



Spécificités du suivi post-opératoire du nouveau-né

DIU Maintien des compétences
en anesthésie pédiatrique

Mars 2013

Dr Thibault Gsell

Age post-conceptionnel < 44 semaines

- Développement
- Immaturité
- Prématurité
- Chirurgies
 - Souvent lourdes et urgentes
 - Chirurgie de l'enfant (ex-) prématuré
 - Chirurgie thoraco-abdominale

Morbi-mortalité périopératoire

Nouveaux nés et moins de 1 an

=

Facteur de risque périopératoire de

Mortalité

Arrêt cardiaque

Morbidité

Postoperative Mortality in Children After 101,885 Anesthetics at a Tertiary Pediatric Hospital

Benjamin F. van der Griend, MBBS, BMedSc, FANZCA,* Nichole A. Lister, BA, BSc(Hons), PhD,†

www.anesthesia-analgesia.org

June 2011 • Volume 112 • Number 6

Table 2. Frequency of Reported Deaths Within 24 Hours of Anesthetics by Age

Age	Anesthetics performed, <i>n</i>	Death within 24 hours, <i>n</i>	Deaths per 10,000 anesthetics	Anesthetics performed, <i>n</i>	Death within 24 hours, <i>n</i>	Deaths per 10,000 anesthetics	An pe
0 to 30 days [neonates]	2831	51	180.1	1541	26	168.7	
31 days to <1 year [infants]	12,424	40	32.2	11,047	24	21.7	
Overall <1 year	15,255	91	59.7	12,588	50	39.7	
1 year to <4 years	27,030	18	6.6	26,426	13	4.9	
4 years to <10 years	32,409	11	3.4	31,784	7	2.2	
10 years to <18 years	27,191	16	5.9	26,680	10	3.8	
Total, 0 days to <18 years	101,855	136	13.4	97,478	80	8.2	

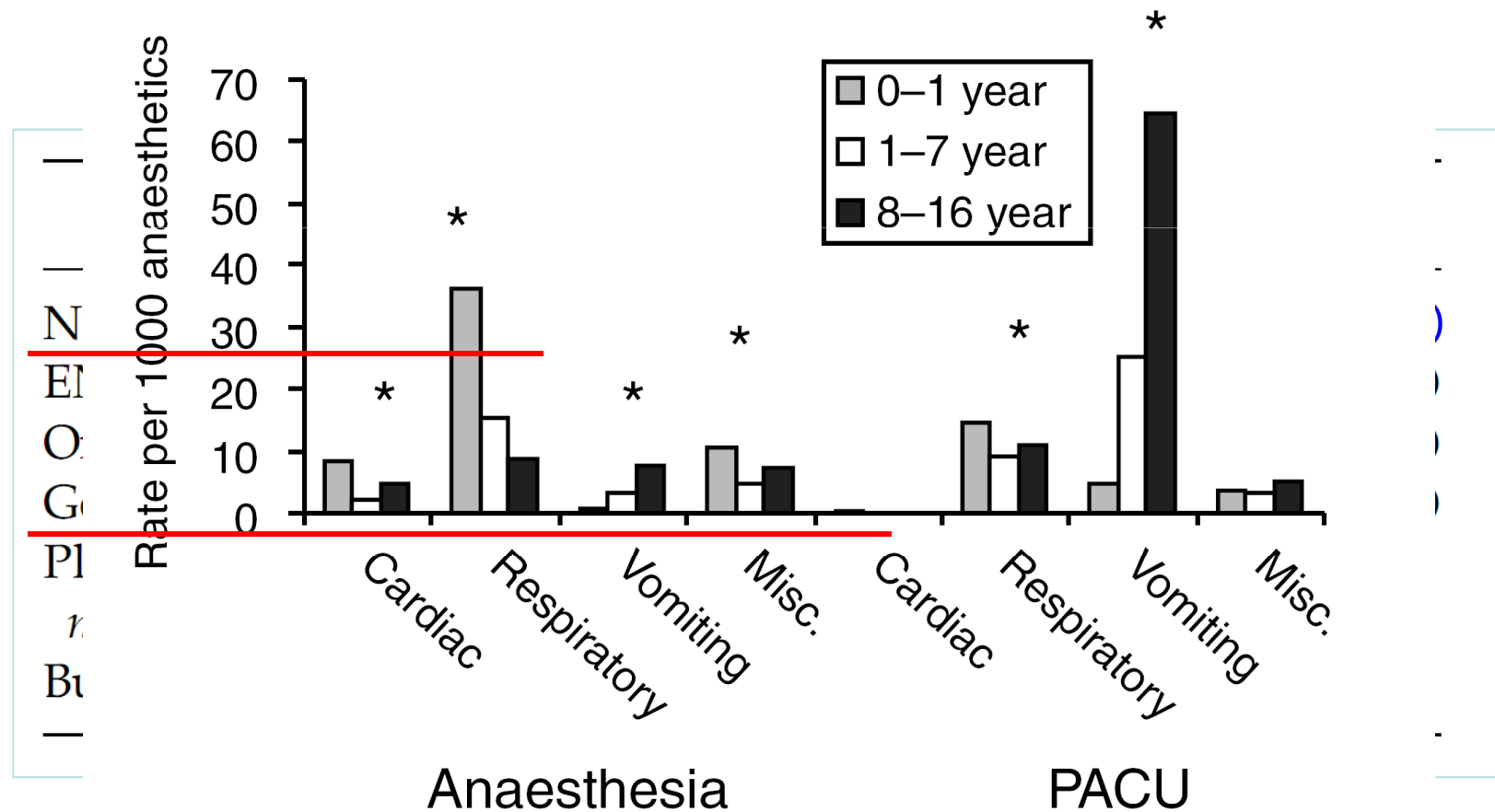
Anesthesia-Related Cardiac Arrest in Children: Update from the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest Registry

