



# Nutrition Parentérale chez le prématuré: point de vue du clinicien

**Pr Olivier Baud**

Réanimation et Pédiatrie Néonatales

INSERM U1141

DHU PROTECT

**Hôpital Robert Debré AP-HP, Paris**

**Congrès des JFN - Bruxelles 10 Décembre 2014**

Aucun conflit d'intérêt à  
déclarer

# **Nutrition parentérale chez le prématuré: Pourquoi et à quel(s) prix?**

---

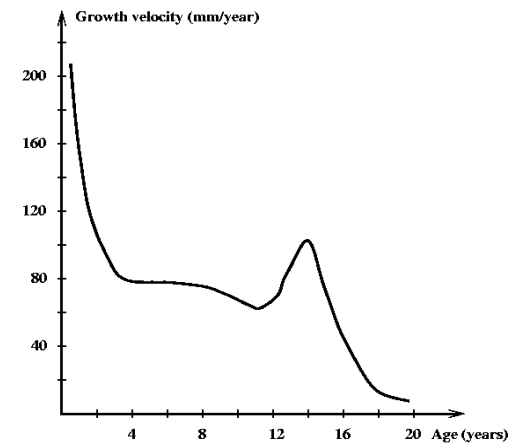
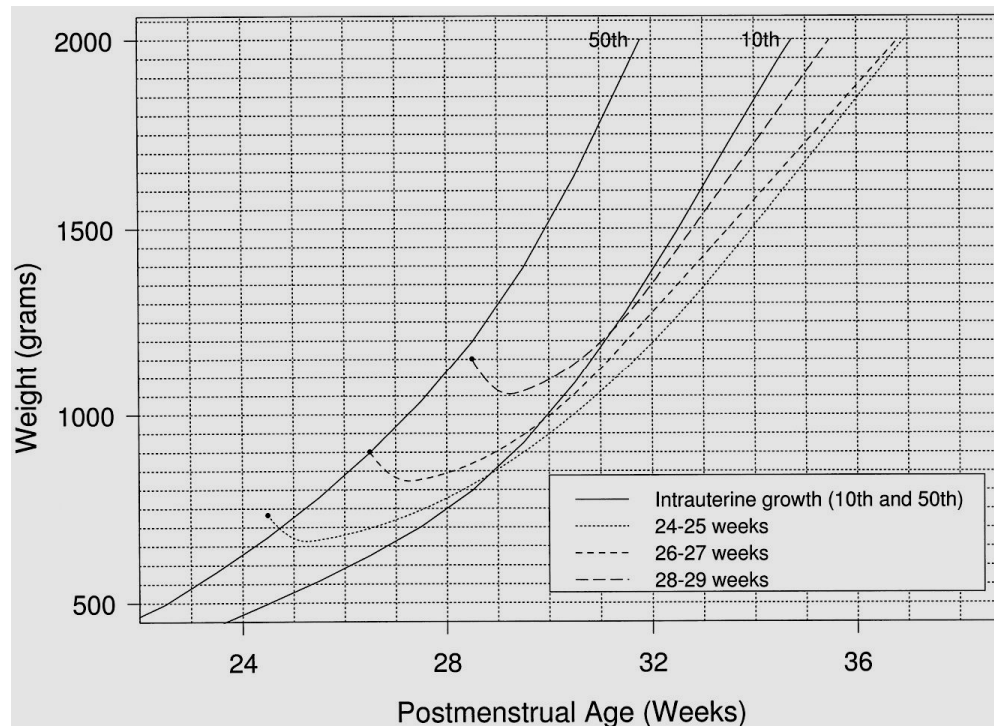
- **Croissance somatique et cérébrale**
- **Nutrition entérale incomplète/impossible**
  
- **Complications néonatales influençant la NP**
- **Complications en lien avec la NP**
- **Empreinte épigénétique**
  
- **Organisation pratique de la NP**

# Nutrition parentérale chez le prématuré: Pourquoi et à quel(s) prix?

---

- **Croissance somatique et cérébrale**
- Nutrition entérale incomplète/impossible
  
- Complications néonatales influençant la NP
- Complications en lien avec la NP
- Empreinte épigénétique
  
