



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

THESE

Pour obtenir le grade de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement
dans le cadre du troisième cycle de médecine générale

par

Mélanie POUYET

Le 18 octobre 2007

Prise en charge de la douleur aux urgences pédiatriques :
Tolérance et efficacité du kalinox, à propos de 610 cas

Examineurs de la thèse :

M. Michel	SCHMITT	Professeur	Président
M. Pierre	MONIN	Professeur	Juge
M. Cyril	SCHWEITZER	Professeur	Juge
Mme Aline	RANKE	Docteur	Directeur

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY I
FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Président de l'Université : Professeur Jean-Pierre FINANCE
Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Patrick NETTER
Vice-Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Henry COUDANE

Assesseurs :

du 1^{er} Cycle :
du 2^{ème} Cycle :
du 3^{ème} Cycle :
de la Vie Facultaire :

M. le Professeur François ALLA
M. le Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI
M. le Professeur Marc BRAUN
M. le Professeur Bruno LEHEUP

DOYENS HONORAIRES

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Jean-Bernard DUREUX
Professeur Jacques ROLAND

=====

PROFESSEURS HONORAIRES

Jean LOCHARD – René HERBEUVAL – Gabriel FAIVRE – Jean-Marie FOLIGUET
Guy RAUBER – Paul SADOUL – Raoul SENAULT
Jacques LACOSTE – Jean BEUREY – Jean SOMMELET – Pierre HARTEMANN – Emile de LAVERGNE
Augusta TREHEUX – Michel MANCIAUX – Paul GUILLEMIN – Pierre PAYSANT
Jean-Claude BURDIN – Claude CHARDOT – Jean-Bernard DUREUX – Jean DUHEILLE –
Jean-Marie GILGENKRANTZ – Simone GILGENKRANTZ
Pierre ALEXANDRE – Robert FRISCH – Michel PIERSON – Jacques ROBERT
Gérard DEBRY – Michel WAYOFF – François CHERRIER – Oliéro GUERCI
Gilbert PERCEBOIS – Claude PERRIN – Jean PREVOT – Jean FLOQUET
Alain GAUCHER – Michel LAXENAIRE – Michel BOULANGE – Michel DUC – Claude HURIET – Pierre LANDES
Alain LARCAN – Gérard VAILLANT – Daniel ANTHOINE – Pierre GAUCHER – René-Jean ROYER
Hubert UFFHOLTZ – Jacques LECLERE – Francine NABET – Jacques BORRELLY
Michel RENARD – Jean-Pierre DESCHAMPS – Pierre NABET – Marie-Claire LAXENAIRE – Adrien DUPREZ – Paul VERT –
Bernard LEGRAS – Pierre MATHIEU – Jean-Marie POLU – Antoine RASPILLER – Gilbert THIBAUT
Michel WEBER – Gérard FIEVE – Daniel SCHMITT – Colette VIDAILHET – Alain BERTRAND – Hubert GERARD
Jean-Pierre NICOLAS – Francis PENIN – Michel STRICKER – Daniel BURNEL – Michel VIDAILHET – Claude BURLET –
Jean-Pierre DELAGOUTTE – Jean-Pierre MALLIÉ – Danièle SOMMELET – Professeur Luc PICARD
Professeur Guy PETIET

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS
PRATICIENS HOSPITALIERS**

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (Anatomie)

Professeur Jacques ROLAND – Professeur Gilles GROSDIDIER
Professeur Pierre LASCOMBES – Professeur Marc BRAUN

2^{ème} sous-section : (Cytologie et histologie)

Professeur Bernard FOLIGUET

3^{ème} sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)

Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1^{ère} sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

2^{ème} sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)

Professeur Luc PICARD – Professeur Denis REGENT – Professeur Michel CLAUDON
Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER
Professeur René ANXIONNAT

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR

2^{ème} sous-section : (*Physiologie*)

Professeur Jean-Pierre CRANCE

Professeur François MARCHAL – Professeur Philippe HAOUZI

3^{ème} sous-section : (*Biologie Cellulaire (type mixte : biologique)*)

Professeur Ali DALLOUL

4^{ème} sous-section : (*Nutrition*)

Professeur Olivier ZIEGLER

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LOZNIOWSKI

2^{ème} sous-section : (*Parasitologie et mycologie*)

Professeur Bernard FORTIER

3^{ème} sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON

Professeur Francis GUILLEMIN – Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

2^{ème} sous-section : (*Médecine et santé au travail*)

Professeur Guy PETIET – Professeur Christophe PARIS

3^{ème} sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)

Professeur Henry COUDANE

4^{ème} sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeur François KOHLER – Professeur Éliane ALBUISSON

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Professeur Christian JANOT – Professeur Thomas LECOMTE – Professeur Pierre BORDIGONI

Professeur Pierre LEDERLIN – Professeur Jean-François STOLTZ – Professeur Pierre FEUGIER

2^{ème} sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY

Professeur Pierre BEY – Professeur Didier PEIFFERT – Professeur Frédéric MARCHAL

3^{ème} sous-section : (*Immunologie*)

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marie-Christine BENE

4^{ème} sous-section : (*Génétique*)

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1^{ère} sous-section : (*Anesthésiologie et réanimation chirurgicale*)

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Dan LONGROIS – Professeur Hervé BOUAZIZ

Professeur Paul-Michel MERTES

2^{ème} sous-section : (*Réanimation médicale*)

Professeur Henri LAMBERT – Professeur Alain GERARD

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT – Professeur Bruno LÉVY

3^{ème} sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique*)

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

4^{ème} sous-section : (*Thérapeutique*)

Professeur François PAILLE – Professeur Gérard GAY – Professeur Faiez ZANNAD

49^{ème} Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP et RÉÉDUCATION

1^{ère} sous-section : (Neurologie)

Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Hervé VESPIGNANI

Professeur Xavier DUCROCQ

2^{ème} sous-section : (Neurochirurgie)

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE

Professeur Thierry CIVIT

3^{ème} sous-section : (Psychiatrie d'adultes)

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

4^{ème} sous-section : (Pédopsychiatrie)

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC

5^{ème} sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)

Professeur Jean-Marie ANDRE – Professeur Jean PAYSANT

50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Professeur Jacques POUREL – Professeur Isabelle VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

2^{ème} sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)

Professeur Daniel MOLE

Professeur Didier MAINARD – Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénéréologie)

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeur Annick BARBAUD

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique)

Professeur François DAP

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIORESPIRATOIRE et VASCULAIRE

1^{ère} sous-section : (Pneumologie)

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

2^{ème} sous-section : (Cardiologie)

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE – Professeur Nicolas SADOUL

Professeur Christian de CHILLOU

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT

Professeur Jean-Pierre CARTEAUX – Professeur Loïc MACE

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

52^{ème} Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF et URINAIRE

1^{ère} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie)

Professeur Marc-André BIGARD

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI

2^{ème} sous-section : (Chirurgie digestive)

3^{ème} sous-section : (Néphrologie)

Professeur Michèle KESSLER – Professeur Dominique HESTIN (Mme) – Professeur Luc FRIMAT

4^{ème} sous-section : (Urologie)

Professeur Philippe MANGIN – Professeur Jacques HUBERT – Professeur Luc CORMIER

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE

1^{ère} sous-section : (Médecine interne)

Professeur Denise MONERET-VAUTRIN – Professeur Denis WAHL

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY

Professeur Athanase BENETOS – Professeur Gisèle KANNY – Professeur Abdelouahab BELLOU

2^{ème} sous-section : (Chirurgie générale)

Professeur Patrick BOISSEL – Professeur Laurent BRESLER

Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ayav AHMET

54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1^{ère} sous-section : (Pédiatrie)

Professeur Pierre MONIN

Professeur Jean-Michel HASCOET – Professeur Pascal CHASTAGNER – Professeur François FEILLET –

Professeur Cyril SCHWEITZER

2^{ème} sous-section : (Chirurgie infantile)

Professeur Michel SCHMITT – Professeur Gilles DAUTEL – Professeur Pierre JOURNEAU

3^{ème} sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)

Professeur Michel SCHWEITZER – Professeur Jean-Louis BOUTROY

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Patricia BARBARINO – Professeur Bruno DEVAL

4^{ème} sous-section : (Endocrinologie et maladies métaboliques)

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

55^{ème} Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{ère} sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)

Professeur Claude SIMON – Professeur Roger JANKOWSKI

2^{ème} sous-section : (Ophtalmologie)

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeur Karine ANGIOI-DUPREZ

3^{ème} sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)

Professeur Jean-François CHASSAGNE

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeur Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (Anatomie)

Docteur Bruno GRIGNON – Docteur Thierry HAUMONT

2^{ème} sous-section : (Cytologie et histologie)

Docteur Edouard BARRAT

Docteur Françoise TOUATI – Docteur Chantal KOHLER

3^{ème} sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)

Docteur Béatrice MARIE

Docteur Laurent ANTUNES

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1^{ère} sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

Docteur Marie-Hélène LAURENS – Docteur Jean-Claude MAYER

Docteur Pierre THOUVENOT – Docteur Jean-Marie ESCANYE – Docteur Amar NAOUN

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Docteur Jean STRACZEK – Docteur Sophie FREMONT

Docteur Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN – Docteur Catherine MALAPLATE-ARMAND

2^{ème} sous-section : (Physiologie)

Docteur Gérard ETHEVENOT – Docteur Nicole LEMAU de TALANCE – Docteur Christian BEYAERT

Docteur Bruno CHENUUEL

4^{ème} sous-section : (Nutrition)

Docteur Didier QUILLIOT – Docteur Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (*Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière*)

Docteur Francine MORY – Docteur Christine LION

Docteur Michèle DAILLOUX – Docteur Véronique VENARD

2^{ème} sous-section : (*Parasitologie et mycologie*)

Docteur Marie-France BIAVA – Docteur Nelly CONTET-AUDONNEAU – Docteur Marie MACHOUART

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (*Epidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

4^{ère} sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Docteur Pierre GILLOIS

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Docteur François SCHOONEMAN

2^{ème} sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique)*)

Docteur Lina BEZDETNYA épouse BOLOTINE

3^{ème} sous-section : (*Immunologie*)

Docteur Anne KENNEL – Docteur Marcelo DE CARVALHO BITTENCOURT

4^{ème} sous-section : (*Génétique*)

Docteur Christophe PHILIPPE

**48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

1^{ère} sous-section : (*Anesthésiologie et réanimation chirurgicale*)

Docteur Jacqueline HELMER – Docteur Gérard AUDIBERT

3^{ème} sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique*)

Docteur Françoise LAPICQUE – Docteur Marie-José ROYER-MORROT – Docteur Nicolas GAMBIER

50^{ème} Section : RHUMATOLOGIE

1^{ère} sous-section : (*Rhumatologie*)

Docteur Anne-Christine RAT

**54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-
OBSTÉTRIQUE,
ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

5^{ème} sous-section : (*Biologie et médecine du développement et de la reproduction*)

Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^{ème} section : SCIENCE ÉCONOMIE GÉNÉRALE

Monsieur Vincent LHUILLIER

40^{ème} section : SCIENCES DU MÉDICAMENT

Monsieur Jean-François COLLIN

60^{ème} section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE

Monsieur Alain DURAND
61^{ème} section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Monsieur Jean REBSTOCK – Monsieur Walter BLONDEL
64^{ème} section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
Mademoiselle Marie-Claire LANHERS
Monsieur Franck DALIGAULT

65^{ème} section : BIOLOGIE CELLULAIRE
Mademoiselle Françoise DREYFUSS – Monsieur Jean-Louis GELLY
Madame Ketsia HESS – Monsieur Pierre TANKOSIC – Monsieur Hervé MEMBRE – Monsieur Christophe NEMOS
Madame Natalia DE ISLA

66^{ème} section : PHYSIOLOGIE
Monsieur Nguyen TRAN
67^{ème} section : BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ÉCOLOGIE
Madame Nadine MUSSE

68^{ème} section : BIOLOGIE DES ORGANISMES
Madame Tao XU-JIANG

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Médecine Générale
Professeur associé Alain AUBREGE
Docteur Francis RAPHAEL
Docteur Jean-Marc BOIVIN
Docteur Jean-Louis ADAM
Docteur Elisabeth STEYER

=====

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Michel BOULANGE – Professeur Alain LARCAN – Professeur Daniel ANTHOINE
Professeur Paul VERT – Professeur Pierre MATHIEU – Professeur Gilbert THIBAUT
Mme le Professeur Colette VIDAILHET – Professeur Alain BERTRAND – Professeur Jean-Pierre NICOLAS
Professeur Michel VIDAILHET – Professeur Marie-Claire LAXENAIRE – Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ
Mme le Professeur Simone GILGENKRANTZ – Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE – Professeur Danièle SOMMELET Professeur Luc
PICARD – Professeur Guy PETIET

=====

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Norman SHUMWAY (1972)
Université de Stanford, Californie (U.S.A)
Professeur Paul MICHIELSEN (1979)
Université Catholique, Louvain (Belgique)
Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)
Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982)
Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)
Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982)
Wanderbilt University, Nashville (U.S.A)
Harry J. BUNCKE (1989)
Université de Californie, San Francisco (U.S.A)

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)
Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)
Professeur James STEICHEN (1997)
Université d'Indianapolis (U.S.A)
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
*Centre Universitaire de Formation et de Perfectionnement des
Professionnels de Santé d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)*

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

Monsieur le professeur Michel SCHMITT

Professeur de chirurgie infantile

Nous le remercions de l'honneur qu'il nous fait en acceptant de présider notre

Jury et lui témoignons notre respectueuse reconnaissance

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Monsieur le Professeur Pierre MONIN

Professeur de Pédiatrie

Il nous fait l'honneur d'être de nos juges

Qu'il soit assuré de notre profonde gratitude

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Monsieur le professeur SCHWEITZER

Professeur de Pédiatrie

Il a accepté très spontanément de faire partie de notre jury

Nous lui sommes très reconnaissants de porter intérêt à ce travail

A NOTRE JUGE ET DIRECTEUR

Madame le Docteur Aline RANKE

Chirurgien pédiatrique

Nous la remercions de nous avoir confié ce sujet

Elle a su nous guider tout au long de ce travail

Nous l'assurons de notre sincère reconnaissance

A mes parents
Pour m'avoir guidé depuis 29 ans
Et permis d'être la personne que je suis aujourd'hui

A mon frère
Pour sa présence et son attention

A Laurent
pour son soutien et sa patience

A Alicia
Pour le bonheur qu'elle m'apporte tous les jours

A toute ma famille

A mes amis

Je dédie cette thèse

SERMENT

"Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque".

Table des Matières

Introduction	17
Chapitre 1 - La douleur chez l'enfant.....	18
1-1 Définition	18
1-2 Une reconnaissance tardive de la douleur chez l'enfant	19
1-3 La mémorisation de la douleur.....	20
1-4 Evaluation de la douleur.....	22
1-4-1 Développement cognitif (stades de Piaget)	22
1-4-2 Facteurs influençant l'évaluation de la douleur	22
1-4-3 les outils d'évaluation	23
Chapitre 2 - Prise en charge de la douleur dans un service d'urgence	28
2-1 Médicaments analgésiques.....	29
2-1-1 Le paracétamol.....	29
2-1-2 L'acide acétylsalicylique	30
2-1-3 Les anti-inflammatoires non stéroïdiens.....	30
2-1-4 Dextropropoxyphène	31
2-1-5 Codéine	31
2-1-6 la nalbuphine.....	32
2-1-7 La morphine	33
2-2 Les anesthésiques locaux	34
2-2-1 Xylocaine* (lidocaine).....	34
2-2-2 La crème Emla*	35
2-2-3 Le gel d'améthocaine (tétracaine).....	35
2-3 Sédatifs :on citera le midazolam (Hypnovel*).....	36
2-4 Traitement non pharmacologique	36
2-4-1 L'hypnose	36
2-4-2 Distraction.....	37
2-4-3 Acupuncture sans aiguille.....	37
2-4-4 Solutions sucrées et succion	37
2-5 Que penser de la présence des parents lors des gestes douloureux ?	38

Chapitre 3 - Le protoxyde d'azote.....	39
3-1 Historique.....	39
3-2 Propriétés physicochimiques.....	41
3-3 Pharmacocinétique	42
3-3-1 Concentration alvéolaire du N ₂ O	42
3-3-2 Effet deuxième gaz	42
3-3-3 Hypoxie de diffusion	43
3-3-4 N ₂ O et cavités closes.....	43
3-3-5 Elimination et métabolisme	43
3-3-6 Barrière foeto-placentaire	44
3-4 Pharmacodynamie	44
3-4-1 Effet sédatif.....	44
3-4-2 Effet analgésique.....	44
3-4-3 Effets cardiovasculaires	44
3-4-4 Effets respiratoires	45
3-4-5 Effets cérébraux	45
3-4-6 Effets psychiques	45
3-4-7 Autres effets.....	45
3-5 Toxicité	46
3-5-1 Hématologique.....	46
3-5-2 Neurologique	46
3-5-3 Toxicomanie	47
3-5-4 Reproduction et fœtus.....	48
3-5-5 Risque professionnel.....	48
3-6 Présentation du MEOPA.....	50
3-7 Indications du MEOPA.....	50
3-7-1 Dans un service d'urgence pédiatrique.....	50
3-7-2 Dans d'autres services	51
3-8 contre-indications du MEOPA.....	52
3-8-1 Relatives.....	52
3-8-2 Absolues.....	52
3-9 Utilisation du MEOPA au posu de l'hôpital d'enfant de Nancy.....	53
3-9-1 Avant toute administration de MEOPA.....	54

3-9-2 Administration du MEOPA	56
Chapitre 4 – Méthodologie de l'enquête	58
4-1 Critères d'inclusion des patients	58
4-2 Recueil des données	58
4-2-1 Enquête réalisée auprès des patients	58
4-2-2 Enquête auprès du personnel soignant	60
Chapitre 5 Présentation des résultats	62
5-1 Enquête réalisée auprès des patients	62
5-1-1 Population	62
5-1-2 Les différents gestes réalisés	62
5-1-3 Durée	63
5-1-4 L'efficacité de l'inhalation	63
5-1-5 Les arrêts	63
5-1-6 Analgésie associée	64
5-1-7 Les effets secondaires	65
5-1-8 Satisfaction	68
5-2 Enquête réalisée auprès du personnel soignant	68
Chapitre 6 -Discussion	71
6-1 Exploitation des résultats	72
6-1-1 Concernant l'âge	72
6-1-2 Concernant la durée d'inhalation	73
6-1-3 Concernant les effets secondaires	73
6-1-4 Concernant l'analgésie associée	74
6-1-5 Concernant l'efficacité et la satisfaction des soignants et parents	76
6-1-6 Concernant l'enquête de satisfaction du personnel	77
6-1-7 Concernant son intégration et sa facilité de réalisation	77
6-2 Biais et limites de l'enquête	78
6-2-1 Recrutement	78
6-2-2 Caractère rétrospectif	78
6-2-3 Evaluation de la douleur	78
Conclusion	81
Bibliographie	83
Table des matières des annexes :	90

Abréviations

- AFSSAPS : Agence Française de Sécurité Sanitaire de Produits de Santé
- AMM : autorisation de mise sur le marché
- ANAES : Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé
- ATDE : association pour le traitement de la douleur
- Atm : atmosphère
- ATU : autorisation temporaire d'utilisation
- CAM : concentration alvéolaire minimum
- CHEOPS : Children's hospital of Eastern Ontario Pain Scale
- DEGR: échelle de douleur de l'enfant Gustave ROUSSY
- EDIN : échelle de douleur et d'inconfort du nouveau né
- EVA : échelle visuelle analogique
- H₂O : eau
- LSD : acide lysergique di éthylamine
- MEOPA : mélange équimolaire oxygène et protoxyde d'azote
- Nb : nombre
- NO : azote
- N₂O : protoxyde d'azote
- OPS : Objective Pain Scale
- O₂ : oxygène
- ORL : otorhinolaryngologie
- OSBD-R : Observational Scale of Behavioural Distress Revised
- PL : ponction lombaire
- Ppm : parties par millions
- VME : valeur moyenne d'exposition
- USA : United States Of America

Introduction

La douleur de l'enfant est devenue de nos jours une préoccupation importante pour les soignants. Sa reconnaissance tardive a été permise, grâce aux travaux de nombreux scientifiques, tels que ceux d'Anand qui montra que le cerveau du nouveau né était mature pour intégrer un message nociceptif (1).

Son évaluation n'est pas toujours facile, c'est pourquoi il s'est développé différents outils d'évaluation, adaptés à l'âge et au développement psychomoteur de l'enfant.

Une enquête nationale réalisée en 1998 montra de nombreuses déficiences concernant cette prise en charge de la douleur (2). C'est pourquoi il a été rappelé de nombreux moyens antalgiques, avec des posologies et des galéniques adaptées. De nombreux produits ont ainsi été mis à la disposition des médecins.

Le protoxyde d'azote connu depuis la fin du 18^{ème} siècle, pour ses propriétés euphorisantes, est utilisé de nos jours dans de nombreuses spécialités pour soulager la douleur des soins. Il possède en effet des propriétés analgésiques et sédatives très intéressantes, notamment pour la réalisation des gestes douloureux dans le cadre des urgences de pédiatrie. Il est utilisé en France en pédiatrie depuis les années 90, mais n'a eut son AMM qu'en novembre 2001.

Il a été introduit aux urgences de pédiatrie de Nancy en 2002. Nous avons donc voulu, après 2 ans de pratique, faire le point sur son utilisation en évaluant son efficacité et sa tolérance, afin d'améliorer la procédure.

Au cours de ce travail, nous définirons dans un premier temps la douleur de l'enfant. Puis nous détaillerons les différents outils d'évaluation, ainsi que les moyens nous permettant de prendre en charge cette douleur. Nous présenterons ensuite le protoxyde d'azote. Dans un second temps, l'enquête sera décrite. Nous préciserons donc sa méthodologie, puis ses résultats. Et nous discuterons nos résultats en le comparant aux données de la littérature.

Chapitre 1 - La douleur chez l'enfant

1-1 Définition

C'est une « expérience sensorielle et émotionnelle désagréable associée à un dommage tissulaire réel ou virtuel, ou décrite en terme d'un tel dommage » (Association internationale d'étude de la douleur). (3)

Celle-ci comprend 3 aspects :

-l'aspect sensoriel :

Il est généré, en grande partie, par une stimulation importante des récepteurs périphériques. Puis la transmission se fait par l'intermédiaire d'influx nerveux et de neurotransmetteurs qui sont capables de moduler l'information nociceptive jusqu'aux centres supérieurs. (4)

Concept longtemps remis en cause, nous savons aujourd'hui que le nouveau né possède des structures neuroanatomiques qui s'organisent dès la vie fœtale et qu'il est donc tout à fait à même de ressentir la sensation douloureuse. (1)

-l'aspect émotionnel :

Il correspond au vécu de la douleur par l'enfant, qui le communique à l'entourage par des expressions et un comportement bien particulier. Il est très important à prendre en compte, car en cas de négligence de cet aspect, du fait de la mémorisation de cette douleur, il peut y avoir des conséquences sur le psychisme de l'enfant et notamment lors des soins ultérieurs.

-l'aspect cognitif :

Ce sont les références intellectuelles auxquelles ont fait appel pour faire face à une douleur, telles que nos expériences antérieures qui ont des significations différentes suivant le contexte, ainsi que les possibilités d'y remédier. Cependant les plus petits ne sont pas capables de se servir de ces notions pour se défendre devant une sensation douloureuse et ils sont donc vite dépassés.

Une autre définition de la douleur plus adaptée, aux jeunes enfants n'ayant pas accès au langage, a été publiée dans un éditorial de la revue Pain par Anand K.J.S et Craig K.D :

« La perception de la douleur (associé ou non à un dommage tissulaire) est une qualité inhérente à la vie, présente chez tous les organismes vivants viables [...]. Les altérations dues à la douleur représentent des équivalents précoces d'expression verbale, ils ne doivent pas être sous estimés. » (1)

1-2 Une reconnaissance tardive de la douleur chez l'enfant

La douleur chez l'enfant a été longtemps méconnue. De nombreux scientifiques ont affirmés depuis des siècles que le cerveau du petit enfant n'était pas mature pour intégrer le message nociceptif. La circoncision est un bel exemple de cet ignorance, puisque celle-ci concerne 1.2 millions de nouveau-nés aux Etats-Unis, dont la majorité ne bénéficie d'aucune analgésie.

L'institution scolaire recommandait le châtiment corporel comme outil pédagogique qui devait aider l'enfant à se forger son caractère.

Personne n'a oublié, ces fameux outils éducatifs retrouvés dans de nombreux foyers, que sont le fouet, le martinet, la ceinture, la férule. Ces instruments sont également retrouvés dans l'ancien testament ou l'on peut lire : « Qui aime son fils lui prodigue le fouet ».

Puis on commença à s'interroger sur ces croyances et de nombreux scientifiques se plongèrent dans l'étude de la douleur chez l'enfant.

