



**HAL**  
open science

# Mise en place et évaluation d'un protocole d'analgésie-sédation dans le service de réanimation pédiatrique du CHRU de Besançon

Pierre-Emmanuel Pouliquen

► **To cite this version:**

Pierre-Emmanuel Pouliquen. Mise en place et évaluation d'un protocole d'analgésie-sédation dans le service de réanimation pédiatrique du CHRU de Besançon. Médecine humaine et pathologie. 2023. dumas-04274932

**HAL Id: dumas-04274932**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04274932v1>**

Submitted on 8 Nov 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0  
International License

**ANNEE 2023 - N° 23 – 106**

*Mise en place et évaluation d'un protocole d'analgésie-sédation dans le service  
de réanimation pédiatrique du CHRU de Besançon.*

**THÈSE**

présentée et soutenue publiquement  
le 20/09/2023 à 13h30  
pour obtenir le Diplôme d'Etat de

**DOCTEUR EN MEDECINE**

PAR

*Pierre-Emmanuel POULIQUEN*

Né(e) le 10/01/1995 à Montbéliard

**La composition du jury est la suivante :**

<b>Président :</b>	. Gérard THIRIEZ	Professeur
<b>Directeur de la thèse :</b>	. Chloé HILD	Docteur
<b>Juges :</b>	. Gaël PITON	Professeur
	. Etienne JAVOUHEY	Professeur





UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ  
U.F.R. SCIENCES DE LA SANTE  
BESANÇON

---

<b>DIRECTEUR</b>	<b>PROFESSEUR THIERRY MOULIN</b>	
<b>DIRECTEURS ADJOINTS</b>	<b>PROFESSEUR XAVIER BERTRAND</b>	DOYEN PHARMACIE
	<b>PROFESSEUR MALIKA BOUHADDI</b>	DIRECTEUR DES ETUDES
<b>RESPONSABLE ADMINISTRATIVE</b>	<b>MME CAROLE COINTEAU</b>	
<b>DEPARTEMENT MEDECINE</b>		
	PROFESSEUR Emmanuel HAFEN	DIRECTEUR DES ÉTUDES
	PROFESSEUR JEAN-PAUL FEUGEAS	ASSESEUR 1ER CYCLE
	PROFESSEUR MARIE-FRANCE SERONDE	ASSESEURS 2EME CYCLE
	PROFESSEUR CATHERINE CHIROUZE	ASSESEURS 3EME CYCLE
	PROFESSEUR THIBAUT DESMETTRE	COORDINATEUR MEDECINE
	PROFESSEUR BENOIT DE BILLY	COORDINATEUR CHIRURGIE
	PROFESSEUR BENOIT DINET	COORDINATEUR MEDECINE GENERALE
<b>DEPARTEMENT PHARMACIE</b>		
	PROFESSEUR XAVIER BERTRAND	DOYEN PHARMACIE
	PROFESSEUR LHAASSANE ISMAILI	DIRECTEUR DES ETUDES
	PROFESSEUR SAMUEL LIMAT	COORDINATEURS 3E CYCLE
	PROFESSEUR VIRGINIE NERICH	
<b>DEPARTEMENT MAÏEUTIQUE</b>		
	BEATRICE LIEGEON VAN EIS (SAGE-FEMME)	COORDINATEURS PEDAGOGIQUES
<b>DEPARTEMENT ODONTOLOGIE</b>		
	DOCTEUR EDOUARD EUVRARD (PAST)	COORDINATEURS PEDAGOGIQUES
	DOCTEUR SOPHIE PECHOUX (PAST)	
	PROFESSEUR CHRISTOPHE MEYER	
<b>DEPARTEMENT SCIENCES DES METIERS DE LA REEDUCATION : ORTHOPHONIE</b>		
	ALAIN DEVEVEY (MCF)	COORDINATEURS PEDAGOGIQUES
	PROFESSEUR ELOI MAGNIN	
<b>DEPARTEMENT SCIENCES DES METIERS DE LA REEDUCATION : KINESITHERAPIE</b>		
	CHRISTOPHE DINET (KINÉSITHÉRAPIE - BESANÇON)	COORDINATEURS PEDAGOGIQUES
	ALEXANDRE KUBICKI (KINESITHERAPIE - MONTBELAIRD) (MCF)	
	YOSHIMASA SAGAWA (MCF)	
<b>DEPARTEMENT SCIENCES DES METIERS DE LA REEDUCATION : ERGOTHERAPIE/Psychomotricité</b>		
	GAELE BLERVAQUE (MAST)	COORDINATRICES PEDAGOGIQUES
	JULIE LAPREVOTTE (MAST)	

## DEPARTEMENT SCIENCES INFIRMIERES

ALINE CHASSAGNE (MCF)	COORDINATEURS PEDAGOGIQUES
CHRISTINE MEYER (SOINS INFIRMIERS IFSI)	
DOCTEUR ANTOINE THIERY-VUILLEMIN (MCU-PH)	
PROFESSEUR FABRICE VUILLIER	COORDINATEUR PEDAGOGIQUE IPA

## DEPARTEMENT DE PEDAGOGIE

PROFESSEUR CLEMENT PRATI	RESPONSABLE
PROFESSEUR SEBASTIEN PILI-FLOURY	CENTRE DE SIMULATION
PROFESSEUR BENOIT DINET	
DOCTEUR FRANK VERHOEVEN	
STEPHANIE PARIS (MAÏEUTIQUE)	
MARC PUDLO (PHARMACIE)	
ALAIN DEVEVEY (REEDUCATION)	
VERONIQUE GRATTARD (REEDUCATION)	
LAURENCE GANDON (INFIRMIER)	

## RELATIONS HUMAINES DE L'UFR

PROFESSEUR SYLVIE NEZELOF	ASSESEUR
---------------------------	----------

## COMMISSION SCIENTIFIQUE DE L'UFR

PROFESSEUR VIRGINIE WESTEEL	ASSESEUR RECHERCHE - PRESIDENTE
PROFESSEUR FREDERIC AUBER	VICE-PRESIDENT

## CHARGES DE MISSIONS

### *FORMATION CONTINUE*

MME SYLVIE BOBILLIER-CHAUMONT DEVAUX (MCF)	COORDINATEURS
---	---------------

### *HISTOIRE DE LA MEDECINE*

PROFESSEUR LAURENT TATU	COORDINATEURS
DOCTEUR PHILIPPE MERCET	

### *RELATIONS INTERNATIONALES*

PROFESSEUR KATY JEANNOT	COORDINATEURS
DOCTEUR SOPHIE BOROT (MCU-PH)	
DOCTEUR OLEG BLAGOSKLONOV (MCU-PH)	

### *ALUMNI-USB*

PROFESSEUR GILLES CAPELLIER	COORDINATEUR
PROFESSEUR GABRIEL CAMELOT (EMERITE)	PRESIDENT HONORAIRE

---

# MÉDECINE

---

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	Olivier	ADOTEVI	IMMUNOLOGIE
M.	Frédéric	AUBER	CHIRURGIE INFANTILE
M.	François	AUBIN	DERMATO-VÉNÉRÉOLOGIE
M.	Sébastien	AUBRY	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MÉDICALE (DISPONIBILITE)
M.	Jamal	BAMOULID	IMMUNOLOGIE
Mme	Cindy	BARNIG	PNEUMOLOGIE
Mme	Djamila	BENNABI	PSYCHIATRIE ADULTES
M.	Guillaume	BESCH	ANESTHESIE REANIMATION
M.	Frédéric	BIBEAU	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
Mme	Alessandra	BIONDI	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MÉDICALE
M.	Christophe	BORG	CANCÉROLOGIE
M.	Hatem	BOULAHDOUR	BIOPHYSIQUE ET MÉDECINE NUCLÉAIRE
Mme	Catherine	CHIROUZE	MALADIES INFECTIEUSES
M.	Romain	CHOPARD	CARDIOLOGIE
M	Sidney	CHOCRON	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE
Mme	Cécile	COURIVAUD	NÉPHROLOGIE
M.	Siamak	DAVANI	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
M.	Benoît	DE BILLY	CHIRURGIE INFANTILE
M.	Eric	DECONINCK	HÉMATOLOGIE
M	Eric	DELABROUSSE	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MÉDICALE
M.	Thibaut	DESMETTRE	MÉDECINE D'URGENCE
M.	Vincent	DI MARTINO	HÉPATOLOGIE
M.	Didier	DUCLoux	NÉPHROLOGIE
M.	Jean-Paul	FEUGEAS	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
M	Patrick	GARBUIO	CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
Mme	Anne-Sophie	GAUTHIER	OPHTALMOLOGIE
M.	Emmanuel	HAFFEN	PSYCHIATRIE d'ADULTES
M.	Georges	HERBEIN	VIROLOGIE
M.	Bruno	HEYD	CHIRURGIE GÉNÉRALE
M.	Didier	HOCQUET	HYGIÈNE HOSPITALIÈRE
Mme	Katy	JEANNOT	BACTÉRIOLOGIE - VIROLOGIE
M	François	KLEINCLAUSS	UROLOGIE
M.	Paul	KUENTZ	HISTOLOGIE EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE
M.	Zaher	LAKKIS	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE
M.	Daniel	LEPAGE	ANATOMIE
M.	Quentin	LEPILLER	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE, HYGIENE HOSPITALIERE
M.	Eloi	MAGNIN	NEUROLOGIE
Mme	Nadine	MAGY-BERTRAND	MEDECINE INTERNE
M.	Frédéric	MAUNY	BIostatistiques, INFORMATIQUE MÉDICALE
M.	Nicolas	MENEVEAU	CARDIOLOGIE
M.	Christophe	MEYER	CHIRURGIE MAXILLO FACIALE ET STOMATOLOGIE
M.	Fabrice	MICHEL	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION (DISPONIBILITE)
Mme	Laurence	MILLON	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
M.	Nicolas	MOTTET	GYNÉCOLOGIE OBSTÉTRIQUE

