

Faculté de Médecine

Année 2022

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

Le 27 octobre 2022

Par Domitille LECROART

Impact de la distraction par la réalité virtuelle sur la douleur et l'anxiété lors de retraits de prothèses invasives en soins continus pédiatriques : REAVIDOL, étude pilote.

Thèse dirigée par le Docteur Audrey MOWENDABEKA

Examineurs :

M. le Professeur Vincent GUIGONIS

M. le Professeur Anaick PERROCHON

Mme le Docteur Anne-Laure BLANQUART

Mme le Docteur Laure PONTHER

M. le Docteur Christophe FIGUET

Mme le Docteur Audrey MOWENDABEKA

Président

Juge

Juge

Membre invitée

Membre invité

Directrice de thèse



Faculté de Médecine

Année 2022

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

Le 27 octobre 2022

Par Domitille LECROART

Impact de la distraction par la réalité virtuelle sur la douleur et l'anxiété lors de retraits de prothèses invasives en soins continus pédiatriques : REAVIDOL, étude pilote.

Thèse dirigée par le Docteur Audrey MOWENDABEKA

Examineurs :

M. le Professeur Vincent GUIGONIS

M. le Professeur Anaick PERROCHON

Mme le Docteur Anne-Laure BLANQUART

Mme le Docteur Laure PONTIER

M. le Docteur Christophe FIGUET

Mme le Docteur Audrey MOWENDABEKA

Président

Juge

Juge

Membre invitée

Membre invité

Directrice de thèse



Doyen de la Faculté

Monsieur le Professeur **Pierre-Yves ROBERT**

Assesseurs

Madame le Professeur **Marie-Cécile PLOY**

Monsieur le Professeur **Jacques MONTEIL**

Monsieur le Professeur **Philippe BERTIN**

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

ABOYANS Victor	CARDIOLOGIE
ACHARD Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
AJZENBERG Daniel	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
ALAIN Sophie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
AUBARD Yves	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
AUBRY Karine	O.R.L.
BERTIN Philippe	THERAPEUTIQUE
CAIRE François	NEUROCHIRURGIE
CHARISSOUX Jean-Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
CLAVERE Pierre	RADIOTHERAPIE
CLEMENT Jean-Pierre	PSYCHIATRIE D'ADULTES
CORNU Elisabeth	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE
COURATIER Philippe	NEUROLOGIE
DAVIET Jean-Christophe	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
DESCAZEAUD Aurélien	UROLOGIE
DES GUETZ Gaëtan	CANCEROLOGIE
DRUET-CABANAC Michel	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL

DURAND-FONTANIER Sylvaine	ANATOMIE (CHIRURGIE DIGESTIVE)
FAUCHAIS Anne-Laure	MEDECINE INTERNE
FAUCHER Jean-François	MALADIES INFECTIEUSES
FAVREAU Frédéric	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
FEUILLARD Jean	HEMATOLOGIE
FOURCADE Laurent	CHIRURGIE INFANTILE
GAUTHIER Tristan	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
GUIGONIS Vincent	PEDIATRIE
HANTZ Sébastien	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
HOUETO Jean-Luc	NEUROLOGIE
JACCARD Arnaud	HEMATOLOGIE
JACQUES Jérémie	GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE
JAUBERTEAU-MARCHAN M. Odile	IMMUNOLOGIE
JESUS Pierre	NUTRITION
JOUAN Jérôme	CHIRURGIE THORACIQUE ET VASCULAIRE
LABROUSSE François	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
LACROIX Philippe	MEDECINE VASCULAIRE
LAROCHE Marie-Laure	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
LIENHARDT-ROUSSIE Anne	PEDIATRIE
LOUSTAUD-RATTI Véronique	HEPATOLOGIE
LY Kim	MEDECINE INTERNE
MABIT Christian	ANATOMIE
MAGNE Julien	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION
MAGY Laurent	NEUROLOGIE
MARCHEIX Pierre-Sylvain	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE

MARIN Benoît	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION
MARQUET Pierre	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
MATHONNET Muriel	CHIRURGIE DIGESTIVE
MELLONI Boris	PNEUMOLOGIE
MOHTY Dania	CARDIOLOGIE
MONTEIL Jacques	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
MOUNAYER Charbel	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
NATHAN-DENIZOT Nathalie	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION
NUBUKPO Philippe	ADDICTOLOGIE
OLLIAC Bertrand	PEDOPSYCHIATRIE
PARAF François	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE
PLOY Marie-Cécile	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
PREUX Pierre-Marie	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION
ROBERT Pierre-Yves	OPHTALMOLOGIE
ROUCHAUD Aymeric	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
SALLE Jean-Yves	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
STURTZ Franck	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
TCHALLA Achille	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT
TEISSIER-CLEMENT Marie-Pierre	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES
TOURE Fatouma	NEPHROLOGIE
VALLEIX Denis	ANATOMIE
VERGNENEGRE Alain	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION
VERGNE-SALLE Pascale	THERAPEUTIQUE
VIGNON Philippe	REANIMATION

VINCENT François

PHYSIOLOGIE

YARDIN Catherine

CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE

Professeurs Associés des Universités à mi-temps des disciplines médicales

BRIE Joël

CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE

KARAM Henri-Hani

MEDECINE D'URGENCE

MOREAU Stéphane

EPIDEMIOLOGIE CLINIQUE

Maitres de Conférences des Universités – Praticiens Hospitaliers

BOURTHOUMIEU Sylvie

CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE

COUVE-DEACON Elodie

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

DELUCHE Elise

CANCEROLOGIE

DUCHESNE Mathilde

ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES

DURAND Karine

BIOLOGIE CELLULAIRE

ESCLAIRE Françoise

BIOLOGIE CELLULAIRE

FAYE Pierre-Antoine

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE

FREDON Fabien

ANATOMIE/CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE

LALOZE Jérôme

CHIRURGIE PLASTIQUE

LE GUYADER Alexandre

CHIRURGIE THORACIQUE ET
CARDIOVASCULAIRE

LIA Anne-Sophie

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE

RIZZO David

HEMATOLOGIE

TERRO Faraj

BIOLOGIE CELLULAIRE

WOILLARD Jean-Baptiste

PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE

P.R.A.G.

GAUTIER Sylvie

ANGLAIS

Assistants Hospitaliers Universitaires

APPOURCHAUX Evan	ANATOMIE CHIRURGIE DIGESTIVE
BUSQUET Clémence	HEMATOLOGIE
HAZELAS Pauline	BIOCHIMIE
DUPONT Marine	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE
DURIEUX Marie-Fleur	PARASITOLOGIE
LABRIFFE Marc	PHARMACOLOGIE
LADES Guillaume	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
LEFEBVRE Cyrielle	ANESTHESIE REANIMATION
LOPEZ Stéphanie	MEDECINE NUCLEAIRE
MARTIN ép. DE VAULX Laury	ANESTHESIE REANIMATION
MEYER Sylvain	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE HYGIENE
MONTMAGNON Noëlie	ANESTHESIE REANIMATION
PASCAL Virginie	IMMUNOLOGIE CLINIQUE
PLATEKER Olivier	ANESTHESIE REANIMATION
ROUX-DAVID Alexia	ANATOMIE CHIRURGIE DIGESTIVE

Chefs de Clinique – Assistants des Hôpitaux

ALBOUYS Jérémie	HEPATO GASTRO ENTEROLOGIE
ARGOULON Nicolas	PNEUMOLOGIE
ASLANBEKOVA Natella	MEDECINE INTERNE
AVRAM Ioan	NEUROLOGIE VASCULAIRE
BEAUJOUAN Florent	CHIRURGIE UROLOGIQUE
BERRAHAL Insaf	NEPHROLOGIE
BLANQUART Anne-Laure	PEDIATRIE (REA)
BOGEY Clément	RADIOLOGIE

BONILLA Anthony	PSYCHIATRIE
BOSCHER Julien	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
CAUDRON Sébatien	RADIOLOGIE
CAYLAR Etienne	PSYCHIATRIE ADULTE
CENRAUD Marie	NEUROLOGIE
CHAUBARD Sammara	HEMATOLOGIE
CHAUVET Romain	CHIRURGIE VASCULAIRE
CHROSCIANY Sacha	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE
COMPAGNON Roxane	CHIRURGIE INFANTILE
DARBAS Tiffany	ONCOLOGIE MEDICALE
DESCHAMPS Nathalie	NEUROLOGIE
DESCLEE de MAREDSOUS Romain	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE
DOUSSET Benjamin	CARDIOLOGIE
DUPIRE Nicolas	CARDIOLOGIE
FESTOU Benjamin	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES
FIKANI Amine	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE
FORESTIER Géraud	RADIOLOGIE
GEYL Sophie	GASTROENTEROLOGIE
GIOVARA Robin	CHIRURGIE INFANTILE
GUILLAIN Lucie	RHUMATOLOGIE
LAGOUEYTE Benoit	ORL
LAUVRAY Thomas	PEDIATRIE
LEMNOS Leslie	NEUROCHIRURGIE
MAURIANGE TURPIN Gladys	RADIOTHERAPIE
MOHAND O'AMAR ép. DARI Nadia	GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE

PEYRAMAURE Clémentine	ONCOLOGIE MEDICALE
PIRAS Rafaela	MEDECINE D'URGENCE
RATTI Nina	MEDECINE INTERNE
ROCHER	Maxime OPHTALMOLOGIE
SALLEE Camille	GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE
SANCHEZ Florence	CARDIOLOGIE
SEGUY ép. REBIERE Marion	MEDECINE GERIATRIQUE
SERY Arnaud	ORL
TARDIEU Antoine	GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE
THEVENOT Bertrand	PEDOPSYCHIATRIE
TORDJMAN Alix	GYNECOLOGIE MEDICALE
TRICARD Jérémy	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE MEDECINE VASCULAIRE
VAIDIE Julien	HEMATOLOGIE CLINIQUE
VERNAT-TABARLY Odile	OPHTALMOLOGIE

Chefs de Clinique – Médecine Générale

BOURGAIN Clément
RUDELLE Karen

Praticiens Hospitaliers Universitaires

CHRISTOU Niki	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE
COMPAGNAT Maxence	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
HARDY Jérémie	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE
LAFON Thomas	MEDECINE D'URGENCE
SALLE Henri	NEUROCHIRURGIE

Remerciements

Aux membres du jury,

À M. le Professeur Vincent Guignonis,

Merci de me faire l'honneur de présider ce jury. Merci pour votre investissement dans notre formation, pour votre sens de la pédagogie et votre bienveillance.

À M. le Professeur Anaïck Perrochon,

Vous me faites l'honneur de juger ce travail. Veuillez recevoir l'expression de ma sincère gratitude.

À Mme le Docteur Anne-Laure Blanquart,

Merci pour ton investissement dans la simulation, tu as été une super coach, capable de nous supporter de Lille à Rome. Merci d'avoir accepté de juger ce travail.

À Mme le Docteur Laure Ponthier,

Merci pour ton enthousiasme et ta bonne humeur permanente. Merci aussi pour ton investissement dans la simulation, qui nous a permis de nous dépasser et vivre cette expérience incroyable.

À M. le Docteur Christophe Piguet,

Merci de l'intérêt que tu portes à ce travail. Mes sept mois en onco-hémato-pédiatrie auront été très marquant pour moi sur l'abord de la douleur chez l'enfant.

À Mme le Docteur Audrey Mowendabeka

Merci d'avoir accepté d'encadrer ce travail. Être la directrice de thèse de la pire des internes ne doit pas être facile tous les jours... Merci pour tout le temps passé à ces énièmes relectures. Tu m'auras appris la rigueur (qui n'est pas innée chez moi), et le goût du travail bien fait. Merci pour ta confiance et ta bienveillance tout au long de mon internat et plus particulièrement dans la réalisation de ce travail.

À mes frères et sœurs,

À **Jean**, notre « grand frère » à tous... Merci pour ta générosité et ton enthousiasme, et merci de supporter les discussions de médecine à table...

À **Anne**, je crois que tu es LA grande sœur que tout le monde rêve d'avoir. Merci pour tous ces moments partagés, autour d'un bon repas ou d'un verre, de Poitiers à Viville en passant par Limoges.

À **Mathieu**, t'as vu, j'ai fini de « faire ma médecine » ! Même s'il y a plusieurs milliers de kilomètres entre nous, je sais que ton soutien est présent, merci ! J'espère venir vous voir bientôt !

À **Madeleine**, tu es quelqu'un d'extraordinaire, merci pour notre complicité. Elle nous aura permis de traverser la France en stop ou à vélo ! Longue vie aux Gertrudes !!

À **Théophile**, merci pour ta bonne humeur et ta créativité qui m'auront aidée quelquefois pendant toutes ces années. Toi et Trotski êtes toujours les bienvenus à Limoges ou ailleurs.

Je n'oublie pas les « pièces rapportées », **Marie, Adrien et Mariana** bravo pour avoir réussi à intégrer cette famille nombreuse ! Vous avez apporté de nouvelles qualités, qu'elles soient humaines, médicales ou culinaires, merci.

Et bien sûr, à mes neveux et nièces, **Louise, Alice, Pierre, Clément, Benjamin, Emile, Samuel et Lucie**. Je préfère mille fois être votre Tata-rée que votre pédiatre !

À mes parents,

Pour votre présence dans tous les moments de notre vie, qu'ils soient bons ou mauvais. Je vous remercie de nous avoir inculqué des valeurs de respect et de partage, le tout dans une (globale) bonne humeur. Surtout, vous nous avez toujours soutenus dans nos choix, merci. Et de manière un peu plus terre à terre, merci de m'avoir portée dans ce travail, et merci pour la relecture !

Aux équipes de pédiatrie de Limoges

Un grand merci à toutes les équipes paramédicales de l'HME : pédiatrie générale, onco-hémato-pédiatrie, hôpital de jour, urgences pédiatriques, néonatalogie. Une mention spéciale à l'équipe de réanimation pédiatrique sans qui ce travail n'aurait pas pu aboutir !

À tous les pédiatres de Limoges qui m'ont tant apporté sur le plan médical et humain.

À mes co-internes,

À l'équipe Limouziped, vivre cette expérience avec vous a été un des meilleurs moments de mon internat, merci.

Audrey (Dreydrey tsééé pour les intimes), parce que même si « la réa c'est pas notre vie », passer ce stage avec toi aura été génial ! Pour nos petits cafés-débrief en sortant de garde, pour ce casier partagé pendant quatre ans (avec des petits mots dedans !). Merci pour ta bonne humeur, ton écoute et ton soutien, travailler avec toi est un plaisir !

Marina, notre amour inconditionnel pour Jocelyne et Brive-La-Gaillarde nous aura permis de bien rigoler toutes ces années. Je vous souhaite le meilleur avec Dimitri.

Pauline, même si on n'a pas le même humour et les mêmes références, et même si on passe des gardes pourries ensemble, j'adore travailler avec toi ! Merci d'avoir rejoint l'équipe !

Benoit, prince du Harem, merci de t'être porté presque volontaire pour les SimPed.

À **Léa**, la dernière de la team princesses Disney, merci pour tes karaokés de folie !

Adeline, ma première co-interne, ce qui n'est pas rien ! **Hortense**, merci pour ta bonne humeur sans faille et encore félicitations ! **Camille** merci pour ton soutien lors de mes premiers semestres, jusqu'à nos gardes de réa ensemble.

Et les plus jeunes : Charlotte, Myriam, Camille, Lisa, Rabia, Edwige, Loahne et Gaëtane, je vous souhaite de vous épanouir en pédiatrie (qui est quand même la meilleure spécialité du monde !)

À mes colocs, passés, présents et futurs,

Caxu, tu me supportes depuis le début de l'internat, merci pour ton optimisme indéfectible, ta bonne humeur contagieuse et tes « désolée ! ». Tu es une personne formidable !

Xavier, merci de m'avoir fait découvrir ta passion pour l'escalade, pour les discussions philosophiques et les parties de tricky tower !

MC, parce que même si on s'occupe des âges opposés de la vie, finalement, on fait un peu le même métier !

Céline, coloc de courte durée, je te pardonne cette « trahison »...

Léa, ex-future coloc, pour notre passion commune pour les lamas et les chasses au trésor, merci ! On a hâte de te retrouver à Limoges.

Et puis bien sûr, mention spéciale à **Zazou** et **Alfred** sans qui rien ne serait pareil !

Et à tous les « presque colocs » :

La fantastique et merveilleuse couturière **Clara. France** et **Gauthier, Pénélope, Antonin...**
Merci pour tous ces bons moments durant l'internat.

À mes collègues et néanmoins amis,

Anna et **Lélien**, ce stage avec vous aura été un vrai bonheur. Bien sûr **Lucie**, je te compte dans l'équipe des papillons (et Bertha aussi mais elle sait pas lire). Merci pour tous ces bons moments depuis deux ans, que ce soit dans le bureau des internes, pour un café à la maternité au milieu de la nuit, autour d'une bière, d'un resto, ou d'un bon jeu, vous avez embelli mon internat. Et que seraient ces moments sans notre chef préféré **Thomas** ? Merci de nous avoir épaulé durant ce stage.

PS : Il va quand même falloir aller à Dijon un de ces jours !

Et bien sûr, à la communauté de l'ECN

Audrey, merci pour tes playlists incroyables en soirée, ton style que je n'arrive pas à égaler sur les pistes de ski et pour ton amour pour le vin rouge. **Anne-Laure**, dans l'espoir de vivre un jour dans un monde avec des vaches volantes. Je vous souhaite plein de bonheur dans tous vos projets avec **Jim. Cécile**, merci pour toutes tes 6coupnades, j'espère qu'on aura finalement l'occasion de chanter « envolé moi » sur tous les continents. **Marion**, membre éminent de la team citron, merci pour tous ces moments inoubliables : le vol de Tipunchus, le talus, notre virée à « Dijon »... Même si tu es devenue Bordelaise, j'espère qu'on aura encore pleins de bons moments à partager ! **Emie**, on en aura fait du chemin ensemble : depuis les cours de physique-chimie au lycée jusqu'à la coloc du Domemiam, en passant par l'Auvergne, Grenade ou Londres. Merci pour ta présence et ton soutien pendant toutes ces années, je sais que ce n'est pas près de s'arrêter ! **Anaïs**, parce que finalement, ça doit faire pas loin de vingt ans depuis notre première rencontre, et que de souvenirs depuis : notre exposé sur Tchernobyl, les sorties géologie, les pauses jeux de carte, la pyramide tronquée, les vacances en Bretagne, jusqu'à votre mariage avec **Gurvant**... Tu as toujours été présente, je crois que sans nos révisions à la BU, je n'en serais pas là aujourd'hui, merci.

Bref, tout ça pour vous dire que je vous aime et à très vite pour un prochain week-end commu !!

Droits d'auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



Liste des abréviations

AMM : Autorisation de Mise sur le Marché
AVP : Accident de la Voie Publique
DMCI : Différence Minimale Cliniquement Importante
EVA : Echelle Visuelle Analogique
FACES : Wong-Baker FACES Pain Rating Scale
FLACC : Face Legs Activity Cry Consolability
FPS-R : Face Pain Scale Revised
HAS : Haute Autorité de Santé
IASP : International Association for the Study of Pain
IRM : Imagerie par Résonance Magnétique
KTA : Cathéter Artériel
RV : Réalité Virtuelle
SU : Sonde Urinaire
SUS : System Usability Scale

Table des matières

Introduction	22
I. Etat des connaissances.....	23
I.1. Douleur, généralités.....	23
I.1.1. Définition de la douleur	23
I.1.2. Composantes de la douleur	23
I.1.2.1. La composante sensorielle.....	23
I.1.2.2. La composante émotionnelle	24
I.1.2.3. La composante cognitive.....	25
I.1.2.4. La composante comportementale	25
I.2. La douleur chez l'enfant	25
I.2.1. Développement cognitif et compréhension de la douleur.....	26
I.2.2. Mémorisation de la douleur chez l'enfant.....	27
I.3. Prise en charge de la douleur	28
I.3.1. Evaluation de la douleur	28
I.3.1.1.1. Autoévaluation.....	28
I.3.1.1.2. Hétéroévaluation	30
I.3.2. Antalgiques.....	31
I.3.2.1. Les antalgiques de palier I	31
I.3.2.2. Les antalgiques de palier II	32
I.3.2.3. Les antalgiques de palier III	32
I.3.3. Distraction	33
I.3.3.1. Distraction sensorielle	33
I.3.3.2. Hypnoanalgésie	35
I.4. Réalité virtuelle	35
I.4.1. Principe de fonctionnement	35
I.4.2. Histoire de la réalité virtuelle.....	35
I.4.3. Distraction par réalité virtuelle	37
II. Rationnel de l'étude.....	39
II.1. Travail préliminaire.....	39
II.2. Objectif de l'étude	41
III. Matériels et méthode	42
III.1. Type d'étude	42
III.2. Ethique	42
III.3. Matériel utilisé	42
III.4. Population de l'étude.....	43
III.4.1. Critères d'inclusion	43
III.4.2. Critères de non-inclusion	43
III.5. Déroulé de l'étude.....	43
III.6. Critères de jugements	44
III.7. Analyses statistiques.....	44
IV. Résultats.....	45
IV.1. Participation.....	45
IV.2. Caractéristiques de la population incluse.....	45
IV.3. Evaluation de la douleur et de l'anxiété	47
IV.4. Facteurs influençant la douleur ou l'anxiété	51

IV.5. Comparaison des sujets en fonction de l'utilisation de la réalité virtuelle ou non.....	55
IV.6. Evaluation de la satisfaction	56
IV.7. Etude des effets indésirables.....	56
V. Discussion	57
V.1. Réponses aux objectifs.....	57
V.2. Forces et justifications de l'étude.....	58
V.3. Faiblesses et limites de l'étude	59
V.4. Retombées attendues.....	61
Conclusion	63
Références bibliographiques	64
Annexes	71
Serment d'Hippocrate.....	82

Table des illustrations

Figure 1 : Voies de la douleur, modifié selon Fields, 2004.....	24
Figure 2 : stades du développement cognitif selon Vincent <i>et al.</i> 2010.....	26
Figure 3 : Face Pain Scale Revised selon Bieri et al., 1990.....	29
Figure 4 : Echelle Visuelle analogique proposée par Pediadol.	29
Figure 5 : Score EVENDOL, proposée par Pediadol	30
Figure 6 : Echelle FLACC, proposée par Pediadol.	31
Figure 7 : Le "Sensorama".....	36
Figure 8 : Le casque de Sutherland.....	36
Figure 9 : Activité cérébrale avant et pendant distraction par réalité virtuelle lors d'une stimulation douloureuse, d'après Hoffman <i>et al.</i> , 2004.	38
Figure 10 : Evaluation douleur et anxiété au retrait de cathéter artériel et sonde urinaire	40
Figure 11 : Utilisation d'antalgiques au moment du retrait de cathéter artériel et de sonde urinaire	40
Figure 12 : Casque Oculus Go® 32 GB.....	42
Figure 13 : Diagramme de flux de notre étude.....	45
Figure 14 : Evolution de la douleur et de l'anxiété au moment des gestes.....	48
Figure 15 : Wong-Baker FACES Pain Rating Scale, d'après Wong D, Baker C, 1983.....	60
Figure 16 : Children's Fear Scale, d'après McMurtry, 2011.	60
Figure 17 : Scary Scale ou "trouillomètre".	62

Table des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques de la population étudiée.	46
Tableau 2 : Caractéristiques des moments de retraits de prothèse.	47
Tableau 3 : Evaluation de la douleur et de l'anxiété chez les patients ayant bénéficié de la réalité virtuelle.	49
Tableau 4 : Evaluation de la douleur et de l'anxiété pour chaque geste, chez les patients ayant bénéficié de la réalité virtuelle.	50
Tableau 5 : Facteurs influençant la douleur évaluée par le patient.	51
Tableau 6 : Facteurs influençant l'anxiété évaluée par le patient.	52
Tableau 7 : Facteurs influençant la douleur évaluée par le soignant.	53
Tableau 8 : Facteurs influençant l'anxiété évaluée par le soignant.	54
Tableau 9 : Comparaison des patients ayant utilisé ou non la réalité virtuelle.	55

Introduction

La douleur chez les enfants a longtemps été mise de côté devant une méconnaissance de celle-ci.

