

MUSIDORÉ: pain management via music therapy during cleaning cares in pediatric intensive care unit

Sophie Mounier

▶ **To cite this version:**

Sophie Mounier. MUSIDORÉ: pain management via music therapy during cleaning cares in pediatric intensive care unit. Human health and pathology. 2020. dumas-03141777

HAL Id: dumas-03141777

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03141777

Submitted on 15 Feb 2021

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 - ShareAlike 4.0 International License

UNIVERSITE DE MONTPELLIER

FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NÎMES

THESE

Pour obtenir le titre de

DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Sophie MOUNIER

Le 9 Novembre 2020

TITRE

MUSIDORÉ: Pain Management Via Music Therapy During Cleaning Cares in Pediatric Intensive Care Unit.

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Christophe MILESI

JURY

Président du jury : Monsieur le Professeur Gilles CAMBONIE

Assesseurs : Monsieur le Professeur Gérald CHANQUES

Monsieur le Professeur Nicolas SIRVENT

Monsieur le Docteur Christophe MILESI

UNIVERSITE DE MONTPELLIER

FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NÎMES

THESE

Pour obtenir le titre de

DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par

Sophie MOUNIER

Le 9 Novembre 2020

TITRE

MUSIDORÉ: Pain Management Via Music Therapy During Cleaning Cares in Pediatric Intensive Care Unit.

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Christophe MILESI

JURY

Président du jury :	Monsieur le Professeur Gilles CAMBONIE
Assesseurs :	Monsieur le Professeur Gérald CHANQUES
	Monsieur le Professeur Nicolas SIRVENT
	Monsieur le Docteur Christophe MILESI

Université de Montpellier
FACULTÉ de MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

ANNEE UNIVERSITAIRE 2019 - 2020

PERSONNEL ENSEIGNANT

Professeurs Honoraires

ALLIEU Yves	CALLIS Albert	JAFFIOL Claude	NAVRATIL Henri
ALRIC Robert	CANAUD Bernard	JANBON Charles	OTHONIEL Jacques
ARNAUD Bernard	CHAPTAL Paul-André	JANBON François	PAGES Michel
ASTRUC Jacques	CIURANA Albert-Jean	JARRY Daniel	PEGURET Claude
AUSSILLOUX Charles	CLOT Jacques	JOURDAN Jacques	PELISSIER Jacques
AVEROUS Michel	COSTA Pierre	LAFFARGUE François	POUGET Régis
AYRAL Guy	D'ATHIS Françoise	LALLEMANT Jean Gabriel	PUJOL Henri
BAILLAT Xavier	DEMAILLE Jacques	LAMARQUE Jean-Louis	RABISCHONG Pierre
BALDET Pierre	DESCOMPS Bernard	LAPEYRIE Henri	RAMUZ Michel
BALDY-MOULINIER Michel	DIMEGLIO Alain	LE QUELLEC Alain	RIEU Daniel
BALMES Jean-Louis	DUBOIS Jean Bernard	LESBROS Daniel	ROCHEFORT Henri
BALMES Pierre	DUJOLS Pierre	LOPEZ François Michel	ROUANET DE VIGNE LAVIT Jean Pierre
BANSARD Nicole	DUMAS Robert	LORIOT Jean	SAINT AUBERT Bernard
BAYLET René	DUMAZER Romain	LOUBATIERES Marie Madeleine	SANCHO-GARNIER Hélène
BILLIARD Michel	ECHENNE Bernard	MAGNAN DE BORNIER Bernard	SANY Jacques
BLARD Jean-Marie	FABRE Serge	MARY Henri	SEGNARBIEUX François
BLAYAC Jean Pierre	FREREBEAU Philippe	MATHIEU-DAUDE Pierre	SENAC Jean-Paul
BLOTMAN Francis	GALIFER René Benoît	MEYNADIER Jean	SERRE Arlette
BONNEL François	GODLEWSKI Guilhem	MICHEL François-Bernard	SOLASSOL Claude
BOURGEOIS Jean-Marie	GRASSET Daniel	MION Charles	THEVENET André
BRUEL Jean Michel	GUILHOU Jean-Jacques	MION Henri	VIDAL Jacques
BUREAU Jean-Paul	HERTAULT Jean	MIRO Luis	VISIER Jean Pierre
BRUNEL Michel	HUMEAU Claude	NAVARRO Maurice	

Université de Montpellier
FACULTÉ de MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

Professeurs Emérites

ARTUS Jean-Claude	MARES Pierre
BLANC François	MAUDELONDE Thierry
BOULENGER Jean-Philipp	MAURY Michèle
BOURREL Gérard	MILLAT Bertrand
BRINGER Jacques	MONNIER Louis
CLAUSTRES Mireille	MOURAD Georges
DAURES Jean-Pierre	PREFAUT Christian
DAUZAT Michel	PUJOL Rémy
DAVY Jean-Marc	RIBSTEIN Jean
DEDET Jean-Pierre	SCHVED Jean-François
ELEDJAM Jean-Jacques	SULTAN Charles
GROLLEAU RAOUX Robe	TOUCHON Jacques
GUERRIER Bernard	UZIEL Alain
GUILLOT Bernard	VOISIN Michel
LANDAIS Paul	ZANCA Michel

Université de Montpellier
FACULTÉ de MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

PU-PH de classe exceptionnelle

ALBAT Bernard	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
ALRIC Pierre	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
BACCINO Eric	Médecine légale et droit de la santé
BASTIEN Patrick	Parasitologie et mycologie
BLAIN Hubert	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
BONAFE Alain	Radiologie et imagerie médicale
CAPDEVILA Xavier	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CHAMMAS Michel	Chirurgie orthopédique et traumatologique
COLSON Pascal	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
COMBE Bernard	Rhumatologie
COTTALORDA Jérôme	Chirurgie infantile
COUBES Philippe	Neurochirurgie
COURTET Philippe	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
CRAMPETTE Louis	Oto-rhino-laryngologie
CRISTOL Jean Paul	Biochimie et biologie moléculaire
DE LA COUSSAYE Jean Emmanuel	Médecine d'urgence
DE WAZIERES Benoît	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
DELAPORTE Eric	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
DEMOLY Pascal	Pneumologie ; addictologie
DOMERGUE Jacques	Chirurgie viscérale et digestive
DUFFAU Hugues	Neurochirurgie
ELIAOU Jean François	Immunologie
FABRE Jean Michel	Chirurgie viscérale et digestive
FRAPIER Jean-Marc	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
HAMAMAH Samir	Biologie et Médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale

HEDON Bernard	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
HERISSON Christian	Médecine physique et de réadaptation
JABER Samir	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
JEANDEL Claude	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
JONQUET Olivier	Médecine intensive-réanimation
JORGENSEN Christian	Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
KOTZKI Pierre Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
LABAUGE Pierre	Neurologie
LARREY Dominique	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
LEFRANT Jean-Yves	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
LUMBROSO Serge	Biochimie et Biologie moléculaire
MARTY-ANE Charles	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
MERCIER Jacques	Physiologie
MESSNER Patrick	Cardiologie
MONDAIN Michel	Oto-rhino-laryngologie
MORIN Denis	Pédiatrie
PAGEAUX Georges-Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PUJOL Pascal	Biologie cellulaire
QUERE Isabelle	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
RENARD Eric	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
REYNES Jacques	Maladies infectieuses, maladies tropicales
RIPART Jacques	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
ROUANET Philippe	Cancérologie ; radiothérapie
SOTTO Albert	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
TAOUREL Patrice	Radiologie et imagerie médicale
VANDE PERRE Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
YCHOU Marc	Cancérologie ; radiothérapie

Université de Montpellier
FACULTÉ de MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

PU-PH de 1re classe

AGUILAR MARTINEZ Patricia	Hématologie ; transfusion
ASSENAT Éric	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
AVIGNON Antoine	Nutrition
AZRIA David	Cancérologie ; radiothérapie
BAGHDADLI Amaria	Pédopsychiatrie ; addictologie
BEREGI Jean-Paul	Radiologie et imagerie médicale
BLANC Pierre	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
BORIE Frédéric	Chirurgie viscérale et digestive
BOULOT Pierre	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
CAMBONIE Gilles	Pédiatrie
CAMU William	Neurologie
CANOVAS François	Anatomie
CAPTIER Guillaume	Anatomie
CARTRON Guillaume	Hématologie ; transfusion
CAYLA Guillaume	Cardiologie
CHANQUES Gérald	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CORBEAU Pierre	Immunologie
COSTES Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
COULET Bertrand	Chirurgie orthopédique et traumatologique
CYTEVAL Catherine	Radiologie et imagerie médicale
DADURE Christophe	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DAUVILLIERS Yves	Physiologie
DE TAYRAC Renaud	Gynécologie-obstétrique, gynécologie médicale
DE VOS John	Histologie, embryologie et cytogénétique
DEMARIA Roland	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire

DEREURE Olivier	Dermatologie - vénéréologie
DROUPY Stéphane	Urologie
DUCROS Anne	Neurologie
DUPEYRON Arnaud	Médecine physique et de réadaptation
FESLER Pierre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
GARREL Renaud	Oto-rhino-laryngologie
GENEVIEVE David	Génétique
HAYOT Maurice	Physiologie
KLOUCHE Kada	Médecine intensive-réanimation
KOENIG Michel	Génétique
LAFFONT Isabelle	Médecine physique et de réadaptation
LAVABRE-BERTRAND Thierry	Histologie, embryologie et cytogénétique
LAVIGNE Jean-Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
LE MOING Vincent	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
LECLERCQ Florence	Cardiologie
LEHMANN Sylvain	Biochimie et biologie moléculaire
MARIANO-GOULART Denis	Biophysique et médecine nucléaire
MATECKI Stéfan	Physiologie
MEUNIER Laurent	Dermato-vénéréologie
MOREL Jacques	Rhumatologie
NAVARRO Francis	Chirurgie viscérale et digestive
NOCCA David	Chirurgie viscérale et digestive
PETIT Pierre	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PERNEY Pascal	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
PRUDHOMME Michel	Anatomie
PUJOL Jean Louis	Pneumologie ; addictologie
PURPER-OUAKIL Diane	Pédopsychiatrie ; addictologie

TOUITOU Isabelle	Génétique
TRAN Tu-Anh	Pédiatrie
VERNHET Hélène	Radiologie et imagerie médicale

PU-PH de 2ème classe

BOURDIN Arnaud	Pneumologie ; addictologie
CANAUD Ludovic	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
CAPDEVIELLE Delphine	Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
CLARET Pierre-Géraud	Médecine d'urgence
COLOMBO Pierre-Emmanuel	Cancérologie ; radiothérapie
COSTALAT Vincent	Radiologie et imagerie médicale
CUVILLON Philippe	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DAIEN Vincent	Ophtalmologie
DORANDEU Anne	Médecine légale et droit de la santé
FAILLIE Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
FUCHS Florent	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
GABELLE DELOUSTAL Audrey	Neurologie
GAUJOUX Viala Cécile	Rhumatologie
GODREUIL Sylvain	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
GUILLAUME Sébastien	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
GUILPAIN Philippe	Médecine Interne, gériatrie et biologie du vieillissement; addictologie
GUIU Boris	Radiologie et imagerie médicale
HERLIN Christian	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brulologie
HOUEDE Nadine	Cancérologie ; radiothérapie
JACOT William	Cancérologie ; Radiothérapie
JUNG Boris	Médecine intensive-réanimation
KALFA Nicolas	Chirurgie infantile