Sanjay M. Bhananker,

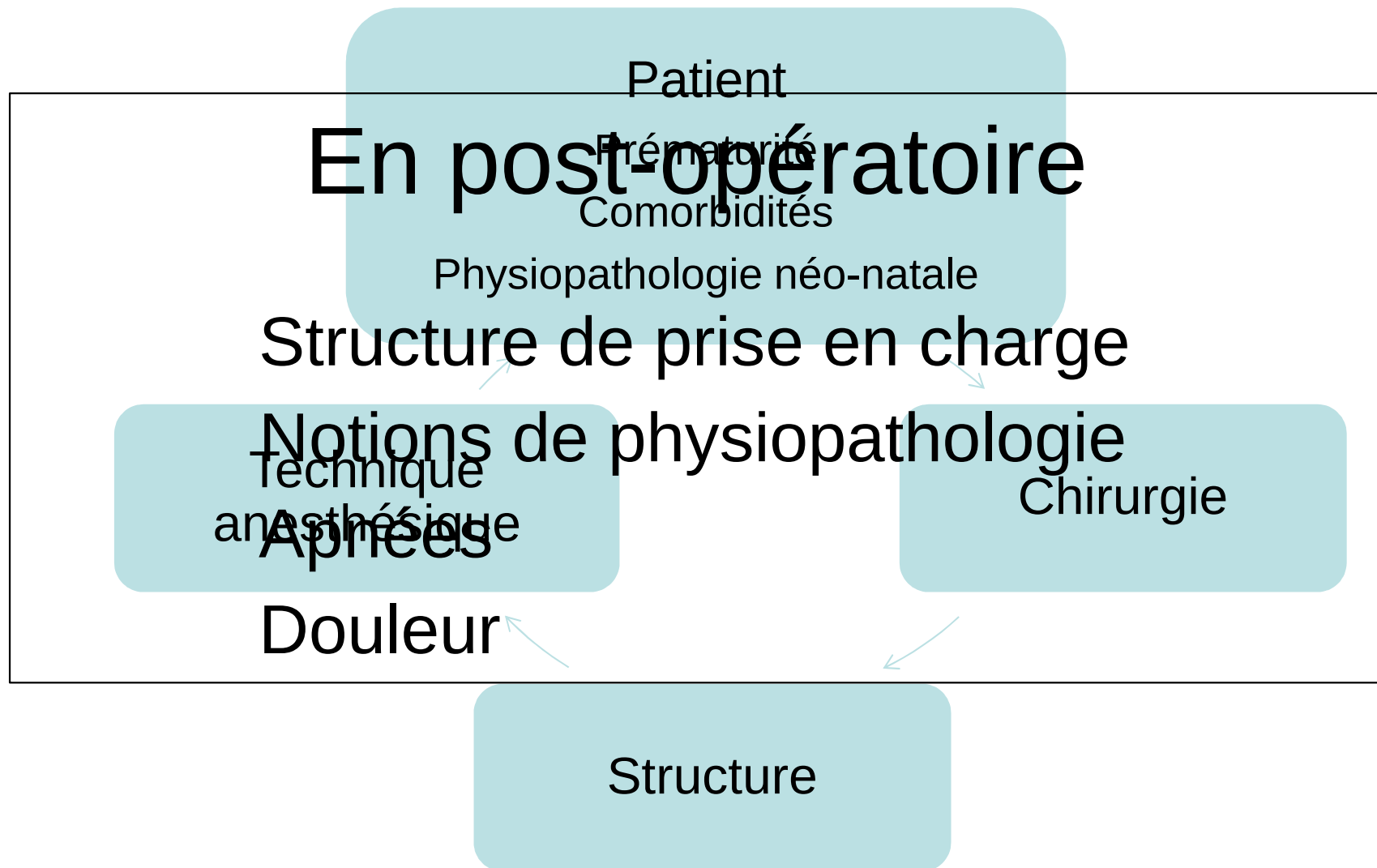
(Anesth Analg 2007;105:344–50)

Cause		<i>n</i> = 193 No. (% of 193)
Cardiovascular		79 (41)
Hypovolemia associated with blood loss		23 (12)
Electrolyte imbalance		10 (5)
Hypovolemia (nonhemorrhage)		5 (3)
Air embolism		4 (2)
Other CV		11 (6)
Presumed CV unclear mechanism		26 (13)
Respiratory		53 (27)
Airway obstruction—laryngospasm		11 (6)
Airway obstruction—other		5 (3)
Inadequate ventilation or oxygenation		9 (5)
Inadvertent or premature extubation		7 (4)
Difficult intubation		4 (1)
Esophageal or endobronchial intubation		3 (2)
Bronchospasm		4 (2)
Pneumothorax		2 (1)
Aspiration		2 (1)
Other		1 (1)
Presumed respiratory, unclear mechanism		5 (3)
Medication		35 (18)
Halothane-induced CV depression		9 (5)
Sevoflurane-induced CV depression		6 (3)
Other single medication ^a		9 (5)
Medication combination		7 (3)
Allergic reaction		2 (1)
Intravascular injection of local		2 (1)
Equipment		9 (5)
Central catheter		5 (3)
Kinked or plugged ET tube		2 (1)
Peripheral IV catheter		1 (1)
Breathing circuit		1 (1)

Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24 165 anaesthetics over a 30-month period



Anesthésie néo-natale



Structure de prise en charge

- **Centres spécialisés**
 - Unité de chirurgie pédiatrique
 - Unité de surveillance continue
 - Equipes spécialisées
 - Locaux dédiés et Matériel adapté
- **Pas de chirurgie ambulatoire**
 - < 6 mois (ADARPEF) < 3 mois (SFAR)
 - Prématuré < 60 SA d'âge post conceptionnel

Physiopathologie néo-natale et anesthésie



Hémodynamique

- Myocarde immature
- Débit cardiaque: Fréquence dépendant
- Tonus parasympathique
- Circulation transitionnelle
- Volémie: 80 – 100 mL / kg



Implications anesthésiques

Bradycardie = Bas débit

Gestion de la volémie

Stratégie transfusionnelle

Equilibre hydro-électrolytique

HTAP

Système respiratoire

- VAS
 - Respiration nasale exclusive (< 1 mois $\frac{1}{2}$)
 - Configuration ORL, Trachée courte
- Mécanique respiratoire
 - Volume de fermeture élevé
 - Travail respiratoire augmenté
- Réserves en O₂ faibles
- Immaturité du contrôle de la ventilation

Implications anesthésiques

Obstruction des VAS

Risque d'extubation / intubation sélective

PEEP

Désaturation rapide

Détresse respiratoire

Risque d'apnées post-opératoires

Particularités du prématuré

MMH et bronchodysplasie

Toxicité de l'oxygène

Contrôle de la ventilation et apnées

Thermorégulation

- Pertes thermiques augmentées
 - Par conduction
 - Rapport surface corporelle / poids élevé
- Production de chaleur limitée
 - Frissons inexistant avant 3 mois
 - Métabolisme de la graisse brune
- Risques liés à l'hypothermie



Monitorage, réchauffement, surveillance SSPI

Fonction hépatique

Immaturité

- Du métabolisme du glucose
 - Risque d'hypoglycémie
- Du métabolisme des médicaments
- Des synthèses protéiques
 - Déficit en orosomucoïde

Fonction rénale

- Immaturité
 - De la filtration glomérulaire
 - De la fonction tubulaire
- Difficultés d'adaptation
 - Variations de volémie
 - Hyponatrémie, hypoglycémie