Le plus remarquable fut le travail de Anand K.J.S, pédiatre anesthésiste, qui démontra que toutes les structures indispensables pour véhiculer le message nociceptif étaient bien présentes chez le nouveau né. On retrouve au niveau comportemental des éléments spécifiques de l'expression douloureuse. Il nous explique aussi, que des troubles du comportement à long terme sont retrouvés chez les enfants circoncis sans anesthésie (1). Galinfin, anesthésiste, a lui constaté dès la 18ème semaine de vie intra-utérine des réponses hémodynamiques lors de la réalisation de gestes invasifs, ce qui prouve que la capacité à ressentir un message nociceptif existe très tôt dans la vie. (5)

On parle même de notion d'hypersensibilité chez le nouveau né. Des études ont montré que les premières terminaisons de la sensibilité périphérique apparaissent dans la région buccale vers la huitième semaine intra-utérine ; tous les téguments sont couverts à la vingtième

semaine et à la naissance la densité des récepteurs cutanés est identique à l'adulte ; les structures médullaires nécessaires au message nociceptif se constituent entre la sixième et la vingtième semaine. Cependant les mécanismes inhibiteurs tels que les endorphines ne sont opérationnels que vers 3 mois après la naissance. L'imagerie fonctionnelle par émission de positons va elle aussi dans ce sens, puisqu'elle montre que l'activité du cortex et du thalamus est plus intense à la naissance.

Une spécialiste londonienne du développement neuroanatomique, Fitzgerald M, a travaillé sur le réflexe nociceptif de flexion qui confirme cette notion d'hypersensibilité. Il consiste à appliquer, par l'intermédiaire d'un fil de nylon de calibre croissant, une pression sur la plante du pied, afin de repérer le seuil de douleur. Elle a pu constater que le seuil du réflexe de retrait s'abaisse avec l'âge de l'enfant. (6)

Enfin, il faut également reconnaître une législation française défailante. En effet de nombreux médicaments n'ont pas été testés chez l'enfant et n'ont donc pas d'AMM. Ils peuvent donc être utilisés mais sous la seule responsabilité de son prescripteur, d'où une certaine réticence. Selon Brion F, chef de la pharmacie de l'hôpital Robert Debré à Paris, 60% des médicaments prescrits en pédiatrie n'ont pas d'AMM. (1)

1-3 La mémorisation de la douleur

C'est la capacité à enregistrer et restituer des données antérieurement acquises. Il existe deux types de mémoire :

*la mémoire implicite : inconsciente, elle existe déjà chez le nouveau né. Elle fait qu'un souvenir enfoui rappelé par une expérience identique, module de manière consciente ou non, une nouvelle expérience.

*la mémoire explicite : consciente, elle ne serait active que vers 3-4 ans. L'enfant peut se rappeler et relater une expérience douloureuse ancienne.

Il y a 3 niveaux d'intégration de ce vécu douloureux : les récepteurs périphériques, la moelle, et les centres supérieurs. Chez l'enfant il existe une neuroplasticité qui amène des modifications à ces 3 niveaux, sur le anatomique et chimique, ce qui constitue une empreinte de l'évènement. (4-5)

De nombreuses études font état de cette mémorisation et de ces conséquences :

*Gunnar en 1991 : lors d'un deuxième prélèvement sanguin chez le nouveau né on note une modification de son comportement et une augmentation des hormones du stress du premier au deuxième prélèvement. (4-5)

*Taddio en 2002 : les nouveaux nés de mère diabétique subissant de nombreux prélèvements à la naissance ont une réaction beaucoup plus intense lors de la réalisation du test de guthrie. Il y a même une anticipation puisqu'il pleure dès la désinfection de la peau. (5)

*Kotiniemi en 1997 : a étudié les modifications du comportement et du caractère chez 551 enfants de 4 mois à 13 ans après une intervention en ambulatoire. Il note des troubles du sommeil ainsi qu'un attachement excessif à la mère dans les semaines qui suivent chez les enfants ayant eut des douleurs à domicile ou ceux ayant déjà eu une mauvaise expérience des soins. Il y a donc des conséquences sur le comportement et le caractère de l'enfant. (4)

*Weisman en 1998 : a étudié deux groupes d'enfants devant subir un geste douloureux ;un recevant un placebo avant le geste et l'autre recevant du fentanyl sublingual. Il note que par la suite, les enfants recevant tous du fentanyl sublingual avant le geste, ceux ayant eut un placebo lors du premier geste ont un score de douleur plus élevé. (5)

*Veerkamp en 1993 : a montré une meilleure coopération lors des soins ultérieurs en cas d'utilisation de relaxation +/-MEOPA lors du premier soin. (4)

*Taddio a noté en 1997, que les enfants ayant eut une circoncision sans aucune anesthésie, montraient une réponse plus importante à la douleur lors d'une vaccination ultérieure que ceux n'ayant pas été circoncis. (7)

*Peters en 2003 a comparé un groupe d'enfant ayant eut une chirurgie néonatale avec une analgésie morphinique préventive adaptée, à un groupe témoin, lors de la réalisation d'une vaccination à 15 mois et 45 mois. Il a montré qu'il n'y avait aucune différence en ce qui concerne la mimique ou le cortisol salivaire chez ces 2 groupes. (4)

Ceci montre qu'une bonne prise en charge de la douleur tôt dans la vie, évite l'apparition de « sensibilisation » ou de conséquences à long terme sur la perception douloureuse.

Mais pour bien prendre en charge cette douleur il faut avant tout savoir l'évaluer.

1-4 Evaluation de la douleur

Elle se fait à l'aide d'outils adaptés à l'âge de l'enfant et à son développement cognitif (8). On pourra donc s'aider des stades cognitifs de Piaget pour comprendre le vécu de la douleur par l'enfant et sa manière de le communiquer. Il faut également prendre en compte tous les facteurs extérieurs qui peuvent modifier l'expression de la douleur par l'enfant.

1-4-1 Développement cognitif (stades de Piaget)

Ceci permet à l'enfant de faire face à la douleur par l'intermédiaire de notions intellectuelles qu'il acquiert avec l'âge.

*De 0 à 2 ans : il ne comprend pas la douleur qui le submerge entièrement, il est complètement dépendant des adultes pour y faire face. Il utilise des stratégies non cognitives telle que demander à ses parents de souffler sur une plaie ou encore de faire des câlins.

*De 2 à 7 ans : il prend la douleur pour punition et en tient l'autre pour responsable. Il pense que celle-ci va disparaître par magie ; on peut donc parler à cet âge de « crèmes ou gélules magiques » car il le comprendra bien.

De 7 à 11 ans : la douleur commence à être comprise mais il a besoin d'être rassuré et il est très approprié de lui donner des explications précises sur la cause et le traitement de cette douleur.

Après 11 ans : sa pensée est proche de celle d'un adulte. La douleur est alors bien comprise dans sa globalité. (8)

1-4-2 Facteurs influençant l'évaluation de la douleur

Il existe tout d'abord des facteurs propres au vécu de l'enfant qui vont modifier son expression. Il faut donc tenir compte de l'âge de l'enfant, du sexe, du développement cognitif, de ses expériences antérieures, de son caractère intro ou extraverti, de son origine ethnique et culturelle.

Le comportement des adultes accompagnants, des soignants l'influence également .Il est important de rompre le cercle vicieux : douleur/anxiété/douleur. L'accueil, la communication empathique avec l'enfant et la famille, les explications claires sur la lésion son traitement ainsi que les possibilités de soulager la douleur sont très importants, car cela permet de créer un climat de confiance qui diminuera le stress des parents et de l'enfant, et donc facilitera la prise en charge de la douleur.

Les locaux doivent également être agréables, il ne faut pas laisser à proximité des enfants du matériel lourd qui pourrait les effrayer, éviter les entrées et sorties de nombreux membres du personnel dans les salles d'examen.

La distraction de l'enfant peut être aidée par de la musique, un jouet, un « doudou ».(3-9)

L'ancienneté de la douleur a un rôle primordial dans cette évaluation car on sait que les douleurs chroniques peuvent se manifester de manière nettement moins bruyante que la douleur aigue :

- l'atonie psychomotrice, qui a été décrite par A. Gauvin-Piquard, s'installe lorsque la douleur intense se prolonge de quelques heures à quelques jours : il y a une disparition des expressions émotionnelles, un désintérêt pour le monde extérieur, une lenteur des mouvements et une diminution de la motricité .Cela peut même aller chez le tout petit, en cas de douleur très importante, jusqu'à un état stuporeux et hypotonique proche du coma vigile.

Les positions antalgiques à type de raideur, de crispations, de déformations, d'attitudes inhabituelles, de mouvements de protections nous renseignent sur la localisation des douleurs. On peut les remarquer au repos ou lors de la mobilisation pendant l'examen.

1-4-3 les outils d'évaluation

Il existe de nombreux types d'échelles en fonction de l'âge de l'enfant, et de sa capacité à exprimer par lui-même, ou non, sa douleur. (8-9)

a) Avant 5 ans :

On réalise une hétéro évaluation utilisant des scores comportementaux et parfois des critères physiologiques.

*En période néonatale :

-la « néonatal facial coding system» qui est basée sur l'expression du visage dont les signes de douleur sont : des sourcils froncés, des paupières serrées, un sillon naso-labial accentué, la bouche ouverte tendue rectangulaire. (Annexe p91)

-l'échelle de douleur aigue du nouveau né (DAN) qui étudie l'expression faciale, les mouvements des membres, l'expression vocale. Elle a été validée par une étude réalisée en 1997 par Carbajal, auprès de 42 nouveaux nés recevant, soit un prélèvement au talon, soit un prélèvement veineux. (10)

-l'échelle de douleur et d'inconfort du nouveau né (EDIN) sert plutôt en cas de douleurs prolongées. Elle s'intéresse au visage et au comportement du nouveau né (11).

*Après la période néonatale :

On dispose tout d'abord de 3 échelles adaptées pour les douleurs postopératoires.

-Score d'Amiel Tison : recommandée par l'ANAES 2000 (12) pour les enfants de 1 mois à 3 ans, dont le seuil de décision est 15/20. Elle comporte 10 items évaluant la qualité du sommeil, la mimique, le cri, la motricité, l'excitabilité, la crispation des extrémités, la succion, le tonus, la consolabilité et la sociabilité .Chaque item comprend 3 qualificatifs exprimant l'intensité de la douleur notée de 0 à 3. (Annexe p92)

-L'Objective Pain Scale (OPS) est utilisable de 8 mois à 13 ans (12). Elle évalue la tension artérielle, les pleurs, les mouvements, le comportement et l'expression verbale ou corporelle. Chaque item comprend 3 qualificatifs notés de 0 à 3. (Annexe p93)

-La Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale (CHEOPS) recommandé par l'ANAES de 1 à 6 ans. Elle évalue l'expression du visage ainsi que les plaintes verbales (notés de 0 à 2), les cris et pleurs (notés de 1 à 3), l'expression du corps, l'attitude des jambes et enfin la

réaction des mains à la palpation de la zone opérée (notés de 1 à 2). On obtient un score qui varie de 4 à 13 dont le seuil fixé par l'ANAES est de 9/13. (Annexe p94)

La quatrième échelle est plutôt utilisée pour les douleurs prolongées ou chroniques. Il s'agit de :

-L'échelle de Douleur Enfants Gustave Roussy (DEGR), recommandée par l'ANAES pour l'enfant de 2 à 6 ans , comporte 10 items notés de 0 à 4 (Annexe p 95) .Elle évalue :la position du corps, l'expression du visage, la protection des zones douloureuses, les plaintes somatiques, l'attitude antalgique lors du mouvement, l'intérêt pour le monde extérieur, le contrôle exercé par l'enfant lors de la mobilisation, la localisation des zones douloureuses et sa réaction lors de leur palpation ,et enfin la lenteur des mouvements. Le seuil de décision est de 10/40. (13)

b) Après 5 ans :

Le développement cognitif de l'enfant est suffisant pour que celui-ci exprime sa douleur, on peut ainsi pratiquer une auto évaluation. Cependant l'évaluation de la douleur reste difficile car l'enfant veut soit faire plaisir, soit se défendre, et a donc du mal à s'exprimer objectivement avant une certaine mise en confiance. C'est pour cela que nous disposons de multiples échelles, permettant de matérialiser et de quantifier cette douleur.

-l'EVA : c'est la plus utilisée. Elle se compose d'une ligne droite symbolisant une intensité croissante de douleur avec à une extrémité la mention « pas mal du tout » et à l'autre « très très mal ».On peut se déplacer d'une extrémité à l'autre à l'aide d'un curseur. Le seuil d'intervention thérapeutique est de 3/10 (Annexe p 96). Il existe des variantes qui sont :

- l'échelle numérique notée de 0 à 10 ou de 0 à 100 et qui nécessite que l'enfant sache compter.
- l'échelle simple de vocabulaire qui comprend différents adjectifs d'intensité croissante.
- le Poker Chip Tool, correspond à un ensemble de 4 jetons représentant chacun une part de souffrance ; l'enfant en prend « autant qu'il a mal ».Le seuil d'intervention est 2/4.
- les algocubes, sont des cubes gigognes de tailles différentes à choisir en fonction de l'intensité de la douleur.

-les planches de visage, dont la plus connue est la Faces Pain Scale Revised .Elle comporte 6 visages exprimant une intensité croissante de douleur. Il faut expliquer à l'enfant ce que représente ces visages en les montrant un à un de gauche à droite, et on lui demande de choisir le visage montrant le mieux combien il a mal. Cette échelle est recommandée par l'ANAES à partir de 4 ans et le seuil d'intervention est 4/10 (les scores des visages sont de gauche à droite : 0, 2, 4, 6, 8,10).(Annexe p 97)

-le dessin du bonhomme est un moyen très ludique, pour l'enfant de 5-6ans, d'exprimer sa douleur. On demande à l'enfant de choisir 4 couleurs pour représenter des douleurs d'intensité croissante, puis de colorier le bonhomme afin de nous montrer comment il a mal.(Annexe p 98)

Enfin une dernière échelle, élaborée par Bourreau François en 1984, utilise de nombreux adjectifs qualificatifs de douleur regroupés dans un questionnaire :

-le Questionnaire de douleur de Saint Antoine s'utilise dès 9 ans, se compose d'une liste de nombreux adjectifs, dont le patient choisit ceux qui expriment le mieux ce qu'il ressent .Dès qu'il choisit un adjectif, il doit également mettre un note à cotes de 0 à 4 pour quantifier l'importance de ce qualificatif. Cette échelle permet de comprendre le retentissement psychologique de la douleur. (Annexe p 99)

On dispose donc de nombreux outils d'évaluation de la douleur après 5 ans, cependant la plupart ne sont pas adaptés à une décision thérapeutique en cas de douleur aigue en raison du temps qu'ils prennent. La méthode de référence validée par l'ANAES reste l'EVA. (6)

c) Chez l'enfant handicapé :

La douleur est également très difficile à évaluer, et toutes les échelles habituelles ne peuvent être utilisées, en raison de son expression frustrée et atypique.

Nous disposons de l'échelle de douleur de San Salvador, dont les items sont : les pleurs, la mimique, la réaction de défense, la protection des zones douloureuses, l'accentuation des troubles du tonus, l'accentuation des mouvements spontanés, l'intérêt pour l'environnement, les capacités d'interagir, et les attitudes antalgiques (Annexe p 100 et 101). Chaque item est noté de 0 à 4 suivant que les manifestations soient habituelles, douteuses, présentes,

importantes ou extrêmes. A partir de 2/40 on dit qu'il y a un doute et dès 6/40 on estime que la douleur est certaine. (5)

Au terme de ce chapitre nous avons donc admis que la douleur de l'enfant est bien réelle dès la vie intra utérine. Elle serait même ressentie de manière plus importante chez le nouveau né du fait de l'absence de maturation des systèmes inhibiteurs .Il existe de plus des phénomènes de mémorisation et d'hypersensibilisation qui peuvent induire une majoration de la douleur lors des soins ultérieurs, une peur des soins et des soignants, une perte de confiance envers l'adulte. Il est donc primordial d'évaluer cette douleur à l'aide des outils dont on a parlé afin de pouvoir la traiter avec des moyens adaptés. Pour que cette évaluation soit le plus fiable possible, elle doit être réalisée par la même personne et être réévaluée pendant le soin afin de pouvoir ajuster les traitements antalgiques. Cependant ceci n'est pas toujours facile à réaliser aux urgences, car l'on manque souvent de temps ou de formation du fait du grand nombre d'intervenants.

Chapitre 2 - Prise en charge de la douleur dans un service d'urgence

La douleur de l'enfant est souvent sous traitée par rapport à celle de l'adulte. Les soignants ont un rôle important dans cette prise en considération de la douleur. En effet, certains d'entre eux se sont rendus compte sur le terrain, de l'absence de prise en charge de la douleur de l'enfant, mais ils ne disposaient pas des outils pour la traiter. Des médecins ont alors diffusé les moyens médicamenteux ou non, pour soulager la douleur chez l'enfant, et c'est cette meilleure connaissance des possibilités de traitement qui a permis de progresser dans ce domaine.

Une enquête nationale sur la prise en charge de la douleur, a été réalisée en 1998 par la direction générale de la santé, auprès de 92 services hospitaliers. Celle ci montre que seulement 50% des services de chirurgie utilisent la morphine, et que seuls 16% des services utilisent des outils d'évaluation de la douleur. On ne retrouve que dans un service sur 5 la présence d'un protocole pour la réalisation de ponctions lombaires. (2-11)

Devant les résultats de cette enquête des mesures ont été mises en place pour faciliter l'organisation de la lutte contre la douleur :

- On a vu se mettre en place des comités de lutte contre la douleur au sein des établissements de santé dès novembre 1998.

- L'ANAES a publié en décembre 2000 des recommandations sur « Evaluation et stratégies de prise en charge de la douleur aiguë en ambulatoire chez l'enfant de 1 mois à 5 ans » (12)

- Le ministère de la santé a réalisé un document pour la pédiatrie à remettre à chaque famille lors de l'hospitalisation d'un enfant. Celui ci explique les bonnes pratiques de prise en charge de la douleur.

- Réalisation d'un cédérom de formation, par l'association pour le traitement de la douleur (ATDE). Il contient des conseils d'experts, des protocoles antalgiques, toutes les grilles

d'évaluation de la douleur, la législation, des interviews de soignants, des illustrations sur le comportement des enfants face à la douleur. (2)

Tout ceci doit donc permettre une meilleure prise en charge de la douleur. Nous allons voir en détails les différents moyens médicamenteux ou non, permettant de soulager l'enfant.

2-1 Médicaments analgésiques

Les analgésiques sont classés par l'OMS en 3 paliers d'intensité croissante :

- **Palier 1** : les douleurs légères peuvent être soulagées par des antalgiques périphériques tels que le paracétamol et les anti-inflammatoires non stéroïdiens.
- **Palier 2** : les douleurs modérées peuvent être traitées par des antalgiques centraux faibles tels que :
 - codéine (Codéfan*)
 - paracétamol + codéine
 - paracétamol + dextropropoxyphène (Diantalvic*) pas avant 12 ans
 - nalbuphine (Nubain*)
 - tramadol (Topalgic*, Contramal*) pas avant 12 ans
- **Palier3** : les douleurs fortes nécessitent des antalgiques centraux tels que la morphine, le fentanyl ou l'hydromorphone. Ces deux derniers ne sont pas utilisés aux urgences mais en anesthésie, et ne seront donc pas décrits.

2-1-1 Le paracétamol

Il possède des propriétés antalgiques et antipyrétiques. (3) Il est considéré, étant donné sa facilité d'utilisation et l'absence d'effets secondaires à posologie normale, comme l'antalgique de première intention. Par voie orale ou rectale, il est recommandé à la dose de 15 mg/kg toutes les 6 heures. Une dose de charge de 20 à 30 mg/kg est recommandée pour la première prise afin d'obtenir une concentration efficace plus rapidement. Par voie

intraveineuse, il est recommandé à la dose de 15 mg /kg en perfusion de 30 minutes toutes les 6 heures. Son effet est limité aux douleurs légères.

La dose journalière recommandée, afin d'éviter tout surdosage est de 60mg/kg. La dose toxique est de 150mg/kg en une prise. Il faut donc toujours être très prudent en cas d'ingestion accidentelle par un enfant et bien assurer l'information des parents. Et repérer les « prises cachées ».

Quelques auteurs recommandent une dose moyenne de 30 à 45 mg/kg/prise par voie rectale, afin d'obtenir une action équivalente à une dose de 15mg/kg par voie orale .Ceci ne devra être répété que 2 fois par jour afin d'évité une éventuelle toxicité (2).

2-1-2 L'acide acétylsalicylique

Il a des propriétés antalgiques, anti-inflammatoires et antipyrétiques. (8) Il est prescrit à la dose de 25 à 50mg/kg/prises espacés de 4 heures. Celui-ci n'est actuellement presque plus utilisé chez l'enfant du fait de ses effets secondaires importants : allergie grave, ulcère gastrique, hémorragie du fait de son action sur l'agrégation plaquettaire, syndrome de Reye en cas d'utilisation chez un enfant ayant une varicelle ou un syndrome grippal.

2-1-3 Les anti-inflammatoires non stéroïdiens

Ils ont une action antalgique, antipyrétique et anti-inflammatoire.

- L'acide niflumique (Nifluril*) a une forme suppositoire à 400mg utilisé chez l'enfant dès 6 mois, à la posologie de ½ suppositoire deux fois par jour entre 6 et 30 mois, puis 1 suppositoire/10kg/jour entre 30 mois et 12 ans. Il existe également une forme gélule de 250 mg, ayant l'AMM dès 12 ans, à la posologie de 40 à 80 mg/kg/j répartie en 2 ou 3 prises.
- L'acide tiaprofénique (Surgam*) a l'AMM chez l'enfant de plus de 15 kg. On le trouve en comprimés de 100mg sécables (pour les enfants de plus de 6 ans) et délitables dans l'eau.

- Le diclofénac (Voltarène*, Voldal*, Xénid*) a l'AMM dès 1 an et un poids de plus de 17 kg, à la dose de 3mg/kg/j répartie en 2 à 3 prises. On le trouve en comprimés de 25 à 50 mg et en suppositoires de 25 mg.
- L'ibuprofène (Advil*, Nureflex*) est utilisé chez l'enfant dès 3 mois pour le sirop et dès 15 ans pour les comprimés, à la dose de 20 à 30 mg/kg/j en 3 prises espacées de 6 heures.
- Le naproxène (Apranax*, Naprozyne*) chez l'enfant de plus de 5 ans et de 25kg, à la dose de 10 à 20mg/kg/j. Il existe en suppositoire de 500mg, en sachets de 250 et 500mg, en comprimés de 250 et 500mg.

On note pour l'utilisation de ces molécules de nombreux effets secondaires rares notamment sur le plan digestif et le rein en cas d'utilisation lors de virose telle que la varicelle ; ce qui nous amène à les recommander en cures courtes de 5 jours en l'absence de varicelle ou d'épisodes d'allure grippal.

2-1-4 Dextropropoxyphène

Médicament de palier 2 utilisé en association avec le paracétamol sous le nom de Diantalvic* (3). Il n'est autorisé que chez l'enfant de plus de 15 ans et est contre indiqué en cas d'insuffisance rénale, d'insuffisance hépatique, de risque suicidaire. Il est recommandé à la dose de 1à2mg/kg/prise toutes les 8 heures par voie orale. Son antidote est le Narcan* en intra veineux.

2-1-5 Codéine

Il peut être utilisé dès l'âge de 1 an, sous forme de sirop de codéine (Codenfant*). La dose préconisée est de 0.5 à 0.75mg/kg toutes les six heures. En cas de douleurs intenses, la dose de 0.5 à 0.75 mg/kg peut être répétée toutes les 4 heures ou alors 1mg/kg toutes les 6 heures. Il ne faudra pas dépasser la dose de 1mg/kg / prise et de 6mg/kg/j. On rencontre quelques effets secondaires, surtout lors de son utilisation prolongée : les nausées, la somnolence, la constipation. Une certaine prudence est recommandée en cas d'insuffisance rénale afin d'éviter un surdosage.

Elle existe associée au paracétamol, sous forme de codoliprane* (20 mg de codeine et 400mg de paracétamol) autorisée à partir de 6 ans et un poids de 14kg ou de Dafalgan* codeiné (500mg de paracétamol et 30 mg de codeine) chez l'enfant de plus de 15kg.

En cas de surdosage on observe un myosis, une dépression respiratoire, une somnolence ; l'antidote est le Narcan*. (2)

2-1-6 la nalbuphine

C'est un agoniste antagoniste morphinique, utilisé pour les douleurs intenses .Il a l'AMM chez l'enfant de plus de 18 mois à la dose de 0.2 mg/kg/prise toutes les 4 à 6 heures en une intraveineuse lente ou 1.2 mg / kg/j en intraveineux continue. La voie intraveineuse permet un délai d'action rapide de 2 à 3 minutes et une durée d'action de 3 à 4 heures. On peut également l'utiliser par voie rectale à la posologie de 0.3mg/kg, mais le délai d'action est de 15 minutes. Les voies sous cutanées et intramusculaires sont possibles mais pas recommandées en première intention en raison de la douleur provoquée par l'injection et du délai d'action plus long (20 à 30 minutes).

Elle possède une très grande marge de sécurité en raison de son effet plafond au delà de 1.2mg/kg/j. En cas d'inefficacité au delà de cette dose, il faut donc arrêter le Nubain* et débiter la morphine sachant qu'un syndrome de sevrage peut survenir en raison des propriétés antagonistes du Nubain*.

