

Réseau
Sécurité Naissance – Naître ensemble
Pays de la Loire

Commission des Pédiatres

Commission des Puéricultrices

(Service de néonatalogie, soins intensifs et réanimation néonatale)

Douleur et inconfort
du nouveau-né hospitalisé

Version du 21 mars 2008

Texte tiré d'un protocole élaboré par le Groupe du CHU d'Angers : Ch. SAVAGNER, pédiatre ; M. LEBLANC ; B. THIRIAT, cadre infirmier ; Référentes du groupe douleur : S GIRARD, puéricultrice ; Fr. DELALLE, psychomotricienne ; Unité de Néonatalogie CHU d'Angers - Revu et corrigé en Décembre 2005

+

Rajouts du texte en cours de validation sur « Douleur et inconfort du nouveau-né en maternité » discuté en réunion du 16 janvier 2007 avec des pédiatres et des puéricultrices de maternité

+

Compte rendu de la Commission des puéricultrices du 12 décembre 2006

+

Diapositives de Mme THIRIAT

+

Revu et corrigé par Ch. SAVAGNER, S. DENIZOT, G. CAILLAUX, B. BRANGER le 15 novembre 2007

+

Relu par M-H DOUITEAU, CHU Nantes (Service de F. MECHINAUD), et P. RACHIERU, CHU Angers

NB : Les produits commerciaux mentionnés dans le texte (avec ®) sont cités selon les habitudes des auteurs ; des équivalents peuvent exister dans le commerce.

Plan du document

I. Référentiels réglementaires et textes généraux	2
II. Champ d'étude.....	3
III. Contexte	3
IV. Séméiologie de la douleur	3
A. Douleur aiguë, douleur chronique	3
B. Manifestations comportementales	4
C. Modifications physiologiques	4
D. Modifications métaboliques.....	4
V. Evaluation de la douleur	4
VI. Prise en charge de la douleur et des situations douloureuses	6
A. Généralités	6
B. Médicaments.....	6
C. Les autres moyens antalgiques	11
D. Traitement et évaluation de la douleur.....	14
E. Gestes et soins douloureux chez le nouveau-né	15
F. Situations pathologiques particulières chez le nouveau-né	19
VII. Prévention de l'inconfort de l'enfant.....	20
A. Définitions	20
B. Domaine de la prévention	20
C. Environnement du nouveau-né.....	20
D. Le toucher et le confort du bébé lors des soins.....	22
VIII. Références.....	26

Abréviations	
AG = âge gestationnel	IV = intra-veineux
AINS = Anti-inflammatoires non stéroïdiens	KTVO = Cathéter veineux ombilical
CNRD = Centre national de recherche contre la douleur	KTAO = Cathéter artériel ombilical
DCI = Dénomination commune internationale	PO = per os
DAN = Douleur aiguë du nouveau-né (grille)	PN = Poids de naissance
EDIN = Echelle Douleur Inconfort Nouveau-né (grille)	SA = Semaines d'aménorrhée
IR = intra-rectal	SG = Sérum glucosé
	TA = tension artérielle

I. Référentiels réglementaires et textes généraux

- Bulletin Officiel n° 9113 bis "La douleur chronique : les structures spécialisées dans son traitement". 1991.
- Circulaire DGS/DH n° 3 du 7 janvier 1994 relative à l'organisation des soins et la prise en charge des douleurs chroniques.
- Article L. 710-3-1 du code de la santé publique introduit par la Loi n° 95-116 du 4 février 1995 portant diverses propositions sociales, avec insertion au code de santé publique, qui précise que "les établissements de santé mettent en œuvre les moyens propres à prendre en charge la douleur des patients qu'ils accueillent. Ces moyens sont définis par le projet d'établissement".
- Article 37 et 38 du Code de déontologie médicale introduit par un décret du 6 septembre 1995.
- Circulaire du Secrétariat d'Etat à la Santé et à la Sécurité Sociale du 29 mai 1997 sur l'organisation de la lutte contre la douleur dans les établissements de santé
- Circulaire DGS.DH N° 98/47 du 4 février 1998 relative à l'identification des structures de lutte contre la douleur chronique rebelle.
- Circulaire DGS/DH N° 98/213 du 24 mars 1998 relative à l'organisation des soins en cancérologie dans les établissements d'hospitalisation publics et privés
- Circulaire DGS/DH N° 98/586 du 22 septembre 1998 relative à la mise en œuvre du plan d'action triennal de lutte contre la douleur dans les établissements de santé publics et privés
- Circulaire DGS/DH/DAS N° 99/84 du 11 février 1999 relative à la mise en place de protocoles de prise en charge de la douleur aiguë par les équipes pluridisciplinaires médicales et soignantes des établissements de santé et institutions médico-sociales.

- Loi du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé
- Décret 2002-194 du 11 février 2002 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'infirmier.
- Site Internet (<http://www.sante.gouv.fr/douleur/index.htm>) concernant la prise en charge de la douleur est réalisé sous l'égide de la Direction Générale de la Santé (DGS). Il s'adresse au grand public mais aussi aux professions de santé. La liste des textes réglementaires écrits ci-dessus provient de ce site.
- Recommandations relatives à l'organisation de la lutte contre la douleur (CLUD)" élaboré par le Collège National des Médecins de la Douleur (site internet <http://www.pediadol.org/>).
- La prévention et la prise en charge de la douleur et du stress du NN - Recommandations du comité d'étude du fœtus et du nouveau-né de la Société canadienne de pédiatrie et du comité d'étude du fœtus et du nouveau-né, du comité de la pharmacologie, de la section de l'anesthésiologie et de la section de la chirurgie de l'*American Academy of Pediatrics*. *Paediatrics & Child Health* 2000 ;5(1) : 39-47
- Centre National de Ressources contre la douleur (CNRD).. En particulier : Evaluation de la douleur liée aux soins chez le nouveau-né, Dr Ricardo Carbajal. Hôpital Trousseau – Paris- Novembre 2004 - Voir http://www.cnrdr.fr/article.php3?id_article=188
- PEDIADOL : site internet <http://www.pediadol.org/>

II. Champ d'étude

• Population

- Nouveau-né hospitalisé en néonatalogie, soins intensifs et réanimation néonatale

• Domaines

- Soins et examens du nouveau-né
- Positions et couchage des nouveau-nés à la suite d'un accouchement (lit, incubateur),
- Toilette du nouveau-né,

• Personnes concernées

- Pédiatres et anesthésistes,
- Puéricultrices, auxiliaire de puériculture, et aides-soignantes
- Toute personne s'occupant de nouveau-nés

III. Contexte

Depuis 15 ans, s'est opérée dans les services de Néonatalogie une prise de conscience, guidée par les travaux récents sur la physiologie de la nociception, la pharmacologie et la validation de grilles d'évaluation comportementale de la douleur chez le nouveau-né. Ainsi l'amélioration du confort des nouveau-nés hospitalisés, par l'appréciation et le traitement de leur douleur, est devenue une priorité pour la plupart des services de Néonatalogie. Ce thème s'intègre dans un programme de santé publique de meilleure prise en charge de la douleur quel que soit l'âge, programme général défini par le Ministère de la santé. Il fait référence à des circulaires ministérielles, s'inclue dans un plan national de « lutte contre la douleur » et s'intègre dans les programmes d'accréditation.

IV. Séméiologie de la douleur

A. Douleur aiguë, douleur chronique

- **Douleur aiguë** : cris, pleurs, contorsions, modifications du comportement, enfant inconsolable, points douloureux à la palpation,
- **Douleur chronique** : positions dites antalgiques, enfant avec des modifications comportementales.

B. Manifestations comportementales

L'observation d'un nouveau-né est très riche. Il faut prendre le temps de la faire afin qu'elle soit complète et objective. Dans les signes comportementaux, on retrouve le plus souvent :

- Une réponse motrice :
 - ✓ « Moro » spontané
 - ✓ Mouvements diffus de tout le corps
 - ✓ Mouvements vifs des extrémités
 - ✓ Trémulations
 - ✓ Mains et pieds crispés
 - ✓ Chute de la tête en arrière ou sur le côté
- Une modification relationnelle :
 - ✓ Inconsolabilité et un refus de contact
- Une modification du sommeil dans sa qualité et dans sa durée
- Le cri
 - ✓ Hyperphonation avec adduction constrictive des cordes vocales qui peut entraîner au maximum un laryngospasme
 - ✓ Cri brutal, long au début suivi d'une période longue d'expiration
- Une modification de l'expression du visage :
 - ✓ Ouverture de la bouche en O
 - ✓ Tremblement du menton
 - ✓ Froncement des sourcils
 - ✓ Pli naso-labial
 - ✓ Grimaces

C. Modifications physiologiques

- Modifications cardio-vasculaires : la réponse la plus rapide et la plus fréquente est une tachycardie. On peut aussi retenir des troubles du rythme. Une hypertension peut avoir lieu trois à quatre minutes après la douleur.
- Modifications respiratoires : on note une augmentation de la fréquence respiratoire. Il y a aussi une modification des gaz du sang. Chez le nouveau-né sain, la pression artérielle en O² est élevée, alors que chez le nouveau-né pathologique, la pression en O² diminue et la pression en CO² augmente. Un état douloureux peut augmenter les besoins en oxygène.
- On peut avoir aussi une augmentation de la pression intra crânienne. Une hypersudation des paumes des mains a été aussi constatée.

D. Modifications métaboliques

On observe une augmentation des corticostéroïdes, des catécholamines, de l'hormone de croissance, du glucagon. La sécrétion d'insuline est diminuée engendrant un risque d'hyperglycémie.

V. Evaluation de la douleur

L'indication d'une grille doit être large dans le but de ne pas méconnaître la douleur des enfants : tout NN présentant une douleur aiguë ou chronique, certaine ou supposée. Le Réseau « Sécurité Naissance – Naître ensemble » des Pays de la Loire propose la grille EDIN [1], et la grille DAN [2] (page suivante).