Apnées post-opératoires



Apnées

- Centrales (70 %)
 - Arrêt des mouvements respiratoires
- Obstructives (20 %)
 - Arrêt du flux aérien et persistance de mouvements respi
- Mixtes (10%)

Apnées

- **Courtes (<10 sec):**
 - Pas de désaturation, de bradycardie ou d'hypotension
 - Considérées comme non pathologiques chez le prématuré
- **Graves:**
 - Prolongées >20 sec
 - Avec hypoxémie, cyanose, pâleur ou bradycardie
- **Fréquentes** chez le prématuré avant 40 SA

Contrôle de la ventilation

- Immaturité du contrôle central de la respiration
 - Chémosensibilité centrale au CO₂, à l'hypoxémie
 - Rôle des neurotransmetteurs (GABA, adénosine)
- Immaturité des boucles reflexes périphériques
 - Glomus carotidien
 - Chémorécepteurs laryngés
- Facteurs associés

Abu-Shaweesh. Pediat Pulmonol 2008;43:937-44.

Postoperative Apnea in Former Preterm Infants after Inguinal Herniorrhaphy: A Combined Analysis.

Cote, Charles; Zaslavsky, Alan; Downes, John; Kurth, C; Welborn, Leila; Warner, Louise; Malviya, Shobha

Anesthesiology. 82(4):809-822, April 1995.

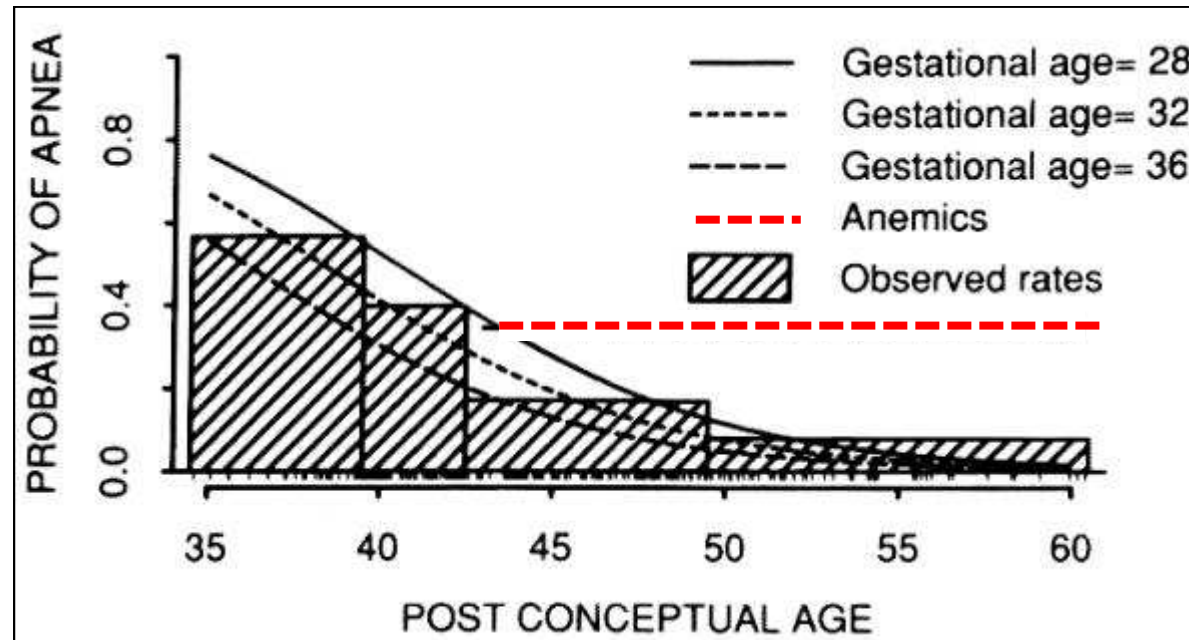
- A
- H
- C
- A
- 2
- M

Risk Factor	Number with Risk Factor	Population with Data Available
NEC	6	143
RDS	84	188
BPD	20	131
Opioids	4	188
Relaxant (nondepolarizing)	121	188
Birth weight		175
Home apnea	63	198
Neonatal apnea	86	215
Anemia	35	255
GA		255
PCA		255

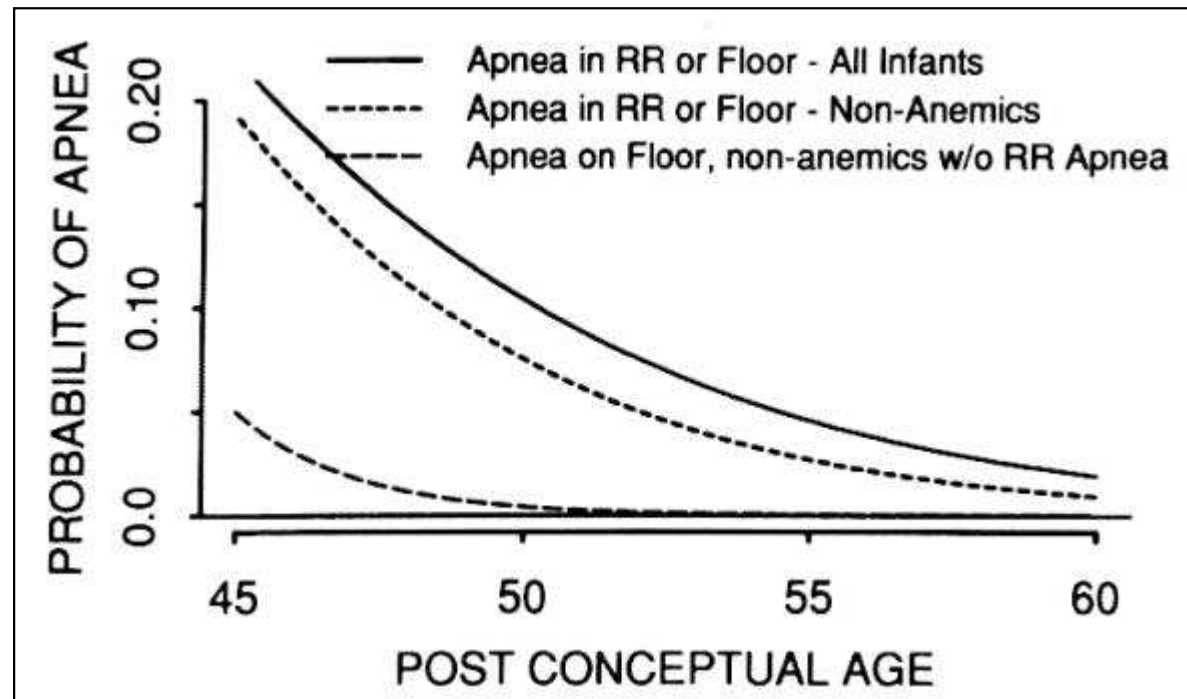
NEC = necrotizing enterocolitis; RDS = respiratory distress syndrome; BPD = bronchopulmonary dysplasia; GA = gestational age; PCA = postconceptual age.