L'hospitalisation et la réalisation de soins sont une source constante d'anxiété et de douleur chez cette population. En plus des antalgiques classiques, des moyens sont désormais mis en place pour y remédier, parmi lesquelles la distraction.

Nous avons décidé de nous intéresser à une méthode particulière de distraction, celle par les casques de réalité virtuelle. Son efficacité a déjà été démontrée à de nombreuses reprises pour diminuer la douleur et l'anxiété ressenties lors de soins pédiatriques. Son utilisation est désormais validée dans l'univers de la pédiatrie pour la réalisation de soins courants : réfection de pansements, ponctions veineuses...

Cependant, malgré la présence de casques de réalité virtuelle dans nos services de pédiatrie au centre hospitalier universitaire de Limoges, cette méthode reste très peu utilisée lors des soins.

C'est dans ce cadre que nous avons proposé l'étude pilote « REAVIDOL » dans le service de réanimation et soins continus pédiatriques de Limoges. Celle-ci proposait d'évaluer la douleur et l'anxiété des enfants lors de retraits de prothèses invasives. Nous avons choisi ces gestes du fait de leur fréquence dans le service. Cette étude avait également pour but de familiariser le personnel soignant à l'utilisation de ces casques. Nous avons ainsi pu étudier l'acceptabilité de ce matériel, aussi bien par les patients que par le personnel soignant, afin de permettre une meilleure prise en charge de la douleur chez l'enfant au sein de notre unité.

I. Etat des connaissances

I.1. Douleur, généralités

I.1.1. Définition de la douleur

La douleur a été définie en 1979 par l'International Association for the Study of Pain (IASP) comme étant « une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable liée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle ». L'IASP a révisé cette définition en 2020, comme « une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable associée ou ressemblant à celle associée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle » (1).

Cette nouvelle définition révèle la difficulté de définir la douleur, qui est avant tout une expérience personnelle, influencée par des facteurs biologiques, psychologiques et sociaux. Elle permet de distinguer la douleur de la nociception. La nociception est une notion physiopathologique impliquant une stimulation sensorielle désagréable. Elle ne peut donc résumer à elle seule la douleur.

I.1.2. Composantes de la douleur

Comme expliqué ci-dessus, la douleur est vécue comme une expérience personnelle. Elle doit être analysée dans un contexte bio-psycho-social. Pour cela, on peut définir quatre composantes à la douleur : la composante sensorielle, la composante émotionnelle, la composante cognitive et la composante comportementale (2).

I.1.2.1. La composante sensorielle

La composante sensorielle est la perception proprement dite de la douleur par le cerveau. Elle résulte de mécanismes neurophysiologiques impliquant un stimulus douloureux, l'excitation de récepteurs nociceptifs et enfin le transfert du message douloureux au cerveau. Celui-ci s'effectue via les nerfs périphériques et la moelle épinière. Cette composante va permettre d'analyser le type de douleur, sa localisation, son intensité et sa durée.

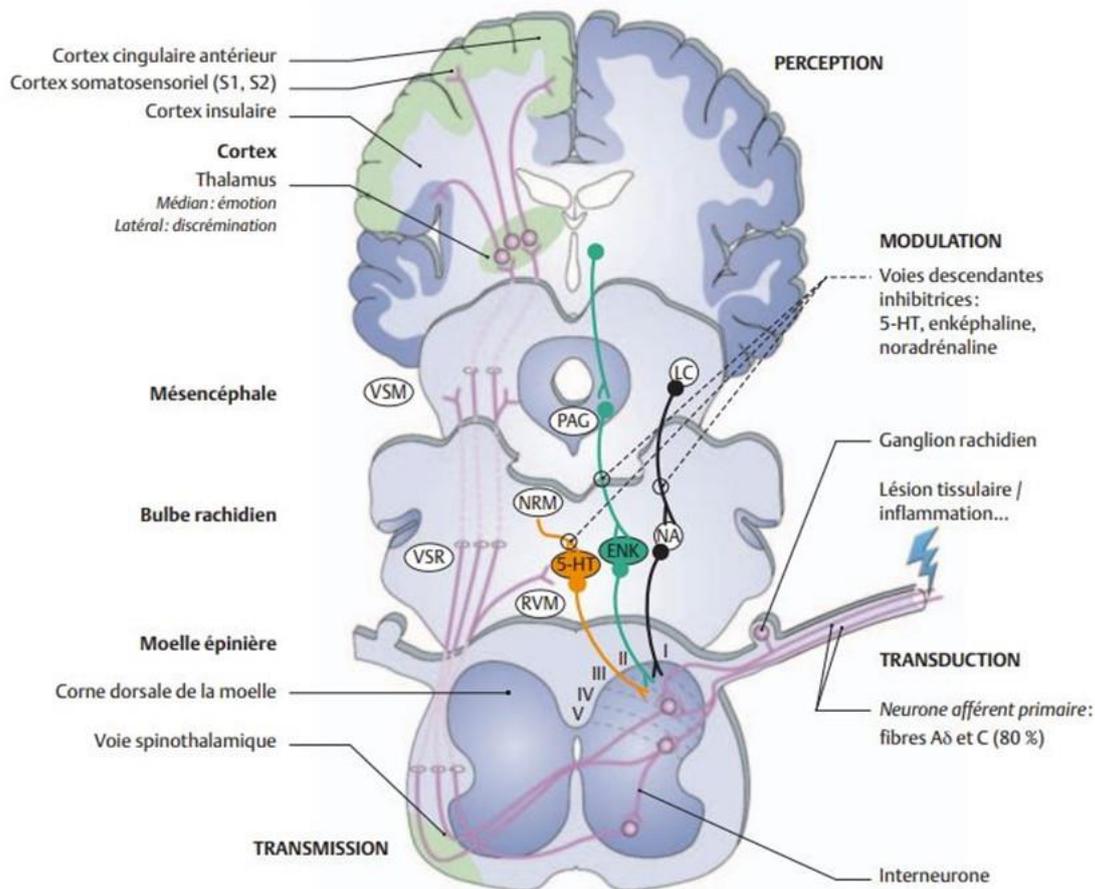
Les messages nociceptifs sont générés au niveau de terminaisons libres amyéliniques, situées au niveau des tissus cutanés, musculaires, articulaires ainsi que dans les parois des viscères.

On distingue deux types de nocicepteurs :

- Les mécano-nocirécepteurs A δ sont activés par des stimuli mécaniques. Ils se prolongent par les fibres A δ qui sont myélinisées, rendant rapide la transmission du signal douloureux.
- Les nocirécepteurs polymodaux C sont activés par des stimuli thermiques, chimiques ou mécaniques. Ils se prolongent par les fibres C amyéliniques, permettant une transmission du signal qui sera donc plus lente.

Il existe plusieurs mécanismes endogènes permettant d'effectuer un contrôle inhibiteur de la nociception, nous en citerons deux ici. Le premier est issu du tronc cérébral, activé par des stimulations centrales. Il a une action sur la transmission spinale des messages nociceptifs. Il utilise des voies empruntées par des hormones telles que la sérotonine, la noradrénaline ou

des substances opioïdes. Un autre mécanisme est celui du contrôle de la porte ou « *gate control* » expliqué par l'activation de fibres sensibles cutanées de gros calibre (mouvement, proprioception, tact) qui entraîne une inhibition de la transmission des fibres nociceptives de petit calibre de la corne postérieure. Cette modulation se fait par le biais de l'acide gamma-amino-butyrique (GABA) et de la glycine (3).



5-HT: sérotonine; ENK: enképhaline; LC: locus cœruleus; NA: noradrénaline; NRM: noyau du raphé magnus; PAG: substance grise périaqueducule; RVM: moelle rostroventromédiale; VSM: voie spinomésencéphalique; VSR: voie spinoréticulée.

Figure 1 : Voies de la douleur, modifié selon Fields, 2004 (4).

I.1.2.2. La composante émotionnelle

Shankland définit en 2014 une émotion comme « une expérience physique et psychique associée à une situation ou un événement » (5). Les émotions liées à la douleur, telles que la peur, l'anxiété, la colère ou la tristesse, jouent un rôle dans sa modulation. De nombreuses études, à l'instar de celle de Reicherts *et al.*, ont montré que la suggestion d'émotions augmente l'intensité de la douleur ressentie (6). Les émotions négatives influencent également la perception de la douleur chronique comme démontré par la revue de la littérature de Lumley en 2011. Cette modification des perceptions douloureuses pourrait être due à une modification de la plasticité cérébrale au niveau du cortex préfrontal, du cortex cingulaire antérieur et des amygdales (7).

I.1.2.3. La composante cognitive

La composante cognitive est celle qui va donner un sens et une interprétation à la douleur. Lors d'une expérience douloureuse, l'individu va essayer d'analyser la cause, en se référant à ses connaissances et à ses expériences passées. La perception de la douleur est donc modifiée par l'attention que porte l'individu à cette douleur. Dans une revue de 2013 portant plus particulièrement sur la douleur chronique, Bushnell *et al.* montrent que les différents systèmes de modulation nociceptive vont être en lien avec le fonctionnement cognitif du sujet. Des études vont par exemple montrer que des patients porteurs de douleurs chroniques vont avoir un comportement cognitif : difficulté dans la prise de décisions, difficulté d'intégration de nouvelles informations. Toutefois ces résultats restent hypothétiques et le lien de causalité n'est pas encore bien établi (8). De fait, des techniques médicamenteuses seules ne peuvent venir à bout de phénomènes douloureux chroniques. Des techniques comme les thérapies cognitives et comportementales ou encore la relaxation s'appuient sur la concentration attentionnelle pour moduler l'intensité de la douleur (9).

I.1.2.4. La composante comportementale

Elle correspond à l'ensemble des manifestations verbales et non verbales du patient qu'elles soient physiologiques ou motrices (10).

Toutes ces composantes vont permettre une modulation de la douleur, faisant de chaque épisode douloureux une expérience unique pour le patient, qu'il faudra évaluer avec soin dans son contexte.

I.2. La douleur chez l'enfant

Contrairement à l'adulte, la prise en charge de la douleur de l'enfant n'a pas connu une évolution linéaire. Dès l'Antiquité, la douleur de l'enfant est reconnue, on retrouve par exemple au II^{ème} siècle après Jésus-Christ, des conseils de Soranos pour calmer des douleurs dentaires. Dans notre histoire plus moderne, la prise en charge de la douleur va prendre un essor considérable avec l'arrivée de l'anesthésie au XIX^{ème} siècle. Mais rapidement, l'apparition d'effets indésirables chez les enfants, ainsi que la méconnaissance de la physiologie de la douleur vont stopper net les avancées de la prise en charge chez les enfants. Une frange de la population médicale considérait la douleur comme « inexistante » ou « diminuée » chez le nouveau-né et le petit enfant, motivant la réalisation de chirurgies et actes invasifs sans aucune anesthésie (11).

Ce n'est qu'à la fin des années 1980 que la douleur chez l'enfant entre dans les standards de soins et fait l'objet de publications scientifiques. En 1987, le docteur Gauvain-Piquard est la première en France à proposer une échelle d'évaluation de la douleur chez les enfants (12). L'organisme « Pédiadol » est créé en France en 1989. Il permet une meilleure visibilité de la prise en charge de la douleur et propose dans ce contexte de nombreux outils aux professionnels de santé. En 1991, Pédiadol est à l'initiative de l'organisation de la première journée « La douleur de l'enfant. Quelles réponses ? ». Celle-ci est organisée avec l'appui de l'UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). L'engouement

international pour cet évènement montre la prise de conscience et l'intérêt des professionnels de santé à l'égard de la douleur en pédiatrie.

Aujourd'hui, l'identification de la douleur chez l'enfant fait partie intégrante des soins courants.

Si l'on peut retrouver comme décrites ci-dessus les quatre composantes de la douleur, son identification est rendue spécifique par l'état d'évolution constante de l'enfant vers la période adulte. Il faut donc comprendre les spécificités et enjeux de la douleur chez un individu en développement.

I.2.1. Développement cognitif et compréhension de la douleur

La compréhension de la douleur chez l'enfant est dépendante de son développement cognitif. Plusieurs études reprennent les stades cognitifs de Piaget théorisés en 1936 pour proposer des classifications de la douleur et de la maladie chez l'enfant (13, 14). Selon ces études, l'enfant va, suivant son développement psychomoteur, comprendre peu à peu la douleur. Celle-ci va d'abord être une notion abstraite, qui peut être envahissante, puis petit à petit, la douleur va être comprise de manière plus sophistiquée. L'enfant pourra alors mettre des mots sur sa douleur (figure 2).

Figure 2 : stades du développement cognitif selon Vincent *et al.* 2010.

Stades de Piaget	Perception de la maladie et de la douleur	Conséquences sur les soins
De 0 à 2 ans Stade des réflexes ; Stade des premières habitudes motrices ; Stade de l'intelligence sensorimotrice	Illusion de toute-puissance. S'attribue tout ce qui est bon La douleur peut très rapidement envahir le bébé, car il n'a ni la notion du temps, ni celle du soulagement Apparaît la peur de situations douloureuses accompagnée de manifestations de tristesse ou de colère À partir de 18 mois, il commence à localiser la douleur et à la reconnaître chez les autres	Il utilise des stratégies non cognitives pour faire face à la douleur (demander à l'adulte de souffler sur une égratignure ou de faire des câlins ou des bisous ; etc.)
De 2 à 7 ans Stade de la pensée préopératoire	Pensée égocentrique Ne peut se distancer de son environnement Âge des pensées finalistes La maladie est perçue comme un « phénomène » extérieur, une « contagion » La douleur est vécue comme une « punition » Tient « l'autre » pour responsable de sa douleur Ne peut faire la distinction entre la cause et la conséquence de la douleur, ni faire un rapprochement entre traitement et soulagement de la douleur	Essayer de connaître les explications qu'il se donne, d'autant qu'il ne cherchera pas à les partager. Il pense que la douleur peut disparaître par magie, par surprise... (pommade magique, gélule magique, masque magique pour le MEOPA)
De 7 à 11 ans Stade des opérations concrètes	Il commence à se différencier des autres La maladie est perçue comme une « contamination » par les plus jeunes ou « intériorisée » chez les plus âgés La cause est cependant extérieure à l'enfant et n'est pas toujours explicitée. La douleur est perçue comme une expérience physique localisée dans le corps Il existe une confusion sur le rôle de chaque organe	Demande à être rassuré car il a peur d'une atteinte de son corps Lui donner des explications sur la maladie et les traitements, avec des schémas ou des poupées Âge idéal pour apprendre les techniques cognitivocomportementales lors des douleurs récidivantes ou chroniques
Après 11 ans Stade des opérations formelles	Maladie et douleur sont comprises de manière plus sophistiquée et peuvent être attribuées à des causes physiologiques et/ou psychologiques, et correspondre à un mauvais fonctionnement d'un organe	Peut faire face à certaines situations mais ne connaît pas toujours les stratégies cognitives pour le faire

Les schémas de la compréhension de la douleur sont donc différents chez l'enfant. La mémorisation de la douleur, elle, commence dès le plus jeune âge, comme nous le montrent certaines études.

I.2.2. Mémorisation de la douleur chez l'enfant

Lors d'une expérience douloureuse, l'enfant analyse la douleur en se référant à ses expériences passées. Etant un être en constant apprentissage, la mémorisation de la douleur est un élément essentiel à prendre en compte.

La mémorisation de la douleur commence dès le plus jeune âge. En 2002, Taddio et son équipe furent parmi les premiers à exposer une expression de la douleur augmentée chez des nouveau-nés. Dans cette étude, des scores de douleur étaient comparés au moment du prélèvement pour le dépistage néonatal systématique. Dans un groupe, on trouvait des nouveau-nés de mères diabétiques qui avaient déjà été exposés à de nombreuses piqûres à la lancette. Dans l'autre groupe, on trouvait des nouveau-nés encore jamais exposés à des prélèvements sanguins. Les scores de douleurs étaient significativement plus élevés chez les enfants nés de mères diabétiques. De plus, ces enfants présentaient des signes d'anticipation de la douleur, avec des signes douloureux s'exprimant dès la désinfection cutanée, avant la ponction (15). L'enfant plus âgé va garder un souvenir précis de la douleur et ce dès la première expérience. En 2000, Badali *et al.* ont démontré que des enfants âgés de 5 à 12 ans, soumis à une épreuve au froid, avaient un souvenir précis de l'expérience douloureuse lorsqu'ils étaient interrogés un an après (16). Dans son étude de 2000, Salmon et son équipe nous montrent que l'enfant plus jeune (entre 2 et 4 ans) va avoir un souvenir moins précis de la douleur à 6 mois de celle-ci (17). On peut donc considérer que la mémorisation de la douleur est un phénomène arrivant précocement dans la vie de l'enfant et qui se solidifie avec le temps.

La mémorisation de cette douleur peut entraîner des biais cognitifs chez les enfants. Ainsi, si une douleur a déjà été expérimentée et qu'elle se reproduit, la prévision de la douleur occasionnée peut se révéler non réaliste, avec un degré d'inconfort prévu bien au-dessus de celui subi, comme le montre une étude sur des soins dentaires réalisée en 1992 (18). De plus, l'expérience d'un premier geste douloureux réalisé sans antalgie va majorer la douleur lors du geste suivant, comme montré lors de ponctions lombaires réalisées dans le cadre de traitements ou d'examens diagnostiques en onco-hémato-pédiatrie (19).

La mémorisation d'un événement douloureux chez l'enfant est un élément primordial dans la gestion de la douleur occasionnée par le même contexte. Il importe donc que la prise en charge de la douleur soit systématiquement anticipée et recherchée dès lors que la réalisation d'un geste douloureux est prévue.

I.2.3 Douleur et émotion chez l'enfant

Nous avons évoqué plus haut la composante émotionnelle de la douleur modulant l'intensité ressentie. Chez les enfants, on retrouve également cette relation entre douleur et émotions. Hedén *et al.* montrent un lien significatif entre douleur et peur chez les enfants, avec une influence d'un paramètre sur l'autre lors de gestes invasifs tels que l'abord cutané d'un porth-à-cath en onco-pédiatrie (20). Cet aspect est également démontré dans un contexte péri-opératoire avec des niveaux d'anxiété corrélés à des scores de douleur plus élevés en post-opératoire (21).

L'anxiété influençant grandement la douleur ressentie, il paraît donc opportun de la considérer et de rechercher des moyens pour la diminuer. Dans ce cadre, plusieurs méta-analyses ont été menées afin de définir des moyens de diminuer la douleur ainsi que l'angoisse médiée par différentes situations cliniques allant de la simple vaccination à des procédures plus

complexes comme la recherche d'abord veineux. En pédiatrie, les abords veineux ont été l'objet de nombreuses études dans les milieux d'oncologie et d'urgences (22, 23, 24, 25).

Toutes les notions développées plus haut concourent au but d'anticiper et de prendre en charge la douleur. Nous allons donc en développer à présent les grands principes en pédiatrie.

I.3. Prise en charge de la douleur

Prendre en charge la douleur est une obligation morale et légale pour le soignant.

La loi relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé du 4 mars 2002 reconnaît également le soulagement de la douleur comme un droit fondamental de toute personne (26). La lutte contre la douleur est aussi une priorité de santé publique inscrite dans la loi de santé publique de 2004 (27). L'article L1112-4 de la loi de Santé Publique de février 2010 rappelle que « *Les établissements de santé, publics ou privés, et les établissements médico-sociaux mettent en œuvre les moyens propres à prendre en charge la douleur des patients qu'ils accueillent et à assurer les soins palliatifs que leur état requiert, quelles que soient l'unité et la structure de soins dans laquelle ils sont accueillis.* » (28). Enfin, les règles de certification de la HAS (Haute Autorité de Santé) de septembre 2021 établissent le critère 1.2-08 « *Le patient bénéficie de soins visant à anticiper ou à soulager rapidement sa douleur* » comme un niveau d'exigence impératif à la certification (29).

