quand commencer ?

Commencer **dès le premier jour de vie**

- Si PN \geq 1500 g : 1 g / kg / j (apport minimum indispensable pour limiter le catabolisme)

- Si PN 1000 - 1500 g : 1,5 g / kg / j

- Si PN < 1000 g : 2 g / kg / j

I Comment commencer ?

Sous forme de **Primène 10 %** (1g / 10 mL, 153 mg d'N / g d'AA).

NB : le primène est le produit le mieux adapté pour le nouveau-né

I Comment augmenter ?

Puis augmenter de 0.5 g / kg / j, chaque jour, jusqu'à 3.5 à 4 g / kg / j

I Surveiller la tolérance de l'apport protéique

Pourquoi ?

- En cas d'apport protéique excessif par rapport aux capacités métaboliques du prématuré, il en résulte une acidose et une urée sérique excessive

- En cas d'apport protéique insuffisant, le risque est celui d'un gain pondéral insuffisant

Comment ?

- initialement (premiers jours de vie) : **réserve alcaline**

si RA < 16 mmol/L:

- alcaliniser l'alimentation parentérale

- ne pas augmenter l'apport protéique, puis le diminuer si nécessaire

NB : l'urée sérique est peu informative pendant la première semaine

- après la première semaine de vie : **urée sérique et gain pondéral**

- si urée > 11 mmol/L: diminuer l'apport protéique

- si urée < 3 mmol/L, voir le gain pondéral

A partir du retour au PN, un gain pondéral suffisant est de 18-20 g/kg/j

si gain pondéral insuffisant, \uparrow apports protéiques (0,5 g/kg/j à la fois)

NB : Pour une utilisation optimale de l'apport protéique, cibler un apport protido-calorique correspondant à 3 à 4 g prot. / 100 Kcal

4 - Apport en électrolytes

a) Besoins usuels

- Besoins en sodium du prématuré :

Initialement modestes, ces besoins peuvent être plus élevés après les premiers jours de vie, car il existe une fuite rénale de sodium (\pm ions bicarbonate) par immaturité rénale jusqu'à 34 SA.

Un apport correct de Na se juge sur :

- Natrémie: maintenir natémie entre 135 et 145 mmol/L (ne pas dépasser 150 mmol/L).
- Natriurie: maintenir natriurie de sécurité entre 10 et 20 mmol/L
- Evaluation clinique (oedèmes, poids...)

- Un apport correct de Ca - Ph se juge sur :

- Calcémie et phosphorémie stables, normales
(Ca:2-2,5 mmol/L, Ph:1,8-2 mmol/L)
- Absence de calciurie importante : rapport Ca / créat (sur une miction) < 2
si Ca urines (ca/Creat>2), augmenter apports phosphorés

Besoins	Enfant prématuré	Enfant à terme
Na (mmol / kg / j)	2 (- 4)	2 (- 4)
K (mmol / kg / j)	2 (- 4)	2 (- 4)
Cl (mmol / kg / j)	2 - 4	2 - 4
Calcium (mg/kg/j)	40 - 60	30
Phosphore (mg/kg/j)	35 - 45	35
Magnésium (mg/kg/j)	6 (- 8)	6 (- 8)

Calcium : 40,1 mg / mmol

Phosphore : 31 mg / mmol

Magnésium : 24,3 mg / mmol

(Sodium: 23 mg/mmol)

b) Compenser les pertes ioniques inhabituelles

Faire un ionogramme sur les pertes pour en déterminer la composition en sodium, potassium, etc ...
et adapter la composition de l'alimentation parentérale

ex : pertes digestives

Au début, on peut utiliser les valeurs suivantes (source Tsang 2005):

	Na (mmol/L)	K (mmol/L)	Cl (mmol/L)	HCO ₃ (mmol/L)
Liquide gastrique	140	15	155	0
Liquide d'iléostomie	80-140	15	115	40
Liquide colique	50-80	10-30	40	20-25
Diarrhée	10-90	10-80	10-110	30-40