ves

lie

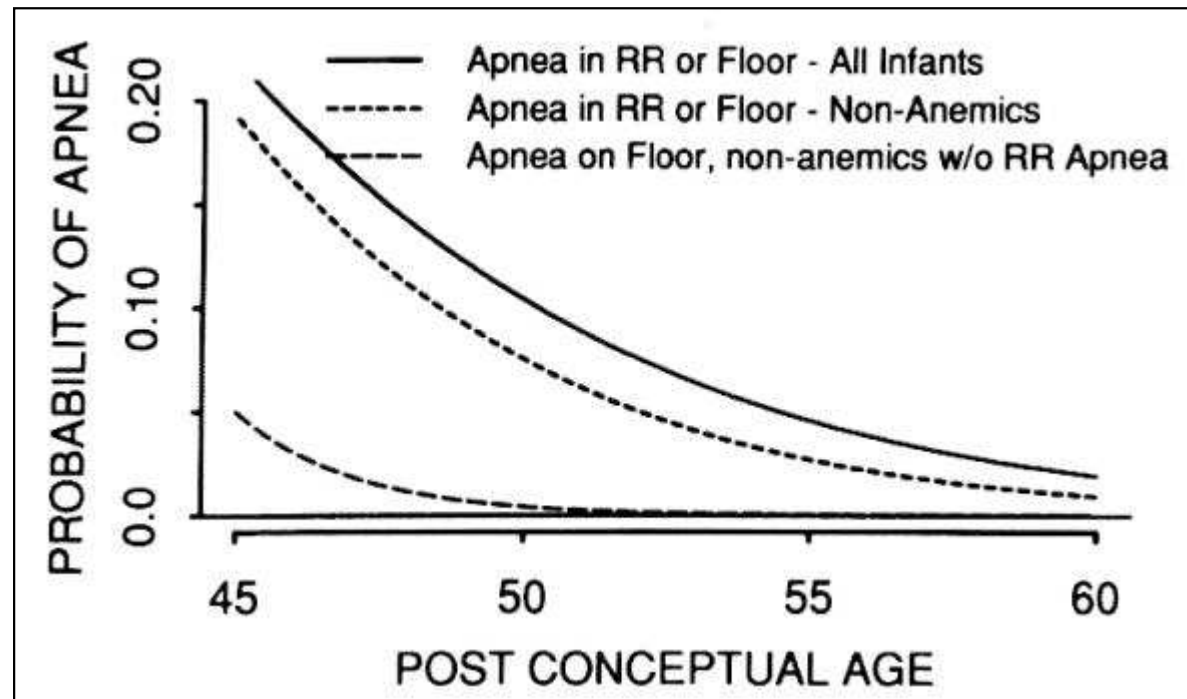


1. Incidence variable selon les centres: monitoring
2. Fdr = **âge gestationnel, âge corrigé (<44 SA),**
apnées préopératoires
3. Anémie (Ht < 30%) = marqueur de risque
 - Impact ++ si > 44 SA
 - Pathologie néonatale plus sévère



Le risque est inférieur à **5%** pour les prématurés

- non anémiés
- n'ayant pas présentés d'apnée en SSPI (2h)
- à l'âge corrigé de **48** SA pour un AG de 35 SA
- ou à l'âge corrigé de **50** SA pour un AG de 32 SA



Le risque reste de l'ordre de **1%** pour les prématurés

- non anémiés
- n'ayant pas présentés d'apnée en SSPI (2h)
- à l'âge corrigé de **54 SA** pour un AG de 35 SA
- ou à l'âge corrigé de **56 SA** pour un AG de 32 SA

Surveillance continue postopératoire

- **Ancien prématuré**
 - < 60 SA d'âge post conceptionnel
 - Apnées préopératoires ou en SSPI
 - Anémie
 - Chirurgie majeure, comorbidités, morphine
- **Nouveau-né à terme**
 - En cas d'apnée en SSPI

Prévention / Traitement des apnées post-opératoires

- **Méthylxanthines**

- Caféine 20 mg /kg puis 5 mg / kg / j
- Analeptique respiratoire
- Mécanisme d'action incertain
- Bonne tolérance

- **ALR**

- Rachianesthésie, Caudale ?

Prophylactic caffeine to prevent postoperative apnea following general anesthesia in preterm infants (Review)

Henderson-Smart DJ, Steer PA

2001

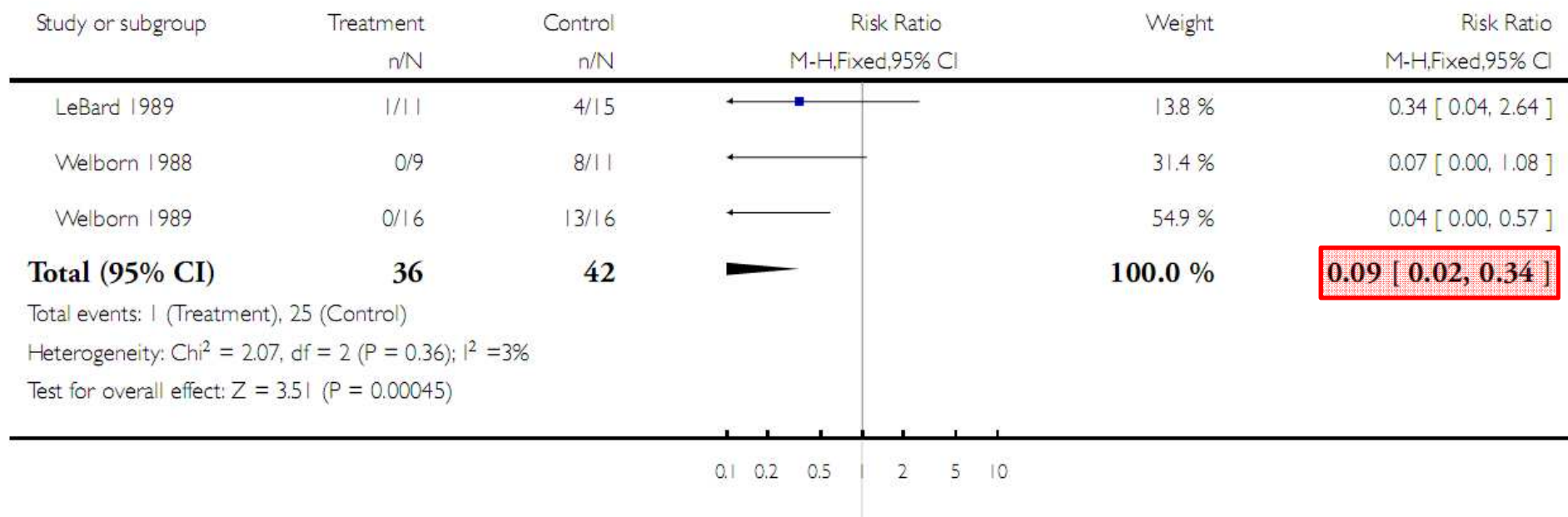


Analysis 1.1. Comparison 1 Caffeine vs placebo with induction of general anesthesia, Outcome 1 Postoperative apnea/bradycardia.