KOUYOUMDJIAN Pascal	Chirurgie orthopédique et traumatologique
LACHAUD Laurence	Parasitologie et mycologie
LALLEMANT Benjamin	Oto-rhino-laryngologie
LE QUINTREC DONNETTE Moglie	Néphrologie
LETOUZEY Vincent	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
LONJON Nicolas	Neurochirurgie
LOPEZ CASTROMAN Jorge	Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
LUKAS Cédric	Rhumatologie
MAURY Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologique
MILLET Ingrid	Radiologie et imagerie médicale
MORANNE Olivier	Néphrologie
MURA Thibault	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
NAGOT Nicolas	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
PANARO Fabrizio	Chirurgie viscérale et digestive
PARIS Françoise	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PASQUIE Jean-Luc	Cardiologie
PELLESTOR Franck	Histologie, embryologie et cytogénétique
PEREZ MARTIN Antonia	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
POUDEROUX Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
RIGAU Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
RIVIER François	Pédiatrie
ROGER Pascal	Anatomie et cytologie pathologiques
ROSSI Jean François	Hématologie ; transfusion
ROUBILLE François	Cardiologie
SEBBANE Mustapha	Médecine d'urgence
SIRVENT Nicolas	Pédiatrie
SOLASSOL Jérôme	Biologie cellulaire

STOEBNER Pierre	Dermato-vénéréologie
SULTAN Ariane	Nutrition
THOUVENOT Éric	Neurologie
THURET Rodolphe	Urologie
VENAIL Frédéric	Oto-rhino-laryngologie
VILLAIN Max	Ophtalmologie
VINCENT Denis	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
VINCENT Thierry	Immunologie
WOJTUSCISZYN Anne	Endocrinologie-diabétologie-nutrition

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

1re classe :

COLINGE Jacques (Cancérologie, Signalisation cellulaire et systèmes complexes)

2ème classe :

LAOUDJ CHENIVESSE Dalila (Biochimie et biologie moléculaire)

VISIER Laurent (Sociologie, démographie)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - Médecine générale

1re classe :

LAMBERT Philippe

2ème classe :

AMOUYAL Michel

Université de Montpellier
FACULTÉ de MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine Générale

CLARY Bernard

DAVID Michel

GARCIA Marc

PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine

BESSIS Didier (Dermato-vénéréologie)

MEUNIER Isabelle (Ophtalmologie)

MULLER Laurent (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

PERRIGAULT Pierre-François (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

QUANTIN Xavier (Pneumologie)

ROUBERTIE Agathe (Pédiatrie)

VIEL Eric (Soins palliatifs et traitement de la douleur)

Maîtres de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers

MCU-PH Hors classe

BADIOU Stéphanie	Biochimie et biologie moléculaire
BOULLE Nathalie	Biologie cellulaire
CACHEUX-RATABOUL Valère	Génétique
CARRIERE Christian	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
CHARACHON Sylvie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
FABBRO-PERAY Pascale	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GIANSILY-BLAIZOT Muriel	Hématologie ; transfusion
HILLAIRE-BUYS Dominique	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
PUJOL Joseph	Anatomie
RICHARD Bruno	Médecine palliative
RISPAIL Philippe	Parasitologie et mycologie
SEGONDY Michel	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

Université de Montpellier
FACULTÉ de MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

MCU-PH de 1re classe

BERTRAND Martin	Anatomie
BOUDOUSQ Vincent	Biophysique et médecine nucléaire
BOURGIER Céline	Cancérologie ; Radiothérapie
BRET Caroline	Hématologie biologique
COSSEE Mireille	Génétique
GIRARDET-BESSIS Anne	Biochimie et biologie moléculaire
LAVIGNE Géraldine	Hématologie ; transfusion
LESAGE François-Xavier	Médecine et Santé au Travail
MATHIEU Olivier	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
MENJOT de CHAMPFLEUR Nicolas	Radiologie et imagerie médicale
MOUZAT Kévin	Biochimie et biologie moléculaire
OLIE Emilie	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
PANABIERES Catherine	Biologie cellulaire
PHILIBERT Pascal	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
RAVEL Christophe	Parasitologie et mycologie
SCHUSTER-BECK Iris	Physiologie
STERKERS Yvon	Parasitologie et mycologie
THEVENIN-RENE Céline	Immunologie
TUAILLON Edouard	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

MCU-PH de 2ème classe

CHIRIAC Anca	Immunologie
DE JONG Audrey	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DU THANH Aurélie	Dermato-vénéréologie
GOUZI Farès	Physiologie

HERRERO Astrid	Chirurgie viscérale et digestive
JEZIORSKI Éric	Pédiatrie
KUSTER Nils	Biochimie et biologie moléculaire
MAKINSON Alain	Maladies infectieuses, Maladies tropicales
PANTEL Alix	Bactérologie-virologie ; hygiène hospitalière
PERS Yves-Marie	Thérapeutique; addictologie
ROUBILLE Camille	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
SZABLEWSKY	Anatomie et cytologie pathologiques

Maîtres de Conférences des Universités - Médecine Générale

MCU-MG de 1re classe

COSTA David

MCU-MG de 2ème classe

FOLCO-LOGNOS Béatrice

OUDE ENGBERINK Agnès

Maîtres de Conférences associés - Médecine Générale

LOPEZ Antonio

MILLION Elodie

PAVAGEAU Sylvain

REBOUL Marie-Catherine

SERAYET Philippe

Université de Montpellier
FACULTÉ de MÉDECINE
Montpellier-Nîmes

Praticiens Hospitaliers Universitaires

BARATEAU Lucie	Physiologie
BASTIDE Sophie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
DAIEN Claire	Rhumatologie
GATINOIS Vincent	Histologie, embryologie et cytogénétique
GOULABCHAND Radjiv	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
LATTUCA Benoit	Cardiologie
MIOT Stéphanie	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
PINETON DE CHAMBRUN Guillaume	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
SOUCHE François-Régis	Chirurgie viscérale et digestive

ACKNOWLEDGEMENTS :

A ma famille,

D'abord **mes Parents**, qui m'ont soutenue depuis le début de ces longues études. Sans vous, je n'aurais pu réussir ce parcours. Merci de m'avoir offert une enfance heureuse, pleine d'aventure et découverte. Merci est un si petit mot pour désigner la chance d'avoir grandi dans notre famille.

A ma grande sœur, ma Caro. Tu as été une seconde maman pour nous et les années ne font que nous rapprocher. Il me tarde de passer encore beaucoup de moments avec toi. Merci de toujours veiller sur moi et de m'avoir soutenue tout au long de ces années. Merci pour ton aide indispensable et ton soutien sans faille dans cette dernière ligne droite. Tes conseils resteront toujours précieux et importants pour moi.

A mon grand petit frère, Loulou. Bien que je te devance uniquement de 5 minutes, pour moi tu es mon petit frère quand même (même si tu me dépasse largement en hauteur !). Merci d'avoir été mon compagnon d'enfance avec ces jeux, ces chamailleries et notre compréhension mutuelle. **Amandine**, merci d'être là pour ce petit frère. Tu fais ressortir de ce Loulou ses meilleurs côtés. Merci de m'accueillir de temps en temps chez vous, c'est toujours avec plaisir de venir vous voir dans ma première ville étudiante.

A mes grands-parents, Coco et René. Même si vous n'êtes plus là, il y a une partie de vous qui restera toujours avec moi. Merci de m'avoir transmis votre passion pour la science et la nature. Mamie, je pense que je réalise ton rêve d'avant. Tu as été la première au courant de ma réussite d'entrée dans les études médicales et, à chaque avancée je pense à toi. Papi, tu m'as transmis le goût de l'aventure et de la voile que je conserverai toujours. **A Annie et Jean-Pierre**, merci d'avoir été une présence importante durant mon enfance et de m'avoir suivie tout le long de mon parcours. Malgré les bêtises d'enfants que nous avons pu faire, nous avons passés de belles vacances entre cousins chez vous. J'en garde pleins de souvenirs heureux et amusants.

A la famille Girard, **Pia, Thierry, Margaux, Pierre, Nathan** et bien sûr **Jad et Abigaël**, vous faites partie de mon enfance et restez attentif à mon évolution. Merci pour ces bons moments partagés en famille, même s'ils se font plus rares.

Aux Valéries, Luc, Thierry B, Laurent, vous faites partie de la famille même si ce n'est pas par les liens du sang. Merci pour votre attention durant toutes ces années.

A Vava et Martin, vous êtes comme mes cousins. Tant de souvenirs partagés, de bêtises, et d'aventures montagnardes et aquatiques. Maintenant, nous parcourons chacune la nôtre. Faites surtout bon voyage !

Aux membres de mon jury,

A monsieur le Professeur Gilles Cambonie, merci de me faire l'honneur de présider le jury de cette thèse. Merci pour le partage de vos connaissances, et de votre enseignement. Merci de vos conseils précieux sur mes choix, de m'accueillir prochainement dans votre service et de la confiance que vous me m'accordez. J'espère en être à la hauteur.

A Monsieur le Professeur Gérald Chanques, merci d'avoir accepté de juger cette thèse. Vos travaux ont inspiré ce travail. Je vous remercie de l'intérêt que vous portez sur ce sujet, qu'est la musicothérapie.

A Monsieur le Professeur Nicolas Sirvent, merci d'avoir accepté de juger cette thèse. Merci pour votre gentillesse, bienveillance et disponibilité durant ces années d'internat. Merci pour votre accueil lors de mon semestre en oncologie-hématologie pédiatrique. Vous avez toujours été à l'écoute de chacun de nous.

A Monsieur le Docteur Christophe Milési, merci de m'avoir proposé et fait confiance pour ce beau sujet qu'est la musicothérapie. Ton engagement auprès des patients et de leur confort est un exemple pour moi. Merci de ton accompagnement indispensable et du temps que tu y as consacré. Merci pour ta gentillesse lors des semaines de travail en service et pendant la rédaction de cette thèse. Ton aide et ton accompagnement m'ont été indispensables pour aboutir à ce travail et ce résultat.

A mes amis, **ceux de mon enfance,**

Alexia, je pense la plus vieille de mes amies. De la primaire, au collège puis lycée on ne s'est pas lâchée. Merci pour ton accueil au Vietnam. Pleins de bons souvenirs et péripéties ont été racontées depuis ! Tu as été la seule à pouvoir me porter en scooter, et ce n'est pas rien !

Charlotte, on s'est suivie plus longtemps sur nos études depuis la primaire. Tu as été d'une aide indispensable pendant cette fameuse P1. Puis s'en est suivi de bons souvenirs de jeunes carabins.

Mathilde, Fabrice et bien sûr la petite **Sophia**, vous êtes arrivés plus tard, mais comme on dit, mieux vaut tard que jamais ! Merci d'avoir toujours été présents tout au long de ces années. Vous êtes ma bouffée d'air frais.