- Organisation pratique de la NP

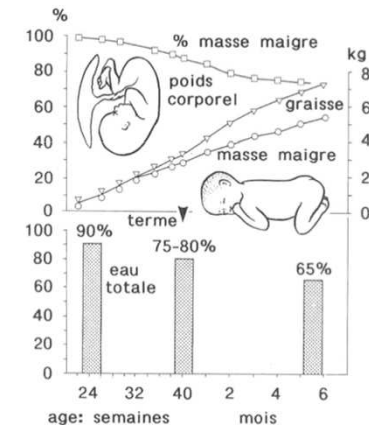
# Croissance en cours d'hospitalisation en NICU



**X 5 la teneur  
en protéines de  
1000g à 3000g**  
*Michelli 1994*

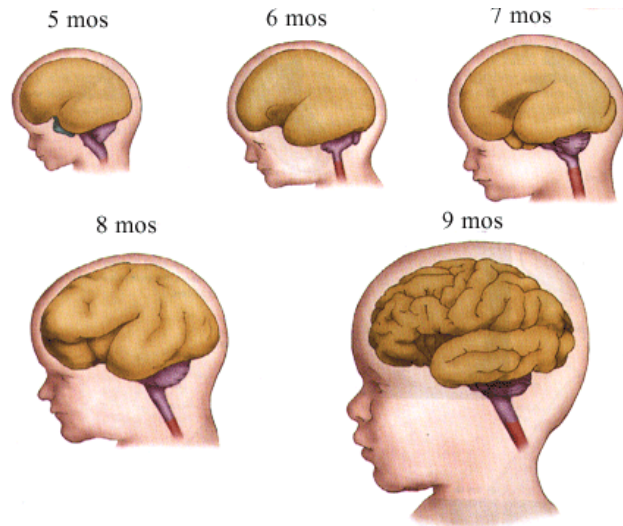
↑ du poids de 15g/kg/j

**Modèle de croissance d'un  
enfant prématuré en fonction  
du degré de prématurité**

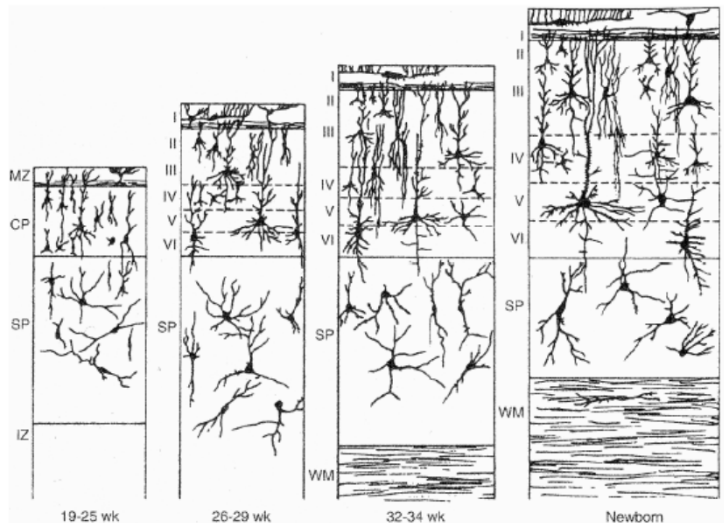
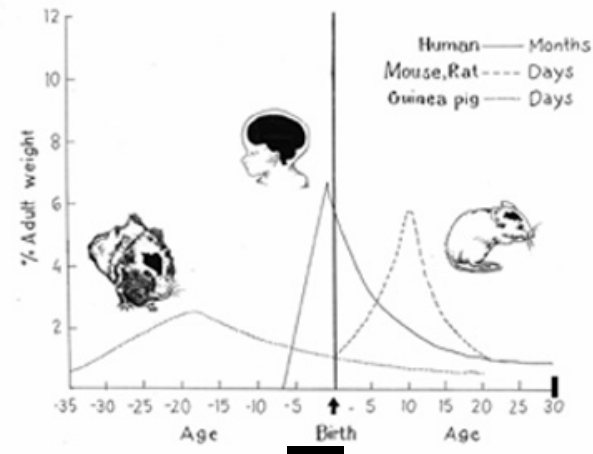