Review: Prophylactic caffeine to prevent postoperative apnea following general anesthesia in preterm infants

Comparison: 1 Caffeine vs placebo with induction of general anesthesia

Outcome: 1 Postoperative apnea/bradycardia

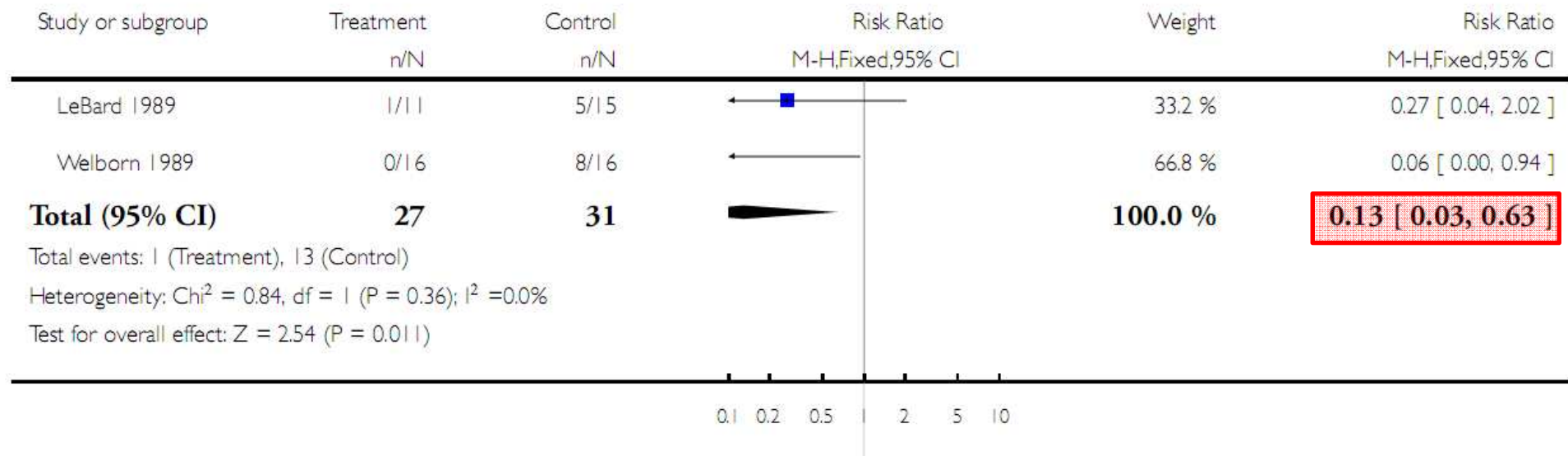


Analysis 1.2. Comparison 1 Caffeine vs placebo with induction of general anesthesia, Outcome 2 Postoperative oxygen desaturations.

Review: Prophylactic caffeine to prevent postoperative apnea following general anesthesia in preterm infants

Comparison: 1 Caffeine vs placebo with induction of general anesthesia

Outcome: 2 Postoperative oxygen desaturations



Prophylactic caffeine to prevent postoperative apnea following general anesthesia in preterm infants (Review)



AUTHORS' CONCLUSIONS

Implications for practice

Caffeine can be used to prevent postoperative apnea/bradycardia and episodes of oxygen desaturation in preterm infants if this is deemed clinically necessary. In view of the small numbers of infants studied in these trials and uncertainty concerning the clinical significance of the episodes, caution is warranted in applying these results to routine clinical practice.

Regional (spinal, epidural, caudal) versus general anaesthesia in preterm infants undergoing inguinal herniorrhaphy in early infancy (Review)

Craven PD, Badawi N, Henderson-Smart DJ, O'Brien M

2003

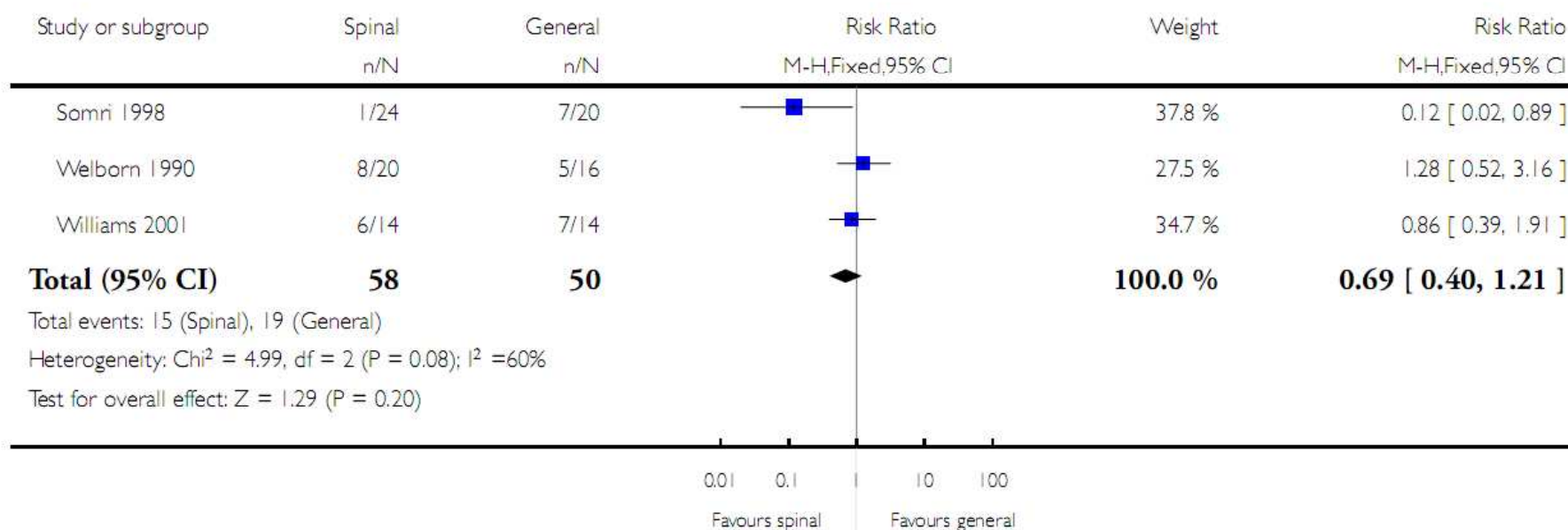


Analysis 1.1. Comparison 1 Spinal anaesthesia versus general anaesthesia, Outcome 1 Apnoea/bradycardia occurring 12-24 hours following completion of operation.