M.	Thierry	<b>MOULIN</b>	NEUROLOGIE
M	Sylvie	<b>NEZELOF</b>	PÉDOPSYCHIATRIE
M	Laurent	<b>OBERT</b>	CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
M.	Andréas	<b>PERROTTI</b>	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE
M.	Sébastien	<b>PILI-FOURRY</b>	ANESTHÉSIOLOGIE RÉANIMATION
M.	Gaël	<b>PITON</b>	MEDECINE INTENSIVE REANIMATION
M.	Clément	<b>PRATI</b>	RHUMATOLOGIE
M	Jean-Luc	<b>PRETET</b>	BIOLOGIE CELLULAIRE
M.	Rajeev	<b>RAMANAH</b>	GYNÉCOLOGIE - OBSTÉTRIQUE
M.	Simon	<b>RINCKENBACH</b>	CHIRURGIE VASCULAIRE
Mme	Lucie	<b>SALOMON DU MONT</b>	CHIRURGIE VASCULAIRE
M	Emmanuel	<b>SAMAIN</b>	ANESTHÉSIOLOGIE RÉANIMATION
M.	François	<b>SCHIELE</b>	CARDIOLOGIE
Mme	Marie-France	<b>SERONDE</b>	CARDIOLOGIE
M	Laurent	<b>TATU</b>	ANATOMIE
M.	Laurent	<b>TAVERNIER</b>	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE
M.	Thierry	<b>THEVENOT</b>	HÉPATOLOGIE
M.	Laurent	<b>THINES</b>	NEUROCHIRURGIE
M.	Gérard	<b>THIRIEZ</b>	PÉDIATRIE
M.	Antoine	<b>TRACQUI</b>	MEDECINE LEGALE
M.	Pierre	<b>TIBERGHIE</b>	IMMUNOLOGIE
M.	Eric	<b>TOUSSIROT</b>	THÉRAPEUTIQUE
M.	Pierre	<b>VANDEL</b>	PSYCHIATRIE D'ADULTES ( DISPONIBILITE)
M.	Fabrice	<b>VUILLIER</b>	ANATOMIE
Mme	Lauriane	<b>VULLIEZ COADY</b>	PEDO-PSYCHIATRIE
Mme	Lucine	<b>VUITTON</b>	GASTRO-ENTEROLOGIE
Mme	Virginie	<b>WESTEEL-KAULEK</b>	PNEUMOLOGIE

### PROFESSEURS EMÉRITES

M.	Jean-Luc	<b>BRESSON</b>	BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION
M	Gilles	<b>CAPELLIER</b>	MÉDECINE INTENSIVE RÉANIMATION
M.	Jean-Luc	<b>CHOPARD</b>	MEDECINE LEGALE
M.	Alain	<b>CZORNY</b>	NEUROCHIRURGIE
M.	Bernard	<b>DELBOSC</b>	OPHTALMOLOGIE
M.	Gilles	<b>DUMOULIN</b>	PHYSIOLOGIE
M.	Dominique	<b>FELLMANN</b>	CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE
M.	Georges	<b>MANTION</b>	CHIRURGIE GÉNÉRALE
Mme	Christiane	<b>MOUGIN</b>	BIOLOGIE CELLULAIRE
M.	Bernard	<b>PARRATTE</b>	ANATOMIE
M.	Patrick	<b>PLESIA</b>	BACTERIOLOGIE - VIROLOGIE
M.	Christophe	<b>ROUX</b>	BIOLOGIE ET MÉDECINE DU DÉVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION
M.	Daniel	<b>SECHTER</b>	PSYCHIATRIE D'ADULTES
Mme	Dominique	<b>VUITTON</b>	IMMUNOLOGIE
M.	Daniel	<b>WENDLING</b>	RHUMATOLOGIE

## MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme	Clotilde	<b>AMIOT</b>	HISTOLOGIE EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE
Mme	Anne-Pauline	<b>BELLANGER</b>	PARASITOLOGIE
M.	Matthieu	<b>BEREAU</b>	THERAPEUTIQUE
Mme	Sophie	<b>BOROT</b>	ENDOCRINOLOGIE, DIABÈTE ET MALADIES MÉTABOLIQUES
Mme	Malika	<b>BOUHADDI</b>	PHYSIOLOGIE
M.	Kévin	<b>BOUILLER</b>	MALADIES INFECTIEUSES (DELEGATION MISSION D'ETUDE)
M.	Paul	<b>CALAME</b>	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
M.	Yann	<b>CHAUSSY</b>	CHIRURGIE INFANTILE
M.	Alain	<b>COAQUETTE</b>	VIROLOGIE
Mme	Elsa	<b>CURTIT</b>	CANCÉROLOGIE
M.	Etienne	<b>DAGUINDAU</b>	HEMATOLOGIE
M.	Maxime	<b>DESMARETS</b>	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMISE DE LA SANTE ET PREVENTION
Mme	Julie	<b>GIUSTINIANI</b>	PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE
M.	François	<b>LOISEL</b>	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
Mme	Tania	<b>MARX</b>	MEDECINE D'URGENCE
Mme	Elisabeth	<b>MEDEIROS</b>	NEUROLOGIE
M	Patrice	<b>MURET</b>	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
Mme	Charlée	<b>NARDIN</b>	DERMATOLOGIE
M.	Fabien	<b>PELLETIER</b>	DERMATO-VÉNÉRÉOLOGIE
Mme	Isabelle	<b>PLUVY</b>	CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE (DELEGATION MISSION D'ETUDE)
Mme	Anaïs	<b>POTRON</b>	BACTÉRIOLOGIE - VIROLOGIE
M.	Zohair	<b>SELMANI</b>	BIOLOGIE CELLULAIRE
M.	Antoine	<b>THIERY-VUILLEMIN</b>	CANCÉROLOGIE
M.	Frank	<b>VERHOEVEN</b>	RHUMATOLOGIE
Mme.	Delphine	<b>WEIL- VERHOEVEN</b>	HÉPATOLOGIE
M	Hadrien	<b>WINISZEWSKI</b>	MEDECINE INTENSIVE-REANIMATION

## ENSEIGNANTS ASSOCIÉS

M.	Rémi	<b>BARDET</b>	PR associé MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	Francis	<b>BERTHIER</b>	PR associé ANESTHESIE-REANIMATION
Mme	Hélène	<b>BIGEARD- JOUFFROY</b>	MCF associé PARODONTOLOGIE
Mme	Anne-Lise	<b>BOLOT</b>	MCF associé MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	Benoit	<b>DINET</b>	PR associé MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	Edouard	<b>EUVRARD</b>	PR associé CHIRURGIE ORALE (ODONTOLOGIE)
Mme	Catherine	<b>GAY</b>	PR associé GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
M.	Abdo	<b>KHOURY</b>	PR associé Médecine d'urgence
Mme	Aurore	<b>LEBEAU-JEUNET</b>	MCF ASSOCIE MEDECINE GENERALE
M.	Thierry	<b>LEPETZ</b>	PR associé MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	José-Philippe	<b>MORENO</b>	PR associé MÉDECINE GÉNÉRALE
Mme	Sophie	<b>PECHOUX</b>	MCF associé DENTISTERIE RESTAURATRICE (ODONTOLOGIE)
M.	Jean-Michel	<b>PERROT</b>	PR associé MÉDECINE GÉNÉRALE
M.	Thomas	<b>RODRIGUEZ</b>	MCF associé MÉDECINE GÉNÉRALE
Mme	Christine	<b>ROMAGNA</b>	PR associé CHIRURGIE ORAL
Mme	Esther	<b>SZWARC</b>	MCF associé SANTE AU TRAVAIL



---

# PHARMACIE

---

## PROFESSEURS

M.	Xavier	<b>BERTRAND</b>	MICROBIOLOGIE - INFECTIOLOGIE
Mme	Céline	<b>DEMOUGEOT</b>	PHARMACOLOGIE
Mme	Francine	<b>GARNACHE-OTTOU</b>	HÉMATOLOGIE
Mme	Corine	<b>GIRARD</b>	PHARMACOGNOSIE
M.	Yann	<b>GODET</b>	IMMUNOLOGIE
M.	Frédéric	<b>GRENOUILLET</b>	PARASITOLOGIE-MYCOLOGIE
M.	Yves	<b>GUILLAUME</b>	CHIMIE ANALYTIQUE
M.	Lhassane	<b>ISMAILI</b>	CHIMIE ORGANIQUE
M.	Samuel	<b>LIMAT</b>	PHARMACIE CLINIQUE
M.	Frédéric	<b>LIRUSSI</b>	PHARMACOLOGIE - TOXICOLOGIE
M.	Dominique	<b>MEILLET</b>	PARASITOLOGIE – MYCOLOGIE
Mme	Virginie	<b>NERICH</b>	PHARMACIE CLINIQUE
M.	Yann	<b>PELLEQUER</b>	PHARMACIE GALÉNIQUE
M.	Bernard	<b>REFOUVELET</b>	CHIMIE ORGANIQUE ET THERAPEUTIQUE
M.	Philippe	<b>SAAS</b>	IMMUNOLOGIE
Mme	Marie-Christine	<b>WORONOFF-LEMSI</b>	PHARMACIE CLINIQUE