**La croissance est un phénomène continu, interrompu par la naissance prématurée, à un stade de vélocité maximum**

# Croissance cérébrale



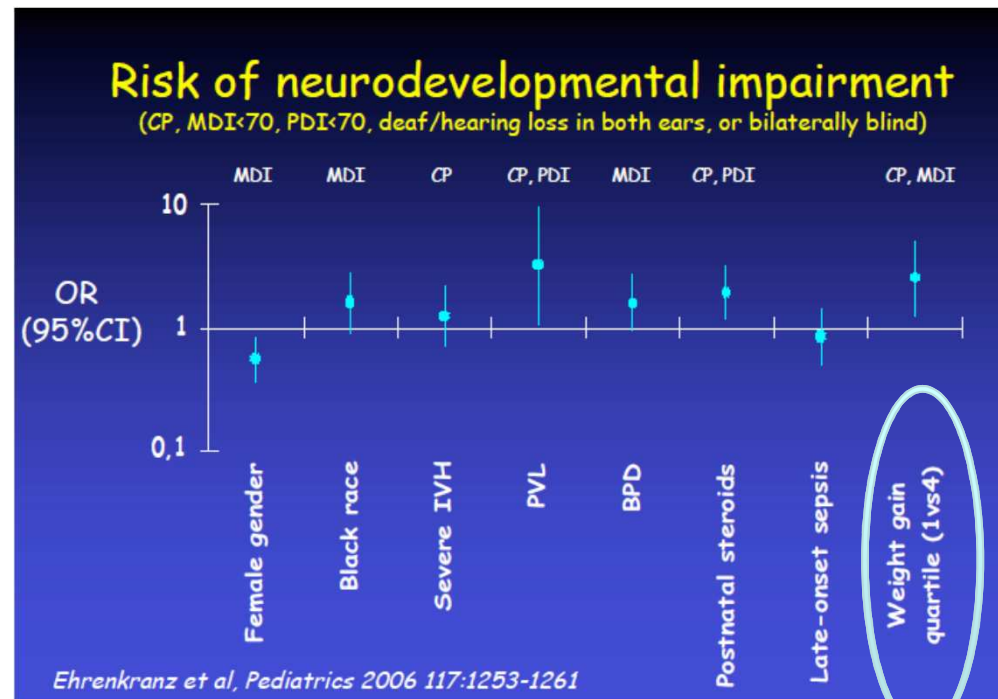
Brain Growth Spurt



**3<sup>ème</sup> trimestre de grossesse:**

- **Volume cérébral total: x2**
- **Cortex: x4**
- **Noyaux gris centraux: + 70%**

