

# Gestion de la douleur et du stress sous hypothermie thérapeutique. Aspects pratiques.

Dr Renaud Viellevoye  
Service Universitaire de Néonatalogie  
CHU – CHR Citadelle  
Liège



**ENCEPHALOPATHIE ANOXO-ISCHEMIQUE  
HYPOTHERMIE CONTROLEE**

Service Universitaire  
de Néonatalogie

Chef de service  
Prof. J. RIGO

Chef de service adjoint  
Dr T. DECORTIS

Néonatalogues

Dr P. BEAUDUIN  
Dr L. BROUX  
Dr V. DE HALLEUX  
Dr C. PIETAIN  
Dr V. RIGO  
Dr T. SENTERRE  
Dr R. VIELLEVOYE

Psychologues

Mme M. IOVINE  
Mme D. RIGO

Infirmières sociales ONE

Mme C. SCHARTZ  
Mme A. WILLEMS

Hospitalisation

Salle 40  
04/225.65.54

Infirmière en chef

Mme A.-C. JOVENEAL  
04/225.65.52

Infirmière en chef adjointe

Mme D. COLLART  
04/225.65.62

Secrétariat académique

Mme A. HOUZE  
04/225.63.22  
04/225.73.63 (fax)

Secrétariat administratif

Mme B. DESSOURDOUX  
04/225.68.95  
04.225.63.09 (fax)

**Protocole d'hypothermie contrôlée**

Service Universitaire de Néonatalogie  
CHR de la Citadelle



**ENCEPHALOPATHIE ANOXO-ISCHEMIQUE  
HYPOTHERMIE CONTROLEE**

Service Universitaire  
de Néonatalogie

Chef de service  
Prof. J. RIGO

Chef de service adjoint  
Dr T. DECORTIS

Néonatalogues

Dr P. BEAUDUIN  
Dr L. BROUX  
Dr V. DE HALLEUX  
Dr C. PIETAIN  
Dr V. RIGO  
Dr T. SENTERRE  
Dr R. VIELLEVOYE

Psychologues

Mme M. IOVINE  
Mme D. RIGO

Infirmières sociales ONE

Mme C. SCHARTZ  
Mme A. WILLEMS

Hospitalisation

Salle 40  
04/225.65.54

Infirmière en chef

Mme A.-C. JOVENEAL  
04/225.65.52

Infirmière en chef adjointe

Mme D. COLLART  
04/225.65.62

Secrétariat académique

Mme A. HOUZE  
04/225.63.22  
04/225.73.63 (fax)

Secrétariat administratif

Mme B. DESSOURDOUX  
04/225.68.95  
04.225.63.09 (fax)



**Table des matières**

**Généralités**

1. Encéphalopathie anoxo-ischémique.....	3
2. Physiopathologie.....	3
3. Hypothermie contrôlée.....	3

**Prise en charge dans un centre référent**

1. En salle de naissance.....	5
2. A l'admission dans le service.....	5
3. En attendant le transfert.....	5

**Prise en charge NIC**

<b>I. Outborn</b>	
1. Conseils à donner avant l'arrivée sur place.....	7
2. Prise en charge pendant le transfert.....	7
<b>II. Inborn</b>	
1. En salle de naissance.....	7
2. A l'admission dans le service.....	7
3. Conditionnement.....	8
4. Démarrage de l'hypothermie active.....	8
5. surveillance et prise en charge.....	9
6. Réchauffement.....	10

**Annexes**

Critères de transfert.....	11
Critères de sélection pour l'hypothermie.....	12
Hypothermie passive.....	13
Transport en hypothermie passive.....	14
Installation de la combinaison et du Criticool.....	15

**Formulaire d'information et consentement parental**

CHARTRE d'information de la Plate-forme d'Echanges des Professionnels de Santé "PEPS" à destination des parents des patients.....	16
---	----



**ENCEPHALOPATHIE ANOXO-ISCHEMIQUE  
HYPOTHERMIE CONTROLEE**

Service Universitaire  
de Néonatalogie

Chef de service  
Prof. J. RIGO

Chef de service adjoint  
Dr T. DECORTIS

Néonatalogues

Dr P. BEAUDUIN  
Dr L. BROUX  
Dr V. DE HALLEUX  
Dr C. PIETAIN  
Dr V. RIGO  
Dr T. SENTERRE  
Dr R. VIELLEVOYE

Psychologues

Mme M. IOVINE  
Mme D. RIGO

Infirmières sociales ONE

Mme C. SCHARTZ  
Mme A. WILLEMS

Hospitalisation

Salle 40  
04/225.65.54

Infirmière en chef

Mme A.-C. JOVENEAL  
04/225.65.52

Infirmière en chef adjointe

Mme D. COLLART  
04/225.65.62

Secrétariat académique

Mme A. HOUZE  
04/225.63.22  
04/225.73.63 (fax)

Secrétariat administratif

Mme B. DESSOURDOUX  
04/225.68.95  
04.225.63.09 (fax)



Annexe - Protocole de transport en hypothermie passive

**Installation de la combinaison  
Réglage du Criticool**

- Remplir le réservoir situé sur la face avant avec 6 litres d'eau stérile (amener le niveau entre les deux flèches rouges - fig-1).



- Allumer l'appareil (interrupteur sur la face arrière). Un test automatique des fonctions est effectué à chaque démarrage durant quelques secondes.
- Brancher les deux sondes de température (fig-2):
  - Sonde principale (grise) : A placer à 4-5 cm en intra-rectal avec sécurisation sur la cuisse
  - Sonde cutanée superficielle (verte) : A placer sur la peau, à un endroit non recouvert par la combinaison.



- Régler la température souhaitée sur 33,5°C (fig-2). Cette température ne doit plus être modifiée par la suite sauf indication du médecin.
- Brancher les tuyaux sur la couverture placée ouverte sous l'enfant (pas d'ordre particulier - fig-3) et la laisser se remplir.
- Refermer ensuite la couverture autour de l'enfant (fig-4).
  - Les scratchs peuvent être ajustés selon la taille du bébé.
  - Un petit bonnet doit être placé sur la tête du bébé pour éviter le contact direct entre la combinaison et le scalp.

*« Hypothermie et analgésie,  
histoire d'un challenge. »*

## HYPOTHERMIE ET ANALGESIE, HISTOIRE D'UN CHALLENGE...

### Le nouveau-né traité par hypothermie contrôlée

- a des **habilités réduites à manifester la douleur** en raison de l'encéphalopathie et de l'hypothermie elle-même
  - Signes douloureux absents ou subtils chez le nouveau-né instable. *Coleman 2002.*
  - Diminution des expressions faciales chez l'enfant à risque de trouble neuro-développemental. *Stevens 2007.*
  - L'hypothermie diminue la contractibilité musculaire (2-5%/degré). *Rutkove 2001.*
- est exposé à un **stress, un inconfort, une douleur induits par l'hypothermie**
  - Inconfort proportionnel à la baisse de la température ambiante. *Stevens 1969.*
  - Douleur via stimulations mécaniques majorées. *Foulkes 2007.*
  - Nociception par hypothermie inoffensive. *Green & Pope 2003.*
- est caractérisé par une **pharmacocinétique et une pharmacodynamique** spécifique vis-à-vis des thérapeutiques analgésiques et sédatives habituellement utilisée.  
*Róka 2008.*

## HYPOTHERMIE ET ANALGESIE, HISTOIRE D'UN CHALLENGE...

**Twenty-Four Hours of Mild Hypothermia in  
Unsedated Newborn Pigs Starting after a Severe  
Global Hypoxic-Ischemic Insult Is Not  
Neuroprotective**