Les effets secondaires les plus fréquemment observés sont : troubles digestifs (nausées, vomissements), somnolence, vertiges, sueurs, sécheresse de bouche, céphalées. La dépression respiratoire n'est que très rarement observée et peut être antagonisée par le Narcan*.

Il existe quelques contre indications à respecter : les douleurs abdominales avant examen médical car symptômes peuvent être modifiés, l'hypersensibilité à la nalbuphine. Des précautions sont à prendre en cas d'atteinte respiratoire sévère, d'état hémodynamique instable et de traumatisme crânien grave. Il n'y a par contre, pas de contre indications avant une anesthésie générale si l'anesthésiste est prévenu.

2-1-7 La morphine

Il s'agit de l'antalgique le plus puissant utilisé en pédiatrie, indiqué pour les douleurs sévères résistantes aux autres antalgiques.

Elle a longtemps été sous utilisée en pédiatrie pour 2 raisons en particulier :

- par la crainte du développement d'une attitude toxicomaniaque ; or une étude américaine a montré que l'utilisation itérative de morphine chez des enfants drépanocytaires n'entraînait pas une augmentation de la prévalence de la toxicomanie 20 ans après. (8)
- par la crainte d'un surdosage pouvant entraîner une détresse respiratoire.

On observe les mêmes effets secondaires que pour le Nubain* notamment sur le plan digestif avec l'apparition de manière quasi systématique de constipation qu'il convient toujours de prévenir. Il y a par contre un risque de dépression respiratoire et de sédation plus important. Son utilisation nécessite donc une surveillance régulière de la conscience et de la fréquence respiratoire ; ceci avec l'aide d'un monitoring de la saturation en oxygène et de la fréquence cardiaque. En cas de surdosage, on observe une bradypnée (inférieure à 10 cycles par minute chez le moins de 5 ans, inférieure à 8 cycles par minutes chez le plus de 6 ans) et une somnolence, pouvant nécessiter le recours après stimulation et oxygénothérapie à la naloxone (4 microgramme /kg en intraveineux lent).

Les contre indications sont les mêmes que le Nubain* avec un risque de dépression respiratoire importante en cas d'association aux benzodiazépines.

Elle peut être administrée par différentes voies : orale, intraveineuse, sous cutanée et intramusculaire. Les voies sous cutanées et intramusculaires ne sont utilisées qu'en dernier recours, du fait de la douleur provoquée par l'injection et des variabilités interindividuelles. Par voie orale, on la trouve sous forme de solution buvable (AMM dès 6 mois) à la dose de 1 mg/kg/j à répartir en 4 ou 6 prises. Le pic plasmatique est obtenu en 30 à 60 minutes. IL existe également des formes à libération prolongée sous forme de gélules utilisables dès 6 mois (Skenan), car les gélules peuvent être ouvertes et les microgranules qu'elles contiennent peuvent être mélangés sans être écrasés, à un aliment liquide ou semi solide. Mais la voie la plus intéressante, dans le cadre des douleurs aiguës sévères, reste la voie intraveineuse .Il suffit d'un tiers de dose par rapport à la voie entérale. On commence souvent par une titration, qui consiste à administrer de 0.025 à 0.1mg/kg en dose initiale, puis 0.025 mg/kg toutes les 5

à 10 minutes jusqu'à l'obtention d'une analgésie satisfaisante. Ensuite on peut faire un relais en intraveineux continu de 0.01 à 0.02 mg/kg/h. Pour l'enfant de plus de six ans, la méthode de choix est la pompe d'analgésie autocontrôlée qui permet à l'enfant de gérer lui-même sa douleur. Les bolus sont alors de 0.015 à 0.02 mg/kg suivis d'une période réfractaire de 10 à 15 minutes.

2-2 Les anesthésiques locaux

2-2-1 Xylocaine* (lidocaine)

C'est l'anesthésique local le plus couramment utilisé par rapport aux autres dérivés de la lidocaine utilisés en anesthésie. Il est très utilisé pour les sutures et se présente sous différentes formes : injectable, gel, nébulisation (3-8). La forme injectable doit s'employer avec des aiguilles très fines et peut également être couplée à du bicarbonate de sodium (1ml de bicarbonate 4.2% dans 10 ml de lidocaine 1%) afin de diminuer la douleur liée à l'injection de ce produit qui est très acide. En fait dans de nombreux services d'urgence, on précède cette anesthésie locale d'une inhalation de protoxyde d'azote. On l'utilise chez l'enfant de plus de 30 mois à la dose de 2 à 4mg/kg, et il ne faut pas dépasser 6 mg/kg. Il faut attendre 5 minutes avant de débiter le geste et son action dure de 30 à 90 minutes. . La forme topique à 2 % peut être utilisée chez tout enfant, mais on se limite à 2mg/kg car l'absorption systémique est rapide et importante par cette voie.

Il faut être particulièrement attentif à la toxicité de ce produit qui peut survenir, soit par un passage intraveineux accidentel entraînant un surdosage relatif immédiat, soit par un surdosage vrai plus tardif lié à une injection trop importante de produit.

Les signes de toxicité sont :

- neurologiques centraux : à type de nervosité, agitation, bâillement, tremblements, nystagmus, bourdonnements d'oreille, céphalées. Ils sont observés pour des concentrations de 5.6micro-grammes/ml de sang.
- cardiovasculaires : à type de troubles du rythme, hypotension artérielle, troubles de la conduction associés à une dépression myocardique sévère. Ils sont observés pour des concentrations sanguines de 20 micro- grammes/ml.

- respiratoires : à type de tachypnée et apnée.

2-2-2 La crème Emla*

Elle a un intérêt immense dans la prise en charge de l'angoisse liée à la prise de sang chez l'enfant. Elle contient en quantité égale de la lidocaine et de la prilocaine (3-14). On l'applique sur peau saine pendant au moins soixante minutes avant tout geste douloureux tel qu'une ponction lombaire, une perfusion, ou un prélèvement veineux.

Son utilisation a longtemps été freinée notamment chez le nouveau né en raison de la crainte d'une méthémoglobinémie. Depuis janvier 1999, il est possible de l'utiliser chez le nouveau né à terme de plus de 37 semaines d'aménorrhée sans dépasser 0.5 grammes par site et 1 gramme par 12 heures (2). Jusqu'à un an, il est recommandé de ne pas dépasser 2 grammes en tout ; 10 grammes chez l'enfant de 1 à 5 ans ; 20 grammes de 6 à 12 ans.

Quelques études ont également montré sa bonne tolérance et son efficacité chez le prématuré (15-16), à condition d'être appliquée une fois par jour en petite quantité. Les rares cas de méthémoglobinémie décrits dans la littérature concernaient une association médicamenteuse responsable telle que les sulfamides ou une application trop importante (17). Quelques problèmes cutanés ont été observés chez des prématurés après application d'Emla* : des lésions focales après retrait du tégaderm* et des lésions purpuriques chez des prématurés de moins de 32 semaines lors d'une utilisation dans les sept premiers jours de vie (18).

2-2-3 Le gel d'améthocaine (tétracaine)

Ce gel, non encore disponible en France, agirait plus rapidement que la crème Emla*, serait plus efficace, et faciliterait la réussite de la ponction veineuse par son action vasodilatatrice (19). Une étude américaine a montré une possible sensibilisation cutanée en cas d'utilisation à répétition de ce gel, cependant ces résultats doivent être approfondis (20).

Il existe encore d'autres molécules, qui sont utilisées en anesthésie, mais rarement dans le cadre des urgences.

2-3 Sédatifs :on citera le midazolam (Hypnovel*)

Benzodiazépine utilisée pour la sédation consciente chez l'enfant de plus de 15 ans par voie intraveineuse ou en intra rectale (8). On peut l'administrer par voie : intraveineuse, orale, rectale, sublinguale, nasale. Il induit une sédation associée à une relaxation musculaire, et une amnésie antérograde et rétrograde. Par contre il ne possède aucun effet analgésique et doit être associé à un antalgique. Son utilisation doit se faire avec monitoring de la tension et de la fréquence respiratoire car il peut entraîner une hypotension et une apnée ; d'autant plus s'il est associé à la morphine. C'est pourquoi, il est difficile d'utiliser ce produit chez l'enfant en dehors d'un milieu anesthésique tel que la salle de réveil ou la réanimation. Ces effets secondaires sont régressifs sous Anexate*. Les doses préconisées sont de 0.05 à 0.1mg/kg en intraveineux, 0.3mg/kg en sublinguale et intra nasale, 0.4mg/kg en intra rectale, 0.5mg/kg per os.

2-4 Traitement non pharmacologique

De nombreuses études ont été réalisées, et ont montré, que ces méthodes réduisaient significativement la douleur lors des soins, et avaient donc une place importante dans la prise en charge de la douleur. Ces moyens ne sont pas une alternative aux traitements pharmacologiques mais plutôt une solution complémentaire. Elles fonctionnent selon la « théorie du gate control »qui fait que la douleur est modulée par des stimulations sensorielles physiques ou psychologiques. Ceci aide l'enfant à prendre confiance en lui et donc à mieux maîtriser les expériences douloureuses et angoissantes.(9) Ils sont cependant difficiles à mettre en place dans un service d'urgence, et ont été surtout étudiés pour le moment en hospitalisation.

2-4-1 L'hypnose

Elle serait selon certains auteurs anglo-saxons la méthode non pharmacologique la plus adaptée lors des gestes douloureux. Elle a été étudiée notamment par la tomographie par émission de positons, qui aurait montrée une stimulation spécifique du cortex cingulaire antérieur, qui donnerait une modulation de la perception de la douleur. Montgomery a prouvé

dans une étude, que l'hypnose améliorait de manière significative en péri opératoire : les scores de douleur, la consommation d'antalgique, le niveau d'anxiété. Son effet a été démontré lors des changements de pansements chez les brûlés, lors de la ponction lombaire, lors des gestes invasifs en radiologie interventionnelle.

2-4-2 Distraction

On peut en effet attirer l'attention de l'enfant vers autre chose, pour lui faire oublier le geste douloureux. On a pour cela de nombreux moyens à notre disposition, tels que : la musique, un jouet, un « doudou », une chanson, une activité. Des lunettes spéciales, plongeant le patient dans un monde en trois dimensions, auraient été testées dans un service de brûlés, et auraient montrées une nette diminution de la douleur lors des pansements et de kinésithérapie.

2-4-3 Acupuncture sans aiguille

Une étude randomisée en double aveugle chez des patients présentant un traumatisme bénin, a montré en 2002 : qu'une stimulation digitale de points spécifiques d'acupuncture diminue la douleur, l'anxiété, ainsi que la fréquence cardiaque.

2-4-4 Solutions sucrées et succion

Cette méthode est utilisée chez le nouveau né et les nourrissons de moins de 3 mois, pour des gestes douloureux brefs, en service de néonatalogie.

En 1999, Ricardo Carbajal a montré dans une étude randomisée, l'efficacité antalgique de 2 ml d'une solution de sucrose 30% (ou glucose 30%) administrée 2 minutes avant le geste. L'effet antalgique est d'autant plus important si la solution sucrée est associée à la succion de la tétine (2). Gradin et al. ont publié en 2002 une étude montrant que l'effet antalgique du glucose 30% est même supérieur à celui de la crème Emla*. Il n'a été démontré aucun cas d'effets secondaires de cette méthode analgésique chez le nouveau né à terme. Par contre, quelques cas de désaturations chez des nouveaux nés très prématurés (28 semaines d'aménorrhée ou poids de naissance de 1000 g) ont été notés lors de la prise orale de glucose à 30%. IL est donc recommandé d'administrer les solutés très lentement, par goutte à goutte, chez les enfants très prématurés. En ce qui concerne les administrations répétées de solutions de saccharose chez des nouveaux nés de moins de 31 semaines d'âge post conceptionnel,

Johnson et al. a lui noté qu'elles étaient associées à un moins bon score de développement psychomoteur à 36 et 40 semaines d'âge post conceptionnel (21). Pour la pratique quotidienne on recommande les doses suivantes : 1 à 2ml pour un nouveau né à terme ou pesant plus de 2500 g ; 0.30 ml pour des enfants de moins de 1500g ; 0.5ml pour un enfant de poids compris entre 1500 et 2500 g.

En néonatalogie sont utilisées d'autres méthodes apportant un effet antalgique telles que : le « contact peau à peau », l'allaitement au sein, la stimulation polysensorielle par l'infirmière (21).

2-5 Que penser de la présence des parents lors des gestes douloureux ?

On se pose souvent cette question lorsque l'on réalise un soin à un enfant, et bien souvent on demandera aux parents de sortir pour le bien de l'enfant et le nôtre. On a l'impression que cette présence génère une angoisse chez l'enfant et chez nous, et que celle-ci peut donc nuire à la performance du geste. Carbajal s'est donc intéressé à cette interrogation, et a réalisé une étude prospective randomisée auprès de 91 enfants devant subir un geste agressif aux urgences. Il montre alors que la présence des parents, contrairement à l'idée que l'on s'en fait, ne majore l'angoisse ni des enfants, ni des soignants et ne nuit pas à la réussite du geste. Au contraire la présence des parents est un atout majeur dans toutes les situations douloureuses, à condition que ceux-ci soient bien renseignés sur leur rôle. En effet ils doivent garder pendant le geste, un contact physique et oral, rassurant, maternant, afin que l'enfant ait toute confiance en l'équipe soignante (7-22).

Chapitre 3 - Le protoxyde d'azote

3-1 Historique

La découverte du protoxyde d'azote remonte à l'année 1773, où Joseph Priestley chercheur anglais éprouva un parfait bien être après en avoir respiré. Il débuta alors des recherches ,grâce à des expériences sur des animaux, mais celles ci furent rapidement stoppées car l'opinion publique de l'époque lui était hostile . Plus tard quelques médecins voulurent poursuivre ses expériences, mais un chimiste américain de grande renommée Mitchell, interpellé par la mort de nombreux animaux sous l'effet de ce gaz, le proclama dangereux.

En 1799 Davy, pharmacien anglais, lui découvrit des propriétés euphorisantes et surtout apaisantes pour les douleurs physiques. Il lui donna le nom de gaz hilarant .D'autres médecins déclarèrent avoir constatés des troubles circulatoires et des vertiges lors de son utilisation. Ainsi devant ces discordances son utilisation fut interdite.

En 1824 Hickmann, chirurgien anglais, découvrit qu' il pouvait opérer des animaux sans les faire souffrir, en leur faisant respirer un mélange de protoxyde d'azote et de gaz carbonique. Il voulut alors en faire profiter ses patients, mais sa demande fut refusée par l'académie royale de médecine malgré le soutien de Larrey, ancien chirurgien en chef des armées de Napoléon, qui se proposa comme cobaye.

Un soir de décembre 1844, alors qu'on l'utilisait à des fins de divertissements lors de séances publiques organisées par le chimiste Colton , Wells,un chirurgien dentiste qui se trouvait dans l'assistance,constata que la personne ne ressentait pas la douleur de la plaie quelle venait de se faire. Il décida alors de se faire extraire une dent sous protoxyde d'azote et il n'en éprouva qu'une douleur égale à une piqûre d'épingle. Il l'utilisa largement auprès de sa clientèle privée.

Puis beaucoup d'autres l'utilisèrent par la suite. Colton réalisa dans son établissement 17601 extractions sans aucune douleur et exporta son utilisation en anesthésie dentaire vers l'Europe.

En ce qui concerne la chirurgie il fallut attendre 1868 avec Andrews, chirurgien à Chicago qui commença à parler de l'intérêt du mélange oxygène protoxyde d'azote. Puis en 1880, Bert montra que l'association de 85% de N₂O et 15% d O₂ sous une pression de 920 mmHg

permettait une intervention chirurgicale. Il fut alors utilisé en France dans des chambres spéciales. Kilovich rapporta en 1881, la première utilisation pour soulager la douleur du travail de l'accouchement et celle de l'infarctus du myocarde. Cependant il fallut attendre la guerre 14/18 pour qu'il remplace l'éther et le chloroforme .En effet on constate un taux de mortalité de 66% sous éther et de 20% sous chloroforme.

Ce n'est qu'en 1961 que l'on commença à l'utiliser en dehors du bloc opératoire. Ceci grâce à Tunstal, qui prépara le premier mélange fixe 50/50 de protoxyde d'azote et d'oxygène dans un même cylindre, dont le nom commercial anglais est Entonox. On a vu alors apparaître le principe de l'auto administration par l'intermédiaire d'une valve auto déclenchante, dont le système fut largement utilisé à cette époque dans les pays anglo saxons, dans les salles d'accouchement et les transports non médicalisés . Son efficacité dans les douleurs post opératoires fut montrée, trois ans plus tard, par Parbrook. Il sera alors largement utilisé dans de nombreux pays en dehors du bloc opératoire. (23-24)

En France, ce mélange n'est utilisé que depuis 25 ans dans les salles d'accouchement et les transports médicalisés (24), et que depuis les années 1990 en pédiatrie (24-25). Le mélange équimolaire oxygène protoxyde d'azote (MEOPA) obtient le 30 mars 1998 par l'agence française du médicament, une autorisation temporaire d'utilisation de type cohorte selon l'article L.601-2 du code de la santé publique, pour l'analgésie lors de l'aide médicale urgente (2).

Les travaux de l'équipe de l'hôpital d'enfants Armand Trousseau ont permis une grande avancée dans son utilisation chez l'enfant, notamment par la réalisation de deux grandes études en 2000 et 2001 prouvant son efficacité et sa tolérance pour les soins douloureux en pédiatrie.(26-27)

Il faudra attendre le 15 novembre 2001 (28) pour qu'il ait son autorisation de mise sur le marché. Actuellement il est commercialisé par 3 laboratoires :

*Air liquide santé sous le nom de kalinox

*AGA/LINDE médical sous le nom de Medimix

*Sal sous le nom de Antasal

3-2 Propriétés physicochimiques

C'est un gaz incolore, non irritant, d'odeur discrètement sucrée. Il n'est pas inflammable mais il entretient la combustion lorsqu'il est mélangé à l'air ou à l'oxygène (29) et sous l'effet de la chaleur, il est dégradé en $N_2 + O_2$ qui favorise la combustion. Ceci explique que ce gaz ne puisse être utilisé dans la chirurgie au laser ou avec un bistouri électrique dans les voies aériennes. Il a une densité par rapport à l'air de 1.5, ce qui fait qu'il peut s'accumuler dans des lieux déclives s'ils sont mal aérés. Son poids moléculaire de 44. Son point d'ébullition est de $-89^{\circ}C$. La pression de vapeur est de 31 Atm à $0^{\circ}C$ et de 51 Atm à $20^{\circ}C$. Sa température critique est de $36^{\circ}C$, c'est-à-dire qu'au dessus de cette température tout le N_2O est sous forme de gaz, donc toute élévation de température provoque une augmentation de pression (à $65^{\circ}C$ la pression est de 175 Atm). Le N_2O passe de la phase liquide à la phase gazeuse à la température de $20^{\circ}C$, ceci en prenant à l'extérieur une quantité de chaleur correspondant à la chaleur latente de vaporisation ($44cal/g$ à $20^{\circ}C$). Ce phénomène peut provoquer un refroidissement des parois de l'obus et donc une formation de givre par condensation de la vapeur d'eau du milieu ambiant. Autrefois ce même phénomène pouvait être observé dans l'obus, au niveau de la valve de sortie, causant alors une irrégularité du débit, car le N_2O était mal séché. Tant qu'il reste une partie du mélange en phase liquide, la partie gazeuse garde une pression constante à température constante. De ce fait, la pression indiquée sur le manomètre ne donne pas de renseignements sur le contenu de l'obus. Pour connaître la quantité restante de liquide il faut peser l'obus. En temps normal, les obus sont remplis avec un rapport de 0.65, qui correspond au rapport entre le poids de protoxyde d'azote que contient l'obus et le poids d'eau que pourrait contenir un obus de 10 litre, donc un obus de 10 litres de protoxyde d'azote plein doit peser 6.5kg de plus qu'un obus vide.

Le N_2O s'obtient par chauffage du nitrate d'ammoniaque à $240^{\circ}C$: $NO_3 NH_4 \rightarrow H_2O + N_2O$ qui est lavé, purifié et liquéfié. La purification est indispensable pour éliminer les impuretés qui sont le NO et NO_2 , qui peuvent être responsable de lésions alvéolaires ou bronchiques et de méthémoglobinémie.

Le coefficient de partage sang /air de ce gaz est de 0.47, ce qui le rend peu soluble dans le sang. Comparé aux autres agents par inhalation c'est le moins soluble après le cyclopropane.

Par contre si on le compare à l'azote il est 36 fois plus soluble que lui dans le sang. C'est le gaz anesthésique le moins liposoluble et donc le moins puissant en anesthésie, car on sait qu'il y a une forte relation entre puissance anesthésique et liposolubilité.

3-3 Pharmacocinétique

La concentration alvéolaire minimum (CAM) correspond à la concentration amenant chez 50% des sujets, l'absence de réponse à une stimulation nociceptive. Le protoxyde d'azote à une CAM de 100% c'est-à-dire qu'il ne peut à lui seul donner une anesthésie suffisante (29).

3-3-1 Concentration alvéolaire du N₂O

Le protoxyde d'azote est peu soluble dans le sang. Mais il a une vitesse d'équilibration rapide entre la fraction dans l'air alvéolaire (FA) et celle dans l'air inspiré (FI), c'est pourquoi le débit cardiaque et la ventilation alvéolaire n'influencent presque pas la concentration alvéolaire du N₂O. En effet à 5 minutes de l'induction le rapport FA/FI est de 0.95 et à 15 minutes il est de 1. Ce rapport augmente d'autant plus vite que la concentration du gaz est élevée. De la même manière, à la fin de l'inhalation la baisse de cette concentration alvéolaire est très rapide en 2 ou 3 minutes. Ceci montre donc bien qu'il s'agit d'un produit très intéressant pour un service d'urgence car l'on peut obtenir une action très rapide, et les effets disparaîtront rapidement après l'arrêt de l'inhalation. Il ne sera donc pas nécessaire de garder l'enfant en surveillance après son utilisation.

3-3-2 Effet deuxième gaz

Le protoxyde d'azote peut influencer la cinétique des agents halogénés. Il amène une élévation plus rapide de la concentration alvéolaire de l'halothane et donc l'endormissement du patient. Ceci s'explique par le fait que le N₂O occupe un volume important dans l'air inspiré (80%). Or une fois que la moitié du N₂O aura diffusé dans le sang, le volume pulmonaire devrait diminuer d'autant (40%), ce qui est impossible du fait de la rigidité de la cage thoracique, on observe alors une aspiration d'air nouveau contenant de l'halothane.

3-3-3 Hypoxie de diffusion

Lors de l'induction, lorsque l'on mélange de l'oxygène avec le N₂O, du fait de l'effet deuxième gaz, on observe une hyperoxie de diffusion. Par contre à la fin de l'inhalation, la suppression du N₂O et la mise en ventilation à l'air peut amener une hypoxie de diffusion car l'azote étant beaucoup moins soluble que le protoxyde d'azote, il sort beaucoup plus de molécules de N₂O que de molécules de N₂. Ainsi l'oxygène alvéolaire est temporairement diminué. Ceci peut être facilement corrigé en assurant une inhalation d'oxygène pendant quelques minutes avant l'arrêt du N₂O. Cet effet n'est pas observé à une concentration de protoxyde d'azote de 50 %, mais plutôt pour des concentrations de plus de 60% comme en anesthésie.

3-3-4 N₂O et cavités closes

L'azote est contenu dans les cavités closes du corps humain telles que : l'oreille moyenne, la cavité pleurale, les sinus (29). On retrouve également de l'air dans certains organes lors de situations pathologiques telles que : pneumothorax, pneumomédiastin, occlusions digestives, encéphalographies gazeuses, emphysèmes, tympanoplastie. Lors de l'inhalation de N₂O, étant donné que celui-ci entre plus vite dans les cavités que le N₂ en ressort, on peut observer une augmentation de volumes des cavités élastiques (tube digestif, séreuses, bulle d'emphysème) et une augmentation de pression des cavités rigides (oreille moyenne, sinus, ventricules cérébraux). On peut également observer une augmentation de pression dans les ballonnets à basse pression de sondes d'intubation (30). Tout ceci explique donc certaines des contre indications à l'utilisation du protoxyde d'azote.

3-3-5 Elimination et métabolisme

En raison de sa faible liposolubilité, l'élimination du protoxyde d'azote se fait en moins de 2 minutes par voie pulmonaire, même si l'on réalise une administration prolongée. Une infime partie est éliminée de manière indétectable par voie digestive et rénale (31).

Le protoxyde d'azote ne subit aucun métabolisme en dehors d'une biotransformation minime (0.004%) par les bactéries intestinales anaérobies.

3-3-6 Barrière foeto-placentaire

On note un passage de cette barrière par le protoxyde d'azote, ce qui pourrait entraîner une dépression néonatale qui dépend de la durée d'administration et de la concentration inhalée par la mère. (31)

3-4 Pharmacodynamie

Le protoxyde d'azote a des propriétés analgésiques et anesthésiques qui le rendent intéressant, mais il présente également des effets indésirables cardiovasculaires, pulmonaires, hématologiques, et cérébraux que nous allons voir ci dessous.