La grille EDIN est utilisable chez le nouveau-né hospitalisé (à terme ou prématuré) pour une douleur durable liée à une situation prolongée ou la répétition de soins douloureux. Cette grille nécessite un temps d'observation

prolongé de l'enfant (4 à 8 heures). Un score > 4 nécessite une thérapeutique antalgique efficace. La grille DAN s'adresse aux douleurs aiguës comme au moment des soins.

Tableau I : Grille de douleur chronique et d'inconfort du nouveau-né (EDIN) [3]

ITEM	PROPOSITIONS
A. 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
B. CORPS	0 => Détendu 1 => Agitation transitoire, assez souvent calme 2 => Agitation fréquente mais retour au calme possible 3 => Agitation permanente : crispation des extrémités et raideur des membres ou motricité très pauvre et limitée, avec corps figé
C. 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
D. 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
E. 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
TOTAL (de 0 à 15)	

Tableau II : Echelle DAN pour les douleurs aiguës et provoquées (prélèvements, soins) [2]

Jour et Heure.....	Avant le soin	Pendant le soin	Après le soin
REPONSES FACIALES			
0 : calme 1 : pleurniche avec alternance de fermeture et ouverture douce des yeux <i>Déterminer l'intensité d'un ou plusieurs des signes suivants : contraction des paupières, froncement des sourcils ou accentuation des sillons naso-labiaux :</i> 2 : légers, intermittents avec retour au calme 3 : modérés 4 : très marqués, permanents			
MOUVEMENTS DES MEMBRES			
0 : calmes ou mouvements doux <i>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 :</i> 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			
Total de 0 à 10			

D'autres références de grille ont été publiées [4] :

- **Neonatal Facial Coding system (NFCS) en 4 items de 0 à 1** : sourcils froncés, paupières serrées, sillon naso-labial accentué, ouverture de la bouche,
- **Premature Infant Pain Profile (PIPP)** en 7 items de 0 à 3,
- **PAT (Pain Assessment Tool)** : pour les nouveau-nés en soins intensifs [4, 5]
- **CRIES (Crying (les pleurs), Requires O₂ for saturation above 95 (nécessite O₂ pour une saturation en deçà de 95), Increased vital signs (augmentation des signes vitaux ; rythme cardiaque et tension artérielle) Expression, and Sleepless (sans sommeil)** [1]
- **ESV (Echelle sans visage)** : grille DAN adaptée lorsque le visage du nouveau-né n'est pas accessible (proposition du CHU Montpellier) [6].

Le groupe de travail émet les remarques suivantes à l'utilisation des grilles :

- L'évaluation de la situation de l'enfant (faim, examens) peut dispenser de l'utilisation de la grille et de sa cotation,
- L'appropriation de la grille nécessite une habitude et une utilisation fréquente,
- Il existe un intérêt pédagogique d'un codage systématique de la grille par les équipes en réanimation néonatale et en soins intensifs,
- Il faut savoir distinguer les situations aiguës des situations chroniques,
- Le Réseau recommande d'évaluer la douleur par la grille EDIN
 - ✓ en cas de situation douloureuse, ou si l'enfant est intubé et ventilé,
 - ✓ AVANT et APRES les traitements antalgiques ++++.

VI. Prise en charge de la douleur et des situations douloureuses

A. Généralités

- Un geste douloureux chez l'adulte l'est également chez le nouveau né, même prématuré.
- Comparés aux enfants plus âgés, les nouveau-nés sont très probablement plus sensibles à la douleur et plus susceptibles de développer des effets à long terme dus aux stimulations douloureuses [7],
- Une sédation isolée ne soulage pas la douleur et peut, en revanche, masquer les réponses de douleur du nouveau-né,
- La douleur est un symptôme qu'il y a lieu de traiter. Il est nécessaire d'en rechercher l'étiologie par un examen clinique ou para-clinique,
- La prescription de traitements antalgiques est une prescription médicale écrite par un médecin. Une administration peut être effectuée à partir de protocoles et de fiches techniques par une puéricultrice sous condition de traçabilité et quand l'origine de la douleur est bien identifiée [8],
- Les médicaments proposés nécessitent pour la plupart une surveillance attentive, car ils peuvent être responsables d'apnée ou d'hypotension. Il est fondamental que chaque enfant ait un monitoring correct, avec possibilité de ventilation artificielle, et que les effets sédatifs des drogues aient bien disparu s'il est décidé un changement d'unité où la surveillance est moins intense.

B. Médicaments

On distingue, de manière générale, les catégories d'antalgiques suivants (OMS) (référence non trouvée)

- **Niveau 1** : Analgésiques non morphiniques. Ils sont représentés par le paracétamol, l'acide acétyl salicylique (AAS) et les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS).
- **Niveau 2** : Agonistes morphiniques faibles. Le niveau 2 est constitué par des associations entre analgésiques de niveau 1 et analgésiques morphiniques faibles : dextropropoxyphène et codéine.

- **Niveau 3** : Regroupe des agonistes morphiniques forts (morphine, péthidine, dextromoramide) et des agonistes antagonistes (pentazocine et nalbuphine). On distingue le niveau 3a quand les agonistes morphiniques forts sont administrés par voie orale et le niveau 3b quand ils le sont par voie parentérale ou centrale.

**Plan de présentation
des médicaments (en
DCI)**

- Effets principaux
- Effets indésirables
- Présentation commerciale
- Posologie
- Précautions d'emploi
- Indications
- Antidote (si existe)

1. Paracétamol

- Effets principaux : effet antalgique et anti-pyrétique sans effet anti-inflammatoire. Action per os en 20 à 60 mn, bonne résorption digestive. Pour les douleurs chroniques ; pas efficace pour les soins douloureux. Additif avec les morphiniques.

- Effets indésirables : en cas de surdosage, risque hépato-toxique

- Présentation commerciale

- ✓ Per os : DOLIPRANE® : 1 graduation = 15 mg de paracétamol
- ✓ Per os : EFFERALGAN® : 1 mL = 30 mg de paracétamol
- ✓ IV : Paracétamol ou proparacétamol :
 - PRODAFALGAN® : 1 ampoule = 5 mL = 1000 mg de proparacétamol ; diluer 1 mL avec 4 mL de SG5% soit 1 mL = 20 mg de paracétamol
 - PERFALGAN® : 1 mL = 10 mg

- Posologie :

- Nouveau-né à terme

Dose unitaire per os de 10-15 mg/kg – 4 fois par jour (maximum : 80 mg/kg/j),

IV : 10 à 15 mg/kg toutes les 6 heures

- Prématuré de 32 à 36 SA

Dose unitaire per os de 10-15 mg/kg – 3 fois par jour (maximum : 80 mg/kg/j),

IV : 10 à 15 mg/kg toutes les 8 heures

- Prématuré < 32 SA

Dose unitaire per os de 10-15 mg/kg – 2 fois par jour (maximum : 80 mg/kg/j),

IV : 10 à 15 mg/kg toutes les 12 heures

- Précautions d'emploi : ne pas dépasser les doses ; espace de 6 à 12 heures entre les doses

- Indications

- ✓ Fracture de clavicule, de l'humérus ou du fémur,
- ✓ Traumatisme faisant suite à une ventouse ou un forceps,
- ✓ Siège douloureux,
- ✓ Mise en attelle de pieds bots,
- ✓ Lésions cutanées douloureuses : plaies, mammite,
- ✓ Douleur sévère, en association avec les morphiniques (action synergique [9]).

2. Kétamine

- Effets principaux : agent non barbiturique avec un effet anesthésique à forte dose, et antalgique à faible dose analgésique dissociatif. Ses avantages sont une absence de répercussion sur les fonctions cardiovasculaires et respiratoires (commande respiratoire, broncho-dilatation, compliance pulmonaire). Effets rapides après injection IV et courte durée d'action. Liposoluble et peu liée aux protéines plasmatiques. Augmente la fréquence cardiaque, la TA et le débit cardiaque. Peut être associée au midazolam.

- Effets indésirables

- ✓ Hypertension artérielle et intra-crânienne,
- ✓ Augmentation des sécrétions salivaires et des voies respiratoires (peut être empêchée par l'atropine 0,01-0,02 mg/kg),
- ✓ Hallucinations réversibles en association avec un sédatif (grand enfant),
- ✓ Laryngospasme (indication de curares, d'où nécessité de curares à disposition).

- Contre-indications

- ✓ Hypertension artérielle,
- ✓ Hypertension intracrânienne (anoxie périnatale sévère),
- ✓ HTA pulmonaire sévère.

- Présentation commerciale (*deux présentations à concentrations différentes ++++*)

- ✓ 1 ampoule = 2.5 mL ou 5 mL avec 250 mg
- ✓ 1 ampoule = 5 mL = 50 mg

- Posologie

- ✓ Dose unitaire de 0,5 à 2 mg/kg IV ou 2 à 5 mg/kg PO ou IR ou IM
- ✓ La perfusion continue de kétamine n'est pas recommandée chez les nouveau-nés prématurés pour l'analgésie au long cours,
- ✓ En revanche, elle est utilisée par certaines équipes à petites doses 0.2 mg/kg/h pendant 48 h après une intervention chirurgicale pour son effet analgésique de surface.

- Précautions d'emploi

- ✓ Ne pas utiliser si risque d'hypertension intracrânienne (anoxie périnatale)
- ✓ Ne pas utiliser au long cours en raison de sa toxicité cérébrale chez l'animal [10].

- Indications : Analgésie des gestes les plus douloureux

3. Analgésiques morphiniques

- Effets principaux : Ce sont des produits analgésiques les plus utilisés généralement chez les nouveau-nés très malades. La morphine est le prototype de morphiniques. Plusieurs morphiniques synthétiques et semi-synthétiques sont maintenant disponibles. Leur intérêt :

- ✓ Pouvoir analgésique sans effet plafond,
- ✓ Effets sédatifs chez les enfants ventilés,
- ✓ Effet faible à modéré sur la stabilité hémodynamique même chez les nouveau-nés en état critique,
- ✓ Réversibilité des effets défavorables,
- ✓ Expérience clinique prolongée d'utilisation chez les nouveau-nés prématurés et à terme.