MARIANNE THORESEN

PEDIATRIC RESEARCH 2001

**Use of Opioids in Asphyxiated Term Neonates:  
Effects on Neuroimaging and Clinical Outcome**

DANILYN M. ANGELES

PEDIATRIC RESEARCH 2005

*« La douleur la plus facile à contrôler, c'est celle qu'on ne provoque pas. »*

## CRITERES D'INCLUSION

Nouveau-né 'à terme' avec encéphalopathie hypoxo-ischémique modérée/sévère

Critère A

AG  $\geq$  36 semaines et  $<$ 6 heures de vie

+

Critère B

Hypoxo-ischémie périnatale :

Apgar  $\leq$  5 at M10

or réanimation à M10

or pH $<$ 7 or BD  $\geq$  16 avant H1

+

Critère C

Encéphalopathie modérée ou sévère

- Thompson score  $\geq$  8

- ou léthargie, stupeur ou coma +

hypotonie

réflexes anormaux

succion faible/absente

convulsions

1 critère

(adapté de TOBY trial)

Critère D

Tracé de fond anomal sur un aEEG de 30 minutes

## Classification de Sarnat (1976)

Level of consciousness	Stage 1 (mild)	Stage 2 (moderate)	Stage 3 (severe)
	Hyperalert	Lethargic/obtunded	Stuporous
Neuromuscular control			
Muscular tone	Normal	Mild hypotonia	Flaccid
Posture	Mild distal flexion	Strong distal flexion	Intermittent decerebration
Stretch	Overactive	Overactive	Decreased/absent
Segmental myoclonus	Present	Present	Absent
Complex reflexes			
Suck	Weak	Weak/absent	Absent
Moro	Strong	Weak	Absent
Oculovestibular	Normal	Overactive	Weak/absent
Tonic neck	Slight	Strong	Absent
Autonomic function			
Pupils	Mydriasis	Miosis	Variable
Heart rate	Tachycardia	Bradycardia	Variable
Bronchial/salivary secretions	Sparse	Profuse	Variable
Gastrointestinal motility	Normal/decreased	Increased/diarrhea	Variable
Seizures	None	Common/focal or multifocal	Uncommon
EEG	Normal/decreased	Early low voltage continuous delta and theta, later periodic, seizures focal 1–1.5 Hz spike-wave	Early periodic pattern with isopotential phases, later isopotential
Duration	<24 h	2–14 days	Hours–weeks

EEG, electroencephalogram.

# Trends in the incidence and management of hypoxic-ischaemic encephalopathy in the therapeutic hypothermia era: a national population study

Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2021 Sep;106(5):529-534.

 Lara Shipley<sup>1</sup>,  Chris Gale<sup>2</sup>,  Don Sharkey<sup>3</sup>

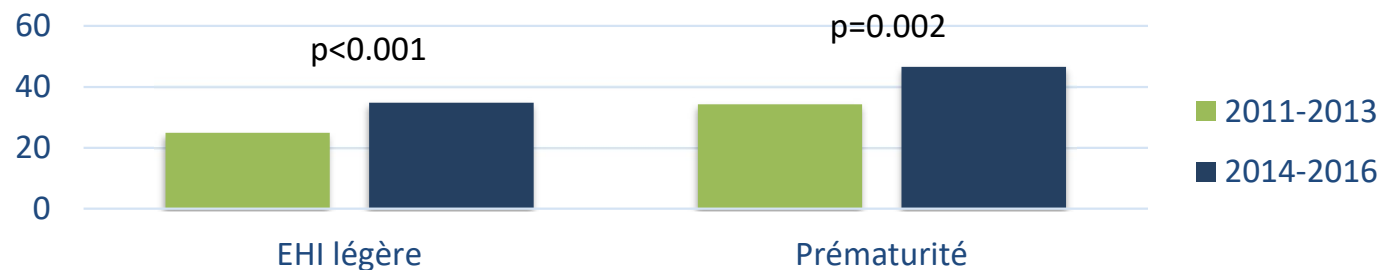
Etude de cohorte **rétrospective** en Angleterre et au Pays de Galles.

12.195 nouveau-nés admis pour encéphalopathie hypoxo-ischémique (EHI).

3.394 enfants avec diagnostic **d'encéphalopathie légère** dont 30.3% ont été traités par hypothermie thérapeutique.

635 enfants **modérément prématurés** (34-35 semaines) avec EHI dont 33. % ont été traités par hypothermie thérapeutique.

## Traitement par hypothermie contrôlée



## Prospective Research in Infants with Mild Encephalopathy (PRIME) Identified in the First Six Hours of Life: Neurodevelopmental Outcomes at 18-22 Months

63 enfants avec EHI légère non traités par HT



Sarnat Scoring System  $\geq 1$  anomalie  
mais pas  $\geq 3$  moderate/severe

43 (68%) évalués à 18-22 mois avec echelle de Bayley III



Devenir

7 (16%) avec séquelle(s) : 4 (9%) légères = Qcog 70-84 ou PC GMFCS 1-2

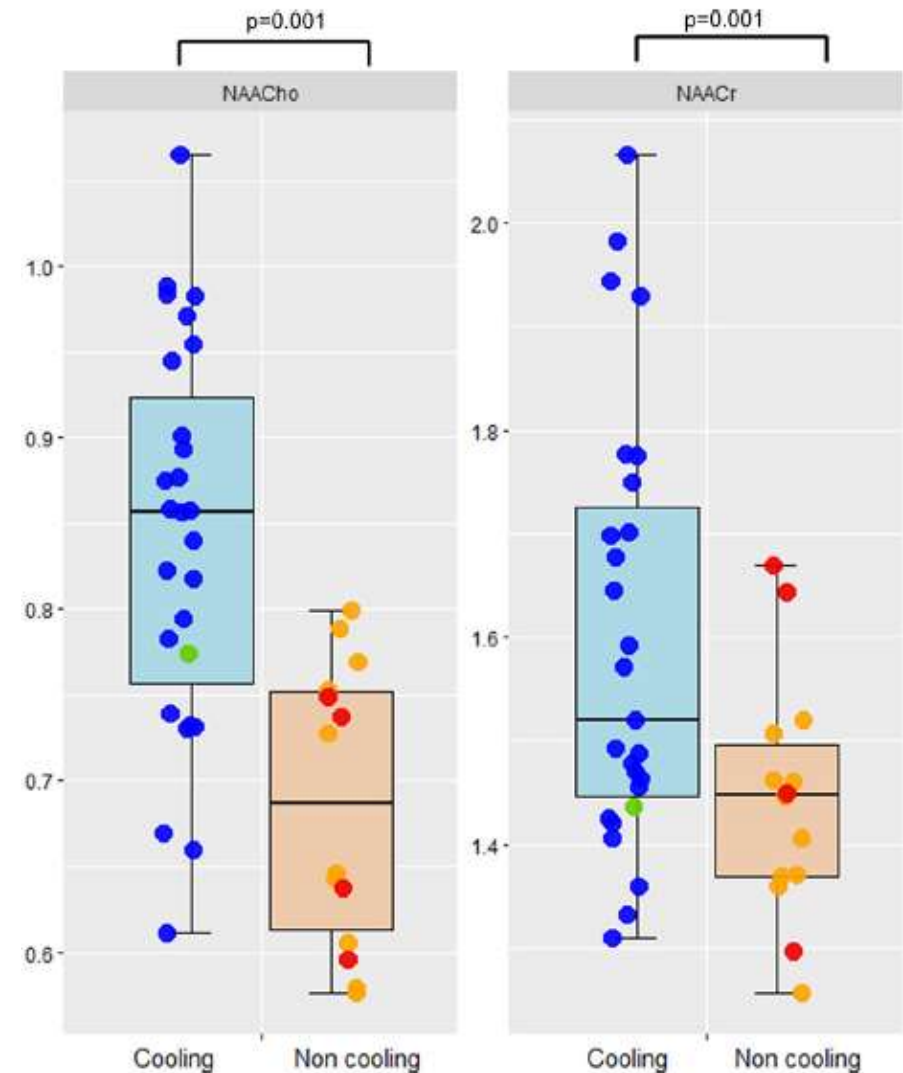
3 (7%) sévères = Qcog  $<70$  ou PC GMFCS 3-5

17 (40%) avec Bayley III  $<85$  en cognition, langage ou motricité.