3-4-1 Effet sédatif

En raison de sa faible liposolubilité, le protoxyde d'azote a un effet sédatif faible. Celui-ci s'exprime par la concentration alvéolaire minimale CAM (ou MAC en anglais) qui correspond à la concentration alvéolaire pour laquelle 50% des patients ne bougent pas en réponse à une incision chirurgicale. La CAM en oxygène pur du N₂O est de 104%.

3-4-2 Effet analgésique

C'est un analgésique majeur, dont l'effet est obtenu avec de faibles concentrations, permettant le maintien de la conscience (32). A la concentration de 25% dans l'oxygène, on obtient une analgésie équivalente à 15mg de morphine en intramusculaire, sans provoquer de perte de conscience. A partir de 60% de N₂O, la surveillance doit être accentuée, car l'on peut observer une sédation.

3-4-3 Effets cardiovasculaires

Le protoxyde d'azote induit une dépression de la contractilité du myocarde, qui est dose dépendante. En effet, il a été observé qu'une inhalation de 40% de N₂O chez l'homme amène une diminution de la contractilité du myocarde de 10%. Cet effet est cependant compensé par une stimulation du système sympathique, ce qui explique que chez le sujet sain l'effet dépresseur myocardique est masqué. Il faut par contre être plus méfiant chez le patient insuffisant coronaire, chez qui a été mis en évidence cet effet dépresseur du myocarde. En

effet une inhalation de 40% de N₂O chez l'insuffisant coronaire, provoque une baisse de la tension artérielle et une augmentation de la pression télé diastolique du ventricule gauche. De même lors de l'utilisation concomitante de morphine ou de benzodiazépines, du fait de l'inhibition de la stimulation sympathique, on observe une dépression du myocarde.

3-4-4 Effets respiratoires

Le protoxyde d'azote n'est pas irritant respiratoire à l'état pur. Comme tous les agents anesthésiques par inhalation, il entraîne une augmentation de la fréquence respiratoire et une diminution du volume courant, qui sont proportionnels à la dose. IL induit aussi comme beaucoup d'entre eux une diminution de la réponse ventilatoire à l'hypercapnie et une baisse du tonus bronchique. Il a également tendance à majorer les résistances vasculaires pulmonaires (essentiellement si celles-ci sont déjà élevées) et donc d'augmenter l'effet shunt.

3-4-5 Effets cérébraux

On observe une augmentation du débit sanguin cérébral par vasodilatation et donc une augmentation de la pression intracrânienne. Cet effet est contrebalancé par l'hyperventilation et par l'administration de benzodiazépines ou de thiopental. Une équipe d'anesthésistes américains a montré lors d'une étude, que l'inhalation de protoxyde d'azote n'a aucun effet sur les modifications de volume sanguin cérébral en réponse à une variation de la capnie (33).

3-4-6 Effets psychiques

L'amnésie, obtenue avec de faibles concentrations de l'ordre de 30%, est un effet très intéressant lors de l'utilisation dans un service d'urgence pédiatrique. Le caractère hilarant de ce gaz, qui lui a valu son nom à la fin du dix-neuvième siècle, est observé régulièrement en pratique courante. Il existe également des effets psychodysléptiques à type de vertiges, distorsions visuelles et auditives, angoisses, cauchemars, dissociation entre rêve et réalité qui sont gênants pour les patients. Les toxicomanes l'utilisant le comparent à l'effet du LSD.

3-4-7 Autres effets

Contrairement aux autres agents anesthésiques par inhalation qui induisent une relaxation musculaire, le protoxyde d'azote provoque une hypertonie musculaire qui est mal expliquée.

Il ne modifie pas la pression intraoculaire, sauf en cas de présence d'une bulle d'air intraoculaire ; la pression peut alors atteindre 30mmHg en 20 minutes (31). On ne lui reconnaît par contre aucun effet sur : la circulation hépatosplanchnique, la circulation rénale, la contractilité utérine.

3-5 Toxicité

Le protoxyde d'azote a longtemps été considéré comme un médicament sans aucun effet secondaire notable. Cependant on sait de nos jours, que celui-ci interagit avec la vitamine B12 en l'oxydant. En provoquant l'oxydation du cobalt de la vitamine B12, il la rend inactive, ce qui induit une diminution de la transformation de l'homocysteine en méthionine par inactivation de la méthionine synthétase. Comme l'on a une baisse de la méthionine, l'uridine n'est plus transformée en thymidine. Ceci a pour conséquence une baisse de la synthèse d'ADN et donc de la division cellulaire des cellules à renouvellement rapide. (29-34)

3-5-1 Hématologique.

Le test de suppression de la désoxyuridine, dont l'anormalité témoigne d'une synthèse anormale d'ADN dépendante de la vitamine B12 ou des folates, a montré qu'une inhalation de moins de six heures ne montre aucun trouble , par contre dès 12 heures des anomalies apparaissent. L'inactivation de la vitamine B12 provoque une anémie mégalo-blastique dès 24 heures d'inhalation de protoxyde d'azote, ainsi qu'une leuconéutropénie (35). Ces anomalies disparaissent en 12 heures.

Le protoxyde d'azote provoque aussi une baisse modérée et inconstante : du chémotaxisme des phagocytes et de la capacité de défense médiée des lymphocytes.

3-5-2 Neurologique

Lors de l'utilisation au long cours du protoxyde d'azote, on a constaté l'apparition de myéloneuropathie, notamment chez des soignants travaillant dans des salles d'opérations mal ventilées, chez des dentistes et chez des toxicomanes (36-37). Après avoir été exposé pendant des mois ou des années de manière excessive au protoxyde d'azote, ils ont tous ressentis des symptômes similaires tels que : des paresthésies, des décharges électriques dans le dos et les

membres provoquées par la flexion du cou (signe de Lhermitte), des troubles de l'équilibre, des troubles sphinctériens, une ataxie, une faiblesse dans les jambes. Ceci correspondant à une atteinte du cordon postérieur qui peut être en rapport avec une sclérose combinée de la moelle induite par l'inactivation de la vitamine B12 (similaire à la maladie de Biermer). Les symptômes rentrent habituellement dans l'ordre, après un arrêt de l'exposition et un traitement par vitamine B12, au bout de quelques mois.

Il a été également rapporté un cas de neuropathie associée à une pancytopenie chez un enfant de 8 mois ayant reçu, 6 jours auparavant, une anesthésie par N2O pendant 80 minutes. En reprenant l'histoire de cet enfant, on pouvait constater une récente cassure de la courbe de croissance. Quant à la maman, elle avait présenté 10 ans plus tôt une anémie régressive après injection de vitamines B12. En fait cet enfant présentait aussi une carence en vitamine B12 et tous ses symptômes ont régressé après un traitement par vitamine B12 en intramusculaire. (38) Ce cas nous permet donc de penser, qu'il serait souhaitable de contre indiquer l'utilisation du protoxyde d'azote, chez tout enfant présentant un retard de développement non expliqué ou une carence en vitamine B12.

Cependant il faut insister sur le fait que tous ses effets sont toujours réversibles après l'arrêt de l'inhalation, sans qu'il persiste la moindre séquelle.

3-5-3 Toxicomanie

Cela fait déjà plus de 25 ans que l'on observe en Angleterre et aux Etats-Unis une utilisation détournée du protoxyde d'azote. Ce gaz n'a pas seulement une utilité médicale, on le trouve également dans l'industrie alimentaire conditionné sous forme de bouteille ou de petite cartouches pour la fabrication de la crème chantilly. (39)

Depuis 1998, il a été constaté les premiers cas de détournement du protoxyde d'azote par les centres d'évaluation et d'information sur la pharmacodépendance. En effet on le retrouve dans les « Rave Party » sous le nom de « proto », vendu à l'unité sous forme de ballons. Dès fin 1999 de nombreux vols d'obus sont déclarés à l'Afssaps, avec une nette augmentation au début de l'année 2001. (40)

Une enquête réalisée auprès d'étudiants américains en première année de médecine, a montré une proportion importante d'utilisateurs de N2O au même titre que la marijuana ou la cocaïne. En

effet la moitié d'entre eux étaient disposés à l'utiliser pour se divertir, 12% l'utilisaient déjà et 3% en inhalaient au moins une fois par mois. (41)

Ce type d'utilisation du protoxyde d'azote a déjà causé quelques morts par asphyxie du fait de l'hypoxémie causée par ce gaz en utilisation seule et à forte concentration (42, 43).

Nous nous devons donc d'être très vigilant, et de signaler tout vol de protoxyde d'azote comme il l'a été demandé par la Commission Nationale des stupéfiants et des psychotropes depuis le 27 juin 2001 et concrétisé par l'arrêté du 27 décembre 2001. Le stockage des bouteilles doit être surveillé attentivement.

3-5-4 Reproduction et fœtus

Une fréquence accrue d'avortements spontanés et d'infertilité a été rapportée chez le personnel des blocs opératoire et des assistantes dentaires utilisant le MEOPA plusieurs heures par jour dans la même pièce. (24-29-44-45)

De nombreuses études ont été réalisées chez le rat. Lors d'une étude, il a été montré chez le rat male, ayant reçu 5 semaines de N₂O à 20%, une anomalie de la spermatogenèse régressant complètement en 3 jours après l'arrêt de l'inhalation. Par contre une étude réalisée auprès d'anesthésistes de sexe masculin, n'a montré aucune anomalie. Cependant nous savons que la vitamine B12 a un rôle important dans la fertilité masculine, et donc une infertilité liée au N₂O ne peut être exclue formellement à ce jour. (29)

En ce qui concerne le fœtus, il n'a été démontré aucun effet tératogène chez l'homme. Une étude sur 720000 naissances a été réalisée à partir d'un registre suédois, et il n'a montré aucune fréquence accrue des malformations fœtales congénitales, chez les femmes ayant reçu au cours du premier trimestre de grossesse une anesthésie chirurgicale au protoxyde d'azote. Il faut savoir de plus que les concentrations inhalées par ces femmes sont 50000 fois supérieures à celles inhalées par une infirmière se tenant à proximité du patient. (28)

3-5-5 Risque professionnel

Depuis 1925, on a vu apparaître une pollution importante des salles d'opération par les gaz anesthésiques et de nombreuses interrogations ont alors été soulevées quant à leurs effets sur

les professionnels de santé. Il a fallu attendre les études de Vaisman et de Cohen dans les années 1970 pour que les organismes de santé s'en préoccupent. Des normes ont alors été décidées, notamment en ce qui concerne le N₂O (46). Ces normes s'expriment par la valeur moyenne d'exposition (VME) qui s'évalue sur 8 heures et correspond donc à une concentration pondérée par le temps. Elle définit le seuil en dessous duquel aucun effet nocif n'est observé chez les professionnels. En France, une circulaire relative à la pollution fixe une valeur moyenne d'exposition à 25 parties par millions (ppm) pendant 40 heures par semaine. Ces normes sont beaucoup plus flexibles dans d'autres pays où la VME calculée pour 8 heures est de : 100ppm en Angleterre et en Suède, 80ppm en Allemagne, 50ppm pour les USA (47).

Pour éviter tout effet potentiel du protoxyde d'azote envers le personnel médical et paramédical, il est recommandé une aération régulière des locaux ainsi que l'utilisation de bouteilles mobiles permettant une administration dans des locaux différents. En cas d'administration prolongée dans un lieu fixe, un système d'évacuation des gaz serait souhaitable (45). Une étude récente en odontologie a montré qu'un système d'administration par valve à la demande pollueait moins qu'un système continu (48).

De nombreuses études se sont intéressées à l'exposition chronique au N₂O, telle que dans un bloc opératoire :

*En ce qui concerne le risque d'avortement spontané, le risque est nul dans les blocs sécurisés. Les études dans les blocs non sécurisés ont des résultats variables ; certaines ne montrent aucune majoration du risque, une métaanalyse réalisée en 1997 estime le risque relatif à 1.5 - 1.9 (49) et une étude auprès de 7000 assistantes dentaires ne retrouve un risque que si l'exposition est de plus de 3 heures par jour (44).

*En ce qui concerne la diminution de fertilité, l'étude la plus importante semble celle réalisée en Angleterre en 1992 qui ne retrouve ce risque que chez les assistantes dentaires exposées plus de 5 heures par semaine (45). Une étude suédoise réalisée auprès de sage femmes ne retrouve pas de diminution de la fertilité (50).

*En ce qui concerne les troubles neurologiques et comportementaux, la plupart des études ne retrouvent aucun effet et pour celles qui en notent quelques uns, ils sont réversibles dans tous les cas après arrêt de l'exposition (51-52-53)

*En ce qui concerne les troubles hématologiques, aucune étude ne montre d'effet notable sauf une qui retrouve des troubles immunitaires minimes chez les soignants exposés à des doses de 10 à 60 fois supérieurs à la dose autorisée (54, 55,56).

On ne retrouve par contre pas d'étude concernant l'utilisation intermittente du protoxyde d'azote, telle que l'utilisation dans un service d'urgence. Cependant on sait que dans la pratique habituelle du protoxyde d'azote, l'exposition est de 25 à 50 fois moindre que les niveaux autorisés. Or toutes les études concernant l'utilisation chronique ont montré une incidence principalement lors d'utilisation supérieure aux niveaux autorisés. On peut donc supposer que l'exposition intermittente n'a pas de risques notables (28).

3-6 Présentation du MEOPA

C'est un mélange équimolaire d'oxygène et de protoxyde d'azote commercialisé en France sous le nom de kalinox*. Il est conditionné dans des bouteilles de 1 ou 4 m³, de couleur blanche avec des bandes bleues au niveau de l'ogive, le blanc faisant référence à l'oxygène et le bleu au protoxyde d'azote. Le mélange présente une phase liquide et gazeuse ce qui implique qu'il doit être stocké en position verticale. Il doit être stocké à une température entre 0 et 50 degrés pour que le mélange reste stable et homogène. Si celui-ci est exposé plus de 15 minutes à une température négative, le protoxyde d'azote va se liquéfier et tomber au fond de la bouteille. Il faudra alors réchauffer la bouteille pendant 24 heures avant de l'administrer, sinon le patient inhalera dans un premier temps un mélange très riche en oxygène puis par la suite très riche en protoxyde d'azote(jusqu'à 100% en fin de bouteille) (24). Les bouteilles sont munies d'un manodétendeur et sont positionnées sur un chariot qui permet de l'administrer dans des locaux différents. Il existe différents types de circuits d'administration du MEOPA, et nous décrirons plus loin celui choisit au posu pédiatrique.

3-7 Indications du MEOPA

3-7-1 Dans un service d'urgence pédiatrique

*les prises de sang, les poses de voies veineuses périphériques (57-58)

*les ponctions lombaires (59-60)

*les sutures, les parages de plaies, l'ablation de corps étrangers (61)

*les pansements et particulièrement ceux des brûlures

*les immobilisations de fractures, les réductions de fractures ou de luxation (62-63-64)

*les examens gynécologiques qui peuvent être très perturbants pour les petites filles notamment dans les suspicions de maltraitance

3-7-2 Dans d'autres services

*pour les soins dentaires (65)

*en orthopédie, pour l'ablation de broches, réductions de fracture et de luxation (62-63-64)

*en rhumatologie, pour les ponctions intra articulaires (66)

*en urologie, pour la réduction de paraphimosis et phimosis, la pose de sondes urinaires et les biopsies de prostate (67)

*en néphrologie, pour les ponctions biopsies rénales percutanées (47- 68)

*en hématologie, pour les myélogrammes et les ponctions lombaires (69)

*en ophtalmologie, pour le cathétérisme des voies lacrymales et la photo-coagulation panrétinienne (70)

*pour certains transports de polytraumatisés

*en gastro-entérologie, pour les endoscopies digestives, les changements de bouton de gastrostomie (71-72), pour les biopsies hépatiques percutanées (47)

*pour les fibroscopies bronchiques (73)

*en ORL, on l'utilise pour l'ablation d'aérateurs trans-tympaniques, l'ablation de bouchons de cérumens, la coagulation de la tache vasculaire, le frein de langue, les biopsies (74)

*en radiologie interventionnelle pour les ponctions écho-guidées, les cystographies rétrogrades, les pyélographies (47-75)

*en médecine physique pour les injections de Botox, avec stimulation concomitante chez les enfants spastiques

De nombreuses autres indications peuvent encore être proposées.

3-8 contre-indications du MEOPA

3-8-1 Relatives

*refus de l'enfant

*phobie du masque

*durée trop longue du geste (plus de 30 minutes) ou intensité douloureuse trop élevée

*en cas d'association à un morphinique ou des psychotropes, la surveillance doit être accrue car il y a un risque majoré de dépression respiratoire, mais on est alors dans un contexte d'anesthésie et non de service d'urgence, nécessitant une équipement et un personnel spécialisé.

3-8-2 Absolues

*hypertension intracrânienne

*traumatisme crânien non exploré, fracture du massif facial

- *toute altération de la conscience risquant de majorer la dépression centrale
- *pneumothorax non drainé, bulles d'emphysèmes, pneumomédiastin, pneumopéritoine, embolie gazeuse
- *accident de plongée
- *distension gazeuse abdominale, occlusion abdominale
- *patients nécessitant une ventilation en oxygène pur
- *état hémodynamique précaire
- *premier trimestre de grossesse
- *insuffisance cardiaque et respiratoire nécessitant une surveillance de type anesthésie réanimation

3-9 Utilisation du MEOPA au posu de l'hôpital d'enfant de Nancy

Le MEOPA a été introduit au posu de pédiatrie de Nancy en juin 2002, mais il était déjà utilisé depuis quelques années en oncopédiatrie.

Une formation a alors été donnée au personnel médical et paramédical comportant :

- *une formation théorique de 1h30 délivrée par un médecin thésé déjà habitué à la méthode
- *une cassette vidéo montrant le déroulement d'une inhalation
- *une formation pratique sous la supervision d'une personne bien formée pendant environ 10 inhalations

3-9-1 Avant toute administration de MEOPA

3-9-1-1 La préparation de l'enfant est essentielle

Il est très important de gagner la confiance de l'enfant pour que l'administration se passe dans de bonnes conditions. L'enfant est familiarisé avec le matériel, en privilégiant une approche ludique. On lui fait manipuler le masque, et on le lui fait essayer sur son visage, en lui expliquant que son rôle sera de faire tourner l'hélice de l'avion en soufflant fort dans le masque. On lui explique le plus précisément possible, avec des mots simples, comment vont se dérouler les événements. On le prévient de ce qu'il risque de ressentir : « tu vas te sentir bizarre, tu vas avoir envie de rire, tu ne dormiras pas mais tu auras moins mal et moins peur ». On laisse le temps aux parents et à l'enfant de poser des questions (28). L'infirmière a dans cette étape un rôle important.

3-9-1-2 Prescription médicale

Toute utilisation du MEOPA se fait après prescription par un médecin.

Cependant en raison de la très grande sécurité du produit, la présence du médecin n'est pas nécessaire à côté du patient pendant l'inhalation pour les enfants de plus de 4 ans. Il pourra alors déléguer ce rôle à un personnel paramédical formé à l'utilisation de ce mélange, quand le geste ne nécessite pas une surveillance médicale (ex : pansements itératifs de brûlures, injections ou ponctions veineuses itératives...). En ce qui concerne les enfants de moins de 4 ans, la présence d'un praticien habitué à la méthode est recommandée, car le taux de succès à cet âge est inférieur du fait d'une concentration alvéolaire minimum efficace supérieure, et il faut une plus grande habitude.

Le médecin devra par contre toujours au préalable, vérifier l'absence de contre indication ou de médicaments associés dépresseurs du système nerveux central tel que les morphiniques ou les benzodiazépines. Il réalise aussi un examen clinique rigoureux, afin de faire le bilan des lésions et toujours pour éliminer une contre indication éventuelle. Il explique alors aux parents et à l'enfant la méthode d'analgésie.

Quant au jeûne, celui-ci n'est pas indispensable car le MEOPA ne provoque pas de dépression des réflexes laryngés, mais il peut être recommandé en cas de geste programmé (28-47).

3-9-1-3 Evaluation de la douleur.

Le médecin ou l'infirmière, évalue la douleur de l'enfant soit par :

- hétéro évaluation à l'aide de l'échelle CHEOPS pour les enfants de moins de 6 ans (annexe p93)
- auto-évaluation à l'aide de l'échelle visuelle analogique ou de l'échelle numérique pour les enfants plus grands (annexe p96)

3-9-1-4 Vérification du matériel

Pendant que l'enfant joue avec le masque sous la surveillance d'un adulte, l'infirmière vérifie et prépare le reste du matériel nécessaire à l'inhalation. Elle apporte la bouteille de MEOPA, montée sur un chariot, stockée dans une pièce où la température est supérieure à 0 degrés, est apportée dans la salle où va se dérouler le geste. Elle vérifie que la pression restante dans la bouteille est suffisante et que la date de péremption n'a pas été dépassée. Le kit d'administration comprend :

*le manodétendeur qui est mis en place sur la bouteille de MEOPA par les services des gaz médicaux

*le tuyau qui relie le ballon au manodétendeur (ballon et tuyau sont à changer tous les 15 patients)

*une valve unidirectionnelle qui se change toutes les 15 utilisations.

*le filtre antibactérien qui se change pour chaque patient

*un masque à usage unique adapté à l'enfant.

C'est un choix du posu de pédiatrie de Nancy d'utiliser des masques et filtres à usage uniques, et un système valve unidirectionnelle avec un ballon solidaire à jeter après 15 utilisations ; ceci pour éviter toute erreur de montage de la valve.

3-9-2 Administration du MEOPA

Elle est réalisée dans des locaux suffisamment ventilés. Les salles où se déroule l'inhalation sont équipées de prises d'oxygène, d'un chariot d'urgence, d'un saturomètre, d'un manomètre pour la tension artérielle.

3-9-2-1 Installation de l'enfant

On installe l'enfant confortablement dans un environnement calme, éventuellement en présence des parents. On lui fait tenir le masque, s'il le désire, et l'on vérifie qu'il soit posé de manière bien étanche sur le visage. Dans tous les cas où cela est possible il faut favoriser l'auto-application du masque par l'enfant, si celui-ci refuse le masque, on le tient pour lui. Au préalable, on aura réglé le débit de gaz en fonction de la ventilation spontanée du patient et suffisamment pour que le ballon reste constamment gonflé. Il est très important que le MEOPA soit administré durant 3 à 5 minutes avant de débiter le geste, pour que l'analgésie soit suffisante. Si une anesthésie locale est nécessaire on peut alors la réaliser puis débiter le geste.

3-9-2-2 Surveillance de l'inhalation

La surveillance est avant tout clinique. Durant toute la durée de l'inhalation, le patient doit respirer normalement et répondre aux ordres simples. L'infirmière garde donc un contact verbal avec l'enfant et lui explique tout ce qu'il se passe. En cas d'apparition de vomissements, de cyanose, ou de troubles de la conscience, l'inhalation est arrêtée. On réévalue bien sûr tout au long de l'inhalation la douleur de l'enfant, ce qui peut nous amener à y associer un autre antalgique ou même de changer complètement de méthode si celle-ci s'avère insuffisante. Le monitoring par une oxymétrie n'est pas obligatoire, en dehors d'une pathologie particulière de l'enfant ou d'une association médicamenteuse potentialisant les risques de dépression respiratoire (morphine, benzodiazépine par exemple) (25).

3-9-3 Après administration du MEOPA

Celui-ci est arrêté dès la fin de l'acte douloureux. On doit alors fermer le robinet de la bouteille, et on laisse chuter la pression dans le débitmètre avant de le fermer à son tour. L'enfant est alors laissé, sous surveillance, en décubitus dorsal ou latéral pendant 5 minutes. Il n'est pas nécessaire de procéder à une oxygénation systématique après l'utilisation de

protoxyde d'azote, sauf chez certains patients tels que ceux porteurs d'une drépanocytose chez qui on veut éviter une hypoxie transitoire.

Le matériel à usage unique, qui comprend le masque et le filtre antibactérien, est jeté. Le reste du kit d'administration est débranché, décontaminé et rangé.

L'infirmière ou le médecin remplissent :

- une fiche d'évaluation de l'administration du MEOPA pour chaque enfant et chaque geste effectué, qui sera rangé dans le dossier du patient et qui est la base de mon recueil de données (annexe p106) .Une fiche différente est utilisée dans les services adultes (annexe p 102)
- une fiche de suivi d'administration (annexe p103) utilisée dans les services adultes.

La fiche d'évaluation de l'administration comprend : l'indication, la durée d'administration, l'âge et le sexe de l'enfant, les associations médicamenteuses, l'évaluation de la douleur, la satisfaction des enfants ou des parents pour les plus petits, les effets indésirables éventuels, le souhait de réutiliser cette méthode antalgique si besoin.

Toutes les utilisations du kalinox dans le posu sont consignées dans un cahier.

Chapitre 4 – Méthodologie de l'enquête

Le but de cette étude est de rapporter l'expérience de l'utilisation d'inhalation de mélange équimolaire protoxyde d'azote/oxygène, pour les gestes douloureux, pratiqués au pôle spécialisé des urgences pédiatriques de Nancy.

C'est une étude rétrospective non comparative réalisée auprès des enfants se rendant au posu de pédiatrie pour la réalisation d'un acte douloureux d'octobre 2004 à septembre 2005 inclus.