# Croissance et développement neurologique



# Impact du retard de croissance post-natal

## Fréquence du retard de croissance post-natal

*Rigo Arch Pediatr 1998*

*Clark Pediatrics 2000*

*Hack et al. Pediatrics 1991*

## RCEU un équivalent du RCIU à terme?

*M De Curtis et J Rigo Acta Paediatr 2004*

## Conséquences neuro-développementales

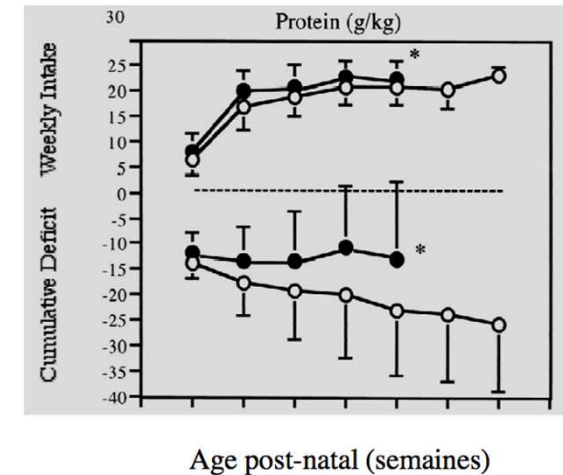
*Vohr BR J Pediatr 2003*

*Latal-Hajnal B J Pediatr 2003*

*Cooke RW Arch Dis Child 2003*

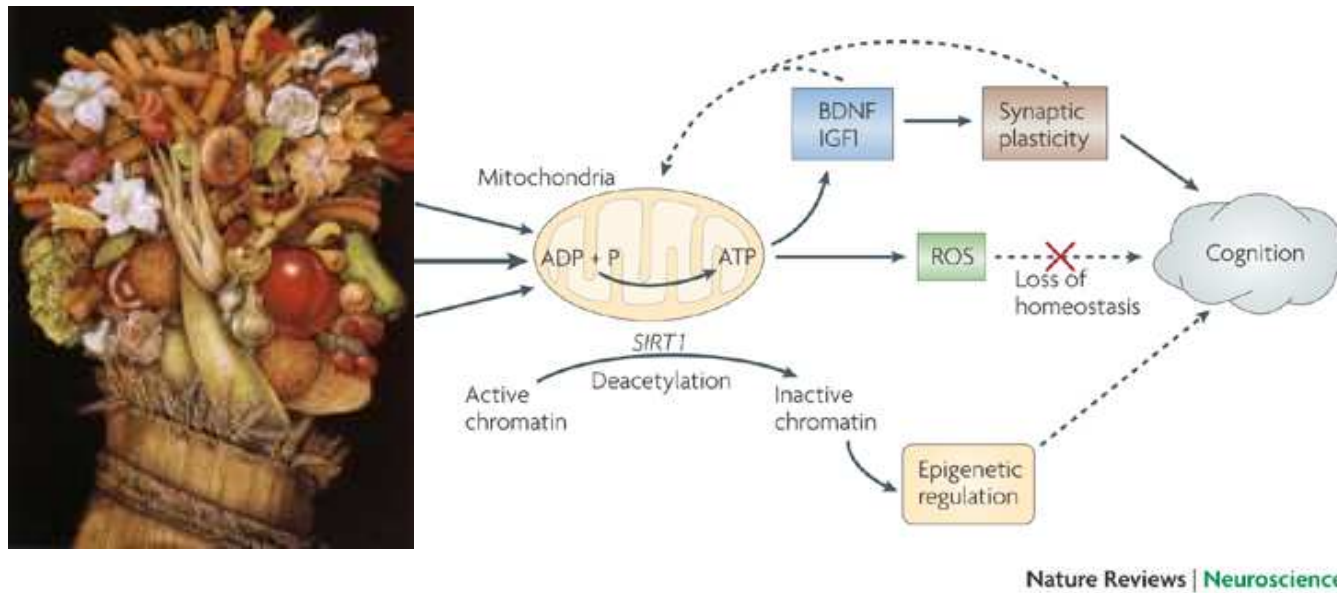
## Risque cardio-vasculaire à l'âge adulte