# Magnetic resonance spectroscopy assessment of brain injury after moderate hypothermia in neonatal encephalopathy: a prospective multicentre cohort study

	Mild neonatal encephalopathy (n=37)*	Moderate neonatal encephalopathy (n=163)	Severe neonatal encephalopathy (n=23)
<b>Basal ganglia or thalamic injury score</b>			
0	36 (97%)	128 (79%)	14 (61%)
1	1 (3%)	16 (10%)	3 (13%)
2	0	12 (7%)	5 (22%)
3	0	7 (4%)	1 (4%)
<b>White matter score</b>			
0	17 (46%)	51 (31%)	9 (39%)
1	16 (43%)	64 (39%)	4 (17%)
2	4 (11%)	36 (22%)	8 (35%)
3	0	12 (7%)	2 (9%)
<b>Cortical score</b>			
0	33 (89%)	126 (77%)	15 (65%)
1	4 (11%)	23 (14%)	6 (26%)
2	0	6 (4%)	1 (4%)
3	0	8 (5%)	1 (4%)
<b>PLIC score</b>			
Normal	37 (100%)	133 (82%)	12 (52%)
Equivocal	0	18 (11%)	4 (17%)
Abnormal	0	12 (7%)	7 (30%)

Conventional MRI	No cooling (n=15)	72 hours of cooling (n=32)
<b>Basal ganglia and thalami, n (%)</b>		
Normal	14 (93.3)	30 (93.8)
1	1 (6.7)	2 (6.3)
2	0	0
3	0	0
<b>Posterior limb of internal capsule, n (%)</b>		
Normal	15 (100)	32 (100)
1	0	0
2	0	0
3	0	0
<b>White matter, n (%)</b>		
Normal	2 (13.3)	16 (50)
1	9 (60)	13 (40.6)
2	4 (26.7)	3 (9.4)
3	0	0
<b>Cortex, n (%)</b>		
Normal	12 (80)	29 (90.6)
1	3 (20)	3 (9.4)
2	0	0
3	0	0



**Follow-up : No statistical significant difference between the cooled and non-cooled groups**

## Magnetic resonance spectroscopy assessment of brain injury after moderate hypothermia in neonatal encephalopathy: a prospective multicentre cohort study

	Mild neonatal encephalopathy (n=37)*	Moderate neonatal encephalopathy (n=163)	Severe neonatal encephalopathy (n=23)
Adverse outcome	1/31 (3%) <sup>§</sup>	17 (10%)	13 (57%)
Median GMFCS (IQR) <sup>†</sup>	0-0 (0-0-0-0)	0-0 (0-0-0-0)	3-0 (0-0-4-0)
Bayley-III composite cognitive score <sup>‡</sup>	105.1 (15.3)	98.5 (18.3)	73.6 (22.5)
Bayley-III composite language score <sup>‡</sup>	98.0 (14.4)	92.4 (18.6)	65.1 (23.0)
Bayley-III composite motor score <sup>‡</sup>	100.3 (9.8)	95.6 (19.3)	68.7 (26.5)
Cerebral palsy	1 (3%)	19 (12%)	12 (52%)
Visual problems	0/27	6/120 (5%)	3/22 (14%)
Hearing problems	0/27	3/120 (3%)	3/22 (14%)
Epilepsy	0/27	8/122 (7%)	2/22 (9%)

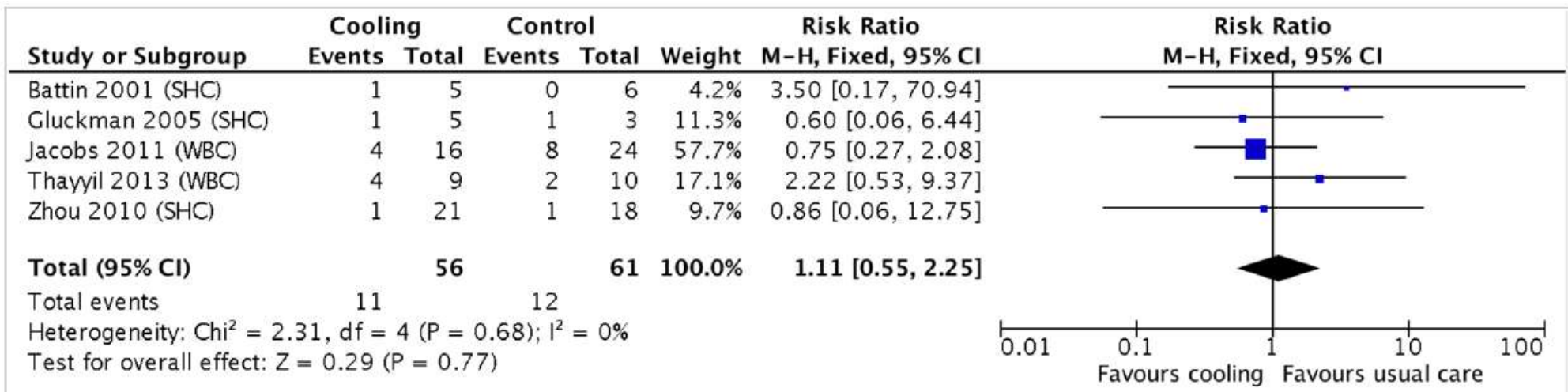
# Therapeutic hypothermia for mild neonatal encephalopathy: a systematic review and meta-analysis

Données de 117 bébés avec EHI légère traités par HT (5 RCTs)

Evolution défavorable : 11/56 (19,6%) dans le groupe HT

VS

12/61 (19,7%) dans le groupe NT



# Sleep-Wake Cycling in a Neonate Admitted to the NICU

Anna Axelin

*A Video-EEG Case Study During Hypothermia Treatment*

*J Perinat Neonat Nurs*

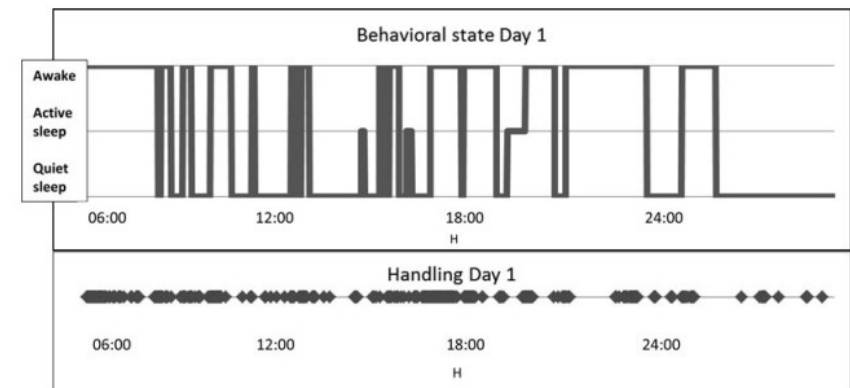
Nouveau-né de 41 semaines admis pour hypothermie thérapeutique après EHI.  
Support en ventilation non invasive.  
Morphine en infusion  $20\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$  + bolus  $0,05\text{mg}$  si nécessaire.

Enfant éveillé durant environ 50% du temps.  
Nombre de contacts :  $4.1/\text{h}$  (J1) à  $2.7-2.9/\text{h}$  (J2-4).  
Présence parentale influencée par l'hypothermie.