4-1 Critères d'inclusion des patients

- *les enfants de 0 à 18 ans se présentant au posu de pédiatrie, pour la réalisation de gestes douloureux de durée courte (moins de 30 minutes), et d'intensité modérée

- *durant la période d'octobre 2004 à septembre 2005 inclus

- *après avoir éliminé les contre indications à l'utilisation du MEOPA

- *après avoir obtenu le consentement des parents quand cela a été possible

4-2 Recueil des données

4-2-1 Enquête réalisée auprès des patients

Toutes les utilisations du kalinox* sont répertoriées dans un cahier, où il est précisé la date d'utilisation, le nom de l'enfant et le médecin ayant effectué le geste. A partir de ce cahier j'ai donc pu trouver tous les noms des enfants ayant eu une inhalation de kalinox* durant la période déterminée. J'ai alors recherché dans les archives du posu pédiatrique les dossiers des enfants concernés, et dans ces dossiers était rangée la fiche d'évaluation du MEOPA que j'ai exploitée.

4-2-1-1 Description des fiches

Ces fiches d'évaluations ont été remplies pour chaque geste effectué sous MEOPA, par les médecins et infirmières du posu pédiatrique. Elles ont été réalisées afin : de vérifier l'absence de contre indication, d'avoir une fiche de suivi de l'enfant et en vue de la réalisation de cette étude rétrospective. Elles comprennent :

- l'identité du patient, son âge, la date, le nom du prescripteur
- la vérification de l'absence de contre indication
- l'indication
- les co-analgésiques utilisés
- la durée d'inhalation
- la survenue d'effets secondaires et la nécessité d'arrêter l'inhalation
- l'efficacité de l'inhalation par l'évaluation de la douleur
- la satisfaction de la méthode

4-2-1-2 Evaluation de la douleur

Pour les enfants de 6 ans et plus, nous avons procédé à une auto-évaluation grâce à l'EVA, ce qui nous a permis de quantifier la douleur de l'enfant pendant le geste. En fonction du score, nous avons pu établir l'efficacité de l'analgésie :

- score de 1 à 3 inclus : bonne efficacité
- score de 4 à 6 inclus : efficacité moyenne
- score supérieur à 7 : efficacité mauvaise

Pour les enfants de moins de 6 ans, nous avons opté pour une hétéro-évaluation réalisée par un soignant présent lors de l'acte. L'EVA n'a, pour ses enfants, que très rarement été utilisée. Le plus souvent des moyens subjectifs ont été utilisés, tels que le comportement de l'enfant (calme ou agité), la présence de pleurs ou de cris, l'échelle des visages.

4-2-1-3 Evaluation de la satisfaction

Celle-ci a été évaluée par l'enfant lui-même pour les plus de 6 ans, en lui demandant de répondre à la question « es-tu satisfait ? » par oui ou non. Nous lui avons également demandé s'il voudrait que l'on procède de la même manière une autre fois. En ce qui concerne les moins de 6 ans, les 2 questions ont été posées aux parents.

4-2-2 Enquête auprès du personnel soignant

J'ai également voulu connaître l'opinion du personnel médical et paramédical, utilisant le kalinox*. C'est pourquoi, j'ai réalisé un questionnaire composé de 18 questions (annexe p104 et 105), que j'ai adressé personnellement à chaque médecin et infirmière du posu pédiatrique. J'ai distribué 30 questionnaires en tout.

Je les ai dans un premier temps interrogés sur leur formation pour l'utilisation du kalinox, afin que celle-ci puisse être complétée et perfectionnée en cas de manque ; et sur le matériel utilisé afin d'évaluer sa facilité d'utilisation et sa bonne adaptation à l'enfant.

Ensuite, j'ai voulu connaître la facilité d'acceptation de cette méthode par les parents et l'enfant, afin de savoir s'il y avait des choses à changer dans notre façon de présenter la technique et notamment le masque.

J'ai également voulu connaître leur propre tolérance lors de l'utilisation du kalinox, car celui-ci peut également provoquer des effets secondaires auprès du personnel l'utilisant.

Je les ai réinterrogés sur la satisfaction des enfants et des parents, afin de savoir comment ils l'estimaient de leur point de vue.

Puis j'ai voulu savoir si le kalinox* avait facilité la réalisation des soins douloureux pour le personnel soignant, notamment en évitant une contention physique et en diminuant l'angoisse de l'enfant.

Enfin je me suis demandée si toutes les indications posées étaient adaptées et notamment s'il n'y en avait pas certaines particulièrement accompagnées d'effets secondaires. A l'inverse je me suis demandée si on ne pouvait pas l'étendre à d'autres soins engendrant douleur et angoisse.

J'ai conclu mon questionnaire par une dernière question plus personnelle qui devrait bien refléter la satisfaction concernant cette méthode : « Le voudriez-vous pour vos enfants en cas de soins douloureux ? »

Chapitre 5 Présentation des résultats

5-1 Enquête réalisée auprès des patients

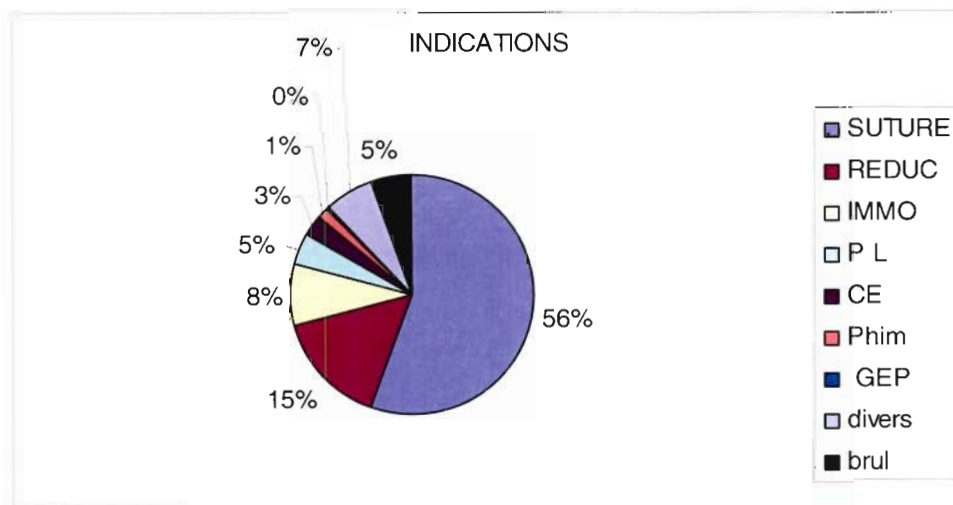
Les données concernent donc 610 enfants (379 garçons et 231 filles), ayant reçu pour la réalisation d'un geste douloureux dans le posu de pédiatrie de Nancy, durant la période de novembre 2004 à octobre 2005, une inhalation de MEOPA. Pour tous ces enfants, l'absence de contre indications avait été vérifiée au préalable.

5-1-1 Population

Il s'agit d'enfants âgés de 5 mois à 18 ans avec un âge moyen de 6.16 ans. Ils se répartissent en 39 enfants d'âge inférieur ou égal à un an, 92 enfants de]1-3[ans, 191 enfants de]3-6[ans, et 288 d'âge supérieur ou égal à 6 ans.

5-1-2 Les différents gestes réalisés

Ils se répartissent en : 338 sutures, 94 réductions de fractures, 49 immobilisations de fractures, 28 ponctions lombaires, 17 ablations de corps étrangers, 33 pansements de brulures, 9 réductions de paraphimosis, 2 repos de boutons de gastrostomie, 8 évacuations d'hématomes, 2 poses de voies veineuses périphériques, 5 excisions de panaris, 10 parages de plaies, un bloc fémoral, deux examens gynécologiques, 5 pansements, 3 parages d'abcès, un examen de genou traumatisé, un examen de jambe, une extraction d'un prépuce coincé dans une fermeture éclair.



5-1-3 Durée

L'inhalation de MEOPA a duré entre 1 et 45 minutes. La durée moyenne est de 12 minutes. On compte 348 gestes de moins de 15 minutes, 191 durant entre 15 et 29 minutes et 15 gestes nécessitant une inhalation de 30 minutes ou plus.

5-1-4 L'efficacité de l'inhalation

L'efficacité de l'inhalation n'a été évaluée que chez 554 des 610 enfants. Celle-ci apparaît satisfaisante chez 512 d'entre eux soit chez 92,41% des enfants évalués. Chez 14 enfants (2,52%), on n'a observé qu'une efficacité partielle du fait de la persistance d'une agitation modérée de l'enfant. Enfin pour 28 enfants (5%) l'inhalation s'est révélée complètement inefficace : soit par l'absence d'analgésie suffisante (eva supérieure à 5) ; soit par la persistance d'une agitation importante nécessitant une contention de l'enfant ; soit du fait de l'apparition d'effets secondaires précoces mal supportés par l'enfant.

5-1-5 Les arrêts

L'inhalation de MEOPA a dû être stoppée dans 51 cas (8,5%). Les raisons de cet arrêt sont :

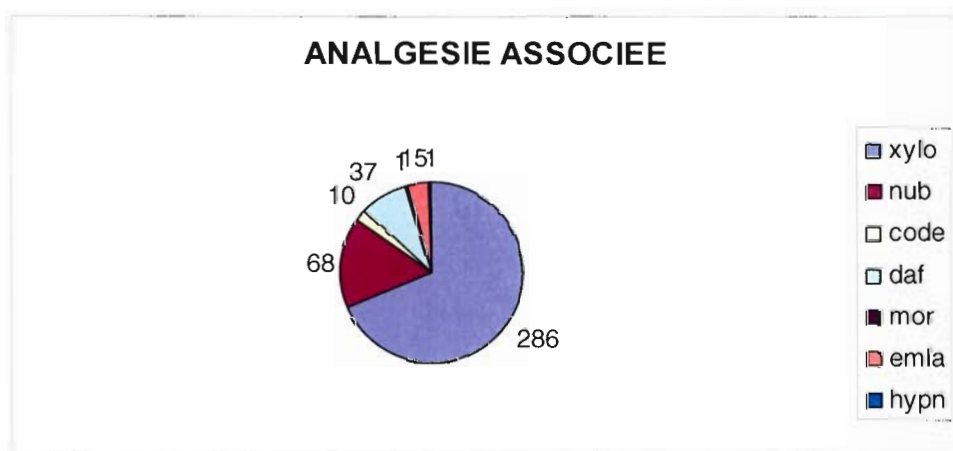
- des vomissements précoces : 21 cas
- des désaturations : 2 cas

- une agitation importante : 17 cas
- le refus du masque : 3 cas
- la décision des parents du fait de l'inefficacité : 2 cas
- une somnolence importante : 4 cas
- la demande de l'enfant du fait de : cauchemars (1 cas), accès de panique (1 cas)

5-1-6 Analgésie associée

Enfin il a été associé dans 69% des cas un autre moyen analgésique pour la réalisation du soin douloureux :

- Xylocaine* : 286
- Nubain* : 68
- codéine : 10
- Paracétamol : 37
- Morphine : 1
- Emla* : 15
- Hypnovel* : 1



La Xylocaine* est utilisée dans 78% des sutures et 35% des cas d'ablation de corps étrangers. Le Nubain* est utilisé dans 28% des réductions de fractures, dans 53% des immobilisations de fractures, dans 36% des pansements de brûlures et 0.5% des sutures. L'Emla* est utilisée dans 50% des ponctions lombaires, pour les poses de voies veineuses périphériques et les prises de sang. Deux enfants ont bénéficié d'une sédation associée ; l'un par morphine pour une immobilisation, l'autre par Hypnovel* intrarectal pour une brûlure.

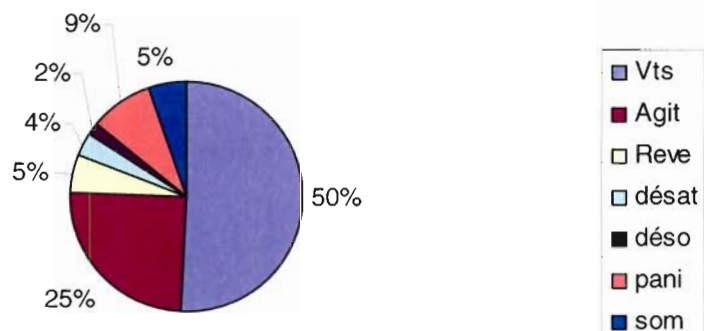
5-1-7 Les effets secondaires

Dans notre expérience, la tolérance du MEOPA a été tout a fait satisfaisante. On a observé des effets secondaires chez 58 enfants ce qui correspond à 9.5% des inhalations. Ces effets secondaires sont restés pour la plupart d'entre eux des effets mineurs ne mettant pas en jeu la santé de l'enfant telles que :

- vomissements : 29
- agitation : 14
- rêve : 3
- accès de panique : 5
- somnolence : 3
- céphalées après le geste : 1
- désorientation : 1

On a observé par contre chez deux enfants un effet secondaire majeur puisqu'ils ont présenté une désaturation lors de l'inhalation de MEOPA. L'un d'eux âgé de 4.5 ans était porteur d'un syndrome de CHARGE. Quant à l'autre âgé de 3 ans avait pout tout antécédent une pneumopathie à l'âge de 1 mois. Tout est rapidement rentré dans l'ordre après l'arrêt du gaz et la mise quelques minutes sous oxygène.

EFFETS SECONDAIRES



Corrélation effets secondaires et indications :

Si l'on compare l'apparition d'effets secondaires en fonction des indications du MEOPA, on constate :

Indications	Nb	Nb d'effets secondaires	Pourcentage d'effets secondaires
Sutures	338	35	10.35
Réductions	94	6	6.38
Immobilisations	49	6	12.24
PL	28	4	14.3
Corps Etrangers	17	3	17
Brûlures	33	0	/
Phimosis	9	0	/
Divers	42	4	9.5

Corrélation effets secondaires et durée d'inhalation :

Si l'on s'intéresse à l'apparition d'effets secondaires en fonction de la durée d'inhalation, on se rend compte que plus le geste est long plus il y a d'effets secondaires. En effet, on observe : pour les gestes de moins de 15 minutes 7,7% d'effets secondaires (27cas), pour ceux entre 15 et 29 minutes 11.5% d'effets secondaires (22cas), et enfin pour ceux de 30 minutes ou plus 13.3% (2 cas). Pour 56 gestes, la durée d'inhalation n'a pas été mentionnée.

Corrélations effets secondaires et âge de l'enfant :

Si l'on s'intéresse à l'apparition d'effets secondaires en fonction de l'âge, on se rend compte qu'ils sont plus fréquents chez les plus grands :

Age	Nb d'enfants	Nb d'effets secondaires	%d'effets secondaires
[0-1]	39	1	2
] 1-3[	92	2	1.5
[3-6[	191	18	9
[6-18]	288	37	12.8

Corrélations effets secondaires et analgésiques associés :

On observe l'apparition de 7 effets secondaires lors de l'association au Nubain* (10.29%), 1 effet secondaire lors de l'association à la codéine (10%), 29 effets secondaires lors de l'association à la Xylocaine* (10.13%), 2 effets secondaires lors de l'association à l'Emla* (13.3%), pas d'effets secondaires lors de l'association à 2 reprises à un hypnotique.

5-1-8 Satisfaction

La satisfaction des parents ou de l'enfant, suivant l'âge de ce dernier, est l'élément dont il manque le plus de réponses. En effet celle-ci n'a été observée que dans 377 cas, mais elle est positive chez 356 inhalations, soit 94 %.

5-2 Enquête réalisée auprès du personnel soignant

J'ai recueilli 19 réponses auprès des médecins et infirmières du posu pédiatrique de Nancy, qui ont bien voulu répondre aux 18 questions de mon enquête.

Treize d'entre eux estiment avoir eut une formation satisfaisante (68%). Une personne arrivée un mois plus tôt n'avait eu aucune formation, deux personnes voudraient des informations supplémentaires sur les contre indications, le mécanisme d'action, la durée d'inhalation et la diminution du débit pendant le geste. Enfin en discutant avec quelques infirmières du service et vu les 3 dernières réponses concernant la formation, on se rend compte que le personnel soignant composé essentiellement de jeunes infirmières s'interroge beaucoup sur l'incidence du kalinox* sur la fécondité ou la grossesse et voudrait savoir si il y a un nombre maximum d'utilisations par jour.

Ils estiment tous que le matériel est facile à utiliser, mais pour 4 d'entre eux il ne serait pas toujours bien adapté à l'enfant, notamment pour les sutures de la face, car ils ne disposent pas du masque nasal.

Les informations données aux parents sont dans la majorité des cas suffisantes (18 réponses favorables), ce qui fait que les parents acceptent facilement la méthode (100% de réponses positives). Par contre l'acceptation du masque par les enfants est nettement moins facile selon 7 soignants (37%), qui expliquent que cela dépend beaucoup de l'âge et de l'anxiété de l'enfant, mais qu'avec beaucoup de patience on peut y arriver.

En ce qui concerne les effets secondaires ressentis par les soignants, on se rend compte qu'ils sont tous mineurs et rapidement régressifs, mais fréquents. Pendant l'inhalation de kalinox*, 47% d'entre eux ressentent des effets tels que des céphalées (7 cas), des vomissements (2

cas), des vertiges (3cas), une euphorie (2 cas), une fatigue importante (1cas). Après l'utilisation du kalinox* on observe des effets secondaires chez 79% des soignants à type de céphalées (13cas), vertiges (3cas), euphorie (1cas), nausées (2cas).

La satisfaction des parents et des enfants observées par le personnel est très bonne puisqu'ils l'estiment à une note moyenne de 16.5/20.

Le kalinox* a facilité la réalisation des gestes douloureux de manière unanime, et évite la plupart du temps une contention physique.

L'anxiolyse obtenue chez l'enfant par le kalinox parait satisfaisante, puisqu'ils l'estiment à une note moyenne de 15/ 20.

Quelques soignants (7 soit 37%) l'estiment inadaptés à certaines situations telles que :

- un geste trop long ou trop douloureux, un enfant trop angoissé car il semble que l'inhalation soit moins efficace
- les sutures de la face dont la surveillance et le geste sont rendues moins faciles par la présence du masque facial
- un syndrome méningé ou un traumatisme crânien du fait du risque de recrudescence des vomissements.

La majorité des infirmières estiment que le kalinox pourrait être étendu à quelques soins tels que :

- la pose de perfusion de manière plus systématique (63%)
- la réalisation de prises de sang chez les enfants angoissés (37%)
- les pansements douloureux (16%)
- la ponction lombaire de manière plus systématique (11%)
- la réalisation de plâtres chez les petits (5%)

Selon l'expérience personnelle de chacun des soignants, l'absence d'efficacité du kalinox* est dans la plupart des cas lié à l'enfant lui-même qui est très angoissé, qui refuse de coopérer ou de mettre le masque (52%). Deux estiment que nous pouvons parfois être la cause de cet

échec, par manque de préparation de l'enfant ou par absence d'analgésie suffisante associée au kalinox*. Enfin une personne estime qu'un entourage très anxiogène peut faire échouer la méthode.

L'apparition d'effets secondaires chez les enfants inhalant le kalinox* serait également très dépendante de l'enfant lui-même selon 47% du personnel interrogé. Les autres facteurs cités sont : la durée d'inhalation (4 cas), la réalisation de ponctions lombaires (2cas) , le traumatisme crânien (1 cas), l'absence de jeûne (2 cas).

Enfin l'élément important qui prouve la bonne image de cette méthode et sa bonne tolérance est que 100% des soignants répondent pouvoir accepter cette méthode d'analgésie lors de la réalisation d'un soin douloureux chez leur enfant.

Chapitre 6 -Discussion

Nous sommes à une époque où la douleur de l'enfant est enfin reconnue, évaluée, et prise en charge ; ceci grâce à une prise de conscience des soignants. Cependant la route a été longue et difficile, car l'utilisation des différents moyens analgésiques a longtemps été freinée chez l'enfant, du fait de la crainte de l'apparition d'effets secondaires sévères.

Les antalgiques utilisables sont présentés, avec leurs indications et contre-indications respectives ; cependant nous constatons la difficulté de leur utilisation et leur peu d'efficacité (sauf à monter à des paliers élevés) pour des soins ponctuels très douloureux tels qu'ils sont réalisés fréquemment aux urgences pédiatriques ; aussi l'utilisation de la sédation consciente s'applique bien dans ces circonstances, permettant dans le même temps de combattre en grande partie l'anxiété et l'agitation des enfants, celles-ci augmentant le ressenti de la douleur et diminuant la qualité des soins.

Le mélange fixe oxygène-protoxyde d'azote est mis en place en 1961 sous le nom d'Entonox*, par Tunstall (25). La première étude prouvant ses effets antalgiques et anxiolytiques en dehors du bloc opératoire, pour l'analgésie obstétricale, est décrite en Angleterre en 1961 (14). Il a été mis sur le marché dans les pays anglo-saxons dès 1965, pour être utilisé dans un premier temps dans les ambulances médicalisées et les salles d'accouchement. Il faudra attendre les années quatre-vingt pour le voir utiliser de manière marginale dans ces deux indications en France, et ce n'est qu'au début des années 90 qu'on le rencontre dans les services d'onco hématologie pédiatrique. D'un point de vue légal, l'ATU a été obtenu en France le 30 mars 1998 et l'AMM en novembre 2001 (14).

Les premières études publiées chez l'enfant remontent aux années 1980, avec notamment celle de Griffin et al réalisée en 1983 : c'est une étude rétrospective sur 9 ans, concernant 3000 enfants recevant de 50 à 66% de protoxyde d'azote pour des gestes de petite chirurgie. Ils avaient montré une diminution de la douleur et de l'anxiété sans pouvoir y apporter de conclusions du fait du caractère rétrospectif de l'enquête et de l'absence de critères précis d'évaluation de la douleur (24). De nombreuses autres études ont été réalisées par la suite afin

de montrer la sécurité et l'efficacité de l'inhalation du mélange équimolaire oxygène et protoxyde d'azote.

Le but de mon étude n'est donc pas de prouver l'efficacité de ce produit, mais seulement de faire le point quant à l'utilisation du MEOPA au posu pédiatrique de Nancy, où il a été introduit en juin 2002.

6-1 Exploitation des résultats

6-1-1 Concernant l'âge

Nous n'avons pas noté dans notre étude de moins bonne efficacité chez les petits enfants. Cependant de nombreuses enquêtes observent, une moins bonne efficacité chez les enfants de moins de 3 ans (26-27-76), qui peut être en rapport avec la panique induite par le masque et une moins bonne compréhension de la procédure. En effet, les enfants plus âgés comprennent mieux la technique de respiration dans le masque et peuvent ainsi mieux profiter de la thérapie cognitive donnée par l'équipe soignante, comme l'a montré l'enquête de Kanagasundaram (77) révélant des scores de l'OSBD-R moins élevés chez les enfants de moins de 6 ans. L'âge serait donc un critère prédictif d'anxiété, surtout si le geste est long, et donc de moins bonne efficacité du produit (77). Une autre explication à ce constat, peut être l'action elle-même du NO₂, qui dépend d'une voie descendante non adrénergique qui n'est probablement pas bien développé chez le petit enfant (76-78). Cependant ce problème de compréhension de la méthode pour les enfants plus petits, sera le même pour tout autre moyen analgésique.

Si l'on observe les résultats dans notre étude, on a l'impression qu'il y a plus d'effets secondaires chez les enfants de plus de 3 ans (2% chez les [0-1], 1.5% chez les]1-3], 9% chez les]3-6] et 12.8 chez les]6-18]). Cependant il s'agit de groupes très inhomogènes en nombre et avec des utilisations différents en fonction des tranches d'âge. En effet, on a utilisé le MEOPA : chez les enfants de [0-1] an essentiellement pour des pansements de brûlures (33%) et des sutures (54%) ; chez ceux de]1-3] ans pour des sutures (80%) ; chez ceux de]3-6] ans pour des sutures (70%), des réductions et immobilisations de fractures (12%) ; chez ceux de plus de 6 ans pour des sutures (38%), réductions et immobilisations (39%). Il est donc

difficile de porter des conclusions sur une éventuelle corrélation entre l'âge et les effets secondaires, car de nombreuses variables interviennent ici en plus de l'âge, telles que les groupes inhomogènes et les indications. En parcourant la littérature, je n'ai retrouvé aucune étude prouvant une éventuelle corrélation de ce type. Par contre l'étude de l'équipe de Daniel Annequin publiée en 2001, montre l'apparition d'un plus grand nombre d'effets secondaires majeurs chez les enfants de moins de 1 an grâce à une analyse statistique du X2 (27).

6-1-2 Concernant la durée d'inhalation

Dans notre pratique, nous avons des durées d'inhalation tout à fait comparables aux autres études où les moyennes vont de 9.5 à 14.4 minutes (27-69-79-80), alors que notre temps moyen est de 12 minutes.

En observant les résultats, nous avons noté que plus la durée d'inhalation augmentait, plus il y avait d'effets secondaires. : 7.7% si durée inférieure à 15 minutes, 11% si [15-30[, 13.3% si durée supérieure ou égale à 30 minutes. Cependant dans toute la littérature observée, une seule étude note l'apparition de plus d'effets secondaires lorsque l'on dépasse 15 minutes (25), alors que toutes les autres ne démontrent pas de corrélations entre la durée d'inhalation et l'apparition d'effets secondaires (26-27-69-79-80).

6-1-3 Concernant les effets secondaires

Dans notre expérience, la tolérance du MEOPA est bonne. Les effets secondaires ont bien été rapportés dans cette enquête, à l'exception de 44 fiches qui n'ont pas été remplies soit 7.2%.

