

ANNEE 2023

N°

**PRISE EN CHARGE DES CRISES CONVULSIVES
PÉDIATRIQUES PAR LE SMUR DE DIJON :
ÉVALUATION DES PRATIQUES
PROFESSIONNELLES
ET
PROPOSITION DE PROTOCOLE**

**THESE
Présentée**

**à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon
Circonscription Médecine**

et soutenue publiquement le 21 avril 2023

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par Juliana Maria VISCONTI TRICTA GALLIER

Née le 3 décembre 1983

A São Paulo, Brésil

AVERTISSEMENT

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

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur.

Ceci implique une obligation de citation et de référencement dans la rédaction de vos travaux.

D'autre part, toutes contrefaçons, plagiat, reproductions illicites encourt une poursuite pénale.

De juridiction constante, en s'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans son propre document, l'étudiant se rend coupable d'un délit de contrefaçon (au sens de l'article L.335.1 et suivants du code de la propriété intellectuelle). Ce délit est dès lors constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics

ANNEE 2023

N°

**PRISE EN CHARGE DES CRISES CONVULSIVES
PÉDIATRIQUES PAR LE SMUR DE DIJON :
ÉVALUATION DES PRATIQUES
PROFESSIONNELLES
ET
PROPOSITION DE PROTOCOLE**

**THESE
Présentée**

**à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon
Circonscription Médecine**

et soutenue publiquement le 21 avril 2023

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par Juliana Maria VISCONTI TRICTA GALLIER

Née le 3 décembre 1983

A São Paulo, Brésil

Année Universitaire 2022-2023
au 1^{er} Septembre 2022

Doyen : M. Marc MAYNADIÉ
Assesseurs : M. Pablo ORTEGA-DEBALLON
Mme Laurence DUVILLARD

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

		Discipline	
M.	Jean-Louis	ALBERINI	Biophysiques et médecine nucléaire
M.	Sylvain	AUDIA	Médecine interne
M.	Marc	BARDOU	Pharmacologie clinique
M.	Jean-Noël	BASTIE	Hématologie - transfusion
M.	Emmanuel	BAULOT	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Christophe	BEDANE	Dermato-vénéréologie
M.	Yannick	BEJOT	Neurologie
M.	Moncef	BERHOUMA	Neurochirurgie
Mme	Christine	BINQUET	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	Philippe	BONNIAUD	Pneumologie
M.	Alain	BONNIN	Parasitologie et mycologie
M.	Bernard	BONNOTTE	Immunologie
M.	Olivier	BOUCHOT	Chirurgie cardiovasculaire et thoracique
M.	Belaïd	BOUEMAD	Anesthésiologie - réanimation chirurgicale
M.	Benjamin	BOUILLET	Endocrinologie
M.	Alexis	BOZORG-GRAYELI	Oto-Rhino-Laryngologie
Mme	Marie-Claude	BRINDISI	Nutrition
M.	Alain	BRON	Ophthalmologie
Mme	Mary	CALLANAN (WILSON)	Hématologie type biologique
M.	Patrick	CALLIER	Génétique
Mme	Catherine	CHAMARD-NEUWIRTH	Bactériologie - virologie; hygiène hospitalière
M.	Pierre-Emmanuel	CHARLES	Réanimation
M.	Jean-Christophe	CHAUVET-GELINIER	Psychiatrie d'adultes, Addictologie
M.	Nicolas	CHEYNEL	Anatomie
M.	Alexandre	COCHET	Biophysique et médecine nucléaire
M.	Luc	CORMIER	Urologie
M.	Yves	COTTIN	Cardiologie
M.	Charles	COUTANT	Gynécologie-obstétrique
Mme	Catherine	CREUZOT-GARCHER	Ophthalmologie
M.	Frédéric	DALLE	Parasitologie et mycologie
M.	Alexis	DE ROUGEMONT	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
M.	Hervé	DEVILLIERS	Médecine interne
Mme	Laurence	DUVILLARD	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Olivier	FACY	Chirurgie générale
Mme	Laurence	FAIVRE-OLIVIER	Génétique médicale
Mme	Patricia	FAUQUE	Biologie et Médecine du Développement
Mme	Irène	FRANCOIS-PURSSELL	Médecine légale et droit de la santé
Mme	Marjolaine	GEORGES	Pneumologie
M.	François	GHIRINGHELLI	Cancérologie
M.	Charles	GUENANCIA	Physiologie
M.	Pierre Grégoire	GUINOT	Anesthésiologie – réanimation chirurgicale
M.	Frédéric	HUET	Pédiatrie

Mme	Agnès	JACQUIN	Physiologie
M.	Pierre	JOUANNY	Gériatrie
M.	Philippe	KADHEL	Gynécologie-obstétrique
M.	Sylvain	LADOIRE	Histologie
M.	Gabriel	LAURENT	Cardiologie
M.	Côme	LEPAGE	Hépatogastroentérologie
M.	Romaric	LOFFROY	Radiologie et imagerie médicale
M.	Luc	LORGIS	Cardiologie
M.	Jean-François	MAILLEFERT	Rhumatologie
M.	Cyriaque Patrick	MANCKOUNDIA	Gériatrie
M.	Sylvain	MANFREDI	Hépatogastroentérologie
M.	Laurent	MARTIN	Anatomie et cytologie pathologiques
M.	David	MASSON	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Marc	MAYNADIÉ	Hématologie – transfusion
M.	Marco	MIDULLA	Radiologie et imagerie médicale
M.	Thibault	MOREAU	Neurologie
Mme	Christiane	MOUSSON	Néphrologie
M.	Paul	ORNETTI	Rhumatologie
M.	Pablo	ORTEGA-DEBALLON	Chirurgie Générale
M.	Pierre Benoit	PAGES	Chirurgie thoracique et vasculaire
M.	Jean-Michel	PETIT	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Christophe	PHILIPPE	Génétique
M.	Lionel	PIROTH	Maladies infectieuses
Mme	Catherine	QUANTIN	Biostatistiques, informatique médicale
M.	Jean-Pierre	QUENOT	Réanimation
M.	Patrick	RAT	Chirurgie générale
M.	Patrick	RAY	Médecine d'urgence
M.	Jean-Michel	REBIBOU	Néphrologie
M.	Frédéric	RICOLFI	Radiologie et imagerie médicale
M.	Paul	SAGOT	Gynécologie-obstétrique (Retraite au 1 ^{er} Novembre 2022)
M.	Maxime	SAMSON	Médecine interne
M.	Emmanuel	SAPIN	Chirurgie Infantile
M.	Emmanuel	SIMON	Gynécologie-obstétrique
M.	Éric	STEINMETZ	Chirurgie vasculaire
Mme	Christel	THAUVIN	Génétique
M.	Benoit	TROJAK	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
M.	Gilles	TRUC	Oncologie-Radiothérapie
M.	Pierre	VABRES	Dermato-vénéréologie (Mission temporaire à Londres du 01/09/2021 au 31/08/2023)
M.	Bruno	VERGÈS	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Narcisse	ZWETYENGA	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

PROFESSEURS EMERITES

M.	Laurent	BEDENNE	(01/09/2021 au 31/08/2024)
M.	Jean-François	BESANCENOT	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Bernard	BONIN	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Laurent	BRONDEL	(01/09/2021 au 31/08/2024)
M.	François	BRUNOTTE	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Philippe	CAMUS	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Jean-Marie	CASILLAS-GIL	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Pascal	CHAVANET	(01/09/2021 au 31/08/2024)
M.	Jean-Pierre	DIDIER	(01/11/2021 au 31/10/2024)
M.	Serge	DOUVIER	(15/12/2020 au 14/12/2023)
M.	Maurice	GIROUD	(01/09/2022 au 31/12/2025)

M.	Henri-Jacques	SMOLIK	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Pierre	TROUILLOUD	(01/09/2020 au 31/08/2023)

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES
PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES MEDICALES**

Discipline Universitaire

Mme	Lucie	AMOUREUX BOYER	Bactériologie
Mme	Julie	BARBERET	Biologie et médecine du développement et de la reproduction- gynécologie médicale
Mme	Louise	BASMACIYAN	Parasitologie-mycologie
Mme	Shaliha	BECHOUA	Biologie et médecine du développement (Disponibilité)
M.	Guillaume	BELTRAMO	Pneumologie
M.	Mathieu	BLOT	Maladies infectieuses
Mme	Marie-Lorraine	CHRETIEN	Hématologie
Mme	Vanessa	COTTET	Nutrition
M.	Damien	DENIMAL	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Valentin	DERANGERE	Histologie
Mme	Ségolène	GAMBERT	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Françoise	GOIRAND	Pharmacologie fondamentale
M.	David	GUILLIER	Anatomie, chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brulologie
M.	Alain	LALANDE	Biophysique et médecine nucléaire
Mme	Stéphanie	LEMAIRE-EWING	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Anne-Sophie	MARIET	Biostatistiques, informatique médicale
M.	Pierre	MARTZ	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Thomas	MOUILLOT	Physiologie
M.	Alain	PUTOT	Gériatrie (Disponibilité pour convenances personnelles)
Mme	Claire	TINEL	Néphrologie
M.	Antonio	VITOBELLO	Génétique
M.	Paul-Mickaël	WALKER	Biophysique et médecine nucléaire

PROFESSEUR ASSOCIE DES DISCIPLINES MEDICALES

M.	Ludwig Serge	AHO GLELE	Hygiène hospitalière
M.	Victorin	AHOSSI	Odontologie
M.	Jacques	BEAURAIN	Neurochirurgie
M.	Jean-Michel	PINOIT	Pédopsychiatrie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

Mme	Katia	MAZALOVIC	Médecine Générale
Mme	Claire	ZABAWA	Médecine Générale

PROFESSEURS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Clément	CHARRA	Médecine Générale
M.	Arnaud	GOUGET	Médecine Générale
M.	François	MORLON	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Jérôme	BEAUGRAND	Médecine Générale
Mme	Anne	COMBERNOUX -WALDNER	Médecine Générale
M.	Benoit	DAUTRICHE	Médecine Générale
M.	Alexandre	DELESVAUX	Médecine Générale
M.	Rémi	DURAND	Médecine Générale
M.	Olivier	MAIZIERES	Médecine Générale
Mme	Ludivine	ROSSIN	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme	Anaïs	CARNET	Anglais
Mme	Catherine	LEJEUNE	Pôle Epidémiologie
M.	Gaëtan	JEGO	Biologie Cellulaire

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Marianne	ZELLER	Physiologie
-----	----------	---------------	-------------

PROFESSEURS AGREGES de L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Mme	Marceline	EVRARD	Anglais
Mme	Lucie	MAILLARD	Anglais

PROFESSEUR CERTIFIE

M.	Philippe	DE LA GRANGE	Anglais
----	----------	---------------------	---------

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

M.	Mathieu	BOULIN	Pharmacie clinique
M.	François	GIRODON	Sciences biologiques, fondamentales et cliniques
Mme	Evelyne	KOHLI	Immunologie
M.	Antonin	SCHMITT	Pharmacologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme	Amélie	CRANSAC	Pharmacie clinique
M.	Philippe	FAGNONI	Pharmacie clinique
M.	Marc	SAUTOUR	Botanique et cryptogamie

L'UFR des Sciences de Santé de Dijon, Circonscription Médecine, déclare que les opinions émises dans les thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ne leur donner ni approbation, ni improbation.

COMPOSITION DU JURY

Président : Professeur HUET

**Membres : Dr LITZLER-RENAULT
Dr TFIFHA
Dr CHANTEGRET
Dr GRISVAL**

SERMENT D'HIPPOCRATE

"Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité.

Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

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

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

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

Dédicaces et Remerciements

Je remercie le Dr Stéphanie Litzler-Renault et le Dr Riadh Tffifha pour leur accompagnement et leur soutien tout le long de mon parcours de thèse. Merci pour votre confiance et votre bienveillance. Vos conseils m'ont été précieux. Stéphanie, merci pour tout ce que tu m'as appris pendant mes semestres dans le service de Réanimation Pédiatrique et Néonatale, merci pour toutes nos discussions et échanges et pour m'avoir guidé depuis mon premier passage dans le service. J'espère un jour être à la hauteur et te rendre fière en travaillant comme médecin dans un service de pédiatrie.

Je remercie le Dr Margot Grisval d'avoir partagé ses connaissances avec moi, de m'avoir aidé pendant les moments où je me trouvais bloquée ou incertaine de mes connaissances.

Je veux remercier le Pr Frederic Huet de m'avoir accepté dans le pôle de pédiatrie et à la FST d'urgences pédiatrique. La pédiatrie a toujours été chère à mon cœur et j'ai énormément appris pendant tous les semestres, la moitié de mon internat, dans les services de pédiatrie, dont j'espère un jour pouvoir en faire partie.

A l'équipe (paramédicale et médicale) de la Réanimation Pédiatrique et Néonatale, merci pour tout ce que vous m'avez appris, et surtout pour m'avoir toujours fait sentir comme à la maison, vous êtes devenus ma petite famille. Une petite mention spéciale à Laëtitia ;)

A l'équipe des urgences pédiatrique, j'ai beaucoup appris pendant mes semestres avec vous et je garderai des bons souvenirs. Merci !