- Effets indésirables

- ✓ Dépression respiratoire et bronchospasme,
- ✓ Diminution de la motilité gastro-intestinale,
- ✓ Rétention urinaire,
- ✓ Prurit,
- ✓ Hypotension si bolus IV rapide (surtout la morphine, et pour les nouveau-nés d'AG < 29 SA),
- ✓ Libération d'histamine : moins pour le fentanyl que pour la morphine : hypotension, bradycardie. La libération d'histamine peut également produire un bronchospasme,
- ✓ Les bolus rapides de fentanyl peuvent produire une rigidité thoracique,
- ✓ Dépendance des morphiniques après utilisation prolongée des morphiniques,
- ✓ Syndrome d'abstinence : même après 48 h de perfusion. Cliniquement significatif : habituellement après 4-5 jours de traitement. Le syndrome d'abstinence peut être empêché par un sevrage progressif,
- ✓ L'exposition à la morphine dans la période néonatale ne semble pas avoir d'effets défavorables sur l'intelligence, la fonction motrice, ou le comportement quand des enfants sont évalués à 5-6 ans [11],
- ✓ La perfusion continue de morphine ne réduit pas l'hémorragie intra-ventriculaire sévère, ni la leucomalacie périventriculaire ou la mortalité chez des nouveau-nés prématurés [12, 13],
- ✓ La perfusion continue de sufentanil induit des modifications EEG chez le grand prématuré [14].

- Contre-indications

- ✓ Hypotension artérielle,
- ✓ Asphyxie avec acidose et hypercapnie (risque de bronchospasme).

*** Morphine**

- Présentation commerciale : Morphine base

- ✓ Per os : 1 mL = 1 mg à diluer avec 9 mL de SG5%, soit 1 mL = 100 µg
- ✓ IV : 1 ampoule = 10 mL = 10 mg à diluer avec 19 mL de SG5%, soit 1 mL = 50 µg.

- Posologie : doses recommandées pour les nouveau-nés qui sont ventilés et très malades [15]. Morphine base :

- ✓ Per os : 150 µg/kg per os toutes les 4 à 6 heures.
- ✓ IV : 600 à 1200 µg/kg/j en 6 à 8 fois par jour, ou 25 à 50 µg/kg/h.

- Indications : douleur sévère et prolongée

- Antidote en cas de surdosage

- ✓ Naloxone (NARCAN®) : 0,1 mg/kg/dose. 1 ampoule = 1 mL = 0.4 mg

*** Nalbuphine**

- Présentation commerciale

- ✓ Nalbuphine (NUBAIN®) : 1 ampoule = 2 mL = 20 mg (20 000 µg). Diluer 1 mL avec 24 mL de SG5% ou NaCl à 0.9 % soit 1 mL = 0.4 mg = 400 µg.

- Indications : utilisable en ventilation spontanée. Pas d'étude de pharmacocinétique chez le nouveau né.

- Précautions d'emploi : ne pas associer avec le Fentanyl.

- Posologie :

- ✓ 0.2 mg soit 200 µg/kg en doses intermittentes IV de plus de 30 minutes/toutes les 4 à 6 heures ou 10 à 50 µg/kg/h en IVC.
- ✓ En cas d'insuffisance hépatique ou rénale : plus faibles doses. Effet plafond.

*** Fentanyl**

C'est un analgésique rapide. Stabilité hémodynamique (moins de libération d'histamine que la morphine). Bloque les réponses endocriniennes de stress. Empêche les augmentations de la résistance vasculaire pulmonaire induites par douleur (utile si hypertension pulmonaire). Début plus rapide et une durée d'action plus courte que la morphine. L'accumulation dans les tissus riches en lipides peut prolonger ses effets dépresseurs respiratoires et sédatifs. La rigidité thoracique peut être contrôlée en administrant un curare et/ou de la naloxone. Développement rapide d'une tolérance. Une étude a montré que le syndrome de sevrage était plus fréquent avec le fentanyl qu'avec la morphine

- Présentation commerciale : FENTANYL®

- Posologie :

- ✓ Bolus initial de 2 à 10 µg/kg avec 1 ampoule = 10 mL = 0.5 mg (= 500 µg) à diluer avec 9 mL de SG5% ou NaCl à 0.9 % soit 1 mL = 5 µg
- ✓ Suivi d'une perfusion de 2 à 10 µg/kg/h
- ✓ Pour les nouveau-nés prématurés : 0,5 à 1 µg/kg/h
- ✓ Pour des gestes courts : 0,5 à 1 µg/kg toutes les 10-15 minutes

- Indications : douleur sévère et prolongée

*** Sufentanil**

Morphinique utilisé en clinique le plus puissant (5 à 10 fois plus puissant que le fentanyl). Début d'action légèrement plus rapide et durée d'action plus courte que le fentanyl. Peut être donné aux nouveau-nés ventilés

- Présentation commerciale : SUFENTA®

- Posologie selon plusieurs protocoles :

- ✓ Dose de charge (bolus) de (0.2 ou) 0.5 à 2.5 µg/kg en 5 minutes [15] avec 1 ampoule = 1 mL = 50 µg à diluer dans 19 mL de SG 5% soit 1 mL = 2.5 µg
- ✓ Perfusion continue de (0.05 [7] ou) 0,5 à 2.5 µg/kg/h [15].

- Indications : douleur sévère et prolongée. Commencer par les doses les plus faibles, puis augmenter selon l'efficacité sur la douleur.

- Contre-indications : état de choc

4. Sédatifs

- Effets principaux

- ✓ Les sédatifs ne sont pas des analgésiques, et ils peuvent être indiqués pour des gestes douloureux peu fréquents en complément d'une analgésie comme anxiolytique et myorelaxant.

- Effets indésirables : dépression respiratoire et hypotension artérielle

- Présentation commerciale : Midazolam (HYPNOVEL®) : benzodiazépine d'action courte ; pour la sédation brève et rapide des nouveau-nés ventilés. La benzodiazépine la plus utilisée en réanimation. Les effets secondaires de dépression respiratoire et d'hypotension du midazolam et des opiacés sont synergiques.

- Posologie

- ✓ IV continue de 30 µg/kg/h (AG < 33 SA) à 60 µg/kg/h (AG > 32 SA) avec 1 ampoule = 1 mL = 5 mg à diluer avec 19 mL de SG5 % ou NaCl à 0.9 % soit 1 mL = 250 µg [12].
- ✓ Bolus IV sur 5 min de 30 µg/kg/h (AG < 33 SA) à 60 µg/kg/h (AG > 32 SA)
- ✓ Voie intra-musculaire, ou intra-nasale, ou intra-rectal à la dose de 0.3 à 0.4 mg/kg/injection

- Indications

- ✓ Pré-médication de l'intubation,
- ✓ Ventilation artificielle prolongée,
- ✓ Prémédication aux examens d'imagerie (IRM..).

- Contre-indications

- ✓ HypoTA
- ✓ Doses répétées

- Précautions d'emploi : monitoring de la TA artérielle +++

5. Propofol (DIPRIVAN®)

Etudes en cours, pas d'AMM. C'est un produit non antalgique, anesthésiant, et à administrer par voie centrale. Des équipes proposent une dose IV de 2.5 à 3.5 mg/kg. Une utilisation brève pour des gestes courts est recommandée.

6. Lidocaïne (XYLOCAÏNE®)

- Indications : Anesthésie locale : drains thoraciques, ablation de cathéters centraux posés en chirurgie
- Posologie : 1 à 2 mg/kg ou 5 à 7 mg/kg. Ampoule : 1 mL = 10 mg.

C. Les autres moyens antalgiques

1. Solutions sucrées [16, 17]

- **Objectifs** : Diminuer voir supprimer la douleur provoquée par les soins chez l'enfant de moins de 3 mois grâce à l'administration d'une solution de sucre associée à la succion.

- **Principe** : Le sirop de sucre (saccharose) déposé sur la langue déclenche un réflexe gustatif qui stimule la sécrétion d'endomorphines : pendant les minutes qui suivent, on observe une diminution voire une disparition des signes de douleur chez le nouveau-né et chez le nourrisson jusqu'à l'âge de 2-3 mois, après un geste invasif. C'est un « complément » antalgique qui ne se substitue pas aux autres mesures habituelles.

- **Produits possibles**

- ✓ Préparation de saccharose à 30% à réaliser chaque jour et à éliminer après 24 heures si utilisation (sinon garder au réfrigérateur, flacon fermé),
- ✓ *Sirop simple d'une solution à 86.5 % de saccharose ou 80 % préparé par la pharmacie à réaliser chaque jour, et à éliminer après 24 heures,*
- ✓ *SWEET-EASE à 24 % en pot de 11 mL en dose unitaire (prix)*
- ✓ Glucose à 30 % en ampoules stériles de 10 mL,
- ✓ Sirop du commerce CANADOU® ou miel : utilisation actuelle par certains membres du groupe de travail. Le site Pediadol [18] précise : « *Aucune étude à ce jour n'a été publiée préconisant leur utilisation. Du fait de la très forte concentration en saccharose (70 % pour le Canadou®) et des concentrations aléatoires du miel, il est souhaitable de ne pas les utiliser afin d'optimiser les règles de sécurité. La conservation prolongée et les prélèvements répétés dans la même bouteille ne sont pas compatibles avec les règles d'hygiène.* »

- **Associations**

Les études prouvent qu'il existe une synergie d'action entre l'administration de saccharose et la succion. L'efficacité de cette association est supérieure à l'utilisation d'une succion ou du sucre seul.

- **Indications** des solutions sucrées
 - ✓ Effraction cutanée,
 - ✓ Ponction veineuse,
 - ✓ injection intra-musculaire,
 - ✓ Injection sous cutanée,
 - ✓ Ponction lombaire (associer l'application d'EMLA®),
 - ✓ Prélèvement capillaire (associer l'utilisation d'un stylo autopiqueur +++),
 - ✓ Pose d'une sonde gastrique,
 - ✓ Aspiration rhino-pharyngée,
 - ✓ Section de frein de langue,
 - ✓ Sevrage de substances addictives maternelles,
 - ✓ Pansement adhésif.