## Actes douloureux :

Aspirations endotrachéales, heel stick,  
placement de cathéters, prises de sang,  
tubes gastriques, pansements/adhésifs,...

Evaluation par score NISS (douleur aigüe/chronique).



# Sleep-Wake Cycling in a Neonate Admitted to the NICU

Anna Axelin

*A Video-EEG Case Study During Hypothermia Treatment*

*J Perinat Neonat Nurs*

Variable/Time	Stress	Pain	N-PASS		Analgesia (Morphine)	
Day 1	NISS score	No. of painful procedures	Sedation -10-0	Pain 0-10	Infusion $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$	Bolus mg
06:00-11:59		1	-2.67	1.33	20	0.05 mg
12:00-17:59		3	-3.50	0	20	0.05 mg
18:00-23:59		4	-4.00	0	Off	
24:00-05:59		2	-4.00	0.67	Off	
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>10</b>	<b>-3.54</b>	<b>0.25</b>		
<b>Day 2</b>						
06:00-11:59		13	-1.50	0.83	10	0.05 mg
12:00-17:59		10	-0.83	0	15	0.05 mg
18:00-23:59		1	-1.00	0	15	0.05 mg
24:00-05:59			-1.00	0	15	
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>24</b>	<b>-1.08</b>	<b>0.21</b>		
<b>Day 3</b>						
06:00-11:59		3	-0.33	0	3.8	0.05 mg
12:00-17:59		1	-0.33	0	10	0.05 mg
18:00-23:59		1	-0.33	0	10	0.05 mg
24:00-05:59			-0.33	0	10	
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>5</b>	<b>-0.33</b>	<b>0</b>		
<b>Day 4</b>						
06:00-11:59		1	-0.16	0.16	Off	0.05 mg
12:00-17:59		7	0	0		
18:00-23:59		3	0	0		
24:00-05:59		3	0	0		
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>-0.04</b>	<b>0.04</b>		

## PROCOLE HYPOTHERMIE AU CHU-CHR LIEGE

Hypothermie thérapeutique avec support **non invasif** autorisée.

Patient **vigile** avec drive respiratoire.  
Analgésie **conventionnelle**.

Monitoring de la pCO<sub>2</sub> sanguine/transcutanée  
Correction de la pCO<sub>2</sub> / approche **pH-stat**

pCO<sub>2</sub> ↓ 2 mmHg / degré

pH ↑ 0.015 / degré

=> **pCO<sub>2</sub> cible 45-58 mmHg**



GASPARD, VIELLEVOYE, RIGO. Rev Med Liege 2012.

# Transcutaneous carbon dioxide monitoring during therapeutic hypothermia for neonatal encephalopathy

Norani H Gangaram-Panday

Pediatr Res. 2022 Dec;92(6):1724-1730.

**Impact:** Transcutaneous carbon dioxide measurements during therapeutic hypothermia in neonates show limited accuracy similar to measurements reported in normothermic neonates and can be used for trend monitoring. Low transcutaneous carbon dioxide levels during the first 24 h were associated with considerable ischemic brain injury on MRI. The value of transcutaneous carbon dioxide measurements during the first 24 h as an indicator of considerable ischemic brain injury on MRI should be investigated in future studies, adjusting for confounders. Transcutaneous oxygen measurements during therapeutic hypothermia showed an inaccuracy that could not be related to a low body temperature.

## PROTOCOLE HYPOTHERMIE AU CHU-CHR LIEGE

Essai de mise en place systématique d'une voie **veineuse** et **artérielle** ombilicale.

Prélèvements sanguins itératifs **sans effraction cutanée**.

Surveillance **tensionnelle invasive**.



Evaluation cutanée régulière.

Dépistage de la cytotéatonecrose.

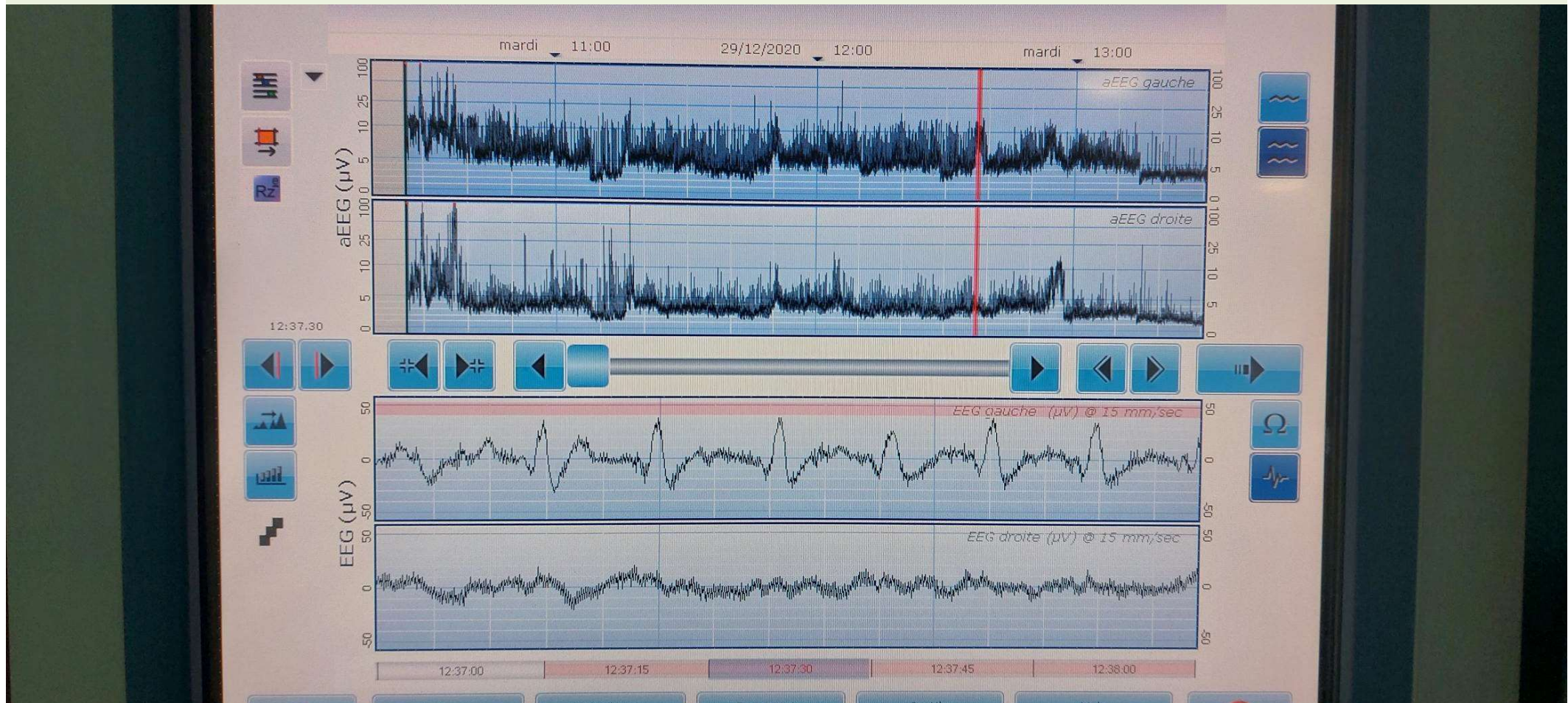
**Position changée toutes les 3-6 heures.**