5 - Apport systématique en oligo-éléments : OE Aguetant⁰

1 mL / kg / j couvre à peu près les besoins des prématurés et NNAT

NB : ne contient que des quantités infimes de fer et ne couvre pas les besoins, surtout si l'enfant reçoit de l'Erythropoietine (cf protocole)

6 - Apport systématique en vitamines

Soluté multivitaminique (cf tableau p 6)

Cernevit

- **1/4 flacon par jour** couvre les besoins des enfants de poids < **2.5 kg**

- **1/2 flacon par jour** couvre les besoins des enfants de poids > **2.5 kg**

NB : Quand on est obligé d'administrer de la Vancomycine dans la solution de nutrition parentérale, le Cernévit est systématiquement remplacé par de l'**Hydrosol polyvitaminé** (0.5 ml si poids < 2.5 kg, 1 ml si poids > 2.5 kg), pour éviter les problèmes d'incompatibilité (données Fasonut).

Autres vitamines :

- **Vitamine K** (pas de vit K dans le Cernévit) :

Administrer systématiquement à l'admission : 1 mg en IV Lente ou IM

puis 2 mg une fois par semaine (chaque mercredi) pendant tout le séjour par voie :

- IV lente ou IM si alimentation parentérale exclusive

- Per os dès que l'alimentation entérale est débutée

- **Acide folique** (assez d'acide folique dans le Cernévit) :

A débiter dès que l'alimentation parentérale est arrêtée

Folinate de calcium (Solution injectable 5 mg / 2 ml)

0.2 ml (= 0.5 mg) par kg, une fois par semaine, chaque mercredi, jusqu'à la sortie

- **Vitamine D**

Le Cernévit pauvre en vit D, mais suffisant car le principal intérêt de la vit D est son effet positif sur l'absorption intestinale du calcium

Par contre, il faut administrer de la vitamine D par voie orale (**Uvesterol ADEC** 1 ml/jr) dès que l'enfant tolère bien l'alimentation entérale depuis 4-5 jours.

7 - Osmolarité

Il est possible de passer une solution de nutrition parentérale sur voie veineuse périphérique si

l'osmolarité ne dépasse pas **800 mosm / L**. Exemple : Glucosé 10 % : 560 mosm / L.

l'osmolarité.

L'osmolarité de la solution est calculée par le logiciel de prescription informatisée lors de la réalisation de la prescription.

8 - Relais avec l'apport entéral, arrêt de l'alimentation parentérale

Débuter l'alimentation entérale dès que possible, avec du lait de mère, même en faible quantité (0,5 – 1 ml / kg / j) (effet trophique sur l'intestin). Puis augmenter en fonction de la tolérance digestive. Après 5 à 7 jours de lait de mère bien toléré, ajouter le supplément en poudre (Eoprotine: 1 puis 2 puis 3%) ou passer à un lait pour prématuré. Quand la ration, composée de LM+suppl 3% ou lait pour prématurés (apportent environ 70 kcal/100 ml), atteint **100 ml / kg / j** (120 ml / kg / j pour les enfants de PN < 1200g), l'apport calorique est suffisant pour pouvoir arrêter l'alimentation parentérale

Afin d'éviter des hypoglycémies à l'arrêt de l'alimentation parentérale, il faut modifier la composition de l'alimentation parentérale 4 à 5 jours avant d'arrêter l'alimentation parentérale pour diminuer progressivement l'apport énergétique. Quand la ration entérale atteint 50 à 70 ml/kg/j, commencer à réduire chaque jour en alternance les lipides de – 0.5 g/kg/j et les glucides de – 2 g/kg/j. La veille de l'arrêt d'alimentation parentérale, elle ne doit plus contenir de quantités importantes de lipides (≤ 0.5 g/kg/j).

Contrôler la glycémie capillaire 3 h et 9h après l'arrêt de l'alimentation parentérale.