Honorine et Quentin, merci d'avoir aussi été là. On s'est rencontré sur le tard, mais les liens d'amitiés se sont vites construits. Je vous souhaite plein de bonheur dans cette nouvelle aventure qui arrive.

Mathilde, tu es une belle rencontre de ces années lycée. Pleins de souvenirs d'adolescence restent depuis. Nous en avons bien profité. Je te souhaite de poursuivre à fond tes envies et j'espère que l'on pourra se voir un peu plus souvent.

A tous ceux rencontrés durant ces années d'apprentissages,

Aux Grenoblois, Sophie, Aude, Claire, Elsa, Béré, Charlotte, Corentin, Amélie, Florian, merci pour ces bons moments partagés tout au long de l'externat. L'internat nous a bien dispatché dans toute la France. Passez quand vous voulez dans le Sud !

A Charline, ma première rencontre à l'internat de Perpi, qui a signé le début d'une belle amitié. Un beau voyage partagé malgré les aléas, avec de sacrées rencontres et bien sur le Schnaps maison. Rien de mieux pour se réchauffer ! Merci pour ces bons moments partagés. Je reconnaitrai sans aucun doute le bruit du cerf la prochaine fois !

A Marion, on s'est rencontré un peu plus tard durant l'internat. Tu m'as supportée pendant 1 an au boulot, j'espère que ça t'a suffi ! Merci pour ces sessions escalade-sushis (les meilleures). Tu es la plus pédiatre des pédiatres, et surtout reste le !

A Thien-An, merci pour tous ces bons repas préparés puis dévorés. Tu es un ami de confiance, d'écoute et discussion.

A l'équipe de Pédiatrie du CH de Perpignan, et mes co-internes, merci d'avoir été les premiers à nous voir en temps qu'internes. Ce fut un hiver intense en virus, gastros et grippes mais nous y avons survécu. Merci à cette équipe paramédicale et médicale incroyable. Merci pour cette ambiance folle de premier semestre d'internat !

A l'équipe de Néonatologie du CHU de Nîmes, merci de nous avoir accueilli avec beaucoup de gentillesse et pédagogie. **Anaïs et Mathilde** on s'est retrouvé pour un nouveau semestre, moins virulent cependant ! Merci d'avoir été mes premières co-internes pendant 1 an. **Marie Emmanuelle**, tu as été ma première chef de néonat, merci de m'avoir transmis tes connaissances et ta précision dans cette discipline.

A l'équipe des Urgences Pédiatriques du CHU de Nîmes, vous avez été formidables ! Je cite très souvent ce semestre aux urgences comme exemple. De bons moments passés ensemble malgré les temps épidémiques difficiles, des CRPites extrêmes chez les internes et un hiver fiévreux. Merci **Philippe** de ton encadrement, ta confiance et de tes diagnostics, tu es un exemple. Merci à toute l'équipe médicale et paramédicale, ça a été un très grand plaisir de travailler avec vous tous.

A l'équipe d'Oncologie-Hématologie Pédiatrique, merci pour votre accueil remplit de bienveillance. Ça n'a pas toujours été facile, mais votre humanité a rendu ce semestre inoubliable. Merci **Josiane** du partage de ton bureau et de ton soutien infaillible. Merci **Isabelle** pour ta force tranquille et ton expérience, tu as pris soin de nous. Merci **Anne-Charlotte** pour ta gentillesse sans limite, à **Maïdou** pour ton humour atypique mais ta rigueur sans faille. Merci à mes co-internes **Marion et Sita** pour ce semestre riche en émotion. **Houria** merci pour ton sourire à toute épreuve. Merci **Anne, Stéphanie et Laure** pour votre disponibilité durant ce stage.

A l'équipe de Réanimation Pédiatrique, merci de nous avoir accueilli dans ce stage un peu redouté. Ce fut une découverte et une révélation si on peut dire. Merci à l'équipe paramédicale

pour son efficacité à toute épreuve. Merci d'avoir été patientes et patients et de m'avoir aidé dans la réalisation du travail sur la musicothérapie, qui sans vous n'aurait pas de sens. **Séverine** et **Christiane**, vous avez été les piliers et l'origine de ce travail, je vous en remercie. Merci à **Julien** pour ton savoir transmis et ta patience lors de mes premières voies centrales. Un grand merci à **Maud et Vincent,** au futur Berdeau & Co. C'est grâce à vous qu'on se revoit très prochainement pour travailler ensemble. Merci d'avoir cru en moi et fait confiance, je n'aurai pas pu rêver mieux pour ce semestre. A mes co-internes, **Floflo, Chlochlo et Benji,** merci de m'avoir fait rire à n'en plus pouvoir. Aux co-internes d'à côté**, Anaïs, Julie, Marion, Éléonore et Maxime**, la belle équipe, on se revoit très vite !

A l'équipe de Cardiologie et Pneumologie Pédiatrique, un semestre inattendu si je devais le résumé. Merci **Pascal** pour ta gentillesse et ton exigence qui nous rendent meilleurs. **Oscar** et **Arthur** merci pour votre disponibilité, et vos cours d'échographie (avec beaucoup de patience… ou pas !). **Johan**, le Zouk c'est le futur pour les visites ! **Riyadh** merci pour ta gentillesse et confiance, **Marika** pour tes visites longues mais remplies de connaissances, **Stéphane** pour ta patience lors des épreuves d'efforts et ta bonne humeur constante, **Sophie** et ton incroyable savoir, **Grégoire** et ton déhanché d'anthologie**. Anne et Sabine** les reines des explos et du pédalage ! **Hamouda** notre référent étude (merci de voler à notre secours à toutes nos questions). Et bien sûr une équipe de co-internes de choc, **Chlochlo** et la malchance en hospit' mais toujours prête pour un p'tit Zouk, **Paupau** (alias Paulette en Breton) notre maman cardioped' (merci de m'avoir sauvé la vie sur le GR34), **Nico**, sa bouteille en verre et ponctualité à toute épreuve !

A l'équipe d'Anesthésie Pédiatrique, merci d'avoir accueilli pendant 3 mois la pédiatre que je suis. Vous avez été patients, accueillants et pédagogues. Cela m'a permis de me sentir bien dans cet environnement inconnu. Ce partage a été essentiel pour moi et continuera à être utile lors de nos prochaines collaborations.

A l'équipe de Réanimation Néonatale, même si on se connaissait des gardes ce fut un grand plaisir de travailler de ce côté cette fois-ci. Merci pour cet apprentissage et cette collaboration étroite médicale-paramédicale. Merci à **Béné et Vincent** (encore !) pour ces trois mois courts mais intenses en ce contexte si particulier ! J'ai hâte de revenir travailler avec vous. **Clem',** alias Mida merci pour ces blagues pleines de spontanéité, j'ai bien musclé mes abdos ! **Edouard**, merci pour ton sérieux inébranlable et tes tiramisus incroyables, c'était un plaisir de travailler à tes côtés ! A très vite ! A toute l'équipe de co-interne, nos petites **Manon et Marion, Chloé, Sita, Anaïs, et Carole,** on s'en souviendra de ce semestre. **Camille** merci pour tes conseils et tes encouragements ! Toujours au top ! Merci à toute l'équipe médicale, **Maliha**, **Sabine**, les deux **Odile**, **Florence**, **Pépé**, **Steph**, **Héléna**, **Renaud**, **Damien, Laurène, Flora.**

A l'équipe Nantaise, merci pour votre accueil si chaleureux. On se sent vite bien chez vous (malgré une météo parfois capricieuse). Merci **Cyril** pour ta gentillesse dès les premiers mails échangés et ton accueil chaleureux, ce fut un grand plaisir de travailler avec toi et toute l'équipe. Merci aux médecins de Réa Ped, **Manon, Bénédicte, Isabelle, Jean-Michel, Alexis, Nicolas, JEP, Brendan, Pierre** pour votre bonne humeur, partage et gentillesse. Merci aux médecins de Néonat pour cette gentillesse et douceur partagées : **Louis**, le roi de la blague et des couvre chefs tous plus atypiques les uns des autres, **Pauline** ta bonne humeur et douceur**, JB** pour tes connaissances inépuisables, et ainsi que **Marion, Camille, Arnaud, Louis-Marie, Magali, Laure et Anne.** A mes co-internes, le trio infernal : **M♡m♡** (oui j'ai osé), merci pour ta bonne humeur,

tes blagues constantes et inépuisables ! **Juju**, merci de m'avoir fait rire aux larmes : c'était sur la plus pédiatres des urgentistes que ça devait tomber ! Qu'un mot à dire : Vitamines. En tous cas merci pour ce semestre un peu écourté, riche en rire. Merci de m'avoir soutenue dans mes derniers moments d'interne et mes folies passagères ! Vous avez rendu ce semestre inoubliable. Merci à tous, **Géraldine, Elise, Sandra, Mathilde, Mélanie, Antoine, Damien et Marin,** je garde vos p'tites bouilles en souvenir. Pour conclure ce chapitre, il y a juste un mot à dire deux fois : Bisous ! Bisous !

A toutes les équipes paramédicales, vous avez été formidables. Vous êtes indispensables et de bons conseils. Merci pour ces rires, pleurs, partages, p'tits déj' et apéros ! Le travail en équipe est ce que j'apprécie le plus.

A Manon Le Roux, merci d'avoir été un des piliers de ce travail. j'espère avoir poursuivi ce projet comme tu le voulais.

A la Coloc' Nantaise, **Laurie et Thomas**, merci d'avoir été mes colocs pour ce semestre Nantais. Venez quand vous voulez sur Montpellier.

SOMMAIRE:

ACKNOWLEDGEMENTS : 16

ABBREVIATIONS 22

INTRODUCTION: 23

METHODS 25

PATIENTS 25

PROTOCOL AND TREATMENT ALLOCATION 25

MUSIC THERAPY INTERVENTION AND VIDEOTAPING 25

OUTCOMES 26

FLACC SCALE'S SCORES 26

STATISTICS 27

ETHICS 27

RESULTS 28

POPULATION 28

PRIMARY OUTCOME 29

SECONDARY OUTCOMES 30

DISCUSSION 32

PAIN AND COMFORT 32

FLACC SCALE'S SCORE 32

MUSIC INTERVENTION 32

PHYSIOLOGICAL RESPONSES AND DRUGS CONSUMPTION 33

LIMITATIONS 33

CONCLUSION: 35

REFERENCES : 36

APPENDICES: 40

SERMENT 45

CERTIFICAT DE CONFORMITE 46

ABSTRACT 47

ABBREVIATIONS

FLACC: Face Legs Activity Cry Consolability

HFNC: High flown nasal canula

HR: Heart rate

ICU: Intensive care unit

IV: Invasive ventilation

MABP: mean arterial blood pressure

NIV: Non-invasive ventilation

PICU: Pediatric Intensive Care Unit

PIM2: Pediatric Index of Mortality

RR: Respiratory rate

SD: Standard deviation

INTRODUCTION:

Pain has been defined by the International Association for the Study of Pain as “an unpleasant sensory and emotional experience associated with actual or potential tissue damage or described in terms of such damage”(1). Pain is a subjective complex multidimensional experience with emotional, physiological, sensory, behavioral, affective, cognitive, sociocultural and environmental components (2). Comfort is a state of a physical ease and a lack of pain with pleasant feelings, state of well-being, and a relief of sorrow or distress. It includes physical, psychospiritual, sociocultural and environmental components. It is more than the absence of pain (3).