Ainsi plusieurs référentiels existent, afin de permettre une prise en charge correcte de la douleur. On peut citer par exemple les recommandations de la HAS ou celles issues de sociétés savantes (30, 31).

Lors d'hospitalisations ou de soins, le patient va être confronté à des situations potentiellement douloureuses et / ou anxiogènes. Il est important de savoir repérer ces situations et d'évaluer l'intensité du phénomène douloureux.

I.3.1. Evaluation de la douleur

La douleur peut être classée selon la durée d'évolution de celle-ci. On peut différencier la douleur aiguë de la douleur chronique. La douleur chronique va s'installer dans le temps avec une durée seuil supérieure à trois mois. Nous nous intéresserons plus particulièrement à la prise en charge de la douleur aiguë.

I.3.1.1.1. Autoévaluation

L'autoévaluation permet une évaluation de la douleur par l'enfant lui-même. Il existe plusieurs échelles validées en pédiatrie pour l'évaluation des douleurs aiguës.

- L'échelle de visages Face Pain Scale Revised (FPS-R) permet de coter la douleur à partir de 4-5 ans et peut être utilisée durant toute l'enfance et même jusqu'à 17 ans. En pratique courante, en France, on l'utilise jusqu'à 12 ans. Cette échelle présente six visages allant de quelqu'un « qui n'a pas mal du tout » à quelqu'un « qui a très très mal ». L'enfant doit montrer le visage qui correspond à sa douleur, celui-ci correspond à un chiffre de 0 à 10, le seuil de traitement est fixé à 4. Le recul sur cette échelle est bon car elle a été validée dans les années 1990. De plus, elle possède une bonne corrélation quelle que soit l'éthnicité des patients. (32, 33, 34).

« Ces visages montrent combien on peut avoir mal. Ce visage (montrer celui de gauche) montre quelqu'un qui n'a pas mal du tout. Ces visages (les montrer un à un de gauche à droite) montrent quelqu'un qui a de plus en plus mal, jusqu'à celui-ci (montrer celui de droite), qui montre quelqu'un qui a très très mal. Montre-moi le visage qui montre combien tu as mal en ce moment. »

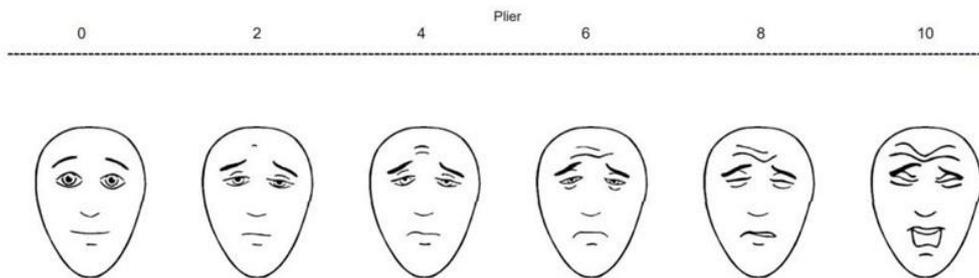


Figure 3 : Face Pain Scale Revised selon Bieri et al., 1990.

- L'échelle visuelle analogique (EVA) pédiatrique permet de coter la douleur à partir de 6 ans. Elle se présente sous forme d'une ligne verticale qui représente le score qui augmente. Le côté présenté à l'enfant ne comporte pas de chiffre. L'enfant place la réglette au niveau où il situe sa douleur. Ce niveau correspond à un chiffre présent sur la réglette du côté du soignant qui pourra coter la douleur entre 0 et 10, le seuil de traitement étant fixé à 4 (35).

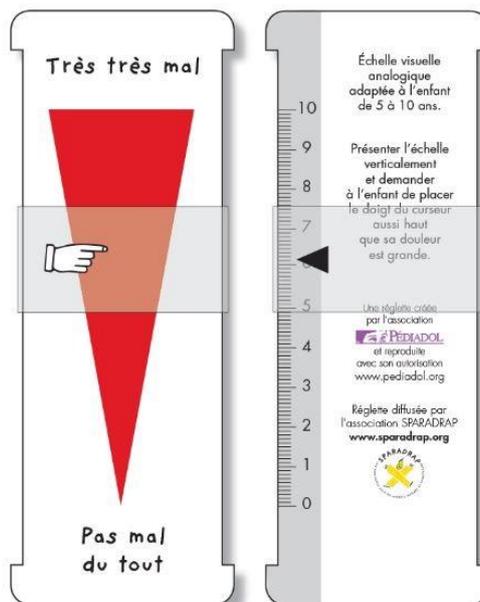


Figure 4 : Echelle Visuelle analogique proposée par PEDIADOL (36).

- L'échelle numérique permet quant à elle de coter la douleur à partir de 8-10 ans. On demande simplement à l'enfant de coter sa douleur entre 0 et 10. Le seuil de traitement est fixé à 3. Elle nécessite donc une représentation mentale des quantités et la possibilité de les comparer entre elles (37).

Pour obtenir un résultat fiable, il est recommandé d'utiliser l'auto-évaluation chez des enfants assez grands pour comprendre l'outil et sa consigne. Ils doivent également ne pas être en grande détresse et ne pas avoir de difficultés de communication.

I.3.1.1.2. Hétéroévaluation

Si l'enfant est trop jeune pour évaluer lui-même sa douleur, ou s'il est dans l'incapacité de le faire, une hétéroévaluation par un soignant sera nécessaire. Il existe de la même manière des scores comportementaux d'évaluation de la douleur.

- Parmi les plus utilisés, on peut citer l'EVENDOL, validé chez l'enfant de 0 à 7 ans. Il se base sur l'observation de l'enfant et de ses expressions vocales, de ses mouvements, mimiques et relations avec l'environnement. Le score évolue de 0 à 15 avec un seuil de traitement à 4/15. Il est le score de référence pour les urgences et les transports SAMU (38). Il est également validé chez le nouveau-né à terme à la maternité (39).

Evaluation Enfant Douleur		EVENDOL		de 0 à 7 ans	
Notez tout ce que vous observez. Évaluez toujours : au repos et à la mobilisation, avant et après l'antalgique.		Signe absent	Signe faible ou passager	Signe moyen ou environ la moitié du temps	Signe fort ou quasi permanent
Expression vocale ou verbale					
pleure <i>et/ou</i> crie <i>et/ou</i> gémit <i>et/ou</i> dit qu'il a mal		0	1	2	3
Mimique					
à le front plissé <i>et/ou</i> les sourcils froncés <i>et/ou</i> la bouche crispée		0	1	2	3
Mouvements					
s'agite <i>et/ou</i> se raidit <i>et/ou</i> se crispe		0	1	2	3
Positions					
à une attitude inhabituelle <i>et/ou</i> antalgique <i>et/ou</i> se protège <i>et/ou</i> reste immobile		0	1	2	3
Relation avec l'environnement					
peut être consolé <i>et/ou</i> s'intéresse aux jeux <i>et/ou</i> communique avec l'entourage		normale 0	diminuée 1	très diminuée 2	absente 3
Seuil de traitement 4/15		Score total /15			

Score 1-3 : douleur faible Score 4-7 : douleur modérée Score 8-15 : douleur intense à très intense
 Pour le choix de l'antalgique, tenir compte de l'intensité la plus élevée, en général à la mobilisation, et de la cause de la douleur.

Figure 5 : Score EVENDOL, proposée par PEDIADOL (36).

- L'échelle FLACC (Face Legs Activity Cry Consolability) est validée pour les douleurs aiguës, notamment en situation post-opératoire. Cette échelle ne permet pas d'évaluer correctement un enfant prostré et / ou immobile, d'où l'intérêt de lui préférer l'échelle EVENDOL, particulièrement dans les cas de douleurs prolongées, qui se définissent par une douleur engendrant un état de prostration ou d'atonie . Elle peut être utilisée entre l'âge de 2 mois et 7 ans (40).

	0	1	2
Visage	Pas d'expression particulière ou sourire	Grimace ou froncement occasionnel des sourcils, retrait, désintéressé	Froncements fréquents à permanents des sourcils, mâchoires serrées, tremblement du menton
Jambes	Position habituelle ou détendue	Gêné, agité, tendu	Coups de pieds ou jambes recroquevillées
Activité	Allongé calmement, en position habituelle, bouge facilement	Se tortille, se balance d'avant en arrière, est tendu	Arc-bouté, figé, ou sursaute
Cris	Pas de cris (éveillé ou endormi)	Gémissements ou pleurs, plainte occasionnelle	Pleurs ou cris constants, hurlements ou sanglots, plaintes fréquentes
Consolabilité	Content, détendu	Rassuré occasionnellement par le toucher, l'étreinte ou la parole. Peut être distrait	Difficile à consoler ou à réconforter

Figure 6 : Echelle FLACC, proposée par PEDIADOL (36).

D'autres échelles plus spécifiques sont également utilisées dans des situations bien particulières : échelle COMFORT chez le patient sédaté, l'EDIN (Echelle de Douleur et d'Inconfort du Nouveau-né) qui va évaluer la douleur chez le nouveau-né à terme et prématuré, la NCCPC (Non Communicating Children Pain Checklist) chez l'enfant avec déficit cognitif etc.

Lorsque la situation à risque est identifiée et que la douleur est évaluée, il convient donc de la soulager. Pour cela, l'analgésie médicamenteuse reste la solution la plus couramment utilisée.

I.3.2. Antalgiques

L'organisation mondiale de la santé distingue trois paliers d'antalgiques.

I.3.2.1. Les antalgiques de palier I

Le paracétamol reste l'antalgique le plus couramment utilisé en pédiatrie. Il peut être donné par voie orale, injectable, ou rectale, ce qui simplifie son utilisation. Il possède peu d'effets indésirables. Il a donc une place de choix pour l'antalgie de première intention sur des douleurs peu intenses (41, 42).

Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) ont une capacité antalgique supérieure au paracétamol. Ils ont « mauvaise réputation » en France pour l'usage courant de pédiatrie, mais

en réalité, les effets indésirables sont rares si les contre-indications et précautions sont bien respectées (43). L'ibuprofène est l'AINS de référence en pédiatrie. Les contre-indications sont : la varicelle, les infections bactériennes sévères (ORL, pulmonaires, cutanées et tissus mous), risque hémorragique et troubles de la coagulation (44). Un autre AINS ayant une AMM pour les plus de 15 ans est le kétoprofène. Il est indiqué par voie intraveineuse dans les douleurs post-opératoires. Dans ce contexte, il est régulièrement utilisé dans le service de soins continus pédiatrique. Il a les mêmes contre-indications que l'ibuprofène (45).

I.3.2.2. Les antalgiques de palier II

Ce sont des morphiniques dit « faibles ». Leur pouvoir antalgique est modéré.

La codéine n'a plus l'autorisation de mise sur le marché (AMM) avant 12 ans depuis 2013. Ses nombreux effets secondaires (sédation, sensation d'ébriété, constipation, dépression respiratoire) pour une efficacité moindre que les AINS dans de nombreuses situations en font un antalgique peu utilisé en pédiatrie (46).

Le tramadol est un agoniste des récepteurs morphiniques μ et inhibiteurs de la recapture de la sérotonine et de la noradrénaline pour lequel il existe peu d'études pédiatriques. Il peut se donner par voie orale ou injectable. Ses effets indésirables sont les nausées, vomissements et la sédation. Il existe également un risque addictif sur des usages prolongés. Il est à utiliser avec prudence en cas de sédation ou de dépression respiratoire (47).

La nalbuphine est un agoniste-antagoniste des récepteurs morphiniques. Elle possède l'AMM pour les enfants à partir de 18 mois. Elle peut s'administrer par voie injectable ou rectale. Son effet plafond permet une réduction du risque de dépression respiratoire. Malgré le peu d'études sur les populations pédiatriques, la nalbuphine est un antalgique très utilisé par de nombreuses équipes pédiatriques (48).

I.3.2.3. Les antalgiques de palier III

Seule la morphine est utilisée de manière courante en pédiatrie. Agoniste des récepteurs μ , elle est indiquée pour toute douleur sévère d'origine nociceptive mais aussi neuropathique. Elle peut être administrée par voie orale ou injectable. Elle permet la réalisation d'analgésie contrôlée par le patient (PCA), avec l'aide de pompes pouvant délivrer un débit continu ainsi que des bolus à la demande du patient.

La morphine n'a pas de posologie propre, la posologie à atteindre étant celle visant à soulager le patient. L'augmentation des doses peut donc induire de nombreux effets indésirables qu'il convient de surveiller : sédation, bradypnée, constipation, nausées, vomissements, prurit, rétention urinaire. Ces effets secondaires peuvent conduire à la prescription d'autres traitements : laxatifs, antiémétiques... Le risque de dépression respiratoire et de sédation va induire une surveillance rapprochée du patient, et la possibilité d'utilisation de naloxone, antagoniste de la morphine, en cas de surdosage (49).

L'arsenal thérapeutique antalgique en pédiatrie est limité par le peu d'études réalisées pour délivrer les AMM et le risque d'effets indésirables dès lors que les paliers supérieurs au

paracétamol sont utilisés. Il convient donc de réfléchir à l'intégration de moyens complémentaires à l'analgésie pour soulager la douleur.

I.3.3. Distraction

Comme nous l'avons vu, la perception de la douleur n'est pas un simple phénomène sensoriel. Les composantes cognitives et émotionnelles interviennent pour en moduler la perception. La capacité à mettre à distance, ou encore à « relativiser » la douleur n'est pas à la portée du jeune enfant ce qui renforce sa détresse, qui elle-même renforce sa perception douloureuse.

La distraction de l'enfant va permettre de jouer sur la composante sensorielle. Elle rend l'enfant inattentif à ce qui lui fait peur ou qui le gêne en focalisant ses pensées sur ce qui lui plaît et lui est agréable, ludique ou captivant. La distraction de l'enfant lors d'une procédure médicale vise à le dissocier de la réalité du soin en investissant son univers d'enfant grâce à des sollicitations sensorielles concrètes, variées, attrayantes et interactives (50).

Les méthodes de distraction vont donc permettre une focalisation sensorielle (toucher, audition, vision...) qui va venir « concurrencer » la perception nociceptive désagréable. L'expérience émotionnelle et cognitive va également s'en trouver transformée. Ces techniques doivent s'appuyer sur les compétences cognitives de chaque enfant pour faire face à la situation de douleur et d'anxiété. Une étude de 2012 montre que même les jeunes enfants (dès trois ans) ont les compétences cognitives pour bénéficier d'une distraction active (51).

La distraction va notamment trouver sa place lors de soins douloureux, afin de réduire la douleur et l'anxiété du patient. De nombreux moyens de distractions sont utilisés aujourd'hui en pédiatrie à travers le monde, et ont fait la preuve de leur efficacité pour réduire la douleur et/ou l'anxiété.

I.3.3.1. Distraction sensorielle

- Distraction visuelle :

On peut citer des méthodes simples de distractions visuelles : une étude randomisée turque a montré que l'utilisation de cartes colorées ou d'un kaléidoscope diminuait significativement la douleur et l'anxiété chez des enfants de 7 à 11 ans lors de ponction veineuse (52). D'autres études corroborent ces résultats (53, 54). L'utilisation de bulles de savon est aussi une méthode distraction simple à utiliser, qui a également montré son efficacité pour réduire la douleur et l'anxiété chez les enfants lors de ponctions veineuses (55).

Les nouvelles technologies offrent également de bons moyens de distraction. L'hôpital pédiatrique de Trousseau à Paris a par exemple équipé son service d'urgences pédiatriques de tablettes tactiles afin de proposer une distraction visuelle passive durant les soins courants (ponctions veineuses notamment). Les résultats d'étude concernant la diminution de la douleur et de l'anxiété avec cette méthode de distraction restent toutefois limités (56). Concernant les jeux vidéo, une méta-analyse publiée en 2019 ne montrait pas de supériorité par rapport à des techniques de distractions non digitales, chez des jeunes âgés de 2 à 21 ans (57).

- Distraction auditive :

La musique est un moyen simple et sûr de distraction lors des soins. Une revue de la littérature publiée en 2021 montrait des résultats nuancés sur la réduction de la douleur. En revanche, toutes les études retrouvaient une réduction significative de l'anxiété chez l'enfant avant et après le geste douloureux (58). Une autre étude turque, publiée en 2020 montrait une réduction significative de la douleur et de l'anxiété péri-opératoire une fois que les patients étaient exposés à de la musique classique, de la musique traditionnelle, ou à l'écoute de livres audio (59). La musique semble donc être une technique utile en complément d'autres méthodes de distraction afin de réduire l'anxiété chez l'enfant.

- Distraction tactile :

Des dispositifs adaptés aux enfants existent afin de proposer une stimulation tactile lors des soins. On peut retrouver le dispositif Buzzy®, qui se pose comme un garrot à proximité du point de ponction. Ce dispositif, en forme d'abeille, vibre, avec interposition d'un patch glacé au niveau des ailes. Il est complété par l'utilisation de distraction par des cartes. Ce dispositif a montré son efficacité lors de plusieurs études, avec une réduction significative de la douleur lors de ponctions veineuses (60, 61). Cette réduction de la douleur peut s'expliquer par la théorie du « gate control » : en stimulant les fibres sensibles à proximité du point douloureux, on vient diminuer la sensation de douleur.

- Distraction gustative :

Comme le montre Harrison *et al* dans sa revue de 2016, chez le nouveau-né, l'administration de saccharose deux minutes avant un soin douloureux a montré son efficacité sur plusieurs gestes douloureux, et notamment les injections intra-musculaires. Cette diminution de la douleur pourrait être expliquée par la production d'opioïdes endogènes (62). De la même manière, l'allaitement maternel diminue la douleur lors des vaccins chez des nourrissons âgés de 1 mois à 1 an (63).

- Distraction olfactive :

La distraction utilisant l'odorat semble peu étudiée à ce jour. Des études chez le rat montrent une diminution de la douleur lorsque celui-ci est exposé à une stimulation olfactive par huile essentielle d'agrumes (64). On pourrait extrapoler ces résultats à l'humain, et utiliser la distraction olfactive afin de réduire la douleur lors de soins douloureux. Comme énoncé plus haut, l'allaitement maternel permet une diminution de la douleur mais l'odeur maternelle pourrait jouer un rôle dans cette diminution (63). En pratique, chez le plus grand enfant, la stimulation olfactive reste plus difficile à expérimenter que celles visuelle ou auditive.

Ces méthodes de distraction permettent une diminution de la douleur. Des méthodes supplémentaires, parmi lesquelles l'hypnoanalgésie, vont s'ajouter. Celle-ci permet de jouer non seulement sur la composante sensorielle mais également sur la composante cognitive, en proposant une dissociation de l'évènement douloureux.

I.3.3.2. Hypnoalgésie

L'hypnoalgésie est une pratique thérapeutique dont l'utilisation augmente dans les pays développés. Les publications concernant son utilisation pour le contrôle de la douleur sont importantes et témoignent de l'essor considérable de cette pratique depuis une dizaine d'années (65).

L'hypnoalgésie intervient dans le soin pour proposer une dissociation et modifier la perception douloureuse. Chaque geste, chaque étape du soin est intégrée à la séance. Il faut partir de l'endroit où l'enfant se trouve, c'est-à-dire accompagner ce qu'il ressent et proposer des suggestions à partir de ses dires et/ou de ses réactions. La réalité du soin est ainsi modifiée. Il sort d'une expérience désagréable pour vivre un moment de détente et d'évasion. Des formations sont proposées au personnel soignant afin de maîtriser ces méthodes.

De nombreux articles décrivent les effets antalgiques de l'hypnose. Ses effets sur la réduction de la douleur et de l'anxiété ont largement été démontrés chez les enfants, comme nous le montre la revue de littérature menée par Birnie en 2018 (23). Son efficacité a principalement été étudiée lors de soins aux brûlés, lors de douleurs provoquées dans un contexte de cancer, ou lors de douleurs post-opératoires (66, 67, 68). Les différentes études menées jusqu'à maintenant ne permettent pas de montrer la supériorité de l'hypnoalgésie sur la distraction sensorielle, peu d'études comparant directement les deux.

La dernière grande famille de moyens de distraction dans le soin douloureux est celle composée d'outils permettant une immersion dans la réalité virtuelle que nous allons détailler ci-dessous.

I.4. Réalité virtuelle

I.4.1. Principe de fonctionnement

Une définition de la réalité virtuelle a été proposée en 2007 au Journal Officiel : « *Il s'agit d'un environnement créé à l'aide d'un ordinateur et donnant à l'utilisateur la sensation d'être immergé dans un univers artificiel.* » (69).

La réalité virtuelle permet une immersion complète dans un environnement tridimensionnel avec une stimulation sonore et visuelle. Pour cela, elle nécessite un dispositif particulier constitué généralement d'un casque vidéo et audio. Il peut être relié à un ordinateur, un smartphone ou une tablette. Le casque est placé sur la tête de l'utilisateur et envoie des images via un logiciel. Des capteurs permettent de suivre les mouvements de tête, ce qui offre à l'utilisateur une vision à 360° dans l'environnement de la réalité virtuelle (70).