Review: Regional (spinal, epidural, caudal) versus general anaesthesia in preterm infants undergoing inguinal herniorrhaphy in early infancy

Comparison: 1 Spinal anaesthesia versus general anaesthesia

Outcome: 1 Apnoea/bradycardia occurring 12-24 hours following completion of operation

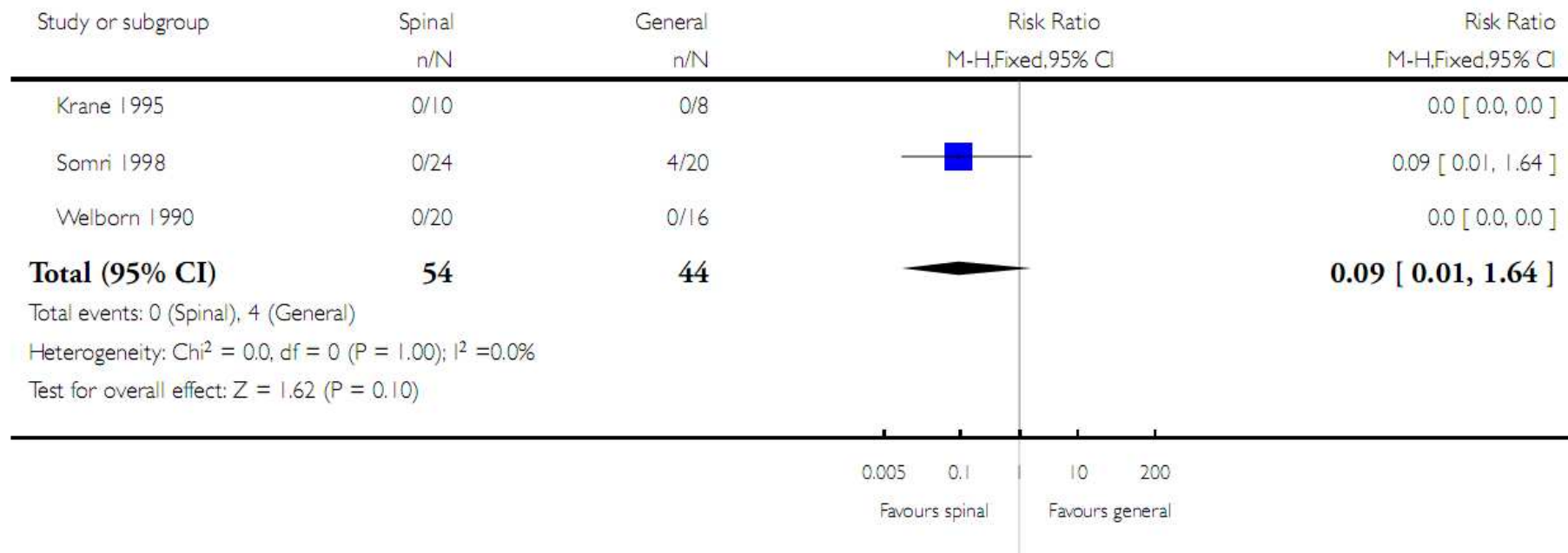


Analysis 1.4. Comparison 1 Spinal anaesthesia versus general anaesthesia, Outcome 4 Use of post-operative respiratory support.

Review: Regional (spinal, epidural, caudal) versus general anaesthesia in preterm infants undergoing inguinal herniorrhaphy in early infancy

Comparison: 1 Spinal anaesthesia versus general anaesthesia

Outcome: 4 Use of post-operative respiratory support

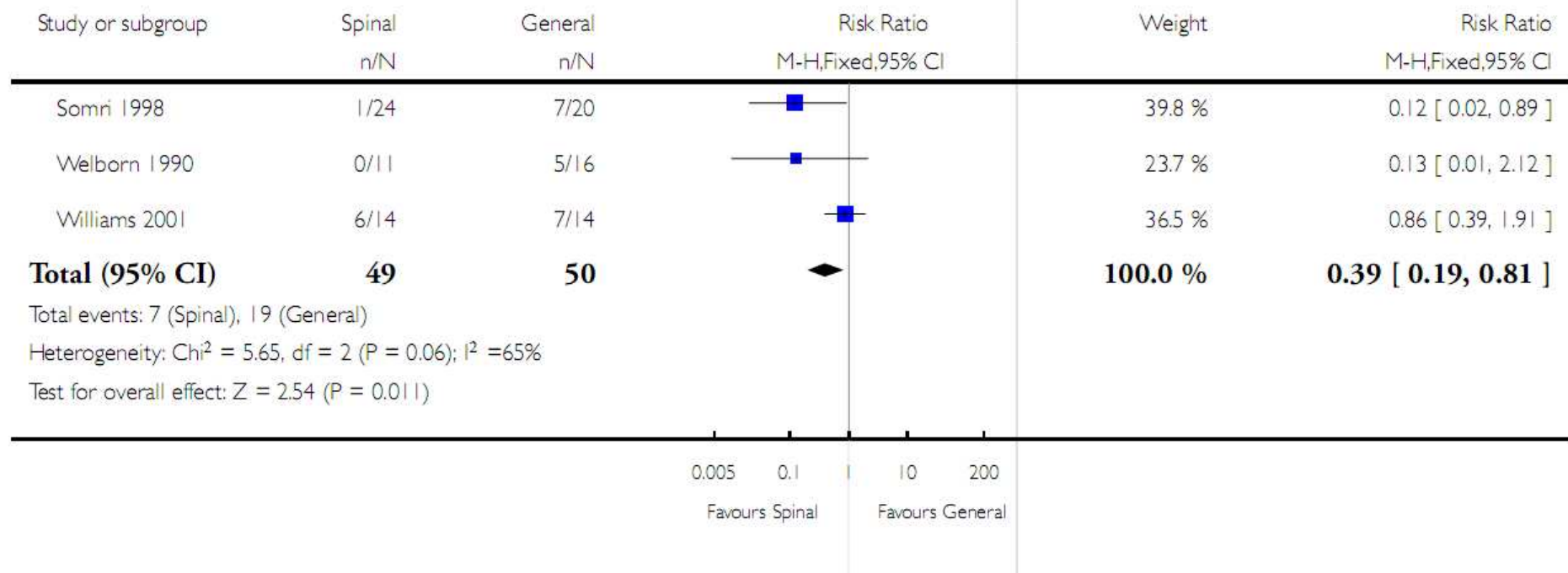


Analysis 1.5. Comparison 1 Spinal anaesthesia versus general anaesthesia, Outcome 5 Post-operative apnoea with preoperative sedatives excluded.