## PROFESSEUR EMÉRITE

Mme	Laurence	<b>NICOD</b>	BIOLOGIE CELLULAIRE
-----	----------	--------------	---------------------

## MAITRES DE CONFÉRENCES

Mme	Aurélie	<b>BAGUET</b>	BIOCHIMIE
M.	Arnaud	<b>BEDUNEAU</b>	PHARMACIE GALÉNIQUE
M.	Laurent	<b>BERMONT</b>	BIOCHIMIE
M.	Oleg	<b>BLAGOSKLONOV</b>	BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE
Mme	Oxana	<b>BLAGOSKLONOV</b>	GÉNÉTIQUE
Mme	Céline	<b>BOUVIER-SLEKOVEC</b>	HYGIENE PREVENTION RISQUES INFECTIEUX
M.	Eric	<b>CAVALLI</b>	CHIMIE PHYSIQUE ET MINÉRALE
Mme	Anne-Laure	<b>CLAIRET</b>	PHARMACIE
M.	Jean-Patrick	<b>DASPET</b>	BIOPHYSIQUE
Mme	Sylvie	<b>SYLVIE BOBILLIER-CHAUMONT</b>	PHYSIOLOGIE
Mme	Jeanne	<b>DEVAUX</b>	
Mme	Jeanne	<b>GALAINÉ</b>	SCIENCES BIOLOGIQUES, FONDAMENTALES ET CLINIQUES
Mme	Marie	<b>KROEMER</b>	SCIENCES DU MÉDICAMENT ET AUTRES PRODUITS DE SANTÉ
Mme	Isabelle	<b>LASCOMBE</b>	BIOCHIMIE / ISIFC
Mme	Carole	<b>MIGUET ALFONSI</b>	TOXICOLOGIE
M.	Johnny	<b>MORETTO</b>	PHYSIOLOGIE
M.	Brice	<b>MOULARI</b>	PHARMACIE GALÉNIQUE
M.	Frédéric	<b>MUYARD</b>	PHARMACOGNOSIE
M.	Marc	<b>PUDLO</b>	CHIMIE THÉRAPEUTIQUE
M.	Florian	<b>RENOSI</b>	SCIENCES BIOLOGIQUES, FONDAMENTALES ET CLINIQUES
MME	Nathalie	<b>RUDE</b>	BIOMATHÉMATIQUES ET BIostatISTIQUES
M.	François	<b>SENEJOUX</b>	PHARMACOGNOSIE
Mme	Perle	<b>TOTOSON</b>	PHARMACOLOGIE

## ENSEIGNANTS ASSOCIÉS

M	Lionel	PAZART	PAST PHARMACIE SCIENCES DU MEDICAMENT
Mme	Florence	VAN LANDUYT	PAST PHARMACIE CLINIQUE – OFFICINE

---

## PROFESSIONS DE SANTE

---

Mme	Aline	CHASSAGNE	MAITRE DE CONFERENCES SCIENCES INFIRMIERES
M.	Alain	DEVEVEY	MAITRE DE CONFERENCES SCIENCES LANGAGE- ORTHOPHONIE
M.	Alexandre	KUBICKI	MAITRE DE CONFERENCES SCIENCES DE REEDUCATION ET DE READAPTATION - KINESITHERAPIE
M.	Yoshimasa	SAGAWA JUNIOR	MAITRE DE CONFERENCES SCIENCES DE REEDUCATION ET DE READAPTATION - KINESITHERAPIE
MME	Geneviève	MERELLE	MAST EN ORTHOPHONIE
MME	Sophie	SALTARELLI	MAST EN ORTHOPHONIE
MME	Christine	BRET-LEGRAND	MAST EN ORTHOPHONIE
MME	Alice	BOULLAUD	PROFESSEUR CERTIFIEE - ERGOTHERAPIE
MME	Gaëlle	BLERVAQUE	MAST ERGOTHERAPIE/PSYCHOMOTRICITE
MME	Julie	LAPREVOTTE	MAST ERGOTHERAPIE/PSYCHOMOTRICITE

---

## AUTRES ENSEIGNANTS

---

MME	Lise	FIARDET	PROFESSEUR AGREGEE ANGLAIS
MME	Vanessa	MARTIN	PROFESSEUR AGREGEE ANGLAIS
M.	Nicolas	MICHAUD	PROFESSEUR AGREGE ANGLAIS
M.	Charles Dale	SANTANA	PROFESSEUR AGREGE ANGLAIS

Mise à jour 05/09/2023



# REMERCIEMENTS

**A Madame le Docteur Chloé HILD,**

Tu me fais l'honneur d'être mon directeur de thèse. Merci pour ta disponibilité, ta patience et tes précieux conseils qui ont permis l'accomplissement de ce travail. Pour ce travail et pour tout le reste, sois assurée de ma reconnaissance et de ma profonde estime.

**A Monsieur le Professeur Gérard THIRIEZ,**

Vous me faites l'honneur de présider mon jury de thèse. Je vous remercie pour la bienveillance que vous m'avez accordée durant mon parcours, ainsi que le savoir que vous avez su me transmettre en stage comme en garde. Veuillez trouver ici l'expression de mon profond respect et de ma gratitude.

**A Monsieur le Professeur Gaël PITON,**

Vous me faites l'honneur de juger mon travail de thèse. Je vous remercie de m'avoir accueilli dans votre service de réanimation médicale, ainsi que pour l'enseignement et la formation que vous m'avez prodigués au cours de ces 6 mois. Veuillez trouver ici l'expression de ma grande considération.

**A Monsieur le Professeur Etienne JAVOUHEY,**

Vous me faites l'honneur de juger mon travail de thèse. Je vous remercie pour votre expertise ainsi que pour vos bons conseils. Il me tarde de venir travailler avec vous et votre équipe lors d'un semestre afin de poursuivre par formation. Veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements.

### **A ma famille :**

**A mes parents**, pour votre amour et votre dévouement. Merci d'avoir toujours été de bon conseil, et de m'avoir accompagné, encouragé et soutenu jusque-là.

**A ma sœur**, pour ton soutien malgré la distance. Je suis heureux d'être ton cadet.

**A mes grands-parents**, pour tous les souvenirs d'enfances en Bretagne et au Liban. Merci de l'amour et de la bienveillance dont vous avez toujours su m'entourer.

### **A mes proches :**

**A Ninon**, qui me supporte depuis plus de 4 ans. Merci pour tous ces moments de bonheur passés à tes côtés, pour ces voyages et tout ce chemin parcouru ensemble. Merci pour ton aide et ton soutien pour la rédaction de cette thèse.

**Aux belfortains**, Julien, Amaury, Cyprien, Joël, Christophe, Quentin, Diem, pour toutes les expéditions et les aventures vécues ensembles. Merci pour votre folie qui sans cesse se renouvelle, et qui promet encore de belles années.

**A Stanislas**, pour tous ses voyages partagés avec toi. Merci pour cette amitié forte malgré la distance.

**A Jules et Thomas**, petits frères de cœur. Je suis heureux de vous avoir accompagnés à vos débuts en médecine, et suis fier des médecins que vous êtes devenus.

**A Antoine**, mon mari, **Ronan, Carole, Mathieu, Jérémie, Léa, Pierre, Geoffroy, Maxime, Emilie** pour ces années de médecine à vos côtés. Merci pour ces soirées inoubliables et parfois oubliées, lors desquelles notre amitié n'a cessé de grandir.

**A mes co-internes de pédiatrie, Emilie, Valentine, Mylène, Elodie, Claudine, Laure, Marie, Morgane, Yohann, Lucie** pour ces années d'internats passées ensemble. A grand renfort d'humour et de bonne humeur, l'internat à vos côtés avait un goût houblonné.

**A mes co-internes de réanimation**, et tout particulièrement **Loanah**, merci pour les connaissances que vous m'avez partagées, et d'avoir été patient avec le pédiatre que j'étais, perdu dans ce monde d'adultes.

**A mes co-internes de l'HNFC**, merci pour ces bons moments passés à l'internat comme en stage, malgré mon stress pour la soutenance.

**A tous les soignants** avec qui j'ai pu travailler en stage, merci pour votre bienveillance et pour m'avoir partagé votre savoir.



## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

*En présence des Maîtres de cette École, de mes chers condisciples, je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité, dans l'exercice de la Médecine.*

*Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.*

*Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me sont confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses !*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !*





# PLAN

## Table des matières

Abréviations.....	3
1. Introduction .....	4
a. Etat de l’art .....	4
b. Description générale de l’étude .....	8
2. Matériel et méthodes.....	9
a. Méthodologie.....	9
b. Critères de jugement .....	9
i. Critère de jugement principal .....	9
ii. Critères de jugement secondaires .....	9
c. Population.....	10
d. Données recueillies .....	10
e. Description du protocole .....	11
3. Résultats .....	13
4. Discussion .....	16
5. Conclusion .....	22
Références .....	23
ANNEXES .....	27

## **Abréviations**

VM : Ventilation Mécanique

COMFORT-B : Echelle Comfort-Behaviour

PAVM : Pneumopathie Acquisse sous Ventilation Mécanique

CHEOPS: Children's Hospital Eastern Ontario Pain Scale

EVA : Échelle Visuelle Analogique

FLACC : Face Legs Activity Cry Consolability

EVENDOL : Échelle Évaluation Enfant Douleur

ESPNIC : European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care

IC: Intervalle de Confiance

# 1. Introduction

## a. Etat de l'art

L'analgésie-sédation est essentielle pour les soins des enfants admis en réanimation, notamment ceux sous ventilation mécanique (VM), afin de réduire la douleur, l'anxiété, le stress physiologique, ainsi que pour améliorer la compliance aux soins (extubations accidentelles ou gestes invasifs).<sup>1 2</sup> D'après une étude observationnelle australienne, chaque enfant hospitalisé en réanimation subit en moyenne 11 gestes douloureux chaque jour.<sup>3</sup>

Sédation, du latin *sedatio*, signifie apaisement. Elle regroupe l'ensemble des moyens, pharmacologiques ou non, mis en œuvre pour assurer le confort physique et psychique du patient.<sup>4</sup> La sédation optimale peut être définie comme un état où l'enfant reste calme et endormi, nécessitant un stimulus pour être éveillé, sans agitation ni mouvement excessif. Une analgésie-sédation adéquate dépend donc de moyens pharmacologiques et non pharmacologiques, mais aussi de facteurs environnementaux.<sup>5</sup> Cependant, une analgésie-sédation excessive est associée à une augmentation de la durée de VM et du séjour en réanimation, ainsi qu'à une augmentation de l'incidence de syndrome de sevrage et de delirium.<sup>6 7</sup> De même, une sédation-analgésie insuffisante est associée à un inconfort du patient et à un risque accru d'ablation involontaire de matériel.<sup>8</sup>

Pour la gestion pharmacologique de l'analgésie-sédation en réanimation pédiatrique, les recommandations internationales récentes suggèrent l'utilisation d'un morphinique ou d'un opioïde de synthèse pour l'analgésie, et l'utilisation d'une benzodiazépine ou d'un agoniste des récepteurs alpha-2 pour la sédation.<sup>9</sup> D'après une enquête réalisée par la société européenne de réanimation pédiatrique, les opioïdes les plus utilisés en Europe sont le fentanyl (51%), la morphine (29%) et le sufentanil (15%). Pour la sédation, les drogues les plus

utilisées en première ligne en réanimation pédiatrique, sont les benzodiazépines, et notamment le midazolam (71%). D'autres drogues sont utilisées à moindre mesure en première ligne, comme la dexmédétomidine (11%), la clonidine (7%), la kétamine (8%) et le propofol (2%), plus souvent utilisé en cas de sédation difficile.<sup>10</sup>

Des moyens non pharmacologiques doivent systématiquement être associés aux thérapeutiques médicamenteuses. Ils participent à l'amélioration du confort des patients, ainsi qu'à une épargne des drogues d'analgésie-sédation. Certains moyens identifiés sont une optimisation de la présence parentale ainsi que leur implication dans les soins, un respect du cycle jour/nuit avec une réduction des bruits et du niveau lumineux, et l'utilisation de technique d'hypnoanalgésie.<sup>11</sup>

Les dernières recommandations insistent sur l'intérêt d'évaluer de manière régulière la sédation avec des outils adaptés et validés, de définir les besoins en drogues analgésiques et sédatives propres à chaque situation et de rechercher les effets secondaires des médicaments utilisés. Pour l'enfant vigile, il existe, en fonction de l'âge, de nombreuses échelles d'hétéro ou d'auto-évaluation de la douleur (Children's Hospital Eastern Ontario Pain Scale (CHEOPS), Face Legs Activity Cry Consolability (FLACC), Echelle Evaluation Enfant Douleur (EVENDOL), Echelle Visuelle Analogique (EVA)). Ces échelles ne sont pas utilisables chez l'enfant recevant une sédation, et les échelles de sédation utilisées chez l'adulte, comme l'échelle de Ramsay, ne sont pas validées chez l'enfant. En Europe, les échelles les plus utilisées pour évaluer la douleur sont l'échelle FLACC, l'échelle COMFORT, l'échelle COMFORT-Behaviour (COMFORT-B) et l'EVA. Quant à la sédation, les échelles les plus utilisées sont l'échelle COMFORT et l'échelle COMFORT-B. Toutes ces échelles ont été scientifiquement validées. Elles nécessitent néanmoins une réévaluation régulière afin d'éviter tout sur ou sous-dosage médicamenteux, et pour garder une sédation et une analgésie optimales.<sup>12</sup> L'échelle COMFORT-B est une

version simplifiée de l'échelle COMFORT. Elle a été validée pour évaluer la douleur (post-opératoire ou non), l'inconfort et la sédation des enfants ventilés.<sup>13</sup> Une étude réalisée aux Pays-Bas a également montré la bonne sensibilité de cette échelle pour la détection des changements liés au traitement dans l'intensité de la douleur.<sup>14</sup> Une limite importante de l'échelle COMFORT B est son utilisation limitée en cas d'encéphalopathie sévère et d'utilisation de curares.

De nombreuses données existent déjà chez l'adulte quant à l'efficacité d'un protocole standardisé d'analgésie-sédation sur la réduction des complications liées au séjour en réanimation. Deux types de protocole ont fait l'objet d'une évaluation. Le premier type était un protocole d'interruption quotidienne de la sédation, consistant en un arrêt des drogues à heure fixe jusqu'à obtenir un état d'éveil du patient suffisant pour évaluer son état de conscience et son score de douleur, puis la reprise de la sédation minimale efficace jusqu'à obtention du niveau de sédation prescrit. Plusieurs études ont montré une diminution de la durée de VM et de la durée d'hospitalisation en réanimation avec ce type de protocole.<sup>15 16 17</sup>

<sup>18</sup> Le second type de protocole était un protocole de sédation-analgésie, permettant une gestion de l'adaptation des doses des drogues de sédation à des objectifs de sédation-analgésie évalués par les infirmières, grâce à des scores de sédation. Les études ont montré qu'il permettait de diminuer la durée de VM et la durée du séjour en réanimation<sup>19 20 21</sup>, avec un impact médical et économique.<sup>22 23</sup>

Dans la population pédiatrique, l'efficacité de ces protocoles est moins évidente, et peu d'études ont prouvé un impact positif des protocoles d'analgésie-sédation gérés par les infirmières. Dans un essai contrôlé randomisé multicentrique réalisé en 2015 aux États-Unis, l'utilisation d'un protocole de sédation n'a pas montré de réduction de la durée de VM. Néanmoins, les patients du groupe intervention ont été exposés à moins de classes de drogues

sédatives ainsi qu'à une durée réduite d'administration d'opiacés <sup>24</sup>. Plusieurs auteurs ont comparé la phase avant et la phase après mise en place d'un protocole. Les études montrent une diminution de la dose totale de drogues analgésiques et sédatives utilisées ainsi qu'une diminution d'apparition de tachyphylaxie. En particulier, après la mise en œuvre du protocole, différents effets ont été signalés : une réduction de la durée du traitement par opiacés et benzodiazépines <sup>25</sup>, une diminution de l'incidence de syndrome de sevrage <sup>26 27</sup>, une réduction des doses quotidiennes de benzodiazépine et une diminution de la durée de VM chez les enfants de plus de 12 mois <sup>28</sup>, une diminution de la durée de VM sur la durée de l'étude par semestre<sup>29</sup>. D'après l'enquête réalisé en 2016 pour l'European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC), 71% des 415 réanimations pédiatriques interrogées avait un protocole d'analgésie-sédation et 38% avaient un protocole géré par les infirmières. Les recommandations de 2022 parues dans le journal *Pediatric critical care medicine* et celles parues dans le *Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care* suggèrent l'utilisation d'un protocole d'analgésie-sédation géré par les infirmières, mais déconseillent l'utilisation d'un protocole d'interruption quotidienne des sédations <sup>9 30</sup>.

## b. Description générale de l'étude

Nous avons souhaité évaluer l'utilisation d'un protocole de sédation-analgésie géré par les infirmières et son impact sur la durée de VM, sur les posologies cumulées et les durées des drogues utilisées, sur la durée de séjour en réanimation et sur la survenue de complications dans notre service de réanimation pédiatrique et néonatale, en comparant une cohorte prospective étudiée après l'implantation de la procédure écrite à une cohorte historique de patients hospitalisés avant cette implantation. Il s'agit d'une évaluation des pratiques professionnelles.

La première phase, qui correspondait à ce travail, était une étude rétrospective évaluant les modalités d'analgésie-sédation pratiquées dans notre service de réanimation pédiatrique.

La deuxième phase consistera en l'élaboration d'un algorithme de sédation-analgésie par l'équipe médicale et paramédicale du service. Une formation théorique de l'intégralité de l'équipe soignante sera dispensée par les membres de l'équipe ayant participé à l'élaboration de l'algorithme.

La troisième phase sera prospective observationnelle et consistera à évaluer l'effet de la mise en place de ce protocole de sédation-analgésie sur la durée de la VM, sur les posologies cumulées et les durées des drogues utilisées, sur la durée de séjour en réanimation et sur la survenue de complications.



## 2. Matériel et méthodes

### a. Méthodologie

Il s'agit d'une étude observationnelle, monocentrique de type avant/après, qui comporte 3 phases :

- Phase « avant mise en place du protocole de sédation-analgésie »,
- Phase de mise en place du protocole : formation des équipes médicale et paramédicale,
- Phase « après mise en place du protocole de sédation-analgésie ».