J1= 1er jour de vie	Début		Augmentation quotidienne	Apports à atteindre à la phase de stabilité	Adaptation	Surveillance
	PN<1500g	PN>1500g				
Volume (ml/kg/j)	70-80 à J1	70 à J1	10	Prématuré: 160 CAP, DBP: 130-140 RCIU, Poids insuff. : 180	DR:• 10 Perte poids>10%, photothérapie sans incubateur:• 10	Si AP Totale >10jours: bilan hépatique
Glucides (g/kg/j)	7 - 8 dès J1		2	18 (20 si pas de lipides)	Pré- et post-op: • de 1/3	Dextro: 3-4h après début perf si>1,4-1.6g/l: faire glycosurie si>1.6g/l: insuline
Protides (g/kg/j)	2 dès J1	1dès J1	0,5	Prématuré: 3,5-4 , Nné à terme: 2,5 - 3 3,5-4g prot./100 kcal (sf les 1° jrs: peut être plus élevé)	1°sem: RA>16 mmol/l : alcaliniser Puis : urée>11mmol/l:• protides Urée < 3mmol/l et gain pondéral insuffisant : • protides	1°sem: réserve alcaline (RA) Puis urée et gain pondéral
Lipides (g/kg/j)	0,5 à partir de J3 -J4 (+ carnithine)		0,5	2 (correspond au débit max de 0,08g de lipides/kg/h)	Pré- et post-op, CRP>30 mg/l, atteinte hépatique ou patho respi sévères : • lip.	Débit max, TG plasmatiques en phase initiale d'• des lipides chez <1000g
Na (mEq/kg/j)	Dès J2 - J3 (voire J1: 1-2 mEq/kg/j en l'absence de pathol. Resp. et si diurèse>1cc/kg/h)		en fonction du bilan	2 (- 4)	Pertes, fuite rénale si AGcorr < 34-35S •Si utilisation NaCl: Chlorémie doit être <115mmol/l	Natrémie: maintenir 135 -150 mmol/l, Natriurie de sécurité:10-20 mmol/L, Clinique
K (mEq/kg/j)	Dès J2 - J3 voire J1 si Nné à terme		en fonction du bilan	2 (- 4)	Pertes	Kaliémie: 3,5-5 mmol/l
Ca (mg/kg/j)	Dès J1		en fonction du bilan	Préma: 40 - 60mg/kg/j Nné à terme: 30 mg/kg/j	Pertes Apports en Ph	Calcémie: 2-2,5 mmol/l Calciurie "de sécurité">1 mmol/L
Ph (mg/kg/j)	Dès J1		en fonction du bilan	Préma: 35 - 45 mg/kg/j Nné à terme: 35 mg/kg/j	Apports en Ca	Phosphorémie: 1,8-2 mmol/L Phosphaturie "de sécurité">1 mmol/L
Mg (mg/kg/j)	Dès J1		en fonction du bilan	6 (- 8)		Magnésémie: 0,6-0.9 mmol/l
Cernévit (vitamines)	Dès que AP à la carte		x	Poids < 2,5kg: 1/4 flacon sinon 1/2 flacon	Incompatible avec la vanco: passer à l'Hydrosol Polyvitaminé	
Oligo-éléments	Dès que AP à la carte		x	1ml/kg/j		
Vitamine K	1 mg à l'admission		x	2 mg le mercredi		
Folate de Ca	Dès que • de l'AP		x	0,5mg/kg le mercredi		
Osmolarité	• si > 800 mOsm/l • VVC					
Relais avec l'entéral	Trois 1er jours: Ne tenir compte que de l'apport hydrique. A 4-5j d'alimentation entérale bien tolérée: débiter Uvestérol ADEC. Quand ration entérale = 50-70ml/kg/j: •l'AP(glucides/2 et lipides/0,5) et introduire l'Eoprotine ou le Pré-lait si la mère n'allait pas. Quand ration entérale = 100ml/kg/j (120 si PN<1200g): •de l'AP (lipides • 0,5g/kg/j)).					
Astuces!	En cas d'acidose modérée mais prolongée, alcaliniser le soluté en remplaçant le Chlorure de Na par du lactate de Na (le préciser lors de la prescription) Phosphore sous forme de Phosphate monopotassique en cas de restriction sodée (31mg Ph et 1 mmol K / ml)					

Surveillance: **1/jr:** poids, ex. clinique, **2/ sem (puis 1/10 jrs quand stable):** iono sang + urines, TG si PN<1000g, Transas, bili si APT >10jrs, **sepsis?** CRP/ProCT, Hémoc dble