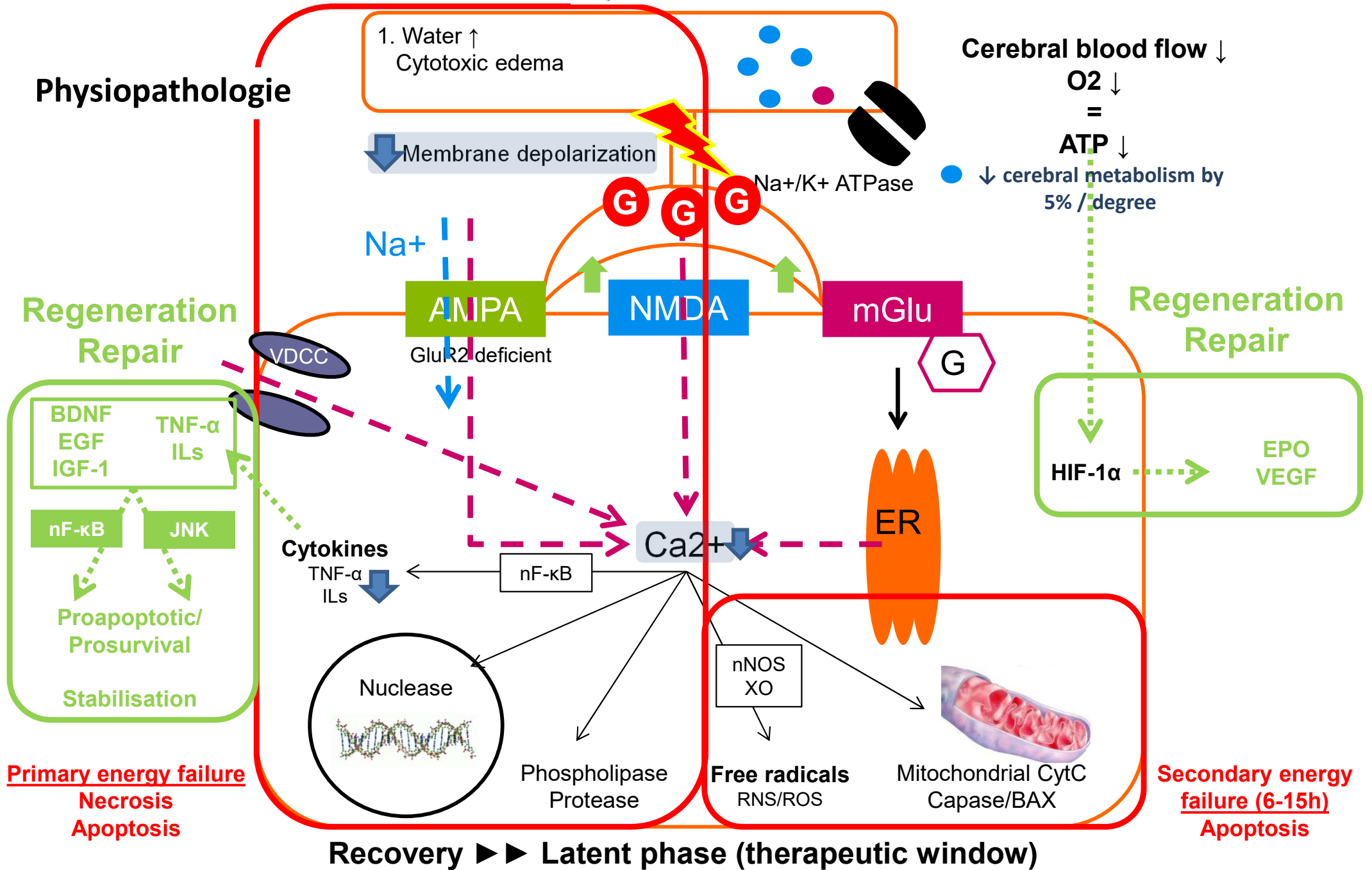
*« Evaluer, c'est déjà agir »*



## PROTOCOLE HYPOTHERMIE AU CHU-CHR LIEGE

Neuro : Surveillance **aEEG continue** jusqu'à 12h après le retour en normothermie.  
Traitement des **convulsions** cliniques/infracliniques suivant le protocole local.





## PROTOCOLE HYPOTHERMIE AU CHU-CHR LIEGE

Suivi des scores de Thompson (min 2x/j).

### The value of a scoring system for hypoxic ischaemic encephalopathy in predicting neurodevelopmental outcome

CM Thompson et al. Acta Paediatr. 1997; 86(7): 757-61

	0	1	2	3
Tone	Normal	Hypertonia	Hypotonia	Flaccid
Consciousness	Normal	Hyperalert	Lethargic	Comatouse
Seizures	None	<3/day	≥3/day	
Posture	Normal	Fisting, cycling	Strong, distal flexion	Decerebrate
Moro	Normal	Partial	Absent	
Grasp	Normal	Poor	Absent	
Sucking	Normal	Poor	Absent ± bites	
Respiratory	Normal	Hyperventilation	Brief apnea	Mech. ventilation
Fontanelle	Normal	Full, not tense	Tense	



## A PROPOS DE L'UTILISATION DES ECHELLES...

5 échelles recommandées par l'Académie Américaine de Pédiatrie pour l'évaluation de la douleur procédurale.

- BIIP (Behavioural Indicators of Infant Pain) *Holsti 2007*
- NFCS (Neonatal Facial Coding System) *Grunau 1998*
- DAN (Douleur Aiguë du Nouveau-né) *Carbajal 1997*
- PIPP (Premature Infant Pain Profile) *Ballantine 1999*
- N-PASS (Neonatal Pain, Agitation and Sedation Scale) *Hummel 2004*

2 échelles validées pour l'évaluation de la douleur chronique chez le nouveau-né intubé et ventilé. *Popowicz 2020*

- N-PASS (Neonatal Pain, Agitation and Sedation Scale) *Hummel 2004*
- COMFORT *van Dijk 2005*

**AUCUNE ECHELLE VALIDEE CHEZ L'ENFANT ASPHYXIE SOUS HYPOTHERMIE**

## A PROPOS DE L'UTILISATION DES ECHELLES...

	BIPP	NFCS	DAN	PIPP	N-PASS	COMFORT
Expression faciale	X	X	X	X	X	X
Motricité/tonus	X		X	X	X	X
Expression vocale			(X)	X	X	
Fréquence cardiaque				X	X	
Fréquence respiratoire				X	X	X
SpO2				X	X	
Age gestationnel				X	X	
Sommeil	X					X

**AUCUNE ECHELLE VALIDÉE CHEZ L'ENFANT ASPHYXIE SOUS HYPOTHERMIE**

# Therapeutic hypothermia and N-PASS; results from implementation in a level 3 NICU

Inger Louise Üner

Early Hum Dev. 2019 Oct;137:104828.

Pat Hummel, MA, RNC, NNP, PNP & Mary Puchalski, MS, RNC

Assessment Criteria	Sedation		Normal	Pain / Agitation	
	-2	-1	0	1	2
<b>Crying Irritability</b>	No cry with painful stimuli	Moans or cries minimally with painful stimuli	Appropriate crying Not irritable	Irritable or crying at intervals Consolable	High-pitched or silent-continuous cry Inconsolable
<b>Behavior State</b>	No arousal to any stimuli No spontaneous movement	Arouses minimally to stimuli Little spontaneous movement	Appropriate for gestational age	Restless, squirming Awakens frequently	Arching, kicking Constantly awake or Arouses minimally / no movement (not sedated)
<b>Facial Expression</b>	Mouth is lax No expression	Minimal expression with stimuli	Relaxed Appropriate	Any pain expression intermittent	Any pain expression continual
<b>Extremities Tone</b>	No grasp reflex Flaccid tone	Weak grasp reflex ↓ muscle tone	Relaxed hands and feet Normal tone	Intermittent clenched toes, fists or finger splay Body is not tense	Continual clenched toes, fists, or finger splay Body is tense
<b>Vital Signs HR, RR, BP, SaO<sub>2</sub></b>	No variability with stimuli Hypoventilation or apnea	< 10% variability from baseline with stimuli	Within baseline or normal for gestational age	↑ 10-20% from baseline SaO <sub>2</sub> 76-85% with stimulation - quick ↑	↑ > 20% from baseline SaO <sub>2</sub> ≤ 75% with stimulation - slow ↑ Out of sync with vent

Sédation : Légère -1 à -3  
Modérée -4 à -6  
Profonde -7 à -10

Douleur : Score >3

# Therapeutic hypothermia and N-PASS; results from implementation in a level 3 NICU

Inger Louise Üner

Early Hum Dev. 2019 Oct;137:104828.