A mes parents, papai et mamãe, muito obrigada por tudo que vocês fazem e sempre fizeram por mim. Sans votre soutien je ne serai pas qui je suis aujourd'hui. Merci pour tout votre encouragement, d'avoir toujours cru à mes rêves de devenir médecin, et tout ce que vous avez fait pour que je puisse le poursuivre. Un rêve qui finalement se réalise.

Guillaume, tu es ma vie, mon partenaire. Sans toi, rien de tout ça n'aurait pas été possible. Tu es patient, tu m'as toujours soutenu, tu m'as énormément aidé ! Merci ! Merci de m'avoir toujours encouragé, de toujours avoir cru en moi. Je suis heureuse de pouvoir partager cette réussite ensemble et je sais que tu seras à mes côtés pour la suite ! Je t'aime et j'ai hâte de voir la suite de nos aventures ensemble.

A ma petite Gabi, maman t'aime et maintenant je vais pouvoir avoir plus de temps pour jouer et te lire des histoires. Tu es et tu seras toujours ma priorité ! Mamãe te ama, beijinhos.

Merci à ma famille, votre amour, encouragement et soutien m'ont toujours été précieux !

A Zélie, Alizée, Margherita, Mariele, merci d'être toujours là pour moi. Vous êtes des super copines et mes rayons de soleil.

Merci à tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, par leur présence, sont une aide précieuse.

Table des Matières

<i>SERMENT D'HIPPOCRATE</i>	7
<i>Dédicaces et Remerciements</i>	8
<i>Table des Matières</i>	9
<i>Table des Tableaux</i>	11
<i>Table des Figures</i>	12
<i>Abréviations</i>	13
1. Introduction	14
1.1 Introduction	14
1.2 Définitions et Classifications	14
1.3 Traitements	20
1.4 Orientation du patient	22
1.5 Évaluation des Pratiques Professionnelles de la prise en charge des crises convulsives chez l'enfant par le SMUR adulte	22
2. Matériel et Méthode	24
2.1 Objectif de l'étude	24
2.2 Nature de l'étude	24
2.3 Population de l'étude	24
2.4 Critères d'inclusion	24
2.5 Critères d'exclusion	24
2.6 Taille de l'échantillon	24
2.7 Données	25
2.8 Statistiques	25
3. Résultats	27
3.1 Caractéristiques des patients	27
3.2 Caractéristiques de la crise	30
3.3 Orientation des patients	31
3.4 Traitements antiépileptiques habituels	32
3.5 Prise en charge avant l'arrivée du SMUR	33
3.6 Prise en charge par le SMUR	34
3.7 Classification des interventions	35
4. Discussion	40
4.1 Généralités	40

4.2 Limites de l'étude.....	41
4.3 Proposition de protocole de prise en charge des crises convulsives et des états de mal épileptiques chez l'enfant en préhospitalier	42
PROTOCOLE	49
Bibliographie	51
Annexe I :.....	55
Algorithme de prise en charge d'un patient ayant un EME tonico-clonique généralisé de l'adulte non obèse d'après les RFE de 2018(7)	55
Annexe II	56
Dossier utilisé en intervention par le SMUR adulte du CHU de Dijon.....	56
ANNEXE III	60
Score de Glasgow*	60

Table des Tableaux

Tableau 1. Les 6 étiologies de crises convulsives à évoquer pendant la prise en charge *	15
Tableau 2. Classification crise fébrile, simples vs complexes*	18
Tableau 3. Prise en charge des ACSOS, troubles métaboliques*	20
Tableau 4. Indications et non indications d'intubation en cas d'état de mal épileptique tonico-clonique généralisé (EMETCG) *	21
Tableau 5. Caractéristiques démographiques des patients	29
Tableau 6. Traitement de fond antiépileptique	33
Tableau 7. Prise en charge avant l'arrivée du SMUR	34
Tableau 8. Prise en charge active par le SMUR	35
Tableau 9. Caractéristiques des crises convulsives selon leur type	39
Tableau 10. Traitements antiépileptiques de deuxième ligne*	45
Tableau 11. Traitement de l'état de mal réfractaire*	47

Table des Figures

Figure 1. Classification des crises convulsives et des épilepsies.....	17
Figure 2. Flow chart de la sélection et analyse des dossiers SMUR du CHU de Dijon dans la prise en charge des crises convulsives chez les enfants.....	26
Figure 3. Distribution de l'âge des enfants.....	27
Figure 4. Sexe ratio.....	28
Figure 5. Antécédent de crise convulsive (a) et autres antécédents (b).....	31
Figure 6. Orientation des patients après la prise en charge par le SMUR.....	31
Figure 7. Traitements de fond antiépileptique (a) et molécules pharmaceutiques utilisées en traitement de fond antiépileptique (b).....	32
Figure 8. Prise en charge avant l'arrivée du SMUR.....	33
Figure 9. Prise en charge active par le SMUR.....	34
Figure 10. Type de crise selon diagnostic retenu.....	36
Figure 11. Âge moyen selon le type de crise convulsive.....	37
Figure 12. Répartition sexe selon le type de crise convulsive.....	37
Figure 13. Répartition des types de crise convulsive selon la tranche d'âge.....	38
Figure 14. Durée de la crise selon le type de crise convulsive.....	38
Figure 15. Conformité du diagnostic selon le type de crise convulsive.....	38

Abréviations

ACSOS : Agression cérébrale secondaire d'origine systémique
ATCD : Antécédent
AVC : Accident vasculaire cérébral
CC : Crise convulsive
CCH : Crise convulsive hyperthermique
CCP : Crise convulsive partielle
CCTCG : Crise convulsive tonico-clonique généralisée
CHU : Centre hospitalier universitaire
CIM10 : Classification internationale des maladies
CO : Monoxyde de carbone
DC : Dose de charge
DCI : Domination Commune internationale
DE : Dose d'entretien
EEG : Électroencéphalogramme
EME : État de mal épileptique
EMETCG : État de mal épileptique tonico-clonique généralisé
EVA : Échelle visuelle analogique
FC : Fréquence cardiaque
FR : Fréquence respiratoire
GLUT1 : Transporteur de glucose de type 1
HTIC : Hypertension intracrânienne
HTA : Hypertension artérielle
ILAE : International League Against Epilepsy
IOT : Intubation Orotrachéale
IV : Intra veineux
IR : Intra rectal
PEC : Prise en charge
RFE : Recommandations formalisées d'experts
SD : Standard Deviation (écart type)
SG : Score de Glasgow
SAMU : Service d'Aide Médicale d'Urgence
SMUR : Service Mobile D'Urgence et de Réanimation
TAD : Tension artérielle diastolique
TAS : Tension artérielle systolique
TTT : Traitement
VVP : Voie veineuse périphérique

1. Introduction

1.1 Introduction

La convulsion est le symptôme neurologique le plus courant chez l'enfant (1,2). Environ 5% des enfants présenteront un épisode de convulsion dans leur vie (1,3). Les convulsions peuvent être de différentes étiologies, soit associées à un état fébrile, à une agression structurelle ou fonctionnelle aigue neurologique, ou bien inaugurales et annoncer l'entrée dans une maladie épileptique (4). La majorité des crises convulsives inaugurales ont lieu avant l'âge de 3 ans, avec un pic d'incidence à 18 mois (2,3,5,6). Cette incidence diminue avec l'âge (2,3,5,6).

Une crise convulsive qui persiste peut avoir de lourdes séquelles neurologiques pour un enfant et peut aussi engager son pronostic vital (7-9). Il est donc essentiel d'identifier rapidement un état de crise convulsive persistant, un état de mal et d'administrer les traitements adaptés rapidement (4,9). Étant donné l'importance d'une prise en charge efficace et basée sur les « best practices », nous avons décidé de faire une évaluation des pratiques professionnelles du SMUR adulte dans la prise en charge de ces enfants.

1.2 Définitions et Classifications

1.2.1 Convulsions et crises convulsives

Une convulsion est le terme utilisé pour décrire les manifestations motrices d'une crise d'épilepsie (10,11). Il existe cependant des crises d'épilepsie sans manifestation motrice (11).

Une *crise convulsive* est une apparition transitoire de signes et/ou de symptômes dus à une activité neuronale excessive ou synchrone anormale dans le cerveau (10,12-15). Elle présente un début et une fin identifiés dans le temps (16).

On met en évidence 2 catégories de crises convulsives : les crises symptomatiques et l'épilepsie maladie (11).

- Les crises convulsives symptomatiques sont dues à un facteur déclenchant, une manifestation « normale » du cerveau en réponse à une situation « anormale » (11).
- Les crises d'épilepsie « maladie » sont des manifestations « anormales » du cerveau en situation « normale » (11). Dans ce dernier cas les crises peuvent être spontanées et/ou récurrentes (11).

Les crises convulsives se présentent sous 3 formes : généralisées, focales, inconnues (11,14,15,17)

- Les crises dites généralisées sont d'emblées diffuses et impliquent les 2 hémisphères cérébraux avec des signes moteurs et/ou des troubles de la conscience (les crises tonico-cloniques, les absences) (11,14,15,17).
- Les crises dites focales ne touchent qu'une seule partie du cerveau initialement, mais peuvent par la suite se diffuser pour atteindre les 2 hémisphères cérébraux (évolution tonico-clonique bilatérale) (11,14,15,17).

- Les crises dites inconnues ont une origine qui est indéterminée ou inhabituelle ou si les informations disponibles sont insuffisantes pour classer la crise dans une des catégories précédentes (14,15,17)

Une crise convulsive peut être une crise inaugurale qui est unique isolée ou être l'entrée dans une maladie épileptique ou bien se prolonger pour devenir un état de mal épileptique (EME) (3,4).

Les étiologies des crises symptomatiques peuvent se regrouper en 6 catégories : traumatique, génétique, métabolique, infectieuse, toxique ou autre (1,11,16,18).

*Tableau 1. Les 6 étiologies de crises convulsives à évoquer pendant la prise en charge**

Étiologies classiques à évoquer en cas de crise convulsive		
<u>Infectieuse :</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Méningite bactérienne</i> • <i>Encéphalite</i> • <i>Rotavirus</i> • <i>Norovirus</i> 	<u>Traumatique :</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Hématome extra-dural</i> • <i>Hématome sous-dural</i> • <i>Contusion cérébrale</i> • <i>AVC</i> 	<u>Toxique :</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tricyclique</i> • <i>CO</i>
<u>Métabolique :</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Dysnatrémie</i> • <i>Hypoglycémie</i> • <i>Hypocalcémie</i> • <i>Maladie métabolique</i> 	<u>Génétique :</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Syndrome de Dravet</i> • <i>Déficit en GLUT1</i> • <i>Sclérose Tubéreuse de Bourneville</i> 	<u>Autre :</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>HTIC</i> • <i>HTA</i> • <i>Anoxo-ischémie</i>

*(1,11,16)

1.2.2 L'épilepsie

L'épilepsie a une définition conceptuelle qui date de 2005. Elle est utilisée par les praticiens dans le cadre du diagnostic de l'épilepsie (12). Cette définition détermine l'épilepsie comme une affection caractérisée par une prédisposition persistante à générer des crises d'épilepsie et par les conséquences neurobiologiques, cognitives, psychologiques et sociales de cette affection (12–15,19).

La définition opérationnelle, utilisée dans la recherche épidémiologique, basée de cette première définition conceptuelle, définit l'épilepsie comme 2 crises d'épilepsie non provoquées à minimum 24 heures d'intervalle (12,13,19).

Ainsi, le diagnostic d'épilepsie est posé lorsqu'un individu présente un des 3 critères suivants (18):

1. au moins 2 crises non provoquées ou réflexes à plus de 24 heures d'intervalle
2. une crise non provoquée ou réflexe et une probabilité $\geq 60\%$ d'avoir une autre crise épileptique similaire non provoquée au risque de récurrence général après 2 crises non provoquée au cours des 10 prochaines années
3. un syndrome épileptique

Par la suite, l'épilepsie est classée en type d'épilepsie : généralisée, focale, combinée focale et généralisée ou inconnue (15).

- Les *épilepsies généralisées* concernent les absences, les myoclonies, les crises d'atonie, les crises toniques et tonico-cloniques (15).
- Les *épilepsies focales* sont des crises convulsives sur atteinte d'un seul hémisphère cérébral. Elles comprennent les crises focales motrices, les crises focales non motrices, les crises focales avec et sans altération de la conscience (15).
- Le nouveau type de crise d'épilepsie, dite *combinée focale et généralisée*, est utilisé dans les cas où les patients présentent les 2 types de crises (focales et généralisées) (15).
- L'épilepsie est classée comme inconnue quand malgré un interrogatoire, un examen clinique et des examens complémentaires (EEG) bien conduits, il n'est pas possible de classer l'épilepsie dans une des catégories précédentes ou si les informations ne sont pas suffisantes pour le faire (15).

A chaque fois, le diagnostic d'épilepsie est basé sur la clinique et sur les signes per critiques à l'EEG (15).

1.2.3 Le syndrome d'épilepsie

Le *syndrome d'épilepsie* est le dernier niveau de classification et diagnostic dans l'épilepsie (15). Il fait référence à un groupe de caractéristiques incorporant des types de crises, l'EEG et les caractéristiques d'imagerie cérébrale qui ont tendance à se reproduire (15). Souvent il présente des caractéristiques qui dépendent de l'âge de l'apparition et de la rémission des symptômes, des facteurs déclenchants et des comorbidités qui peuvent être associées (intellectuelles et psychiatriques) (15). Il peut y avoir des implications étiologiques, pronostiques et thérapeutiques associées au syndrome d'épilepsie (15).