I.4.2. Histoire de la réalité virtuelle

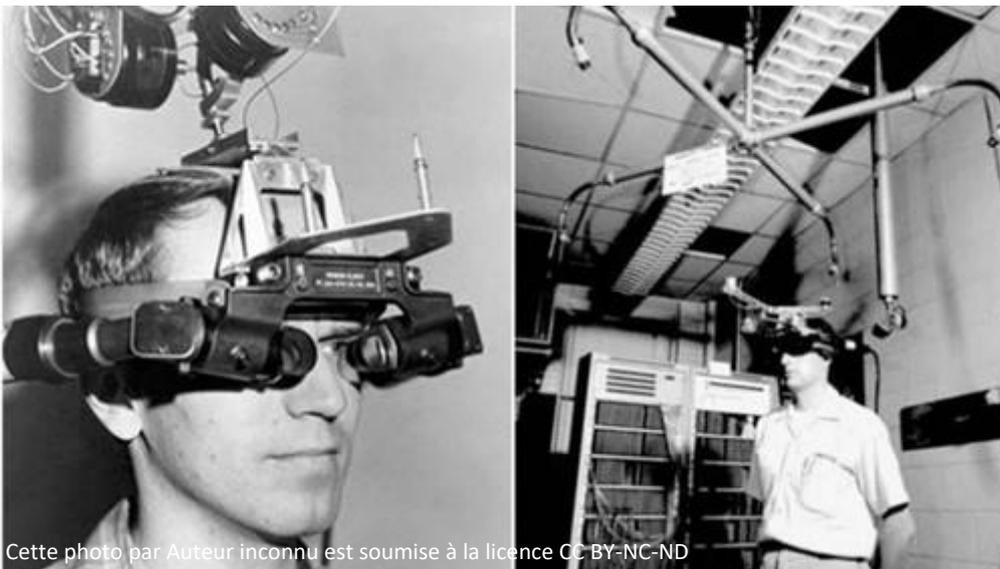
Les bases de la réalité virtuelle ont été posées dès 1960 par le cinéaste Morton Heilig qui fait breveter un casque de réalité virtuelle doté d'un écran stéréoscopique et d'un son stéréo. Il avait conçu quelques années avant une machine, le « Sensorama », qui permettait de regarder un film avec un son en stéréo et une production de vibrations, d'odeur et de vent. Ce dispositif n'avait cependant pas convaincu les investisseurs (71).



Cette photo par Auteur inconnu est soumise à la licence CC BY-NC-ND

Figure 7 : Le "Sensorama".

Le premier casque de réalité virtuelle fonctionnel a été créé en 1968 par Ivan Sutherland. Celui-ci comporte un écran stéréoscopique permettant d'afficher des formes simples, changeant la perspective en fonction des mouvements de tête de l'utilisateur. L'écran n'étant pas occultant, ces formes sont superposées aux images du monde réel. Son poids très lourd, nécessitant une suspension au plafond par un bras mécanique lui a valu le surnom « d'épée de Damoclès » (71).



Cette photo par Auteur inconnu est soumise à la licence CC BY-NC-ND

Figure 8 : Le casque de Sutherland.

Dans les années 1970, l'utilisation de la réalité virtuelle se développe dans le monde de l'aéronautique, avec les premiers simulateurs de vol, permettant aux pilotes un entraînement immersif. C'est dans les années 1990 que les premiers casques immersifs sont conçus pour

le jeu vidéo. Ces casques immersifs proposaient des images et sons stéréoscopiques associés à des capteurs de mouvements. Mais il faudra attendre les années 2010 pour une véritable démocratisation du casque de réalité virtuelle. Par la suite, les modèles ne cesseront d'évoluer permettant aujourd'hui d'obtenir des casques autonomes tout-en-un, ne nécessitant pas d'ordinateur (71).

Les casques de réalité virtuelle trouvent aujourd'hui leur place dans le jeu vidéo, mais également dans le milieu professionnel, afin de permettre des formations immersives : simulateur de vol, ingénierie, programmation robotique... (72). Enfin, il est utilisé dans les soins, comme moyen de distraction. Du fait de sa nature hautement immersive, la réalité virtuelle a été évaluée comme un moyen non pharmacologique d'atténuer la douleur et l'anxiété liées aux soins chez l'enfant. Elle propose une distraction multi-modale : à la fois, visuelle et auditive. Des études ont pu montrer son efficacité dans la réduction de la douleur lors de soins douloureux simples avec une excellente acceptabilité du patient (73, 74).

I.4.3. Distraction par réalité virtuelle

La première méta-analyse portant sur l'utilisation de la réalité virtuelle en pédiatrie date de 2019. Elle regroupait dix-sept études utilisant la réalité virtuelle comme distraction lors de soins : quatre études portaient sur les accès veineux, six études sur les soins de brûlures, deux sur les soins dentaires, une sur le contexte préopératoire et quatre études concernaient la réalité virtuelle dans un contexte d'oncologie (ponction lombaire, accès à la chambre implantable, anxiété médiée par la chimiothérapie). L'âge des patients variait entre 4 et 21 ans. Quatorze études évaluaient la douleur et sept études l'anxiété. Cette méta-analyse a pu montrer que la réalité virtuelle était un outil efficace pour diminuer la douleur et l'anxiété déclarées par les patients. Toutefois, les matériels et logiciels utilisés étaient différents d'une étude à l'autre. De plus, cette méta-analyse ne permettait pas de différencier l'efficacité de la réalité virtuelle par rapport à d'autres formes de distraction, les méthodes standards étant souvent mal définies (75).

Une autre méta-analyse, conduite en 2020 par Gates, proposait une revue des méthodes de distraction par technologies digitales. Au total, soixante-dix études étaient incluses. Les résultats montrent un effet modeste de ces technologies sur la diminution de la douleur par rapport à d'autres méthodes de distraction. Les niveaux d'anxiété étaient également plus bas chez les enfants ayant bénéficié d'une distraction par méthode digitale (76).

Une revue de la littérature proposée en 2020 par Lambert *et al.* reprenait les études comparant la réalité virtuelle à d'autres moyens de distraction. Cette revue montrait des résultats mitigés concernant la réduction de la douleur avec la réalité virtuelle. Plusieurs études citées montrent toutefois une diminution des scores lors de l'hétéroévaluation. On retrouve également une satisfaction élevée des patients et des enfants lors de l'utilisation de la réalité virtuelle. Les effets secondaires ont également été évalués. Les principaux décrits sont les nausées, vomissements et céphalées. La prévalence de ces effets secondaires était faible dans les différentes études (77).

Concernant, les mécanismes d'action de la réalité virtuelle sur la diminution de la douleur, il semblerait que celle-ci joue sur différentes zones du cerveau impliquées dans la douleur. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) fonctionnelle identifie cinq zones activées lors de stimulations nociceptives : le cortex somesthésique primaire et secondaire (S1, S2), le cortex

singulaire, le cortex insulaire et le thalamus (3). Une étude réalisée chez des adultes en 2004, propose une comparaison d'IRM fonctionnelle avec et sans réalité virtuelle. Cette étude, réalisée chez des volontaires sains, enregistre pour chaque patient l'activité métabolique cérébrale lors de stimulations douloureuses thermiques sans puis avec réalité virtuelle. Cette étude montrait une diminution significative de l'activité des cinq régions impliquées dans la douleur (78).

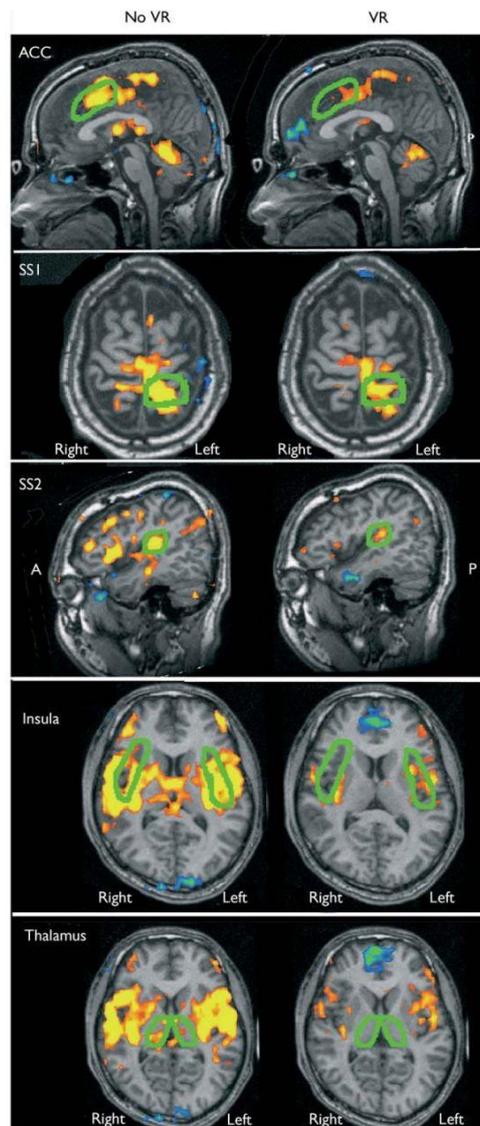


Figure 9 : Activité cérébrale avant et pendant distraction par réalité virtuelle lors d'une stimulation douloureuse, d'après Hoffman *et al.*, 2004.

II. Rationnel de l'étude

De nombreuses études portent sur l'utilisation de la réalité virtuelle comme moyen de distraction mais peu en soins intensifs de pédiatrie. C'est pourquoi nous avons souhaité évaluer la distraction médiée par la réalité virtuelle dans notre service de soins continus et réanimation pédiatriques. Pour cela, nous avons décidé d'observer son utilisation lors du retrait de prothèses invasives. Notre choix s'est porté sur ce geste car il s'agit d'un soin courant dans cette unité, et peu étudié dans la littérature.

II.1. Travail préliminaire

Avant de débiter notre étude REAVIDOL, nous souhaitions évaluer auprès du personnel soignant la douleur et l'anxiété lors de ces gestes. Nous avons mis à disposition de l'équipe paramédicale un questionnaire anonyme concernant les retraits de cathéter artériel (KTA) et de sonde urinaire (SU) (annexe 1). Notre choix s'est initialement porté sur ces gestes-là du fait de leur fréquence de réalisation dans notre service. Celui-ci accueillait fréquemment des patients en surveillance post-opératoire d'arthrodèses rachidiennes porteurs de ces deux prothèses qui étaient retirées pendant leur séjour dans notre unité. Il existait deux modes de recueil possible : des formulaires papiers étaient mis à disposition de l'équipe dans le service, et le questionnaire était également disponible en ligne via *google form*. Le recueil s'est fait durant les mois d'août et septembre 2021.

Le questionnaire portait sur la douleur et l'anxiété observées par le soignant au moment de ces gestes. L'évaluation se faisait sur une échelle numérique simple pour l'évaluation de la douleur et de l'anxiété. Le questionnaire portait aussi sur les habitudes d'utilisation d'antalgiques au moment des retraits de prothèses. L'avis du personnel concernant l'apport supposé des casques de réalité virtuelle sur la réduction de la douleur et de l'anxiété pour ces gestes était également recueilli.

Au total, vingt-et-une personnes (vingt infirmières et/ou puéricultrices et une auxiliaire de puériculture) ont répondu à ce questionnaire préparatif, soit 49% de l'équipe paramédicale, qui est constituée de 38 infirmières et/ou puéricultrices et cinq auxiliaires de puériculture. La douleur estimée au retrait de cathéter artériel avait une moyenne à 3,4 et l'anxiété une moyenne à 5,1. La douleur estimée au retrait de sonde urinaire avait une moyenne à 3,9 et l'anxiété pour le même geste avait une moyenne à 6,7. Ces valeurs sont explicitées dans la figure 10.

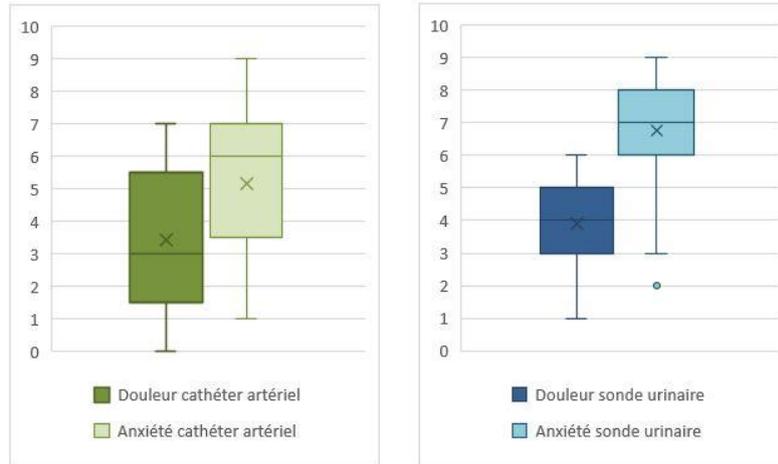


Figure 10 : Evaluation douleur et anxiété au retrait de cathéter artériel et sonde urinaire (X : moyenne ; - : médiane).

La fréquence de délivrance d'antalgiques était évaluée également comme ci-après : jamais, parfois (moins d'une fois sur deux), souvent (plus d'une fois sur deux) ou toujours. Lors des retraits de cathéter artériel, 35% du personnel interrogé ne délivraient jamais de bolus d'antalgiques, 45% en délivraient parfois, 5% en délivraient souvent, quand 15% en délivraient toujours. Lors des retraits de sonde urinaire, la majorité du personnel (57%) délivrait moins d'une fois sur deux des bolus d'antalgiques, quand 28% n'en délivraient jamais (figure 11).

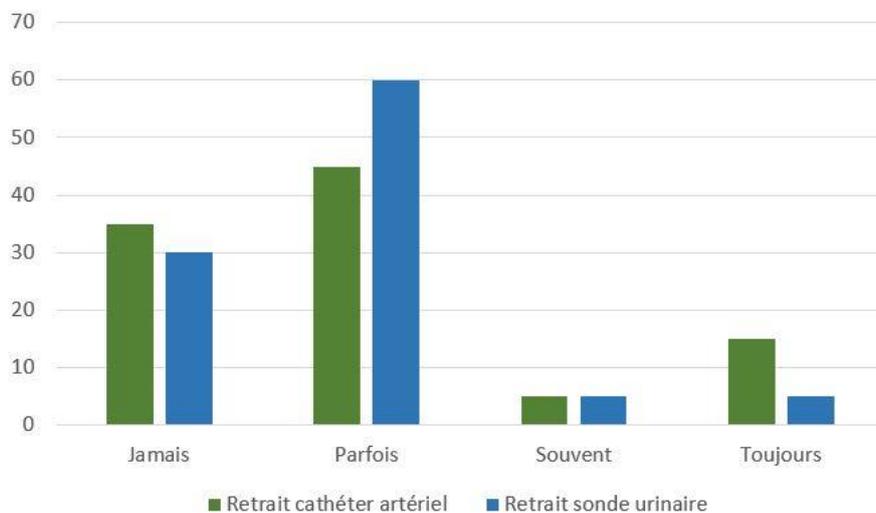


Figure 11 : Utilisation d'antalgiques au moment du retrait de cathéter artériel et de sonde urinaire (%).

Enfin, concernant l'intérêt de l'utilisation des casques de réalité virtuelle, les résultats étaient les mêmes pour les deux gestes. Seulement trois personnes interrogées ne voyaient pas d'intérêt à l'utilisation des casques pour la réduction de la douleur ou de l'anxiété lors des retraits de cathéter artériel ou de sonde urinaire.

Les résultats nous montraient une douleur modérée au moment du retrait de ces prothèses et une anxiété importante. Etant donné les bénéfices de la réalité virtuelle sur ces deux points, il nous semblait judicieux de proposer une distraction par réalité virtuelle lors de ces soins.

II.2. Objectif de l'étude

L'objectif principal de notre étude était donc d'évaluer l'influence de l'utilisation d'un casque de réalité virtuelle pour la distraction lors des retraits de prothèses invasives au sein du service de réanimation et soins continus pédiatriques sur les degrés de douleur et d'anxiété éprouvés par les patients.

III. Matériels et méthode

III.1. Type d'étude

Il s'agit d'une étude monocentrique, prospective et analytique.

III.2. Ethique

Pour cette étude de pratique, une note d'information a été délivrée à chacune des familles participantes (annexe 2). Il existe également dans chaque chambre du service des affichettes visibles par les patients et leurs familles expliquant que leurs données peuvent être utilisées à des fins de recherche scientifique sauf refus explicite de leur part (annexe 3). Enfin, afin de permettre une éventuelle valorisation de ce travail de thèse sous forme d'article scientifique, une demande a été formulée auprès du comité d'éthique du CHU de Limoges afin de présenter le projet. Nous sommes en attente d'une réponse de leur part.

III.3. Matériel utilisé

Plusieurs casques de réalité virtuelle étaient disponibles dans les services de pédiatrie de Limoges. Le premier a été offert par l'association *Plumes et Galipettes* et la *Caisse Locale de Libération du Crédit Agricole Centre Ouest* en 2018. Il était dédié au service de réanimation et soins continus pédiatriques. Il s'agissait d'un casque Oculus Rift®, relié à un ordinateur, et nécessitant une connexion à internet. Toutes ces contraintes rendaient l'appareil difficile d'utilisation.

Par la suite, des casques Oculus Go® 32 GB ont été offerts par le *Lions Club Limoges Celadon* en 2019 pour les différents services de pédiatrie conventionnelle. Ce dernier se présente sous la forme d'un casque tout-en-un, avec une manette de contrôle, ne nécessitant aucune connexion à internet. Nous étions donc face à un paradoxe : le service de réanimation présentait un besoin de recours à la distraction pour des gestes jugés inconfortables et douloureux mais n'avait pas le matériel adapté.



Cette photo par Auteur inconnu est soumise à la licence CC BY-SA-NC

Figure 12 : Casque Oculus Go® 32 GB.

À la suite de l'expérience faite avec le premier casque, nous avons donc eu recours à l'Oculus Go ® pour notre étude. Le programme choisi était « Ocean Rift® », qui permettait une

immersion dans la vie sous-marine. Le programme par défaut était celui permettant d'observer des dauphins, mais l'enfant s'il le souhaitait pouvait choisir un autre mode. Une fiche descriptive du matériel, ainsi qu'un mode d'emploi ont été créés et mis à disposition du personnel (annexes 4 et 5).

III.4. Population de l'étude

III.4.1. Critères d'inclusion

Notre étude a eu lieu dans le service de réanimation et soins continus pédiatriques du centre hospitalier universitaire de Limoges. En nous basant sur les données de la littérature, nous avons proposé la distraction par casque de réalité virtuelle à partir de l'âge de 5 ans (75). De ce fait, tout enfant de plus de 5 ans hospitalisé dans le service et porteur d'une prothèse invasive à retirer durant son séjour pouvait être inclus. Il fallait également que l'enfant et ses parents comprennent le français.

III.4.2. Critères de non-inclusion

Ces critères respectaient les contre-indications à l'utilisation d'un casque de réalité virtuelle. Ainsi, l'enfant ne pouvait être inclus s'il présentait un antécédent d'épilepsie ou de manière plus générale, un trouble neurologique. N'étaient pas inclus les enfants intubés, présentant des troubles de la conscience, des nausées ou des vomissements.

III.5. Déroulé de l'étude

Pour chaque patient incluible, un questionnaire devait être rempli par la personne s'occupant du soin. Ces questionnaires étaient disponibles dans le service au format papier (annexe 6).

La première page rappelait les critères d'inclusion et de non-inclusion. Si les critères étaient respectés, le casque de réalité virtuelle pouvait être proposé à l'enfant pour le geste. Ensuite, la douleur était évaluée, à l'aide de la FPS-R, de l'EVA ou de l'échelle numérique selon l'âge. L'anxiété était évaluée avec une échelle numérique ou analogique selon l'âge. La douleur et l'anxiété étaient évaluées juste avant le geste, après explication de sa nature. On ne demandait pas aux enfants d'anticiper leur douleur ou leur anxiété. Le soignant évaluait également la douleur et l'anxiété à l'aide d'échelles numériques. Le soin était ensuite réalisé, avec ou sans le casque. A la fin du soin, la douleur et l'anxiété au moment du geste étaient de nouveau évaluées, avec les mêmes échelles. Les seuils de traitement de la FPS-R et de l'EVA sont fixés à 4. Concernant l'échelle numérique, le seuil de traitement communément admis est 3, cependant plusieurs études tendent à montrer que le seuil pour une douleur modérée se situerait à 4 (79). C'est dans cette optique que nous avons fait le choix de classer les enfants comme « douloureux » si la douleur était évaluée comme égale ou supérieure à 4. Par analogie avec la douleur, nous avons également utilisé le seuil de 4 pour évaluer l'anxiété.

Par la suite, le soignant demandait à l'enfant s'il avait déjà bénéficié du soin lors d'une précédente hospitalisation et s'il en gardait un mauvais souvenir. Enfin, on demandait à l'enfant et à ses parents s'ils souhaitaient bénéficier à nouveau de distraction par casque de réalité virtuelle dans l'hypothèse que ce geste puisse être réalisé au cours d'une prochaine

hospitalisation. Le soignant indiquait également sur la fiche de recueil si l'enfant avait reçu des antalgiques spécifiquement en vue de la réalisation du geste. Les autres données nécessaires à l'étude étaient récupérées dans le dossier informatique de l'enfant.

A la suite de ces inclusions, la version française du questionnaire System Usability Scale (SUS) a été proposée à l'équipe soignante (annexe 7). Ce questionnaire, validé pour mesurer l'expérience utilisateur, permettait d'évaluer la satisfaction d'utilisation du casque par l'équipe soignante (80). Ce questionnaire a été interprété selon les travaux de Bangor, Kortum, et Miller, selon lesquels une moyenne globale supérieure à 72 correspond à une bonne acceptabilité (81), (annexe 8).

III.6. Critères de jugements

Le critère de jugement principal était la différence dans les niveaux de douleur et anxiété ressenties par le patient avant et pendant le geste.

Les critères de jugement secondaires étaient la différence dans les niveaux de douleur et anxiété évaluées par le soignant avant et pendant le geste, la présence d'effets indésirables (nausées, vomissements, céphalées) recherchés dans le dossier du patient, la satisfaction de l'enfant et de ses parents, évaluées par leur envie de réutiliser le casque pour un prochain soin, et la satisfaction du personnel, évaluée par le questionnaire SUS.