- **Contre-indications** des solutions sucrées (rares) : exclusion digestive absolue. L'existence d'une fistule oeso-trachéale, d'une suspicion d'une intolérance au fructose, d'une entérocolite ulcéro-nécrosante sont des contre-indications à discuter avec les médecins.

- **Effets indésirables** : désaturations modérées possibles chez le grand prématuré lors de la prise de G30 %.
Pas de publication concernant le risque d'hyperglycémie.

- **Précautions** : les solutions sucrées doivent être utilisées comme des médicaments sous la responsabilité du pharmacien avec durée de conservation et date de péremption

- **Matériels** : Seringue de 2 ml ou 1 ml ou en gouttes + tétine ou doigt.

- **Déroulement du soin** : le jeûne n'est pas une contre-indication.
 - ✓ Préparer le matériel nécessaire au soin,
 - ✓ Installer l'enfant confortablement ou le mettre dans les bras de la mère,
 - ✓ Déposer la solution sur la langue à l'aide d'une seringue ou d'une tétine en fonction de la quantité,
 - ✓ Faire téter le bébé lors de l'administration de la solution,
 - ✓ Réaliser le soin 2 minutes après l'administration (délai à respecter +++),
 - ✓ Si besoin renouveler l'administration après 5 minutes car l'effet disparaît après ce délai,
 - ✓ Associer avec une tétine pour favoriser une succion 2 minutes avant, pendant et 2 minutes après le geste.

- **Posologie proposée** (variation d'un service à un autre en l'absence de consensus)
 - ✓ Saccharose
 - Nouveau-né de 2,5 à 3 kg : 5 gouttes/kg
 - Prématuré : 3 gouttes/kg
 - ✓ SG 30
 - Nouveau-né à terme : 1 mL, de + de 3 kg : 2 ml
 - Prématuré : 0.5 ml entre 1500 et 2500 g, 0.2 à 0.3 ml si PN < 1500g pour le SG 30
 - ✓ Avec une répétition possible sur les 24 heures de 6 à 8 fois chez le nouveau-né à terme, de 4 fois chez le prématuré (conseils non encore validés).

2. Pommade EMLA®

• **Domaine d'application**

- ✓ Douleur liée aux effractions cutanées : diminuer ou abolir la douleur,
- ✓ Stress des enfants,
- ✓ Pour les soignants, meilleure participation de l'enfant et de sa famille,
- ✓ Climat de confiance entre le personnel soignant, l'enfant et sa famille.

- **Produit** : crème composée de deux anesthésiques locaux (lidocaïne et prilocaïne) agissant par diffusion et induisant une anesthésie cutanée de quelques millimètres : 3 mm après 1 h de pose, 5 mm après 2 h. Produit : tube de 5 g.

- **Indications** : EMLA® peut être proposée pour toute effraction cutanée sur peau saine, mais l'administration de sucre solutions sucrées semble être suffisante en maternité :

- ✓ Ponctions veineuses,
- ✓ Pose de cathéter court périphérique,
- ✓ Ponction lombaire,
- ✓ Vaccination sauf BCG (problème d'efficacité).

- **Contre-indications** : méthémoglobinémie congénitale, porphyrie. Ne pas appliquer sur des lésions eczémateuses, les yeux, la bouche. Pour les enfants de moins de 3 mois, association médicamenteuse contre-indiquée avec le PRIMPERAN®, et les sulfamides (BACTRIM®). Les topiques ne sont pas recommandés chez le grand prématuré, dans les 2 premières semaines de vie, du fait de l'immaturation de la couche cornée.

- **Précautions** : pour le nouveau-né prématuré de moins de 37 semaines, l'AMM n'existe pas en 2004. Cependant, de nombreuses équipes de néonatalogie utilisent l'EMLA® à raison d'une application par jour (0,5 g) sur un seul site, une heure maximum de pose, pas plus de 2 fois/jour. Plusieurs études valident cette pratique.

- **Effets indésirables** : l'application d'EMLA® est susceptible d'induire un érythème ou une pâleur locale. Ces réactions sont bénignes et réversibles en 10 minutes. Un risque de méthémoglobinémie en cas de surdosage a été évoqué.

• **Déroulement du soin**

- ✓ Repérer le ou les sites de ponction selon l'âge, pour les ponctions veineuses s'aider d'un garrot.
- ✓ L'appliquer en couche épaisse sur une peau saine sans l'étaler en adaptant la dose à l'âge de l'enfant suivant le tableau.
- ✓ Recouvrir d'un pansement occlusif type TEGADERM® ou film alimentaire (pour éviter la dispersion de l'EMLA® disposer la crème à l'intérieur d'un doigtier ou d'une tétine coupée). Chez le prématuré et le nouveau-né, préférer le film alimentaire. Si l'adhésif est indispensable (jugulaire, pli inguinal), le décoller avec du REMOVE® (pas d'AMM, produit inflammable, hors incubateur en raison de sa volatilité).
- ✓ Chez les petits, ajouter une bande type GAZOFIX® pour éviter qu'ils n'y touchent.
- ✓ Noter l'heure de la pose sur le pansement et dans le dossier de soin.
- ✓ Indiquer le ou les sites d'application à l'aide d'un repère (coup de stylo, tampons...).
- ✓ Respecter le temps de pose (voir tableau).
- ✓ Enlever l'adhésif avec du REMOVE® (pas d'AMM, produit inflammable, hors incubateur en raison de sa volatilité), essayer la crème.

Attendre 10 à 15 min avant la ponction pour pouvoir voir les veines.

Tableau III : Utilisation de l'EMLA®

	Dose recommandée/site	Dose maximale	Temps d'application	Durée d'anesthésie après retrait
Prématuré < 37 SA	0,5 g (1 noisette)	0,5 g/ 24 h	1 h	1 à 2 h
Nouveau-né	0,5 g (1 noisette)	1 g (1 g/ 24 h)	1 h	1 à 2 h

Une noisette = 0,5 g = 0,5 ml

Un tube = 5 g

Un patch = 1 g

3. Peau à peau, allaitement maternel [19]

La réalisation de soins comme les prélèvements capillaires peut être faite lorsque le nouveau-né tête au sein [20] ou est dans les bras de la mère ou d'un soignant [21]. Quand il s'agit des bras de la mère, le soignant peut être à genoux devant la mère pour effectuer un prélèvement – par exemple – capillaire. La durée d'un contact peau à peau efficace comme antalgique a été évalué à 10 à 30 minutes selon les séries (référence).

4. Anesthésie locale

Une injection d'anesthésique locale peut être faite en cas de gestes douloureux. La lidocaïne est utilisée en injection dermique et sous-dermique à la dose de 2 à 7 mg/kg.

5. Divers

- ✓ Les voies d'abord déjà en place doivent être préférentiellement utilisés pour les prélèvements.
- ✓ La décision d'un geste invasif doit être réfléchi.
- ✓ Les prélèvements sanguins doivent être organisés dans le temps : se méfier des prélèvements systématiques +++
- ✓ Penser à la réduction des stimulations acoustiques, visuelles, tactiles, vestibulaires (voir infra)

D. Traitement et évaluation de la douleur

1. La douleur est certaine, intense et prolongée

- Objectifs : supprimer la douleur tant que dure la situation
- Situations : Intubation, ventilation, intervention, drainages....
- Traitement médicamenteux systématique IV et autres moyens (positions) sur la période correspondante.

2. La douleur est probable, moins intense et courte dans le temps

- Objectifs : supprimer la douleur et évaluer la baisse progressive de la douleur
- Situations : douleur post-accouchement (céphalématome, fractures, inconfort...)
- Traitement médicamenteux per os pendant quelques jours et autres moyens, puis espacement des traitements avec évaluation du niveau de douleur. Si après espacement des doses, la douleur de l'enfant ré-apparaît, reprendre le traitement.

3. Douleur aiguë prévisible

- Objectifs : supprimer ou atténuer la douleur aiguë
- Situations : gestes et soins douloureux
- Traitement par sucres, succion, et autres moyens avant le geste prévu

E. Gestes et soins douloureux chez le nouveau-né

Il est probable que les méthodes de prévention et de limitation de la douleur ne soient pas optimales dans les services de néonatalogie français [22]. L'objectif de ce chapitre est d'augmenter la fréquence de l'utilisation des moyens antalgiques.

1. Ablation et réfection de pansements (plaies, attelles)

- **Produit** : Solutions sucrées ± succion

- **Technique** :

- ✓ Imbiber le pansement avec de l'eau stérile ou une solution grasse
- ✓ Décoller doucement les adhésifs par petits mouvements rotatifs en prenant soin de tendre la peau
- ✓ Interdire les produits alcoolisés chez le prématuré en raison de risques de brûlures caustiques. Le séchage s'effectue par tamponnement, et non par frottement.
- ✓ Utiliser un produit décollant comme REMOVE® (pas d'AMM chez le nouveau-né, produit inflammable).

2. Injections intra-musculaires, vaccins et immunoglobulines

- **Produit** : l'association « EMLA® – Solutions sucrées - Succion » en post-prandial est reconnue comme la solution optimale pour limiter la douleur liée aux injections.

- **Technique**

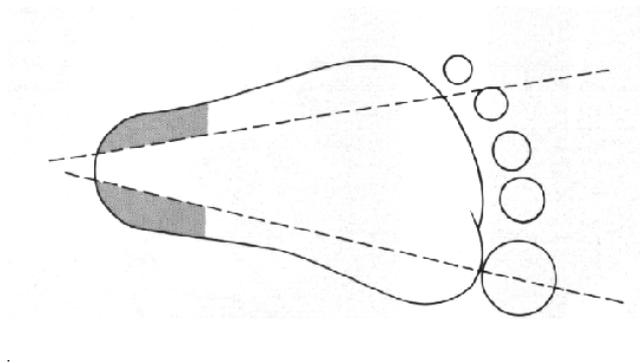
- ✓ Réchauffer le produit dans les mains avant l'injection,
- ✓ Site d'injection : à alterner d'une injection à l'autre et le mentionner sur la feuille de surveillance,
- ✓ Masser pour faire diffuser les produits.