Pain is a common adverse event in children hospitalized, due to illness, injury or medical procedures (4). In Pediatric Intensive Care Unit (PICU), children are more exposed to painful and stressful events of moderate to severe intensity because of necessary invasive management (5,6). A simple care, such as a cleaning care, may become painful or uncomfortable. Moreover, insufficient pain control in children can have immediate and longterm consequences, including negative effects on acceptance of later care procedures, reduced pain thresholds and negative emotional outcomes (7–9).

Pharmacotherapy with administration of analgesics or sedative agents, is a fundamental part of the pain treatment and is effective in reducing it. However, it can cause severe side effects including over sedation, prolonged length of stay, longer length of ventilation, drug tolerance, iatrogenic withdrawal syndrome, and delirium (10–12).

According to the pain and comfort definitions, their management should include a personalized and holistic approach (4). The combined use of pharmacological and non-pharmacological treatments can alleviate patient pain and provide comfort during procedural interventions (13), and reduce pharmacological requirements (14–16). Holistic comfort measures are superior to strictly pharmacological pain management in the treatment of pediatric procedural pain (3,17).

Music therapy is one of the non-pharmacological interventions (9,18). It has been used to decrease pain and discomfort throughout human history (19). It employs specific musical elements with sound, rhythm, melody, harmony, dynamic and tempo to facilitate positive interactions, improve emotional and cognitive state. Music therapy has been defined by the World Federation of Music Therapy as “the professional use of music and its elements as an intervention in medical, educational, and everyday environments with individuals, groups, families, or communities who

seek to optimize their quality of life and improve their physical, social, communicative, emotional, intellectual, and spiritual health and wellbeing" (20). Music therapy can alleviate pain and anxiety by distracting children during procedures. It blocks pain pathways by closing the neural "gate" in the spinal cord, and alters pain perception inhibiting the amount of pain transmitted to the brain (21–24) (*APPENDIX* 1). It also modulates activity into the mesolimbic structures, which are involved in reward processing and induces feelings of wellbeing (25,26).

Previous studies have reported that music intervention can have a positive effect on pain level in adult unit (27,28), including intensive care units (ICU) (29). Among children population, it was also proved to be effective in reduction of pain or anxiety for burn injury (30–32), during postoperative period (33), venipuncture (34,35), lumbar puncture (36), in neonatology (37) and emergency departments (38). Therefore, pain and discomfort can be reduced or avoided by providing comfort interventions such as music therapy. In many children's hospitals, music therapy is becoming an important part of clinical cares (9). Nevertheless, more research needs to be carried out in order to establish the effectiveness of music therapy in PICUs. A previous pilot study suggested that it was possible to implement music therapy in our PICU (39). This work also highlighted that the most common procedure in our PICU was "cleaning care", which caused frequent discomfort for children.

To our knowledge, the effect of music therapy during procedural cares in pediatric intensive care unit has not been investigated. Our objective was to evaluate this technique in a population of critically ill children during cleaning care. We planned to compare the rise of discomfort during this procedure with or without music therapy. Our hypothesis was that the music therapy was able to attenuate this rise.

METHODS

Patients

This two-arm prospective crossover clinical study with blind assessment of the primary outcome has been carried out from May 2019 to May 2020 in the department of Pediatric Intensive Care Unit of University Hospital in Montpellier, France.

The inclusion criteria were: (1) Conscious children. (2) Age between 6 months and 15 years old. (3) Expected length of stay $\geq$ 2 days. (4) Absence of hearing impairments. (5) Signed consent from both parents and authorization for videotape recording.

The exclusion criteria were: (1) Patient discharged or dead before the second cleaning. (2) Withdrawal of parental consent.

Protocol and Treatment allocation

Once the children have been included in the protocol, two consecutive cleaning cares were performed with videotape recording without sound during the care: one with music therapy and the other without it. Order of music therapy intervention was randomly allocated during the inclusion stage. The randomization was centralized (Department of Medical Information, University Hospital of Montpellier), with a computer-generated randomization process. Children in arm "A" received music therapy during the first cleaning care and not during the second cleaning care. Children in arm "B" received music therapy during the second cleaning care and not during the first cleaning care. Each patient's acted as their own control. Several health care providers or parents performed cleaning cares.

Music Therapy Intervention and videotaping

We used a specific program, "Music Care©" (MUSIC CARE © Paris, France). It is based on a "U" sequence, using a rhythm variation to relax patients, with slow and flowing music with a tempo of 60 to 80 beats per minute (40,41). Tempo of the music is an important factor as it reduces pain and provides relaxation to patients (14,42). Music was non-lyrical, with maximum volume level at 60 dB and a minimum duration of 20 minutes (42) (*APPENDIX 3*). It uses the principles of hypno-analgesia. (43)

The preparation of each cleaning care strictly followed the same equipment installation process, in order to keep comparability and blind methodological options. Speakers were placed around the child's head during the two sequences. They were activated only during the sequence

with music therapy. Children, parents or caregivers could choose the type of music from the "Music Care©" selection.

During the sequence with music therapy, cleaning care and videotape recording were launched after 10 minutes of music listening. Music continued until the end of the care. The cleaning care was performed at least one hour after the bolus administration of an analgesic or an anxiolytic.

Outcomes

The primary outcome was "*the discomfort variation*": difference between the Face Legs Activity Cry Consolability (FLACC) scale's score before and during the cleaning. The first FLACC evaluation was performed right before the beginning of the cleaning care. The second evaluation was the highest score during the care. The FLACC scores were assessed on video at least 8 days following the last recording, by two independent investigators. The averages between ratings of the two reviewers were recorded. If there was a variation of more than 1 point between the two reviewers' assessments, a third reviewer was then appointed to give a third evaluation. Then, a collegial value was attributed after discussion between the 3 reviewers.

The secondary outcomes were physiological variations such as heart rate, mean arterial blood pressure, respiratory rate before and during the procedure. They were continuously measured with a cardiorespiratory monitor (IntelliVue MP70, Philips Medical Systems). The first value was selected just before the cleaning, and the second was the highest value during the procedure. The use of pharmacological drugs has been compared between the two groups.

FLACC scale's scores

The Face, Legs, Activity, Cry, Consolability (FLACC) Scale's score is a validated pain assessment tool in children from 0 to 18 years old to evaluate procedural pain (44,45). This scale includes five domains (face, legs, activity, cry, and consolability) with scores of 0, 1, and 2 for each domain and a total score ranging from 0 to 10 (46) (*APPENDIX 4*). Therapeutic intervention threshold had not been established to date. However, a pain score greater or equal to 4, is generally considered as indicator of significant pain (47).

Statistics

Sample size was calculated based on our previous pilot study results that suggested an increase of FLACC score of 4 (+/-1.5) points of children undergoing cleaning care, provided variance data for FLACC scale's scores (39). It was predicted that music therapy would reduce pain levels by 1 point. In order to detect a clinically and statistically significant difference with an alpha error of 0,05 and statistical power of 90%, the sample size of 50 patients was calculated as being appropriate.

For the primary outcome, FLACC scale's score was calculated for each child and each procedure. The variation was compared between procedures, with and without music therapy using the mixed models. Our primary analysis was based on an intention to treat approach where all children who were randomly assigned to a study group were included.

We used the mixed models, χ^2 test, Fisher's exact test and Student's t-tests to compare the baseline characteristics, primary and secondary outcomes. All statistical tests were performed at a significance level of 0,05 using SAS V.9.2. The distribution of the variables has been verified graphically.

Ethics

Written authorization from parents and children old enough was obtained for inclusion in the study and for being videotaped. It was also possible to withdraw from the study. The study was approved by the Île-de-France IX Ethics Committee. The trial was registered prior to patient recruitment in the National Library of Medicine registry (ClinicalTrials.gov ID: NCT03916835).

RESULTS

Population

Between May 2019 and May 2020, we enrolled 50 consecutive patients hospitalized in the Pediatric Intensive Care Unit of University Hospital in Montpellier. Twenty-five patients were randomized into the arm “A” and 25 into arm “B”. Four patients randomized into the Arm “A” were not included in the analysis because three of them were discharged from PICU after the first cleaning care, and one patient’s parents withdrew consent after randomization. One patient randomized into the arm “B” was not included in the analysis because he passed away before intervention (*figure 1*). Patient demographic and clinical characteristics are presented in Table 1. Descriptive statistics showed no significant differences between the Arms “A” and “B” (*APPENDIX 5).*

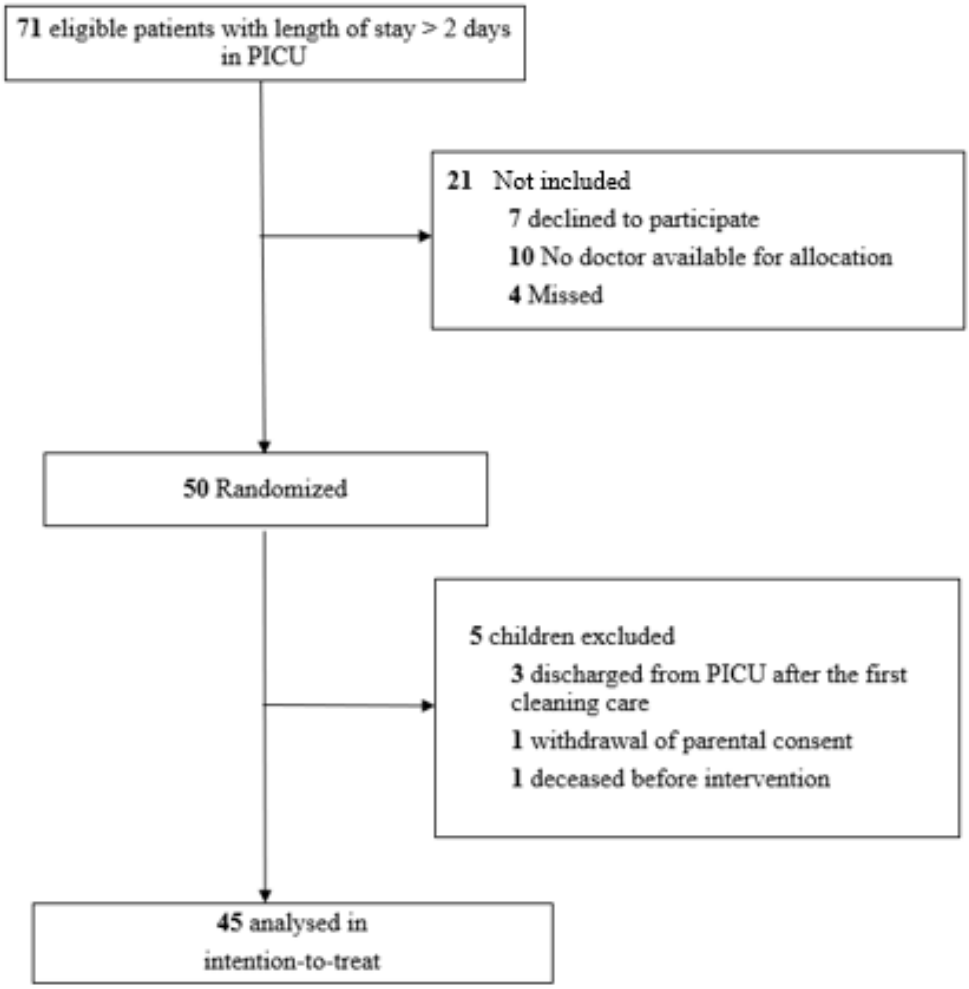


Figure 1 Flow chart of the study population. PICU : Pediatric Intensive Care Unit.