III.7. Analyses statistiques

Nous avons débuté par une analyse descriptive de l'ensemble des patients inclus. Puis, nous avons comparé les moyennes de douleur et anxiété avant et pendant le geste au moyen du test de Wilcoxon. Par la suite, nous avons utilisé le test du Chi 2 afin de rechercher si certaines variables influençaient la douleur et l'anxiété chez l'enfant ou l'utilisation de la réalité virtuelle. Le seuil de significativité pour l'ensemble des analyses statistiques était fixé à $p < 0,05$. L'analyse statistique a été réalisée grâce au logiciel *R-project* pour MacOS.

IV. Résultats

IV.1. Participation

La période d'inclusion s'étendait du 1er janvier au 31 juillet 2022. Durant cette période, cinquante-sept retraits de sonde urinaire, de cathéter artériel ou de drain thoracique ont eu lieu. Sur ces gestes, trente-cinq étaient réalisés chez des patients présentant des critères de non-inclusion. Sur les vingt-deux gestes restants, seize gestes, réalisés chez quatorze patients ont fait l'objet d'une inclusion dans l'étude, correspondant à 73% des gestes incluables.

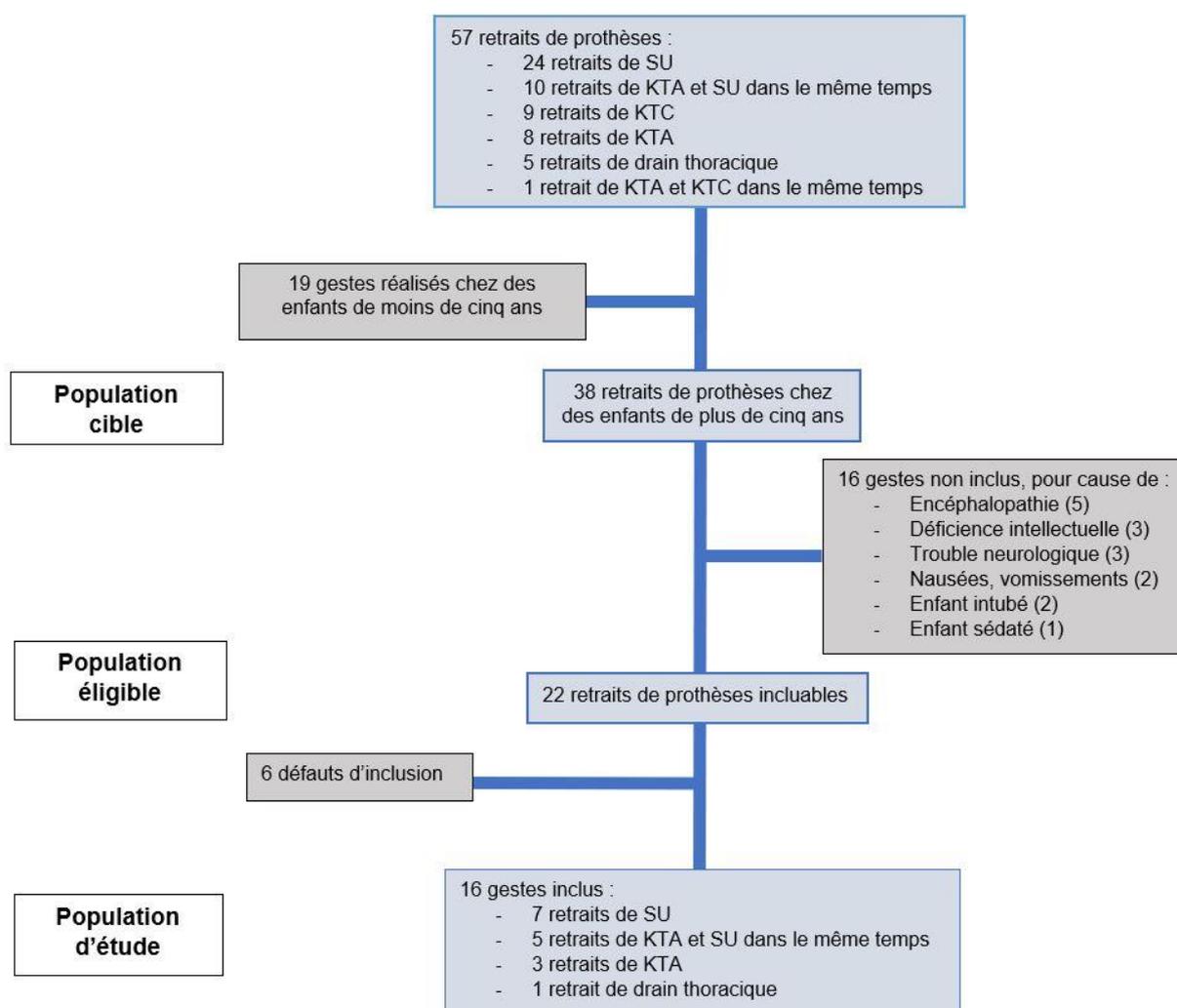


Figure 13 : Diagramme de flux de notre étude.

IV.2. Caractéristiques de la population incluse

Les enfants inclus étaient en majorité de sexe féminin (69%). L'âge moyen était de 11,8 ans. On retrouve une nette prédominance de la tranche d'âge 11-15 ans. Les motifs d'hospitalisation étaient dominés par des surveillances post-opératoires d'arthrodèses vertébrales et de chirurgies abdominales, suivis par les accidents de la voie publique (AVP). Les soins réalisés étaient les retraits isolés de sonde urinaire (43,75%), de sonde urinaire et de cathéter artériel dans le même temps (31,25%), de cathéter artériel seuls (18,75%) et de

drain thoracique (6,25%). Dans la grande majorité des cas, les enfants ont souhaité bénéficier de la distraction par réalité virtuelle puisque seulement deux enfants ont refusé le casque. Parmi les enfants inclus, cinq avaient déjà bénéficié d'une prothèse invasive identique et parmi eux, trois gardaient un mauvais souvenir du retrait de cette prothèse (tableau 1).

		N	%
Sexe	Masculin	5	31,25
	Féminin	11	68,75
Âge	5 - 10 ans	4	25
	11 - 15 ans	11	68,75
	16 - 18 ans	1	6,25
Motif d'hospitalisation	Arthrodèse	5	31,25
	Chirurgie abdominale	5	31,25
	AVP	3	18,75
	Choc septique	1	6,25
	Pneumothorax	2	12,5
Soin réalisé	Retrait de sonde urinaire	7	43,75
	Retrait de cathéter artériel	3	18,75
	Retrait cathéter artériel et sonde urinaire dans le même temps	5	31,25
	Retrait de drain thoracique	1	6,25
Utilisation du casque	Oui	14	87,5
	Non	2	12,5
Antalgiques utilisés	Aucun	7	43,75
	Bolus de morphine	6	37,5
	Nalbuphine	2	12,5
	Kétoprofène	1	6,25
Antécédent de prothèse	Oui	5	31,25
	Non	11	68,75
Mauvais souvenir du retrait de prothèse	Oui	3	60
	Non	2	40

Les retraits de prothèses avaient lieu généralement le matin, avec une heure moyenne de retrait à 11h30 (\pm 3h30). La moyenne du nombre de patients hospitalisés aux soins continus lors des inclusions était de 4,75 (\pm 1,48) pour un effectif maximal théorique de 4 patients hospitalisés. La durée d'hospitalisation moyenne des enfants aux soins continus était de 4,75 jours (tableau 2).

Tableau 2 : Caractéristiques des moments de retraits de prothèse.

	Moyenne	Ecart type
Heure de retrait de prothèse	11h30	3h30
Nombre de patients hospitalisés aux soins continus	4,75	1,48
Durée d'hospitalisation des patients	4,31	2,60

IV.3. Evaluation de la douleur et de l'anxiété

Comme indiqué dans le tableau 3, pour les patients bénéficiant de la réalité virtuelle, la moyenne de la douleur lors de l'auto-évaluation avant le geste était à 2,43 ($\pm 1,70$). Cette moyenne augmentait à 3,57 ($\pm 2,59$) au moment du geste. La douleur évaluée par le soignant avant le geste avait une moyenne à 1,88 ($\pm 1,61$) et augmentait à 2,57 ($\pm 2,22$).

La moyenne de l'anxiété évaluée par le patient avec réalité virtuelle avant le geste était à 3,5 ($\pm 2,50$). Cette moyenne diminuait à 2,93 ($\pm 2,76$) au moment du geste. L'anxiété évaluée par le soignant avant le geste avait une moyenne à 4,5 ($\pm 2,71$ DS) et diminuait à 2,78 ($\pm 2,78$).

On retrouve une tendance à l'augmentation de la douleur pendant le geste (figure 14). La différence moyenne entre la douleur avant et pendant le geste augmente de 1,14 lors de l'auto-évaluation et de 0,71 lors de l'hétéroévaluation. Ces résultats ne sont toutefois pas significatifs. On retrouve une diminution de l'anxiété pendant le geste (figure 14) avec une diminution de 0,57 avec l'auto-évaluation et de 1,71 avec l'hétéroévaluation. La différence est significative seulement pour l'anxiété évaluée par le soignant avec $p = 0,008$ (tableau 3).

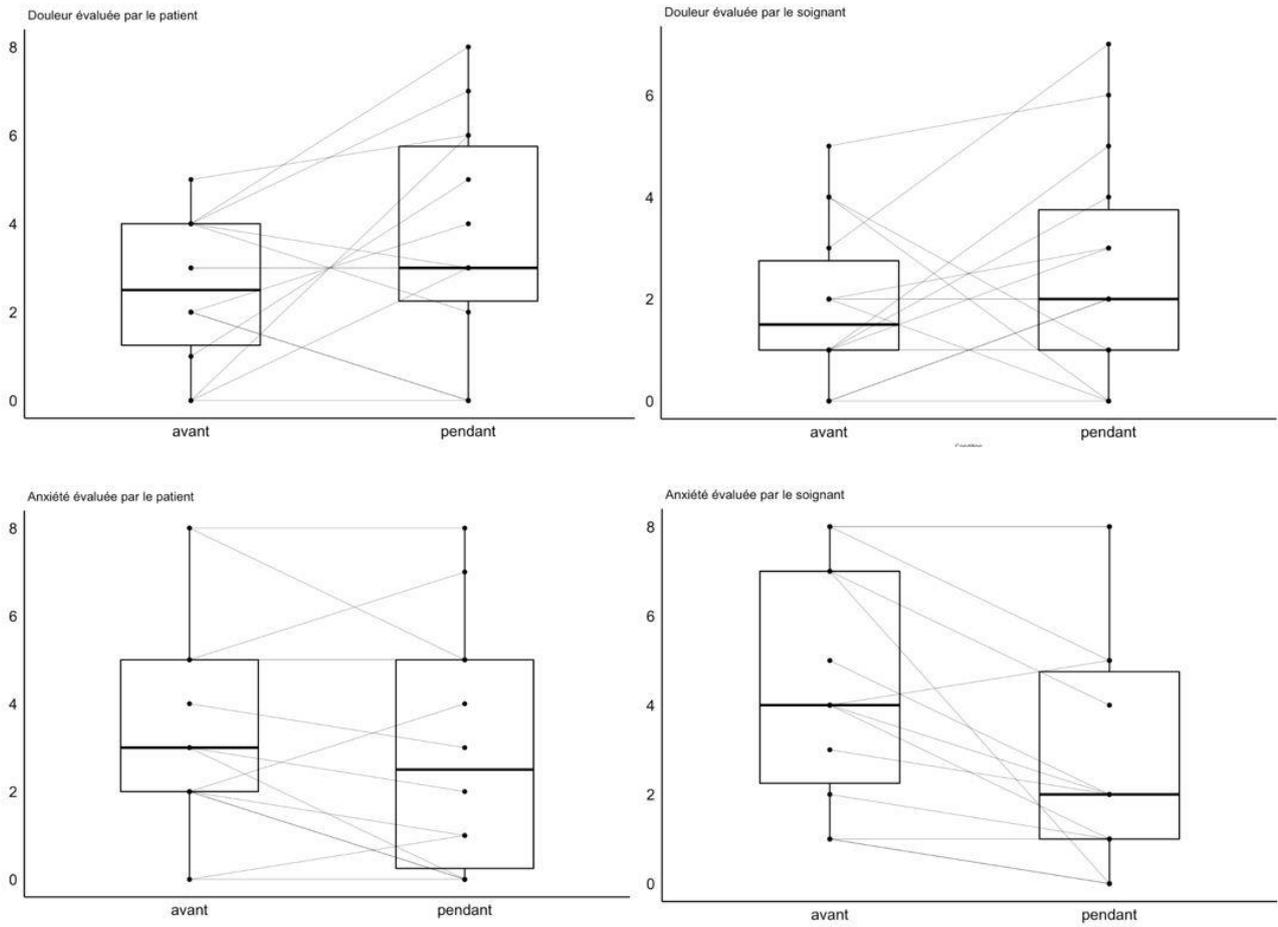


Figure 14 : Evolution de la douleur et de l'anxiété au moment des gestes.

Tableau 3 : Evaluation de la douleur et de l'anxiété chez les patients ayant bénéficié de la réalité virtuelle.

		Moyenne	Ecart type	Différence moyenne	p
Douleur					
Evaluée par le patient	Avant	2,43	1,70	1,14	0,12
	Pendant	3,57	2,59		
Evaluée par le soignant	Avant	1,88	1,61	0,71	0,35
	Pendant	2,57	2,24		
Anxiété					
Evaluée par le patient	Avant	3,5	2,50	-0,57	0,25
	Pendant	2,93	2,76		
Evaluée par le soignant	Avant	4,5	2,71	-1,71	0,008
	Pendant	2,78	2,78		

Concernant les enfants bénéficiant de la réalité virtuelle, on observe des moyennes de douleur et d'anxiété plus élevées lors des retraits de cathéter artériel et sonde urinaire dans le même temps, par rapport aux retraits isolés de sonde urinaire ou cathéter artériel. Les moyennes de douleur et d'anxiété pour chaque geste sont détaillées dans le tableau 4.

Tableau 4 : Evaluation de la douleur et de l'anxiété pour chaque geste, chez les patients ayant bénéficié de la réalité virtuelle.

			Moyenne	Ecart type	Différence moyenne		
Retrait sonde urinaire (N = 6)	Douleur	Évaluée par le patient	Avant	1,83	1,60	-0,83	
			Pendant	2,67	1,87		
			Évaluée par le soignant	Avant	1,5	1,52	0
				Pendant	1,5	1,38	
	Anxiété		Évaluée par le patient	Avant	2,67	1,97	-0,33
				Pendant	3	2,76	
			Évaluée par le soignant	Avant	5,5	2,26	2,83
				Pendant	2,67	2,94	
	Retrait sonde urinaire et cathéter artériel (N = 5)	Douleur	Évaluée par le patient	Avant	4	0,71	-1,2
				Pendant	5,2	2,59	
			Évaluée par le soignant	Avant	3	1,58	-1
				Pendant	4	2,92	
Anxiété			Évaluée par le patient	Avant	4,6	3,58	1
				Pendant	3,6	3,51	
			Évaluée par le soignant	Avant	4,4	3,51	0,8
				Pendant	3,6	3,51	
Retrait cathéter artériel (N = 3)		Douleur	Évaluée par le patient	Avant	1	1,41	-0,5
				Pendant	1,5	2,12	
			Évaluée par le soignant	Avant	0,5	0,71	-1
				Pendant	1,5	0,71	
	Anxiété		Évaluée par le patient	Avant	3,5	0,71	2
				Pendant	1,5	2,12	
			Évaluée par le soignant	Avant	2,5	2,12	1
				Pendant	1,5	0,71	
	Retrait drain thoracique (N = 1)	Douleur	Évaluée par le patient	Avant	1	NA	-4
				Pendant	5	NA	
			Évaluée par le soignant	Avant	1	NA	-3
				Pendant	4	NA	
Anxiété			Évaluée par le patient	Avant	3	NA	1
				Pendant	2	NA	
		Évaluée par le soignant	Avant	3	NA	1	
			Pendant	2	NA		

IV.4. Facteurs influençant la douleur ou l'anxiété

Nous avons classé les patients en deux catégories : ceux considérés comme « douloureux » au moment du geste, avec un score de douleur supérieur ou égal à 4 au moment du geste et ceux considérés comme « non douloureux », avec un score inférieur à 4. Au total, sept gestes étaient considérés comme douloureux, comme indiqué dans le tableau 5.

Concernant l'évaluation de la douleur par le patient, il n'existait pas de différence significative entre les deux groupes, excepté sur le nombre de patients hospitalisés dans le service de soins continus au moment du geste (tableau 5).

Tableau 5 : Facteurs influençant la douleur évaluée par le patient.

	Tous N=16	Douleur N=7	Pas de douleur N=9	p
Sexe				0.596
Féminin	11 (68.8%)	4 (57.1%)	7 (77.8%)	
Masculin	5 (31.2%)	3 (42.9%)	2 (22.2%)	
Âge	11.9 (4.22)	13.4 (3.87)	10.7 (4.30)	0.199
Motif d'hospitalisation				0.643
Arthrodèse	5 (31.2%)	3 (42.9%)	2 (22.2%)	
AVP	3 (18.8%)	2 (28.6%)	1 (11.1%)	
Chirurgie abdominale	5 (31,2%)	1 (14.3%)	4 (44,4%)	
Choc septique	1 (6.25%)	0 (0.00%)	1 (11.1%)	
Pneumothorax	2 (12.5%)	1 (14.3%)	1 (11.1%)	
Antalgiques avant le geste				0.358
Oui	7 (43.8%)	2 (28.6%)	5 (55.6%)	
Non	9 (56.2%)	5 (71.4%)	4 (44.4%)	
Durée prothèse	2.67 (0.90)	2.43 (0.53)	2.88 (1.13)	0.340
Durée d'hospitalisation	4.31 (2.60)	3.86 (1.95)	4.67 (3.08)	0.533
Nombre de patients aux soins continus	4.75 (1.48)	3.71 (1.38)	5.56 (1.01)	0.013

Nous avons de la même manière classé les patients en deux groupes, selon l'anxiété. Nous avons considéré les enfants comme non anxieux si le score d'anxiété était strictement inférieur à 4, par analogie avec l'évaluation de la douleur. Il n'existe aucune différence significative entre les deux groupes, comme nous le voyons dans le tableau 6.

Tableau 6 : Facteurs influençant l'anxiété évaluée par le patient.

	Tous N=16	Anxiété N=7	Pas d'anxiété N=9	P
Sexe				1.000
Féminin	11 (68.8%)	5 (71.4%)	6 (66.7%)	
Masculin	5 (31.2%)	2 (28.6%)	3 (33.3%)	
Âge	11.9 (4.22)	13.1 (3.80)	10.9 (4.48)	0.296
Motif d'hospitalisation				0.643
Arthrodèse	5 (31.2%)	3 (42.9%)	2 (22.2%)	
AVP	3 (18.8%)	1 (14.3%)	2 (22.2%)	
Chirurgie abdominale	5 (31,25%)	2 (28.6%)	3 (33,3%)	
Choc septique	1 (6.25%)	1 (14.3%)	0 (0.00%)	
Pneumothorax	2 (12.5%)	0 (0.00%)	2 (22.2%)	
Antalgiques avant le geste				0.358
Oui	7 (43.8%)	2 (28.6%)	5 (55.6%)	
Non	9 (56.2%)	5 (71.4%)	4 (44.4%)	
Durée prothèse	2.67 (0.90)	2.67 (0.82)	2.67 (1.00)	1.000
Durée d'hospitalisation	4.31 (2.60)	4.57 (3.74)	4.11 (1.45)	0.766
Nb de patients aux soins intensifs	4.75 (1.48)	4.00 (1.41)	5.33 (1.32)	0.077

Nous avons également regardé si ces facteurs pouvaient influencer la douleur évaluée par le soignant. De la même manière, comme retrouvés dans le tableau 7, les scores de douleur étaient significativement moins importants si le service était plus occupé. On trouve également une différence significative au niveau de l'âge du patient, avec des enfants plus jeunes dans le groupe « non douloureux ».

Tableau 7 : Facteurs influençant la douleur évaluée par le soignant.

	Tous N=16	Douleur N=5	Pas de douleur N=11	p
Sexe				1.000
	11			
	Féminin (68.8%)	4 (80.0%)	7 (63.6%)	
	Masculin 5 (31.2%)	1 (20.0%)	4 (36.4%)	
Âge	11.9 (4.22)	15 (1.22)	10.5 (4.37)	0.007
Motif d'hospitalisation				0.301
	Arthrodèse 5 (31.2%)	3 (60%)	2 (18.2%)	
	AVP 3 (18.8%)	0 (0.00%)	3 (27.3%)	
	Chirurgie abdominale 5 (31,25%)	1 (20%)	4 (36.4%)	
	Choc septique 1 (6.25%)	0 (0.00%)	1 (9.09%)	
	Pneumothorax 2 (12.5%)	1 (20%)	1 (9.09%)	
Antalgique avant le geste				0.308
	Oui 7 (43.8%)	1 (20%)	6 (54.5%)	
	Non 9 (56.2%)	4 (80%)	5 (45.5%)	
Durée prothèse	2.67 (0.90)	2.20 (0.45)	2.90 (0.99)	0.083
Durée d'hospitalisation	4.31 (2.60)	3.6 (2.30)	4.64 (2.77)	0.453
Nb de patients aux soins intensifs	4.75 (1.48)	3.2 (1.10)	5.45 (1.04)	0.005

Enfin, nous avons étudié si ces paramètres influençaient l'anxiété évaluée par le soignant. Il existe une différence significative concernant l'âge, avec une anxiété moins importante chez les patients plus jeunes. Il n'existe pas d'autre différence significative, notamment concernant le nombre de patients hospitalisés (tableau 8).

Tableau 8 : Facteurs influençant l'anxiété évaluée par le soignant.