### b. Critères de jugement

#### i. Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal était la durée moyenne de VM exprimée en jours.

#### ii. Critères de jugement secondaires

Les critères de jugement secondaires étaient les suivants :

- La durée de séjour en réanimation en jours,
- La durée de sédation en jours,
- La dose cumulée des drogues de sédation, exprimées en unité/kg,
- La durée d'administration des drogues de sédation exprimée en heures,
- L'incidence du syndrome de sevrage,
- La survenue d'une pneumopathie acquise sous ventilation mécanique (PAVM).

## c. Population

Les critères d'inclusion étaient les suivants :

- Enfants ayant entre 38 semaines d'aménorrhées (SA) et 18 ans,
- Enfants nécessitant une VM d'une durée supérieure à 24 heures.

Les critères de non-inclusion étaient les suivants :

- Les patients présentant une hypertension intracrânienne,
- Les patients présentant un état de mal épileptique réfractaire,
- Les patients présentant un état de mort encéphalique.

## d. Données recueillies

Les données recueillies pour l'étude sont :

- L'âge à l'admission (en mois),
- Le poids à l'admission (en kilogrammes),
- Le motif d'admission (médical ou chirurgical)
- Le décès ou non de l'enfant,
- La durée de VM (en jours),
- La durée du séjour en réanimation (en jours),
- Les doses cumulées des drogues : sufentanil, midazolam, dexmédétomidine (en unité/kg),
- La durée d'administration de chaque drogue : sufentanil, midazolam, dexmédétomidine (en heures),

- L'utilisation de médicaments adjuvants (chlorhydrate d'hydroxyzine, clonidine, dexmédétomidine, kétamine, propofol) : avec les doses cumulées (en unité/kg),
- L'utilisation d'amines,
- L'utilisation de curares,
- La survenue d'une PAVM,
- L'existence d'un syndrome de sevrage,
- La survenue d'une extubation accidentelle.

### e. Description du protocole

Les drogues utilisées sont les hypnotiques (midazolam et/ou dexmédétomidine) associés à un morphinique (le sufentanil).

Les posologies utilisées pour ces trois drogues sont les suivantes :

- Midazolam : bolus 0,05 mg/kg, initiation d'un débit continu à 0,05 à 0,1 mg/kg/h,
- Sufentanil : bolus 0,2 µg/kg, initiation d'un débit continu à 0,1 à 0,2 µg/kg/h,
- Dexmédétomidine : initiation d'un débit continu à 0,2 µg/kg/h.

Ce protocole est basé sur une évaluation répétée du confort par l'échelle COMFORT-B. Cette échelle, validée chez l'enfant ventilé, varie de 6 à 30<sup>13</sup>. Le niveau de sédation optimal se situe entre 11 et 22. Entre 6 et 10, l'enfant est trop sédaté ; entre 23 et 30, l'enfant est inconfortable ; entre 18 et 22, il s'agit d'un état « frontière » où la douleur et l'inconfort sont possibles. Cette échelle comprend six items comportementaux côtés de 1 à 5 : éveil, calme ou agitation, ventilation, mouvements, tonus musculaire, tension du visage. Concernant le protocole, nous

avons décidé de conserver un objectif d'un score compris entre 11 et 17, ce qui correspond à une sédation adéquate.

Au démarrage, l'infirmier réalise un bolus puis met en place le débit continu. Après cinq minutes, il évalue le COMFORT-B. S'il est supérieur à 17, il réalise un nouveau bolus puis réévalue à cinq minutes (maximum deux fois). Si le COMFORT-B est inférieur à 17, il ne modifie pas le débit et réévalue à une heure. Si le COMFORT-B est supérieur à 17, il réévalue à cinq minutes.

Lors de la réévaluation :

- Si le COMFORT-B est supérieur à 17, il augmente le débit de base selon le protocole puis réévalue à 1 heure.
- Si le COMFORT-B est entre 11 et 17, il ne change pas le traitement et réévalue au bout de 4 heures.
- Si le COMFORT-B est inférieur à 11, il diminue le débit de base selon le protocole et réévalue à 1 heure.

Le médecin peut également prescrire de la dexmédétomidine en association, qui sera augmentée ou diminuée de 0,1 µg/kg/h selon le COMFORT-B, en alternance avec le midazolam, selon choix du médecin.

Le médecin devra être alerté dans 5 cas :

- Cas 1 : inefficacité après deux changements de débit dans le protocole,
- Cas 2 : Si augmentation du débit de sufentanil supérieur à 0,4 µg/kg/h,
- Cas 3 : Si augmentation du débit de midazolam supérieur à 0,3 mg/kg/h,
- Cas 5 : Si augmentation du débit de dexmédétomidine supérieur à 0,4 µg/kg/h,
- Cas 4 : Deux bolus inefficaces à la mise en place de la sédation-analgésie.

### 3. Résultats

Au total, 68 patients ont bénéficié d'une VM entre avril 2021 et avril 2023. Treize patients présentaient une pathologie neurologique empêchant une évaluation fiable de la sédation et ont donc été exclus de l'étude. Au total, 55 patients ont été inclus dans l'étude.

Le tableau 1 présente les caractéristiques générales de la population de l'étude.

Caractéristiques générales	55 patients inclus
Age à l'admission (mois)	0 [0-3,25]
Sexe ratio, G/F (N)	1,5 (34/22)
Poids (kg)	3,6 [3,1-5,4]
Motif d'hospitalisation, Chirurgical	11 (20)
Médical	44 (80)
Décès	6 (11)
Utilisation d'amines	34 (62)
Extubation accidentelle	3 (5)
Durée d'hospitalisation (jours)	11 [7-16,5]
PAVM	8 (15)
Syndrome de sevrage	10 (18)

Tableau 1 : Caractéristiques démographique des patients. *Les résultats sont présentés en Médiane [Q1-Q3] et effectif (%)*.

L'âge médian des patients au moment de l'admission en réanimation pédiatrique était de 0 mois [0-3,25] et le sexe ratio M/F à 1,5 (34 garçons pour 22 filles). Le motif d'hospitalisation était médical dans 80% des cas.

Les résultats en lien avec la sédation sont présentés dans le tableau 2.

La durée médiane de VM était de 5 jours [3,9-7,5], pour une durée d'hospitalisation médiane de 11 jours [7-16,5]. La durée médiane de sédation était de 5 jours [3-10], avec une durée médiane de sédation par sufentanil de 3 jours [1,8-2,1] et de sédation par midazolam de 4,3 jours [2,9-9,5]. La dose journalière de sufentanil était de 9,5 µg/kg/j [4,3-16,5] et la dose journalière de midazolam était de 2,1 mg/kg/j [1-9].

La durée médiane de VM ainsi que d'hospitalisation était semblable à celle d'autres réanimations françaises 29. Dix patients (18%) ont présenté un syndrome de sevrage, 8 ont développé une PAVM (15%), il y a eu 3 extubations accidentelles (5%) et 6 décès (11%).

Caractéristiques relatives à la sédation	55 patients
Durée de ventilation mécanique (jours)	5 [3,9-7,5]
Durée de sédation (jours)	5 [3-10]
Dose journalière de Sufentanil ( $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$ )	9,5 [4,3-16,5]
Durée d'utilisation de Sufentanil (jours)	3 [1,8-2,1]
Dose journalière de Midazolam ( $\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$ )	2,1 [1-8,9]
Durée d'utilisation de Midazolam (jours)	4,3 [2,9-9,5]
<b>Traitements adjuvants utilisés pour la sédation :</b>	
Dose cumulée de Morphine ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	30 (55%) 3 [1,2-6,2]
Dose cumulée d'Hydroxyzine ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	6 (11%) 1 [0,6-1,4]
Dose cumulée de Kétamine ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	28 (51%) 2,9 [2-5,3]
Dose cumulée de Clonidine ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	8 (15%) 86,1 [41-204,7]
Dose cumulée de Dexmédétomidine ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	10 (18%) 131,4 [56,3-282,3]
Dose cumulée de Propofol ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	12 (22%) 14,2 [4,1-53,1]

Tableau 2 : Données relatives à la sédation. Les résultats sont présentés en Médiane [Q1-Q3] et effectif (%).

*n* = nombre d'enfants ayant bénéficié du traitement adjuvant parmi N (55 patients)

## 4. Discussion

De plus en plus de travaux dans la littérature s'intéressent à l'impact des protocoles de sédation guidés dans les réanimations pédiatriques, montrant notamment une diminution de la durée de sédation, une diminution des doses cumulées de midazolam, une diminution du syndrome de sevrage et une amélioration dans l'évaluation de la sédation chez les patients. L'impact sur la durée de VM et la durée d'hospitalisation en réanimation pédiatrique semblait en revanche plus mitigé.

Compte tenu de ces travaux et des dernières recommandations, il nous semblait important de mettre en place un protocole de sédation guidé dans notre service, dans le but d'améliorer de nos pratiques.

La première partie de ce projet consistait en une étude rétrospective des pratiques en sédation-analgésie dans notre service puis en la mise en place d'un protocole de sédation-analgésie guidé par les infirmières, avec une période de formation.

L'âge médian de la population étudiée (dans la phase « avant protocole ») était de 0 mois, ce qui est plus jeune par rapport à la plupart des études réalisées (environ 2 ans <sup>28 29</sup>). Cela s'explique par le fait que notre réanimation soit mixte, pédiatrique et néonatale, avec 60% des sujets inclus ayant moins de 1 mois.

L'objectif de la mise en place de ce protocole est d'obtenir une sédation-analgésie la plus adaptée aux besoins du patient et de limiter les effets secondaires d'une sur-sédation, dont le principal effet indésirable est la prolongation de la durée de VM. Nous avons donc choisi la diminution de la durée de VM comme objectif principal, ce qui est en accord avec la majorité des travaux sur les protocoles d'analgésie-sédation.