Table 1 Baseline characteristics on admission in PICU	
	n = 45
Age, years (SD)	4.6 (4)
Male, n (%)	28 (62)
Weight, kg (SD)	19,1 (12,6)
Causes of admission in PICU, n	
Respiratory	14
Neurological	7
Cardiological	2
Surgical	5
Digestive	1
Burn	5
Infectious	6
Traumatic	1
Hematological	2
Intoxication	2
PIM2 score, % (SD)	6.9 (14,5)
Ventilatory support, n	
None	19
HFNC	6
NIV	12
IV	8
Hemodynamic treatment, n	7
Drugs, n	22
Sedative	13
Opioid	19
Music selection, n	
Child	10
Parents	26
Caregivers	9
Length of stay in PICU, days (SD)	8,3 (8,2)

Values are numbers (%) or means (SD)
PICU: Pediatric Intensive Care Unit, SD: Standard deviation; PIM2: Pediatric Index of Mortality. HFNC: High Flow Nasal Canula; NIV: Non-invasive Ventilation; IV: Invasive Ventilation. Descriptive statistics were used to describe the characteristics of the groups.

Primary outcome

The increase of discomfort assessed by FLACC score variation before and during cleaning cares was attenuated with music therapy (1.58 (1.55) vs 2.14 (1.87); p = 0.02) (*Figure 2*). The comfort assessed by the FLACC score during the cleaning was better with music therapy (2.21 (1.92) vs 3.46 (2.68); p<0.001) (*Table 2*). There was an upward trend of the number of patients with a FLACC's score greater than 3 during cleaning cares without music therapy (20 (44%) versus 12 (27%), p = 0.12) (*APPENDIX 6, Figure 4*). The order of cleaning cares with or without music therapy did not affect pain scores' variation between the two groups (*APPENDIX 6, Table 4).* Age did not influence the effect of music therapy on pain.

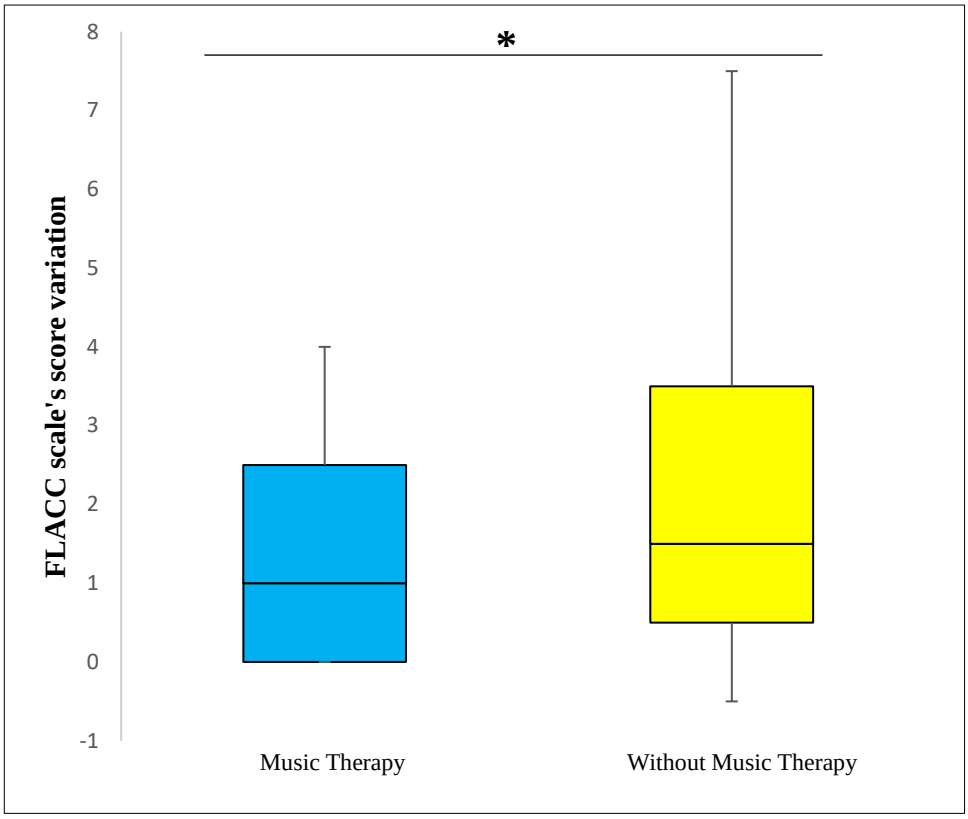


Figure 2. V*ariations of FLACC scale's scores during cleaning cares with and without music therapy. Data were analyzed using the mixed models (mean difference of 0,56 point, β= 0.62 [0.1 ; 1.14] p = 0.02). The limits of the box plots denote lower and upper quartiles.*

Secondary outcomes

The increase of heart rate was attenuated with music therapy (8 (14) vs 17 (13), p = 0.002). The variation of respiratory rate and mean arterial blood pressure did not differ during cleaning cares with or without music therapy (*Figure 3*). The use of sedative/analgesic drugs and duration of the cleaning cares were not different. (*Table 2).*

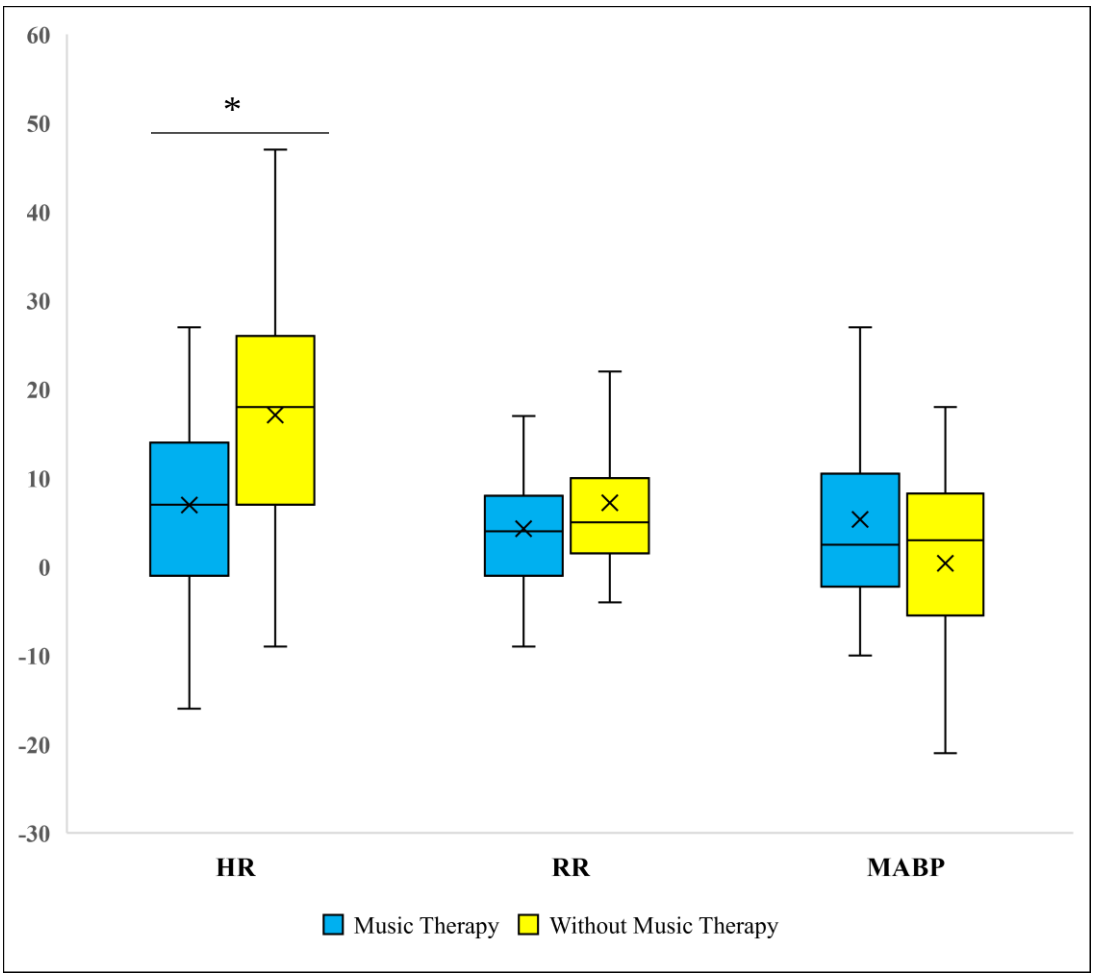


Figure 3. V*ariations of heart rate, respiratory rate and mean arterial blood pressure with and without music therapy (mean difference of -10 points, β 8.9 [3,3;14,4], p=0,002). Data were analyzed using the mixed models. The limits of the box plots denote lower and upper quartiles. HR: heart rate in beats per minute; RR: Respiratory rate in frequency per minute; MABP: mean arterial bloop pressure in mmHg.*

Table 2. Outcomes						
	Music therapy n = 45		**Without music therapy** n = 45			p
	Before	During	Before	During		
FLACC score	0.66 (1.31)	2.21 (1.92)	1.40 (2.16)	3.46 (2.68)		0.05 <0.001
HR, per min (SD)	132 (28)	139 (29)	127 (25)	144 (29)		0.002
MABP, mmHg (SD)	80 (19)	85 (20)	80 (18)	81 (19)		0.74
RR, per min (SD)	33 (12)	37 (14)	33 (14)	40 (14)		0.1
Use of pharmacological drugs, n (%)		4 (9)		6 (13)	OR 0.6373 95% CI 0.12 ;2.92	0.74
Duration of cleaning cares, min (SD)	9,1 (4,4)		9,6 (4,2)			0.50

Values are numbers (%) or means (SD). FLACC: Face, Legs, Activity, Cry, Consolability; HR: Heart rate; MABP: mean arterial blood pressure; RR: respiratory rate.

DISCUSSION

This is one of the first randomized controlled crossover study comparing the effect of music on pain and comfort in children hospitalized in Pediatric Intensive Care Unit. We found that passive music therapy using a "U" sequence during cleaning cares improved the comfort, attenuated the rise of discomfort and heart rate in critically ill children.

Pain and comfort

Benefits of music therapy to reduce pain in our study are similar to other pediatric studies (18,32,33,36). The results of this study showed that patients who had music therapy intervention during cleaning cares had an improvement in their pain level and a reduction of discomfort. But we also noticed a downward trend in pain scores before cleaning cares with music therapy compared without music therapy. It is probably related to the beginning of the music 10 minutes before the start of cleaning cares with the first pain score evaluation at this moment.