	Tous N=16	Anxiété N=6	Pas d'anxiété N=10	p
Sexe				0.588
Féminin	11 (68.8%)	5 (83.3%)	6 (60%)	
Masculin	5 (31.2%)	1 (16.7%)	4 (40%)	
Âge	11.9 (4.22)	14.5 (1.38)	10.3 (4.62)	0.021
Motif d'hospitalisation				0.222
Arthrodèse	5 (31.2%)	3 (50%)	2 (20%)	
AVP	3 (18.8%)	0 (0.0%)	3 (30%)	
Chirurgie abdominale	5 (31,25%)	2 (33.3%)	3 (30%)	
Choc septique	1 (6.25%)	1 (16.7%)	0 (0.00%)	
Pneumothorax	2 (12.5%)	0 (0.00%)	2 (20%)	
Antalgique avant le geste				0.633
Oui	7 (43.8%)	2 (33.3%)	5 (50%)	
Non	9 (56.2%)	4 (66.7%)	5 (50%)	
Durée prothèse	2.67 (0.90)	2.60 (0.89)	2.70 (0.95)	0.846
Durée d'hospitalisation	4.31 (2.60)	4.67 (4.08)	4.10 (1.37)	0.754
Nombre de patients aux soins intensifs	4.75 (1.48)	4 (1.55)	5.20 (1.32)	0.146

IV.5. Comparaison des sujets en fonction de l'utilisation de la réalité virtuelle ou non

Nous avons cherché à savoir si la population ayant choisi d'utiliser la réalité virtuelle était différente de celle ne l'ayant pas utilisée (tableau 9). Nous n'avons trouvé aucune différence significative entre ces deux groupes. Il n'existe notamment pas de différence significative sur l'évaluation de la douleur ou de l'anxiété, que ce soit par le patient ou le soignant.

Tableau 9 : Comparaison des patients ayant utilisé ou non la réalité virtuelle (RV : réalité virtuelle).					
	Tous N=16	RV - N=2	RV + N=14	p	
Sexe				1.000	
	Féminin	11 (68.8%)	1 (50.0%)	10 (71.4%)	
	Masculin	5 (31.2%)	1 (50.0%)	4 (28.6%)	
Âge	11.9 (4.22)	9.5 (6.36)	12.2 (4.06)	0.654	
Motif d'hospitalisation				0.208	
	Arthrodèse	5 (31.2%)	0 (0.00%)	5 (35.7%)	
	AVP	3 (18.8%)	1 (50.0%)	2 (14.3%)	
	Chirurgie abdominale	5 (31,25%)	1 (50.0%)	4 (28.6%)	
	Choc septique	1 (6.25%)	0 (0.00%)	1 (7.14%)	
	Pneumothorax	2 (12.5%)	0 (0.00%)	2 (14.3%)	
Douleur évaluée par le patient					
	Avant	2.31 (1.70)	1.50 (2.12)	2.43 (1.70)	0.646
	Pendant	3.38 (2.58)	2.00 (2.83)	3.57 (2.59)	0.572
Douleur évaluée par le soignant					
	Avant	1.88 (1.67)	2.00 (2.83)	1.86 (1.61)	0.955
	Pendant	2.50 (2.22)	2.00 (2.83)	2.57 (2.24)	0.824
Anxiété évaluée par le patient					
	Avant	3.50 (2.50)	3.50 (3.54)	3.50 (2.50)	1.000
	Pendant	3.00 (2.88)	3.50 (4.95)	2.93 (2.76)	0.897
Anxiété évaluée par le soignant					
	Avant	4.44 (2.92)	4.00 (5.66)	4.50 (2.71)	0.921
	Pendant	3.00 (3.12)	4.50 (6.36)	2.79 (2.78)	0.769
Antalgique avant le geste				0.475	
	Oui	7 (43.8%)	0 (0.00%)	7 (50%)	
	Non	9 (56.2%)	2 (100%)	7 (50%)	
Durée prothèse	2.67 (0.90)	2.50 (0.71)	2.69 (0.95)	0.772	
Durée d'hospitalisation	4.31 (2.60)	5.50 (2.12)	4.14 (2.68)	0.523	

IV.6. Evaluation de la satisfaction

A la question « Lors d'une prochaine hospitalisation, l'enfant souhaiterait-il utiliser de nouveau le casque de réalité virtuelle lors des soins ? », la réponse était « oui » pour 92,8% des patients soit treize sur quatorze patients ayant utilisé le casque. Parmi ceux-là, quatre enfants avaient déjà bénéficié du même geste lors d'une précédente hospitalisation et trois gardaient un mauvais souvenir de cette expérience.

Les parents de treize des quatorze patients ayant utilisé la VR ont été interrogés. Tous souhaitaient que leur enfant utilise de nouveau le casque.

Vingt-six personnes ont répondu au questionnaire SUS. Ce qui correspond à 60% de l'équipe soignante. La moyenne du questionnaire était de 79,23 ($\pm 13,98$). Ce résultat est donc considéré comme bon.

IV.7. Etude des effets indésirables

Sur les quatorze gestes effectués avec la distraction par réalité virtuelle, aucun n'a occasionné d'effet indésirable. Il n'a pas été retrouvé de nausée, vomissement ou céphalée.

V. Discussion

V.1. Réponses aux objectifs

Notre premier objectif était de connaître l'impact de la réalité virtuelle sur la douleur lors des retraits de prothèses invasives. Nous pouvons observer une tendance à l'augmentation de la douleur lors des gestes, avec une différence moyenne à +1,70 lors de l'évaluation par le patient. La douleur évaluée par le patient durant le geste a une moyenne à 3,57. Elle reste donc modérée. En nous basant sur le travail de Sedaghat, on peut considérer une différence minimale cliniquement importante (DMCI) à partir de $0,5 \times$ l'écart type de la douleur basale évaluée par le patient (82). Ici, l'écart type est à 1,7, on peut donc calculer une DMCI à 0,85. On retrouve donc une augmentation de la douleur évaluée par le patient cliniquement importante, car supérieure à 0,85. Ce résultat était prévisible car nous demandions à l'enfant et au soignant d'évaluer la douleur avant le geste, sans aucune anticipation. Cette différence n'est toutefois pas statistiquement significative.

Concernant l'anxiété, on observe une tendance à la diminution pendant le geste avec une différence de moyenne à -0,571 lors de l'autoévaluation. Il n'existe pas, à notre connaissance de DMCI validée par la littérature pour l'anxiété. Mais, en nous basant sur le même principe que pour le calcul de la DMCI de douleur, il nous faudrait une différence de moyenne de 1,25, l'écart type étant de 2,5 pour l'anxiété évaluée par le patient. La réduction de l'anxiété n'est donc pas cliniquement importante. En revanche, on retrouve bien une différence significative lors de l'hétéro-évaluation de l'anxiété pour les patients utilisant la réalité virtuelle. Toujours sur le même calcul de DMCI, elle est cliniquement importante avec une réduction de la moyenne absolue de 1,714. On a donc une réduction significative de l'anxiété évaluée par le patient, à la fois clinique et statistique.

Dans notre étude, on retrouve lors de l'hétéroévaluation de la douleur, des scores plus bas plus l'âge de l'enfant est faible. Ce constat rejoint la littérature : une étude menée en 2016 et comparant les niveaux de douleur évalués par les enfants et les soignants retrouvait une sous-estimation de la douleur par le soignant. Cette sous-estimation était d'autant plus importante que l'enfant était jeune. Cette étude utilisait la FPS-R pour les enfants et une échelle numérique pour les soignants (83).

De plus, une grande partie des patients âgés de 11 à 17 ans était hospitalisée pour des surveillances post-opératoires d'arthrodèses rachidiennes dans un contexte de scoliose idiopathique. La littérature a déjà montré que les patients porteurs de cette pathologie présentaient une incidence plus élevée de troubles anxieux ou dépressifs, ou de troubles de la personnalité (84). Comme nous l'avons vu précédemment, ces troubles émotionnels peuvent affecter la perception de la douleur. On peut supposer que les patients hospitalisés pour des arthrodèses présentent un profil biopsychosocial particulier qui a pu influencer l'autoévaluation de la douleur. Par ce biais, les patients plus âgés peuvent avoir une sensibilité à la douleur plus élevée dans notre étude.

Par ailleurs, la différence significative sur les scores de douleur et d'anxiété concernant le nombre de patient hospitalisés est déroutante : les enfants sont définis comme moins douloureux alors que le taux de remplissage du service est élevé. Nous avons donc cherché à savoir si le nombre d'infirmières présentes les jours des inclusions était bien celui attendu pour le nombre de patients. En effet, une étude réalisée en 2019 en unité de soins intensifs adultes nous montre que le ratio d'infirmières par patient est corrélé avec la bonne prise en

charge de la douleur, et donc de scores de douleur plus bas (85). Durant la période d'inclusion de notre étude, nous avons pu observer que le nombre d'infirmières était toujours au moins celui attendu. Le paramètre de la présence parentale n'a pas non plus été pris en compte et évalué dans notre étude. Or, on sait que cette dernière va jouer un rôle dans la diminution des scores de douleur et d'anxiété de l'enfant (86).

La satisfaction des patients et des parents était excellente, avec l'envie d'utiliser le casque dans le futur pour la grande majorité des patients et de leurs parents. La satisfaction du personnel était également bonne avec une moyenne au questionnaire SUS à 79,23. Ces niveaux de satisfaction nous permettent de conclure à l'adhésion à cette technique de distraction à la fois par les patients et le personnel soignant, prédisant l'utilisation pérenne du matériel. D'ailleurs, à l'affirmation « je voudrais utiliser le casque de réalité virtuelle fréquemment », 57,7% du personnel interrogé répond « tout à fait d'accord » et 30,7% « plutôt d'accord ». Ces données sont en accord avec la littérature (87, 88).

Les enfants inclus dans notre étude n'ont montré aucun effet indésirable, ce qui va aider l'équipe à se sentir en confiance quant à l'utilisation du casque, permettant une meilleure généralisation de celui-ci. L'absence d'effets indésirables lors de notre étude est cohérente avec la littérature existante à ce sujet. En effet, les différentes revues de la littérature portant sur la réalité virtuelle retrouvent une faible prévalence d'effets indésirables (< 10%) qui sont de faible intensité (77).

Nous pouvons déduire de tout cela que l'utilisation du casque de réalité virtuelle est possible au sein du service de soins continus pédiatriques de Limoges. En effet, le taux d'inclusion de notre étude était de 73%, objectivant une forte proposition du casque lors des gestes. On peut également remarquer que la moyenne du nombre de patients présents dans le service était à 4,75 lors des inclusions, soit une suroccupation concernant les capacités théoriques du service pour l'accueil de patients relevant des soins continus. On peut donc penser que les membres de l'équipe soignante considéraient que l'utilisation de la réalité virtuelle ne représenterait pas une surcharge de travail. Ce résultat est très encourageant quant à la faisabilité de la distraction par réalité virtuelle.

V.2. Forces et justifications de l'étude

Cette étude est, à notre connaissance, la première portant sur l'utilisation de casques de réalité virtuelle lors de retrait de prothèses invasives. La littérature concernant la prise en compte de la douleur pendant le retrait de prothèse invasive est à ce jour assez pauvre. Il n'existe, à notre connaissance, aucune étude portant sur la douleur au retrait de sonde urinaire. Cette absence de cohorte historique rend l'effet de la réalité virtuelle sur la douleur difficile à caractériser. Toutefois, nous ne retrouvons pas de score de douleur élevé lors des retraits. Une étude randomisée avec utilisation des casques ou non nous permettrait de mieux appréhender l'effet de la réalité virtuelle sur ce geste. Concernant le retrait de cathéter artériel, il n'existe que peu de littérature sur le sujet. Wensley *et al.* proposent une revue de la littérature en 2014 sur le retrait de cathéter artériel fémoral dans le cadre de coronarographie, chez une population adulte. Même si la moyenne de la douleur observée est modérée, à $2,65 \pm 2.95$, la plupart des études montrait une utilisation d'opioïdes et/ou anxiolytiques lors du geste (89). Le peu de recherches sur ces données peut s'expliquer par le caractère modéré des douleurs.

Le retrait de drain thoracique est quant à lui beaucoup plus documenté. Le caractère même du geste est considéré comme plus douloureux. En 2006, Bruce *et al.* proposent une revue de la littérature sur la douleur lors du retrait de drain thoracique et sa prise en charge. Celle-ci nous montre que la douleur évaluée est modérée à forte au moment du retrait. Le recours aux opioïdes est d'ailleurs fréquent lors des retraits de drain thoracique (90). Cette même revue montre que les enfants ont tendance à être effrayés ou anxieux lors de ce geste. On peut imaginer qu'une étude directement tournée vers ce geste puisse apporter une pierre de plus dans l'édifice de la distraction en milieu médical intensif pédiatrique comme adulte.

La littérature retrouve de nombreuses études portant sur la distraction par réalité virtuelle lors de soins douloureux chez les enfants. Comme pour les techniques classiques de distraction, la majorité des études porte sur des soins réalisés aux urgences pédiatriques ou en oncologie pédiatrique, et les quelques études réalisées dans des secteurs de soins intensifs portent essentiellement sur la douleur lors de réfections de pansement chez les brûlés (73, 75, 80, 91, 92). D'après nos recherches, aucune étude ne porte sur des douleurs de soins courants en soins intensifs comme nous l'avons réalisé ici.

V.3. Faiblesses et limites de l'étude

Notre étude comporte de nombreuses faiblesses. D'abord, l'échantillon de patients est faible, ce qui ne nous a pas permis d'avoir la puissance nécessaire pour aboutir à de nombreux résultats significatifs. En outre, nous avons comparé le groupe ayant choisi de bénéficier de la réalité virtuelle et ceux ne l'ayant pas choisi. La différence d'effectif entre les deux groupes entraîne l'apparition de résultats peu exploitables. Nous retrouvons également des moyennes de douleur et d'anxiété plus faibles chez les patients n'ayant pas bénéficié de la réalité virtuelle. Ces résultats peuvent être dus à un biais de sélection : les enfants se sentant peu anxieux ou douloureux ne vont pas ressentir le besoin d'une distraction supplémentaire. Il faudrait envisager une nouvelle étude randomisée entre les deux groupes et comportant un échantillon plus important.

L'évaluation de la douleur et de l'anxiété lors des gestes comporte également un biais, puisqu'elle se fait *a posteriori* du geste. Cependant, une évaluation au cours du geste n'est pas possible avec l'utilisation du casque car elle nuirait à la nature immersive de la distraction.

Enfin, l'hétéroévaluation de la douleur et de l'anxiété se faisait par la professionnelle ayant réalisé le geste et proposé le casque de réalité virtuelle comme moyen de distraction. Cela a pu entraîner un biais d'évaluation : la soignante pourrait surévaluer le score avant le geste de façon consciente ou non afin d'obtenir des résultats les plus significatifs possibles en faveur de l'utilisation du casque. Il serait intéressant de réaliser une évaluation de la douleur et l'anxiété en aveugle au cours d'une étude randomisée contrôlée.

Parmi les études publiées à propos de la distraction par réalité virtuelle, une grande partie utilise la Wong-Baker FACES Pain Rating Scale (FACES) plutôt que la FPS-R pour l'auto-évaluation de la douleur. La FACES, créée en 1983, est une échelle utilisée pour l'auto-évaluation de la douleur, chez les enfants à partir de trois ans. De la même manière que la FPS-R, elle présente six visages allant du moins douloureux au plus douloureux, permettant une cotation de la douleur de 0 à 10. Nous avons fait le choix de préférer la FPS-R. En effet, celle-ci est référencée par Pédiadol, du fait de sa meilleure validité pour l'évaluation de la douleur aiguë ou post-opératoire. Notre population d'étude comportant nombre de patients en

situation post-opératoire, la FPS-R nous semblait plus adaptée (93). De plus, la FACES présente le problème de renvoyer davantage à une émotion qu'à la douleur, cela peut s'expliquer par la présence d'un sourire sur le visage non douloureux et des larmes sur le visage le plus douloureux (94), (figure 15).



Figure 15 : Wong-Baker FACES Pain Rating Scale, d'après Wong D, Baker C, 1983.

Il pourrait également nous être reproché d'avoir utilisé une échelle visuelle analogique pour l'autoévaluation de l'anxiété chez les enfants entre 5 et 10 ans. Cette échelle a été validée à partir de l'âge de 7 ans, dans un contexte péri-opératoire (95). Il existe une échelle d'anxiété présentant des résultats corrects pour l'autoévaluation de l'anxiété à partir de cinq ans. Il s'agit de la Children's Fear Scale qui se présente sous la forme de cinq visages allant du moins au plus anxieux (figure 16). Cependant elle n'a bénéficié que d'une seule étude préliminaire en 2011, et n'a, à notre connaissance, pas été validée pour une utilisation en France. De plus, sa ressemblance avec la FPS-R la rend peu discriminante avec celle-ci (96). Son utilisation paraissait donc peu judicieuse dans le cadre de notre étude.



Figure 16 : Children's Fear Scale, d'après McMurtry, 2011.

Dans notre étude, dix enfants parmi les seize inclus avaient des analgésiques en systématique, pouvant masquer l'apparition de céphalées. Plusieurs enfants avaient également un traitement anti-émétique systématique ayant pu annihiler les nausées ou vomissements possibles. Les différentes études citées ci-dessus ne précisent pas si les enfants avaient des traitements pouvant empêcher l'apparition de ces effets indésirables. On remarque cependant que la plupart des autres études ne précisent pas plus si les patients ont

reçu ou non des médicaments pouvant contrer certains des effets indésirables attribués rarement aux casques de réalité virtuelle.

Enfin, la participation au questionnaire SUS se faisait de manière volontaire. Ceci a pu entraîner un biais de sélection. On peut penser que les personnes les plus convaincues par ce dispositif seront les plus enclines à y répondre. De ce fait, les résultats peuvent être surestimés.

V.4. Retombées attendues

La distraction par réalité virtuelle n'est pas un moyen analgésique à proprement parlé mais diminue de manière significative l'anxiété lors des soins. Notre service est depuis plusieurs années sensibilisé à l'hypnoanalgésie (97). Une infirmière spécialisée dans l'hypnoanalgésie intervient fréquemment auprès des enfants lors des soins. Notre étude est la première portant sur la réalité virtuelle dans le service. Elle a permis de valoriser ce matériel de distraction dans le service de soins continus. L'avantage de la distraction par réalité virtuelle est qu'elle ne demande aucune formation. La connaissance simple du matériel en permet son utilisation. L'adhésion de l'équipe à cette nouvelle forme de distraction était bonne, tant sur le taux d'inclusion du patient, que sur la satisfaction quant à l'utilisation du matériel. Ces résultats nous montrent à nouveau l'intérêt porté à la gestion de la douleur dans l'équipe.

Nous avons décidé de porter notre étude sur les retraits de prothèses invasives car il s'agit d'un geste « simple » et courant pour les équipes. Nous pouvons espérer que la distraction par réalité virtuelle sera proposée sur des gestes plus invasifs ou complexes pour tous les enfants à partir de 5 ans hospitalisés dans notre service. Nous pourrions envisager, qu'à l'instar de ce qui est déjà décrit dans la littérature, la réalité virtuelle soit plus couramment utilisée au sein de notre unité pour la réalisation de ponctions lombaires, ponctions veineuses ou de réfections de pansements. L'utilisation de la réalité virtuelle pour la pose de cathéter artériel, de sonde urinaire ou de cathéter central pourrait également être intéressante. Cependant, ces gestes sont le plus souvent réalisés sous anesthésie générale ou sédation vigile, ce qui rend impossible l'utilisation de la réalité virtuelle. La réalisation d'un retrait de drain thoracique avec distraction, sans antalgie, lors de notre étude nous paraît très prometteuse. La littérature indique que les retraits de drains thoraciques se font la plupart du temps sous morphiniques (90), et dans notre service, une sédation par kétamine ou propofol est courante pour la réalisation de ce geste. Une distraction par réalité virtuelle seule permettrait de diminuer la consommation de ces drogues et ainsi, permettrait une réduction des effets indésirables qui leur sont imputables, par exemple : dépression respiratoire, hypotension artérielle, céphalées, bronchospasme (98). La pose de cathéter veineux central aidée de la réalité virtuelle serait également intéressante à étudier. A notre connaissance, il n'existe pas d'étude portant sur l'intérêt de la réalité virtuelle lors de ce geste. Ce dernier, réalisé dans le service de soins continus, se fait la plupart du temps sous sédation vigile. Mais on pourrait imaginer l'apport de la réalité virtuelle dans les cas où ce genre de sédation serait rendue impossible.

Les études préexistantes sur la distraction par réalité virtuelle nous montrent son efficacité pour la diminution de l'anxiété. Notre étude poursuit ce raisonnement. Le lien entre douleur et anxiété est bien établi et on sait que la peur peut augmenter l'expérience douloureuse (99). Il devient donc intéressant de pouvoir abaisser le seuil d'anxiété chez les enfants lors de gestes douloureux. Mais le manque de gold standard pour l'évaluation de l'anxiété chez l'enfant reste

un frein à l'aboutissement d'études supplémentaires. Concernant l'évaluation de l'anxiété, un nouvel outil a été validé en février 2022. Le « trouillomètre » ou « Scary Scale » est une échelle de peur développée par S. Thurillet, puéricultrice aux Urgences Pédiatriques de Limoges. Elle présente six visages du moins au plus effrayé, et peut être utilisée entre 7 et 12 ans (100). Cette échelle pourra permettre une meilleure auto-évaluation de la peur et de l'anxiété chez les enfants. Son avantage est qu'elle ne ressemble visuellement à aucune des échelles de douleur existante (figure 17).