17 nouveau-nés à terme avec EHI et HT.

Evaluation N-PASS à chaque stimulation (8-10x/jour) durant 1 an. Formation de l'équipe préalable.

Adaptation de l'analgésie continue/bolus par Morphine pour obtenir un score de sédation modérée (-4 à -6) et un score d'analgésie <3.

Questionnaire de satisfaction infirmier au terme de l'implémentation.

	Mean	SD
Sedation day 1	-3.5	2.18
Sedation day 2	-3.6	1.73
Sedation day 3	-4.4	1.79
Pain day 1	4.4	1.81
Pain day 2	3.5	1.34
Pain day 3	3.1	1.28

Scale 1 – 5	Frequency	Percent
3	6	20.0
4	13	43.3
5	11	36.7
Total	30	100.0

## MONITORING NIPE : Newborn Infant Parasympathetic Evaluation

Composante de l'activation parasympathique du système nerveux autonome via l'analyse de la variabilité du segment RR de l'ECG.

Monitoring non invasif.



Validé chez l'enfant (prématuré à 3 ans) sédaté ou non sédaté pour la douleur procédurale et chronique. *Faye 2010, Walas 2020, Recher 2020 et 2021.*

Utilisation validée en recherche. *Alexandre 2013, Butruille 2017.*

Interprétation aisée.



Moyennage des valeurs sur 3 minutes.

Non validé en situation d'hypothermie.

Influence de inotropes.



## SKIN CONDUCTANCE ALGESIMETER MedStorm Stress Detector

- La conductance cutanée ( $\mu\text{S}$ ) évalue l'activation du système nerveux sympathique de façon non invasive.
- Validé chez l'enfant (àpd 24 SA AG) éveillé ou sédaté.
- Non influencé par les médicaments ni la température (15°-45°) *Bini 1980.*



The Pain index to assess need of analgesia: Patient Monitor Index:

0-1	0.00 - 0.06 peaks per sec	0
1-2	0.07- 0.13 peaks per sec	1
1-2	0.14 – 0.20 peaks per sec	2
2-3	0.21 – 0.26 peaks per sec, analgesia is possibly needed	3
4-5	0.27 – 0.32 peaks per sec, analgesia is probably needed	5
6-7	0.33 – 0.39 peaks per sec, more analgesia is needed	6
10	0.40 or more peaks per sec, more analgesia is needed	8-10

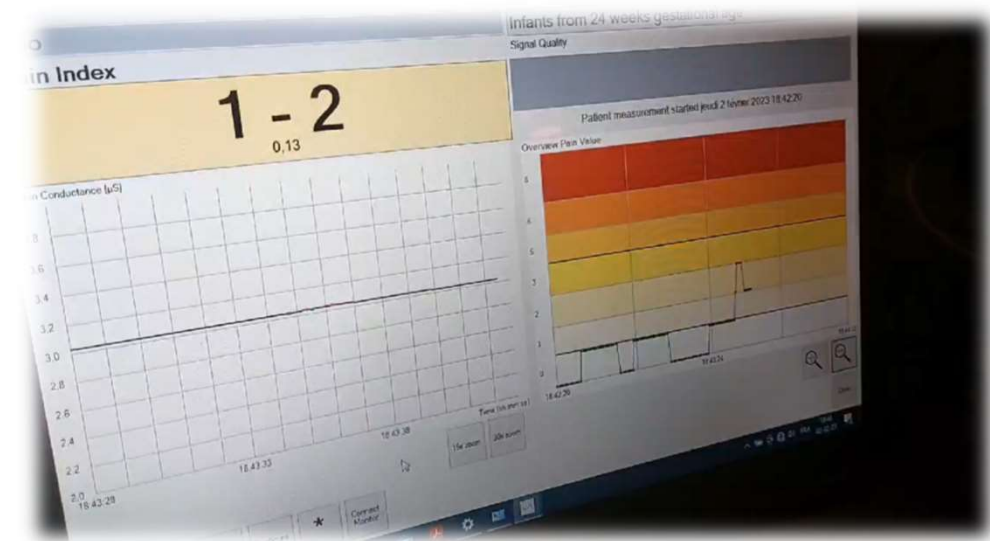
## SKIN CONDUCTANCE ALGESIMETER MedStorm Stress Detector

- La conductance cutanée ( $\mu\text{S}$ ) évalue l'activation du système nerveux sympathique de façon non invasive.
- Validé chez l'enfant (àpd 24 SA AG) éveillé ou sédaté.
- Non influencé par les médicaments ni la température (15°-45°) *Bini 1980*.