FLACC scale's score

We chose the FLACC Scale's score because it is a validated pain assessment tool to evaluate children's procedural pain (35, 36). It is recommended for assessing procedural pain and distress among pediatric patients, including the very young children. (48,49) It has the advantage to be easy to use, with a high level of inter-rater reliability and validity with other pediatric pain scales. (49–51). This scale is commonly used in our PICU and can be compared to other pain scales using 0-to-10 rating scores, and could allow comparison of our results with further studies (51).

Music intervention

This passive music intervention with "U" sequence can have multiple effects on patients with physiological and psychological effects. Psychological effect is a result of promotion of a "listening" relationship between patients and caregivers (19). Results of these actions are reduction of pain, anxiety and a significant decrease of drug consumption (41,43,52). This technique of passive music therapy has advantages such as being low cost and easy to use at every time, without requiring the intervention of a professional music therapist.

Various types of instrumental music were selected based on the patient's preferences. Musical choices can be related to cultural background with differences in music preferences of various populations (53). During our study, children were able to choose the type of music. When the children could not choose, parents chose the music, and otherwise as a third option, caregivers did. When possible, it is essential that children are involved in choosing and deciding music therapy intervention and the choice of the type of music (20).

No adverse event occurred during our study. Some studies reported some adverse events such as feelings of isolation, loss control during the use of headphones (9). During our study, we only used speakers without causing any adverse event.

Other passive forms of distraction include listening to a story, viewing television or movies. Active forms of distraction include active music therapy, interactive toys or electronic games, virtual reality, controlled breathing, guided imagery and relaxation (54). These active distractions demand the participation of an additional therapist, who is not necessarily available. In addition, passive intervention requires only attention to the stimuli (54), and maybe more adapted to critically ill children. It has been showed that passive music therapy was as effective as active music therapy (18,55). Perhaps, the choice of passive or active form of distraction from a list of possibilities, should be decided by the children when possible (54).

Physiological responses and drugs consumption

Music can affect a person physiologically by reducing heart rate, respiratory rate and arterial blood pressure (14,22,29,31,36). In our study we showed a decrease in heart rates with music therapy in line with other studies. However, no differences were demonstrated in respiratory rates or mean arterial blood pressure. The use of pharmacological drugs before or during procedure did not differ during cleaning cares. It could be explained by a low number of children in need of additional analgesic therapies during cleaning cares. In other studies, sedation or antalgic requirements were reduced during procedural interventions in order to make procedures safer (56).

Limitations

A limitation of this study includes the impossibility to blind the children and care givers because of music intervention. Caregivers could also benefit from psychological and physiological effects during procedures with music therapy. As the result, decrease in the variation of the FLACC score could be partly related in the manner of how the care was provided with or without music

therapy. This study respected the crossover randomized and two separate blinded evaluations of pain scores, enabling an accurate assessment of the FLACC scores during cleaning cares.

We regret the absence of FLACC evaluation before the beginning of the music therapy during cleaning cares with therapy. Indeed, it seems to show a possible effect of music therapy during the first 10 minutes of listening on pain and comfort before the beginning of the procedure. As the FLACC score were lower in the music care before the intervention, the efficacy of music (difference of FLACC during and before the care) may have been underestimated in the music group even if the difference is still significant.

Our results concern only cleaning care procedures for children hospitalized in PICU. It could be relevant to carry out further multicentric studies, aiming to assess the effect of music therapy during other procedures, such as central venous line placement, invasive and non-invasive ventilation, sleep quality, pharmacologic consumption (morphinic and sedative), improvement of neurological outcomes, and chronic pain.

CONCLUSION:

This study demonstrates the efficacy of music therapy in decreasing pain and discomfort during cleaning cares in children hospitalized in our Pediatric Intensive Care Unit. The current study suggests that music therapy can be used to reduce pain during procedure in children hospitalized in PICU and should be considered as a part of pain treatment.

REFERENCES :

1. Pain terms: a list with definitions and notes on usage. Recommended by the IASP Subcommittee on Taxonomy. Pain. 1979;6(3):249.

2. Bond MR & Simpson KH. Pain : its nature and treatment. Churchill Livingstone Elsevier. London; 2006.

3. Bice AA, Hall J, Devereaux MJ. Exploring Holistic Comfort in Children Who Experience a Clinical Venipuncture Procedure. J Holist Nurs. juin 2018;36(2):108-22.

4. Committee on Psychosocial Aspects of Child and Family Health, Task Force on Pain in Infants, Children, and Adolescents. The Assessment and Management of Acute Pain in Infants, Children, and Adolescents. PEDIATRICS. 1 sept 2001;108(3):793-7.

5. Groenewald CB, Rabbitts JA, Schroeder DR, Harrison TE. Prevalence of moderate-severe pain in hospitalized children: Pain prevalence in hospitalized children. Pediatr Anesth. juill 2012;22(7):661-8.

6. Bosch-Alcaraz A, Falcó-Pegueroles A, Jordan I. A literature review of comfort in the paediatric critical care patient. J Clin Nurs. juill 2018;27(13-14):2546-57.

7. Young KD. Pediatric procedural pain. Ann Emerg Med. févr 2005;45(2):160-71.

8. von Baeyer CL, Marche TA, Rocha EM, Salmon K. Children's memory for pain: overview and implications for practice. J Pain. juin 2004;5(5):241-9.

9. Wright J, Adams D, Vohra S. Complementary, Holistic, and Integrative Medicine: Music for Procedural Pain. Pediatr Rev. 1 nov 2013;34(11):e42-6.

10. Harris J, Ramelet A-S, van Dijk M, Pokorna P, Wielenga J, Tume L, 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 Med. juin 2016;42(6):972-86.

11. Anand KJS, Willson DF, Berger J, Harrison R, Meert KL, Zimmerman J, et al. Tolerance and Withdrawal From Prolonged Opioid Use in Critically Ill Children. PEDIATRICS. 1 mai 2010;125(5):e1208-25.

12. Ista E, van Dijk M, Gamel C, Tibboel D, de Hoog M. Withdrawal symptoms in children after long-term administration of sedatives and/or analgesics: a literature review. "Assessment remains troublesome". Intensive Care Med. août 2007;33(8):1396-406.

13. Czarnecki ML, Turner HN, Collins PM, Doellman D, Wrona S, Reynolds J. Procedural Pain Management: A Position Statement with Clinical Practice Recommendations. Pain Manag Nurs. juin 2011;12(2):95-111.

14. Cepeda MS, Carr DB, Lau J, Alvarez H. Music for pain relief. In: The Cochrane Collaboration, éditeur. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2006 [cité 25 juill 2020]. p. CD004843.pub2. Disponible sur: http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004843.pub2

15. Kim KJ, Lee SN, Lee BH. Music therapy inhibits morphine-seeking behavior via GABA receptor and attenuates anxiety-like behavior induced by extinction from chronic morphine use. Neurosci Lett. mai 2018;674:81-7.

16. Dijkstra BM, Gamel C, van der Bijl JJ, Bots ML, Kesecioglu J. The effects of music on physiological responses and sedation scores in sedated, mechanically ventilated patients. J Clin Nurs. avr 2010;19(7-8):1030-9.

17. Bice AA, Wyatt TH. Holistic Comfort Interventions for Pediatric Nursing Procedures: A Systematic Review. J Holist Nurs. sept 2017;35(3):280-95.

18. Klassen JA, Liang Y, Tjosvold L, Klassen TP, Hartling L. Music for Pain and Anxiety in Children Undergoing Medical Procedures: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. :12.

19. Kemper KJ, Danhauer SC. Music as therapy. South Med J. 2005;98(3)282-288. doi10.109701.SMJ.0000154773.11986.39.

20. World Federation of Music Therapy [Internet]. World Federation of Music Therapy. Disponible sur: https://www.wfmt.info/

21. Melzack R, Katz J. The Gate Control Theory: Reaching for the Brain. In: Pain: Psychological perspectives. Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers; 2004. p. 13-34.

22. Dunn K. Music and the reduction of post-operative pain. Nurs Stand. 19 mai 2004;18(36):33-9.

23. Ghetti CM. Music therapy as procedural support for invasive medical procedures: toward the development of music therapy theory. Nord J Music Ther. févr 2012;21(1):3-35.

24. Bernatzky G, Presch M, Anderson M, Panksepp J. Emotional foundations of music as a non-pharmacological pain management tool in modern medicine. Neurosci Biobehav Rev. oct 2011;35(9):1989-99.

25. Mavridis IN. Music and the nucleus accumbens. Surg Radiol Anat. mars 2015;37(2):121-5.

26. Menon V, Levitin DJ. The rewards of music listening: Response and physiological connectivity of the mesolimbic system. NeuroImage. oct 2005;28(1):175-84.

27. Tang H-Y (Jean), Vezeau T. The Use of Music Intervention in Healthcare Research: A Narrative Review of the Literature. J Nurs Res. sept 2010;18(3):174-90.

28. Shabanloei R, Golchin M, Esfahani A, Dolatkhah R, Rasoulian M. Effects of Music Therapy on Pain and Anxiety in Patients Undergoing Bone Marrow Biopsy and Aspiration. AORN J. juin 2010;91(6):746-51.

29. Jaber S, Bahloul H, Guétin S, Chanques G, Sebbane M, Eledjam J-J. Effets de la musicothérapie en réanimation hors sédation chez des patients en cours de sevrage ventilatoire versus des patients non ventilés. Ann Fr Anesth Réanimation. janv 2007;26(1):30-8.

30. Hanson MD, Gauld M, Wathen CN, MacMillan HL. Nonpharmacological Interventions for Acute Wound Care Distress in Pediatric Patients With Burn Injury: A Systematic Review: J Burn Care Res. sept 2008;29(5):730-41.

31. Li J, Zhou L, Wang Y. The effects of music intervention on burn patients during treatment procedures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. BMC Complement Altern Med. déc 2017;17(1):158.

32. Whitehead-Pleaux AM, Zebrowski N, Baryza MJ, Sheridan RL. Exploring the Effects of Music Therapy on Pediatric Pain: Phase 1. J Music Ther. 1 sept 2007;44(3):217-41.

33. Nelson K, Adamek M, Kleiber C. Relaxation Training and Postoperative Music Therapy for Adolescents Undergoing Spinal Fusion Surgery. Pain Manag Nurs. févr 2017;18(1):16-23.

34. Hartling L, Newton AS, Liang Y, Jou H, Hewson K, Klassen TP, et al. Music to Reduce Pain and Distress in the Pediatric Emergency Department: A Randomized Clinical Trial. JAMA Pediatr. 1 sept 2013;167(9):826.

35. Caprilli S, Anastasi F, Grotto RPL, Abeti MS, Messeri A. Interactive Music as a Treatment for Pain and Stress in Children During Venipuncture: A Randomized Prospective Study: J Dev Behav Pediatr. oct 2007;28(5):399-403.

36. Thanh Nhan Nguyen, Nilsson S, Hellström A-L, Bengtson A. Music Therapy to Reduce Pain and Anxiety in Children With Cancer Undergoing Lumbar Puncture: A Randomized Clinical Trial. J Pediatr Oncol Nurs. mai 2010;27(3):146-55.

37. Shah SR, Kadage S, Sinn J. Trial of Music, Sucrose, and Combination Therapy for Pain Relief during Heel Prick Procedures in Neonates. J Pediatr. nov 2017;190:153-158.e2.