La Figure 1 représente un résumé des classifications des différents types de convulsions et d'épilepsie (14,15,17,18).

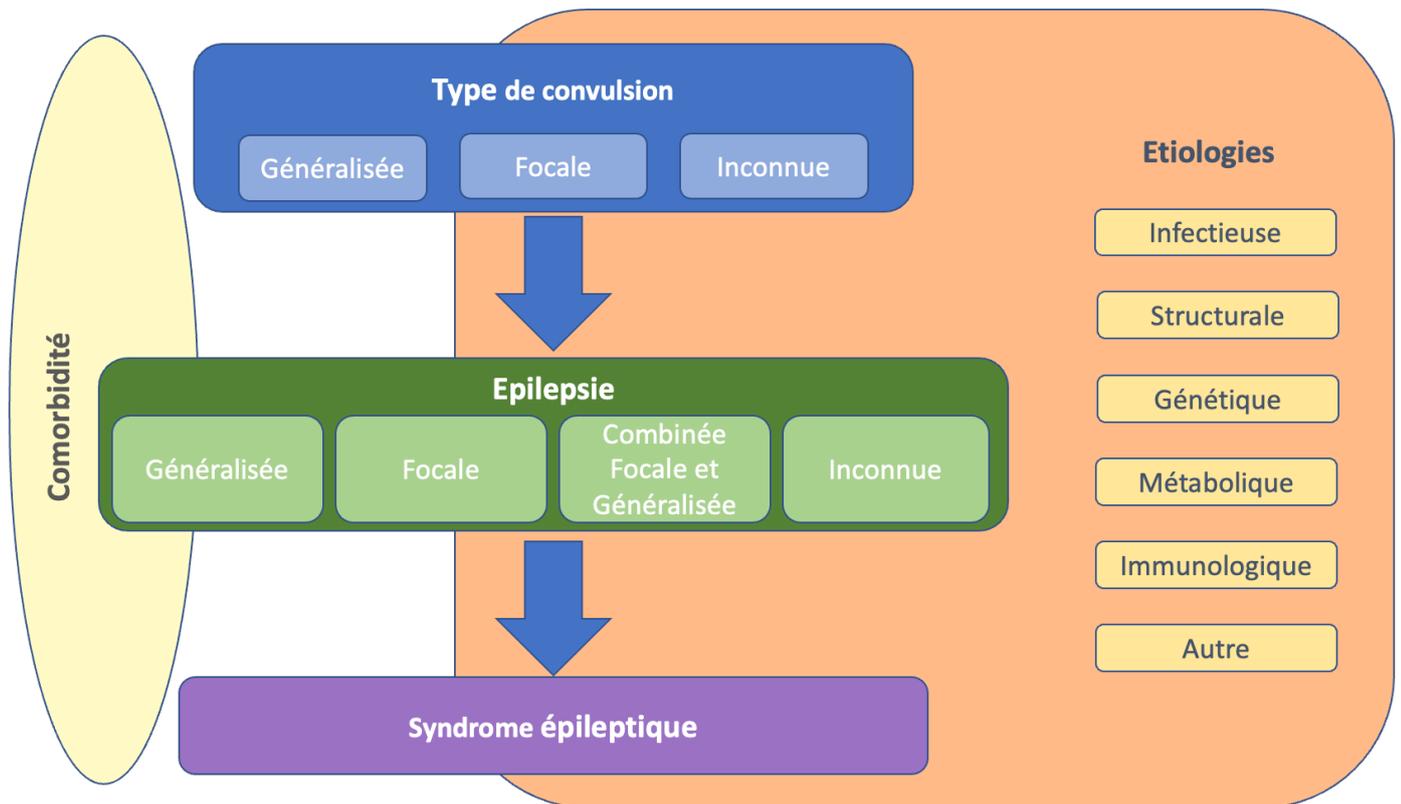


Figure 1. Classification des crises convulsives et des épilepsies

1.2.4 Les crises fébriles

Les *crises fébriles*, sont les crises d'épilepsie les plus fréquentes chez les jeunes enfants de moins de 5 ans (20). Elles sont la manifestation d'une température corporelle élevée ($>38,3^{\circ}\text{C}$) sans affection neurologique ou infection neuroméningée (19). C'est une sensibilité du cerveau à la fièvre (5,20). Deux à 5% des enfants présenteront une crise fébrile (11,20). Des antécédents familiaux de crise fébrile majorent la probabilité d'en faire (11). Trente à 50% des enfants qui présentent des crises fébriles ont des antécédents familiaux de crise fébrile (20). Des infections virales à adénovirus, influenza, parainfluenza, et herpesvirus-6 ainsi que les infections bactériennes responsables des otites moyennes sont les affections les plus souvent responsables des crises fébriles (20,21).

Les manifestations d'une crise fébrile peuvent comprendre : perte de connaissance, respiration bruyante, pâleur, cyanose, révulsion oculaire, tremblements ou clonies des membres (5,22). Des épisodes d'hypotonie peuvent aussi être observés (5,22). Les crises fébriles peuvent être suivies d'un état post-critique ou d'une période où l'enfant est grognon ou confus, pouvant durer jusqu'à 30 minutes (22).

Les crises fébriles sont effrayantes pour les parents qui les perçoivent comme engageant le pronostic vital de l'enfant et aboutissent souvent à des consultations aux urgences ou des appels au centre 15 (20).

Les crises fébriles sont considérées comme simples ou complexes (11). De cette distinction découle une prise en charge différente du patient, notamment en ce qui concerne les examens complémentaires à visée étiologique ou pronostique (11). Environ 70% des crises fébriles sont simples, 25% sont complexes et 5%

sont des états de mal épileptiques (20,23). En cas d'état de mal épileptique associé à un état fébrile, il faut rapidement éliminer une méningite bactérienne (24).

*Tableau 2. Classification crise fébrile, simples vs complexes**

	Crise fébriles simples	Crises fébriles complexes
Âge	> 1 an et < 6 ans	< 1 an et \geq 6 ans
Durée et fréquence	< 15 minutes et 1 crise /24h	> 15 minutes et/ou > 1 crise /24h
Type de crise	Crise généralisée	Crise partielle initialement pouvant secondairement se généraliser
Déficit post-critique	Non	Oui
Antécédents neurologiques	Non	Oui
Examen neurologique	Sans particularité	Anormal

*(11,23)

Si au moins 1 critère des crises fébriles complexes est présent, la crise fébrile est considérée comme complexe (11, 23).

Chez l'enfant, un EME peut résulter d'une crise fébrile inaugurale (4).

1.2.5 L'état de mal épileptique

L'état de mal épileptique (EME) est défini comme une crise généralisée dont les manifestations se prolongent au-delà de 5 minutes ou par des crises (≥ 2) qui se répètent à des intervalles brefs sans reprise de conscience intercritique (4,16,25). Cette définition a été proposée à partir de 2015 par La Ligue Internationale contre l'Épilepsie (ILAE) (4).

Auparavant, un EME était défini comme une crise qui durait plus de 30 minutes ou des crises à répétition sans retour à un état de conscience de base sur 30 minutes (4).

La nouvelle définition est officiellement appliquée aux EME tonico-cloniques généralisés (4). Pour les autres types de crises, les durées peuvent être un peu plus longues, avant qu'elles ne soient considérées comme EME (i.e. EME focaux si crise plus longue que 10 minutes) (4,16). Mais en pratique, la durée de 5 minutes est utilisée de manière générale (4,16).

L'incidence annuelle d'un état de mal épileptique chez l'enfant est estimée à 20 épisodes environ pour 100,000 enfants (7).

Il est primordial, dès la prise en charge pré-hospitalière de prévenir et lutter contre les facteurs d'agressions cérébrales secondaires d'origine systémiques (ACSOS et troubles métaboliques, tableau 3), en particulier dans le cas des EME (4).

Il a aussi été démontré que le pronostic évolue de façon péjorative plus la durée de l'EME se prolonge (16). Il y a une augmentation de la morbidité associée aux EME (24,26).

Chez les patients connus épileptiques, en cas de crise convulsive et/ou EME, en plus d'une pathologie cérébrale aiguë surajoutée (AVC, traumatisme crânien, tumeur cérébrale), il faut évoquer 7 étiologies systématiquement (4) :

1. mauvaise observance du traitement de fond ou traitement inadapté
2. trouble métabolique aigu
3. infection hors système nerveux central
4. intoxication ou sevrage alcoolique ou par d'autres toxiques
5. intoxication aiguë par des substances épileptogènes
6. évolution de la pathologie sous-jacente
7. situation de stress intense ou privation de sommeil

*Tableau 3. Prise en charge des ACSOS, troubles métaboliques**

ACSOS	Valeurs cibles
Tension artérielle <ul style="list-style-type: none"> • Prévention hypotension ($PAS < 90$) • Prévention hypertension 	Pression de perfusion cérébrale entre 60mmHg et 70mmHg PAM adaptée à l'âge de l'enfant <ul style="list-style-type: none"> • $PAS > 70 + (2 \times \text{âge en année})$ • $PAM > 40 + (1,5 \times \text{âge en année})$
Oxygénation sanguine <ul style="list-style-type: none"> • Hypoxémie ($PaO_2 < 60\text{mmHg}$ ou saturation $< 92\%$) 	Saturation $> 95\%$ PaO_2 entre 80mmHg et 95mmHg
Capnie <ul style="list-style-type: none"> • Prévention hypercapnie ($PaCO_2 > 45\text{mmHg}$) • Prévention hypocapnie ($PaCO_2 < 35\text{mmHg}$) 	$PaCO_2$ autour de 40mmHg
Anémie (hématocrite $< 30\%$)	Hémoglobine $> 10\text{g/dL}$
Normothermie <ul style="list-style-type: none"> • Prévention hyperthermie ($T > 38^\circ\text{C}$) 	Température entre 36°C et 37°C
Glycémie <ul style="list-style-type: none"> • Prévention hypoglycémie ($dextro < 0,5\text{g/L}$) • Prévention hyperglycémie ($dextro > 2\text{g/L}$) 	Dextro entre 0,8g/L et 1,8g/L
Natrémie <ul style="list-style-type: none"> • Prévention hyponatrémie • Prévention hyponatrémie 	Natrémie constante autour de 140mmol/L
Rythme cardiaque <ul style="list-style-type: none"> • Troubles du rythme • Troubles de la conduction 	Électrocardiogramme (ECG) en continu
Calcémie <ul style="list-style-type: none"> • Hypocalcémie 	Calcémie entre 2,2mEq/L et 2,6mEq/L
Normo-pH	pH entre 7,35 et 7,45

*(4,27,28)

1.3 Traitements

Plusieurs études montrent que si une crise dure plus que 5 minutes, la probabilité qu'elle ne s'arrête spontanément est faible. Il est donc recommandé de commencer à traiter une crise d'épilepsie à partir de 5 minutes (4,16,25).

L'introduction précoce de traitements médicamenteux en cas de crise convulsives, permettrait de limiter les posologies et la multiplicité des médicaments à utiliser pour contrôler et ou arrêter la crise (29,30).

L'administration de médicament antiépileptique ne s'envisage qu'en cas de convulsion persistante (4).

Pour le moment il n'y a pas de Recommandations Formalisées d'Experts (RFE) spécifiques aux crises convulsives et à l'état de mal chez l'enfant. Cependant, dans les RFE de 2018 dans la prise en charge des états de mal épileptiques en préhospitalier, quelques points sont abordés sur la prise en charge de la population pédiatrique. Il existe un algorithme de prise en charge d'un patient en EMETCG adulte non obèse d'après les recommandations des RFE de 2018 (Annexe I) mais il n'y a pas, à ce jour, d'algorithme précis pour l'enfant.

Des propositions de traitement sont mentionnées dans les RFE, nous les détaillerons ultérieurement.

Par ailleurs, et indépendamment de la durée de l'EME, le recours à l'intubation ne devrait se faire qu'en cas de détresse respiratoire soutenue, en cas de persistance des convulsions avec échec des traitements de première et deuxième ligne ou si l'étiologie de l'EME nécessite une intubation (i.e. HTIC sévère, tableau 4) (4).

Tableau 4. Indications et non indications d'intubation en cas d'état de mal épileptique tonico-clonique généralisé (EMETCG)*

Indications d'intubation	Situations ne relevant pas de l'intubation
Insuffisance respiratoire aiguë sévère	Respiration stertoreuse suite à une crise d'épilepsie tonico-clonique généralisée
Contexte d'agression cérébrale aiguë sévère (TC grave, hémorragie sous-arachnoïdienne, AVC, HTIC, bas débit cérébral aigu)	Traitements antiépileptiques de 1 ^{ère} et 2 ^{ème} non terminés avec bonne tolérance respiratoire
EMETCG réfractaire au traitement antiépileptique de 2 ^{ème} ligne	Persistance d'une altération prolongée et profonde de la vigilance suite à l'arrêt des convulsions, sans que la respiration soit altérée
Persistance d'une altération de la vigilance malgré l'arrêt des convulsions avec défaillance respiratoire	
Stabilisation et sécurisation pendant le transport	

*(4)

En cas d'indication d'intubation, il est recommandé d'utiliser la procédure d'induction en séquence rapide, sauf si une contre-indication à celle-ci existe (4).