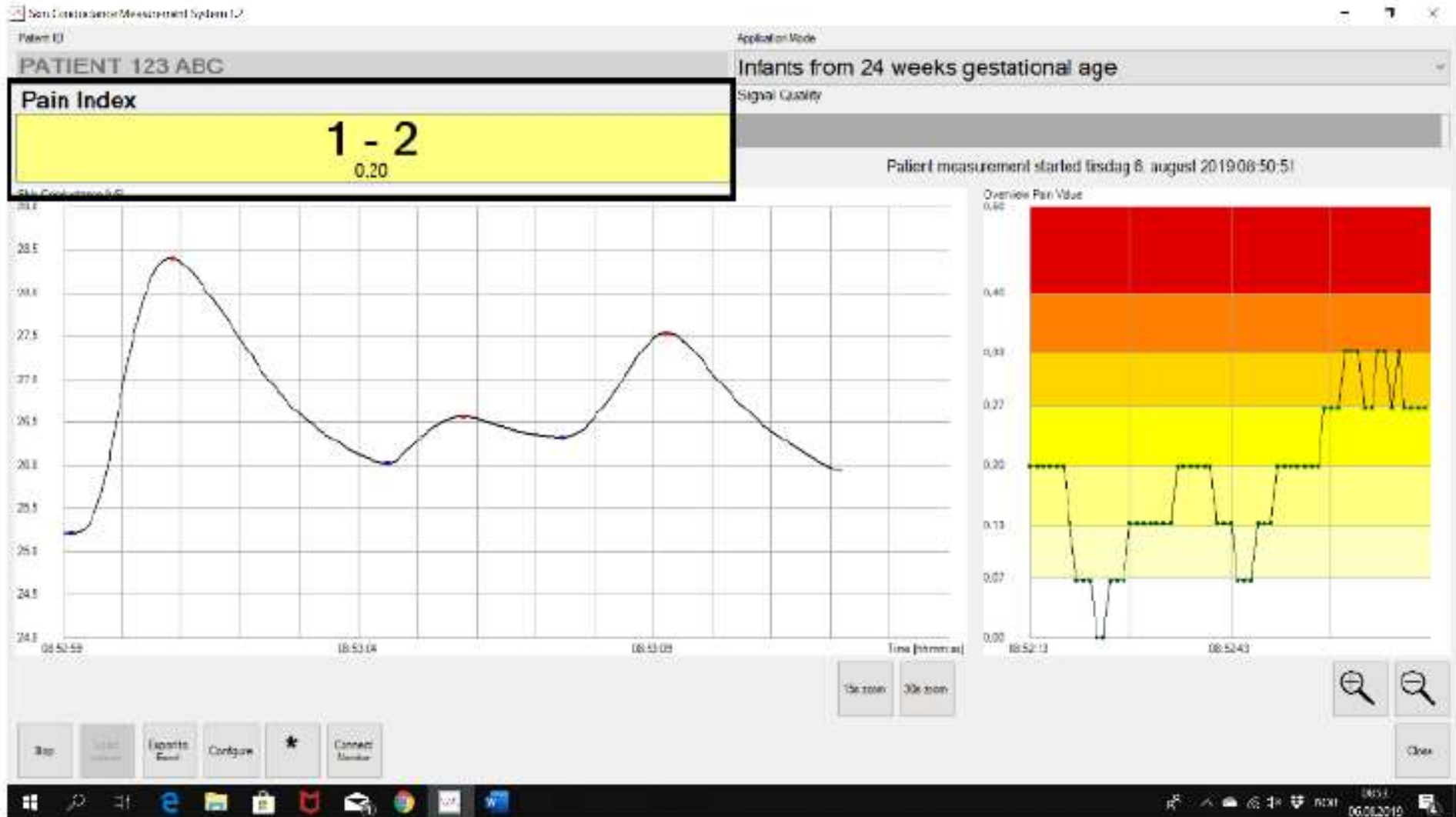


The Pain index to assess need of analgesia: Patient Monitor Index:

0-1	0.00 - 0.06 peaks per sec	0
1-2	0.07- 0.13 peaks per sec	1
1-2	0.14 – 0.20 peaks per sec	2
2-3	0.21 – 0.26 peaks per sec, analgesia is possibly needed	3
4-5	0.27 – 0.32 peaks per sec, analgesia is probably needed	5
6-7	0.33 – 0.39 peaks per sec, more analgesia is needed	6
10	0.40 or more peaks per sec, more analgesia is needed	8-10



# SKIN CONDUCTANCE ALGESIMETER MedStorm Stress Detector

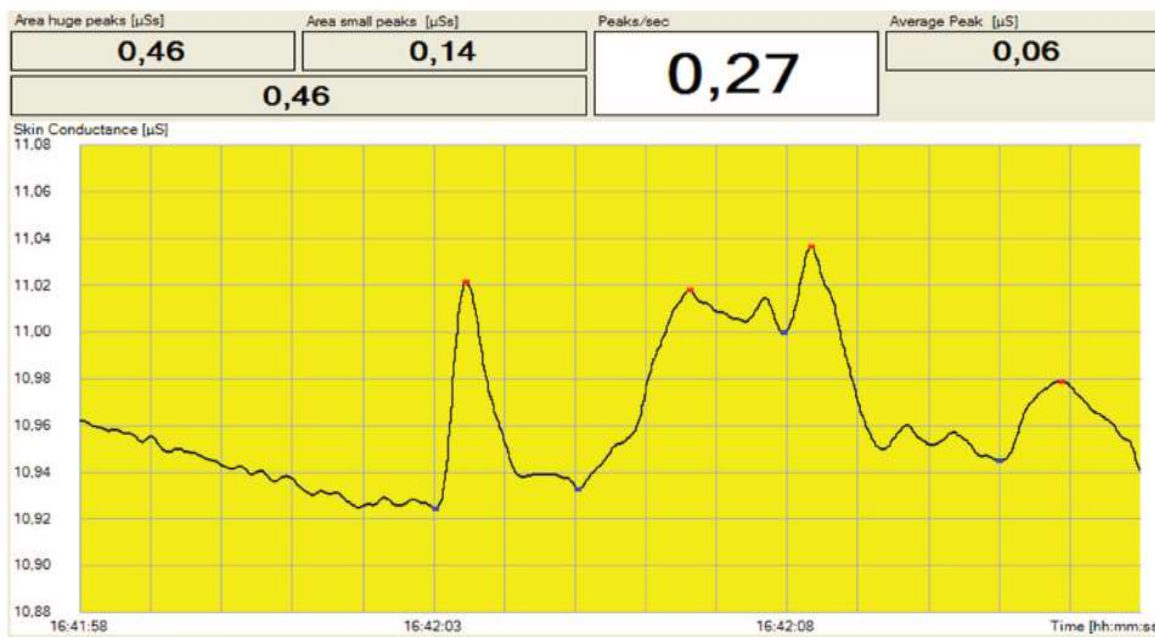


# Monitoring of Pain and Stress in an Infant With Asphyxia During Induced Hypothermia

## A Case Report

Advances in Neonatal Care

Karin Hoffman, MSc, RN; Therèse Bromster, MSc, RN; Stellan Hakansson, MD; Johannes van den Berg, PhD, RN



- Observation continue de 96h
- Périodes de 15 minutes
- Echelles concomitantes (N-pass, Comfort BS, Comfort NS, ALPS)
- SCA >0,21 peaks/s  
= **73%** des périodes  
= 68% pendant l'**hypothermie**  
dont 58% >0,4 peaks/s  
= 83% pendant le **rewarming**

Durant les périodes avec >0,4 peaks/s, les échelles ne montraient **pas de douleur dans 55% des cas.**

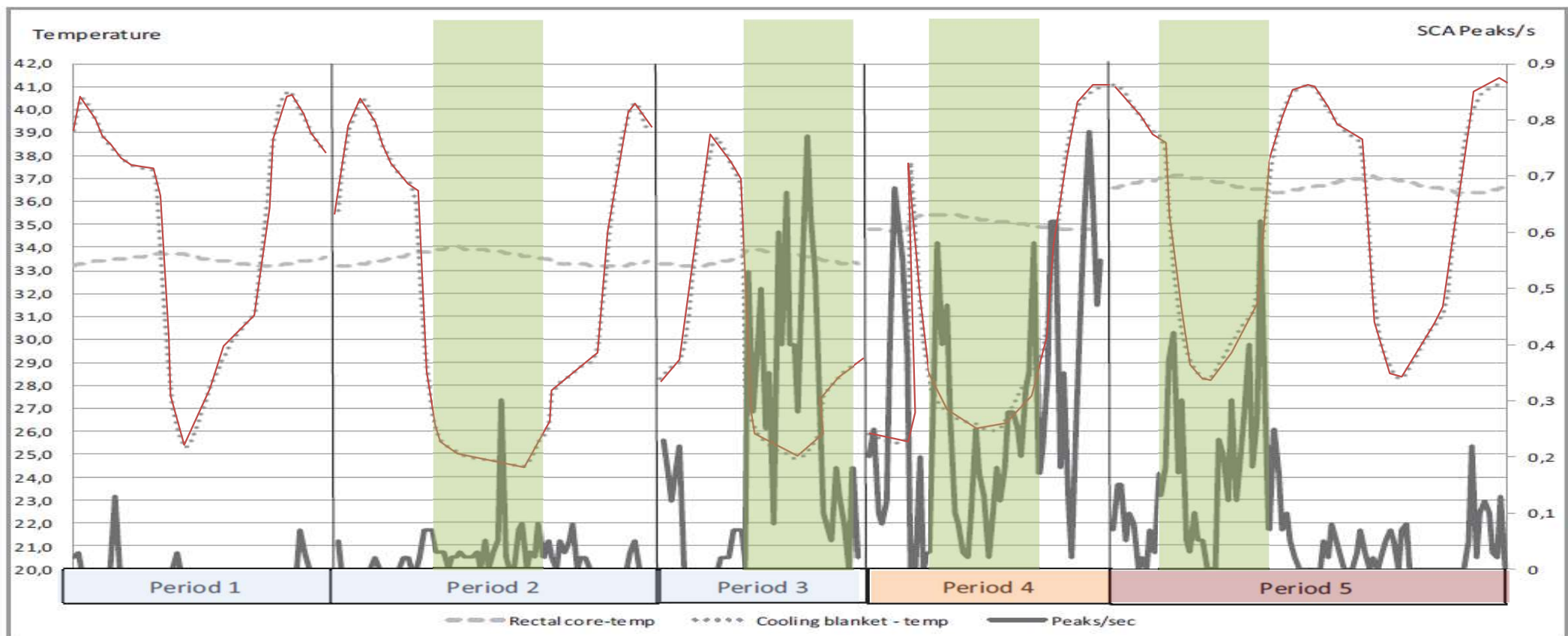
Score SCA ↑ durant les soins de nursing, les aspirations endotrachéales et l'alimentation.