*Lucas A Lancet 2005*





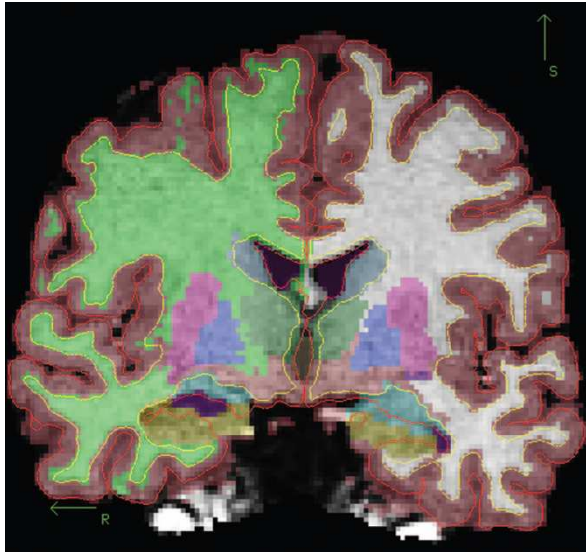
# Nutrition et cognition



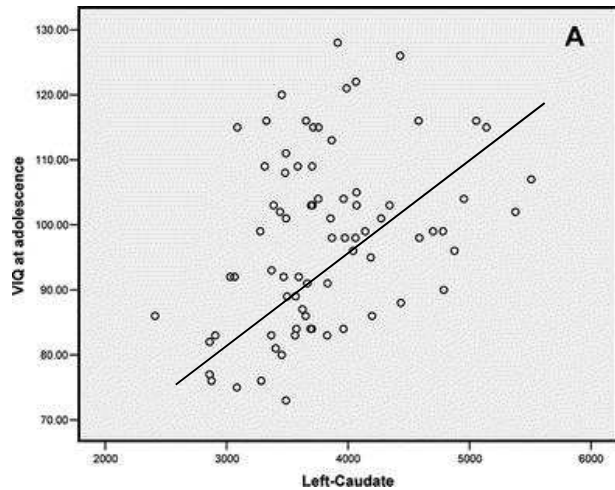
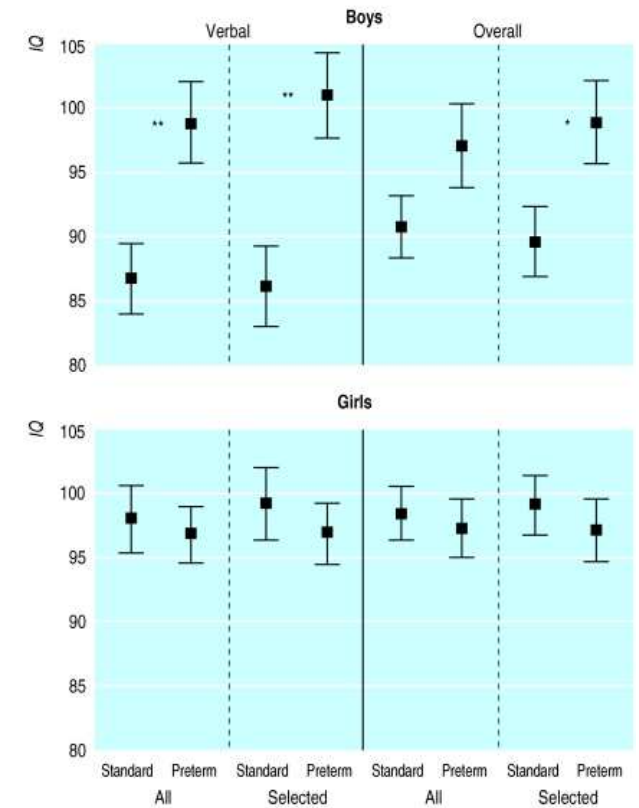
# Nutriments et développement cérébral chez le fœtus et le nouveau-né

Nutriments	Processus cibles	Structures cibles
<b>Protéines - énergie</b>	Prolifération et $\neq$ cellulaire Synaptogenèse Synthèse de facteurs de croissance	Global Cortex hippocampe
<b>AGPI</b>	Synaptogenèse Myéline	Œil Cortex/SB
<b>Choline</b>	Neurotransmission Méthylation ADN Myéline	Global Hippocampe Substance blanche
<b>Fer</b>	Myéline Synthèse de mono-amines Métabolisme neuro-glial	Substance blanche Striatum Hippocampe
<b>Zinc</b>	Synthèse d'ADN Neurotransmission	SN autonome Hippocampe, cervelet
<b>Cuivre</b>	Neurotransmission, métabolisme énergétique, antioxydant	cervelet

# Apports protido-caloriques et QI verbal



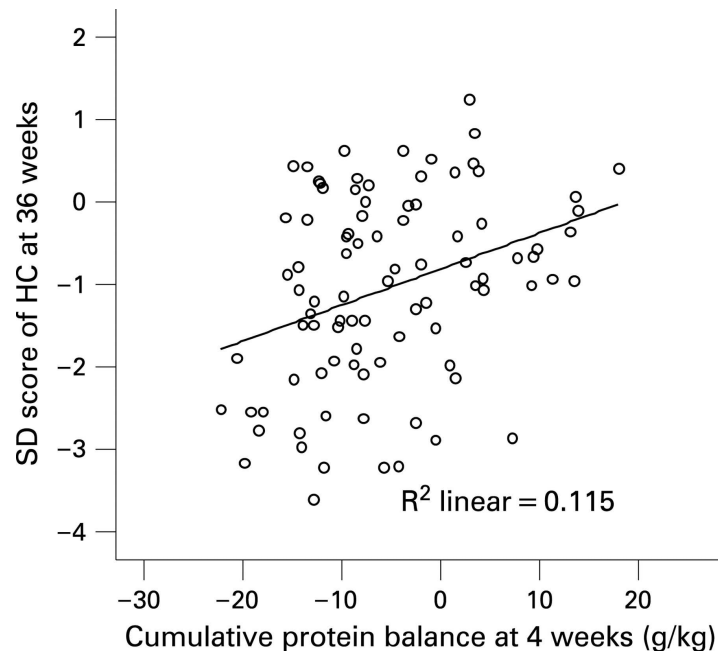
- < 30 SA nés en 1990-91
- Intervention entre 26 et 34 SA
- 1.5g/68kCal vs 2g/80kCal
- WISC-III à 15-16 ans



	low	high
<b>VIQ</b>	<b>94</b>	<b>102**</b>
<b>Vol Caudate fille</b>	<b>3600</b>	<b>3630</b>
<b>Vol Caudate garçon</b>	<b>3700</b>	<b>4300 ***</b>