On a obtenu 9.5% d'effets secondaires soit 58 cas, dont 0.3% de majeurs soit 2 cas de désaturation. . L'un d'entre eux âgé de 4.5 ans venait pour une plaie du doigt et était porteur d'un syndrome de CHARGE qui peut expliquer la désaturation. Quant à l'autre enfant âgé de 3 ans, il venait pour une plaie du cuir chevelu après un traumatisme crânien sans perte de connaissance, et avait pour seul antécédent une pneumopathie à l'âge de 1 mois.

Dans tous les cas, ces effets indésirables (mineurs ou majeurs) sont rentrés dans l'ordre quelques minutes après l'arrêt de l'inhalation.

Si l'on compare nos résultats à d'autres enquêtes, on se rend compte que l'on a une survenue d'évènements indésirables nettement inférieure à un certain nombre d'entre elles, qui en ont obtenus dans 27 à 37 % des cas (26-69-76), cependant elles ont inclus parmi les effets indésirables l'euphorie que nous avons considérée comme un évènement associé d'ailleurs plutôt bénéfique. Nos résultats sont tout à fait comparables à d'autres (27-77-80) et notamment celle de Kalach et al, réalisée dans un service d'urgence pédiatrique en 2002, qui a obtenu la survenue de 8.6% d'effets indésirables en excluant l'euphorie (79).

Les différents effets survenus sont tout à fait similaires à la littérature : nausées, vomissements, agitation, rêves, céphalées, somnolence, peur, dysphorie (26-27-69-76-79). Les vomissements restent l'effet le plus courant lors de l'inhalation de MEOPA, dans la plupart des enquêtes citées ; cependant, il s'agit également de l'effet secondaire le plus « bruyant » donc jamais négligé.

Nous n'avons pu prouver aucune corrélation entre la survenue d'effets secondaires et l'âge, le sexe, ou l'association à une autre analgésie. Nous avons par contre constaté, une variation importante de l'apparition d'effets secondaires en fonction des indications. Cependant les groupes étant très inhomogènes, et n'ayant pu retrouver aucun résultat similaire dans la littérature, nous n'avons pas pu apporter de conclusions.

6-1-4 Concernant l'analgésie associée

Nous n'avons pas constaté l'apparition d'un plus grand nombre d'effets secondaires, lorsque l'on associe le MEOPA à un autre analgésique quel qu'il soit. Une seule étude (27) constate une corrélation entre l'apparition d'effets secondaires majeurs et l'utilisation conjointe de MEOPA avec une benzodiazépine et un opiacé, mais cette association n'a été utilisée que de façon exceptionnelle chez nous.

Dans notre pratique, nous n'avons pas pour habitude d'associer de psychotropes lors de l'inhalation de MEOPA. L'étude réalisée par Annequin et al en 2000, a associé dans 14.6% des cas un psychotrope, et il n'a pas été constaté de meilleurs résultats en ce qui concernent l'analgésie, cependant il semble faciliter dans certains cas l'administration du gaz(26). Nous savons que les psychotropes peuvent potentialiser les effets du protoxyde d'azote, et il semble

donc prudent qu'un médecin spécialiste (compétent en anesthésie-réanimation) soit présent lors de cette association.

Pour la réalisation des ponctions lombaires, nous avons associé de l'Emla* dans 50% des cas, sans avoir observé pour autant de meilleure efficacité. Dollfus et al a montré, lors d'une étude en 1995, l'absence de bénéfices antalgiques supplémentaires significatifs de cette association (69). Cependant, la société française d'oncologie pédiatrique, affirme, lorsqu'elle rend ses résultats de deux années de réflexion sur la douleur dans la ponction lombaire, l'intérêt d'associer l'Emla* au MEOPA (59). En fait de nombreuses équipes relatent, dans leur pratique courante, cette association pour la réalisation des ponctions lombaires, et concluent à la supériorité antalgique de cette coanalgie par rapport à l'Emla* seul, mais ils ne la comparent pas à l'efficacité analgésique du MEOPA seul (25-26-81). Cependant, nous ne pouvons pas comparer la réalisation de ponctions lombaires itératives programmées comme en oncologie pédiatrique, avec la ponction lombaire réalisée dans un climat d'urgence où on ne peut pas attendre l'efficacité de l'Emla*, car il est recommandé de laisser poser 2 heures pour atteindre une profondeur suffisante de l'effet anesthésiant.

En ce qui concerne les sutures, elles ont été réalisées dans 78 % des cas sous Xylocaine* (264 avec Xylocaine* et 77 cas sans Xylocaine*). L'injection de Xylocaine* semble apporter une meilleure efficacité antalgique, puisque l'on observe 6 % d'échec (7 cas d'efficacité partielle et 9 cas d'efficacité nulle) en cas d'association à une injection de Xylocaine* et 14 % d'échec (2 cas d'efficacité partielle et 9 cas d'efficacité nulle) lorsque le MEOPA est utilisé seul. Keidan et al, montre également la supériorité antalgique de cette association par rapport au MEOPA seul, cependant il constate que l'injection de Xylocaine* réalisée sous MEOPA reste plus douloureuse que la suture (76). On peut supposer, que lorsque la plaie est petite et ne nécessite donc qu'un petit nombre de points, l'injection de Xylocaine* n'est pas indispensable.

Si l'on s'intéresse aux réductions de fractures, on remarque que 29 % d'entre elles ont été réalisées sous Nubain* associé au MEOPA. On ne constate pas de supériorité antalgique de cette coanalgie dans notre étude, puisque le seul cas d'analgie insuffisante a été noté pour une réduction réalisée sous MEOPA et Nubain*. Le geste avait d'ailleurs dû être interrompu en raison de vomissements. Cependant, Hennrikus et son équipe ont montré une analgie insuffisante du MEOPA seul pour les réductions de fracture, puisqu'ils ont constaté des scores

de CHEOPS supérieurs à 10 chez 46% des enfants(63).Evans montre quant à lui, la supériorité antalgique du MEOPA par rapport à une injection intra musculaire de phénergan (62). Il reste donc à définir, au décours d'autres études, quel serait le meilleur analgésique associé au MEOPA, pour les réductions de fractures. Selon notre expérience, le Nubain* pourrait être recommandé dès l'arrivée de l'enfant, ce qui permettrait de réaliser le bilan préthérapeutique (radiographie et avis spécialisé éventuel) avec une bonne analgésie, et aussi d'avoir un effet persistant après la réduction de l'immobilisation.

Enfin, quelques études se sont intéressées à l'utilisation du MEOPA associé à la crème Emla* pour les prises de sang et les poses de voies veineuses périphériques. Notamment l'équipe de Mjahed, qui a comparé l'association Emla* et protoxyde d'azote, par rapport au protoxyde d'azote seul et à l'Emla* seule (57). Il constate des scores Chéops significativement meilleurs dans le groupe Emla* associé au protoxyde d'azote, et aucune différence significative entre l'Emla* seul et le protoxyde d'azote seul (57-58). Cette option semble donc très intéressante pour les enfants piqués de manière itérative, ou difficiles à piquer en raison soit d'un capital veineux pauvre, soit d'une agitation importante.

6-1-5 Concernant l'efficacité et la satisfaction des soignants et parents

Comme nous le verrons plus loin, il existe de grosses difficultés pour l'évaluation de la douleur dans de nombreuses études, ce qui rend plus difficile l'interprétation de l'efficacité de la méthode. Dans notre étude il y a de nombreux biais à ce niveau, puisque l'évaluation de la douleur a été faite la plupart du temps de manière subjective par un seul évaluateur, il n' a pas été noté de cotations itératives sur les feuilles de recueil, la méthode d'évaluation de la douleur n'est pas souvent précisée de même que le score EVA..

Cependant, sur les fiches de recueil, nous avons posé la question de l'efficacité du produit et du comportement de l'enfant lors du geste (calme, agité) ce qui nous a permis de constater : une bonne efficacité dans 92% des cas, une efficacité partielle dans 2.5% et une méthode inefficace dans 5%.

De plus, ceci peut être corrélé avec la satisfaction des parents qui s'est révélée positive dans 94% des cas, ainsi que celle des soignants qui estiment tous que le MEOPA a facilité la

réalisation des soins en évitant notamment une contention physique et qu'ils voudraient la même méthode pour leurs enfants.

Tout ceci, bien que très subjectif, va donc dans le sens d'une bonne efficacité de cette méthode d'analgésie, comme on le constate dans toutes les études concernant le MEOPA.

6-1-6 Concernant l'enquête de satisfaction du personnel

Elle montre l'apparition de nombreux effets secondaires (47% pendant l'utilisation et 79% après), tous mineurs et rapidement régressifs, chez le personnel soignant. Ce qui n'empêche cependant pas la très grande acceptation de cette méthode par 100% des soignants, et ce même à un niveau subjectif ou affectif puisque tous accepteraient cette méthode analgésique pour leurs enfants. Il existe de plus un désir d'extension à d'autres gestes. Ce qui traduit, encore une fois, la bonne efficacité perçue du Kalinox.

6-1-7 Concernant son intégration et sa facilité de réalisation

Cet outil a été rapidement intégré à notre arsenal thérapeutique alors que nous avons des handicaps du fait du contexte de l'urgence et du nombre élevés de personnels à former. Il est d'une grande facilité de réalisation puisqu'il ne nécessite pas de jeûne, ni de soignants spécialisés en anesthésie, contrairement aux anesthésiques provoquant une sédation plus profonde. La méthode est complètement indolore contrairement à la Xylocaine* dont l'injection est douloureuse. Nous n'avons besoin d'attendre que 3 à 5 minutes avant de démarrer le geste, ce qui convient tout à fait au contexte de l'urgence, contrairement à l'Emla* qui nécessite un temps de pose d'au moins une heure. De plus, les enfants se présentant aux urgences, ne présentent la plupart du temps pas de contre indications à sa réalisation. On comprend donc bien que cette méthode d'analgésie est tout à fait adaptée au contexte de l'urgence.

6-2 Biais et limites de l'enquête

6-2-1 Recrutement

Au Service d'Urgences Pédiatriques, nous recrutons une population d'enfants en bonne santé, pour la plupart sans aucune expérience douloureuse à l'hôpital, sans contre indications. Cependant, ceci est un biais qui sera retrouvé dans toutes les enquêtes réalisées aux urgences puisque le recrutement est équivalent ; ceci a donc pour conséquence que nos résultats ne pourront en aucun cas être étendus à d'autres services s'occupant d'enfants avec des pathologies évolutives telles que l'onco hématologie. Mais nos résultats pourront être comparés à tout autre service d'urgence pédiatrique sans qu'il y ait de biais majeurs.

6-2-2 Caractère rétrospectif

Ensuite il s'agit d'une enquête rétrospective, et ceci a pour conséquences de nombreux problèmes de recueil et d'interprétation des données. Aucun résultat ne sera exploitable statistiquement. Cependant, il s'agit ici d'une enquête rétrospective « améliorée », car le projet d'étude a été mise en place dès le départ avec la réalisation des questionnaires créés en vue de la réalisation de cette enquête a posteriori et qui ont été remplis de manière prospective à chaque utilisation de MEOPA.

6-2-3 Evaluation de la douleur

En fait, le point négatif de cette enquête semble l'évaluation de la douleur. En effet, lors de mon recueil de données, je me suis rendue compte de différents problèmes :

- la méthode d'évaluation de la douleur n'est quasiment jamais précisée ; on ne sait donc pas s'il s'agit d'hétéro ou d'autoévaluation, si un outil d'évaluation de la douleur a été utilisé ou s'il s'agit d'une évaluation subjective.
- le score EVA n'est que très rarement retranscrit ce qui fait que l'on ne sait pas si cet outil a été utilisé, et l'on ne connaît donc pas le score de douleur qui nous permettrait de réaliser une évaluation plus précise. Mais nous avons eu l'impression que l'EVA n'était pas toujours bien comprise par les enfants au moment de la procédure, même les plus grands, ce qui explique que le personnel a préféré opter la plupart du temps par une

analyse subjective. Il a ainsi précisé, le comportement de l'enfant lors du geste (calme, agitation modérée, agitation importante), ce qui nous a permis d'évaluer cette douleur. La même chose a été constatée dans une étude réalisée 2003 par l'équipe de Keidan et Zaslanski, qui a également opté pour une analyse subjective de la douleur (76). Une autre enquête réalisée en 2002 auprès d'infirmière de différents services de l'hôpital Trousseau, affirme utiliser la plupart du temps une hétéro évaluation de la douleur en complément de l'autoévaluation. En effet il semble que cette dernière puisse être le reflet de nombreux autres facteurs autres que la douleur tels que la peur, le refus de soin, le mal-être...(82) Ceci peut aussi être expliquée par la différence d'ambiance entre un service d'urgence où on a de plus tendance à négliger une enquête prospective ou une évaluation qui paraît loin des préoccupations du moment, et un service de soin où un enfant revient régulièrement de façon programmée et a donc eu le temps d'être préparé au Kalinox et à l'évaluation de la douleur. En effet l'EVA n'est pas fiable au premier essai il faut un certain usage de cet outil par l'enfant dont on ne dispose rarement aux urgences (82).

- 9 % des fiches n'ont pas été remplies pour cet item, ce qui peut être expliqué par le fait que ces fiches sont souvent remplies dans l'agitation de la fin du geste, voire même après le départ de l'enfant au moment de ranger le dossier.

Il semble cependant que ces difficultés d'évaluation de la douleur, apparaissent dans beaucoup d'études. Le problème est soulevé déjà dans l'étude de Graffin et al. en 1983 (24), celle de Keidan et Zaslanski de 2003, dont nous avons parlé plus haut. Une étude réalisée en 1997, évalue l'association crème Emla* et protoxyde d'azote pour l'abord veineux chez l'enfant, en utilisant une méthode subjective d'évaluation grâce au score de Chéops et aux conditions de réalisations du geste. Celle-ci soulève le problème du manque de spécificité des outils d'évaluation de la douleur face à l'anxiété et l'agitation qui sont souvent au premier plan lors de la réalisation des gestes. Il semble difficile de se contenter d'un seul outil d'évaluation de la douleur. En effet, si l'on observe l'enquête multicentrique française réalisée en 2000 (26), on remarque qu'ils utilisent l'EVA mais ils notent également le comportement de l'enfant, la satisfaction des parents, de l'enfant, et du personnel ; et il semble que la corrélation entre ces différents éléments soit bonne. Dans notre étude nous pouvons donc également nous baser sur la satisfaction des différents intervenants afin de juger de l'efficacité de cette méthode analgésique au posu pédiatrique, sans pouvoir pour autant porter de conclusions quant à l'efficacité analgésique du kalinox car nous n'avons pas de groupes de

contrôle. Cependant, encore une fois, le but de cette étude n'est pas de prouver l'action analgésique de ce produit, ce qui a déjà été fait à de nombreuses reprises. Nous pouvons citer l'enquête de Dollfus et Annequin de 1997 qui a montré une franche réduction du score douloureux lors de la réalisation de myélogrammes et de ponctions lombaires (69) ; ou celle de l'équipe de Kanagasundaram qui a montré en 2001, à l'aide d'une « échelle d'observation des modifications du comportement pendant la douleur » (OSBD-R), une augmentation des scores pendant l'installation et l'induction du gaz qui est expliqué par de nombreux facteurs externes , puis une franche diminution du score pendant la procédure douloureuse, alors que la même expérience avec la kétamine ou le midazolam montrent une augmentation des scores (77) ; ou encore une étude récente de 2005 qui a constaté une franche diminution des scores EVA lors de la pose de cathéter veineux chez des enfants difficiles ou anxieux, sous Emla* associé au protoxyde d'azote par rapport à l'Emla* seule (81).

En croisant nos résultats à ceux de la littérature, nous pouvons donc constater la bonne efficacité de l'analgésie par le MEOPA pour les gestes réalisés aux urgences pédiatriques.

Conclusion

Nous avons donc observé ces dernières années d'énormes progrès, en ce qui concerne les connaissances sur la douleur de l'enfant et sa prise en charge. On prend notamment en compte différents facteurs pouvant interférer dans la douleur, tels que l'environnement extérieur et l'angoisse de l'enfant.

En effet, dans les services d'urgences, le facteur stress est très important et certains gestes étaient réalisés dans des conditions très difficiles du fait de l'anxiété et de l'agitation des enfants. Le MEOPA, découvert par Tunstall en 1961 et commercialisé en France sous le nom de Kalinox depuis son AMM du 15 novembre 2001, a alors montré un grand intérêt dans la prise en charges des gestes légèrement à modérément douloureux, de par ses propriétés analgésiques et amnésiques. Il est très simple d'utilisation, ne nécessite pas de jeûne, ni la présence d'un anesthésiste, ni un matériel de surveillance spécifique. De nombreuses études ont maintenant montré son efficacité pour les gestes de courte durée, et son innocuité si l'on respecte les contre indications et évite certaines associations médicamenteuses.

L'objet de mon travail a donc été de faire le point quant à son utilisation dans le service d'urgence de pédiatrie de Nancy, où il a été introduit en juin 2002. Sur une période de un an, 610 enfants ont bénéficié du Kalinox pour la réalisation de gestes douloureux. Il a été efficace dans plus de 92% des cas, avec une bonne satisfaction des parents et enfants puisqu'elle est de 94%. La fréquence de survenue d'effets secondaires est faible (9,5%), d'autant qu'il s'agit en majorité d'effets secondaires mineurs régressifs à l'arrêt de l'inhalation. Nous avons constaté une corrélation entre l'apparition d'effets secondaires et la durée d'inhalation, mais aucune corrélation avec l'âge ou les indications.

Cette procédure présente donc des résultats intéressants aux urgences de pédiatrie, cependant certains points peuvent être optimisés, notamment en ce qui concerne les analgésies associées. La Xylocaine* devrait être utilisée de manière plus systématique pour les sutures puisque l'on observe plus d'échecs en son absence. En ce qui concerne les réductions de fractures, une coanalgésie serait nécessaire selon les données de la littérature, mais pour cela d'autres études

devront être réalisées afin de définir laquelle. Et pour les ponctions lombaires, prendre le temps le plus souvent possible de mettre l'Emla*.

L'enquête auprès des soignants nous fait part de l'absence de masque nasal, qui pourrait faciliter les sutures de la face. Il semble également que le MEOPA pourrait être utilisé de manière plus systématique pour la réalisation de poses de voies veineuses périphériques et de prises de sang chez des enfants très agités ; ou pour la réalisation de plâtres chez les plus petits.

Le MEOPA est donc est un gros atout pour la prise en charge des soins douloureux aux urgences de pédiatrie, car il s'agit d'une méthode peu contraignante, peu dangereuse et efficace dans la limite des indications et contre indications.

Bibliographie

- 1 Annequin D. Douleur de l'enfant : une reconnaissance tardive. La Recherche 2000 ; 336 : 42-47.
- 2 Annequin D, Tourniaire B. Quoi de neuf sur la douleur de l'enfant? J Pédiatr Puériculture 2001 ; 14 : 53-59.
- 3 Fournier-Charrière E, Dommergues JP. Les antalgiques en pratique pédiatrique courante. La Presse Médicale 1997;26: 918-932.
- 4 Fournier- Charrière E. La mémorisation de la douleur de l'enfant. Qu'en savons-nous ? Club Douleur Ile de France. Compte rendu de réunion de 2003 : www.pediadol.org.
- 5 Alibeu JP. Douleur en pédiatrie-Capacité de la douleur. Maturation et Evaluation. Centre de la douleur de l'adulte et de l'enfant. DAR1-CHU Grenoble : http://www.killika.com/stephadol/capacite/cours_capacite/module5/douleur%20enfant%201.pdf
- 6 Auquier L, Arthuis M. Rapport de l'Académie Nationale de Médecine « Les avancées dans le domaine des douleurs et leur traitement chez l'adulte et l'enfant » 2001 : www.pediadol.org.
- 7 Taddio A, Katz J, Ilersich AL, Koren G. Effect of neonatal circumcision on pain during subsequent routine vaccination. The Lancet; 349: 599-603.
- 8 Bleichner G, Brunet F, Chavin M et al. Douleurs aiguës en situations d'urgence: des techniques à la démarche qualité. Rueil-Malmaison: Arnette, 2004:1-2, 19-25,115-122,159-163,221-291.
- 9 Dommergues JP, Fournier Charrière E. Douleur et urgences chez l'enfant. Paris : Arnette Blackwel S .A, 1995 :5-16,55-60.
- 10 Carbajal R, Paupe A, Hoenn E, Lenclen R, Olivier- Martin M. DAN: une échelle comportementale d'évaluation de la douleur aiguë du nouveau né. Arch Pédiatr 1997; 4: 623-628.
- 11 Dommergues JP, Annequin D, Pichard-Léandri E, Nouyrigat V, Fournier Charrière E. La lutte contre la douleur de l'enfant : des acquis encore fragiles. Arch Pédiatr 2000 ; 7 : 339-42.

- 12 Gauvain Piquard A, Tourniaire B. Evaluation et stratégies de prise en charge de la douleur aiguë en ambulatoire chez l'enfant de 1 mois à 15 ans. Recommandations pour la pratique clinique. ANAES, mars 2000.
- 13 Gauvain Piquard A, Rodary C, Rezvani A, Serbouti S. The developpement of DEGR: a scale to assess pain in young children with cancer. Eur J Pain 1999; 3: 165-76.
- 14 Annequin D. Conférences d'actualisation 20004. 46^e Congrès national d'anesthésie et de réanimation. Paris : Elsevier SAS, 2004 :675-683.
- 15 Gourrier E, Karoubi P, El Hanache A, Merbouche S, Mouchnino G, Dhabhi S, Lerraillez J. Utilisation de la crème Emla* chez le nouveau né à terme et prématuré. Etude d'efficacité et de tolérance. Arch Pédiatr 1995 ; 2 : 1041-1046.
- 16 Gourrier E, Karoubi P, El Hanache A, Merbouche S, Mouchnino G, Lerraillez J. Use of Emla* cream in a department of neonatology. Pain 1996; 3: 289-290.
- 17 Gourrier E, Lerraillez J. Risque de méthémoglobinémie après application d'Emla* chez les prématurés. Arch Pédiatr 1995 ; 2 : 1021-1022.
- 18 Gourrier E, Karoubi P, El Hanache A, Merbouche S, Mouchnino G, Lerraillez J. Problèmes cutanés après application d'Emla* chez des prématurés. Arch Pédiatr 1996; 3: 289-290.
- 19 O'Brien L, Taddio A, Ipp M, Goldbach M, Koren G. Relief of MMR vaccination pain using topical 4% amethocaine. Clin Pharmacol Ther 2004; 75:75.
- 20 O'Brien LA, BSc, Lyszkiewicz D, MSc, Taddio A, PhD, Koren G. Repeated exposure to amethocaine: reports of adverse local skin reactions. Clin Pharmacol Ther 2003; 96: 96.
- 21 Carbajal R. Traitement non pharmacologique de la douleur du nouveau né. Arch Pédiatr 2005 ; 12 : 110-116.
- 22 Carbajal R, Bonin L, Karam T, Brière A, Simon N. Parents : être ou ne pas être présent lors des gestes aux urgences. Arch Pédiatr 1999 ; 6 : 585.
- 23 Lavoine J. L'anesthésie au protoxyde d'azote. Paris : Vigot Frères, 1948 : 1-19.
- 24 Carbajal R. Analgésie par mélange (50/50) de protoxyde d'azote/oxygène chez l'enfant. Arch Pédiatr 1999 ; 6 : 578-585.
- 25 Bourgeois C, Kuchler H, Sion. Utilisation du MEOPA pour les actes douloureux en pédiatrie. Paediatrica 2003 ; 14 : 14-17.
- 26 Annequin D, Carbajal R, Chauvin P, Gall O, Tourniaire B, Murat I. Fixed 50% nitrous oxide oxygen mixture for painful procedures: a French survey. Pediatrics 2000; 105:47.

- 27 Gall O, Annequin D, Pharm GB, Van Glabeke E, Vrancea F, Murat P. Adverse events of premixed nitrous oxide and oxygen for procedural sedation in children. *Lancet* 2001; 358:1514-1515.
- 28 Annequin D. Mélange équimolaire oxygène protoxyde d'azote mise au point et actualisation. 10^{ème} journée UNESCO. La douleur de l'enfant, qu'elle réponse ? 2002 :1-7.
- 29 Duvaldestin P. Pharmacologie en pratique anesthésique 2^{ème} ed. Paris : Masson, 1989 : 69-74.
- 30 Vaillard M, Sok S, Olivera C, Dehghani J, Riou B. Obstruction des voies aériennes par hernie du ballonnet de la sonde d'intubation au cours d'inhalation de protoxyde d'azote. *Ann Fr Anesth Réanim* 1990; 9: 460-462.
- 31 Dalens B. Les médicaments en anesthésiques. Paris: Pradel, 1996: 518-520.
- 32 Sauvageon X, Viard P. Les produits de l'anesthésie. Rueil- Malmaison : Arnette, 2001 : 300-301.
- 33 Reinstrup P, Ryding E, Ohlsson T, Dahm PL, Uski T. Cerebral blood volume in humans during normo-and hypocapnia: influence of nitrous oxide. *Anesthesiology* 2001; 95: 1079-1082.
- 34 Jameson M, Roberts S, Anderson NE, Thompson P. Nitrous oxide induced vitamin B12 deficiency. *J Clin Neurosci* 1999; 6: 164-166.
- 35 Amess JA, Burman JF, Rees GM, Nancekieveill DG, Mollin DL. Megaloblastic haemopoiesis in patients receiving nitrous oxide. *Lancet* 1978, 40: 416-418.
- 36 Blanco G, Peters HA. Myeloneuropathy and macrocytosis associated with nitrous oxide abuse. *Arch Neurol* 1983; 40: 416-418.
- 37 Layzer RB. Myeloneuropathy after prolonged exposure to nitrous oxide. *Lancet* 1978; 2: 1227-1230.
- 38 Felmet K, Robins B, Tilfort D, Hayflick SJ. Acute neurologic decompensation in an infant with cobalamin deficiency exposed to nitrous oxide. *J Pédiatr* 2000; 137: 427-428.
- 39 Boutron C, Mathieu-Nolf M, Pety N, Deveaux M. Utilisations détournées du protoxyde d'azote. *Ann Toxicol Anal* 2000; 12: 208-213.
- 40 Castot A, Cheminais C, Lerebours S et al. Principaux faits marquants en vigilances des produits de santé. *AFSSAPS* 2001 : 29.
- 41 Ng J, O'Grady G, Pettit T, Frith R. Nitrous oxide use in first-year students at Auckland University. *Lancet* 2003; 361: 1349-1350.