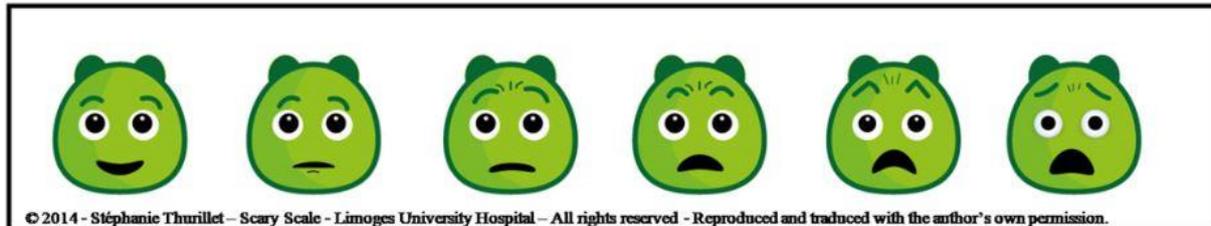


Figure 17 : Scary Scale ou "trouillomètre".

L'utilisation à plus grande échelle de la distraction par réalité virtuelle permettrait, à long terme, une diminution de l'utilisation d'antalgiques et notamment de morphiniques, et donc des effets indésirables induits par ceux-ci. Dans le même temps, une diminution du coût de certains soins sera possible, le matériel pour la réalité virtuelle étant fonctionnel et disponible sur le long terme. Le prix à la sortie de l'Oculus Go ® était de 219€, et son interface peut proposer plus de 1000 applications (101). Son prix semble modeste face au champ des possibilités très vaste qui s'offre à l'utilisateur. Une étude sur la comparaison du coût de la distraction par réalité virtuelle contre celui des antalgiques classiques utilisés pourraient être intéressante dans ce but là.

Cette étude préliminaire a permis de montrer que l'utilisation de la réalité virtuelle était possible au sein de notre service. Nous espérons qu'elle permettra une plus large diffusion de ce mode de distraction dans les autres services de pédiatrie. En effet, les services de pédiatrie conventionnelle, d'hôpital de jour, d'onco-hémato-pédiatrie et des urgences pédiatriques disposent eux aussi de casques de réalité virtuelle. Ces casques restent assez peu utilisés à notre connaissance, après contrôle auprès des cadres et médecins desdits services. La littérature est assez fournie et convaincante pour permettre une utilisation plus large de ces outils en pratique courante. La maniabilité de ces casques pourrait permettre leur utilisation par le personnel pour la réalisation de tous les gestes courants pourvoyeurs de douleur mais surtout d'anxiété.

Conclusion

Comme préfiguré par l'équipe soignante lors de notre travail préparatif, les retraits de prothèse invasive sont des gestes finalement peu douloureux mais pourvoyeurs d'anxiété. Notre étude nous montre qu'une diminution de cette anxiété est possible avec l'utilisation de la distraction par casque de réalité virtuelle. Ce mode de distraction est largement apprécié par le patient puisque la grande majorité souhaite renouveler l'expérience. La satisfaction du personnel est également importante avec une large majorité qui souhaite utiliser de nouveau le casque lors de prochains soins.

Concernant l'influence de la réalité virtuelle sur la prise en charge de la douleur, notre étude ne nous a pas permis de dégager de résultats significatifs. Une étude de plus large envergure, contrôlée, randomisée sur l'utilisation du casque, et avec une hétéro-évaluation en aveugle serait nécessaire pour mieux appréhender son effet sur la douleur. Une analyse du même type sur l'anxiété serait également intéressante pour consolider nos résultats.

Nous pouvons espérer une influence positive de cette étude sur la généralisation de l'utilisation du casque de réalité virtuelle pour les gestes simples ainsi qu'une ouverture possible à l'utilisation pour des gestes plus invasifs.

Références bibliographiques

1. Raja SN, Carr DB, Cohen M, Finnerup NB, Flor H, Gibson S, et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain : concepts, challenges, and compromises. *Pain*. 2020;161(9):1976-82.
2. Pédiadol. « Douleur aiguë ? chronique ? prolongée ? » [Internet]. Pédiadol. 2019 [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <https://pediadol.org/douleur-aigue-chronique-prolongee/>
3. Baude, Christian. Item 131 – Bases neurophysiologiques, mécanismes physiopathologiques d'une douleur aiguë et d'une douleur chronique - Douleurs - Soins palliatifs - Deuils - Ethique [Internet]. ClinicalKey Student. 2018 [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.clinicalkey.com/student/content/book/3-s2.0-B9782294758867000042#hI0000201>
4. Fields H. State-dependent opioid control of pain. *Nat Rev Neurosci*. 2004;5(7):565-75.
5. Shankland R. *La psychologie positive - 2e éd.* Paris: DUNOD; 2014. 264 p.
6. Reicherts P, Gerdes ABM, Pauli P, Wieser MJ. On the mutual effects of pain and emotion: facial pain expressions enhance pain perception and vice versa are perceived as more arousing when feeling pain. *Pain*. 2013;154(6):793-800.
7. Lumley MA, Cohen JL, Borszcz GS, Cano A, Radcliffe AM, Porter LS, et al. Pain and emotion: a biopsychosocial review of recent research. *J Clin Psychol*. 2011;67(9):942-68.
8. Bushnell MC, Čeko M, Low LA. Cognitive and emotional control of pain and its disruption in chronic pain. *Nat Rev Neurosci*. 2013;14(7):502-11.
9. Morley S. Efficacy and effectiveness of cognitive behaviour therapy for chronic pain: Progress and some challenges. *Pain*. 2011;152(3):S99-106.
10. Boureau F, Luu M, Doubrère J. Problèmes posés par l'évaluation de la douleur et de ses aspects psychologiques. *Neurophysiol Clin*. 1990;20(5):357-68.
11. McGrath PJ, Stevens BJ, Walker SM, Zempsky WT. *Oxford Textbook of Paediatric Pain – Chapter 1 History of in children.* OUP Oxford; 2013. 702 p.
12. Gauvain-Piquard A, Rodary C, Rezvani A, Lemerle J. Pain in children aged 2-6 years: a new observational rating scale elaborated in a pediatric oncology unit--preliminary report. *Pain*. 1987;31(2):177-88.
13. Thompson KL, Varni JW. A developmental cognitive-biobehavioral approach to pediatric pain assessment: *Pain*. 1986;25(3):283-96.
14. Vincent B, Horle B, Wood C. Évaluation de la douleur de l'enfant. *J Pediatr Pueric*. 2010;23(6):349-57.
15. Taddio A. conditioning and hyperalgesia in newborns exposed to repeated heel lances. *JAMA*. 2002;288(7):857.
16. Badali MA, Pillai RR, Craig KD, Giesbrecht K, Chambers CT. Accuracy of children's and parents' memory for a novel painful experience. *Pain Manag*. 2000;4(2):9.
17. Salmon K, Pipe ME. Recalling an event one year later: the impact of props, drawing and a prior interview. *Appl Cognit Psychol*. 2000;14(2):99-120.

18. Huq AH, Lindsay SJE, Roberts JF. Children's expectations and recollections of discomfort associated with dental treatment. *Int J Paediatr Dent.* 2009;2(1):11-6.
19. Weisman SJ, Bernstein B, Schechter NL. Consequences of inadequate analgesia during painful procedures in children. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1998;152(2):147-149
20. Hedén L, von Essen L, Ljungman G. Children's self-reports of fear and pain levels during needle procedures. *Nurs Open.* 2020;7(1):376-82.
21. Chieng YJS, Chan WCS, Klainin-Yobas P, He HG. Perioperative anxiety and postoperative pain in children and adolescents undergoing elective surgical procedures: a quantitative systematic review. *J Adv Nurs.* 2013;70(2):243–255.
22. Chambers CT, Taddio A, Uman LS, McMurtry CM. Psychological interventions for reducing pain and distress during routine childhood immunizations: A systematic review. *Clin Ther.* 2009;31:S77-103.
23. Birnie KA, Noel M, Chambers CT, Uman LS, Parker JA. Psychological interventions for needle-related procedural pain and distress in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;10:CD005179.
24. Inal S, Kelleci M. Distracting children during blood draw: Looking through distraction cards is effective in pain relief of children during blood draw: Distraction is effective on pain relief. *Int J Nurs Pract.* 2012;18(2):210-9.
25. Hedén L, Von Essen L, Ljungman G. Randomized interventions for needle procedures in children with cancer. *Eur J Cancer Care.* 2009;18(4):358-63.
26. LOI n° 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé (1). [Internet]. Légifrance. 2002 [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFSCATA000000905073>
27. LOI n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique (1). [Internet]. Légifrance. 2004 [cité 15 sept 2022] Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000005823063/>
28. Article L1112-4 - Code de la santé publique. [Internet]. Légifrance. 2010 [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000021939987/
29. Haute Autorité de Santé. Manuel de certification des établissements de santé pour la qualité des soins. [Internet] has-sante. 2021 [cité 15 sept 2022] Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2020-11/manuel_certification_es_qualite_soins.pdf
30. Charles C, Bernard B, Jean-François B, Daniel V, Michel G, Gilles B, et al. Prise en charge médicamenteuse de la douleur aiguë et chronique chez l'enfant. [Internet] AFSSAPS. 2009 [cité 15 sept 2022] Disponible sur: https://pediadol.org/wp-content/uploads/2004/11/Afssaps_reco.pdf
31. Haute Autorité de Santé. Prise en charge médicamenteuse de la douleur chez l'enfant, alternatives à la codéine. [Internet] has-santé. 2016 [cité 15 sept 2022] Disponible sur: https://www.has-santé.fr/upload/docs/application/pdf/2016/prise_en_charge_medicamenteuse_de_la_douleur_chez_lenfant_alternatives_a_la_codeine_-_fiche_memo.pdf [Internet]. [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: https://www.has-santé.fr/upload/docs/application/pdf/2016/prise_en_charge_medicamenteuse_de_la_douleur_chez_lenfant_alternatives_a_la_codeine_-_fiche_memo.pdf

sante.fr/upload/docs/application/pdf/2016-02/prise_en_charge_medicamenteuse_de_la_douleur_chez_l'enfant_alternatives_a_la_codeine_-_fiche_memo.pdf

32. Bieri D, Reeve RA, Champion DG, Addicoat L, Ziegler JB. The faces pain scale for the self-assessment of the severity of pain experienced by children: Development, initial validation, and preliminary investigation for ratio scale properties. *Pain*. 1990;41(2):139-50.
33. Hicks CL, von Baeyer CL, Spafford PA, van Korlaar I, Goodenough B. The faces pain scale-revised: toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain*. 2001;93(2):173-83.
34. Tsze DS, von Baeyer CL, Bulloch B, Dayan PS. Validation of self-report pain scales in children. *Pediatrics*. 2013;132(4):e971-9.
35. Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Acad Emerg Med*. 2001;8(12):1153-7.
36. *Pediadol*. Evaluation de la douleur chez l'enfant. [Internet]. [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <https://pediadol.org/evaluation/>
37. Castarlenas E, Jensen MP, von Baeyer CL, Miró J. Psychometric properties of the numerical rating scale to assess self-reported pain intensity in children and adolescents: a systematic review. *Clin J Pain*. 2017;33(4):376-83.
38. Fournier-Charrière E, Tourniaire B, Carbajal R, Cimerman P, Lassaue F, Ricard C, et al. EVENDOL, a new behavioral pain scale for children ages 0 to 7 years in the emergency department: Design and validation. *Pain*. 2012;153(8):1573-82.
39. Water-Nicolet E, Calamy L, Martret P, Beauissier H, Cimerman P, Dumont A, et al. Validation de l'échelle EVENDOL chez le nouveau-né à terme en maternité. [Internet]. *Pediadol*. 2021 [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <https://pediadol.org/wp-content/uploads/2022/02/LIVRE-DES-ACTES-2021-Echelle-EVENDOL.pdf>
40. Manworren RCB, Hynan LS. Clinical validation of FLACC: preverbal patient pain scale. *Pediatr Nurs*. 2003;29(2):140-6.
41. Shastri N. Intravenous acetaminophen use in pediatrics. *Pediatr Emerg Care*. 2015;31(6):444-8.
42. Cendejas-Hernandez J, Sarafian JT, Lawton VG, Palkar A, Anderson LG, Larivière V, et al. Paracetamol (acetaminophen) use in infants and children was never shown to be safe for neurodevelopment: a systematic review with citation tracking. *Eur J Pediatr*. 2022;181(5):1835-57.
43. Pierce CA, Voss B. Efficacy and safety of ibuprofen and acetaminophen in children and adults: a meta-analysis and qualitative review. *Ann Pharmacother*. 2010;44(3):489-506.
44. Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. Résumé des Caractéristiques du Produit de l'ibuprofène. [Internet]. ANSM. 2012 [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0204912.htm>
45. Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. Résumé des Caractéristiques du Produit du kétoprofène. [Internet]. ANSM. 2021 [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0371789.htm>

46. Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. Résumé des Caractéristiques du Produit de la codéine. [Internet]. ANSM. 2017 [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0299497.htm>
47. Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. Résumé des Caractéristiques du Produit du tramadol. [Internet]. ANSM. 2006 [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0140757.htm>
48. Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. Résumé des Caractéristiques du Produit de la nalbuphine. [Internet]. ANSM. 2008 [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0140481.htm>
49. Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. Résumé des Caractéristiques du Produit de la morphine. [Internet]. ANSM. 2016 [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0276448.htm>
50. McLaughlan R, Sadek A, Willis J. Attractions to fuel the imagination: reframing understandings of the role of distraction relative to well-being in the pediatric hospital. *HERD*. 2019;12(2):130-46.
51. Wohlheiter KA, Dahlquist LM. Interactive versus passive distraction for acute pain management in young children: the role of selective attention and development. *J Pediatr Psychol*. 2013;38(2):202-12.
52. Canbulat N, İnal S, Sönmezer H. Efficacy of distraction methods on procedural pain and anxiety by applying distraction cards and kaleidoscope in children. *Asian Nurs Res*. 2014;8(1):23-8.
53. Güdücü Tüfekci F, Çelebioğlu A, Küçükoğlu S. Turkish children loved distraction: using kaleidoscope to reduce perceived pain during venipuncture. *J Clin Nurs*. 2009;18(15):2180-6.
54. Sahiner NC, Bal MD. The effects of three different distraction methods on pain and anxiety in children. *J Child Health Care*. 2016;20(3):277-85.
55. Vagnoli L, Caprilli S, Bastiani C, Messeri A. Pain and distress in children undergoing blood sampling: effectiveness of distraction with soap bubbles. A randomized controlled study. *J Pediatr Nurs*. 2012;4(1):15-18.
56. Ali S, Ma K, Dow N, Vandermeer B, Scott S, Beran T, et al. A randomized trial of iPad distraction to reduce children's pain and distress during intravenous cannulation in the paediatric emergency department. *Paediatr Child Health*. 2021;26(5):287-93.
57. Gates M, Hartling L, Shulhan-Kilroy J, MacGregor T, Guitard S, Wingert A, et al. Digital technology distraction for acute pain in children: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2020;145(2):e20191139.
58. Johnson AA, Berry A, Bradley M, Daniell JA, Lugo C, Schaum-Comegys K, et al. Examining the effects of music-based interventions on pain and anxiety in hospitalized children: an integrative review. *J Pediatr Nurs*. 2021;60:71-6.
59. Atak M, Özyazıcıoğlu N. The effect of different audio distraction methods on children's postoperative pain and anxiety. *J Perianesth Nurs*. 2021;36(1):75-80.
60. Baxter AL, Cohen LL, McElvery HL, Lawson ML, von Baeyer CL. An integration of vibration and cold relieves venipuncture pain in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2011;27(12):1151-6.

61. İnal S, Kelleci M. Relief of pain during blood specimen collection in pediatric patients. *MCN Am J Matern Child Nurs.* 2012;37(5):339-45.
62. Stevens B, Yamada J, Ohlsson A, Haliburton S, Shorkey A. sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures. *Cochrane Database of Syst Rev.* 2016;CD00106.
63. Harrison D, Reszel J, Bueno M, Sampson M, Shah VS, Taddio A, et al. Breastfeeding for procedural pain in infants beyond the neonatal period. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016(10):CD011248.
64. Aloisi AM, Ceccarelli I, Masi F, Scaramuzzino A. Effects of the essential oil from citrus lemon in male and female rats exposed to a persistent painful stimulation. *Behav Brain Res.* 2002;136(1):127-35.
65. Thompson T, Terhune DB, Oram C, Sharangparni J, Rouf R, Solmi M, et al. The effectiveness of hypnosis for pain relief: a systematic review and meta-analysis of 85 controlled experimental trials. *Neurosci Biobehav Rev.* 2019;99:298-310.
66. Shakibaei F, Harandi AA, Gholamrezaei A, Samoei R, Salehi P. Hypnotherapy in management of pain and reexperiencing of trauma in burn patients. *Int J Clin Exp Hypn.* 2008;56(2):185-97.
67. Richardson J, Smith JE, McCall G, Pilkington K. Hypnosis for procedure-related pain and distress in pediatric cancer patients: a systematic review of effectiveness and methodology related to hypnosis interventions. *J Pain Symptom Manage.* 2006;31(1):70-84.
68. Kekecs Z, Nagy T, Varga K. The effectiveness of suggestive techniques in reducing postoperative side effects: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesth Analg.* 2014;119(6):1407-19.
69. Commission générale de terminologie et de néologie. Vocabulaire de l'informatique (liste de termes, expressions et définitions adoptés), bulletin officiel. [Internet]. Ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse. 2007 [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.education.gouv.fr/bo/2007/33/CTNX0710138K.htm>
70. Tisseron S. Chapitre 22: La Réalité Virtuelle : définition, usages et éthique. In: *Comprendre et soigner l'homme connecté.* [Internet]. Paris: Dunod; 2021. p. 189-200. [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.cairn.info/comprendre-et-soigner-l-homme-connecte--9782100817559-p-189.htm>
71. Albusberger N. Determinants of Diffusion of Virtual Reality. [Internet] Grin. 2015. [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.grin.com/document/318329>
72. Klačková I, Kuric I, Zajačko I, Tlach V, Wiecek D. Virtual reality in industry. *IOP Conf Ser: Mater Sci Eng.* 2021;1199(1):012005.
73. Chan E, Hovenden M, Ramage E, Ling N, Pham JH, Rahim A, et al. Virtual reality for pediatric needle procedural pain: two randomized clinical trials. *J Pediatr.* 2019;209:160-167.e4.
74. Walther-Larsen S, Petersen T, Friis SM, Aagaard G, Drivenes B, Opstrup P. Immersive virtual reality for pediatric procedural pain: a randomized clinical trial. *Hospital Pediatrics.* 2019;9(7):501-7.

75. Eijlers R, Utens EMWJ, Staals LM, de Nijs PFA, Berghmans JM, Wijnen RMH, et al. Systematic review and meta-analysis of virtual reality in pediatrics: effects on pain and anxiety. *Anesth Analg*. 2019;129(5):1344-53.
76. Gates M, Hartling L, Shulhan-Kilroy J, MacGregor T, Guitard S, Wingert A, et al. Digital technology distraction for acute pain in children: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2020;145(2):e20191139.
77. Lambert V, Boylan P, Boran L, Hicks P, Kirubakaran R, Devane D, et al. Virtual reality distraction for acute pain in children. *Cochrane Database of Syst Rev*. 2020;CD010686.pub2.
78. Hoffman HG, Richards TL, Coda B, Bills AR, Blough D, Richards AL, et al. Modulation of thermal pain-related brain activity with virtual reality: evidence from fMRI: *NeuroReport*. 2004;15(8):1245-8.
79. Hirschfeld G, Zernikow B. Variability of "optimal" cut points for mild, moderate, and severe pain: Neglected problems when comparing groups. *Pain*. 2013;154(1):154-9.
80. Gronier G, Baudet A. Psychometric evaluation of the F-SUS: creation and validation of the french version of the system usability scale. *Int J Hum Comput Interact*. 2021;37(16):1571-82.
81. Bangor A, Kortum P, Miller J. Determining what individual SUS scores mean: adding an adjective rating scale. *J Usability Stud*. 2009;4(3), 114-123
82. Sedaghat AR. Understanding the minimal clinically important difference (mcid) of patient-reported outcome measures. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019;161(4):551-60.
83. Brudvik C, Moutte SD, Baste V, Morken T. A comparison of pain assessment by physicians, parents and children in an outpatient setting. *Emerg Med J*. 2017;34(3):138-44.
84. Talić G, Ostojić L, Bursać SN, Nožica-Radulović T, Stevanović-Papić Đ. Idiopathic scoliosis from psychopathological and mind-body medicine perspectives. *Psychiatr Danub*. 2016;28(4):357-62.
85. Roos-Blom MJ, Dongelmans D, Stilma W, Spijkstra JJ, de Jonge E, de Keizer N. Association between organizational characteristics and adequate pain management at the intensive care unit. *J Crit Care*. 2020;56:1-5.
86. Sağlık DS, Çağlar S. The effect of parental presence on pain and anxiety levels during invasive procedures in the pediatric emergency department. *J Emerg Nurs*. 2019;45(3):278-85.
87. Dumoulin S, Bouchard S, Ellis J, Lavoie KL, Vézina MP, Charbonneau P, et al. A randomized controlled trial on the use of virtual reality for needle-related procedures in children and adolescents in the emergency department. *Games Health J*. 2019;8(4):285-93.
88. Walther-Larsen S, Petersen T, Friis SM, Aagaard G, Drivenes B, Opstrup P. Immersive virtual reality for pediatric procedural pain: a randomized clinical trial. *Hosp Pediatr*. 2019;9(7):501-7
89. Wensley C, Kent B, McAleer MB, Savage SM, Stewart JT. Pain relief for the removal of femoral sheath after percutaneous coronary intervention. *Cochrane Database of Syst Rev*. 2008;CD006043.pub2

90. Bruce EA, Howard RF, Franck LS. Chest drain removal pain and its management: a literature review. *J Clin Nurs*. 2006;15(2):145-54.
91. Czech O, Wrzeciono A, Rutkowska A, Guzik A, Kiper P, Rutkowski S. Virtual reality interventions for needle-related procedural pain, fear and anxiety—a systematic review and Meta-Analysis. *JCM*. 23 2021;10(15):3248.
92. Hoffman HG, Rodriguez RA, Gonzalez M, Bernardy M, Peña R, Beck W, et al. Immersive virtual reality as an adjunctive non-opioid analgesic for pre-dominantly latin american children with large severe burn wounds during burn wound cleaning in the Intensive Care Unit: A Pilot Study. *Front Hum Neurosci*. 2019;13:262.
93. Birnie KA, Hundert AS, Lalloo C, Nguyen C, Stinson JN. Recommendations for selection of self-report pain intensity measures in children and adolescents: a systematic review and quality assessment of measurement properties. *Pain*. 2019;160(1):5-18.
94. Garra G, Singer AJ, Domingo A, Thode HC. The Wong-Baker Pain FACES scale measures pain, not fear: *Pediatr Emerg Care*. 2013;29(1):17-20.
95. Bringuier S, Dadure C, Raux O, Dubois A, Picot MC, Capdevila X. The perioperative validity of the visual analog anxiety scale in children: a discriminant and useful instrument in routine clinical practice to optimize postoperative pain management. *Anesth Analg*. 2009;109(3):737-44.
96. McMurtry CM, Noel M, Chambers CT, McGrath PJ. Children's fear during procedural pain: preliminary investigation of the Children's Fear Scale. *Health Psychol*. 2011;30(6):780-8.
97. Ponthier L, Mallet E, Wood C, Lienhardt A. P-166 – L'hypno-analgésie en réanimation pédiatrique. *Arch Pediatr*. 2015;22(5, Supplement 1):274-5.
98. Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé. Résumé des Caractéristiques du Produit de la kétamine. [Internet]. ANSM. 2010 [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0140757.htm>
99. Huguet A, McGrath PJ, Pardos J. Development and preliminary testing of a scale to assess pain-related fear in children and adolescents. *J Pain*. 2011;12(8):840-8.
100. Thurillet S, Bahans C, Wood C, Bougnard S, Labrunie A, Messenger V, et al. Psychometric properties of a self-assessment fear scale in children aged 4 to 12 years. *Scary Scale*. *J Pediatr Nurs*. 2022;S0882-5963(22)00061-6.
101. Meta. Applications et jeux Oculus Go. [Internet]. Oculus. 2022 [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.oculus.com/experiences/go?utm>

Annexes

Annexe 1. Questionnaire préliminaire d'évaluation de douleur et anxiété.....	72
Annexe 2. Note d'information donnée aux familles.....	73
Annexe 3. Affiche d'information présente dans les chambres.	74
Annexe 4. Description du matériel de réalité virtuelle.....	75
Annexe 5. Mode d'emploi du casque Oculus Go®.	76
Annexe 6. Questionnaire d'inclusion.	77
Annexe 7. Questionnaire SUS.	80
Annexe 8. Interprétation du questionnaire SUS, selon Bangor, Kortum, et Miller, 2009	81

Annexe 1. Questionnaire préliminaire d'évaluation de douleur et anxiété.