3. Prélèvement capillaire

- **Produit** : Solution sucrées ± succion. La ponction veineuse est moins douloureuse que la ponction au talon chez le nouveau né à terme.

- **Technique**

- ✓ Réchauffer les extrémités froides (vasoconstriction) avant de prélever,
- ✓ Utilisation systématique du stylo auto piqueur,
- ✓ Utilisation possible de pommade favorisant la formation de gouttes de sang (exemple : HEMADE® ou HEMOLUB® sans consensus actuel [23]),
- ✓ Piquer latéralement afin d'éviter les risques infectieux et les risques nerveux (schéma),
- ✓ Exprimer le sang alternativement par massage/drainage pour favoriser le retour veineux,
- ✓ Pas de compression circulaire,
- ✓ Après la ponction : utiliser une compresse nouée sans adhésif.

Figure 1 : Choix du lieu de ponction dans la zone hachurée

4. Prélèvement sanguin périphérique

- **Produit** : Solutions sucrées + succion. De préférence à la crème EMLA® (effet vasoconstricteur qui nuit au repérage de la veine). Associer si possible prélèvements et pose de voie veineuse périphérique.
- **Technique**
 - ✓ Réchauffer la main avant le prélèvement,
 - ✓ Le geste doit être sûr, rapide, sans pour autant brusquer l'enfant,
 - ✓ Ne pas hésiter à passer la main à une collègue après 2 tentatives,
 - ✓ Laissez un temps de récupération à l'enfant (si possible),
 - ✓ Exprimer le sang alternativement par massage/drainage,
 - ✓ Ne pas appuyer sur le point de ponction en retirant l'aiguille.

5. Pose de sonde gastrique

- **Produit** : Solutions sucrées selon le protocole. La déglutition du saccharose favorise la progression de la sonde. La pose de sonde gastrique est un geste désagréable et angoissant, d'où la nécessité de dextérité et de douceur. Elle doit être accompagnée de parole.
- **Sonde** : une sonde en poly-uréthane (PUR) est préférable à une sonde en silicone, car elle semble moins agressive (plus molle) et peut être laissée plus longtemps (15 jours).
- **Technique**
 - ✓ Lubrifier la sonde avec de la vaseline en ampoule,
 - ✓ Passer par le nez en l'absence de signes respiratoires,
 - ✓ Fixation de la sonde avec DUODERM®.

6. Ponction lombaire

- **Produit** : Crème EMLA® selon protocole, à poser au milieu de la colonne vertébrale à la hauteur des 2 crêtes iliaques, associer avec les solutions sucrées + succion.
- **Aiguille** fine à ponction lombaire.
- **Technique** :
 - ✓ Assurer le confort de l'enfant en le maintenant assis le dos rond. Possibilité de réaliser le geste chez un enfant en décubitus latéral avec une meilleure tolérance. Enfant scopé.
 - ✓ Après le prélèvement, éviter le pansement occlusif avec le TEGADERM® ; une petite compresse avec un morceau de Micropore est suffisant
 - ✓ Positionner l'enfant à plat, préserver le repos, la semi obscurité
 - ✓ Midazolam ou nalbuphine si agitation avant ou après le geste. Morphinique si enfant ventilé

7. Ponction vésicale

- **Produits** antalgiques : solutions sucrées + succion + crème EMLA®. Association recommandée d'un morphinique intra-veineux

8. Pose de sonde urinaire

- Contexte : accident aux morphiniques, obstacles mécaniques
- Produits antalgiques : solutions sucrées + succion
- Pas d'effet montré de l'injection intra-urétrale de lidocaïne
- Douleur +++ liée au globe urinaire

9. Cathéters

- Cathéter veineux ombilical
 - ✓ Solutions sucrées et succion en fonction de l'état d'inconfort
- Cathéter veineux central épicutanéocave
 - ✓ NUBAIN® si enfant en ventilation spontanée, OU morphinique si intubé ou sous CPAP. A réaliser au début de l'installation pour être efficace au moment du geste / 10 à 15 minutes avant le geste
- Cathéter veineux central autres (fémoral, jugulaire, sous clavier)
 - ✓ Association kétamine ± midazolam ± anesthésie locale, OU morphine + Hypnovel®. L'installation soigneuse de l'enfant limite le risque d'échec et ainsi la durée du stimulus douloureux
- Cathéter Broviak
 - ✓ Utilisation d'antalgique médicamenteux pendant 48 heures (douleur liée à la tunnellation)

10. Injections

- **Produits** : Crème EMLA® qui permet de contrôler la douleur de l'effraction cutanée. Elle est cependant peu ou pas efficace sur la douleur intramusculaire. L'association « EMLA® + solutions sucrées + succion » est reconnue comme la solution optimale pour limiter la douleur liée aux injections.
- **Aiguilles**
 - ✓ Injection sous-cutanée : aiguille « marron », diamètre 0,45, longueur 12 mm
 - ✓ Injection intramusculaire : aiguille « bleue », diamètre 0,60, longueur 25 mm
- **Technique**
 - ✓ Gants non stériles
 - ✓ Réchauffer le produit dans les mains avant l'injection
 - ✓ Antisepsie cutanée
 - ✓ Site d'injection : à alterner d'une injection à l'autre et le mentionner sur la feuille de quinzaine.
 - ✓ Masser pour faire diffuser les produits.

11. Examens d'imagerie et gestes non chirurgicaux

- Examens concernés : IRM, scanner, cathétérisme cardiaque, endoscopie,
 - ✓ Produits et posologie : si voie d'abord, Kétamine ± Midazolam. Si pas de voie d'abord, NUBAIN® IR 10 à 20 minutes avant le geste, ou morphine orale 30 à 60 minutes avant le geste sans dépasser 20 mg. Attention de bien respecter le délai d'action.
- XYLOCAINE® spray pour examen endoscopique
- Fond d'œil : solutions sucrée + succion

12. Drainage thoracique

- Analgésie pour le drainage pleural :
 - ✓ Enfant en ventilation spontanée : solutions sucrées + succion + anesthésie locale lidocaïne + NUBAIN® ou bolus de kétamine
 - ✓ Enfant intubé : solutions sucrées + succion + anesthésie locale lidocaïne + bolus morphinique (10 min avant le geste), ou sufenta (2 min avant le geste)
- Analgésie d'un drain pleural en place
 - ✓ Perfusion continue de morphinique (morphine, sufenta..)
 - ✓ Adjonction possible de kétamine continue pour une durée de moins de 48h
 - ✓ Association de paracétamol
- Ablation du drain pleural : geste bref mais douloureux
 - ✓ Bolus de morphinique
 - ✓ Bolus de kétamine : 2 mg/kg
 - ✓ EMLA® recommandé, posé 1h avant chez l'enfant plus grand

13. Intubation endo-trachéale [24]

- Précaution : utiliser systématiquement le raccord de Beaufile branché d'une part sur le respirateur avec le COB, et d'autre part sur la sonde d'intubation, pour permettre une bonne oxygénation de l'enfant. Attention : sur le raccord de Beaufile doit être branché un respirateur (débit discontinu) et non pas un tuyau d'oxygène à débit continu, sinon risque de pneumothorax [25]. Lutter contre l'inconfort.
- Position enfant : Assurer le confort de l'enfant
- Fixation de la sonde : bien fixer sans coller
 - ✓ Utilisation d'un sparadrap épais tissé type TARPAL® ou LEUKOPLAST®, ou utilisation recommandée d'un film hydrocolloïde qui protège la peau et améliore la fixation
 - ✓ La fixation ne doit pas entraîner de traction au niveau des sparadraps comme de l'appareillage,
 - ✓ La sonde d'intubation ne doit pas comprimer la peau notamment au niveau des narines (risque de nécrose narinaire)
- Produit analgésique
 - ✓ Tout enfant intubé doit bénéficier d'une analgésie/sédation suffisante permettant d'éviter des contentions excessives (de type sac de sable ou de « crucifixion »), en dehors de l'urgence vitale immédiate,
 - ✓ Pas de consensus scientifique [26], mais les données actuelles plaident en faveur d'une anesthésie lors de l'intubation du nouveau-né,
 - ✓ Options possibles, en association avec atropine pour éviter les bradycardies réflexes, ou avec midazolam :
 - Kétamine en bolus IVD,
 - Morphine IVL,
 - Sufentanil,
 - Plus récemment, sans références actuelles, Propofol à la dose de 2.5 à 3.5 mg/kg (non antalgique, anesthésiant, voie centrale)

Tableau IV : Exemples de protocole pour l'intubation du nouveau-né

Exemple de protocole au CHU Angers	Exemple au CHU Nantes
Association la plus fréquente : - Sufentanil 0.2 µg/kg + atropine 10 à 20 µg/kg (de préférence chez prématuré) - OU Kétamine 2 mg/kg IVD + atropine 10 à 20 µg/kg (de préférence chez nouveau-né à terme) - Ou Morphinique + midazolam 30 à 60 µg/kg + atropine 10 à 20 µg/kg (chez enfant très agité)	Association la plus fréquente : - Midazolam 30 à 60 µg/kg + atropine 10 à 20 µg/kg chez tous nouveau-nés - OU Kétamine 2 mg/kg IVD + atropine 10 à 20 µg/kg - OU Morphine 0.5 à 1 mg/kg + midazolam 30 à 60 µg/kg + atropine 10 à 20 µg/kg

14. Ventilation au long cours

- L'objectif est de diminuer la douleur et le stress, améliorer la synchronisation des mouvements respiratoires de l'enfant et des cycles du respirateur mais la prescription d'une analgésie continue par morphine ne prévient pas la douleur aigue liée à un geste supplémentaire.
- Plusieurs options possibles.
 - ✓ Morphine dose de charge sur 30 à 60 minutes puis IV à la seringue électrique (après correction d'une hypotension surtout chez le grand prématuré). Bolus à répéter toutes les 20 minutes si besoin,
 - ✓ Sufentanil en bolus horaire si besoin, puis IVSE
 - ✓ Midazolam en association possible aux morphiniques. Bolus si besoin sous surveillance hémodynamique.
- Analgésie des gestes liés à l'intubation : aspiration trachéale. Ce geste est décrit comme extrêmement douloureux par les adultes
 - ✓ Solutions sucrées + succion si possible 2 minutes avant le geste + enveloppement /grasping pendant le geste OU bolus de morphine selon besoin 10 min avant le geste,
 - ✓ Descendre doucement la sonde d'aspiration sans dépasser le repère indiqué,
 - ✓ Ne pas aspirer trop fortement pour limiter la toux et le bronchospasme.
- Modalités du sevrage morphinique et dérivés
 - ✓ Si durée du traitement < 3 jours : arrêter ou réduire de 50 % et arrêter en 24 h,
 - ✓ Si durée du traitement de 3 à 7 jours : réduire de 25 à 50 % la dose d'entretien par jour,
 - ✓ Si durée du traitement > 7 jours : réduire de 10 % toutes les 6 à 12 heures selon la tolérance,
 - ✓ Extubation possible sous morphine < 0.5 mg/kg/j.