La lyse musculaire en cas de persistance des convulsions peut induire un trouble de la kaliémie, il faut donc être vigilant quant à l'utilisation de la succinylcholine (4). L'alternative est le rocuronium, mais qui est un curare de longue durée d'action pouvant masquer la persistance des convulsions, donc à éviter hors suspicion d'hyperkaliémie (4). Le propofol et le thiopental sont des agents d'induction qui ont aussi une action anti-convulsivante (4). Le midazolam est un médicament adapté à l'entretien de la sédation et aussi un des traitements de troisième ligne de l'EME généralisé.

1.4 Orientation du patient

L'orientation du patient, une fois la prise en charge pré-hospitalière effectuée, dépend de la présence ou non d'une altération de la vigilance, de défaillance d'organe associée, de la persistance clinique de l'EME ou d'une ventilation mécanique invasive (4). Si une de ses conditions est présente, une hospitalisation en réanimation ou dans un service de surveillance continue pédiatrique est nécessaire (4). En cas d'amélioration rapide, sans trouble de conscience ni de défaillance d'organe, la suite de la prise en charge aux urgences pédiatriques peut être envisagée (4).

Une imagerie cérébrale doit être envisagée avant le transfert dans un service d'hospitalisation si (4) :

1. EME inaugural, une fois le patient stabilisé
2. Chez un enfant épileptique connu avec :
 - Traumatisme crânien
 - Premier épisode de EMETCG
 - Antécédents néoplasiques ou pathologie cérébrale connue à risque d'évolution
 - Troubles de vigilance persistants
 - État fébrile inexpliqué ou syndrome méningé
 - Terrain immunodéprimé

1.5 Évaluation des Pratiques Professionnelles de la prise en charge des crises convulsives chez l'enfant par le SMUR adulte

Il existe peu de recherche dans la prise en charge de la population pédiatrique en préhospitalier. Néanmoins, les enfants ont leurs propres particularités et nécessitent une prise en charge adaptée (31).

Il est important de proposer des prises en charges adaptées et basées sur les « best practices », avec l'utilisation de protocoles établis et validés dans la population pédiatrique (31). En effet il a été démontré qu'une durée plus importante des crises convulsives est associée à une mortalité et morbidité plus importante (4,7,16). De plus, des médicaments plus forts, plus agressifs avec des risques plus importants d'effets secondaires sont utilisés avec la majoration de la durée des crises convulsives qui deviennent plus résistantes aux traitements (8).

Il a été démontré qu'une crise qui dure plus de 5 minutes a plus de risque de durer que de s'arrêter spontanément (32). Ainsi l'administration précoce d'un traitement anticonvulsivant (i.e. benzodiazépine) est recommandé pour éviter des séquelles neurologiques (11,32).

Il est aussi important de rechercher et reconnaître les maladies qui peuvent faire convulser et qui nécessitent et bénéficient d'un traitement curatif en urgences (méningite, intoxications, hypoglycémie...) (11,21).

Dans le cas des crises convulsives, le SMUR adulte est un des premiers contacts médicaux qu'ont les patients car la majorité des crises ont lieu au domicile, à l'école, ou dans un autre lieu hors de l'hôpital. Plus de trois quart des enfants qui présentent un EME convulsivant le font en préhospitalier (29). Malgré les recommandations pour débiter un traitement précoce, dès la prise en charge préhospitalier, les enfants ne reçoivent pas de traitement ou reçoivent des traitements non-optimaux avec des posologies inadaptées (29,33). Une étude rétrospective, a mis en évidence qu'un traitement inadapté ou un manque de traitement

ou un traitement comprenant des doses excessives de benzodiazépines, majorent le besoin d'une hospitalisation en réanimation (34).

Plus une crise est longue, plus elle devient dangereuse et risque de laisser des séquelles et majore le risque de décès et plus les traitements doivent être lourds pour arrêter la crise (8,9). C'est pour cela qu'il est important d'identifier rapidement un état de crise convulsif persistant, un état de mal et d'administrer les traitements adaptés rapidement (4,9).

Une prise en charge rapide d'un état de mal épileptique diminue les risques d'état de mal réfractaire (4,7,35).

Étant donné l'importance d'une prise en charge rapide et efficace en cas de crise convulsive, nous avons décidé d'évaluer les pratiques du SMUR adulte au CHU de Dijon dans la prise en charge des crises convulsives chez l'enfant, afin de pouvoir déterminer si les soins prodigués sont adaptés et d'établir un protocole commun entre l'équipe du SMUR adulte et l'équipe pédiatrique au sein du CHU de Dijon.

2. Matériel et Méthode

2.1 Objectif de l'étude

L'objectif primaire de l'étude est de faire une évaluation des pratiques professionnelles de la prise en charge des crises convulsives, des états de mal épileptique et des mouvements anormaux dans une population pédiatrique par le SMUR adulte du CHU de Dijon.

La réalisation d'un protocole de prise en charge simple et uniforme en collaboration avec les équipes pédiatriques et du SMUR adulte finaliserait ce projet d'étude.

2.2 Nature de l'étude

C'est une étude observationnelle, rétrospective, monocentrique, réalisée au CHU de Dijon sur une période allant du 1^{er} janvier 2015 au 31 juillet 2022.

2.3 Population de l'étude

Notre population d'étude est constituée par les patients pédiatriques âgés de 2 ans à 18 ans pris en charge par le SMUR adulte pour une crise convulsive, un état de mal épileptique ou des mouvements anormaux.

2.4 Critères d'inclusion

Tous les dossiers SMUR en intervention primaire de la période de l'étude qui correspondent aux critères diagnostiques de crise convulsive d'après la CIM10 ont été sélectionnés.

Les codes CIM10 utilisés étaient : G40 (épilepsie), G41 (état de mal épileptique), R56 (convulsions non classées ailleurs) et R25 (mouvements involontaires anormaux).

Les données ont été récupérées sur les différents logiciels institutionnels (CENTAURE, Dx CARE et web100T PMSI) puis le numéro d'identification du patient a été croisé avec la date de venue et le dossier SMUR.

2.5 Critères d'exclusion

Les dossiers des interventions secondaires dans le cadre d'un transfert inter-hospitalier, et les dossiers avec des troubles psychiques ont été exclus.

2.6 Taille de l'échantillon

Deux cents vingt-deux dossiers d'intervention SMUR ont été identifiés. De ces dossiers, 3 n'ont pas été retrouvés et 11 étaient des dossiers d'interventions secondaire de transport inter-hospitalier et ont donc été exclus. Le dossier d'une patiente a été exclu car le diagnostic final était des troubles psychiques avec somatisation. Au total, 207 dossiers sont retenus et analysés. La Figure 2 représente le flow chart.

2.7 Données

Les données ont été collectées directement des dossiers papiers des interventions SMUR (Annexe II).

Au début de l'étude les dossiers étaient stockés dans le secrétariat du Département Universitaire de Médecine d'Urgence (DUMU). Pendant la période de recueil des données les dossiers des années avant 2021 ont été envoyés aux archives et ont dû être récupérés pour compléter l'analyse des dossiers.

Les données ont été enregistrées dans une table de données, où chaque patient a reçu un identifiant codé.

Les données collectées dans les dossiers sont : démographie (date de naissance, âge, sexe), jour de l'intervention, antécédents, traitements en cours, traitements administrés avant l'intervention du SMUR, traitements administrés pendant l'intervention SMUR, Score de Glasgow, paramètres vitaux (fréquence cardiaque, tension artérielle, saturation, fréquence respiratoire, besoin en oxygène, glycémie capillaire, température), Échelle Visuelle Analogique (EVA) de la douleur.

Les informations concernant le motif de l'intervention, l'hypothèse diagnostique et le diagnostic final ont été enregistrés. Par la suite les crises ont été classées en : crise convulsive hyperthermique, état de mal épileptique, crise convulsive tonico-clonique généralisée, crise convulsive partielle et crise convulsive dans le cas où une description de la crise n'a pas été identifiée dans le dossier. Par la suite les dossiers ont été classés en 3 catégories : crise convulsive hyperthermique, état de mal épileptique et autre.

La présence d'un état post-critique, morsure de langue et perte d'urine ont été inclus dans les données collectées.

Quand l'information a été disponible, la durée de la crise était prise en compte et par la suite classée en crises ≥ 5 minutes ou < 5 minutes.

2.8 Statistiques

Pour les statistiques descriptives, les variables qualitatives sont exprimées en effectif et pourcentage. Selon la distribution des variables quantitatives, celles-ci seront exprimées sous forme de moyennes et écarts-type ou sous forme de médiane et d'intervalles inter-quartiles.

Les variables quantitatives ont été étudiées en tant que variable discrète, mais ont également été classées par catégories selon un seuil établi : score de Glasgow (SG) (≥ 13 , entre 9 et 12, ≤ 8) et Age (2-3 ans, 3-6 ans, 6-10 ans, 10-18 ans).

Pour la comparaison brute des caractéristiques initiales des crises convulsives selon leur type, nous avons utilisé le test du Chi-2, ou, si nécessaire, le test exact de Fisher pour la comparaison de variables qualitatives, et le test de Student ou le test de Mann et Whitney, pour les variables quantitatives. Le seuil de significativité statistique retenu était de 5 % et la formulation des hypothèses était bilatérale.

L'analyse statistique a été effectuée grâce au logiciel STUDIO R version 2022.07.2 (Boston, USA) avec le package PRETTY.

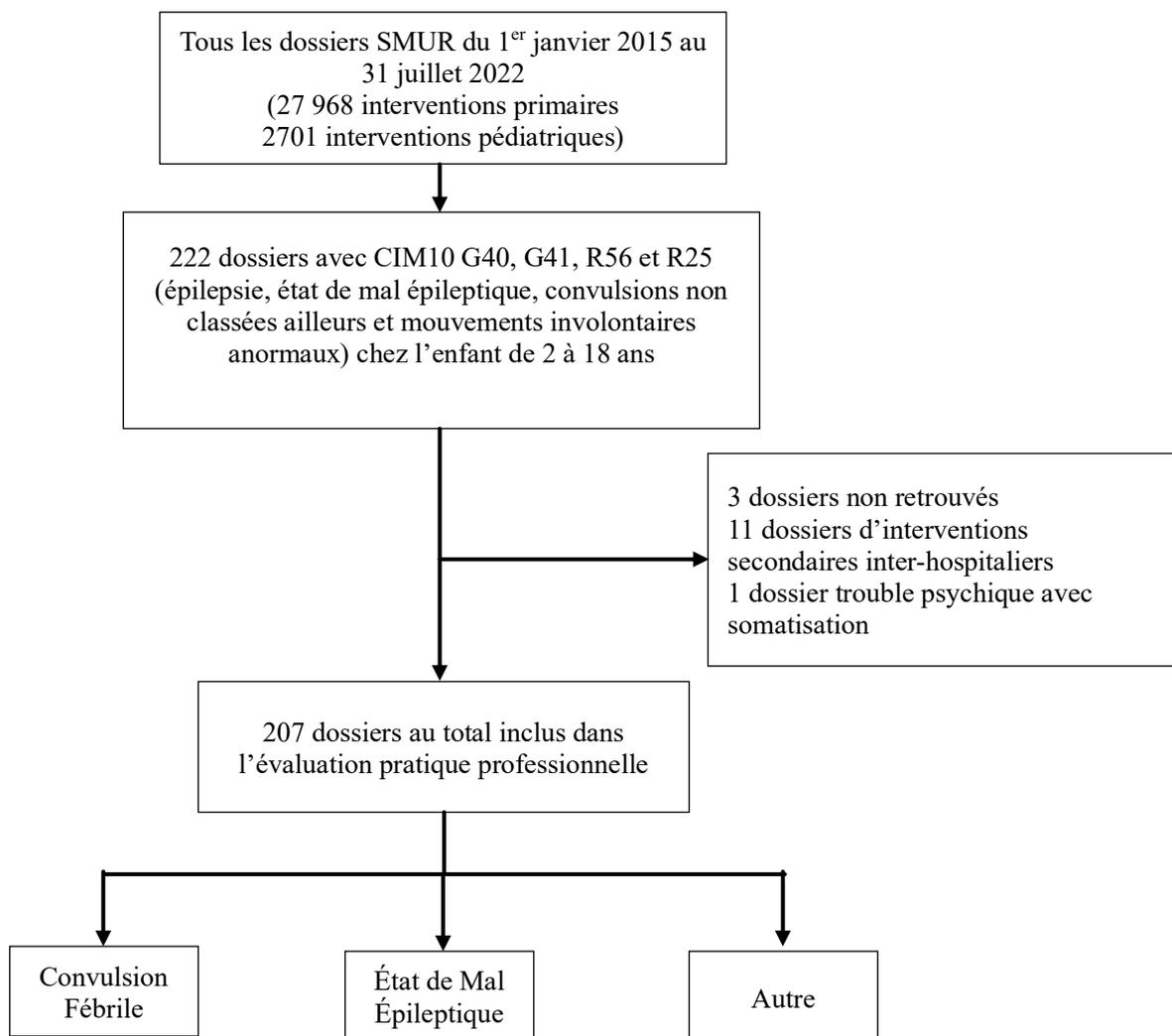


Figure 2. Flow chart de la sélection et analyse des dossiers SMUR du CHU de Dijon dans la prise en charge des crises convulsives chez les enfants

3. Résultats

Entre le 1^{er} janvier 2015 et le 31 juillet 2022, 27968 patients ont été pris en charge par le SMUR adulte du CHU de Dijon. De ces patients, 2701 (9,7%) étaient des enfants (moins de 18 ans). Chez les enfants pris en charge par le SMUR adulte, 222 dossiers (8,2% des dossiers pédiatriques) correspondaient respectivement à épilepsie, état de mal épileptique, convulsions non classées ailleurs et mouvements involontaires anormaux chez l'enfant de 2 à 18 ans. Au total, 207 dossiers ont été analysés, soit 7,7% des dossiers pédiatriques du SMUR adulte du CHU de Dijon.