38. van der Heijden MJE, Mevius H, van der Heijde N, van Rosmalen J, van As S, van Dijk M. Children Listening to Music or Watching Cartoons During ER Procedures: A RCT. J Pediatr Psychol. 1 nov 2019;44(10):1151-62.

39. Le Roux, Manon, Christophe Milesi, and Université De Montpellier Faculté De Médecine. La Musicothérapie Outil D'amélioration Du Confort Des Patients Lors De La Toilette En Réanimation Pédiatrique ?, 2018.

40. Guétin S, Jaber S, Bahloul H, Blayac J, Eledjam J. Musicothérapie et algologie. 2004;(3):5.

41. Guétin S, Giniès P, Picot M-C, Brun L, Chanques G, Jaber S, et al. Évaluation et standardisation d'une nouvelle technique de musicothérapie dans la prise en charge de la douleur : le montage en « U ». Douleurs Eval - Diagn - Trait. oct 2010;11(5):213-8.

42. Nilsson U. The Anxiety- and Pain-Reducing Effects of Music Interventions: A Systematic Review. AORN J. avr 2008;87(4):780-807.

43. MusicCare [Internet]. MusicCare. Disponible sur: https://www.music-care.com/

44. Manworren RCB, Stinson J. Pediatric Pain Measurement, Assessment, and Evaluation. Semin Pediatr Neurol. août 2016;23(3):189-200.

45. Babl FE, Crellin D, Cheng J, Sullivan TP, O'Sullivan R, Hutchinson A. The Use of the Faces, Legs, Activity, Cry and Consolability Scale to Assess Procedural Pain and Distress in Young Children: Pediatr Emerg Care. déc 2012;28(12):1281-96.

46. Merkel SI, Voepel-Lewis T, Shayevitz JR, Malviya S. The FLACC: a behavioral scale for scoring postoperative pain in young children. Pediatr Nurs. juin 1997;23(3):293-7.

47. Pediadol [Internet]. Disponible sur: https://pediadol.org/flacc-face-legs-activity-cry-consolability-modifiee/

48. von Baeyer CL, Spagrud LJ. Systematic review of observational (behavioral) measures of pain for children and adolescents aged 3 to 18 years: Pain. janv 2007;127(1):140-50.

49. Shen J, Giles SA, Kurtovic K, Fabia R, Besner GE, Wheeler KK, et al. Evaluation of nurse accuracy in rating procedural pain among pediatric burn patients using the Face, Legs, Activity, Cry, Consolability (FLACC) Scale. Burns. févr 2017;43(1):114-20.

50. Beltramini A, Milojevic K, Pateron D. Pain Assessment in Newborns, Infants, and Children. Pediatr Ann. 1 oct 2017;46(10):e387-95.

51. Voepel-Lewis T, Zanotti J, Dammeyer JA, Merkel S. Reliability and Validity of the Face, Legs, Activity, Cry, Consolability Behavioral Tool in Assessing Acute Pain in Critically Ill Patients. Am J Crit Care. 1 janv 2010;19(1):55-61.

52. Rennick JE, Stremler R, Horwood L, Aita M, Lavoie T, Majnemer A, et al. A Pilot Randomized Controlled Trial of an Intervention to Promote Psychological Well-Being in Critically Ill Children: Soothing Through Touch, Reading, and Music*. Pediatr Crit Care Med. juill 2018;19(7):e358-66.

53. Good M, Picot BL, Salem SG, Chin C-C, Picot SF, Lane D. Cultural Differences in Music Chosen for Pain Relief. J Holist Nurs. sept 2000;18(3):245-60.

54. Koller D, Goldman RD. Distraction Techniques for Children Undergoing Procedures: A Critical Review of Pediatric Research. J Pediatr Nurs. déc 2012;27(6):652-81.

55. Colwell CM, Edwards R, Hernandez E, Brees K. Impact of Music Therapy Interventions (Listening, Composition, Orff-Based) on the Physiological and Psychosocial Behaviors of Hospitalized Children: A Feasibility Study. J Pediatr Nurs. mai 2013;28(3):249-57.

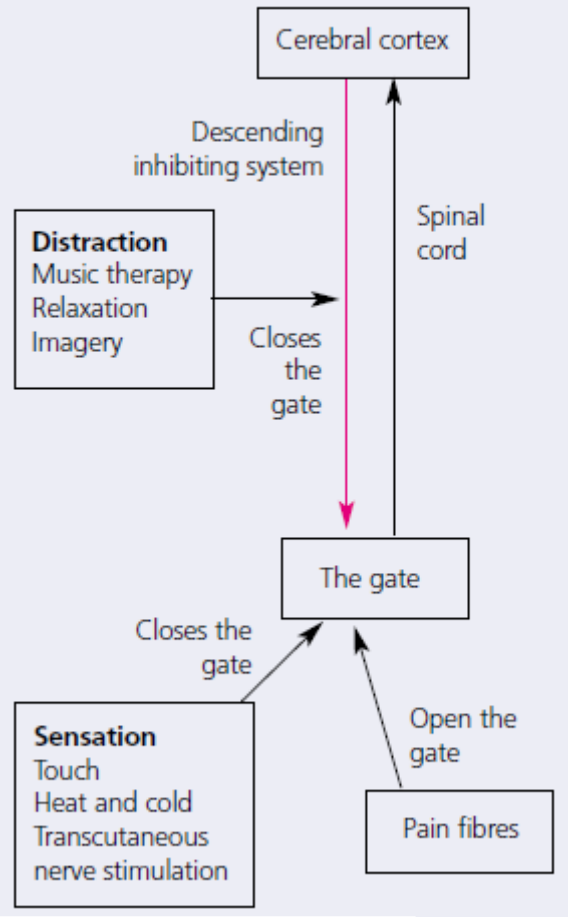
56. Kulkarni S, Johnson PCD, Kettles S, Kasthuri RS. Music during interventional radiological procedures, effect on sedation, pain and anxiety: a randomised controlled trial. Br J Radiol. août 2012;85(1016):1059-63.

57. Mann E, Carr E. Pain: Creative Approaches to Effective Management. Macmillan Education UK; 2008.

58. Guétin S, Coudeyre E, Picot MC, Ginies P, Graber-Duvernay B, Ratsimba D, et al. Intérêt de la musicothérapie dans la prise en charge de la lombalgie chronique en milieu hospitalier (Étude contrôlée, randomisée sur 65 patients). Ann Réadapt Médecine Phys. juin 2005;48(5):217-24.

APPENDICES:

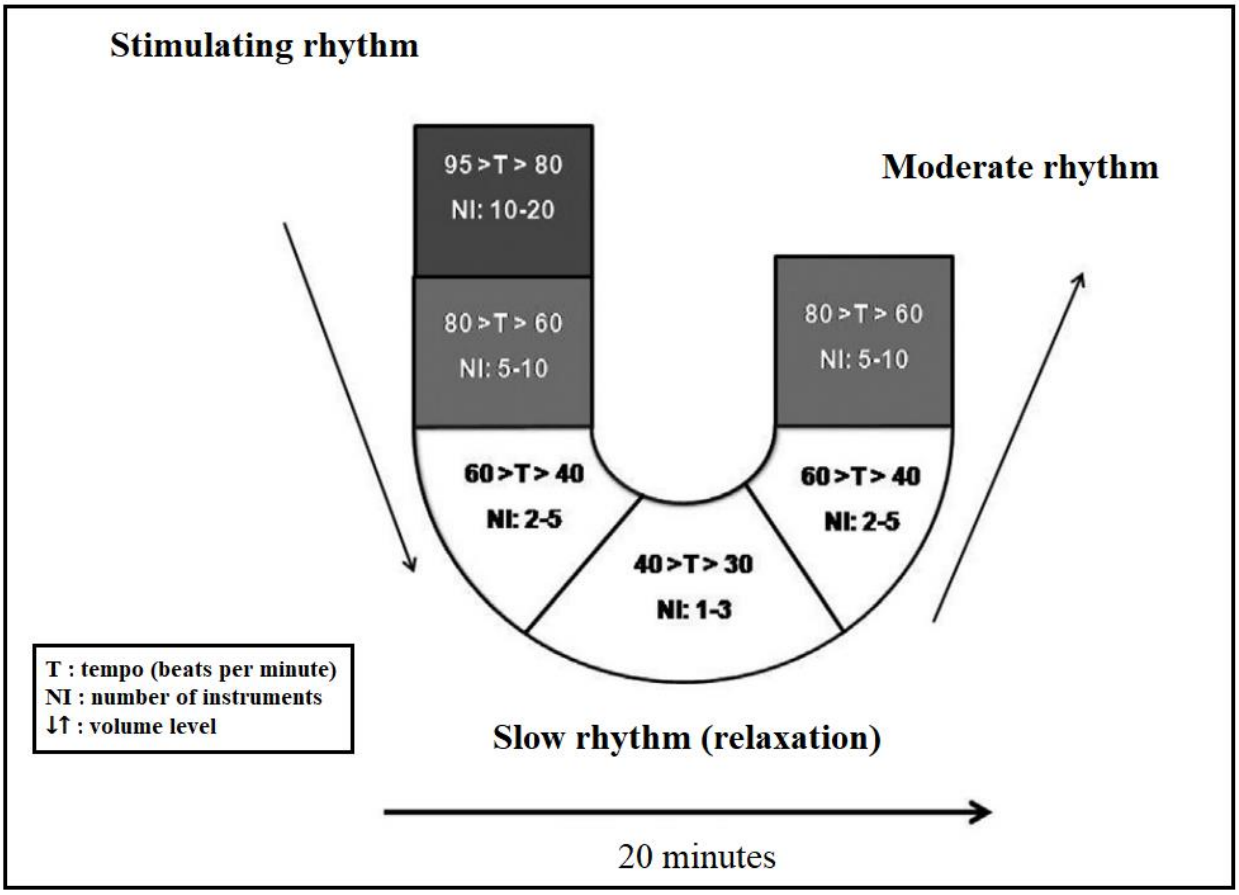
APENDIX 1: The Gate control Theory (22,57)



APPENDIX 2: Glossary of musical terms

Term	Definitions
Dynamics	The loudness or softness of a musical piece
Harmony	Consonant combination of notes sounded simultaneously to produce chords or to accompany tunes
Melody	The dominant tune of composition
Rhythm	The organizational pattern of sound in time or the timing of musical sound
Tempo	The speed at which music is played
Volume	The loudness level of music (in dB)
Orchestra Formation	The group of instruments organized to perform ensemble music

APPENDIX 3: The ‘‘U’’ sequence, *S. Guétin et al* (58)



Musical sessions last about 20 to 40 minutes. There are multiple phases in order to bring the patient to relaxation. The effect acts by reducing the musical rhythm, orchestra formation, frequency and volume (descending phase). A re-dynamizing phase (ascending branch of the “U”), after a phase of maximum relaxation (lower part of the “U”) follows.