Annexe 2

Produits utilisables pour l'alimentation parentérale

Les produits utilisés en standard pour les solutions d'AP en pédiatrie II :

- **Primène 10 % (Baxter):** 10 ml = 0,9 g Protéine = 150 mg d'N
Si poids > 15 kg : **Hyperamine (Braun)**
- **Glucosé 50% (Aguettant):** 10 ml = 5 g
- **Médialipides 20% (Braun) (50% de TCM) :** 1 mL = 0.2 g
Si poids > 15 kg : **Intralipides 20 % (Braun)**
- **Chlorure de sodium 20 % (Aguettant) :** 1 mL = 3.4 mmol de Na et 3.4 mmol de Cl
- **Chlorure de potassium 10% (Aguettant) (1 g = 13.5 mmol de K+) :** 1 mL = 1.3 mmol/ L
- **Gluconate (ou glubionate) de calcium 10 % (Aguettant) :** 1 mL = 9 mg
- **Phocytan (Aguettant) :** 1 ml = 0,33 mmol Phosphore et 0,66 mmol Sodium
Permet d'apporter du Ph sans apporter de potassium
mais attention à la quantité de sodium apportée
- **Sulfate de magnésium 15 % (Aguettant):** 1 ml = 0.61 mmol (= 14,8 mg) de Magnésium
- **Oligo-éléments enfants et nourrissons (Aguettant) (cf tableau)**
- **Cernévit (Baxter) (cf tableau)**

Autres produits utilisables :

- **Chlorure de sodium 10 % :** 1 mL = 1.7 mmol de Sodium et 1.7 mmol de Chlore
- **Autres sels de sodium**

En cas de fuites sodées rénales importantes (anomalies hydro-électrolytiques de la première semaine, défaut de réabsorption tubulaire jusqu'à 32-34 SA) on peut être amené à apporter de fortes quantités de sodium. Si on utilise le NaCl, faire attention à l'apport concomittant de chlore. Surveiller la chlorémie, qui ne doit pas dépasser 115 mmol/L.

En cas d'acidose (fuite urinaire d'ions HCO₃, jusqu'à 32-34 SA),

è il peut être intéressant d'utiliser d'autres sels de sodium (lactate, acétate, mais pas le bicarbonate qui pose des problèmes de compatibilité). Il a été décidé d'utiliser le **lactate de sodium** (acétate non disponible au CHU). Attention en cas d'insuffisance hépato-cellulaire car le lactate est transformé en bicarbonate au niveau hépatique

Si on souhaite que le Lactate de sodium soit utilisé, juste noter sur la fiche de prescription de la poche nutritionnelle "apports sodés sous la forme de lactate de sodium".

- **Phosphate monopotassique (KH₂PO₄) à 13,61% :**

1 ml = 1 mmol (= 31 mg) de Phosphore et 1 mmol de Potassium

Annexe 2 (suite)**Produits utilisables pour constituer les poches d'alimentation parentérale (suite)**

Cernevit[®] : solution de vitamines lipo- et hydro-solubles

Si vancocin dans la poche, Cernévit remplacé par Hydrosol Polyvitaminé

Vitamines	Cernevit 1/4 flac	Hydrosol Polyvitaminé 0.5 ml
Vitamine A (µg)	290	400
Vitamin D (UI)	55	250
Vitamine E (mg)	2,8	0.5
Vitamine K (µg)	0	0
Vitamine C (mg)	31	12.5
Thiamine (B ₁) (µg)	875	500
Riboflavine (B ₂) (µg)	1025	375
Vitamine B ₅ (µg)	4325	0
Pyridoxine (B ₆) (µg)	1125	1000
Cobalamine (B ₁₂) (µg)	1,5	0
Vitamine PP (B ₃) (µg)	11500	2500
Acide folique (B ₉) (µg)	103	0

Annexe 2 (suite)**Produits utilisables pour constituer les poches d'alimentation parentérale**

Oligo-éléments Aguettant[○] (solution injectable d'oligo-éléments pour enfant et nourrisson)