3.1 Caractéristiques des patients

3.1.1 Caractéristiques démographiques

L'âge des 207 enfants pris en charge était de 2,02 ans à 18,59 ans, avec une moyenne de $6,69 \pm 0,59$ ans. La Figure 3 illustre la distribution d'âge des patients.

Cent vingt-six patients étaient des garçons (60,8%), sexe ratio 1,55, Figure 4.

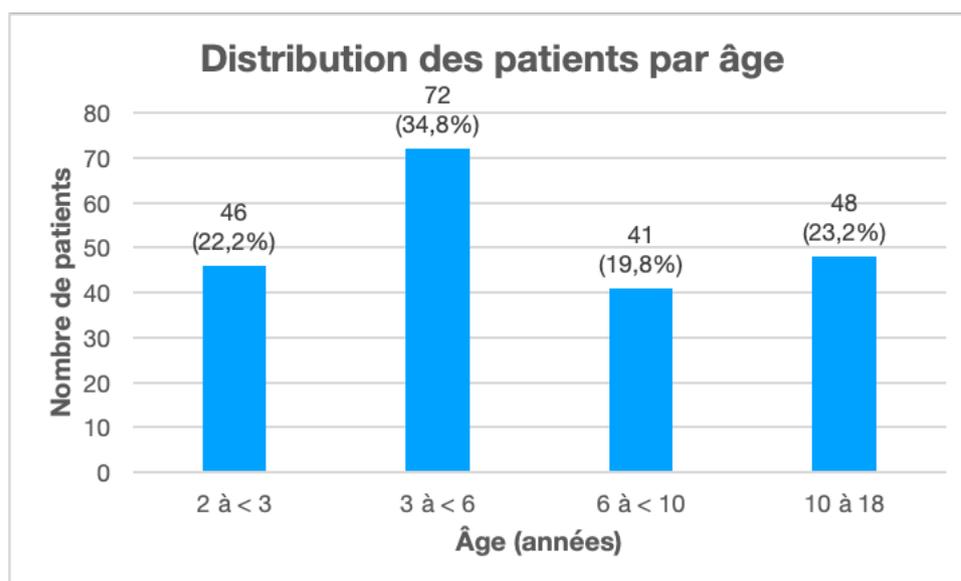


Figure 3. Distribution de l'âge des enfants

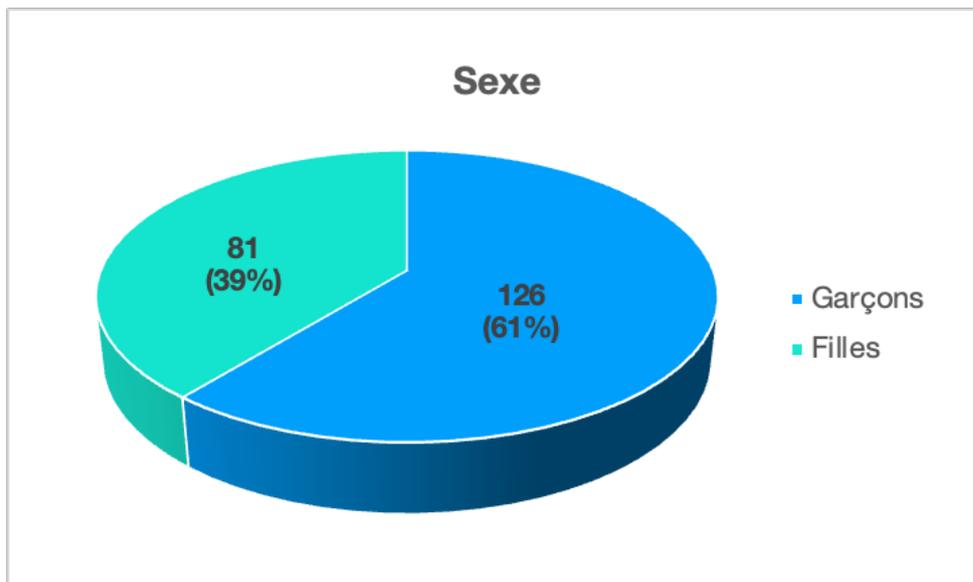


Figure 4. Sexe ratio

Les caractéristiques démographiques des patients pris en charge pendant la période de l'étude sont détaillées dans le tableau 5. L'exhaustivité des données n'est pas complète car, en effet elles ne sont pas toujours renseignées dans certains dossiers.

Tableau 5. Caractéristiques démographiques des patients

Caractéristiques démographiques des patients	Nombre (%) / Moyenne \pm SD	
Âge – ans	6,7 \pm 0,6	
Sexe (n=207) - nombre (%)		
Garçon	126 (60,9%)	
Fille	81 (39,1%)	
Constantes		
Score de Glasgow (153)		
\geq 13	n=83 (54%)	
Entre 9 et 12	n=31 (20%)	
< 8	n=39 (26%)	
FC (bpm)	128.2 \pm 4.3	
TAS (mmHg)	115.8 \pm 2.8	
TAD (mmHg)	68.9 \pm 2.6	
FR (rpm)	23 \pm 6	
Glycémie (g/L)	1.3 \pm 0,1	
Température (°C)	37.6 \pm 0.4	
ATCD Crise (n=205)		
Oui	122 (59,5%)	
Non	83 (40,5%)	
Autre ATCD (n=203)		
Oui	92 (45,3%)	
Non	111 (54,7%)	
1^{ère} crise (n=205)		
Oui	77 (37,6%)	
Non	128 (62,4%)	
Morsure de la langue (n=53)		
Oui	6 (11,3%)	
Non	47 (88,7%)	
Perte d'urine (n=58)		
Oui	29 (50,0%)	
Non	29 (50,0%)	
Fièvre (n=204)		
Oui	85 (41,7%)	
Non	119 (58,3%)	
Diagnostic final avec durée		
	Durée	
	< 5mn	>5mn
Crise fébrile (N= 26)	15 (57,7%)	11 (42,3%)
État de mal épileptique (n=14)	14 (100%)	0
Autre crise convulsive (n=45)	22 (48,9%)	23 (51,1%)
TTT épileptique (n=205)		
Oui	89 (43,4%)	
Non	116 (56,6%)	
Autre TTT (n=197)		
Oui	37 (18,8%)	
Non	160 (81,2%)	
PEC avant SMUR (n=207)		
Oui	81 (39,1%)	
Non	126 (60,9%)	
PEC active par SMUR (n=207)		
Oui	128 (61,8%)	

Non	79 (38,2%)
IOT (n=207)	
Oui	5 (2,4%)
Non	202 (97,6%)
Destination (n= 200)	
SAU PED CHU	172 (86,0%)
REA PED CHU	28 (14,0%)

§ Les données sont fournies pour les participants pour lesquels chacune des caractéristiques spécifiques était disponible. Le nombre de participants avec des données disponibles pour chaque caractéristique est indiqué entre parenthèses. T Les valeurs plus-moins sont des moyennes \pm SD.

3.2 Caractéristiques de la crise

La majorité des enfants pris en charge (122 soit 59,5%) présentaient des antécédents de crises convulsives et 92 (45,3%) présentaient des antécédents autres que des crises convulsives (asthme, anoxo-ischémie, mutations génétiques, handicaps) (Figure 5 a et b). Quarante-neuf patients (43,4%) avaient un traitement antiépileptique et 37 (18,8%) patients avaient au moins un autre traitement au moment de la prise en charge (des traitements aigus et chroniques, sans rapport avec l'épilepsie).

Au moment de la prise en charge par le SMUR, 77 enfants (37,56%) présentaient leur premier épisode de crise convulsive, 204 (41,7%) présentaient de la fièvre (température $> 38,5^{\circ}\text{C}$), et 174 (84,1%) présentaient des signes d'un état post-critique.

La durée de la crise avait été notée pour 85 (56,5%) patients, avec des durées qui étaient de 0,25 minutes à 60 minutes, et une moyenne de $10,2 \pm 0,6$ minutes.

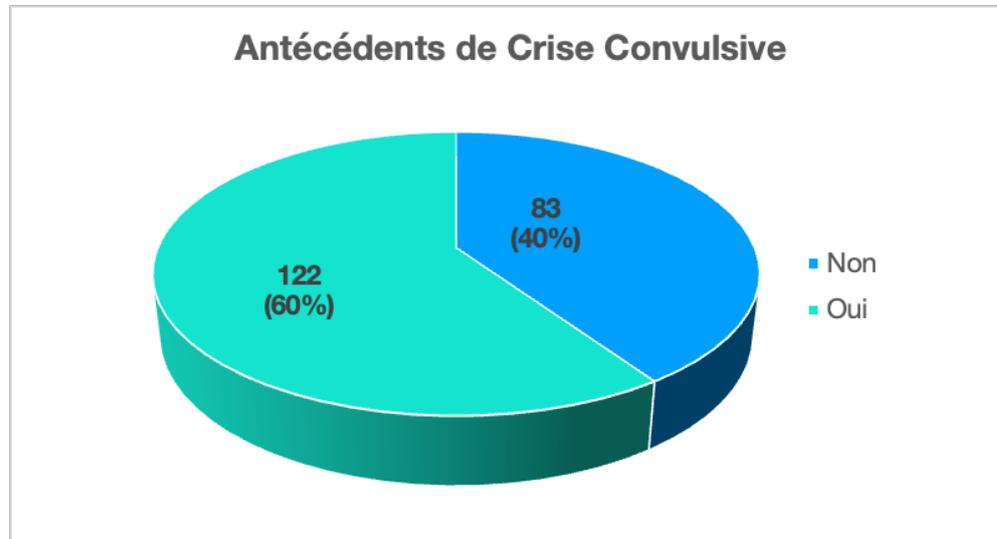


Figure 5a

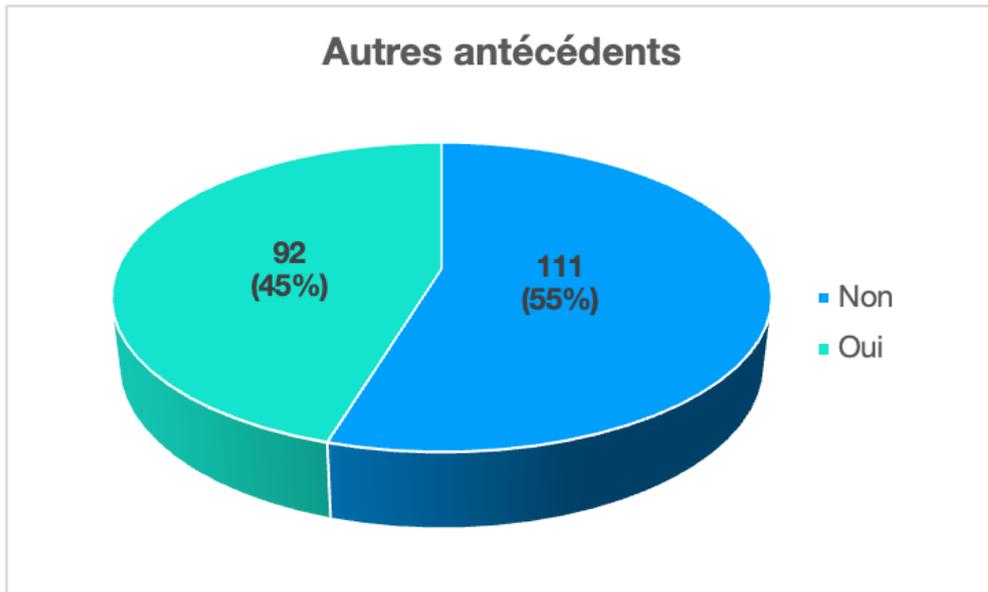


Figure 5b

Figure 5. Antécédent de crise convulsive (a) et autres antécédents (b)

3.3 Orientation des patients

Les patients étaient orientés vers le Service d’Accueil d’Urgences Pédiatriques du CHU de Dijon dans 171 (85,9%) cas et directement vers le Service de Réanimation Pédiatrique du CHU de Dijon dans 28 (14,1%) cas (Figure 6).