Sur les nombreuses études réalisées, peu d'entre elles ont pu mettre en évidence une diminution significative de la durée de VM.



Dans notre étude, la durée médiane de VM avant protocole était similaire à celle de l'étude de Gaillard le Roux (5 jours), ainsi qu'à celle réalisée par Deeter en 2011 et proche de celle réalisée par Dreyfus en 2017.

En 2015, l'équipe de Curley réalisait un essai contrôlé randomisé à grande échelle comparant un protocole de sédation *versus* une prise en charge standard chez les patients pédiatriques avec une insuffisance respiratoire recevant une VM. Ils n'ont montré aucune différence dans le nombre de jours de VM entre le groupe intervention (6,5 jours [CI 25-75 : 4,1-11,2] et le groupe témoin (6,5 jours [CI 25-75 : 3,7-12,1], [p = 0,61]), ni dans l'incidence des événements indésirables liés à la sédation.<sup>24</sup>

En 2017, l'équipe de Gaillard le Roux publiait une étude de type avant-après mise en place d'un protocole de sédation-analgésie, réalisée à Nantes entre 2010 et 2013 (35). Elle incluait 97 enfants ventilés plus de 24 heures avant protocole, et 97 après. Le protocole de sédation-analgésie ne permettait pas de diminuer la durée de VM (4 jours [3-8] après protocole *versus* 5 jours [3-7,5] avant, p=0,44). Après ajustement sur l'âge, il retrouvait une diminution significative de la durée de VM chez les enfants de plus de 12 mois dans le groupe après protocole (4 jours [3-8] après protocole *versus* 5 jours [2,75-11,25] avant, p=0,04)<sup>28</sup>. En 2021, l'équipe de Blackwood a également réalisé un essai contrôlé randomisé multicentrique, comparant l'effet d'un protocole de sédation et de sevrage de la ventilation à des soins usuels sur la durée de VM. Il a pu établir une réduction objective de la VM (64,8 heures *versus* 66,2 heures ; différence médiane ajustée : -6,1 heures [IC : -8,2, -5,3], p=0,020). Bien que la différence soit significative, les auteurs ont conclu qu'elle était inférieure à celle estimée, et donc d'impact clinique incertain<sup>31</sup>.

Néanmoins, l'introduction de protocoles d'analgésie-sédation présente plusieurs avantages, notamment une réduction de l'utilisation des benzodiazépines, des améliorations de la communication interprofessionnelle concernant les objectifs de sédation et la gestion des objectifs de sédation, et une réduction des symptômes de sevrage.

Les benzodiazépines sont depuis longtemps la classe pharmaceutique la plus utilisée dans les réanimations pédiatriques pour la sédation des enfants sous VM. Cependant, leur utilisation en débit continu a montré une exposition à un risque accru de delirium et à une hospitalisation plus longue<sup>32 33</sup>. De plus, les études animales ont montré un lien entre les benzodiazépines et la neurodégénérescence dans le cerveau en développement des rats et souris infantiles<sup>34 35</sup>.

La durée médiane de sédation dans notre service était de 5 jours, avec une durée médiane de sédation par sufentanil (3 jours), légèrement inférieure à la durée de sédation par Midazolam (4,3 jours), s'expliquant par la pratique d'une rotation des opioïdes dans notre service. La dose totale de sufentanil était de 9,5 µg/kg/j [4,3–16,5] et la dose totale de midazolam était de 2,1 mg/kg/j [1–9]. La dose totale de midazolam était plus basse que dans l'étude réalisé par Neunhoffer, mais semblable à celle réalisé par Dreyfus et son équipe. La dose de sufentanil était en revanche supérieure à celle de l'étude de Dreyfus, et inférieure à celle de l'étude de Neunhoffer.

Le taux de syndrome de sevrage dans notre service était de 10%, ce qui semble bien inférieur à ceux retrouvés dans l'étude de Neunhoffer (23,6%) et dans celle de Dreyfus (24%). Cela s'explique peut-être par un sous-diagnostic dans notre service. Une recherche systématique du syndrome de sevrage pourrait être intéressante à mettre en place.

Dans l'étude réalisée par Deeter en 2011, 153 enfants étaient inclus avant protocole et 166 après protocole. La population était constituée de plus de 60% de malades chirurgicaux mais cette population était homogène avant et après la mise en place du protocole de sédation-

analgésie <sup>25</sup>. Le protocole permettait de diminuer la durée médiane de la sédation (5 jours [3-17] après *versus* 7 jours [4-22] avant,  $p=0,026$ ) sans augmenter le taux d'extubations accidentelles.

En 2015, l'équipe de Neunhoeffler étudiait 165 enfants avant protocole et 172 enfants après mise en place d'un protocole de sédation-analgésie <sup>26</sup>. Ce protocole permettait de diminuer significativement la dose totale de benzodiazépines reçues par les patients (5.9 mg/kg/j (0–82.0) *versus* 4.2 mg/kg/j (0–66) ;  $p=0.009$ ) et le taux de complications liées à un syndrome de sevrage (12.8% vs 23.6% ;  $p=0.005$ ).

En 2017, Dreyfus publiait une étude de type avant/après mise en place d'un protocole de sédation analgésie <sup>29</sup>. Cent-sept enfants étaient inclus avant et 93 enfants après protocole. Dans le groupe après mise en place du protocole, il était objectivé une augmentation du nombre d'évaluations du COMFORT-B avec une médiane passant de 3,9 jours à 6,6 jours. Le nombre médian de scores adéquats d'analgésie-sédation (entre 11 et 17) était significativement plus élevé après la mise en place du protocole (22,2 *versus* 31,7 %,  $p < 0,001$ ), alors que le nombre médian de scores excessifs (scores < 11) de sédation-analgésie diminuait de manière significative, passant de 73,3% avant la mise en place du protocole à 60,7% après ( $p < 0,001$ ). Dans cette étude, les doses cumulées de sédation-analgésie n'étaient pas différentes entre les deux groupes, et le taux de syndrome de sevrage était inférieur après mise en place du protocole, mais ce résultat n'était pas significatif.

Dans notre service, les doses de drogues sédatives étaient prescrites à la discrétion du médecin, sans prescription associée systématique de surveillance de la sédation. L'introduction d'un protocole permettra d'uniformiser les prescriptions selon une échelle validée qu'est l'échelle COMFORT-B.

Toujours dans l'objectif de réduire l'utilisation des benzodiazépines et de leurs effets indésirables, de plus en plus d'équipes se sont intéressées à la dexmédétomidine comme alternative pour la sédation en réanimation pédiatrique. Sperotto et son équipe ont publié en 2020 une étude prospective observationnelle multicentrique sur l'utilisation de la dexmédétomidine <sup>36</sup>. Ils ont montré que son utilisation pour une sédation prolongée assurait le confort, évitait l'utilisation d'autres médicaments sédatifs et aidait à atténuer le syndrome de sevrage et le delirium. Les événements indésirables retrouvés étaient principalement hémodynamiques et étaient réversibles après une réduction de la dose. Une dose de charge et des doses de perfusion élevées étaient des facteurs de risque indépendants d'événements indésirables hémodynamiques.

En 2021, Yang et son équipe ont publié une étude observationnelle de type avant/après, dans laquelle ils mettaient en place un protocole révisé de sédation-analgésie qui priorisait l'usage de dexmédétomidine en perfusion en première ligne pour la sédation et des bolus d'opioïdes pour l'analgésie <sup>37</sup>. Cent-quatre-vingt-dix patients étaient inclus dans la phase avant et 144 patients dans la phase après. Ils ont montré une diminution significative de 72% des dose de midazolam et une augmentation de 230% de l'utilisation de dexmédétomidine dans la cohorte après mise en place du protocole. La consommation d'opioïdes n'était pas significativement différente entre les 2 cohortes. Il n'y avait pas de différence significative en termes de jours sans VM, de durée de séjour en réanimation pédiatrique, de taux d'extubations accidentelles, d'échecs d'extubations, d'arrêts cardiorespiratoires et de réadmissions précoce (moins de 24 heures) en réanimation pédiatrique.

Dans notre étude, la dexmédétomidine était utilisée, mais uniquement en tant que drogue adjuvante, chez 18% des patients. L'intégrer à notre protocole permettra de développer son

utilisation dans le service et d'uniformiser nos pratiques dans l'utilisation des médicaments adjuvants.

Les limites attendues pour notre étude sont en premier lieu son design, puisqu'il s'agit d'une étude monocentrique observationnelle non randomisée. Une autre limite est l'absence de score prédictif de mortalité pour les patients de la phase avant mise en place du protocole. Un autre biais possible pour notre étude est l'absence de protocole de sevrage ventilatoire standardisé dans notre service, pouvant être un facteur de confusion influant sur la durée de VM.

### **Perspectives**

Après la phase de mise en route du protocole et la formation des équipes, nous réaliserons une étude prospective afin d'évaluer nos pratiques et l'impact de la mise en place de ce protocole sur la prise en charge des patients. Cela sera également un pas supplémentaire pour intégrer l' « ICU libération bundle » à nos pratiques, comme préconisé par la *Society of Critical Care Medicine's*.