APPENDIX 4: FLACC Behavioral Pain Assessment Scale

CATEGORIES	SCORING 0	1	2
Face	No particular expression or smile	Occasional grimace or frown, withdrawn, disinterested	Frequent to constant frown, clenched jaw, quivering chin
Legs	Normal position or relaxed	Uneasy, restless, tense	Kicking or legs drawn up
Activity	Lying quietly, normal position, moves easily	Squirming, shifting back and forth, tense	Arched, rigid, or jerking
Cry	No cry (awake or asleep)	Moans or whimpers, occasional complaint	Crying steadily, screams or sobs; frequent complaint
Consolability	Content, relaxed	Reassured by occasional touching, hugging, or being talked to, distractible	Difficult to console or comfort

Face:

➤ Score 0 if the patient has a relaxed face, makes eye contact, shows interest in surroundings.

➤ Score 1 if the patient has a worried facial expression, with eyebrows lowered, eyes partially closed, cheeks raised, mouth pursed.

➤ Score 2 if the patient has deep furrows in the forehead, closed eyes, an open mouth, deep lines around nose and lips.

Legs:

➤ Score 0 if the muscle tone and motion in the limbs are normal.

➤ Score 1 if patient has increased tone, rigidity, or tension; if there is intermittent flexion or extension of the limbs.

➤ Score 2 if patient has hypertonicity, the legs are pulled tight, there is exaggerated flexion or extension of the limbs, tremors.

Activity:

➤ Score 0 if the patient moves easily and freely, normal activity or restrictions.

➤ Score 1 if the patient shifts positions, appears hesitant to move, demonstrates guarding, a tense torso, pressure on a body part.

➤ Score 2 if the patient is in a fixed position, rocking; demonstrates side-to-side head movement or rubbing of a body part.

Cry:

➤ Score 0 if the patient has no cry or moan, awake or asleep.

➤ Score 1 if the patient has occasional moans, cries, whimpers, sighs.

➤ Score 2 if the patient has frequent or continuous moans, cries, grunts.

Consolability:

➤ Score 0 if the patient is calm and does not require consoling.

➤ Score 1 if the patient responds to comfort by touching or talking in 30 seconds to 1 minute.

➤ Score 2 if the patient requires constant comforting or is inconsolable

Interpreting the Behavioral Score: Each category is scored on the 0–2 scale, which results in a total score of 0–10.

0 = Relaxed and comfortable

1–3 = Mild discomfort

4–6 = Moderate pain

7–10 = Severe discomfort or pain or both

Merkel SI, Voepel-Lewis T, Shayevitz JR, Malviya S. The FLACC: a behavioral scale for scoring postoperative pain in young children. Pediatr Nurs. 1997;23(3):293-297. (46)

APPENDIX 5:

Baseline characteristics on admission in PICU			
	Arm A (n=21)	Arm B (n=24)	p
Age, years (SD)	5,2 (4,5)	4 (3,4)	0,32
Male, n (%)	13 (62)	15 (63)	0,97
Weight, kg (SD)	20,2 (14,5)	18,2 (10,8)	0,60
Causes of admission in PICU, n			0,99
Respiratory	7	7	
Neurological	3	4	
Cardiological	1	1	
Surgical	2	3	
Digestive	1	0	
Burn	2	3	
Infectious	2	4	
Traumatic	1	0	
Hematological	1	1	
Intoxication	1	1	
PIM2 score, % (SD)	3,9 (4,1)	9,6 (19,3)	0,17
Ventilatory support, n			0,45
None	7	12	
HFNC	4	2	
NIV	7	5	
IV	3	5	
Hemodynamic treatment, n	3	4	0.84
Drugs, n	11	11	0,77
Sedative	5	8	
Opioid	10	9	
Music selection, n			0,47
Child	3	7	
Parents	14	12	
Caregivers	4	5	
Length of stay in PICU, days (SD)	8.4 (7,7)	8,4 (8,8)	0.91

Values are numbers (%) or means (SD)

PICU: Pediatric Intensive Care Unit, SD: Standard deviation; PIM2: Pediatric Index of Mortality. HFNC: High Flow Nasal Canula; NIV: Non-invasive Ventilation; IV: Invasive Ventilation. Descriptive statistics were used to describes the characteristics of the groups.

APPENDIX 6:

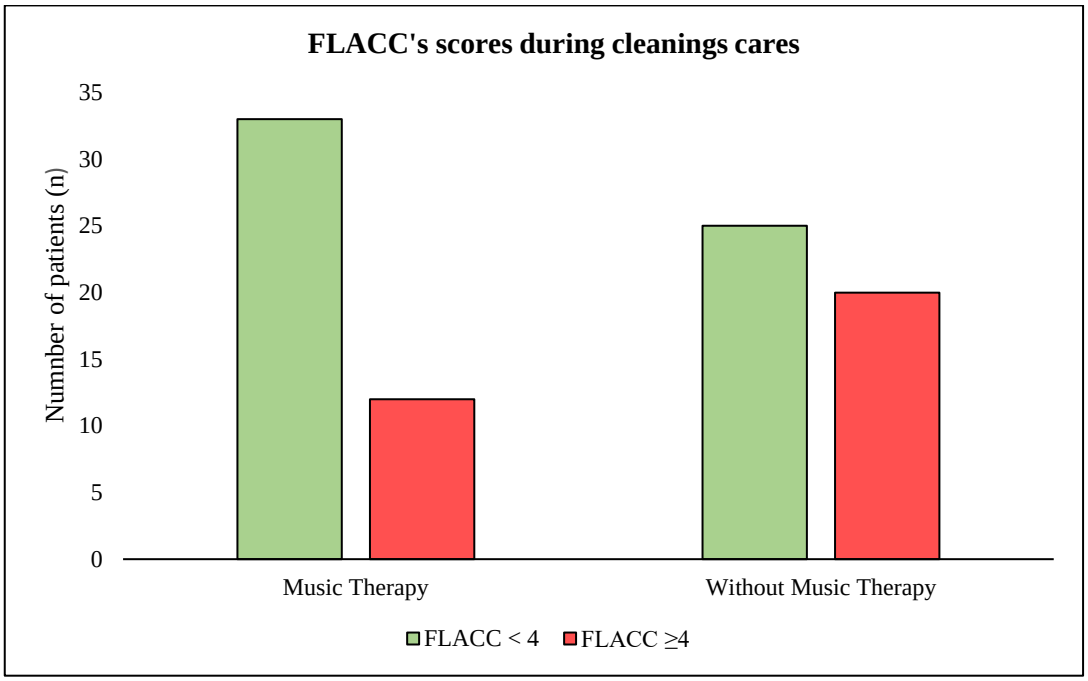


Figure 4. *Pain scores during cleaning cares showing an upward trend of the number of patients with a FLACC's score greater than or equal to 4 during cleaning cares without music therapy (20 (44%) versus 12 (27%), p = 0.12). Data were analyzed using the Chi-square with Yates' correction.*

Table 3. Primary outcome in the study groups

	FLACC scale's score variation		
	Group A	**Group B**	p
With Music Therapy	1,44 (1,62)	1,62 (1,46)	0,69
Without Music Therapy	2 (1,72)	2,11 (1,96)	0,8

Values are means with Standard Deviation.

SERMENT

- En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre 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.

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

- Respectueuse et reconnaissante 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 couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.

ABSTRACT

Title: ***MUSIDORÉ***: Pain Management Via Music Therapy During Cleaning Cares in Pediatric Intensive Care Unit. *NCT03916835.*

Introduction: Painful cares are current in critically ill children hospitalized in pediatric intensive care unit (PICU). Music therapy is one of non-pharmacological interventions that can alleviate pain and discomfort in children during procedures. The aim of this study is to evaluate the effectiveness of passive music therapy intervention to reduce discomfort during cleaning cares on critically ill children.

Methods: We conducted a prospective crossover clinical study with random ordering of the intervention and blind assessment of the primary outcome. We included children between 6 months old and 15 years old, admitted in the Pediatric Intensive Care Unit of University Hospital in Montpellier, France. We used a specific music therapy program, "Music Care©", based on a "U" sequence.

- Primary outcome: difference between the Face Legs Activity Cry Consolability (FLACC) scale's score before and during the cleaning cares with and without music therapy.
- Secondary outcomes: physiological parameters' variation such as heart rate, mean blood pressure, respiratory rate, and the use of pharmacological drugs.

Results: 50 children were included from May 2019 to May 2020 with a mean (SD) age of 4.7 (4) years old. The pain score variation before and during cleaning cares was lower with music therapy 1.58 (1.55) point versus 2.14 (1.87) points with music therapy ($p = 0.02$). The comfort assessed by the FLACC score during the cleaning was better with music therapy (2.21 (1.92) vs 3.46 (2.68); $p<0.001$)

Conclusion: This study demonstrates the efficacy of music therapy in decreasing pain and discomfort during cleaning cares in children hospitalized in our Pediatric Intensive Care Unit. Music therapy can be used to reduce pain during procedure in children hospitalized in PICU and should be considered as a part of pain treatment.

Keywords: Music Therapy, Pediatric Intensive Care Unit, Procedural pain, FLACC

RESUME :

Titre : ***MUSIDORÉ*** : Prise en charge de la douleur avec de la musicothérapie en réanimation pédiatrique. *NCT03916835.*

Introduction : La douleur est un effet indésirable courant chez les enfants hospitalisés dans les unités de réanimations pédiatriques. La musicothérapie est l'un des traitements non pharmacologiques pouvant soulager la douleur et l'inconfort des enfants pendant les soins. Le but de cette étude est d'évaluer l'efficacité de la musicothérapie passive sur le confort des enfants lors de toilettes en réanimation pédiatrique.

Méthodes : Nous avons réalisé un essai clinique randomisé en cross over, prospectif, avec une évaluation aveugle du critère de jugement principal. Les patients inclus étaient des enfants entre 6 mois et 15 ans, admis dans l'unité de réanimation pédiatrique du CHU de Montpellier en France. Nous avons utilisé un programme de musicothérapie spécifique, "Music Care©", basé sur une séquence « U ».

- Critère de jugement principal : Différence entre la variation du score de douleur FLACC (Face Legs Activity Cry Consolability) avant et pendant les toilettes, avec et sans musicothérapie.
- Les critères de jugement secondaires : Variation des paramètres physiologiques tels que la fréquence cardiaque, la pression artérielle moyenne, la fréquence respiratoire et l'utilisation des médicaments antalgiques.

Résultats : 50 enfants ont été inclus de Mai 2019 à Mai 2020 avec un âge moyen (DS) de 4,7 (4) ans. La variation de score de douleur avant et pendant les toilettes était plus faible avec la musicothérapie 1,58 (1,55) point contre 2,14 (1,87) points sans musicothérapie ($p = 0,02$). Le confort évalué par le score de FLACC durant les toilettes était amélioré avec la musicothérapie (2.21 (1.92) vs 3.46 (2.68) ; $p<0.001$).

Conclusion : Les résultats de cette étude démontrent l'efficacité de la musicothérapie pour diminuer la douleur durant les toilettes chez les enfants hospitalisés dans notre unité de réanimation pédiatriques. La musicothérapie peut être employée pour réduire la douleur pendant les soins chez les enfants hospitalisés en réanimation pédiatrique et devrait être systématiquement proposée en association avec les traitements pharmacologiques.

Mots clés : Musicothérapie, Réanimation pédiatrique, Douleur, FLACC