Questionnaire douleur retrait cathéter artériel et sonde urinaire en réanimation pédiatrique

Bonjour,

Dans le cadre de ma thèse, j'aurais besoin que vous répondiez à ce petit questionnaire concernant la douleur chez les enfants au moment du retrait de sonde urinaire / cathéter artériel.

Cela ne vous prendra pas plus de 5 minutes, merci de votre aide !

Quelle est votre profession ?

Retrait de cathéter artériel

De manière générale, comment évalueriez-vous la douleur chez les enfants au moment du retrait de cathéter artériel ?

Aucune douleur 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Douleur extrême

De manière générale, comment évalueriez-vous l'anxiété des enfants au moment du retrait de cathéter artériel ?

Aucune anxiété 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Anxiété extrême

Faites-vous un ou plusieurs bolus d'antalgique au moment du retrait de cathéter artériel ?

Oui, j'en fait systématiquement au moins un avant le retrait de cathéter artériel

J'en fait souvent (au moins une fois sur 2), selon la douleur de l'enfant

Il m'arrive parfois d'en faire (moins d'une fois sur 2)

Jamais

Autre :

Pensez-vous que l'utilisation d'un casque de réalité virtuelle pourrait aider à réduire la douleur et l'anxiété chez les enfants au moment du retrait de KTA ?

Oui

Non

Retrait de sonde urinaire

De manière générale, comment évalueriez-vous la douleur chez les enfants au moment du retrait de sonde urinaire ?

Aucune douleur 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Douleur extrême

De manière générale, comment évalueriez-vous l'anxiété des enfants au moment du retrait de sonde urinaire ?

Aucune anxiété 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Anxiété extrême

Faites-vous un ou plusieurs bolus d'antalgique au moment du retrait de sonde urinaire ?

Oui, j'en fait systématiquement au moins un avant le retrait de sonde urinaire

J'en fait souvent (au moins une fois sur 2), selon la douleur de l'enfant

Il m'arrive parfois d'en faire (moins d'une fois sur 2)

Jamais

Autre :

Pensez-vous que l'utilisation d'un casque de réalité virtuelle pourrait aider à réduire la douleur et l'anxiété chez les enfants au moment du retrait de sonde urinaire ?

Oui

Non

Annexe 2. Note d'information donnée aux familles.



NOTE D'INFORMATION REAVIDOL

Limoges, 1^{er} janvier 2022

Madame, Monsieur,

Afin de lutter contre la douleur liée aux soins, nous proposons aux enfants de plus de cinq ans une distraction à l'aide d'un casque de réalité virtuelle.

Dans le cadre de son hospitalisation, votre enfant a bénéficié d'un retrait de prothèse invasive (sonde urinaire, cathéter artériel, drain...) en utilisant ou non un casque de réalité virtuelle et les moyens antalgiques habituels jugés nécessaires.

Nous évaluons le vécu de ces procédures via des questionnaires portant sur l'évaluation de la douleur et de l'anxiété.

Dans le cadre d'un projet de thèse, une analyse des questionnaires recueillis sera faite de façon anonyme.

Vous pouvez cependant vous opposer à l'utilisation des données concernant votre enfant en nous contactant au 05.55.05.86.66 ou en adressant un mail à l'adresse suivante : domitille.lecroart@chu-limoges.fr.

Merci de votre aide dans la réalisation de ce projet.

Domitille LECROART, interne de pédiatrie
Sous la responsabilité du Dr MOWENDABEKA, pédiatre.

Annexe 3. Affiche d'information présente dans les chambres.



Votre enfant est suivi dans un Centre Hospitalier Universitaire qui a pour vocation de délivrer des soins performants et de faire progresser la recherche. Les informations contenues dans son dossier médical peuvent être utilisées au sein de l'établissement à des fins statistiques ou de recherche en santé dans le respect de la confidentialité. Vous pouvez vous opposer à cette utilisation en adressant un mail ou un courrier à la référente Protection des données, Ethique et Recherche du service*. Une confirmation de votre opposition vous sera adressée en retour. Vous pouvez à tout moment revenir sur cette décision; ce refus sera enregistré dans le dossier de votre enfant et n'aura pas d'impact sur sa prise en charge.

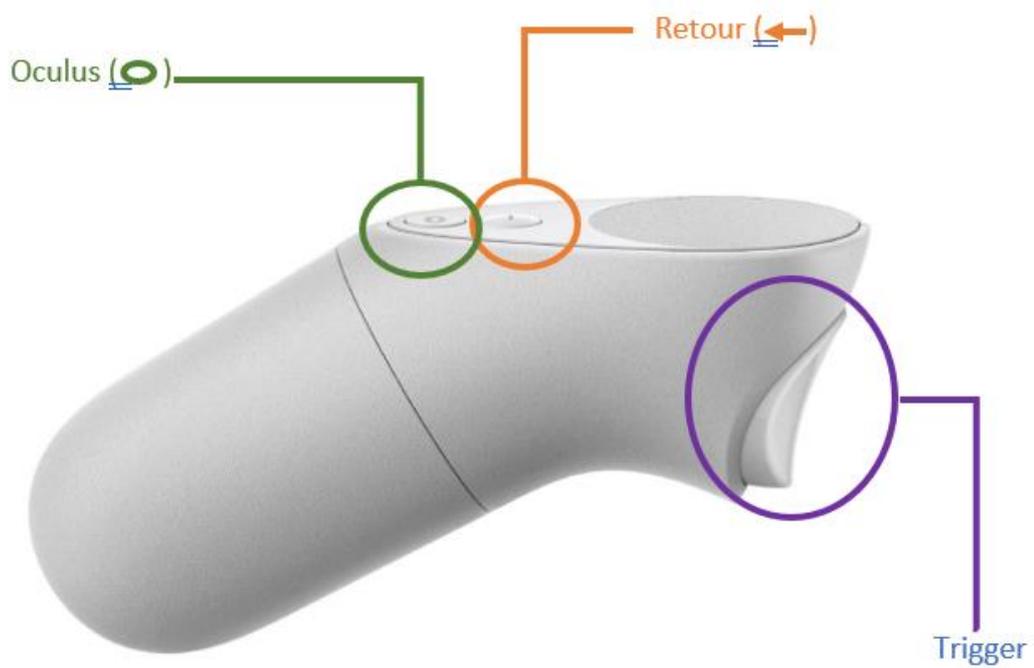
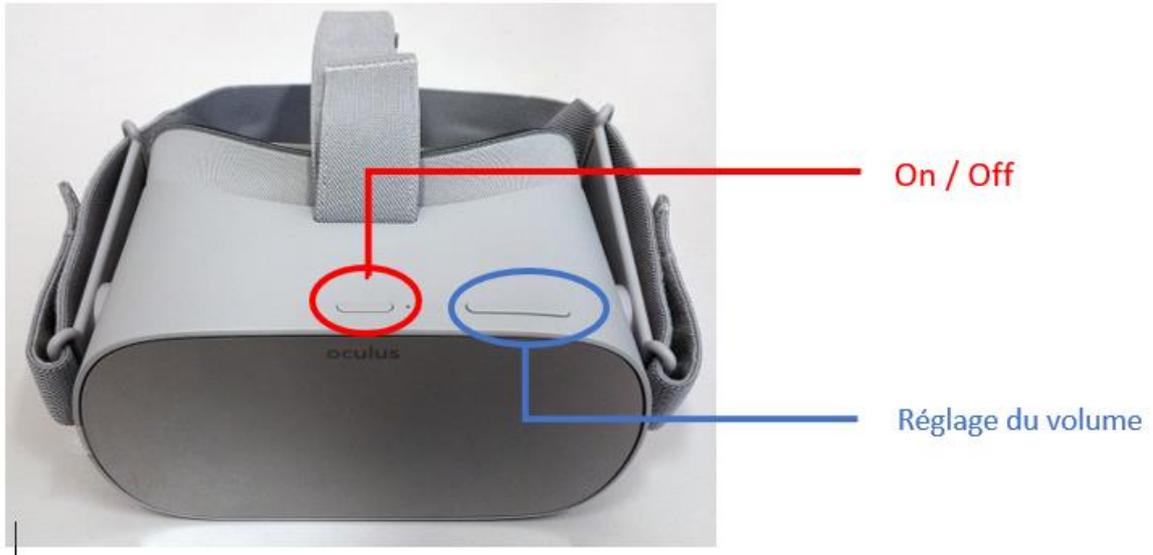
Liste des études disponible sur le site : <https://pediatrielimoges.wixsite.com/website>

*refpd.hme@chu-limoges.fr

Service de Pédiatrie - Hôpital Mère Enfant - 8 Avenue Dominique Larrey – 87042 Limoges Cedex

Annexe 4. Description du matériel de réalité virtuelle.

MATERIEL



Annexe 5. Mode d'emploi du casque Oculus Go®.

MODE D'EMPLOI DE L'OCULUS GO

1- Allumer en appuyant longuement sur le bouton **On / Off** sur le dessus du casque

2- Mettre le casque, un écran apparaît :



3- Prendre la manette et viser l'icône « Ocean Rift », pointer et appuyer avec la touche **Trigger** au bout de la manette. Cette image apparaît :



4- Cliquer alors sur la touche **Retour** (←).

5- Pointer alors l'image avec le dauphin et appuyer avec la touche **Trigger**. **L'enfant peut choisir un autre programme s'il le souhaite.** Il suffit de cliquer sur celui souhaité avec la touche **Trigger**.

6- A la fin du geste, après avoir retiré le casque, l'éteindre en appuyant longuement sur le bouton **On / Off**.

7- Ranger le matériel et remettre le casque à charger avec le câble d'alimentation.

Si le message « Manette introuvable s'affiche, c'est qu'il faut changer la pile de celle-ci.

REAVIDOL

Réalité virtuelle et retrait de prothèses invasives



A chaque retrait de prothèse invasive (KTA, sonde urinaire, drain thoracique, KTC...), je vérifie les conditions suivantes :

- L'enfant a plus de 5 ans
- Il n'a pas de trouble neurologique (altération de la conscience, antécédent d'épilepsie...). Il n'a pas de nausées ou de vomissements.
- L'enfant et ses parents comprennent le français

Si ces conditions sont remplies, je propose le casque de réalité virtuelle à l'enfant pour le retrait de la prothèse.

A chaque retrait de prothèse, je remplis le questionnaire ci-joint, que l'enfant ait utilisé le casque ou non.

Si vous avez des questions, n'hésitez pas :
domitille.lecroart@gmail.com – 06 38 71 95 12

A remplir à chaque retrait de prothèse invasive

Etiquette de l'enfant

Nature du geste (une ou plusieurs option(s)) :

- Retrait de cathéter artériel
- Retrait de sonde urinaire
- Retrait de drain thoracique
- Autre

Avant le geste, j'explique à l'enfant la nature du geste, puis j'évalue sa douleur et son anxiété :

Evaluation de la **douleur par l'enfant**, avec l'échelle des visages (FPS-R) (à partir de 5 ans), l'EVA (à partir de 6 ans) ou l'échelle numérique (à partir de 10 ans) :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Evaluation de l'**anxiété par l'enfant**, avec l'EVA ou l'échelle numérique (à partir de 10 ans) :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Evaluation de la **douleur par le soignant** :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Evaluation de l'**anxiété par le soignant** :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Je propose ensuite le port du casque de réalité virtuelle à l'enfant et ses parents. Cf mode d'emploi pour l'installer.

Pendant le geste, si l'enfant porte le casque de réalité virtuelle, je peux lui parler mais je n'évoque pas le geste en cours.

Port du casque de réalité virtuelle pendant le geste :

- Oui Non

Après le geste, j'évalue la douleur et l'anxiété de l'enfant ressenties pendant le geste :

Evaluation de la **douleur par l'enfant**, avec l'échelle des visages (FPS-R) (à partir de 5 ans), l'EVA (à partir de 6 ans) ou l'échelle numérique (à partir de 10 ans) :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Evaluation de l'**anxiété par l'enfant**, avec l'EVA ou l'échelle numérique (à partir de 10 ans) :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Evaluation de la **douleur par le soignant** :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Evaluation de l'**anxiété par le soignant** :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

L'enfant a-t-il bénéficié d'un traitement analgésique ?

Oui, juste avant le geste, lequel :

Oui, pendant le geste, lequel :

Oui, juste après le geste, lequel :

Non, aucun

Questions à poser après le geste :

L'enfant avait-il déjà eu une prothèse invasive du même type lors d'une précédente hospitalisation ?

Oui Non

Si oui, avait-il un mauvais souvenir du retrait de cette prothèse lors de cette précédente expérience ?

Oui Non

Lors d'une prochaine hospitalisation, l'enfant souhaiterait-il utiliser de nouveau le casque de réalité virtuelle lors des soins ?

Oui Non

Les parents souhaiteraient-ils que leur enfant utilise de nouveau le casque de réalité virtuelle lors d'une prochaine hospitalisation ?

Oui Non Non applicable

Date de l'inclusion :/...../.....

Personne ayant réalisé l'inclusion :

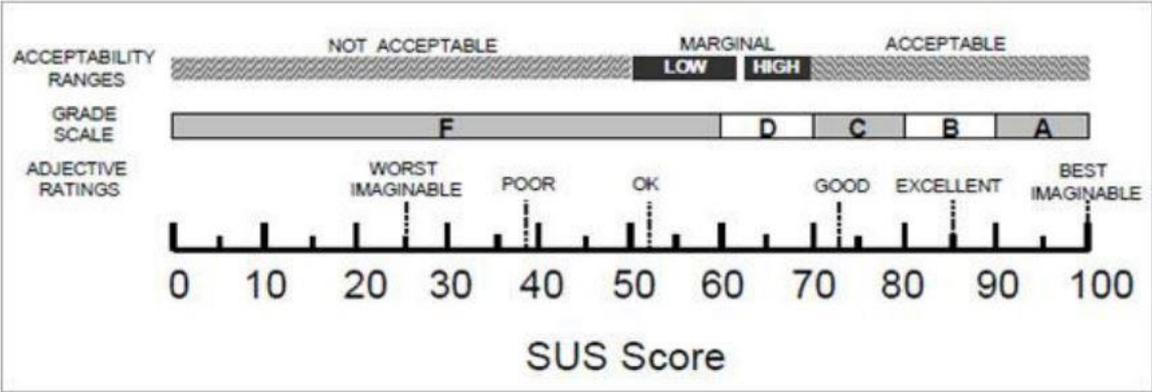
Annexe 7. Questionnaire SUS.

Questionnaire sur l'utilisation du casque de réalité virtuelle. |
Il me sera très utile dans le cadre de ma thèse, cela ne vous prendra que 5 minutes ! Merci !

	Pas du tout d'accord					Tout à fait d'accord				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. Je voudrais utiliser le casque de réalité virtuelle fréquemment.....										
2. Le casque de réalité virtuelle inutilement complexe.....										
3. Le casque de réalité virtuelle est facile à utiliser.....										
4. J'aurais besoin du soutien d'un technicien pour être capable d'utiliser le casque de réalité virtuelle.....										
5. Les différentes fonctionnalités du casque de réalité virtuelle sont bien intégrées.....										
6. Il y a trop d'incohérence à l'utilisation du casque de réalité virtuelle.....										
7. La plupart des gens apprendront à utiliser le casque de réalité virtuelle très rapidement.....										
8. Le casque de réalité virtuelle est très lourd à utiliser.....										
9. Je me suis senti très en confiance en utilisant le casque.....										
10. J'ai eu besoin d'apprendre beaucoup de choses avant de pouvoir utiliser le casque de réalité virtuelle.....										

Votre fonction (IDE, AP, ...) :

Annexe 8. Interprétation du questionnaire SUS, selon Bangor, Kortum, et Miller, 2009.



Serment d'Hippocrate

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis à 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 les crimes.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Impact de la distraction par la réalité virtuelle sur la douleur et l'anxiété lors de retraits de prothèses invasives en soins continus pédiatriques : REAVIDOL, étude pilote.

Introduction : La douleur est un phénomène complexe qui allie sensorialité, émotion, comportement et cognition. De nombreux moyens, médicamenteux ou non, existent afin de la prendre en charge. La distraction par réalité virtuelle a montré un effet modeste pour la diminution de la douleur et de l'anxiété lors des soins chez les enfants. Des casques de réalité virtuelle étaient présents dans nos unités de pédiatrie mais peu utilisés lors des soins.

Méthode : Nous avons réalisé une étude prospective proposant la distraction par réalité virtuelle aux patients lors de retraits de prothèses invasives dans le service de soins continus pédiatriques. L'étude concernait les patients de plus de 5 ans ne présentant aucune contre-indication à l'utilisation du casque de réalité virtuelle. L'objectif principal était de comparer la douleur et l'anxiété évaluées par le patient avant et pendant le geste. Les objectifs secondaires étaient la comparaison de la douleur et de l'anxiété par le soignant, la satisfaction du patient, de ses parents et du personnel et la présence d'effets indésirables.

Résultats : seize gestes réalisés sur quatorze patients ont été inclus sur une période de sept mois, quatorze ont été réalisés avec une distraction par réalité virtuelle. Aucune différence significative n'a été retrouvée pour la différence moyenne de douleur ($p=0,12$) et d'anxiété ($p=0,25$) lors de l'autoévaluation. En revanche, on retrouve une diminution significative de l'anxiété lors de l'évaluation par le soignant ($p=0,008$). La satisfaction était bonne dans tous les groupes et aucun effet indésirable n'a été observé.

Conclusion : La distraction par réalité virtuelle semble efficace pour la diminution de l'anxiété. L'acceptabilité de cette méthode est excellente, permettant une plus large utilisation.

Mots-clés : douleur, anxiété, réalité virtuelle, distraction, retrait de prothèse

Influence of distraction conveyed by virtual reality on pain and anxiety during prosthesis removal in pediatric intensive care unit : REAVIDOL, a pilot study

Introduction : Pain is a complex phenomenon which combines sensoriality, emotion, behavior and cognition. There are many ways to relieve it, using medications or not. Virtual reality as a distraction method has shown a moderate effect in reducing pain and anxiety during pediatric care. Virtual reality headsets were present in our pediatric units but were not widely used during care.

Methods: We conducted a prospective study proposing virtual reality distraction to patients during invasive prosthesis removal in the pediatric intensive care unit. The study concerned children above the age of 5 and without any contraindication to use the virtual reality headset. The primary objective was to compare pain and anxiety assessed by the patient before and during the procedure. Secondary objectives were comparison of pain and anxiety by the caregiver, patient, parent, and staff satisfaction, and presence of adverse events.

Results : Sixteen gestures, over fourteen patients were included over a period of seven months. Fourteen were realized with virtual reality distraction. No significant difference was found for the mean difference in pain ($p=0.12$) and anxiety ($p=0.25$) assessed by the patient. On the other hand, there was a significant decrease in anxiety during the evaluation by the caregiver ($p=0.008$). Satisfaction was good in every group and no adverse effects were observed Conclusion : Virtual reality distraction seems effective to reduce anxiety. The acceptability of this method is excellent, allowing the extension of its use.

Keywords : pain, anxiety, virtual reality, distraction, prosthesis removal

