

# Prise en charge en réanimation

T Debillon  
CHU de Grenoble

DES de Pédiatrie. Avril 2013

# Physiopathologie EAI à l'échelle de la cellule

## Chute du Débit Sanguin Cérébral

↓ du Glucose disponible

↓ de l'apport d'O<sub>2</sub>

Diminution de la recapture  
des AAE (ATP déptd)

Libération d'Acides Aminés  
Excitateurs (AAE)

↑ [AAE] **augmente** dans la fente synaptique

Stimulation des Rc AMPA-KAINATE  
FLUX ENTRANT Na<sup>+</sup>

Stimulation des Rc NMDA  
FLUX ENTRANT Ca<sup>++</sup>

MORT CELLULAIRE  
IMMEDIATE

MORT CELLULAIRE  
RETARDEE

# Prise en charge de l' EAI

## Réanimation initiale



### Risque d' IMC en cas de signe d' asphyxie périnatale

- Prise en charge non optimale
  - OR = 4,5 [IC à 95% 2.4 – 8.4]
  - *Paediatr Perinat Epidemiol* 1993, 7: 272
- Réanimation inefficace
  - OR = 3.8 [IC à 95% 1.8 – 7.9]
  - *Br Med J* 1994, 308: 743

# Pas de progrès récents pour les soins

## Prise en charge en réanimation

- **Maintien de l'homéostasie**
  - Maintien de la ventilation assistée pour préserver l'oxygénation
  - Surveillance de l'hémodynamique générale: FC, PA
- **Apports métaboliques adaptés**
  - Surveillance glycémique
  - Surveillance de la natrémie et de la calcémie
- **Traitement des convulsions**
  - Abandon du traitement systématique
  - Traitement ciblé sur des indications cliniques et électrophysiologiques

# Faisabilité de la technique HCG

Étude Française Multicentrique de faisabilité

*(Debillon et al, Dev Med Child Neurol, 2003)*

**H6**



**H78**



---

**Critères  
D' inclusion**

**Hypothermie  
33 à 34°C  
72 heures**

**37° C  
progressif**

Enfant intubé et ventilé, avec une analgésie par morphinique,  
hospitalisé en réanimation pédiatrique