Oligo-éléments	Oligo-éléments Aguettant [○] 1 ml
Fer (mg)	0.05
Cuivre (μg)	30
Manganèse (μg)	10
Zinc (μg)	100
Cobalt (μg)	15
Fluor (mg)	0.11
Iode (μg)	0.02
Chrome (μg)	2
Sélénium (μg)	5
Molybdène (μg)	5

Annexe 3

Cas particulier de la perfusion périphérique

Dans certaines situations, il faut prescrire une alimentation parentérale qui sera **préparée dans le service** :

- en attendant de pouvoir commander une poche nutritionnelle (premières heures ou jours si entrée le WE)
- en relais d'une poche nutritionnelle : incident (poche percée, perdue), fin d'alimentation parentérale.

Très prochainement seront disponibles 2 "**solutés standard**" (Nutrine 1 pour les enfants de moins de 1500 g et Nutrine 2 pour les enfants de plus de 1500 g) utilisables dans ces situations. Il suffira alors de déterminer le volume de perfusion (cf infra). Un protocole sera alors amendé pour préciser l'utilisation de ces solutés.

Modalités

A - Premières heures :

1) Calculer apport hydrique total souhaité (cf Protocole, paragraphe 1)

- si PN \geq 1500 g : 70 mL/kg/j (1 g/kg/j), si DR : 60 mL/kg/j
- si PN < 1500 g : 80 mL/kg/j (1,5 g/kg/j), si DR : 70 mL/kg/j

2) Calculer quantité de protéines :

- Primène 10% :
- 10 mL/kg/j (1 g/kg/j) si PN \geq 1500 g
 - 15 mL/kg/j (1,5 g/kg/j) si PN = 1000 à 1500 g
 - 20 mL/kg/j (2 g/kg/j) si PN < 1000 g

3) Calculer quantité d'ions :

Calcium (Glu Ca 10% : 1 ml = 9 mg) : 40 mg / kg / j

Phosphore (Phocytan : 1 ml = 0,33 mmol Ph et 0,66 mmol Na): 15 mg / kg / j

4) Compléter avec du Glucosé (10%, voire 30%) pour arriver à l'apport hydrique souhaité et obtenir un apport glucique suffisant (cf Protocole, Paragraphe 2A).

NB : veiller à ce que la concentration de glucides ne dépasse pas 12% (tolérance veineuse)

B - Autres circonstances :

Idem mais ajouter

- d'autres ions en fonction des besoins
- des lipides en dérivation si nécessaire (cf Protocole, Paragraphe 2B)

Exemple 1 : Admission, PN=1300 g, détresse respiratoire

→ Eau=60cc/kg/j (79 mL), Prot=1,5 g/kg/j (2 g), Glu=7g/kg/j (9.1g), Ca=40mg/kg/j (52 mg)

- 1) Primène 10% : 20 mL
- 2) Gluconate de calcium : 6 mL
- 3) Reste 53 mL pour 9.1 g Glucides

Soit : Glucose 10% 30 mL et Glucose 30% 20 mL

[Vérification : 9 g dans 79 mL, soit 11.5 g / 100 mL (11.5%) : OK]

Exemple 2 : J10, hyperglycémie

Primène et ions : pour aboutir à même composition en Protéines et ions que dans la poche nutritionnelle

Glucosé en quantité moindre que dans la poche nutritionnelle

± Lipides en dérivation : réduction (1 g/kg/j de moins que dans la poche nutritionnelle)

Si persistance, cf Annexe 4

Annexe 4

CAT devant une hyperglycémie chez un enfant prématuré recevant une alimentation parentérale

Hyperglycémie : glycémie capillaire > **1,4 g/L (7 mmol/l)**

Si glycémie > **1,4 g/L** : contrôler la **glucosurie**

glucosurie - : surveillance simple des dextros

glucosurie + : réduction apports en glucides

Si glycémie > **1,8 g/L** (quelle que soit la glucosurie) : réduction apports en glucides

NB : Chaque fois qu'il existe une glucosurie, surveiller la diurèse

Evoquer systématiquement une infection

bilan ± traitement ATB probabiliste si argument cliniques et/ ou biologiques

Modifier les apports nutritionnels

- **Dans l'urgence (le soir)** : réduire les apports en glucides (diminuer le débit de l'AP pour enlever l'équivalent de 2 g/kg/jr de glucides) et compenser la réduction d'apports hydriques par du Glucosé à 2.5 % (Solution moitié G 5% - moitié Eau ppi) puis contrôler la glycémie deux heures plus tard.