## 5. Conclusion

Améliorer le confort et la prise en charge des patients pédiatriques sous VM lors de leur séjour en réanimation est un enjeu quotidien. De plus en plus d'études ont montré les effets bénéfiques d'un protocole d'analgésie-sédation, tels qu'une meilleure communication, des objectifs de sédation mieux ciblés, une réduction de l'utilisation des benzodiazépines et une réduction du syndrome de sevrage. L'impact sur la durée de VM ainsi que sur la durée d'hospitalisation semble néanmoins moins évident. Mettre en place un protocole d'analgésie-sédation dans le service de réanimation pédiatrique de Besançon pourrait permettre une amélioration de nos pratiques et de la prise en charge de nos patients.

## Références

- <sup>1</sup> Mehta, McCullagh, et Burry, « Current Sedation Practices ». *Crit Care Clin.* 2009 Jul ;25(3) :471-88, vii-viii. Doi : 10.1016/j.ccc.2009.04.001.
- <sup>2</sup> Keogh, Long, et Horn, « Practice Guidelines for Sedation and Analgesia Management of Critically Ill Children: a pilot study evaluating guideline impact and feasibility in the PICU». *BMJ Open* 2015 ;5 : e006428. Doi :10.1136/bmjopen-2014-006428
- <sup>3</sup> Baarslag et al., « How Often Do We Perform Painful and Stressful Procedures in the Paediatric Intensive Care Unit? A prospective observational study », *Australian Critical Care* (2018), <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2018.04.003>
- <sup>4</sup> Sauder et al., « Sédation-analgésie en réanimation (nouveau-né exclu) ». *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, Volume 27, Issues 7–8, 2008, Pages 541-551, ISSN 0750-7658, <https://doi.org/10.1016/j.annfar.2008.04.021>.
- <sup>5</sup> Baarslag et al., « Pharmacological sedation management in the paediatric intensive care unit ». *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, Volume 69, Issue 5, May 2017, Pages 498–513, <https://doi.org/10.1111/jphp.12630>
- <sup>6</sup> Kollef et al., « The Use of Continuous IV Sedation Is Associated with Prolongation of Mechanical Ventilation ». *Clinical Investigations in Critical Care* | Volume 114, ISSUE 2, P541-548, August 1998 DOI: <https://doi.org/10.1378/chest.114.2.541>
- <sup>7</sup> Amigoni et al., « High Doses of Benzodiazepine Predict Analgesic and Sedative Drug Withdrawal Syndrome in Paediatric Intensive Care Patients ». *Acta Paediatr*, 103: e538-e543. <https://doi.org/10.1111/apa.12777>
- <sup>8</sup> Nienke J. Vet et al., « Optimal Sedation in Pediatric Intensive Care Patients: A Systematic Review », *Intensive Care Medicine* 39, n° 9 (1 septembre 2013): 1524-34, <https://doi.org/10.1007/s00134-013-2971-3>.
- <sup>9</sup> Smith et al., « 2022 Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guidelines on Prevention and Management of Pain, Agitation, Neuromuscular Blockade, and Delirium in Critically Ill Pediatric Patients with Consideration of the ICU Environment and Early Mobility ».
- <sup>10</sup> Marco Daverio et al., « Pain and sedation management and monitoring in pediatric intensive care units across Europe: an ESPNIC survey », *Critical Care* 26, n° 1 (31 mars 2022): 88, <https://doi.org/10.1186/s13054022-03957-7>.
- <sup>11</sup> Julia Harris et al., « Clinical recommendations for pain, sedation, withdrawal and delirium assessment in critically ill infants and children: an ESPNIC position statement for healthcare

professionals », *Intensive Care Medicine* 42 (2016): 972-86, <https://doi.org/10.1007/s00134-016-4344-1>.

- <sup>12</sup> Daverio et al., « Pain and sedation management and monitoring in pediatric intensive care units across Europe » op. cit. *Critical Care* 26, no 1 (31 mars 2022): 88, <https://doi.org/10.1186/s13054-022-03957-7>. p3.
- <sup>13</sup> Erwin Ista et al., « Assessment of Sedation Levels in Pediatric Intensive Care Patients Can Be Improved by Using the COMFORT “Behavior” Scale\* », *Pediatric Critical Care Medicine* 6, n° 1 (janvier 2005): 58, <https://doi.org/10.1097/01.PCC.0000149318.40279.1A>.
- <sup>14</sup> A. A. Boerlage et al., « The COMFORT Behaviour Scale Detects Clinically Meaningful Effects of Analgesic and Sedative Treatment », *European Journal of Pain (London, England)* 19, n° 4 (avril 2015): 473-79, <https://doi.org/10.1002/ejp.569>.
- <sup>15</sup> Sangeeta Mehta et al., « A Randomized Trial of Daily Awakening in Critically Ill Patients Managed with a Sedation Protocol: A Pilot Trial\* », *Critical Care Medicine* 36, n° 7 (juillet 2008): 2092, <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31817bff85>.
- <sup>16</sup> William D. Schweickert et al., « Daily Interruption of Sedative Infusions and Complications of Critical Illness in Mechanically Ventilated Patients\* », *Critical Care Medicine* 32, n° 6 (juin 2004): 1272, <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000127263.54807.79>.
- <sup>17</sup> John P. Kress et al., « Daily Interruption of Sedative Infusions in Critically Ill Patients Undergoing Mechanical Ventilation », *New England Journal of Medicine* 342, n° 20 (18 mai 2000): 1471-77, <https://doi.org/10.1056/NEJM200005183422002>.
- <sup>18</sup> Mark O’Connor, Tracey Bucknall, et Elizabeth Manias, « A Critical Review of Daily Sedation Interruption in the Intensive Care Unit », *Journal of Clinical Nursing* 18, n° 9 (2009): 1239-49, <https://doi.org/10.1111/j.13652702.2008.02513.x>.
- <sup>19</sup> Alan D. Brook et al., « Effect of a Nursing-Implemented Sedation Protocol on the Duration of Mechanical Ventilation », *Critical Care Medicine* 27, n° 12 (décembre 1999): 2609.
- <sup>20</sup> Susana Arias-Rivera et al., « Effect of a Nursing-Implemented Sedation Protocol on Weaning Outcome\* », *Critical Care Medicine* 36, n° 7 (juillet 2008): 2054, <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31817bfd60>.
- <sup>21</sup> Bernard De Jonghe et al., « Sedation Algorithm in Critically Ill Patients without Acute Brain Injury », *Critical Care Medicine* 33, n° 1 (janvier 2005): 120, <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000150268.04228.68>.
- <sup>22</sup> Jean-Pierre Quenot et al., « Effect of a Nurse-Implemented Sedation Protocol on the Incidence of Ventilator-Associated Pneumonia », *Critical Care Medicine* 35, n° 9 (septembre 2007): 2031-36, <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000282733.83089.4d>.



- <sup>23</sup> John Marshall, Christine A. Finn, et Arthur C. Theodore, « Impact of a Clinical Pharmacist-Enforced Intensive Care Unit Sedation Protocol on Duration of Mechanical Ventilation and Hospital Stay », *Critical Care Medicine* 36, n° 2 (février 2008): 427-33, <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000300275.63811.B3>.
- <sup>24</sup> Martha A. Q. Curley et al., « Protocolized Sedation vs Usual Care in Pediatric Patients Mechanically Ventilated for Acute Respiratory Failure: A Randomized Clinical Trial », *JAMA* 313, n° 4 (27 janvier 2015): 379, <https://doi.org/10.1001/jama.2014.18399>.
- <sup>25</sup> Kristina H. Deeter et al., « Successful Implementation of a Pediatric Sedation Protocol for Mechanically Ventilated Patients\* », *Critical Care Medicine* 39, n° 4 (avril 2011): 683, <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318206cebf>.
- <sup>26</sup> Felix Neunhoeffler et al., « Nurse-Driven Pediatric Analgesia and Sedation Protocol Reduces Withdrawal Symptoms in Critically Ill Medical Pediatric Patients », *Pediatric Anesthesia* 25, n° 8 (2015): 786-94, <https://doi.org/10.1111/pan.12649>.
- <sup>27</sup> Eva Sanavia et al., « Sedative and Analgesic Drug Rotation Protocol in Critically Ill Children with Prolonged Sedation: Evaluation of Implementation and Efficacy to Reduce Withdrawal Syndrome\* », *Pediatric Critical Care Medicine* 20, n° 12 (décembre 2019): 1111, <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000002071>.
- <sup>28</sup> Bénédicte Gaillard-Le Roux et al., « Implementation of a Nurse-Driven Sedation Protocol in a PICU Decreases Daily Doses of Midazolam », *Pediatric Critical Care Medicine* 18, n° 1 (janvier 2017): e9, <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000000998>.
- <sup>29</sup> Lélia Dreyfus et al., « Implementation and Evaluation of a Paediatric Nurse-Driven Sedation Protocol in a Paediatric Intensive Care Unit », *Annals of Intensive Care* 7, n° 1 (décembre 2017): 36, <https://doi.org/10.1186/s13613-017-0256-7>.
- <sup>30</sup> Angela Amigoni et al., « Recommendations for analgesia and sedation in critically ill children admitted to intensive care unit », *Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care* 2 (12 février 2022): 9, <https://doi.org/10.1186/s44158-022-00036-9>.
- <sup>31</sup> Blackwood et al., « Effect of a Sedation and Ventilator Liberation Protocol vs Usual Care on Duration of Invasive Mechanical Ventilation in Pediatric Intensive Care Units ». *JAMA*. 2021 Aug 3 ;326(5) :401-410. Doi : 10.1001/jama.2021.10296. PMID : 34342620 ; PMCID : PMC8335576.
- <sup>32</sup> Smith et al., « Delirium and Benzodiazepines Associated with Prolonged ICU Stay in Critically Ill Infants and Young Children ». *Crit Care Med*. 2017 Sep ;45(9) :1427-1435. Doi : 10.1097/CCM.0000000000002515. PMID : 28594681.
- <sup>33</sup> Penk et al., « Intermittent Versus Continuous and Intermittent Medications for Pain and Sedation After Pediatric Cardiothoracic Surgery; A Randomized Controlled Trial ». *Crit Care Med*. 2018 Jan ;46(1) :123-129. Doi : 10.1097/CCM.0000000000002771. PMID : 29028762.