# Hypothermie corporelle globale

## Criticool<sup>R</sup> et Tecotherm<sup>R</sup>



Asservissement de la température

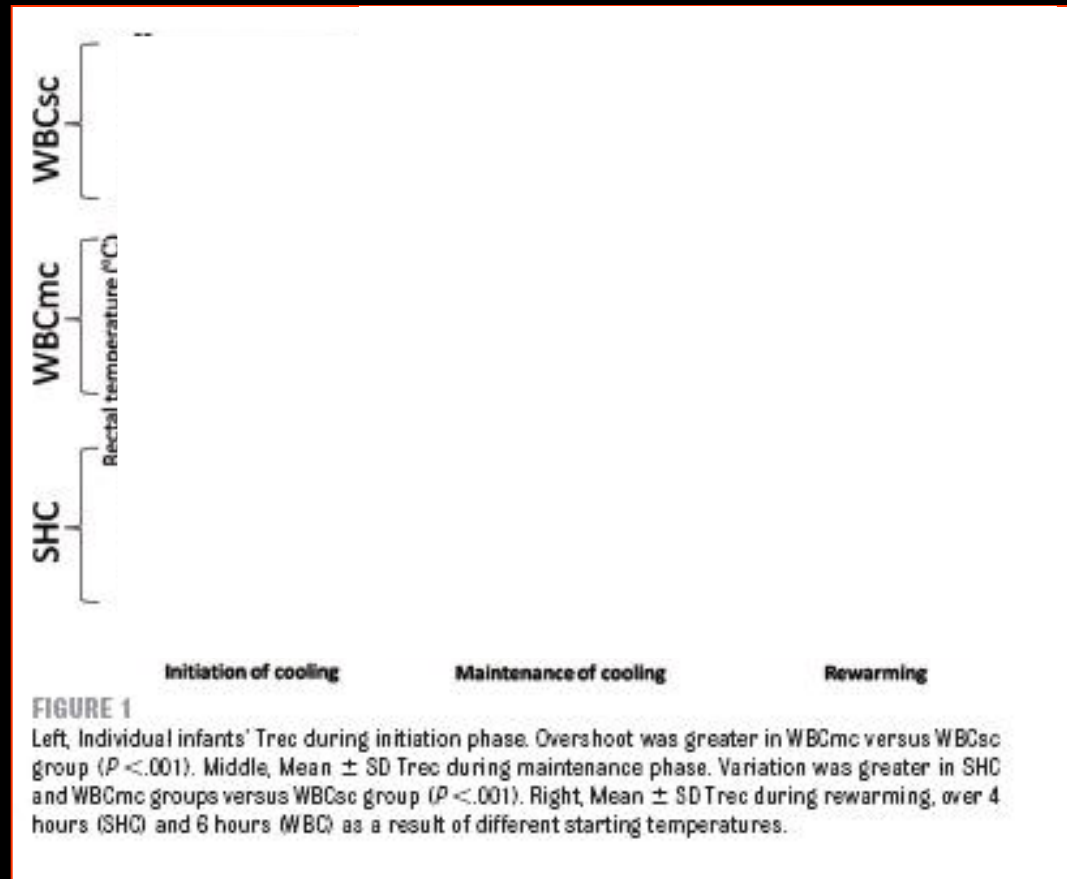


Pas d'asservissement de la  
Température sur les premiers appareils

# Comparaison stratégies d'hypothermie:

WBCsc (servo controle) / WBCmc (contrôle manuel)

SHC: hypothermie cérébrale sélective



# Comment refroidir un nouveau-né ?

- La stratégie
  - hypothermie corporelle globale
  - avec servo contrôle est la plus adaptée
  - avec monitoring de la température rectale
- Monitoring
  - Cardiaque et respiratoire
    - Normalité TA, FC souvent entre 80 à 100/mn
    - Pas d' hypocapnie: PCO2 entre 45 et 50 mmHg
  - Ionique et métabolique: Glycémie, Calcémie, Natrémie, Magnésémie
  - Surveillance de la coagulation
- Ventilation assistée maintenue
- Analgésie
  - Morphinique: 0,3 à 0,5 mg/kg/j
- Pas d' alimentation entérale
  - Ou alimentation infra nutritionnelle

Hypothermie en réanimation néonatale !





# Évaluation par 3 critères avant H6

## A + B + C = hypothermie pendant 72h

A – Nouveau-né  $\geq 36,0$  SA et un poids de naissance  $\geq 1800$  g né dans un contexte d'asphyxie périnatale : événement aigu périnatal (exemple : décollement placentaire, prolapsus du cordon et /ou anomalies sévères du rythme cardiaque fœtal : décélérations tardives ou variables répétées, baisse de la variabilité, absence d'accélération) avec au moins UN des critères suivants :

1. Apgar  $\leq 5$  à 10 minutes après la naissance
2. Réanimation (intubation endotrachéale ou ventilation au masque) à 10 minutes
3. Acidose définie par pH  $< 7$  au cordon ou tout autre gaz artériel, veineux ou capillaire réalisé dans les 60 minutes après la naissance.
4. BD  $\geq 16$  mmol/l ou taux de lactates  $\geq 11$  mmol/l au cordon ou tout autre gaz artériel, veineux ou capillaire réalisé dans les 60 minutes après la naissance.
5. En l'absence de gaz du sang OU en cas de pH compris entre 7,01 et 7,15 OU BD compris entre 10 à 15,9 mmol/l, l'enfant doit avoir un contexte d'asphyxie périnatale ET le critère 1 ou 2

B – Encéphalopathie modérée à sévère (score de Sarnat H. Arch Neurol 1976;33:696-705).

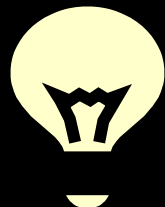
Atteinte des fonctions corticales : léthargie (réponses aux stimulations : réduites) ou coma (réponses aux stimulations : absentes) ET au moins UN ou plus des signes suivants :

1. Hypotonie globale ou limitée à la partie supérieure du corps
2. Réflexes anormaux : Moro (faible ou absent) ou anomalies oculomotrices ou pupillaires (pupilles serrées ou dilatées non réactives)
3. Succion absente ou faible
4. Convulsions cliniques

Si l'enfant remplit les critères A et B, faire une évaluation électro-physiologique avec un EEG et/ou un aEEG.