F. Situations pathologiques particulières chez le nouveau-né

1. Méningites et hypertension intra-crânienne

- Eviter les stimulations lumineuses et auditives,
- Proclive 30 °,
- Produits : paracétamol, NUBAIN®, voire morphinique adapté à l'état de l'enfant,
- Contre-indication de la kétamine.

2. Entérocolite

- Précautions : pas de massage abdominal, aspiration gastrique fréquentes pour limiter la douleur liée à la distension gastrique,
- Produits : paracétamol, préférer NUBAIN® aux morphiniques pour un moindre effet digestif.

3. Soins post opératoires

- Association morphinique + hypnovel + kétamine + paracétamol en fonction de l'évolution prévisible de l'enfant,
- Contre-indication du propofol en chirurgie cardiaque (risque de dépression myocardique),
- Ablation des électrodes de pace-maker externe, des cathéters de surveillance (PAS, POG, PAP) sous kétamine ± midazolam.

4. Enfant avec réanimation lourde et prolongée

- Association morphinique (morphine puis sufentanil 1.5 à 3 µg/kg/h) et hypnovel + bolus
 - Ketamine ponctuellement en association synergique pour des gestes transitoires
- Penser dans ces situations que l'immobilité et aréactivité totale de l'enfant peut être un signe de douleur. Penser aux moyens de prévention ++ : installation, pas de prélèvements inutiles, regroupement des soins, place des parents...

5. Défibrillation électrique

Potentiellement très douloureux : Kétamine ou morphinique

6. Soins de stomie

- Maintenir une peau saine en dessous du matériel
- Soins au sérum physiologique (sans savon ni antiseptique)
- Décoller la plaque adhésive après le bain ou après avoir humidifié
- Soins douloureux en période post opératoire immédiate. Prévoir antalgique

7. Biopsie cutanée

- Solutions sucrée + succion + EMLA® + anesthésie locale

VII. Prévention de l'inconfort de l'enfant

A. Définitions

L'inconfort du nouveau-né peut se définir comme une situation avec un excès de stimulations neuro-sensorielles, avec ou non couchage en mauvaise position, et sommeil perturbé,

B. Domaine de la prévention

- Améliorer le confort et le bien-être du bébé à travers les gestes usuels,
- Bienfaits et les répercussions du peau à peau,
- Position de l'enfant dans l'incubateur, le lit, le berceau.

C. Environnement du nouveau-né

1. La chambre

- Les soins doivent être faits le plus souvent possible dans la chambre,
- Réduire le niveau sonore des alarmes (photothérapie, scope) et des sonnettes : réglage à 45db,
- Réglage de la luminosité selon l'heure et les activités.

- En cas d'incubateur, ne rien poser sur l'habitable, et manipuler la couveuse en douceur,
- Ouvrir et fermer avec précaution les portes coulissantes, les placards et les poubelles,
- Penser à mentionner sur la porte : « J'ai besoin de calme et de repos » pour les enfants particulièrement sensibles.

2. La visite des familles

- Limiter la fréquence des visites et le nombre de personnes si l'enfant est douloureux.

3. Les soignants

- Diminuer la sonorité du téléphone et y répondre rapidement,
- Procéder au remplissage des chambres en un seul temps,
- Sortir les chariots des chambres de soins pour le remplissage,
- Ne rentrer dans les chambres que lorsque c'est nécessaire ; lors de l'accueil d'un enfant, éviter le « surnombre » dans la chambre,
- Éviter de déranger son (sa) collègue pendant un soin,
- Parler moins fort dans les chambres et pendant les transmissions ; apprendre à s'écouter,
- Interpeller ses collègues sans hausser la voix, en se mettant à proximité.

4. La lumière

- Protéger les yeux de l'enfant à l'aide de lunettes, doudou, couche tissu, pour certains soins techniques : pose d'une voie veineuse, bilan sanguin, etc.,

5. Utilisation d'un cache-couveuse

- Indication : le cache-couveuse est mis en place après la phase aiguë de réanimation, en accord avec le médecin. Il est particulièrement indiqué lors des RGO (reflux gastro-oesophagien), les apnées sévères et les bradycardies profondes.

Tableau V : Indication d'un cache couveuse (en cours de validation au CHU Angers)

Age gestationnel	ENFANT EN INCUBATEUR	ENFANT SUSCEPTIBLE DE PASSER EN BERCEAU CHAUFFANT
24 à 32 SA	Cache-couveuse la nuit et le jour en continu	
32 à 34 SA	Cache-couveuse la nuit (20h-8h) Drap léger le jour	Préférer berceau chauffant avec la petite tente par-dessus. La laisser jour et nuit
34 à 35 SA	Drap léger la nuit Rien le jour	Ne mettre la tente que la nuit et s'il est en berceau simple, ne rien lui mettre dessus.
> 35 SA	Ne rien lui mettre	Ne rien lui mettre

Le cache-couveuse est bien sûr enlevé complètement pendant les soins afin d'entrer en relation avec l'enfant. Il sera remis lorsque l'enfant cherche à s'endormir ou dort. Les stores de la chambre doivent être inclinés en fonction des besoins de luminosité de l'enfant.

- Information des parents

L'équipe sensibilisera les parents à l'intérêt du cache-couveuse et leur apprendra les différentes précautions comme par exemple : soulever doucement le pan du cache-couveuse afin d'observer l'enfant.

- **Entretien**

Les cache-couveuses sont stockés dans la lingerie. Ils seront changés toutes les semaines en même temps que les incubateurs ; Leur lavage se fait à 30° puis mis au sèche-linge doux.

- **Evaluation**

Le soignant rappellera sur le tableau véléda de la chambre les critères d'utilisation retenus en fonction de l'enfant. Ces critères sont à réévaluer régulièrement en fonction du comportement de l'enfant, de son âge...

6. L'odeur

Il ne faut pas sous-estimer les capacités olfactives du bébé. Le nourrisson est capable de différencier les odeurs à 29 - 30 S.A.

- Inviter la maman ou le papa à déposer près de l'enfant un mouchoir imprégné de leur odeur, et à le renouveler le plus souvent possible.
- Penser à faire évaporer l'odeur des solutions hydro-alcooliques avant de mettre les mains dans l'incubateur ou de prendre l'enfant dans son berceau.

D. Le toucher et le confort du bébé lors des soins

La voix, la parole sont indispensables pour anticiper et accompagner chacun de nos gestes lors des soins (soins d'hygiène, examens, mobilisations...). Nos paroles sécurisent l'enfant, le préviennent de ce qui va se passer, de ce qui se passe. L'attention que l'on porte sur lui nous permet d'être à l'écoute de son corps et de répondre à cette demande (recherche d'agrippement, d'accrochage du regard, de contact...). Le bébé a besoin de tous ces repères. Il faut accompagner et inviter les parents à toucher, caresser leur enfant lors d'un moment de disponibilité pour chacun d'eux.

1. La pesée

- Prévoir le pèse-bébé le plus près possible de l'incubateur ou du tapis de change afin d'éviter les courants d'air sur le corps de l'enfant lors des déplacements,
- Positionner les nouveau-nés sur le côté en les enveloppant dans le linge préalablement taré.

2. Le bain

Le bain n'est pas nécessaire à la naissance (voir Document du Réseau « Sécurité Naissance – Naître ensemble » des Pays de la Loire sur les « Soins au NN normal »). Pour les jours suivants, le bain n'est pas nécessaire tous les jours (rôle éducatif versus rôle de confort). Le moment doit être choisi : éviter les périodes où l'enfant a faim par exemple.

Pendant le savonnage :

- Ramener le bébé enveloppé dans le linge après la pesée,
- Garder la notion d'enveloppement et de chaleur en veillant à ce que le linge épouse bien le contour de son corps,
- Ne pas hésiter à le rassembler en ramenant ses bras sur son thorax,

- Savonner l'enfant sur le côté en gardant une main contenant et rassurante sur tout l'hémicorps pendant que l'autre savonne,
- Eventuellement proposer au bébé un repère au niveau de sa tête.

Lors du bain :

- Pour certains enfants (hypotrophiques, douloureux, hyperexcitables...), à la fin du savonnage, l'enfant peut être enveloppé dans une couche en tissu, puis immergé ainsi dans l'eau,
- Offrir à l'enfant des points d'appuis sur les bords ou le fond de la baignoire sur lesquels il pourra reposer ses pieds, ses mains, son bassin,
- Repérer les moments où le nourrisson cherche à agripper avec ses mains, à accrocher avec son regard... Pour pouvoir répondre à sa demande,
- Pour la sortie de l'eau : le soignant ou un parent dispose un drap de bain sur lui, de sorte à ramener l'enfant contre lui, puis il l'enveloppe avec ce même drap de bain.