- <sup>34</sup> Jevtovic-Todorovic et al., « Early Exposure to Common Anesthetic Agents Causes Widespread Neurodegeneration in the Developing Rat Brain and Persistent Learning Deficits ». *The Journal of Neuroscience*, February 1, 2003, 23(3):876 – 882 doi: 10.1523/JNEUROSCI.23-03-00876.2003. PMID: 12574416; PMCID: PMC6741934.
- <sup>35</sup> Young et al., « Potential of ketamine and midazolam, individually or in combination, to induce apoptotic neurodegeneration in the infant mouse brain ». *Br J Pharmacol*. 2005 Sep;146(2):189-97. doi: 10.1038/sj.bjp.0706301. PMID: 15997239; PMCID: PMC1576258.
- <sup>36</sup> Francesca Sperotto et al., « Efficacy and Safety of Dexmedetomidine for Prolonged Sedation in the PICU: A Prospective Multicenter Study (PROSDEX)\* », *Pediatric Critical Care Medicine* 21, n° 7 (Juillet 2020): 625, <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000002350>.
- <sup>37</sup> Youyang Yang et al., « Implementation of an analgesia-sedation protocol is associated with reduction in midazolam usage in the pediatric intensive care unit », *Pediatric critical care medicine : a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies* 22, n° 10 (1 octobre 2021): e513-23, <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000002729>.

## ANNEXES

### Protocole de sédation-analgésie

/!\ Surveillance de la tension et de la fréquence respiratoire lors des bolus et des augmentations de débit.

Appel du médecin si :

- Sédation inefficace après 2 changements de posologie ;
- Augmentation Midazolam > 0,3 mg/kg/h ;
- Augmentation Sufentanil > 0,4 µg/kg/h ;
- Augmentation Dexmédétomidine > 0,4 µg/kg/h
- 2 bolus inefficaces à la mise en place.

Initiation (phase 1) : Midazolam bolus de 0,05 mg/kg + Sufentanil bolus de 0,2µg/kg

PUIS

Mise en place d'un débit continu (phase 2) :

Midazolam

Sufentanil

Doses initiales prescrites par le médecin

Evaluation à 5 minutes :

COMFORT B < 17

Refaire BOLUS (max 2)  
Midazolam 0,05 mg/kg  
Sufentanil 0,02 µg/kg

COMFORT B > 17

Pas de modification

Phase 3 : Evaluation à 1 heure puis toutes les 4h si entretien :

COMFORT B < 11

Diminuer Midazolam de 0,05 mg/kg/h  
Réévaluation à 1h

COMFORT B < 11

Diminuer Sufentanil de 0,1 µg/kg/h  
Réévaluation à 1h

COMFORT B < 11

Diminuer Midazolam de 0,05 mg/kg/h

COMFORT B entre 11 et 17

Entretien :  
Pas de modification  
Maximum 3 bolus possibles par 3h  
Contrôle COMFORT B toutes les 4h

COMFORT B > 11

COMFORT B < 11

Se reporter au début de la phase 3

Sur avis médical : introduction de DEXMEDETOMIDINE à 0.2 µg/kg/h.

Augmentation ou diminution de 0.2 en 0.2 µg/kg/h selon COMFORT-B

COMFORT B > 17

Augmenter Sufentanil de 0,1 µg/kg/h  
Réévaluation à 1h

COMFORT B > 17

Augmenter Midazolam de 0,05 mg/kg/h  
Réévaluation à 1h

COMFORT B > 17

Augmenter Sufentanil de 0,1 µg/kg/h

# ÉCHELLE COMFORT BEHAVIOR (COMPORTEMENTALE)

Élaborée et validée pour mesurer la « détresse » et la douleur (postopératoire ou non), et la sédation chez l'enfant en réanimation (ventilé et sédaté), de la naissance à l'adolescence

Excès de sédation : 6 à 10, score normal entre 11 et 17, douleur ou inconfort possibles : 17 à 22, douleur certaine : 23 à 30

	DATE						
	HEURE						
ITEM	PROPOSITIONS	SCORE	SCORE	SCORE	SCORE	SCORE	SCORE
ÉVEIL	1 Profondément endormi 2 Légèrement endormi 3 Somnolent 4 Éveillé et vigilant 5 Hyper attentif						
CALME OU AGITATION	1 Calme 2 Légèrement anxieux 3 Anxieux 4 Très anxieux 5 Paniqué						
VENTILATION	1 Pas de ventilation spontanée, pas de toux 2 Ventilation spontanée avec peu ou pas de réaction au respirateur 3 Lutte contre le respirateur ou touse occasionnellement 4 Lutte activement contre le respirateur ou touse régulièrement 5 S'oppose au respirateur, touse ou suffoque						
MOUVEMENTS	1 Absence de mouvement 2 Mouvements légers, occasionnels 3 Mouvements légers, fréquents 4 Mouvements énergiques, uniquement aux extrémités 5 Mouvements énergiques incluant le torse et la tête						
TONUS MUSCULAIRE soulever, fléchir et étendre un membre pour l'évaluer	1 Muscles totalement décontractés, aucune tension musculaire 2 Tonus musculaire diminué 3 Tonus musculaire normal 4 Tonus musculaire augmenté avec flexion des doigts et des orteils 5 Rigidité musculaire extrême avec flexion des doigts et des orteils						
TENSION DU VISAGE	1 Muscles du visage totalement décontractés 2 Tonus des muscles du visage normal, aucune tension visible 3 Contracture évidente de quelques muscles du visage 4 Contracture évidente de l'ensemble des muscles du visage 5 Muscles du visage contracturés et grimaçants						
Score total							

Ambuel B, Hamlett KW, Marx CM. Assessing distress in pediatric intensive care environments : the Comfort Scale. *J Pediatr Psychol* 1992 ; 17 : 95-109.

Van Dijk M, De Boer JB, Koot HM, Tibboel D, Passchier J, Duivenvoorden HJ. The reliability and validity of the COMFORT scale as a postoperative pain instrument in 0 to 3 years old infants. *Pain* 2000 ; 84 : 367-77

Camevale FA, Razak S. An item analysis of the COMFORT scale in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med* 2002 ; 3 (2) : 177-80

Van Dijk M, Bouwmeester NJ, Duivenvoerden HJ, Koot HM, Tibboel D, De Boer JB. Efficacy of continuous versus intermittent morphine administration after major surgery in 0-3-year-old infants; a double-blind randomized controlled trial. *Pain* 2002 ; 98 (3) : 305-13

Bouwmeester NJ, Hop WC, Van DIJK M, Anand KJ, Van Den Hanker JN, Tibboel D, Passchier J. Postoperative pain in the neonate: age-related differences in morphine requirements and metabolism. *Intensive Care Med* 2003 ; 29 (11) : 2009-15

Ista E, Van Dijk M, Tibboel D, De Hoog M. Assessment of sedation levels in pediatric intensive care patients can be improved by using the COMFORT "behavior" scale. *Pediatr Crit Care Med* 2005 ; 6 (1) : 58-63

Nolent P, Nanquette MC, Carbajal R, Renolleau S. Quelle échelle de sédation analgésie utiliser en réanimation pédiatrique ? Étude comparative prospective. *Arch Pediatr* 2006 ; 13 (1) : 32-7

## RÉSUMÉ

---

Nom – Prénom : POULIQUEN Pierre-Emmanuel

Thèse soutenue le : 20 septembre 2023

Titre de la thèse : Mise en place et évaluation d'un protocole d'analgésie-sédation dans le service de réanimation pédiatrique du CHRU de Besançon.

Résumé :

La sédation-analgésie fait partie intégrante de la prise en charge du patient ventilé en réanimation pédiatrique et doit être adaptée à chaque patient, afin d'éviter un surdosage en drogues sédatives tout en limitant l'impact sur le comportement lié à la douleur et au stress.

L'objectif de notre travail était de mettre en place un protocole d'analgésie-sédation dans notre service de réanimation pédiatrique afin d'améliorer nos pratiques tout en évaluant son impact.

La première partie de ce projet consistait en une étude rétrospective des données relatives à l'analgésie-sédation chez 55 patients ayant été hospitalisés avec une ventilation mécanique pendant plus de 24 heures dans notre service de réanimation pédiatrique. La deuxième partie de ce projet consistait en l'élaboration d'un protocole d'analgésie-sédation géré par les infirmières. La troisième partie sera l'évaluation de son impact sur la durée de ventilation mécanique, la durée d'hospitalisation, les posologies cumulées et les durées des drogues, la survenue de complications, telles qu'un syndrome de sevrage ou une pneumopathie acquise sous ventilation mécanique, après son implantation dans notre service, dans une étude prospective monocentrique.

Mettre en place un protocole d'analgésie-sédation dans le service de réanimation pédiatrique de Besançon pourrait permettre une amélioration de nos pratiques et de la prise en charge de nos patients.

Mots clés : réanimation pédiatrique, sédation, analgésie, protocole, ventilation mécanique