Exemple : Enfant de 1.5 kg. Alimentation parentérale branchée à 20 h (150 ml/kg/j dont 16 g/kg.j de glucides). A 23 h, glycémie capillaire à 2 g/L.

La poche nutritionnelle contient 0.11 g de glucides par ml (16 / 150). Pour réduire les apports quotidiens de glucides 2 g/kg/jr (3 g), il faut réduire de 27 ml (3 / 0,11) sur les 21 heures restantes jusqu'au prochain changement de poche, soit une réduction du débit de perfusion de 1,3 ml/h (27/21). Prescrire une perfusion de Glucosé à 2.5 % au débit de 1,3 ml/h. Cette réduction de débit aboutira à une réduction des apports en protéines et ions. On peut répéter la manoeuvre une deuxième fois si nécessaire.

Après cette deuxième réduction de débit de la poche nutritionnelle :

- Si amélioration, modifier composition de la poche nutritionnelle le lendemain
- Si persistance, remplacer la poche nutritionnelle par une perfusion simple contenant moins de glucides et pas de lipides, mais toujours protéines, ions et minéraux. Prévoir de modifier la composition de la prochaine poche.

- **Modification de la composition de la poche nutritionnelle**

Vérifier que le rapport protido-calorique est proche de 3.5 g prot./100 kcal

Si ce n'est pas le cas, augmenter les apports protéiques

Si rapport protido-calorique correct (3.5 g prot./100kcal),

réduire les apports glucidiques (jamais en dessous de 6 g/kg/jr) et lipidiques.

- Insulinothérapie (cf protocole **Annexe 5**)

Ses indications doivent être bien pesées car il y a des risques d'hypoglycémie et ce traitement nécessite une répétition des dextros de surveillance durant plusieurs jours.

Elle est indiquée quand il y a une hyperglycémie très précoce (48 premières heures) chez un enfant extrêmement immature (AG < 28 SA) et/ou extrêmement hypotrophe (PN < 1000 g), en dehors de tout contexte d'infection materno-fœtale.

Si l'hyperglycémie est plus tardive, elle ne sera instaurée qu'après avoir écarté une infection : (1) bilan infectieux et réduction des apports (2) si hémocultures négatives à 24 h, instaurer l'insulinothérapie

Annexe 5

Protocole insuline pour enfants de très faible poids à la naissance

(Thabet Clin nutrition 2003)

Indications d'insuline en fonction de la glycémie capillaire et glycosurie :

Si glycémie capillaire > 1,6 g/L (avec ou sans glycosurie)

Si 1,3 g/L < glycémie capillaire > 1,6 g/L avec glycosurie

Préparation de la solution d'insuline

- Etape n°1 Préparer 100 ml de solution de dilution (solution iso)
 SG 5% : 50 ml
 NaCl 10% : 2 ml
 Eau : 48 ml
(cette solution contient 0,035 mmol/ml de Na et 2,5 gr/100 ml de glucose)
- Etape n°2 Préparer la solution n°1
 Prendre de l'**Insuline Umuline à 100 UI/ml** (Insuline rapide)
 Diluer 0,4 ml d'insuline (soit 40 unités) dans 19,6 ml de solution iso (total : 40 ml)
(cette solution est très concentrée puisqu'elle contient 2 unités d'insuline par ml)
- Etape n°3 Préparer la solution n°2
 Diluer 2 ml de la solution n°1 (soit 4 unités insuline) dans 38 ml de solution iso (total : 40 ml)
*(solution moins concentrée que solution 1, puisqu'elle contient 0,1 unités insuline par ml)
 (0,1 ml/h de cette deuxième solution = 0,01 unités d'insuline/h)*
- Etape n°4 Purger la tubulure avec 2 - 5 ml de la **solution 1**,
(NB : si on purge avec la solution 2, qui est moins concentrée, l'hyperglycémie sera corrigée avec un retard de 3 à 5 h. En effet, une partie de l'insuline se fixe sur les tubulures au début d'une perfusion d'insuline. Plus la solution utilisée pour purger est concentrée, plus vite la tubulure sera "saturée" et moins il y aura de perte d'insuline ensuite)
 puis rincer avec la solution n°2, jusqu'à garder dans la seringue 35 ml de solution n°2
- Etape n°5 Brancher la tubulure le plus près possible de l'enfant ou sur une voie séparée
- Etape n°6 Calculer la posologie horaire de l'insuline en fonction du poids (**0,04 unités/kg/h**)
 soit **0,4 ml/kg/h** de la **solution n°2**