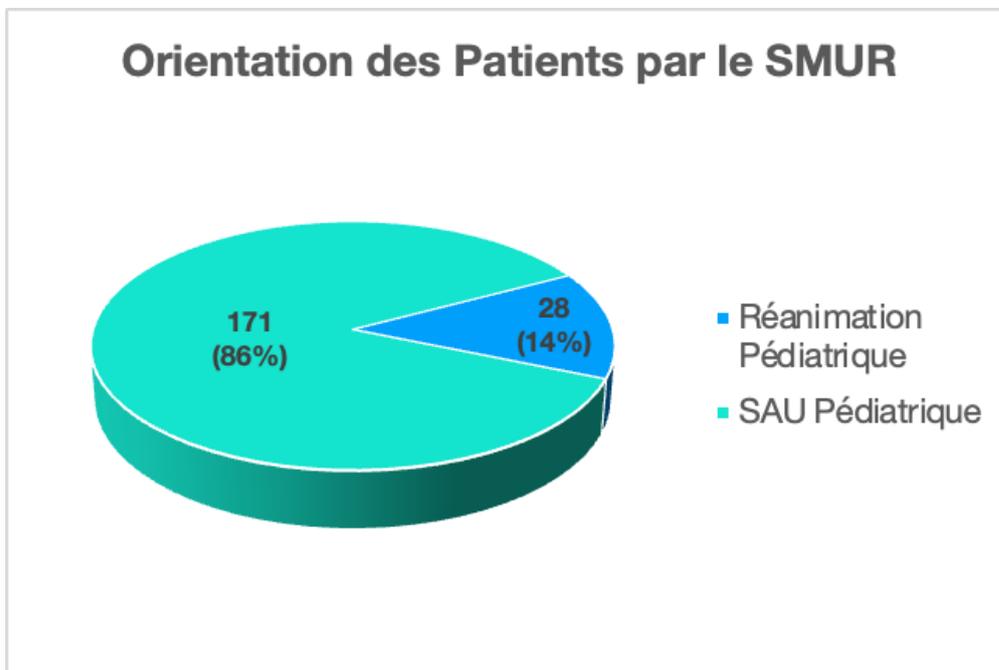


Figure 6. Orientation des patients après la prise en charge par le SMUR

3.4 Traitements antiépileptiques habituels

Les données concernant les traitements habituels des patients n'étaient pas toujours disponibles sur les dossiers. D'après les informations disponibles, les traitements de fond antiépileptique les plus retrouvés chez ces patients étaient le lévétiracétam (12,2%), le valproate de sodium (11,7%), et la lamotrigine (7,1%). La Figure 7 et le Tableau 6 montrent les différents traitements de fond antiépileptique retrouvés lors de l'analyse des dossiers.

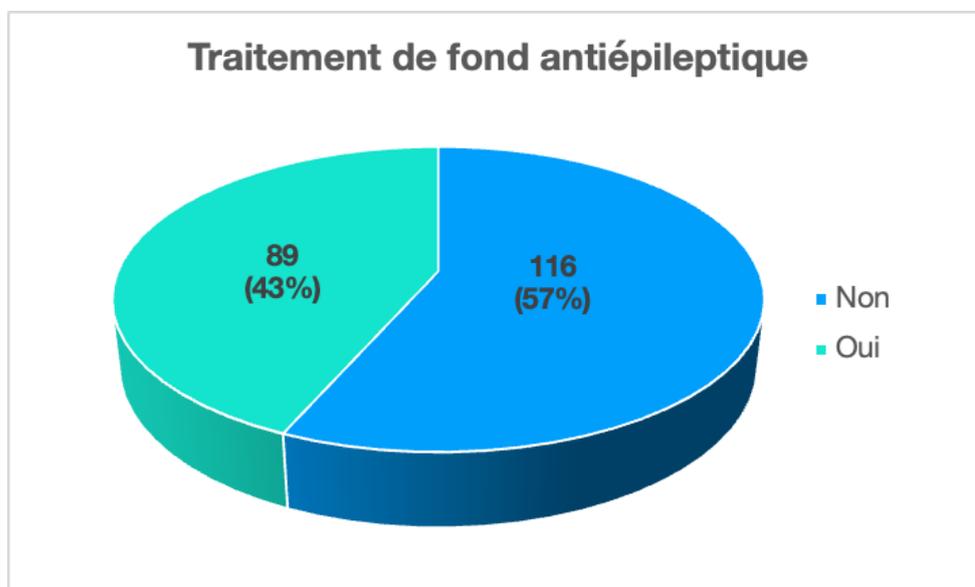


Figure 7a

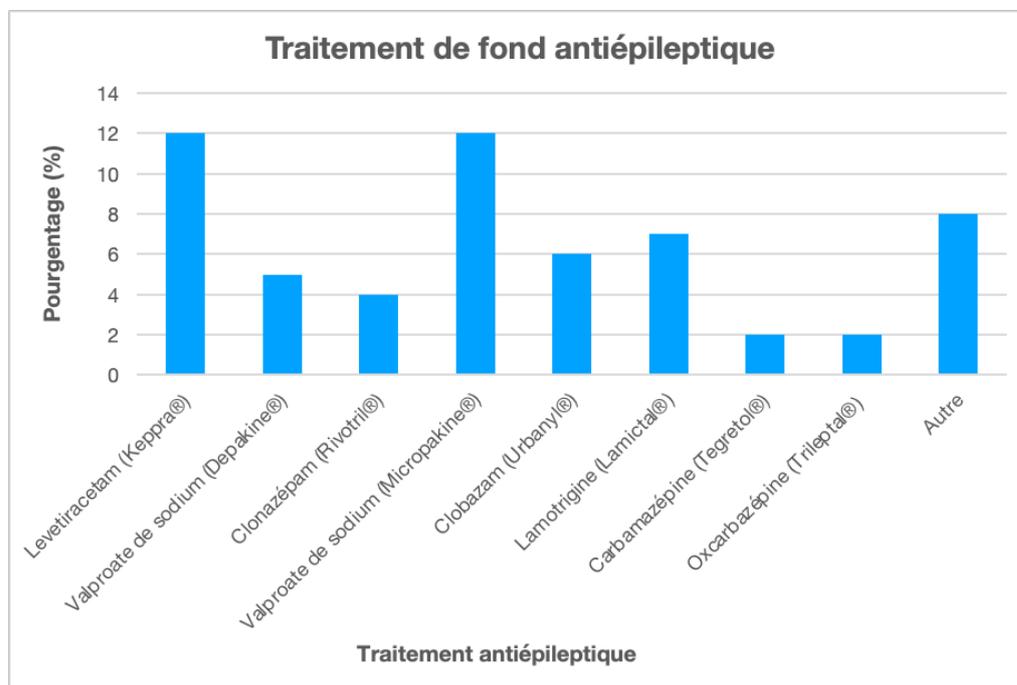


Figure 7b

Figure 7. Traitements de fond antiépileptique (a) et molécules pharmaceutiques utilisées en traitement de fond antiépileptique (b)

Tableau 6. Traitement de fond antiépileptique

Médicament	Oui	Non
Lévétiracétam (Keppra®)	24 (12,2%)	172 (87,2%)
Valproate de sodium (Dépakine®)	9 (4,6%)	187 (95,4%)
Clonazépam (Rivotril®)	8 (4,1%)	188 (95,9%)
Valproate de sodium (Micropakine®)	23 (11,7%)	174 (88,3%)
Clobazam (Urbanyl®)	11 (5,6%)	185 (94,4%)
Lamotrigine (Lamictal®)	14 (7,1%)	182 (92,9%)
Carbamazépine (Tegretol®)	4 (2,1%)	190 (97,9%)
Oxcarbazépine (Trileptal®)	4 (2,0%)	192 (98,0%)
Autre	16 (8,1%)	181 (91,9%)

3.5 Prise en charge avant l'arrivée du SMUR

Avant l'arrivée de l'équipe médicale du SMUR, 81 patients ont bénéficié d'une prise en charge par les parents, les sapeurs-pompiers ou autres intervenants. Le midazolam en intra-jugal était le traitement le plus utilisé avant la prise en charge par le SMUR. Il a été utilisé dans 48 cas (23,2%), malgré une prescription chez 55 (27,4%) des patients. L'autre médicament le plus utilisé avant l'arrivée du SMUR était le diazépam (Valium®) en intra-rectal (14 cas, 6,8%). Le paracétamol (Doliprane®) était aussi utilisé (14 cas, 6,8%). La Figure 8 et Tableau 7 détaillent les interventions avant la prise en charge par l'équipe du SMUR. Huit patients ont pu bénéficier de la pose d'une voie veineuse périphérique par un infirmier et/ou médecin pompier en attendant l'arrivée du SMUR.

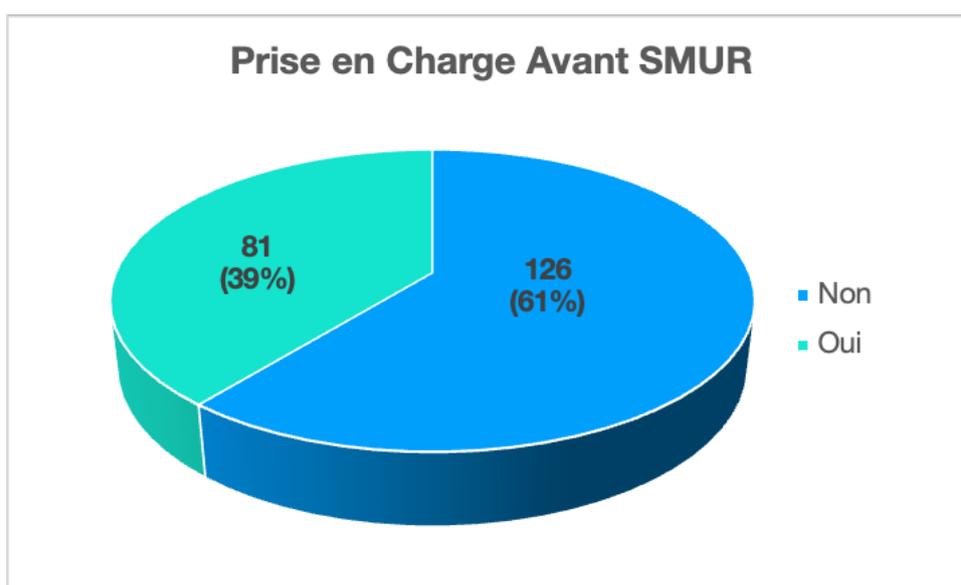


Figure 8. Prise en charge avant l'arrivée du SMUR

Tableau 7. Prise en charge avant l'arrivée du SMUR

Prise en charge avant SMUR	Oui	Non
Diazepam IR (Valium®)	14 (6,8%)	193 (93,2%)
Diazepam IV (Valium®)	2 (1,0%)	205 (99,0%)
Midazolam (Buccolam®)	48 (23,2%)	159 (76,8%)
Clonazepam (Rivotril®)	6 (2,9%)	201 (97,1%)
Clobazam (Urbanyl®)	2 (1,0%)	205 (99,0%)
Phénobarbital (Gardéнал®)	1 (0,5%)	206 (99,5%)
Stimulateur nerf vague	1 (0,5%)	206 (99,5%)
Oxygène	5 (2,4%)	202 (97,6%)
VVP	8 (3,9%)	199 (96,1%)
Paracétamol (Doliprane®)	14 (6,8%)	193 (93,2%)

3.6 Prise en charge par le SMUR

Cent vingt-huit (61,8%) patients ont bénéficié d'une prise en charge active par l'équipe du SMUR. Les prises en charge pharmacologiques les plus fréquentes étaient : le paracétamol (54 cas, 26,1%), le diazépam intra-rectale et intra-veineux (21 cas, 10,2% et 18 cas, 8,7%), le clonazépam (20 cas, 9,7%), le midazolam intra-jugal (13 cas, 6,3%). Aucun patient n'a bénéficié d'une prise en charge pharmacologique par lévétiracétam. La Figure 9 et Tableau 8 montrent les prises en charge par le SMUR.