Review: Regional (spinal, epidural, caudal) versus general anaesthesia in preterm infants undergoing inguinal herniorrhaphy in early infancy

Comparison: 1 Spinal anaesthesia versus general anaesthesia

Outcome: 5 Post-operative apnoea with preoperative sedatives excluded



Regional (spinal, epidural, caudal) versus general anaesthesia in preterm infants undergoing inguinal herniorrhaphy in early infancy (Review)



AUTHORS' CONCLUSIONS

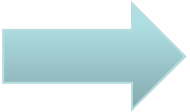
Implications for practice

There is currently no convincing evidence to support the use of spinal anaesthesia as part of the standard practice in inguinal herniorrhaphy in ex premature infants. There is some evidence that spinal anaesthesia may reduce post-operative apnoea in an infant population not pretreated with respiratory depressants.

Prise en charge de la douleur postopératoire

Douleur en période néonatale

- Circuits neuroanatomiques fonctionnels
- Seuil de réponse à la douleur bas
- Immaturité des systèmes inhibiteurs

 Sensibilité et hyperalgésie secondaire

Antalgiques utilisés: Paracétamol

- Forme intraveineuse
 - 7,5 mg/kg x 4/jour
 - **Pharmacovigilance AFFSAPS 2010:**
 - **Au 31/12/2009, 22 cas internationaux de surdosage**
 - Administration accidentelle d'une dose 10 fois plus importante. Un enfant est décédé (grand prématuré qui a reçu 7 ml de solution injectable dosée à 10 mg/ml au lieu de 0,7 ml)
 - Confusion entre les milligrammes (mg) et les millilitres (ml)
- Forme per os
 - Réduction et espacement des doses chez le préma

Morphine

- Immaturité hépatique et rénale
 - Clairance diminuée dans les 3iers mois
 - Encore plus chez le prématuré
- Adaptation des posologies:
 - Dose de charge: 0,025 mg/kg
 - Débit continu: 0,01 mg/kg/h (NN à terme) à 0,005 mg/kg/h (prématuré)
- Surveillance

Antalgiques non utilisés en néonatalogie

- Codéine
 - Immaturité hépatique
- AINS
 - Effets indésirables multiples
 - Fonction rénale, HTAP, hémostase,...

Moyens non médicamenteux

- A utiliser en association
- Améliorent le comportement de l'enfant

Saccharose / Glucose per os

Tétine

Allaitement maternel

Peau à peau

Evaluation de la douleur

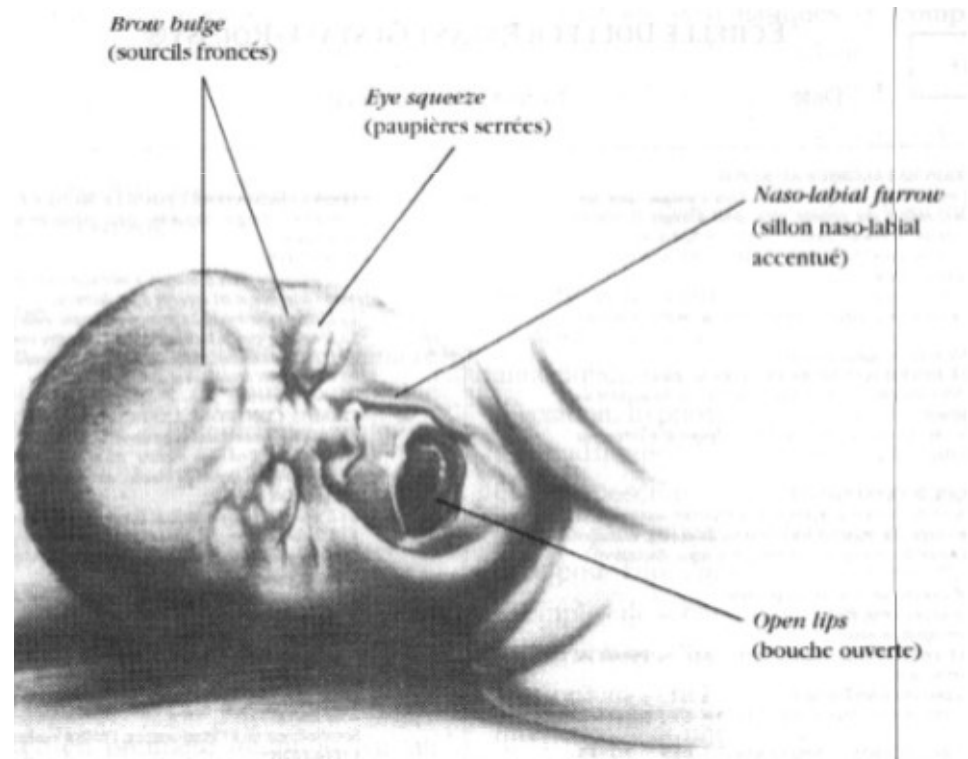
- Difficile
- Hétéro-évaluation
 - Multiples échelles validées chez le nouveau-né
 - La plupart développées pour la recherche clinique
 - 3 échelles utilisées pour la douleur aigue:
 - Neonatal Facial Coding System (NFCS)
 - Douleur Aigue nouveau-né (DAN)
 - Evaluation de la Douleur et d'Inconfort du nouveau-né (EDIN)

Neonatal Facial Coding System (NFCS)

- Expression faciale des NN à terme et prématurés
- Score de 0 (aucun item) à 4 (tous items présents)

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. SOURCILS FRONCES,
plissés; sillons entre
les sourcils2. PAUPIERES SERREES
yeux fermés3. SILLON NASO-LABIAL
ACCENTUE4. BOUCHE ouverte |
|--|

- NN à 18 mois
- Douleur aigue,
douleur liée aux soins



Douleur Aigue nouveau-né (DAN)