3. La toilette dans l'incubateur

- Conserver un contenant autour de l'enfant pour lui éviter tout mouvement de panique lors de ces déséquilibres du corps,
- Faire basculer le bébé sur le côté, en le contenant dans une couche tissu, tête face à soi. Savonner le corps du bébé (de préférence à mains nues) en gardant toujours un contact direct sur l'enfant avec l'une des deux mains. Il est possible de proposer un repère en se laissant agripper le doigt. Rincer le bébé avec des compresses humidifiées (eau chauffée préalablement au chauffe biberon) et l'essuyer délicatement en tamponnant avec la couche tissu. Retourner le bébé de l'autre côté et renouveler l'opération.
- Ne pas trop frotter lors du rinçage à l'aide de compresses,
- Pour préserver le repos de l'enfant, la toilette complète est effectuée à partir du 2ème jour de vie, à raison d'1 jour sur 3. Ce rythme peut être modifié en fonction de chaque enfant et des situations rencontrées,

4. Le peau à peau

- Proposer, sans imposer, le peau-à-peau,
- Prendre le temps d'envelopper l'enfant, encore dans les bras de sa maman ou de son papa, dans un nid d'ange ou dans un lange que nous retirons une fois que l'enfant est dans l'incubateur,
- Proposer à la maman ou au papa d'assurer la continuité en laissant reposer ses mains autour du corps de son bébé jusqu'à ce que l'enfant soit bien repositionné et en confiance dans son incubateur.

5. Le positionnement de l'enfant

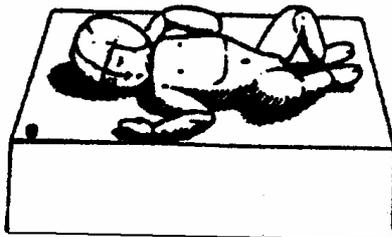
- **Principe** : Toutes les installations dans les incubateurs, les berceaux, les lits, les variations de position des bébé ont pour objectif de leur offrir sécurité - assurance – confort-éveil et aussi de prévenir d'éventuelles déformations. Les installations pour le positionnement sont adaptées à chaque enfant. Il faut varier régulièrement les positions pour les bébés scopés tout en privilégiant la position latérale. Ceci afin d'éviter que l'enfant ne s'enferme dans une position qui engendrerait des déformations et altérerait son développement. De plus l'alternance prévient du risque d'atélectasie Dès que l'enfant passe en berceau, favoriser davantage la position dorsale en vue du retour à domicile.

Pour tout positionnement, il faut favoriser le rassemblement du corps tout en laissant à l'enfant la liberté de se mouvoir, la possibilité d'une motricité spontanée. Il faut penser que la position latérale a un effet rassurant et contenant chez l'enfant très réactifs aux sollicitations extérieures et facilement excitables. La position

latérale droite facilite la digestion. Dans les installations, il faut toujours veiller à ce que les coutures des couches, des langes, des serviettes ne soient pas au contact du corps de l'enfant.

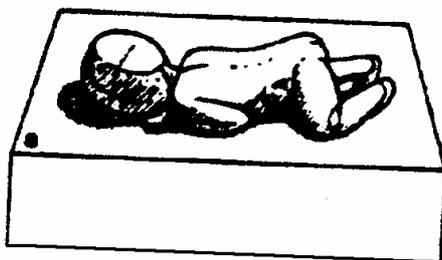
- **Chez le nouveau-né à terme, bien portant.**

- ✓ **Sur le dos :** La tête est légèrement tournée de côté pendant le sommeil. Attitude en demi flexion des coudes. Les genoux sont légèrement fléchis et décollent du matelas. Les hanches sont en légère abduction.



Position dorsale du nouveau-né normal

- ✓ **Sur le ventre :** Flexion au niveau des membres supérieurs et inférieurs. Le bassin est surélevé. Les cuisses n'ont aucun contact avec le plan du lit. Les pieds sont proches l'un de l'autre, idéalement les talons se touchent.



Position ventrale du nouveau-né normal

- ✓ **En latéral :** Les mains se rassemblent devant en flexion. Les genoux sont devant en flexion. Le bébé adopte une position fœtale.

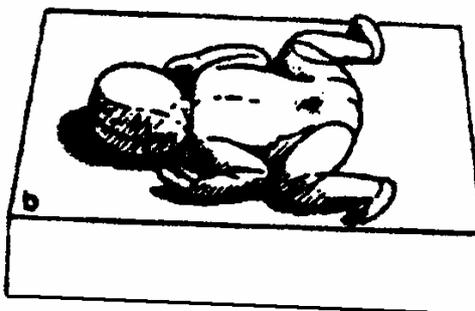
- **Chez l'enfant né prématurément**

- ✓ **Sur le dos :** Les hanches sont en flexion et en abduction extrêmes. Les pieds, les jambes, les genoux et les cuisses sont sur le même plan que le bassin, au contact du matelas.



Position dorsale du nouveau-né pathologique

- ✓ **Sur le ventre** : Le bassin est affaissé et en contact avec le plan du lit. Les cuisses et les genoux sont fléchis. Les jambes et les pieds tournent en rotation externe et se placent complètement à plat. Les genoux se projettent au-dessus du bassin => C'est l'attitude en "grenouille écrasée" décrite par A. Grenier.



Position ventrale du nouveau-né pathologique

- **Le positionnement des nouveau-nés à risque.**

Tout enfant prématuré doit être, lorsque son état le permet, changé de position le plus souvent possible, à chaque soin. Par exemple : position latérale droite et gauche pour les bébés scopés principalement. Toutefois, pour les bébés non scopés couchés sur le dos, il faut bien vérifier que l'enfant ne persiste pas à tourner la tête d'un seul côté. Si tel est le cas, le positionnement latéral peut être toléré après accord des médecins pour éviter tensions et déformations du crâne.

- ✓ **Position latérale** reste à privilégier. Mais certains enfants restent de préférence dans un premier temps en position dorsale : bébé en détresse respiratoire importante avec risque de pneumothorax, bébé drainé pour pneumothorax, bébé présentant une souffrance cérébrale importante (convulsions) pendant la phase aigue, bébé porteur d'un cathéter veineux ombilical pendant les 1ères heures après la pose de ce dernier (à cause du risque d'hémorragie ombilicale)
 - Favorise une prévention naturelle des genoux devant.
 - Favorise la possibilité de détente spontanée des membres supérieurs
 - Permet au nouveau-né d'amener facilement les mains sur son visage et de sucer ses doigts.
 - Permet la vue de l'enfant sur son propre corps.
 - Permet une sensation de sécurité.

La position latérale est contre-indiquée pour les bébés ayant une détresse respiratoire importante et un pneumothorax. Le bébé peut être posturé en position latérale dans un snuggle up pour les plus petits. Jusqu'à ce que l'on observe une mobilité spontanée plus importante, on utilisera un cocon.

- ✓ **Positionnement sur le dos** : Les grandes notions à respecter : respecter un alignement correct de la tête et du tronc, c'est-à-dire de l'axe corporel de l'enfant. Supprimer l'hyper extension de la tête. Ne pas laisser les membres supérieurs reposer écartés de chaque côté de la tête mais plutôt les ramener le long du thorax. Le hamac doit permettre de placer les genoux de l'enfant devant lui en avant du plan antérieur de son bassin et de son tronc, au dessus du plan du lit. Les pieds reposent sur le matelas. Pour les enfants avec une détresse respiratoire, dégager les voies aériennes en surélevant légèrement les épaules à l'aide de compresses pliées. Leur épaisseur varie en fonction de l'enfant. Le matelas TEMPUR® étant un matelas anti-escarre ; le matelas d'eau n'est plus nécessaire. Pour prévenir les déformations au niveau du crâne et faciliter la mobilisation spontanée de la tête, il faut maintenir la tête dans l'axe du corps tout en respectant une rotation de 45° à l'aide de couches pliées, compresses, doudou.
- ✓ **Positionnement sur le ventre** : La position ventrale augmente la compliance respiratoire, c'est-à-dire le volume respiratoire et améliore le transit. Indications de la position ventrale : Bébé sous CPAP, Bébé ayant des difficultés de transit, Bébé ayant des difficultés respiratoires. Contre-indication : Dans un premier temps pour les naissances par le siège, Bébé porteur d'un KTVO dans les 24 premières heures, Bébé porteur d'un KTAO, Bébé qui a encore son clamp de Barr
- ✓ **Le positionnement en proclive** : L'enfant peut être installé sur le dos, le côté, le ventre. Attention au degré de proclive (maximum 45°). Les indications principales : Reflux gastro-oesophagien, bronchiolite, atrésie de l'œsophage. Les notions à respecter : Respecter l'alignement du corps et de la tête, bien maintenir l'enfant afin qu'il ne glisse pas et ne se recroqueville pas. Le matériel : Plan incliné en bois pour les lits en barreaux, plan incliné en mousse pour les ciels ouverts, harnais en tissu ou le nidou® ou les bretelles, langes