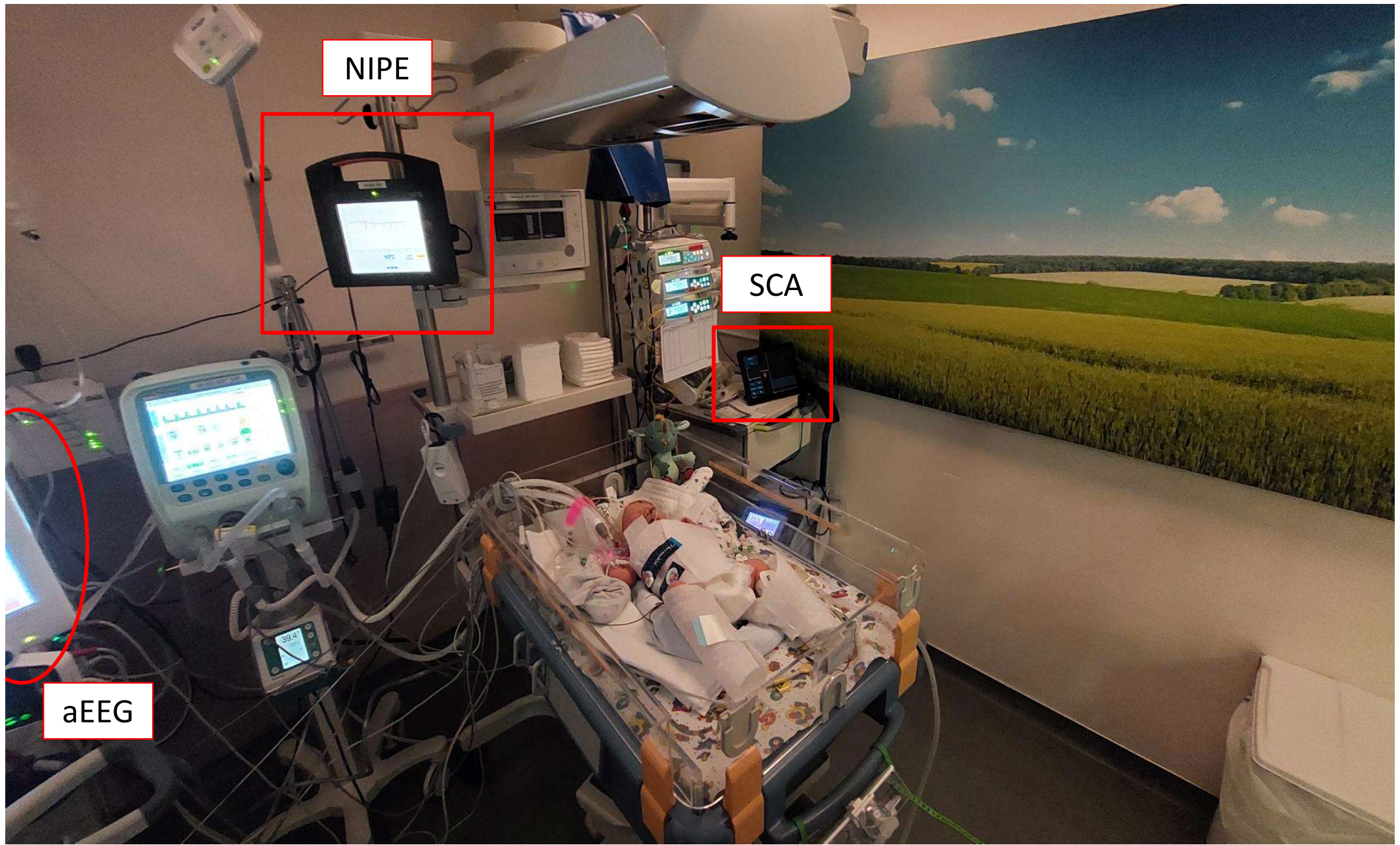
# Monitoring of Pain and Stress in an Infant With Asphyxia During Induced Hypothermia

Advances in Neonatal Care

## A Case Report

Karin Hoffman, MSc, RN; Therèse Bromster, MSc, RN; Stellan Hakansson, MD; Johannes van den Berg, PhD, RN





NIPE



SCA



aEEG





*« Mal qui se voit en chacun,  
soulagement pour aucun »*

*Proverbe français, 1664*

## PROCOLE HYPOTHERMIE AU CHU-CHR LIEGE

Utilisation des stratégies non médicamenteuses.

Diminution des stimulations sensorielles agressives.

Soins de développement.

Présence parentale non restreinte.



## Maternal holding during therapeutic hypothermia for infants with neonatal encephalopathy is feasible

Alexa Craig *Acta Paediatr.* 2019 September ; 108(9): 1597–1602.

10 enfants sous hypothermie thérapeutique, Boston (USA).  
Portage dans les bras de la maman durant 30 minutes à J2-J3.  
Utilisation d'un mousse isolant pour le confort.  
Transfert à 3 intervenants para-médicaux.

Absence de variations de température.

Absence de bradycardies, hypotensions, désaturations significatives.

Absence de déplacement des cathéters centraux, supports respiratoires, électrodes aEEG.

Haut niveau de satisfaction parental et infirmier.

Evaluation qualitative en faveur de cette pratique de soins.

## PROCOLE HYPOTHERMIE AU CHU-CHR LIEGE

### Sédation/analgésie

**Analgésie systématique.**

**Pas de monitoring thérapeutique sanguin.**

**Posologie adaptée cliniquement.**

Morphine (charge 50  $\mu\text{g}/\text{kg}$  en 30' – infusion 10-30  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$ )

Bolus Fentanyl si nécessaire (0,5-1  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )

Association possible avec palier 1,

Clonidine en seconde intention.

## TAKE HOME MESSAGE

L'hypothermie thérapeutique est le **seul traitement neuroprotecteur** validé en pratique clinique en cas d'encéphalopathie hypoxo-ischémique.

La prise en charge de nouveau-nés sous hypothermie doit être réalisée dans un contexte de soins intensifs néonataux. Cette prise en charge impose la réalisation de nombreux soins **invasifs, anxiogènes et douloureux**. L'hypothermie peut elle-même **induire ou exacerber** des stimuli nociceptifs.

Les protocoles de prise en charge doivent intégrer les recommandations de bonnes pratiques pour la **sélection** des patients. Ils doivent également promouvoir les stratégies de **prévention** possibles vis-à-vis des soins invasifs.

L'évaluation de la douleur chronique et procédurale est limitée par le manque de validation des **échelles** habituelles vis-à-vis de l'hypothermie. Les solutions de **monitorings dédiés** (NIPE, SCA) constituent une piste mais leur utilisation resté également limitée par le manque de données pour le patient en hypothermie.

# Gestion de la douleur et du stress sous hypothermie thérapeutique. Aspects pratiques.

Dr Renaud Viellevoye  
Service Universitaire de Néonatalogie  
CHU – CHR Citadelle  
Liège