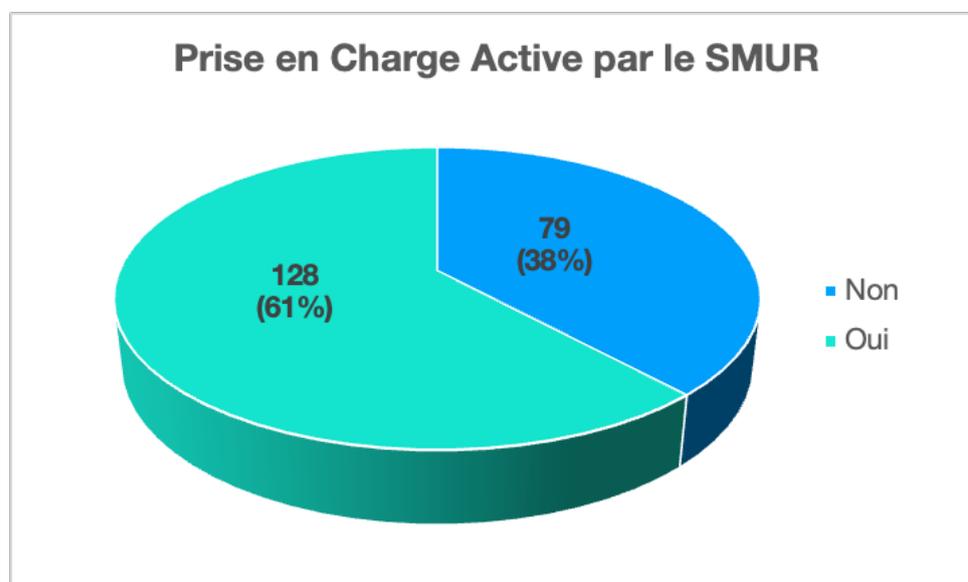


Figure 9. Prise en charge active par le SMUR

Tableau 8. Prise en charge active par le SMUR

Prise en charge	Oui	Non
Paracétamol (Doliprane®)	54 (26,1%)	153 (73,9%)
Voie veineuse périphérique	83 (40,1%)	124 (59,9%)
Voie intra-osseuse	7 (3,4%)	200 (96,6%)
Diazépam intra-veineux (Valium®)	21 (10,2%)	185(89,8%)
Diazépam intra-rectal (Valium®)	18 (8,7%)	189 (91,3%)
Clonazépam (Rivotril®)	20 (9,7%)	187 (90,3%)
Midazolam intra-jugal (Buccolam®)	13 (6,3%)	194 (93,7%)
Lévétiracétam (Keppra®)	0	207 (100%)
Phénobarbital (Gardenal®)	3 (1,4%)	204 (98,6%)
Midazolam (Hypnovel®)	7 (3,4%)	200 (96,6%)
Propofol (Diprivan®)	1 (0,5%)	206 (99,5%)
Fosphénytoïne/Phénytoïne (Prodilantin®/Dilantin®)	8 (3,9%)	199 (96,1%)
Suxamethonium (Celocurine®)	5(2,4%)	202 (97,6%)
Etomidate (Hypnomidate®)	3 (1,4%)	204 (98,6%)
Thiopental (Nesdonal®)	1 (0,5%)	206 (99,5%)
Sufentanil (Sufenta®)	4 (1,9%)	203 (98,1%)
Bésilate de cisatracurium (Nimbex®)	1 (0,5%)	206 (99,5%)
Noradrénaline	1 (0,5%)	206 (99,5%)
Éphédrine	1 (0,5%)	206 (99,5%)
C3G	1 (0,5%)	206 (99,5%)
Voluven	1 (0,5%)	206 (99,5%)
G30%	1 (0,5%)	206 (99,5%)
NaCl 0,9%	28 (13,5%)	179 (86,5%)
Autre	6 (2,9%)	201 (97,1%)

Quatre-vingt-trois patients (40,1%) ont bénéficié d'une voie veineuse périphérique. Il y a eu 10 tentatives de pose de voie veineuse qui n'ont pas abouti et sept patients (3,4%) ont bénéficié d'une voie intra-osseuse. Un traitement intra-veineux a été administré chez 45 enfants (54%) avec une VVP et chez 6 enfants (86%) qui avaient bénéficié d'une voie intra-osseuse.

3.7 Classification des interventions

Les interventions ont par la suite été classées selon le type de crise retenu comme diagnostic final : crise fébrile (68 enfants, 32,9%), état de mal épileptique (41 enfants, 19,8%) ou autre crise (98 enfants, 47,3%), Figure 10. Le tableau 9 présente les caractéristiques de crises convulsives selon leur type.

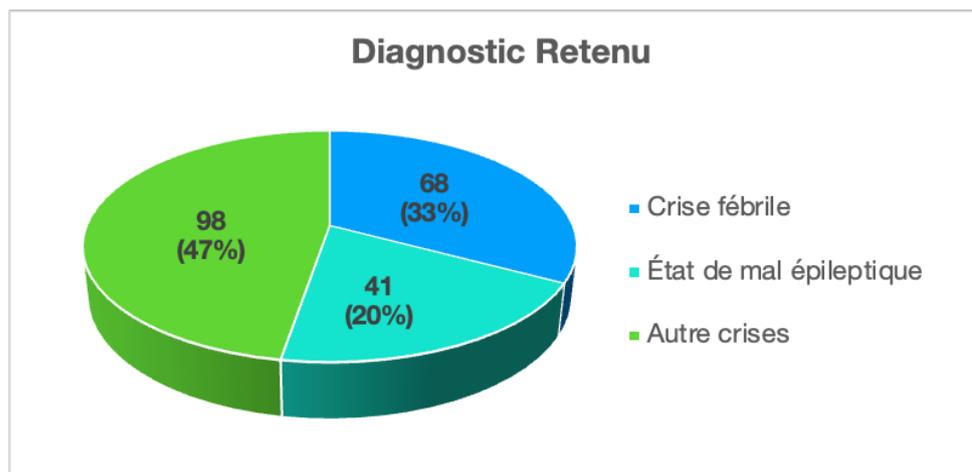


Figure 10. Type de crise selon diagnostic retenu

Dans le groupe « *crise fébriles* » il y avait 68 patients, dont 20 (29,4%) garçons, avec un âge moyen de $3,8 \pm 0,5$ ans. Trente patients (44,8%) avaient des antécédents de crises convulsives, et 10 patients (14,9%) avaient un traitement antiépileptique. Parmi ces patients, 42 (61,8%) ont eu une prise en charge active par le SMUR, 66 (98,5%) ont été amenés au SAU Pédiatrique du CHU de Dijon et 1 (1,5%) a été admis directement dans le Service de Réanimation Pédiatrique du CHU de Dijon. Dans ce groupe il y avait une conformité de 82,4% entre l'hypothèse diagnostique posée par le SMUR et le diagnostic retenu.

Dans le groupe « *état de mal épileptique* » il y avait 41 patients dont 13 (31,7%) garçons, avec un âge moyen de $7,9 \pm 1,3$ ans. Trente-trois patients (80,5%) avaient des antécédents de crises convulsives, et 30 patients (75%) avaient un traitement antiépileptique. Parmi ces patients, 35 (85,4%) ont eu une prise en charge active par le SMUR, dont 5 (12,2%) ont été intubés. Vingt (48,8%) des patients pris en charge pour un état de mal épileptique ont été admis directement dans le Service de Réanimation Pédiatrique du CHU de Dijon. Dans ce groupe il y avait une conformité de diagnostic de 46,3%.

Dans le groupe « *autres types de crises* » il y avait 98 patients, dont 48 (49%) garçons, avec un âge moyen de $8,1 \pm 0,9$ ans. Cinquante-neuf patients (60,8%) avaient des antécédents de crises convulsives, et 49 patients (50%) avaient un traitement antiépileptique. Parmi ces patients, 51 (52%) ont bénéficié d'une prise en charge active par le SMUR, 85 (92,4%) ont été amenés au SAU Pédiatrique du CHU de Dijon et 7 (7,6%) ont été admis directement dans le Service de Réanimation Pédiatrique du CHU de Dijon. Dans ce groupe il y avait une conformité de diagnostic de 19,4%.

Il y avait une différence significative ($p < 0,05$) entre les 3 groupes de diagnostic retenu dans tous les critères évalués. Les Figures 11 à 15 montrent les comparaisons entre chaque groupe.