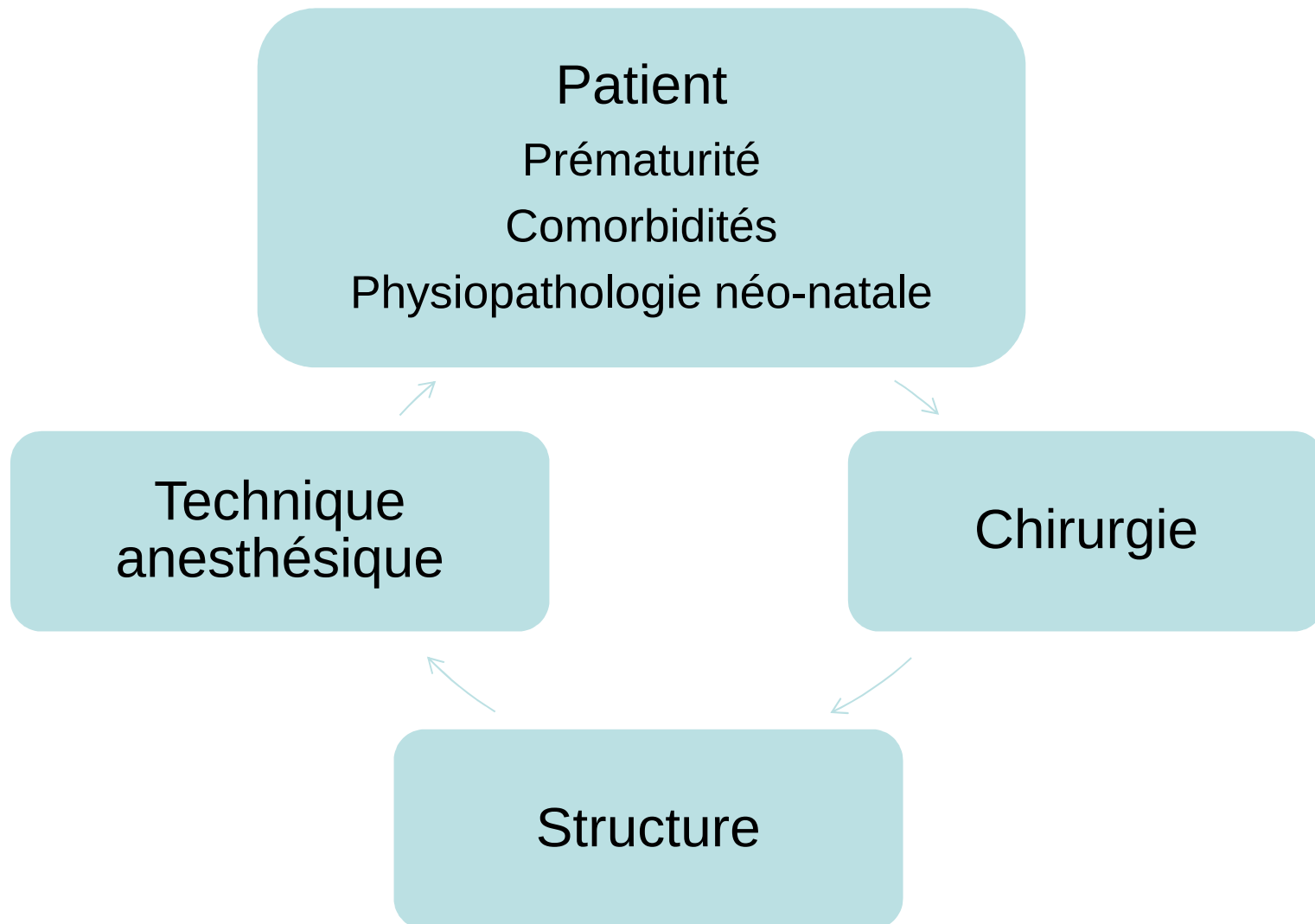
- Nouve
- Utilisa
- Bonne
- Bonne

REPONSES FACIALES	
0 : calme	
1 : Pleurniche avec alternance de fermeture et ouverture douce des yeux	Déterminer l'intensité d'un ou plusieurs des signes suivants :
	contraction des paupières, froncement des sourcils ou accentuation des sillons naso-labiaux :
2 : - légers, intermittents avec retour au calme	
3 : - modérés	
4 : - très marqués, permanents	
MOUVEMENTS DES MEMBRES	
0 : calmes ou mouvements doux	
	Déterminer l'intensité d'un ou plusieurs des signes suivants :
	pédalage, écartement des orteils, membres inférieurs raides et surélevés, agitation des bras, réaction de retrait :
1 : - légers, intermittents avec retour au calme	
2 : - modérés	
3 : - très marqués, permanents	
EXPRESSION VOCALE DE LA DOULEUR	
0 : absence de plainte	
1 : gémit brièvement. Pour l'enfant intubé : semble inquiet	
2 : cris intermittents. Pour l'enfant intubé : mimique de cris intermittents	
3 : cris de longue durée, hurlement constant. Pour l'enfant intubé : mimique de cris constants	

Evaluation de la Douleur et d'Inconfort du nouveau-né (EDIN)

VISAGE	0 Visage détendu 1 Grimaces passagères : froncement des sourcils / lèvres pincées / plissement du menton / tremblement du menton 2 Grimaces fréquentes, marquées ou prolongées 3 Crispation permanente ou visage prostré, figé ou visage violacé
CORPS	0 Détendu 1 Agitation transitoire, assez souvent calme 2 Agitation fréquente mais retour au calme possible 3 Agitation permanente, crispation des extrémités, raideur des membres ou motricité très pauvre et limitée, avec corps figé
SOMMEIL	0 S'endort facilement, sommeil prolongé, calme 1 S'endort difficilement 2 Se réveille spontanément en dehors des soins et fréquemment, sommeil agité 3 Pas de sommeil
RELATION	0 Sourire aux anges, sourire-réponse, attentif à l'écoute 1 Appréhension passagère au moment du contact 2 Contact difficile, cri à la moindre stimulation 3 Refuse le contact, aucune relation possible. Hurlement ou gémissement sans la moindre stimulation
RECONFORT	0 N'a pas besoin de réconfort 1 Se calme rapidement lors des caresses, au son de la voix ou à la succion 2 Se calme difficilement 3 Inconsolable. Succion désespérée

Anesthésie néo-natale



Conclusion

- Centre pédiatrique spécialisé
- Morbidité cardiovasculaire et respiratoire
- Connaissance de la physiopathologie
 - Apports hydro-électrolytiques
 - Lutte contre l'hypothermie
 - Risque d'hypoglycémie
 - Adaptation des posologies
- Surveillance ++ : SSPI, USC

Conclusion

- Apnées postopératoires
 - Ages gestationnel et post conceptionnel
 - Apnées en SSPI
 - Facteurs associés
 - Caféine et surveillance continue « larges »
- Prise en charge de la douleur
 - Difficile et primordiale