Lucas et al., 1998  
Isaacs et al., 2008, 2009

# Apports protido-caloriques et périmètre cranien



$R = 0.34$  ( $p = 0.001$ );  $R^2 = 0.12$

	standart	hyper
NP	Protéines (g/kg)	4
	Calories/kg	117
NP +/- NE	Protéines	4
	Calories	133-150
	Déficit réel / 120;3	3%

➔ **L'administration d'une ration protido-calorique idéale chez le prématuré < 30 SA reste un challenge, d'où l'importance de la NP**

# Nutrition parentérale chez le prématuré: Pourquoi et à quel(s) prix?

---

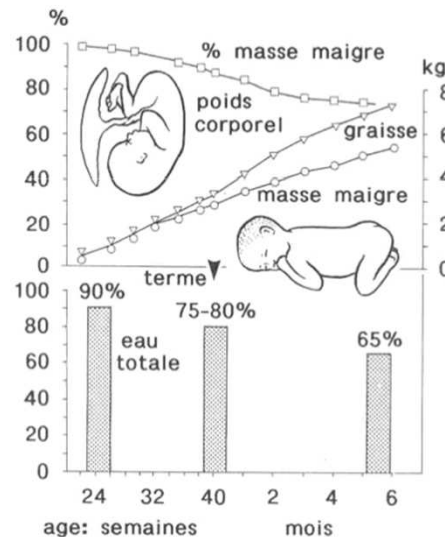
- Croissance somatique et cérébrale
- **Nutrition entérale incomplète/impossible**
  
- Complications néonatales influençant la NP
- Complications en lien avec la NP
- Empreinte épigénétique
  
- Organisation pratique de la NP

# Nutrition entérale chez le grand prématuré

**X 5 la teneur  
en protéines de  
1000g à 3000g**  
*Michelli 1994*

↑ du poids de 15g/kg/j

**Modèle de croissance d'un  
enfant prématuré en fonction  
du degré de prématurité**



## Immaturité digestive du prématuré

Fonction digestion et absorption : précoce pendant vie foetale

Maturation motricité digestive : tardive

➡ Facteur limitant nutrition entérale malgré une instauration rapide

Importance de la NP d'attente et/ou de complément

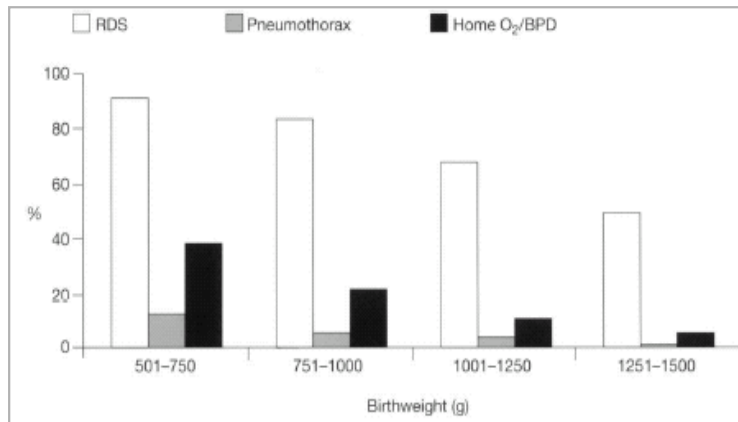
# Nutrition parentérale chez le prématuré: Pourquoi et à quel(s) prix?

---

- Croissance somatique et cérébrale
- Nutrition entérale incomplète/impossible
- **Complications néonatales influençant la NP**
- Complications en lien avec la NP
- Empreinte épigénétique
- Organisation pratique de la NP

# Dysplasie broncho-pulmonaire et nutrition

---



- **Restriction hydrique:**  
**110-120 ml/kg/j max**
- **Régime hypercalorique:**  
**100-120 kCal/kg/j**
- **Alimentation entérale variable**
- **Diurétiques**
- **Corticothérapie inhalé voire générale**
- **Apport réduit de Na<sup>+</sup>**




# Persistance du canal artériel et nutrition

---

- **Restriction hydrique 120-130 ml/kg/j**
- **Restriction sodée**
- **Oligurie fréquente sous AINS**
- **Acidose tubulaire**
- **Période post-opératoire souvent houleuse**

# Entérocolite ulcéro-nécrosante et nutrition

---

- **Etat fréquent de choc septique**
- **Oligo-anurie  retrait du potassium dans la NP**
- **Ambiguïté entre remplissage à visée hémodynamique et restriction des apports en raison de l'anurie**
- **Nécessité d'une concentration parentérale élevée**
- **Fréquentes modifications en fonction de l'état clinique**

# Autres cas particuliers liés à la prématurité

---

- **RCIU: hypophosphorémie**
- **SFA: atteinte rénale avec fuite de bicarbonates**
- **Hypocalcémie transitoire**
- **Intolérance glucidique (30-40% des < 32 SA)**
- **Perte en H<sub>2</sub>O (photothérapie)**

# Nutrition parentérale chez le prématuré: Pourquoi et à quel(s) prix?

---

- Croissance somatique et cérébrale
- Nutrition entérale incomplète/impossible
  
- Complications néonatales influençant la NP
- **Complications en lien avec la NP**
- Empreinte épigénétique
  
- Organisation pratique de la NP

# Complications liée à la nutrition parentérale

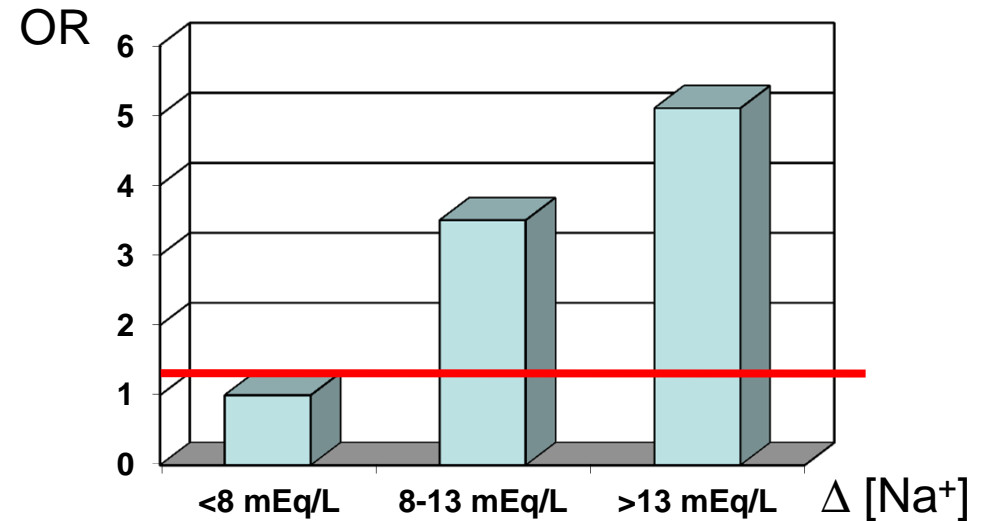
---

- **Mécaniques : épanchement, thrombose**
- **Infectieuses (Staphylocoques aureus ou epidermidis)**  
Très fréquentes et graves chez le prématuré de faible poids de naissance (1/4 des enfants de moins de 1000g)
- **Métaboliques et nutritionnelles (ostéopénie du prématuré, dysnatrémies, ...)**
- **Cholestase**

# Attention à la iatrogénie!

---

- Effet délétère:
  - Hyponatrémie et paralysie cérébrale
  - Hypernatrémie et hémorragie intraventriculaires
  - Variations de  $[Na^+]$  sur l'évolution neurologique à 2 ans
- Calcium et excitotoxicité
- Glucose
- ....



Murphy et al., 1997  
Gawlowski et al., 2006  
Baraton et al., 2009

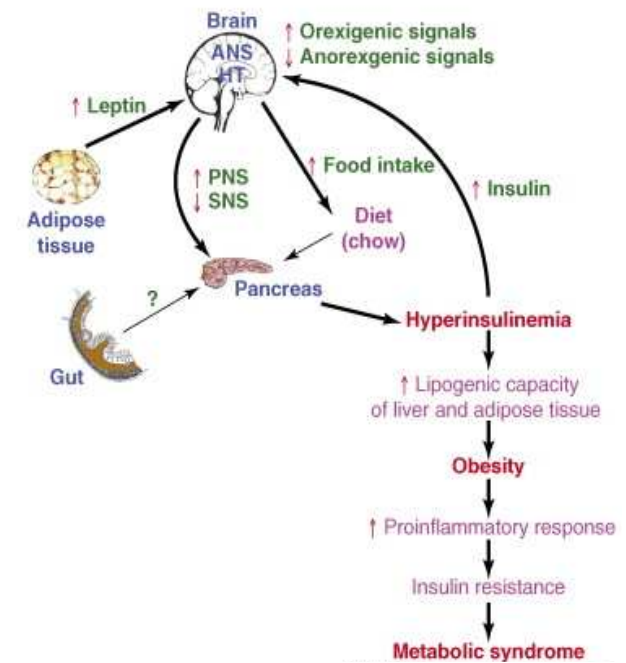
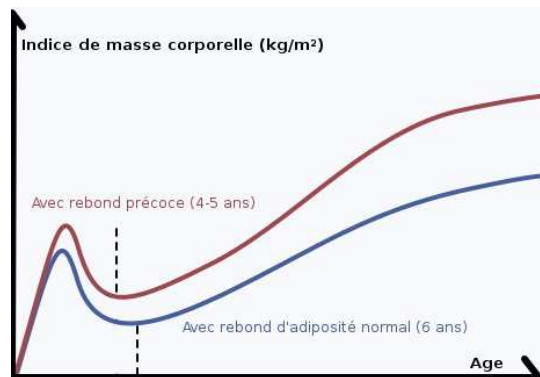
# Nutrition parentérale chez le prématuré: Pourquoi et à quel(s) prix?

---

- Croissance somatique et cérébrale
- Nutrition entérale incomplète/impossible
  
- Complications néonatales influençant la NP
- Complications en lien avec la NP
- **Empreinte épigénétique**
  
- Organisation pratique de la NP

# Pathologies métaboliques et empreinte nutritionnelle précoce

- **RCIU: risque accru de pathologies adultes** (diabète 2, obésité, HTA, pathologies cardiovasculaires)
- **Corrélation à la vitesse de croissance dans les premières semaines de vie**



- **Concept d'empreinte nutritionnelle ou programmation métabolique: l'exposition à certains nutriments (ou leur carence) à des périodes clé du développement, induit des effets à long terme via des altérations épi-génétiques**



# Nutrition parentérale chez le prématuré: Pourquoi et à quel(s) prix?

---

- Croissance somatique et cérébrale
- Nutrition entérale incomplète/impossible
  
- Complications néonatales influençant la NP
- Complications en lien avec la NP
- Empreinte épigénétique
  
- **Organisation pratique de la NP**

# Organisation pratique de la NP

---

- **Prescription adaptée à partir d'un logiciel / guidelines**
- **Transmission à la pharmacie**
- **Préparation en salle blanche**
  
- **Délai entre la prescription et la délivrance < 4-6h**
  
- **Sécurité de la prescription (double/triple contrôles, aseptic stricte)**
  
- **Sécurité post-administration (aliquot, surveillance IDE et bio)**

Standard	A la carte
+/-	+++
	++
	++
+++	+/-
+++	++
+/-	++

# Conclusion :

## Une NP de qualité est indispensable

---

- Impact à long terme d' une perturbation même brève en période néonatale
- Impact de la nutrition néonatale précoce sur la cognition
- Nécessité d'une NP de qualité, adaptée à chaque situation/enfant en fonction du stade de développement
- Adaptation aux contraintes locales indispensables (pharmacie, sécurité du circuit)
- **NP à la carte:**
  - = Gold standard pour les grands prématurés pour assurer les besoins théoriques en macro ET micronutriments
- **Standardisation envisageable si:**
  - Prématurité modérée
  - État clinique stable
  - Absence d'alternative ou de NP à la carte centralisée
  - Dans le respect des besoins théoriques afin d'assurer une croissance optimale