- 42 Winek CL, Wahba WW, Rozin L. Accidental death by nitrous oxide inhalation.. *Forensic Sci Int* 1995; 73: 139-141.
- 43 Suruda AJ, Mc Glothin JD. Fatal abuse of nitrous oxide in the workplace. *J Occup Med* 1990; 32: 682-684.
- 44 Rowland AS, Baird DD, Shore DL, Weinberg CR, Savitz DA, Wilcox AJ. Nitrous oxide and spontaneous abortion in female dental assistants. *Am J Epidemiol* 1995; 141: 531-538.
- 45 Rowland AS, Baird DD, Shore DL, Weinberg CR, Shy CM, Wilcox AJ. Reduced fertility among women employed as dental assistants exposed to high levels of nitrous oxide. *N Engl J Med* 1992; 327: 993-997.
- 46 Stieglitz P, Jacquot C. Pollution des blocs opératoires par les anesthésiques volatils et gazeux. Moyens de prévention. *Ann Fr Anesth Réanim* 1984 ; 3 : 318-321.
- 47 Steib A, Bartier JC. Utilisation du kalinox en radiologie interventionnelle. *Douleurs* 2005 ; 6 :8-9.
- 48 Hennequin M, Onody P. Pollution lors de la sédation par inhalation d'un mélange équimolaire de N₂O/O₂ : comparaison de deux systèmes d'administration. *Ann Fr Anesth Réanim* 2004 ; 23 : 959-965.
- 49 Boivin JF. Risk of spontaneous abortion in women occupationally exposed to anesthetic gases: a meta- analysis. *Occup Environ Med* 1997; 54: 541-548.
- 50 Ahlborg GJ, Axelsson G, Bodin L. Shift work, nitrous oxide exposure and subfertility among Swedish midwives. *Int J Epidemiol* 1996; 25: 783-790.
- 51 Brodsky JB, Cohen EN, Brawn BJr, Wu ML, Witch CE. Exposure to nitrous oxide and neurologic disease among dental professionals. *Anesth Analg* 1981; 60: 297-301.
- 52 Stollery BT, Broadbent De, Lee WR, Keen RI, Healy TE, Beatty O. Mood and cognitive functions in anaesthetists working in actively scavenged operating theatres. *Br J Anaesth* 1988; 61:446-455.
- 53 Marraccini P, Vittadini G, Ghittori S, Giorgi I, Bonelli S, Buonoccore M, et al. Neurobehavioral functions in operating theatre personnel: a multicenter study. *Med Lav* 1997; 88: 396-405.
- 54 Peric M, Petroveckii M, Marusic M. Age-dependent haematological disturbances in anaesthetic personnel chronically exposed to high occupational concentrations of halothane and nitrous oxide; *Anaesthesia* 1994; 49: 1022-1027.

- 55 Karakaya A, Tuncel N, Yucesoy B, Akin M, Cuhruk H, Sardas OS, et al. The effects of volatile anaesthetic agents on human immune system function via occupational exposure. *Immunopharmacol Immunotoxicol* 1992; 14: 251-259.
- 56 Peric M, Vranes Z, Marusic M. Immunological disturbances in anaesthetic personnel chronically exposed to high occupational concentrations of nitrous oxide and halothane. *Anaesthesia* 1991; 46: 531-537.
- 57 Mjahed K, Sadraoui A, Benslama A, Idali B, Benguida M. Association crème Emla* et protoxyde d'azote pour l'abord veineux chez l'enfant. *Ann Fr Anesth Réanim* 1997; 16: 488-491.
- 58 Belyamani L, Azendour H, Drissi M, Balkhi H, Haimeur Ch, Dimou M, Drissi NK, Atmani M. Etude comparative entre la crème Emla* et le protoxyde d'azote pour l'accès veineux périphérique chez l'enfant. *Cah Anesthésiol* 2003 ; 51 : 17-20.
- 59 Bouffet E, Douard MC, Annequin D, Castaing MC, Pichard-Léandri E. La douleur de la ponction lombaire. Résultats de deux années de réflexion au sein de la société française d'oncologie pédiatrique. *Arch Pédiatr* 1996 ; 3 : 22-27.
- 60 Lévêque C, Mikaeloff Y, Hamza J, Ponsot G. Efficacité et sécurité de l'inhalation de MEOPA pour la pratique d'actes invasifs à visée diagnostique en neuropédiatrie. *Arch Pédiatr* 2002 ; 9 : 907-912.
- 61 Luhman JD, Kennedy RM, Lang Porter F, Miller JP, Jaffe DM. A randomized clinical trial of continuous flow nitrous oxide and midazolam for sedation of young children during laceration repair. *Ann Emerg Med* 2001; 37: 20-27.
- 62 Evans JK, Buckley SL, Alexander AH, Gilpin AT. Analgesia for the reduction of fractures in children: a comparison of nitrous oxide with intramuscular sedation. *J Pédiatr Orthop* 1995; 15: 73-77.
- 63 Hennrikus WL, Simpson RB, Klingelberger CE, Reis MT. Self-administered nitrous oxide analgesia for pediatric fracture reductions. *J Pédiatr Orthop* 1994; 14: 538-542.
- 64 Hennrikus WL, Shin AY, Klingelberger CE. Self-administered nitrous oxide and hematoma block for analgesia in the outpatient reduction in children. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77: 335-339.
- 65 Droz D, Manière MC, Tardieu C et al. La sédation consciente avec Kalinox : quatre ans de pratique hospitalière en odontologie. *Douleurs* 2005; 6: 19-25.

- 66 Cleary AG, Ramanan AV, Baildam E, Birch A, Sills JA, Davidson JE. Nitrous oxide analgesia during intra-articular injection for juvenile idiopathic arthritis. *Arch Dis Child* 2002; 86: 416-418.
- 67 Long JA, Manel A, Moalic R, Boilot B, Descotes JL, Rambeaud JJ. Use of MEOPA as analgesic for prostate biopsies. *Prog Urol* 2004; 14: 1167-1170.
- 68 Piètrement C, Salomon R, Monceaux F, Petit jean C, Niaudet P. Analgésie par le protoxyde d'azote pour la réalisation de la biopsie rénale percutanée chez l'enfant. *Arch Pédiatr* 2001; 8: 145-149.
- 69 Dollfus C, Annequin D, Adam M, Nicolas C, Ouin A, Murat I, Leverger G. Analgésie par le protoxyde d'azote pour la pratique de gestes douloureux en onco-hématologie pédiatrique. *Ann Pédiatr* 1995 ; 42 : 115-121.
- 70 Cook HL, Newsom RSB, Mensah E, Saeed M, James D, Ffytche TL. Entonox as an analgesic agent during panretinal photocoagulation. *Br J Ophtalmol* 2002; 86: 1107-1108.
- 71 Lindblom A, Jansson O, Jeppsson B, Tornebrandt K, Benoni C, Hedenbro JL. Nitrous oxide for colonoscopy discomfort: a randomized double-blind study. *Endoscopy* 1994; 26: 283-286.
- 72 Michaud L, Gottrand F, Ganga-Zandzou PS et al. Nitrous oxide sedation in pediatric patients undergoing gastrointestinal endoscopy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1999; 28: 310-314.
- 73 Fauroux B, Onody P, Gall O, Tourniaire B, Koscielny S, Clément A. The efficacy of premixed nitrous oxide and oxygen for fiberoptic bronchoscopy in pediatric patients. *Chest* 2004; 125: 315-321.
- 74 Fishman G, Botzer E, Marouani N, De Rowe A. Nitrous oxide-oxygen inhalation for outpatient otologic examination and minor procedures performed on the uncooperative child. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2005; 69: 501-504.
- 75 Keidan I, Zalansky R, Weinberg M, Ben-Shlush A, Jacobson JM, Augarten A, Mor Y. Sedation during voiding cystourethrography: comparison of the efficacy and safety of using oral midazolam and continuous flow nitrous oxide. *J Urol* 2005; 174: 1598-1601.
- 76 Keidan I, Zaslansky R, Yusim Y et al. Continuous flow 50:50 nitrous oxide: oxygen is effective for relief of procedural pain in the pediatric emergency department. *Acute Pain* 2003; 5: 25-30.

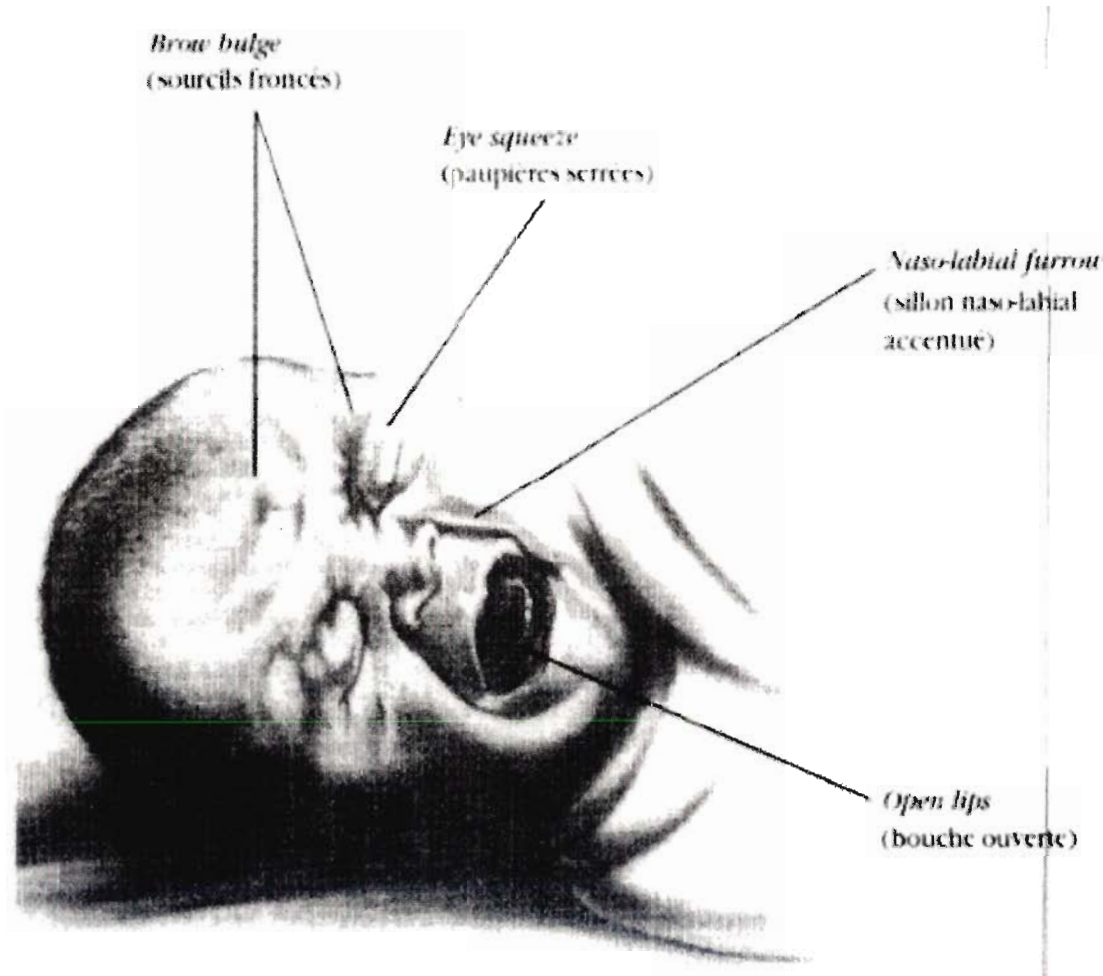
- 77 Kanagasundaram SA, Lane LJ, Cavalletto BP, Keneally JP, Cooper MG. Efficacy and safety of nitrous oxide in alleviating pain and anxiety during painful procedures. *Arch Dis Child* 2001; 84: 492-495.
- 78 Rosen MA. Nitrous oxide for relief of labor pain: a systematic review. *Am J Obstet Gynecol* 2002; 186:S110-126.
- 79 Kalach N, Barbier C, Elkohen R et al. Tolerance to nitrous oxide-oxygen sedation for painful procedures in emergency pediatrics: 600cases. *Arch Pédiatr* 2002; 9:1213-1215.
- 80 Vic P, Laguette D, Blondin G et al. Utilisation du mélange équimolaire oxygène protoxyde d'azote dans un service de pédiatrie générale. *Arch Pédiatr* 1999 ; 6 :844-848.
- 81 Ekblom K, Jakobsson J, Marcus C. Nitrous oxide inhalation is a safe and effective way to facilitate procedures in paediatric out patient departments. *Arch Dis Child* 2005; 90: 1073-1076.
- 82 Boigontier E. Difficultés de l'auto-évaluation de la douleur chez l'enfant. Club Douleur Enfant Ile De France. Compte rendu de la reunion du 15 octobre 2002 : www.pediadol.org.

Table des matières des annexes :

• Evaluation chez le nouveau né	p91
• Score Amiel-Tison	p92
• Objective Pain Scale	p93
• Echelle CHEOPS	p94
• DEGR	p95
• EVA	p96
• Pain Faces Scale	p97
• Dessin du Bonhomme	p98
• Questionnaire de douleur de Saint Antoine	p99
• Echelle de douleur de l'enfant de San Salvador	p100-101
• Fiches d'évaluation du kalinox*utilisés dans les services adultes	p102
• Fiches de suivi d'administrations utilisées dans les services adultes	p103
• Enquête de satisfaction du personnel	p104-105
• Fiche de suivi d'administration utilisée en pédiatrie	p106 -107

Evaluation chez le nouveau-né -> 18 mois ou plus

- Néonatal facial coding system (Grunau 90)
- SOURCILS saillants, plissés; sillons entre les sourcils
- YEUX serrés, fermés
- SILLON naso-labial marqué
- BOUCHE ouverte, tendue, « rectangulaire »



Grunau, Craig, 1990

Score Amiel-Tison

Enfant éveillé au moment de l'examen	2	1	0
Sommeil pendant les 30' précédentes	Non	Courtes périodes > 5 minutes	Sommeil calme > 10 minutes
Mimique douloureuse	Marquée, permanente	Peu marquée, intermittente	Calme et détendu
Qualité du cri	Répétitif, aigu, douloureux	Normal, modulé	Pas de cri
Motricité spontanée	Agitation incessante	Agitation modérée	Motricité normale
Excitabilité spontanée	Trémulations, clonies, Moro	Réactivité excessive	Calme
Crispation des doigts, mains et pieds	Très marquée, globale	Peu marquée, dissociée	Absente
Succion	Non ou quelques mvts anarchiques	Discontinue, interrompue par cris	Forte, rythmée, pacifiante
Evaluation globale du tonus	Très hypertonique	Modérément hypertonique	Normal pour l'âge
Consolabilité	Non après 2' d'efforts	Calnable après 1' d'efforts	Calnable < 1'
Sociabilité	Absente	Difficile à obtenir	Facile, prolongée

Annexe 4 :

Objective Pain Scale :

Comportement observé	Score
variation de la pression artérielle systolique par rapport à la valeur préopératoire	
augmentation inférieure à 10%	0
augmentation de 10 à 20%	1
augmentation de plus de 20%	2
pleurs	
absents	0
présents, mais enfant consolable	1
présents, et enfant non consolable	2
mouvements	
enfant calme et endormi	0
agitation modérée, ne tient pas en place	1
agitation désordonnée et intense, risque de se faire mal	2
comportement	
endormi ou calme	0
contracté, voix tremblante, accessibilité aux tentatives de réconfort	1
non accessibilité aux tentatives de réconfort, apeuré, accroché aux bras de ses parents ou d'un soignant	2
expression verbale ou corporelle	
endormi ou calme	0
exprime une douleur modérée, non localisée : inconfort global ou position des jambes fléchies sur le tronc, bras croisés sur le corps	1
douleur localisée verbalement ou désignée par la main, ou position jambes fléchies sur le tronc, poings serrés et porte sa main vers une zone douloureuse, ou cherche à la protéger	2

Echelle CHEOPS :

Item	comportement	score	définition
Cri	Pas de cri	1	L'enfant ne pleure pas
	Geint	2	L'enfant geint ou verbalise sans bruit ; pleure en silence
	Pleure	2	L'enfant pleure mais de façon douce ou bien il gémit
	Crie	3	L'enfant pleure vraiment ; sanglote ; peut inclure des plaintes ou non
Visage	Composé	1	expression faciale neutre
	Grimace	2	ne tenir compte que d'une véritable expression négative.
	Sourit	0	ne tenir compte que d'une véritable expression positive
Parole	Aucune	1	L'enfant ne parle pas.
	Autre plainte	1	L'enfant se plaint mais pas au sujet de la douleur (« je veux voir maman » ou « j'ai soif »)
	Plainte de la douleur	2	L'enfant se plaint d'avoir mal.
	Les 2 plaintes	2	L'enfant se plaint de la douleur et d'autres choses (« j'ai mal, je veux voir maman »)
	Positif	0	L'enfant parle de façon positive ou parle d'autres choses sans se plaindre.
Torse	Neutre	1	le corps (pas les membres) est relâché ; le torse ne bouge pas
	Bouge	2	le corps bouge à la façon d'un serpent
	Tendu	2	le corps est tendu ou raide
	Tremble	2	le corps tremble involontairement
	Debout	2	L'enfant est en position verticale ou debout
Toucher	Retenu	2	le corps est retenu
	Ne touche pas	1	L'enfant ne touche ni n'essaie d'attraper la zone opérée
	Atteint	2	L'enfant atteint mais ne touche pas la zone opérée
	Touche	2	L'enfant touche doucement la zone opérée
	Attrape	2	L'enfant attrape vigoureusement la zone opérée
Jambes	Retenu	2	les bras de l'enfant sont retenus
	Neutres	1	les jambes sont dans n'importe quelle position et sont relâchées
	Bouge/coups de pieds	2	mouvements nets des jambes et/ou donne des coups de pieds
	Repliées ou tendues	2	les jambes sont tendues et/ou repliées fortement pres du corps
	Debout	2	debout ou à genoux
	Retenues	2	les jambes de l'enfant sont maintenues

ITEM 1 : POSITION ANTALGIQUE AU REPOS

Spontanément, l'enfant évite une position ou bien s'installe dans une posture particulière, malgré une certaine gêne, pour soulager la tension d'une zone douloureuse. À évaluer lorsque l'enfant est SANS ACTIVITÉ PHYSIQUE, allongé ou assis. À NE PAS CONFONDRE avec l'attitude antalgique dans le mouvement.

COTATION :

- 0 : Absence de position antalgique : l'enfant peut se mettre n'importe comment.
- 1 : L'enfant semble éviter certaines positions.
- 2 : L'enfant ÉVITE certaines positions, mais ne paraît pas gêné.
- 3 : L'enfant CHOISIT une position antalgique évidente, qui lui apporte un certain soulagement.
- 4 : L'enfant recherche sans succès une position antalgique et n'arrive pas à être bien installé.

ITEM 2 : MANQUE D'EXPRESSIVITÉ

Concerner la capacité de l'enfant à ressentir et à exprimer sentiments et émotions, par son visage, son regard et les inflexions de sa voix. À étudier alors que l'enfant aurait des raisons de s'amuser (jeux, repas, discussion).

COTATION :

- 0 : L'enfant est vif, dynamique, avec un visage animé.
- 1 : L'enfant paraît un peu terne, éteint.
- 2 : Au moins un des signes suivants :
 - traits du visage peu expressifs, regard morne, voix marmonnée et monotone, débit verbal lent.
- 3 : Plusieurs des signes ci-dessus sont nets.
- 4 : Visage figé, comme agrandi. Regard vide. Parle avec effort.

ITEM 3 : PROTECTION SPONTANÉE DES ZONES DOULOUREUSES

En permanence l'enfant est attentif à éviter un contact sur la zone douloureuse.

COTATION :

- 0 : L'enfant ne montre aucun souci de se protéger.
- 1 : L'enfant évite les heurts violents.
- 2 : L'enfant protège son corps, en évitant et en écartant ce qui pourrait le toucher.
- 3 : L'enfant se préoccupe visiblement de limiter tout attouchement d'une région de son corps.
- 4 : Toute l'attention de l'enfant est requise pour protéger la zone atteinte.

ITEM 4 : PLAINTES SOMATIQUES

Cet item concerne la façon dont l'enfant a dit qu'il avait mal, spontanément ou à l'interrogatoire, pendant le temps d'observation.

COTATION :

- 0 : Pas de plainte, l'enfant n'a pas dit qu'il a mal.
- 1 : Plaintes « neutres » :
 - sans expression affective (dit en passant « j'ai mal... »)
 - et sans effort pour le dire (ne se dérange pas exprès).
- 2 : Au moins un des signes suivants :
 - a suscité la question « qu'est-ce que tu as, tu es mal ? »
 - voix gémardes pour dire qu'il a mal
 - mimique expressive pour accompagner la plainte.
- 3 : En plus de la COTATION 2, l'enfant :
 - a attiré l'attention pour dire qu'il a mal
 - a demandé un médicament
- 4 : C'est au milieu de gémissements, sanglots ou supplications que l'enfant dit qu'il a mal.

ITEM 5 : ATTITUDE ANTALGIQUE DANS LE MOUVEMENT

Spontanément, l'enfant évite la mobilisation, ou l'utilisation d'une partie de son corps. À rechercher au cours d'ENCHAÎNEMENTS DE MOUVEMENTS (ex : la marche) éventuellement sollicités. À NE PAS CONFONDRE avec la lenteur et rareté des mouvements.

COTATION :

- 0 : L'enfant ne présente aucune gêne à bouger tout son corps. Ses mouvements sont souples et aisés.
- 1 : L'enfant montre une gêne, un manque de naturel dans certains de ses mouvements.
- 2 : L'enfant prend des précautions pour certains gestes.
- 3 : L'enfant évite nettement de faire certains gestes, il se mobilise avec prudence et attention.
- 4 : L'enfant doit être aidé pour lui éviter des mouvements trop pénibles.

ITEM 6 : DÉSINTÉRÊT POUR LE MONDE EXTÉRIEUR

Concerner l'énergie disponible pour entrer en relation avec le monde environnant.

COTATION :

- 0 : L'enfant est plein d'énergie, s'intéresse à son environnement, peut fixer son attention et est capable de se distraire.
- 1 : L'enfant s'intéresse à son environnement, mais sans enthousiasme.
- 2 : L'enfant s'ennuie facilement, mais peut être stimulé.
- 3 : L'enfant se traîne, incapable de jouer, il regarde passivement.
- 4 : L'enfant est apathique et indifférent à tout.

ITEM 7 : CONTRÔLE EXERCÉ PAR L'ENFANT QUAND ON LE MOBILISE (mobilisation passive)

L'enfant que l'on doit remuer pour une raison banale (bain, repas) surveille le geste, donne un conseil, arrête la main ou la tient.

COTATION :

- 0 : L'enfant se laisse mobiliser sans y accorder d'attention particulière.
- 1 : L'enfant a un regard attentif quand on le mobilise.
- 2 : En plus de la COTATION 1, l'enfant montre qu'il fait faire attention en le remuant.
- 3 : En plus de la COTATION 2, l'enfant retient de la main ou guide les gestes du soignant.
- 4 : L'enfant s'oppose à toute initiative du soignant ou obtient qu'aucun geste ne soit fait sans son accord.

ITEM 8 : LOCALISATION DE ZONES DOULOUREUSES PAR L'ENFANT

Spontanément ou à l'interrogatoire, l'enfant localise sa douleur.

COTATION :

- 0 : Pas de localisation : à aucun moment l'enfant ne désigne une partie de son corps comme gênante.
- 1 : L'enfant signale, UNIQUEMENT VERBALEMENT, une sensation pénible dans une région VAGUE sans autre précision.
- 2 : En plus de la COTATION 1, l'enfant montre avec un geste vague cette région.
- 3 : L'enfant désigne avec la main une région douloureuse précise.
- 4 : En plus de la COTATION 3, l'enfant décrit, d'une manière assurée et précise, le siège de sa douleur.