C – Trente minutes d'enregistrement d'EEG (8 électrodes) et/ou un aEEG réalisés après 1 heure de naissance et 30 minutes après une injection de phénobarbital si nécessaire sont indispensables pour poursuivre l'hypothermie réglée. EEG ou aEEG qui montrent des anomalies du tracé de fond avec UN des critères péjoratifs suivants à l'EEG standard ou à l'amplitude EEG (aEEG) :

- Critères d'anomalies à l'EEG standard 8 électrodes :
  - Tracé paroxystique sans figures physiologiques (*burst suppression*)
  - Tracé très pauvre enrichi de quelques ondes thêta
  - Tracé inactif (amplitude  $< 5\mu\text{V}$ )
  - Activité critique continue
- Critères d'anomalies aEEG :
  - Tracé discontinu – modérément anormal – limite inférieure  $< 5\mu\text{V}$  et limite supérieure  $> 10\mu\text{V}$
  - Tracé discontinu – sévèrement anormal – limite inférieure  $< 5\mu\text{V}$  et limite supérieure  $< 10\mu\text{V}$
  - Tracé paroxystique (*burst suppression*)
  - Activité critique continue



# En pratique

A – Nouveau-né  $\geq 36,0$  SA et un poids de naissance  $\geq 1800$  g né dans un contexte d'asphyxie périnatale : événement aigu périnatal (exemple : décollement placentaire, prolapsus du cordon et /ou anomalies sévères du rythme cardiaque fœtal : décélérations tardives ou variables répétées, baisse de la variabilité, absence d'accélération) avec au moins UN des critères suivants :

1. Apgar  $\leq 5$  à 10 minutes après la naissance
2. Réanimation (intubation endotrachéale ou ventilation au masque) à 10 minutes
3. Acidose définie par  $\text{pH} < 7$  au cordon ou tout autre gaz artériel, veineux ou capillaire réalisé dans les 60 minutes après la naissance.
4.  $\text{BD} \geq 16$  mmol/l ou taux de lactates  $\geq 11$  mmol/l au cordon ou tout autre gaz artériel, veineux ou capillaire réalisé dans les 60 minutes après la naissance.
5. En l'absence de gaz du sang OU en cas de  $\text{pH}$  compris entre 7,01 et 7,15 OU  $\text{BD}$  compris entre 10 à 15,9 mmol/l, l'enfant doit avoir un contexte d'asphyxie périnatale ET le critère 1 ou 2

# En pratique

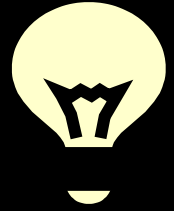
B – Encéphalopathie modérée à sévère (score de Sarnat H. Arch Neurol 1976;33:696-705).

Atteinte des fonctions corticales : léthargie (réponses aux stimulations : réduites) ou coma (réponses aux stimulations : absentes) **ET** au moins UN ou plus des signes suivants :

1. Hypotonie globale ou limitée à la partie supérieure du corps
2. Réflexes anormaux : Moro (faible ou absent) ou anomalies oculomotrices ou pupillaires (pupilles serrées ou dilatées non réactives)
3. Succion absente ou faible
4. Convulsions cliniques