VIII. Références

1. Debillon T, Gras-Leguen Ch, Boscher C, Fleury MA. Les grilles d'évaluation de la douleur chez le nouveau-né : revue de la littérature. *Doul Analg* 1998; 4: 167-72
2. Carbajal R, Paupe A, Hoenn E, Lenclen R, *et al.* DAN : une échelle comportementale d'évaluation de la douleur aiguë du nouveau-né. *Arch Pediatr* 1997; 4: 623-628
3. Debillon T, Sgaggero B, Zupan V, Tres F, *et al.* Séméiologie de la douleur chez le prématuré. *Arch Pediatr* 1994; 1: 1085-92
4. Centre National de Ressources contre la douleur (CNRD), Carbajal R. Evaluation de la douleur liée aux soins chez le nouveau-né. 2004; http://www.cnrdr.fr/article.php3?id_article=188; Consulté le 14 novembre 2006
5. Spence K, Gillies D, Harrison D, Johnston L, *et al.* A reliable pain assessment tool for clinical assessment in the neonatal intensive care unit. *JOGNN* 2005; 34: 80-6
6. Milesi C, Cambonie G, Laurent L, Millien V, *et al.* Evaluation de la douleur aiguë du prématuré lorsque son visage n'est pas accessible : validation de l'échelle ESV. Congrès de la SFMP - Marseille 2007
7. Carbajal R. Douleur du nouveau-né : traitement pharmacologique. *Arçg Pediatr* 2006; 13: 211-24
8. Ministère de la Santé. Décret 2002-194 du 11 février 2002 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'infirmier. .
9. Miranda HF, Silva E, Pinardi G. Synergy between the antinociceptive effects of morphine and NSAIDs. *Can J Physiol Pharmacol* 2004; 82: 331-8
10. Anand KJ, Garg S, Rovnaghi CR, Narsinghani U, *et al.* Ketamine reduces the cell death following inflammatory pain in newborn rat brain. *Pediatr Res* 2007; 62: 283-90
11. MacGregor R, Evans D, Sugden D, Gaussen T, *et al.* Outcome at 5-6 years of prematurely born children who received morphine as neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1998; 79: F40-3
12. Anand KJ, Hall RW, Desai N, Shephard B, *et al.* Effects of morphine analgesia in ventilated preterm neonates: primary outcomes from the NEOPAIN randomised trial. *Lancet*. 2004; 363: 1673-82
13. Simons SH, van Dijk M, van Lingen RA, Roofthoof D, *et al.* Routine morphine infusion in preterm newborns who received ventilatory support: a randomized controlled trial. *JAMA* 2003; 290: 2419-27
14. Nguyen The Tich S, Vecchierini MF, Debillon T, Y. P. Effects of sufentanil on electroencephalogram in very and extremely preterm neonates. *Pediatrics* 2003; 111: 123-8
15. Laugier J, Roze JC, Simeoni U, Saliba E. Soins aux nouveau-nés. T. Debillon 2006: 666-670
16. Lombart B, Carbajal R, Annequin D. Protocole d'utilisation du saccharose 30 % de Pédialol à visée antalgique chez le nourrisson de moins de 3 mois Site PEDIADOL 2003; <http://www.pediadol.org>;
17. Savagner C, Leblanc-Deshayes M, Malbrunot AC, Boithias C, *et al.* Prise en charge de la douleur et de l'inconfort du nouveau-né en maternité. *Mt Pédiatrie* 2005; 8: 323-8
18. Pédialol. http://www.pediadol.org/article.php3?id_article=587; Consulté le 14 novembre 2006

19. CNRD, Carbajal R. Peau à peau, allaitement maternel, enveloppement toucher comme analgésique chez le nouveau-né. 2004; http://www.cnrdr.fr/article.php3?id_article=197; Consulté le 14 novembre 2006
20. Gray L, Miller LW, Philipp BL, Blass EM. Breastfeeding is analgesic in healthy newborns. *Pediatrics*. 2002; 109: 590-3
21. Gray L, Watt L, Blass EM. Skin-to-skin contact is analgesic in healthy newborns. *Pediatrics* 2000; 105: e14
22. Gray PH, Trotter JA, Langbridge P, Doherty CV. Pain relief for neonates in Australian hospitals: a need to improve evidence-based practice. *J Paediatr Child Health* 2006; 42: 10-3
23. Constant H, Jomain C, Spath HM, Bonnet-Berthole V, *et al.* Etudes coûts-conséquences comparant deux types de lancettes en néonatalogie. *J Pharma Clin* 2004; 23: 227-34
24. E. Walter-Nicoleta, C. Flamantb, M. Négréac, S. Paratd, *et al.* Sédation-analgésie avant intubation trachéale en réanimation néonatale et en salle de naissance : pratiques en France métropolitaine. *Arch Pédiatr* 2007; 14: 144-9
25. Chabernaude JL, Alexandre J, Lodé N, Ayachi A, *et al.* Intubation du nouveau-né lors de la prise en charge par les SMUR pédiatriques : données de l'étude EPIPAIN. 13ème Journée : La douleur de l'enfant, quelles réponses ? 2006:
26. Walter-Nicolet E, Flamant C, Négréa M, Parat S, *et al.* Sédation-analgésie avant intubation trachéale en réanimation néonatale et en salle de naissance : pratiques en France métropolitaine. *Arch Pédiatr* 2007; 14: 144-9
27. Akcam M. Oral fructose solution as an analgesic in the newborn: a randomized, placebo-controlled and masked study. *Pediatr Int* 2004; 46: 459-62
28. Akcam M, Ormeci AR. Oral hypertonic glucose spray: a practical alternative for analgesia in the newborn. *Acta Paediatr* 2004; 93: 1330-3
29. American Academy of Pediatrics, Committee on Fetus and Newborn, Committee on Drugs, Section of Anesthesiology, *et al.* Prevention and management of pain and stress in the neonate. *Pediatrics* 2000; 105: 454-61
30. ANAES. Evaluation et stratégies de prise en charge de la douleur aiguë en ambulatoire chez l'enfant de 1 mois à 5 ans. 2000:
31. Anand KJ. Clinical importance of pain and stress in preterm neonates. *Biol Neonate* 1998; 73: 1-9
32. Anand KJ. Effects of perinatal pain and stress. *Prog Brain Res* 2000; 122: 117-29
33. Anand KJ. Consensus statement for the prevention and management of pain in the newborn. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001; 155: 173-80
34. Anand KJ, Aranda JV, Berde CB, Buckman S, *et al.* Summary proceedings from the neonatal pain-control group. *Pediatrics* 2006; 117: S9-S22
35. Anonyme. Utilisation de la crème EMLA® chez le nouveau-né et le prématuré. Etude d'efficacité et de tolérance. *Arch Pédiatr* 1995; 2: 1041-6
36. Bauer K, Versmold H. [Oral sugar solutions in pain therapy of neonates and premature infants]. *Z Geburtshilfe Neonatol* 2001; 205: 80-5
37. Bellieni CV, Bagnoli F, Perrone S, Nenci A, *et al.* Effect of multisensory stimulation on analgesia in term neonates: a randomized controlled trial. *Pediatr Res* 2002; 51: 460-3
38. Bucher HU, Moser T, von Siebenthal K, Keel M, *et al.* Sucrose reduces pain reaction to heel lancing in preterm infants: a placebo-controlled, randomized and masked study. *Pediatr Res* 1995; 38: 332-5
39. Carbajal R. Traitement non pharmacologique de la douleur du nouveau-né. *Arch Pédiatr* 2005; 12: 110-6
40. Carbajal R, Chauvet X, Couderc S, Olivier-Martin M. Randomised trial of analgesic effects of sucrose, glucose, and pacifiers in term neonates. *Bmj* 1999; 319: 1393-7
41. Carbajal R, Lenclen R, Gajdos V, Jugie M, *et al.* Crossover trial of analgesic efficacy of glucose and pacifier in very preterm neonates during subcutaneous injections. *Pediatrics* 2002; 110: 389-93
42. Carbajal R, Lenclen R, Jugie M, Paupe A, *et al.* Morphine does not provide adequate analgesia for acute procedural pain among preterm neonates. *Pediatrics* 2005; 115: 1494-500
43. Carbajal R, Paupe A, Hoenn E, Lenclen R, *et al.* [APN: evaluation behavioral scale of acute pain in newborn infants]. *Arch Pédiatr* 1997; 4: 623-8
44. Carbajal R, Veerapen S, Couderc S, Jugie M, *et al.* Analgesic effect of breast feeding in term neonates: randomised controlled trial. *BMJ* 2003; 326: 13
45. Comité d'étude du fœtus et du nouveau-né, Société canadienne de Pédiatrie. Prévention et prise en charge de la douleur et du stress chez le nouveau-né. *Pediatrics & Child Health* 2000; 5: 39-47
46. Gessler P, Cignacco E. [Measures for the assessment of pain in neonates as well as a comparison between the Bernese Pain Scale for Neonates (BPSN) with the Premature Infant Pain Profile (PIPP)]. *Klin Padiatr* 2004; 216: 16-20
47. Gibbins S, Stevens B, Asztalos E. Assessment and management of acute pain in high-risk neonates. *Expert Opin Pharmacother* 2003; 4: 475-83
48. Gradin M, Eriksson M, Holmqvist G, Holstein A, *et al.* Pain reduction at venipuncture in newborns : oral glucose compared with local anesthetic cream. *Pediatrics* 2002; 110: 1053-7
49. Grunau RV, Johnston CC, Craig KD. Neonatal facial and cry responses to invasive and non-invasive procedures. *Pain* 1990; 42: 295-305
50. Johnston CC, Walker CD, Boyer K. Animal models of long-term consequences of early exposure to repetitive pain. *Clin Perinatol* 2002; 29: 395-414
51. Nikki L. Breastfeeding difficulty and pacifier use. *Breastfeed Rev* 2002; 10: 11-3
52. Pereira AL, Guinsburg R, de Almeida MF, Monteiro AC, *et al.* Validity of behavioral and physiologic parameters for acute pain assessment of term newborn infants. *Sao Paulo Med J* 1999; 117: 72-80
53. Porter FL, Grunau RE, Anand KJ. Long-term effects of pain in infants. *J Dev Behav Pediatr* 1999; 20: 253-61
54. Porter FL, Wolf CM, Miller JP. The effect of handling and immobilization on the response to acute pain in newborn infants. *Pediatrics* 1998; 102: 1383-9
55. Porter FL, Wolf CM, Miller JP. Procedural pain in newborn infants: the influence of intensity and development. *Pediatrics* 1999; 104: e13
56. Rushforth JA, Levene MI. Behavioural response to pain in healthy neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1994; 70: F174-6
57. Savagner C, Gourier E. Analgésie par le sucre lors des soins invasifs chez le nouveau-né. 10ème journées UNESCO Décembre 2002:
58. Stevens BJ, Franck LS. Assessment and management of pain in neonates. *Paediatr Drugs* 2001; 3: 539-58
59. Taddio A, Ohlsson A, Einarson TR, Stevens B, *et al.* A systematic review of lidocaine-prilocaine cream (EMLA) in the treatment of acute pain in neonates. *Pediatrics* 1998; 101: E1
60. Tibboel D, Anand KJ, van den Anker JN. The pharmacological treatment of neonatal pain. *Semin Fetal Neonatal Med* 2005; 10: 195-205
61. Wilder RT. Local anesthetics for the pediatric patient. *Pediatr Clin North Am* 2000; 47: 545-58