Début du traitement	Débuter à la vitesse de :
	0,4 ml/kg/h si glycémie comprise entre 1,6 et 2,2 g/L 0,8 ml/kg/h si glycémie supérieure à 2,2 g/L
Contrôler la glycémie capillaire 2 et 4 heures après le début de l'insuline	

Adapter la vitesse en fonction de la glycémie (toutes les 2 à 4 h) et de la glycosurie	glycémie < 0,5 g/L	arrêt insuline et dextro 1 heure après
	0,5 g/L < glyémie < 0,9 g/L	réduire vitesse de 0,1 ml/h
	0,9 g/L < glycémie < 1,3 g/L	ne rien changer
	1,3 g/L < glycémie < 1,6g/L	sans glycosurie : ne rien changer avec glycosurie : augmenter vitesse de 0,1 ml/h
	1,6 g/L < glycémie < 2,2 g/L	augmenter vitesse de 0,1 ml/h
	Glycémie > 2,2 g/L	augmenter vitesse de 0,1 ml/h

Annexe 6

Fiche de surveillance de l'alimentation parentérale

- **Examen clinique** (lymphangite ? pansement de KT ? oedèmes ?)
- **Poids** (1/jr)
 - Si stagnation pondérale, adapter les apports en azote et énergie en fonction de l'urée plasmatique :
 - normale : augmenter l'apport d'énergie
 - basse (< 2 mmol/L) : augmenter l'apport de protéines
- **Glycémie et glucosurie** :
 - Glycémie capillaire (dextro) systématique :
 - chaque jour, 2-3 h après le changement de poche nutritionnelle
 - ± glucosurie si glycémie élevée
 - lors de l'arrêt de la poche nutritionnelle : 2-3 h après l'arrêt de la poche nutritionnelle et 6-8 h plus tard
- **Ionogramme sanguin** : 2 fois par semaine, puis 1 fois tous les 7 à 10 jours quand apports stables
 - Plus souvent si nécessaire (troubles ioniques, ...)
 - Maintenir Natrémie : 130 et 145 (maxi: 150) mmol/L
- **Protéines de l'inflammation (CRP)** : Pas systématique
 - Seulement en cas de tableau septique : réduire apports en lipides si CRP > 30 mg/L
- **Triglycérides plasmatiques (TG)** :
 - Maintenir triglycérides plasmatiques < 150 mg/dL (mmol/L x 0,875 = g/L)
 - Faire le dosage **une (à deux) fois / semaine** dès que :
 - Apports lipidiques élevés (> 1 g / kg / j) ou augmentés rapidement
 - Grande immaturité (AG < 28 SA) ou très faible poids à la naissance (PN < 1000 g)
 - Situations de stress, \uparrow CRP
 - Mauvaise tolérance métabolique (hyperglycémie, élévation des TG)
- **Hémoculture** : pas systématiquement
 - hémoculture devant le moindre signes clinique ou biologique d'infection.
- **Si APT > 10 jours** : bilan hépatique : transaminases, bilirubine

En cas de problèmes potentiellement liés à l'alimentation parentérale (anomalies ioniques majeures, tableau septique, ...): ne pas oublier de réaliser un ionogramme (laboratoire de biochimie de Lapeyronie), une bactériologie, et une recherche de pyrogènes (laboratoire de Microbiologie à la Pharmacie de Lapeyronie) sur le contenu de la poche.