ITEM 9 : RÉACTIONS À L'EXAMEN DES ZONES DOULOUREUSES

L'examen de la zone douloureuse déclenche chez l'enfant un mouvement de défense, ou de retrait, et des réactions émotionnelles. Ne noter que les réactions provoquées par l'examen, et NON CELLES PRÉ-EXISTANTES À L'EXAMEN.

COTATION :

- 0 : Aucune réaction déclenchée par l'examen.
- 1 : L'enfant manifeste, juste au moment où on l'examine, une certaine réticence.
- 2 : Lors de l'examen, on note au moins un de ces signes : raideur de la zone examinée, crispation du visage, pleurs brusques, blocage respiratoire.
- 3 : En plus de la COTATION 2, l'enfant change de couleur, transpire, geint ou cherche à arrêter l'examen.
- 4 : L'examen de la région douloureuse est quasiment impossible, en raison des réactions de l'enfant.

ITEM 10 : LENTEUR ET RARETÉ DES MOUVEMENTS

Les mouvements de l'enfant sont lents, peu amples et un peu rigides, même à distance de la zone douloureuse. Le tronc et les grosses articulations sont particulièrement immobiles. À comparer avec l'activité gestuelle habituelle d'un enfant de cet âge.

COTATION :

- 0 : Les mouvements de l'enfant sont larges, vifs, rapides, variés et lui apportent un certain plaisir.
- 1 : L'enfant est un peu lent et bouge sans entrain.
- 2 : Un des signes suivants :
 - lenteur du geste,
 - mouvements restreints,
 - gestes limités,
 - initiatives motrices rares.
- 3 : Plusieurs des signes ci-dessus sont nets.
- 4 : L'enfant est comme figé, alors que rien ne l'empêche de bouger.

DEGR

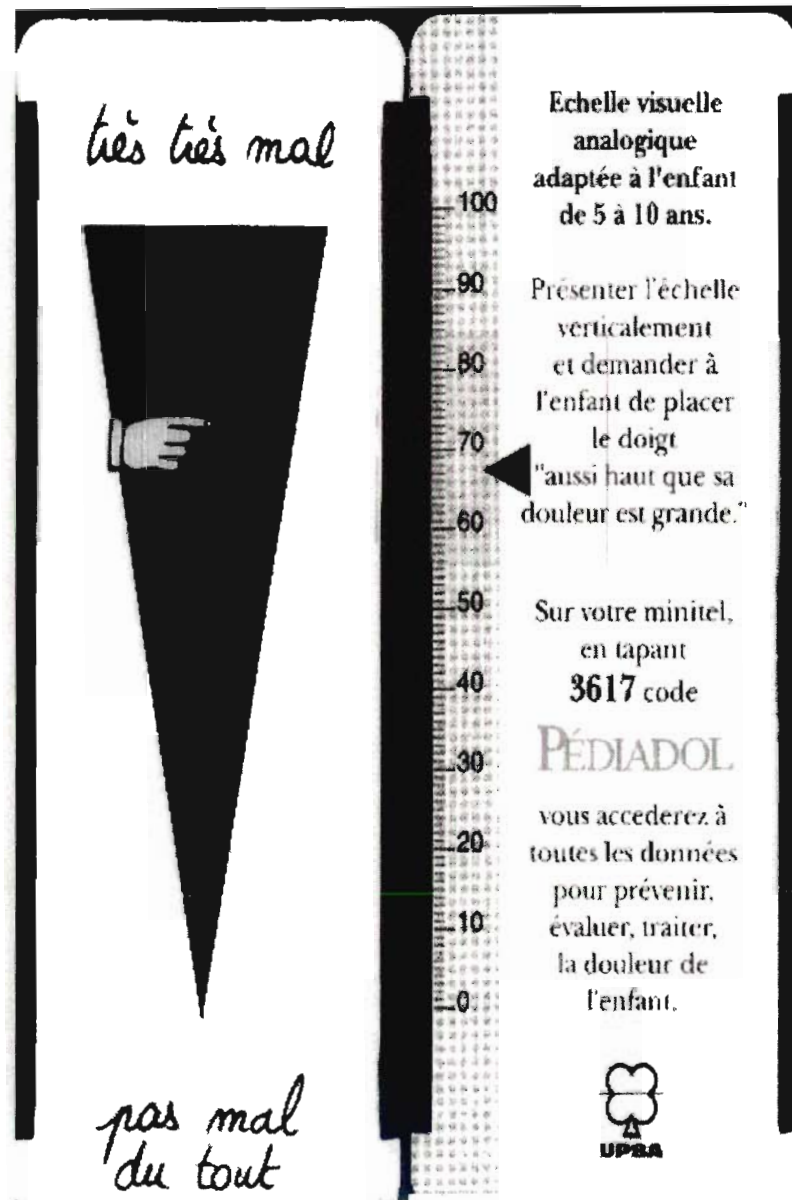
Douleur Enfants Gustave Roussy

Annie Gauvain-Piquard

EVA
infirmière

nurse
EVA

nécessite une solide pratique



très très mal

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

pas mal du tout

Echelle visuelle
analogique
adaptée à l'enfant
de 5 à 10 ans.

Présenter l'échelle
verticalement
et demander à
l'enfant de placer
le doigt
"aussi haut que sa
douleur est grande."

Sur votre minitel,
en tapant
3617 code

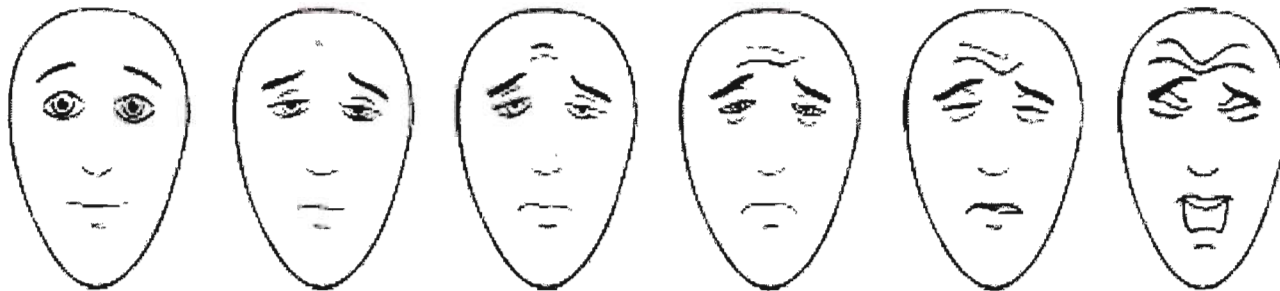
PÉDIADOL

vous accederez à
toutes les données
pour prévenir,
évaluer, traiter,
la douleur de
l'enfant.


UPBA

Pain Faces Scale - reduced

Quel visage exprime le mieux la douleur que tu ressens ?



- Bieri, von Bayer -

Recommandation ANAES à partir de 4 ans.

EVS : un peu, moyen, beaucoup, très fort, intolérable

Echelle Numérique : 1 à 10

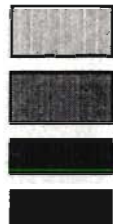
Poker Chips : **● ● ● ●** : de 0 à 4 jetons

Dessin du bonhomme - évaluation qualitative

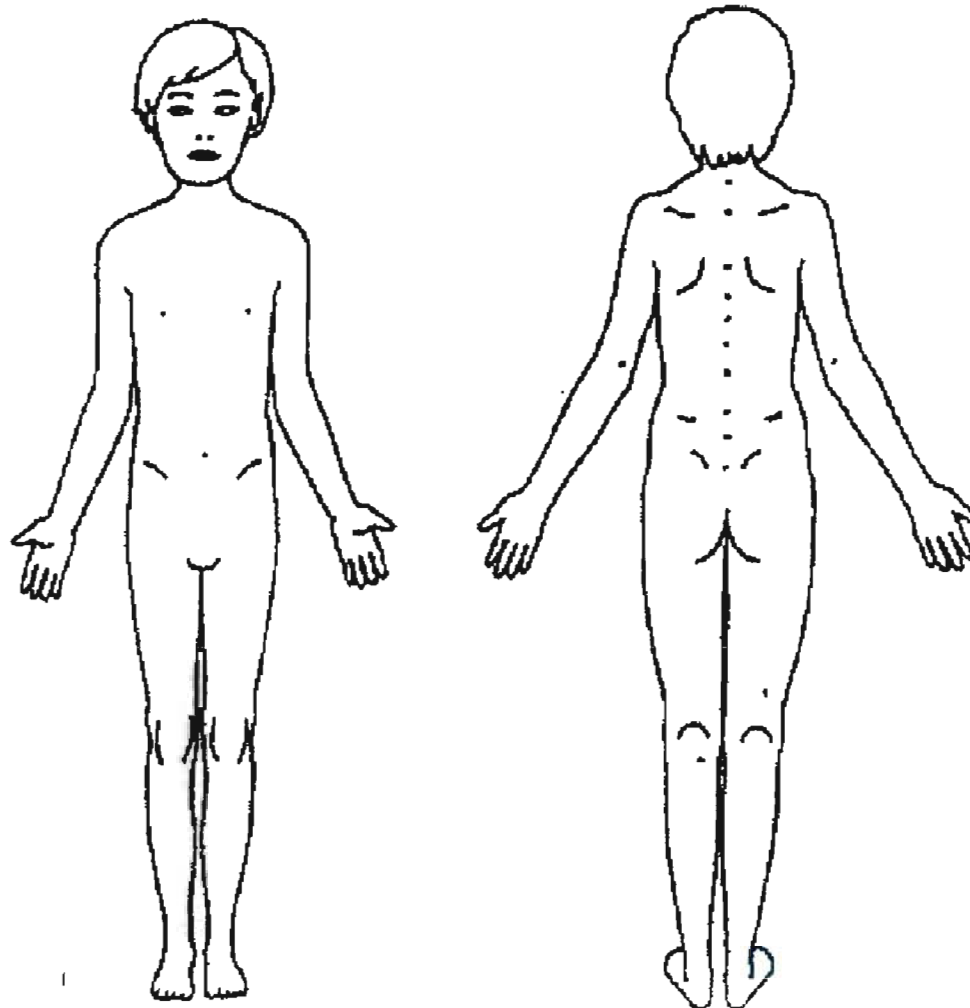
Localisation : indiquer chaque site douloureux

Ca fait mal: choisir la couleur correspondant à l'intensité de la douleur puis colorier la zone du corps concernée:

un peu
moyen
beaucoup
très mal



dire si ça pique, ça brûle, ça lance



QUESTIONNAIRE DOULEUR SAINT-ANTOINE (QDSA)*

A Battements ☐ ☐ Pulsations ☐ ☐ Élancements ☐ ☐ En éclairs ☐ ☐ Décharges électriques ☐ ☐ Coups de marteau ☐ ☐	Fourmillements ☐ ☐ Démangeaisons ☐ ☐ I Engourdissement ☐ ☐ Lourdeur ☐ ☐ Sourde ☐ ☐
B Rayonnante ☐ ☐ Irradiante ☐ ☐	J Fatigante ☐ ☐ Épuisante ☐ ☐ Éreintante ☐ ☐
C Piqûre ☐ ☐ Coupure ☐ ☐ Pénétrante ☐ ☐ Transperçante ☐ ☐ Coups de poignard ☐ ☐	K Nauséuse ☐ ☐ Suffocante ☐ ☐ Syncopale ☐ ☐
D Pincement ☐ ☐ Serrement ☐ ☐ Compression ☐ ☐ Écrasement ☐ ☐ En étau ☐ ☐ Broiement ☐ ☐	L Inquiétante ☐ ☐ Oppressante ☐ ☐ Angoissante ☐ ☐
E Tiraillement ☐ ☐ Étirement ☐ ☐ Distension ☐ ☐ Déchirure ☐ ☐ Torsion ☐ ☐ Arrachement ☐ ☐	M Harcelante ☐ ☐ Obsédante ☐ ☐ Cruelle ☐ ☐ Torturante ☐ ☐ Suppliciante ☐ ☐
F Chaleur ☐ ☐ Brûlure ☐ ☐	N Gênante ☐ ☐ Désagréable ☐ ☐ Pénible ☐ ☐ Insupportable ☐ ☐
G Froid ☐ ☐ Glace ☐ ☐	O Énervante ☐ ☐ Exaspérante ☐ ☐ Horripilante ☐ ☐
H Picotements ☐ ☐	P Déprimante ☐ ☐ Suicidaire ☐ ☐

0 Absent	1 Faible	2 Modéré	3 Fort	4 Extrêmement fort
Pas du tout	Un peu	Moyennement	Beaucoup	Extrêmement

1^{re} case = cocher 2^e case = mettre une note

D'après Boureau et coll., 1984.

* reproduit avec l'autorisation de l'auteur

Echelle douleur enfant San Salvador - Collignon, Combes

Nom _____ Prénom _____ Date _____

En cas de douleur, utiliser la grille et coter selon le schéma suivant:

Manifestations habituelles: 0 - Modification douteuse: 1 - Modification présente: 2 - Modification importante: 3 - Modification extrême: 4

La cotation est établie de façon rétrospective sur 8 heures.

En cas de variation durant cette période, tenir compte de l'intensité maximum des signes.

Lorsqu'un item est dépourvu de signification pour le patient étudié, il est coté au niveau 0.

HEURES

ITEM 1	Pleurs et/ou cris (<i>bruits de pleurs avec ou sans accès de larmes</i>)	■ Se manifeste comme d'habitude	0	0	0
		■ Semble se manifester plus que d'habitude	1	1	1
		■ Pleurs et/ou cris lors des manipulations ou des gestes potentiellement douloureux	2	2	2
		■ Pleurs et/ou cris spontanés et tout à fait inhabituels	3	3	3
		■ Même signe que 1, 2 ou 3 accompagné de manifestations neurovégétatives (<i>tachycardie, bradycardie, sueurs, rash cutané ou accès de pâleur</i>)	4	4	4
ITEM 2	Réaction de défense coordonnée ou non à l'examen d'une zone présumée douloureuse (<i>l'effleurement, la palpation ou la mobilisation déclenchent une réaction motrice, coordonnée ou non, que l'on peut interpréter comme une réaction de défense</i>)	■ Réaction habituelle	0	0	0
		■ Semble réagir de façon inhabituelle	1	1	1
		■ Mouvement de retrait indiscutable et inhabituel	2	2	2
		■ Même signe que 1 ou 2 avec grimace et/ou gémissement	3	3	3
		■ Même signe que 1 ou 2 avec agitation, cris et pleurs	4	4	4
ITEM 3	Mimique douloureuse (<i>expression du visage traduisant la douleur, un rire paradoxal peut correspondre à un rictus douloureux</i>)	■ Se manifeste comme d'habitude	0	0	0
		■ Faciès inquiet inhabituel	1	1	1
		■ Mimique douloureuse lors des manipulations ou gestes potentiellement douloureux	2	2	2
		■ Mimique douloureuse spontanée	3	3	3
		■ Même signe que 1, 2 ou 3 accompagné de manifestations neurovégétatives (<i>tachycardie, bradycardie, sueurs, rash cutané ou accès de pâleur</i>)	4	4	4
ITEM 4	Protection des zones douloureuses (<i>protège de sa main la zone présumée douloureuse pour éviter tout contact</i>)	■ Réaction habituelle	0	0	0
		■ Semble redouter le contact d'une zone particulière	1	1	1
		■ Protège une région précise de son corps	2	2	2
		■ Même signe que 1 ou 2 avec grimace et/ou gémissement	3	3	3
		■ Même signe que 1, 2 ou 3 avec agitation, cris et pleurs	4	4	4
Cet item est non pertinent lorsqu'il n'existe aucun contrôle moteur des membres supérieurs					

ITEM 5	Gémissements ou pleurs silencieux (gémît au moment des manipulations ou spontanément de façon intermittente ou permanente)	■ Se manifeste comme d'habitude	0	0	0
		■ Semble plus geignard que d'habitude	1	1	1
		■ Geint de façon inhabituelle	2	2	2
		■ Gémissements avec mimique douloureuse	3	3	3
		■ Gémissements entrecoupés de cris et de pleurs	4	4	4
ITEM 6	Intérêt pour l'environnement (s'intéresse spontanément à l'animation ou aux objets qui l'environnent)	■ Se manifeste comme d'habitude	0	0	0
		■ Semble moins intéressé que d'habitude	1	1	1
		■ Baisse de l'intérêt, doit être sollicité	2	2	2
		■ Désintérêt total, ne réagit pas aux sollicitations	3	3	3
		■ Etat de prostration tout à fait inhabituel	4	4	4
		Cet item est non pertinent lorsqu'il n'existe aucun intérêt pour l'environnement			
ITEM 7	Accentuation des troubles du tonus (augmentation des raideurs, des trémulations, spasmes en hyperextension...)	■ Manifestations habituelles	0	0	0
		■ Semble plus raide que d'habitude	1	1	1
		■ Accentuation des raideurs lors des manipulations ou des gestes potentiellement douloureux	2	2	2
		■ Même signe que 1 et 2 avec mimique douloureuse	3	3	3
		■ Même signe que 1, 2 ou 3 avec cris et pleurs	4	4	4
		Cet item est non pertinent lorsqu'il n'existe aucun intérêt pour l'environnement			
ITEM 8	Capacité à interagir avec l'adulte (communiqué par le regard, la mimique ou les vocalises à son initiative ou lorsqu'il est sollicité)	■ Se manifeste comme d'habitude	0	0	0
		■ Semble moins impliqué dans la relation	1	1	1
		■ Difficultés inhabituelles pour établir un contact	2	2	2
		■ Refus inhabituel de tout contact	3	3	3
		■ Retrait inhabituel dans une indifférence totale	4	4	4
		Cet item est non pertinent lorsqu'il n'existe aucune possibilité de communication			
ITEM 9	Accentuation des mouvements spontanés (motricité volontaire ou non, coordonnée ou non, mouvements choréïques, athétosiques, au niveau des membres ou de l'étage céphalique...)	■ Manifestations habituelles	0	0	0
		■ Recrudescence possible des mouvements spontanés	1	1	1
		■ Etat d'agitation inhabituel	2	2	2
		■ Même signe que 1 ou 2 avec mimique douloureuse	3	3	3
		■ Même signe que 1, 2 ou 3 avec cris et pleurs	4	4	4
ITEM 10	Attitude antalgique spontanée (recherche active d'une posture inhabituelle qui semble soulager) ou repérée par le soignant	■ Position de confort habituelle	0	0	0
		■ Semble moins à l'aise dans cette posture	1	1	1
		■ Certaines postures ne sont plus tolérées	2	2	2
		■ Soulagé par une posture inhabituelle	3	3	3
		■ Aucune posture ne semble soulager	4	4	4

Le total de la cotation est sur 40. A partir de 2, il y a un doute. A partir de 6, la douleur est certaine. SCORE

--	--	--

FICHE D' EVALUATION DE L'ADMINISTRATION DU MELANGE EQUIMOLAIRE OXYGENE – PROTOXYDE D'AZOTE (MEOPA)

SERVICE UTILISATEUR :

DATE :

NOM DU PRESCRIPTEUR :

IDENTIFICATION DU PATIENT : |_|_|_|_|

INDICATION – ADMINISTRATION

ANALGESIE LORS DE L'AIDE MEDICALE D'URGENCE : Traumatologie

Brûlés

ACTES DOULOUREUX DE COURTE DUREE :

Adultes

Enfants

Ponction lombaire		Pansements		Ponction veineuse	
Myélogramme		Réduction de fractures simples		Toilette de patients algiques	
Petite chirurgie superficielle		Réduction de luxations périphériques		Mobilisation de patients algiques	
Biopsie :		Soins douloureux			
- musculaire					
- nerf/muscle					
- PBO					
- PBH					

AUTRE : (à préciser).....

Durée totale d'administration lors du geste (minutes) : |_|_|_|_|

débit : |_|_|_| l/mn

Association médicamenteuse :

Oui

Non

(Emla®, AL, dérivés morphiniques,...)

Si oui, préciser :

EVALUATION PAR LE PATIENT

- la douleur provoquée par le geste (EN, EVA) :
(à la fin du geste)

- de la satisfaction de la méthode

Oui

Non

Effets indésirables :

Oui

Non

Si oui, préciser :

Service :

N° bouteille :

Nº lot:

Date de péremption :

103

ENQUETE DE SATISFACTION SUR L'UTILISATION DU KALINOX
AUPRES DES INFIRMIERES DU POSU DE PEDIATRIE

- Estimez-vous votre formation suffisante ? OUI NON
- Si non, quels points souhaiteriez-vous approfondir ?

- Le matériel est-il facile à utiliser ? OUI NON

- Le matériel est-il adapté aux enfants ? OUI NON
- Si non, qu'y aurait il à modifier ?

- Estimez-vous suffisantes les informations données aux parents et aux enfants ? OUI NON

- Les parents acceptent-ils facilement la méthode ? OUI NON

- Les enfants acceptent-ils facilement le masque ? OUI NON

- Avez-vous ressentis des effets secondaires pendant l'utilisation du Kalinox ? OUI NON
- Si oui, lesquels ?

- Avez-vous ressentis des effets secondaires après son utilisation ? OUI NON
- Si oui, lesquels ?

- Comment estimez-vous la satisfaction des parents (donnez une note sur 20) ?

- Comment estimez vous la satisfaction des enfants (donnez une note sur 20) ?

- Le Kalinox a-t-il facilité la réalisation des soins douloureux ? OUI NON

- Le Kalinox évite-t-il une contention physique pour les soins douloureux (entourez votre réponse) ? Toujours - La plupart du temps - Parfois – Jamais

- Le Kalinox apporte-t-il une anxiolyse satisfaisante chez les enfants (donnez une note sur 20) ?

- Le trouvez-vous inadapté pour certaines indications ? OUI NON

- Lesquelles ?

- Pourquoi ?

- Pourrait-on l'étendre à d'autres soins au S.A.U. de pédiatrie ? OUI NON

- Lesquels ?

- Quel est, selon vous, le geste sous Kalinox le plus accompagné d'effets secondaires ?

- En vous basant sur votre expérience, connaissez-vous des cas où le Kalinox est systématiquement inefficace ?

- Le voudriez-vous pour vos enfants en cas de soins douloureux ? OUI NON

- Si non, pourquoi ?

MERCI BEAUCOUP POUR VOTRE COLLABORATION A MA THESE !

A REMPLIR PAR L'INTERNE ET/OU L'INFIRMIERE RESPONSABLE

àagrafer sur le dossier blanc

UTILISATION DU KALINOX*

(MELANGE EQUIMOLAIRE OXYGENE-PROTOXYDE D'AZOTE)

DATE

IDENTITE ou étiquette

Nom, prénom, date de naissance

INDICATION :

CONTRE-INDICATION

(obligatoire)

-obnubilation, traumatisme crânien vrai, traitement sédatif (sauf Nubain*) : **OUI/NON**

-pneumothorax, pneumomédiastin, syndrome occlusif, emphysème pulm.: **OUI/NON**

-fracture des os de la face (sinus), otite chronique non drainée : - - - - - **OUI/NON**

-accident de plongée : - - - - - **OUI/NON**

DEROULEMENT (**obligatoire**)

-durée : min.

-antalgique associé ou anesthésie locale :

-efficacité : **OUI/NON**

 échelle EVA :

 enfant calme : **OUI/NON**

-incidents : **OUI/NON** décrire si oui :

-arrêt avant la fin du geste : **OUI/NON** pourquoi :

SOUHAITE LE KALINOX* en cas de nouveau geste douloureux : **OUI/NON**

VU

NANCY, le **13 juillet 2007**
Le Président de Thèse

NANCY, le **11 septembre 2007**
Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur M. SCHMITT

Professeur P. NETTER

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE

NANCY, le **13 septembre 2007**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY 1

Professeur J.P. FINANCE

RESUME :

La prise en charge de la douleur de l'enfant est devenue une préoccupation importante pour les soignants. Il s'est développé de nombreux outils d'évaluation de la douleur adaptés à l'âge et au développement psychomoteur de l'enfant. Et de nombreux antalgiques ont été mis à notre disposition avec des galéniques et des posologies mieux adaptés.

Le Kalinox, mélange équimolaire protoxyde d'azote/oxygène, possède des propriétés sédatives et analgésiques intéressantes pour la réalisation des soins douloureux, notamment dans le cadre des urgences.

Nous avons voulu rapporter l'expérience de son utilisation dans notre service d'urgence pédiatrique. Il s'agit d'une étude rétrospective, réalisée sur une période de un an, où 610 enfants âgés de 5 mois à 18 ans en ont bénéficié pour la réalisation de soins douloureux. Des effets secondaires mineurs rapidement réversibles ont été observés dans 9.5% des cas. On ne note pas d'effets secondaires majeurs durables. Il ne nous a pas été possible d'évaluer l'efficacité de manière statistique, mais on note un fort degré de satisfaction des parents et enfants.

Une seconde enquête réalisée auprès du personnel soignant confirme une grande satisfaction de cette méthode et un désir d'extension à d'autres gestes.

TITRE EN ANGLAIS :

Coverage of the pain in pédiatriques emergencies: Tolerance and efficiency of the Kalinox, about 610 cases.

THESE DE MEDECINE GENERALE-ANNEE 2007

MOTS CLEFS :

DOULEUR, ENFANT, KALINOX, URGENCES

Faculté de Médecine de Nancy

9, avenue de la Forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex