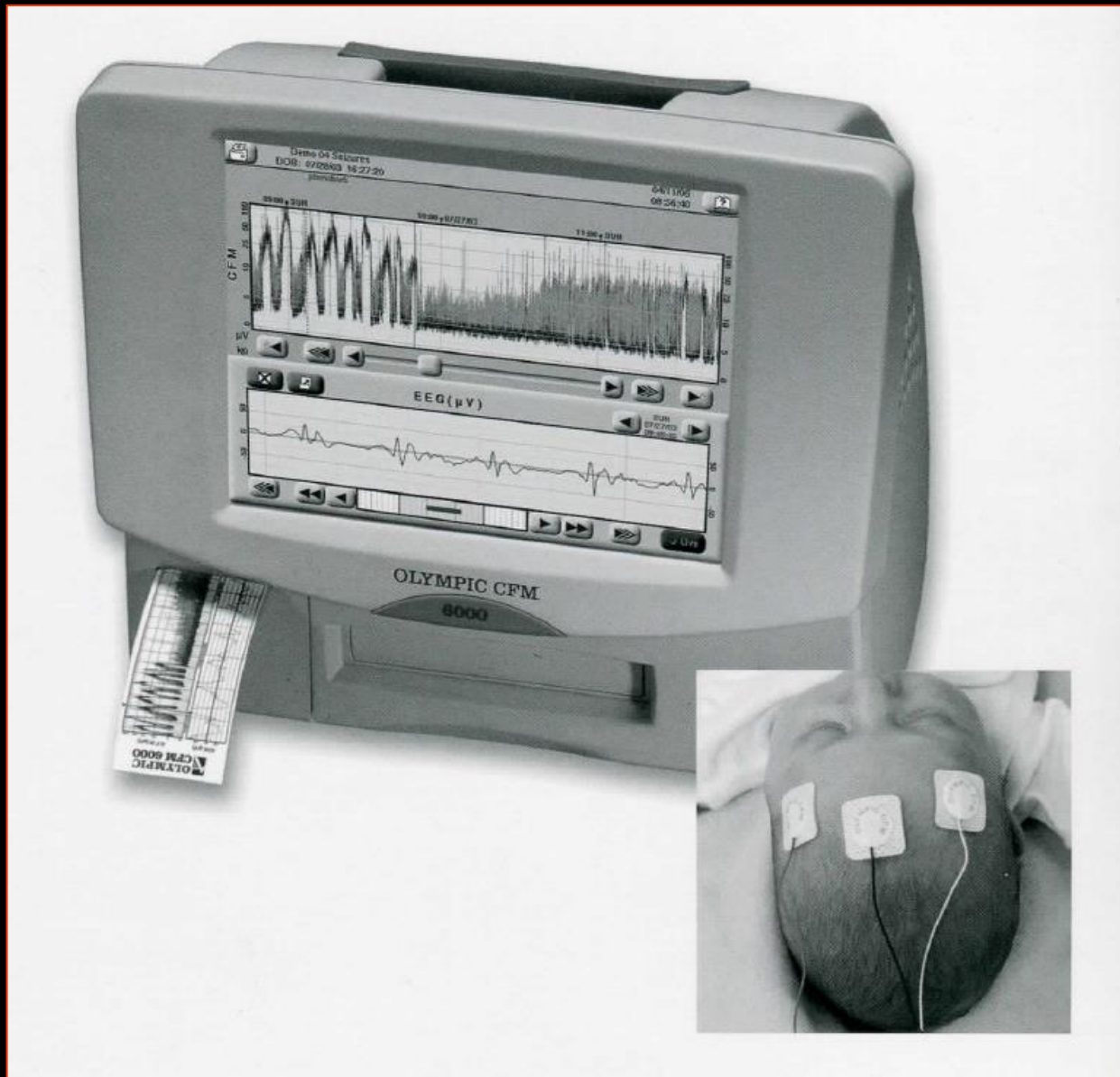
Si l'enfant remplit les critères A et B, faire une évaluation électrophysiologique avec un EEG et/ou un aEEG.

# Comment argumenter la gravité ?

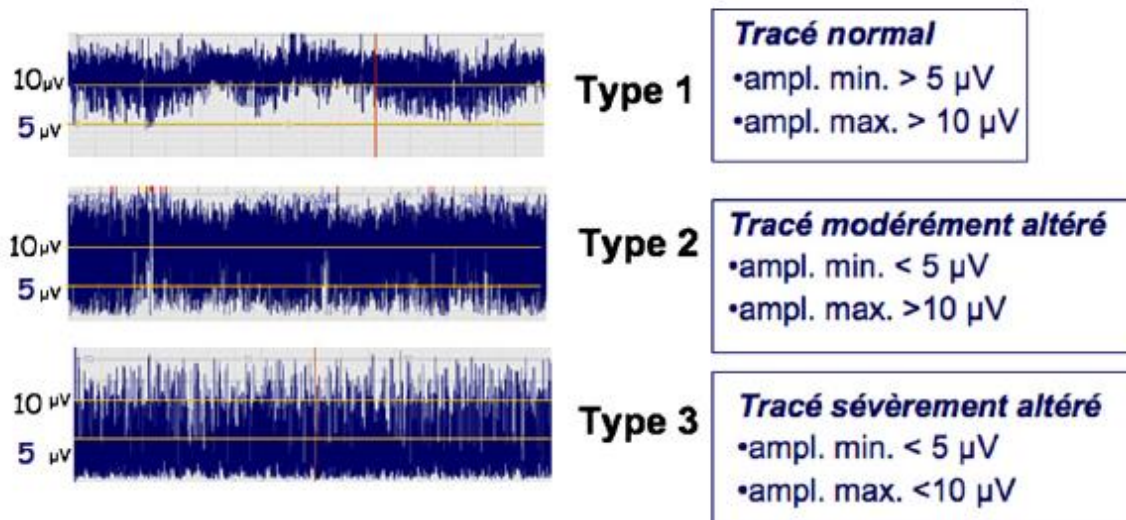


- Explorations neuro physiologiques: EEG ou aEEG
  - Analyse du tracé de fond: continuité et amplitude
  - Repérer les crises électriques

# EEG d' amplitude



# EEG d' amplitude: différents tracés



**Figure 1.** Type 1: tracé normal avec amplitude minimale (partie inférieure de la bande bleue) supérieure à 5  $\mu\text{V}$  et amplitude maximale (partie supérieure de la bande bleue) supérieure à 10  $\mu\text{V}$ . Variation des amplitudes (baisse puis ascension de la bande bleue donnant un aspect ondulant du tracé) correspondant à la modulation du tracé (cycles veille-sommeil ; partie descendante de la bande bleue : sommeil calme ; partie ascendante du tracé : sommeil actif) ; type 2 : tracé modérément altéré avec amplitude minimale inférieure à 5  $\mu\text{V}$  et amplitude maximale supérieure à 10  $\mu\text{V}$  ; type 3 : tracé sévèrement altéré avec amplitude minimale inférieure à 5  $\mu\text{V}$  et amplitude maximale inférieure à 10  $\mu\text{V}$ .

# Autres indications ?

## Therapeutic hypothermia in a late preterm infant

Farmeschi Laura, Annalisa Mori, Maria Luisa Tataranno, Maria Carmela Muraca, Dhyana Chiara Rodriguez, Sara Giomi, Caterina Coviello & Giuseppe Buonocore

*Department of Pediatrics, Obstetrics and Reproductive Medicine, Neonatal Pediatrics Section, Siena University Hospital, Italy*

## To cool or not to cool? Hypothermia treatment outside trial criteria

Topun Austin,<sup>1</sup> Shanthi Shanmugalingam,<sup>2</sup> Paul Clarke<sup>3</sup> Arch Dis Child Fetal Ed 2012

**INFANTS PRESENTING WITH NEONATAL STROKE**

**INFANTS PRESENTING WITH POSTNATAL COLLAPSE**

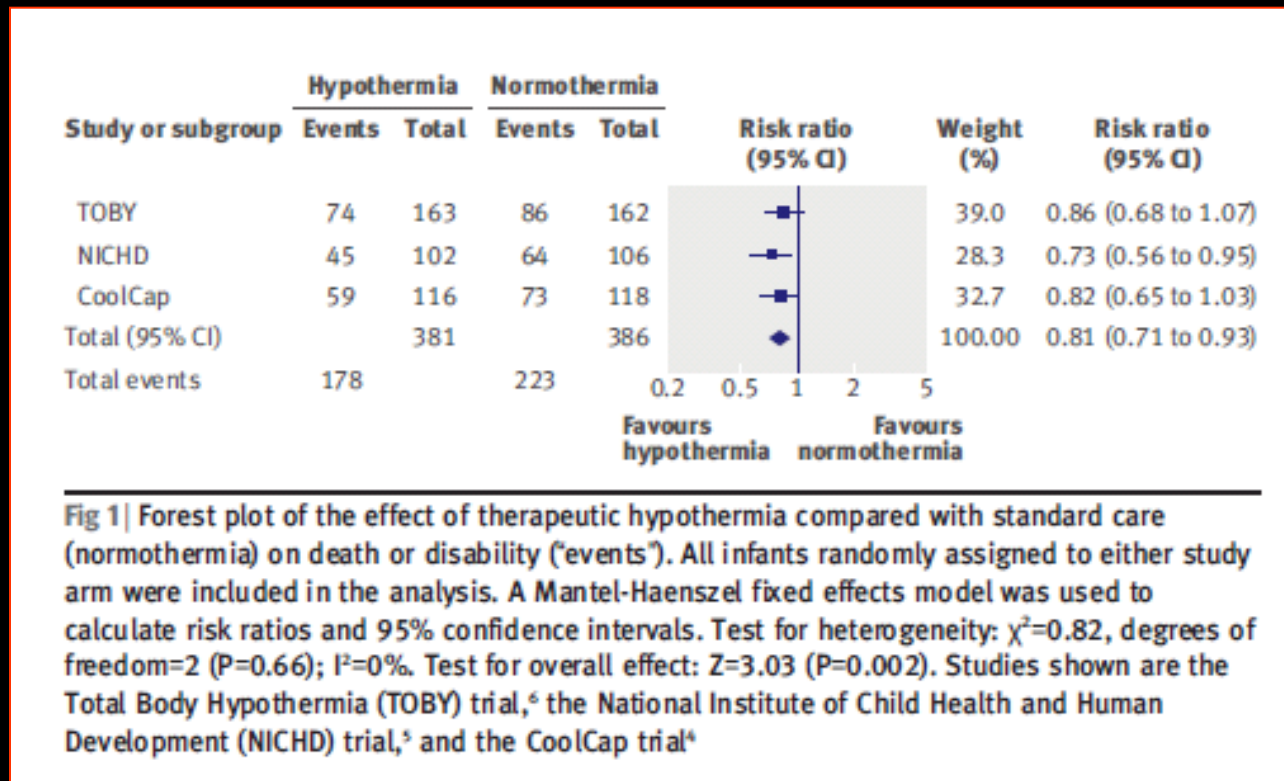
**INFANTS >6 H OLD**

**INFANTS <36 WEEKS GESTATION**

**INFANTS WITH APPARENTLY MILD NEONATAL ENCEPHALOPATHY**

# Métanalyse

*Critère: décès ou survie avec séquelles majeures*



BMJ 2010, 340: c363

Mais la survie obtenue s'accompagne t elle de séquelles mineures ?



# Métanalyse

**Critère: survie avec devenir normal à 18 mois**

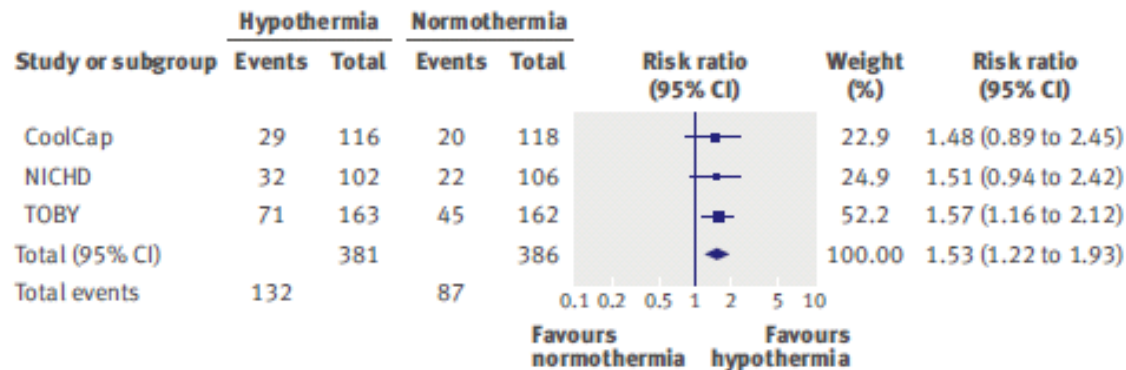
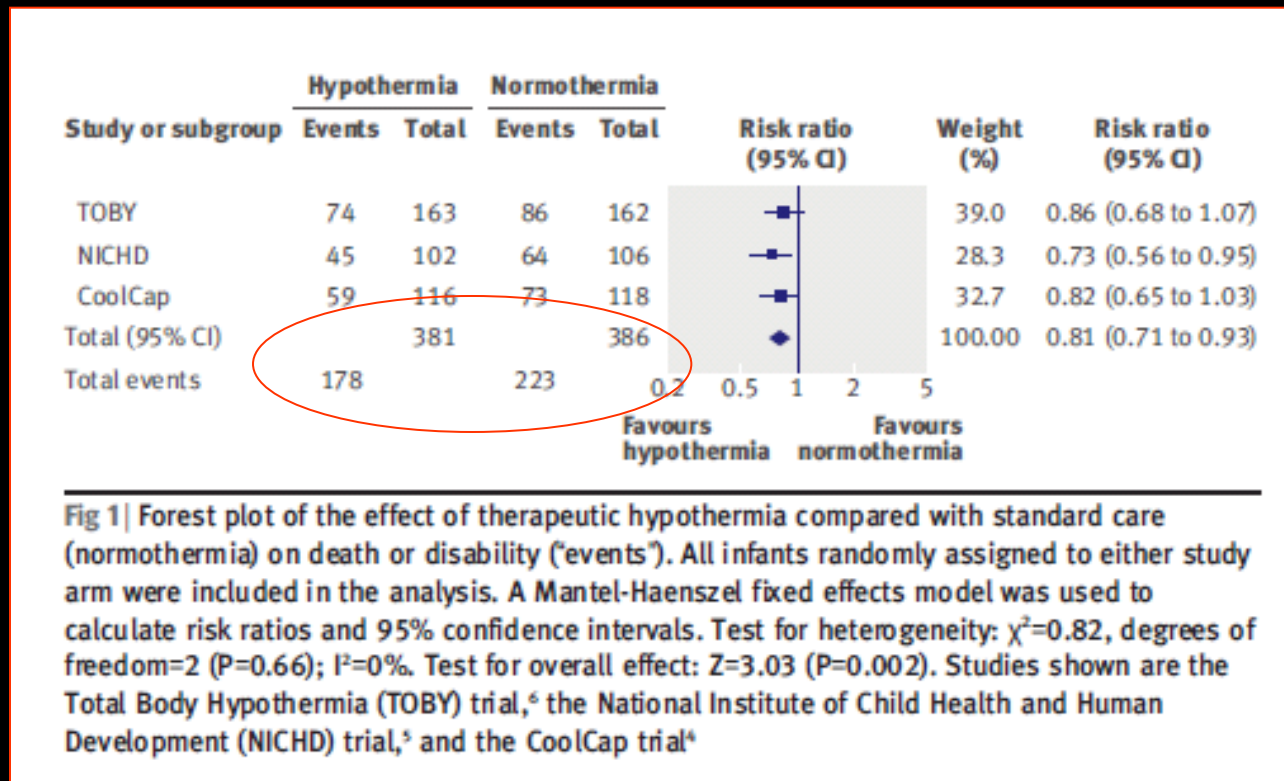


Fig 2 | Forest plot of the effect of therapeutic hypothermia compared with standard care (normothermia) on survival with normal neurological function ("events"). All infants randomly assigned to either study arm were included in the analysis. A Mantel-Haenszel fixed effects model was used to calculate risk ratios and 95% confidence intervals. Test for heterogeneity:  $\chi^2=0.05$ , degrees of freedom=2 (P=0.66);  $I^2=0\%$ . Test for overall effect: Z=3.66 (P=0.0003). Studies shown are the Total Body Hypothermia (TOBY) trial,<sup>6</sup> the National Institute of Child Health and Human Development (NICHHD) trial,<sup>5</sup> and the CoolCap trial<sup>4</sup>

# Métanalyse

*Critère: décès ou survie avec séquelles majeures*



**47% vs 58%**

**Melatonin** augments hypothermic neuroprotection  
in a perinatal asphyxia model

*Brain* **aws285** first published online November 26, 2012

**Xenon** Neuroprotection in Experimental Stroke: Interactions  
with Hypothermia and Intracerebral Hemorrhage

Anesthesiology Numéro : Volume 117(6), December 2012, p 1262–1275

Hypothermia and **Erythropoietin** for neuroprotection after  
neonatal brain damage

[Pediatr Res.](#) 2012 Oct 19. doi: 10.1038/pr.2012.139

**Erythropoietin** for neuroprotection in neonatal encephalopathy:  
safety and pharmacokinetics.

[Pediatrics.](#) 2012 Oct;130(4):683-91. doi: 10.1542/peds.2012-0498. Epub 2012 Sep 24



**Réanimation inefficace**  
**OR = 3.8 [IC à 95% 1.8 – 7.9]**  
***Br Med J 1994, 308: 743***



**Hypothermie**  
**0.81 [0.71 - 0.93]**  
***BMJ 2010, 340: c363***



**+**



**OR = ???**