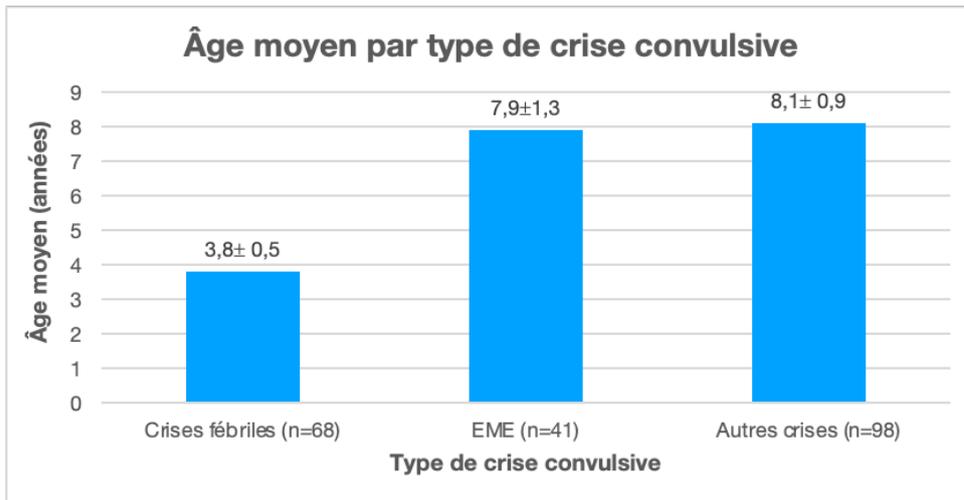


Figure 11. Âge moyen selon le type de crise convulsive

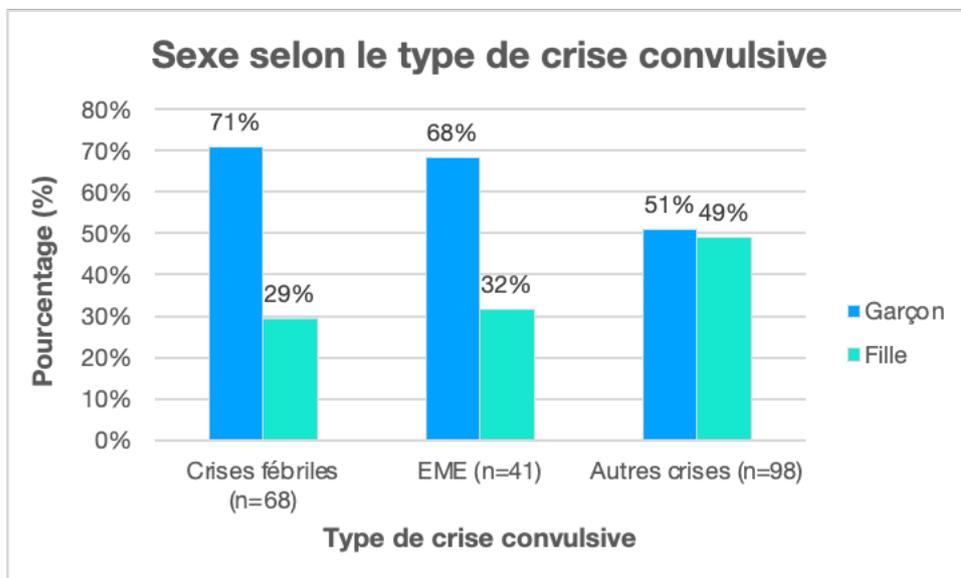


Figure 12. Répartition sexe selon le type de crise convulsive

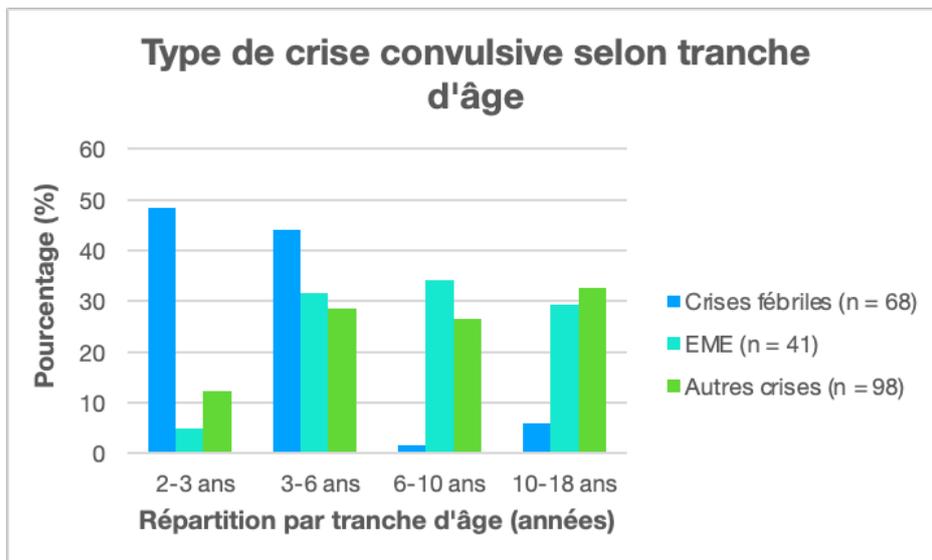


Figure 13. Répartition des types de crise convulsive selon la tranche d'âge

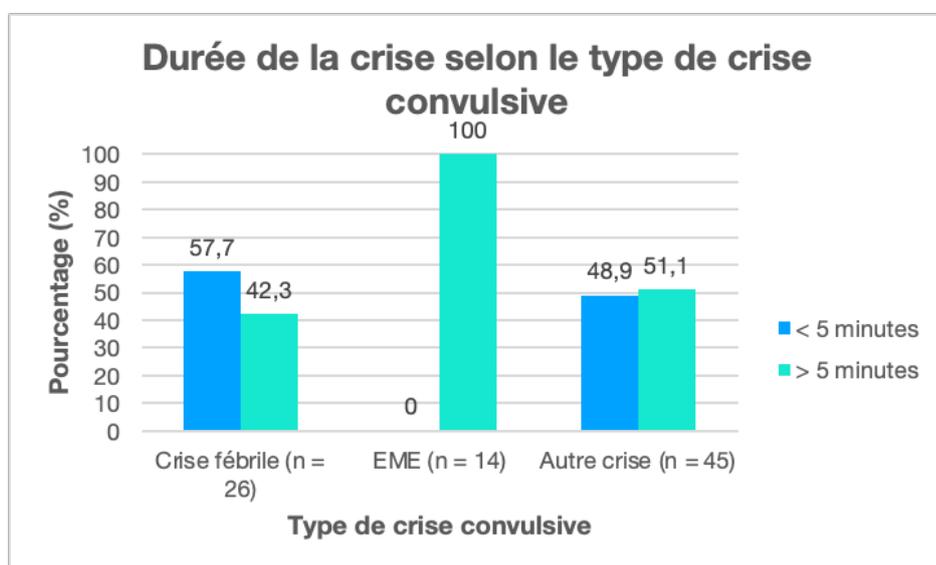


Figure 14. Durée de la crise selon le type de crise convulsive

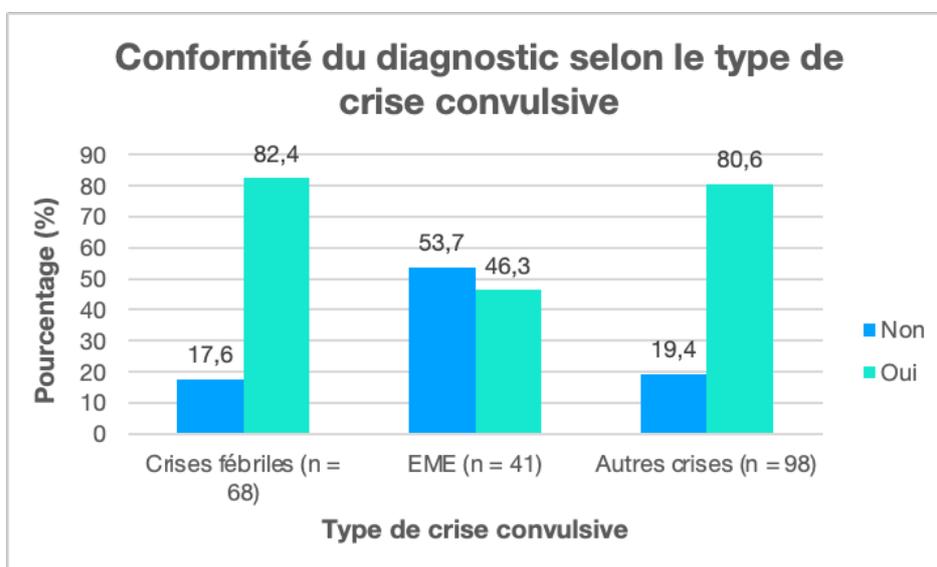


Figure 15. Conformité du diagnostic selon le type de crise convulsive

Tableau 9. Caractéristiques des crises convulsives selon leur type

Caractéristiques démographiques	Crises fébriles n= 68 (%)	EME n=41 (%)	Autres crises n=98 (%)	p-value
Sexe				
Garçon	48(70,6%)	28(68,3%)	50(51%)	0,02
Fille	20(29,4%)	13(31,7%)	48(49%)	
AGE (ans)	3,8±0,5	7,9±1,3	8,1±0,9	<0,0001
2-3 ans	33(48,5%)	2(4,9%)	12(12,2%)	<0,0001
3-6 ans	30(44,1%)	13(31,7%)	28(28,6%)	
6-10 ans	1(1,5%)	14(34,1%)	26(26,5%)	
10-18 ans	4(5,9%)	12(29,3%)	32(32,7%)	
ATCD crise				
Oui	30(44,8%)	33(80,5%)	59(60,8%)	0,001
Non	37(55,2%)	8(19,5%)	38(39,2%)	
TTT fond				
Oui	10(14,9%)	30(75%)	49(50%)	<0,0001
Non	57(85,1%)	10(25%)	49(50%)	
Durée de la crise (minutes)	4,7±02,5	36,5±12,5	9,9±3,6	<0,0001
< 5	15(57,7%)	0(0%)	22(48,9%)	0,001
> 5	11(42,3%)	14(100%)	23(51,1%)	
Prise en charge active par le SMUR				
Oui	42(61,8%)	35(85,4%)	51(52%)	0,009
Non	26(38,2%)	6(14,6%)	47(48%)	
IOT				
Oui	0(0%)	5(12,2%)	0(0%)	0,0002
Non	68(100%)	36(87,2%)	98(100%)	
Destination				
Urgences	66(98,5%)	21(51,2%)	85(92,4%)	<0,0001
Réa	1(1,5%)	20(48,8%)	7(7,6%)	
Mise d'une VVP				
Oui	14(20,6%)	27(65,9%)	42(42,9%)	<0,0001
Non	54(79,4%)	14(34,1%)	56(57,1%)	
Conformité du diagnostic				
Non	12(17,6%)	22(53,7%)	19(19,4%)	<0,001
Oui	56(82,4%)	19(46,3%)	79(80,6%)	

4. Discussion

4.1 Généralités

Comme nous venons de le voir, les convulsions sont des symptômes fréquents chez l'enfant de 2 à 18 ans, et de ce fait, un motif fréquent (10% des interventions primaires pédiatriques au CHU de Dijon) d'appel du SAMU pour prise en charge à domicile. Comme nous l'avons montré, l'absence de recommandations nationales sur la prise en charge préhospitalière induit une absence de protocole et de systématisation de la prise en soins de ces enfants. Chaque praticien fait comme il peut, comme il sait avec les thérapeutiques dont il dispose et surtout qu'il maîtrise.

Les résultats de notre étude d'évaluation des pratiques professionnelles sont concordants avec les données retrouvées dans la littérature (31,34).

L'âge moyen de nos patients (6,69 + 0,59 ans), leur distribution par groupe d'âge et le ratio garçons-filles (1,5:1) sont comparables à ceux retrouvés dans autres études (3,5,36). Ces études ont été conduites dans plusieurs pays internationaux et à des périodes différentes (ie Canada, Italie et États-Unis, de 2014 à 2018). Cela pourrait suggérer que ces caractéristiques dans la population pédiatrique présentant des crises convulsives soient universelles et stables dans le temps. Dans notre étude, la distribution des patients retrouve la majorité des crises avant l'âge de 6 ans et une décroissance par la suite (3,5,36).

L'âge moyen par type de crise convulsive et état de mal épileptique était aussi comparable aux données retrouvées dans d'autres publications (2,3,7). Les crises fébriles sont plus fréquentes chez les enfants de moins de 5 ans, comme retrouvé dans la population de l'étude (âge moyenne $3,8 \pm 0,5$ ans). Les autres types de crise, qui regroupent les crises focales, généralisées et inconnues, présentent un âge moyen de $8,1 \pm 0,9$ ans, comme retrouvé dans d'autres études (36). Il aurait été intéressant d'analyser l'âge plus spécifique par type de crise, mais cette information n'était pas toujours disponible dans les dossiers.

La prise en charge active par le SMUR était assez hétérogène, il ne semble pas y avoir de pratique standard et les prises en charge varient entre les médecins. L'étude retrouve un pourcentage important de prise en charge active par le SMUR (61,8%). L'analyse plus fine de ces données montre que ce pourcentage prend en compte la pose de voie veineuse périphérique et intra-osseuse (83 et 7 respectivement). Cet abord vasculaire est mis rapidement en place mais pas toujours utilisé pour l'administration de médicaments antiépileptiques. Il est souvent posé de manière préventive pour une éventuelle récurrence de crise convulsive nécessitant une intervention rapide.

Le nombre de prises en charge actives par l'équipe SMUR variait selon le type de crise convulsive. Comme attendu, le groupe *EME* bénéficie du plus grand nombre de prise en charge active, car c'est la situation la plus grave et qui nécessite une prise en charge adaptée et rapide pour éviter ou limiter des séquelles neurologiques potentielles. Par ailleurs, nous notons que les *crises fébriles* ont un pourcentage de prise en charge active plus important que le groupe *autres crises* (61,8% versus 52%). Ces dernières données sont inattendues, car les crises fébriles sont de courte durée et de résolution spontanée si elles sont simples. Il serait intéressant d'essayer de déterminer le pourcentage de crises fébriles par catégorie (simple versus complexe), cependant cela n'a pas été possible lors de l'étude, à cause d'un manque de données sur les dossiers. S'il y avait un nombre important de crises fébriles complexes, cela pourrait expliquer l'importance des prises en charge actives. Un autre facteur qui pourrait expliquer l'importance du nombre

de prise en charge active par le SMUR est l'administration de paracétamol pour soulager l'état fébrile des enfants qui présentent des crises fébriles. Dans le groupe des *autres crises convulsives*, une majorité d'enfants présentent un antécédent de crise convulsive (60,8%) et ont un traitement de fond (50%). Il se peut que les intervenants avant le SMUR aient déjà administré les traitements de première ligne en cas de crise et donc la crise était résolue au moment de l'arrivée de l'équipe SMUR.

D'un point de vue thérapeutique, les résultats ont permis de mettre en évidence quelques points importants. Le midazolam en intra-jugal n'est utilisé que lors de 13 interventions, malgré la facilité d'utilisation et des nombreuses études sur son efficacité et sa bonne tolérance (37–39).

Le lévétiracétam n'a été utilisé lors d'aucune intervention, malgré les nombreuses publications qui montrent son efficacité et son moindre taux d'effets secondaires en comparaison des autres molécules disponibles (40–42). Les études pédiatriques ont permis de mettre en évidence ces mêmes avantages en cas d'utilisation précoce chez l'enfant (43–45). Ainsi, si le lévétiracétam avait été utilisé, il est possible que certaines des prises en charges les plus invasives et qui ont nécessité une sédation et une intubation (12%) auraient pu être évitées. Cela aurait été bénéfique tant pour l'enfant que pour les équipes du SMUR adulte qui ne sont pas toujours à l'aise avec l'intubation et sédation pédiatrique.

La conformité diagnostique est plus élevée dans le groupe *crise fébriles* car ce diagnostic est mieux connu et plus facilement identifiable que les autres types de crise tel que l'état de mal épileptique. Le groupe avec le taux le plus bas de conformité diagnostique était le groupe *autres crises*, qui concerne des types de crises variées (focales, généralisées, autres) et qui nécessite une connaissance plus approfondie de l'épilepsie pour bien pouvoir identifier chaque type de crise. Dans le groupe *état de mal épileptique*, la différence en conformité diagnostique est due tant à une sous-estimation qu'à une sur-estimation de la gravité des crises convulsives.

4.2 Limites de l'étude

Les limites principales de l'étude sont son caractère monocentrique et rétrospectif.

La taille de l'échantillon et les données disponibles sont limitées à la fréquence des interventions pédiatriques en cas de crise convulsive et aussi à la qualité et quantité des informations présentes dans les dossiers SMUR.

Dans un certain nombre de dossiers analysés, des informations importantes à la prise en charge manquaient dans les dossiers analysés : les antécédents notamment épileptique, l'anamnèse de la crise, sa durée et sa description, les paramètres vitaux tels que la fièvre, le score de Glasgow, le dextro, la tension artérielle, la température. L'examen clinique, de même que la présence de morsure de langue ou de perte d'urine ne sont pas toujours précisés. Ces données permettent une évaluation rapide de la situation et une meilleure compréhension de la prise en charge, ainsi que de l'orientation du patient au décours. Néanmoins, il est probable que certaines données manquent, plus parce qu'elles ne sont pas renseignées sur la feuille de SMUR, que parce qu'elles ne sont pas recherchées. La prise en charge des patients par les équipes SAMU doit être rapide et privilégier les soins aux patients plus que la rédaction de l'observation.

Les dossiers des enfants de moins de 2 ans n'ont pas été sélectionnés dans l'étude. En effet, le SMUR pédiatrique s'occupe de la prise en charge des enfants de moins de 2 ans, mais seulement lors des

interventions secondaires et non primaires, qui restent du ressort du SMUR adulte. Ce biais, facteur confondant, a sûrement un effet plus important sur les résultats en ce qui concerne les crises fébriles que sur les autres types de crise. Il serait intéressant et bénéfique d'analyser ces dossiers pour compléter cette analyse et avoir une vision globale de la prise en charge des convulsions par le SMUR adulte chez les enfants de tout âge. Une analyse rapide des dossiers a pu être faite secondairement sur la même période. 80 enfants ont été pris en charge par le SMUR adulte pour des convulsions à domicile. 57 % de ces patients présentaient des crises convulsives hyperthermiques. 17 enfants ont bénéficié d'un traitement anti-épileptique, soit donné par les parents, dans 47% des cas, soit par l'équipe du SMUR, dans 53 % des cas. L'administration de traitement anti-épileptique reposait essentiellement sur des benzodiazépines et était administré dans 50 % des cas dans le cadre de crises convulsives hyperthermiques.

4.3 Proposition de protocole de prise en charge des crises convulsives et des états de mal épileptiques chez l'enfant en préhospitalier

Un protocole commun entre l'équipe SMUR adulte et le Service de Pédiatrie permettrait une prise en charge standardisée, basée sur les dernières données et recommandations publiées à propos des états de mal épileptique chez l'enfant.

Ce protocole permettrait aux différentes équipes de pouvoir avoir un langage commun et une meilleure continuité dans la prise en charge préhospitalière et hospitalière.

La prise en charge des convulsions chez l'enfant doit débiter par une anamnèse rapide avec recherche des antécédents de convulsions, prise de médicaments, identification du type de crise et de sa durée, et réaliser un examen clinique ciblé avec prise de glycémie capillaire.

Si nécessaire, il faut poser un abord vasculaire. Si une voie veineuse périphérique est impossible à mettre en place, avoir recours à une voie intra-osseuse en cas de persistance des convulsions ou mise en évidence d'une défaillance d'organe.

Les médicaments doivent être préparés pour une prise en charge rapide afin de faire céder les convulsions si elles durent plus de 5 minutes.

La surveillance du patient nécessite d'être effectuée en continue par un scope car les antiépileptiques peuvent avoir des effets secondaires à type d'hypotension, de dépression respiratoire ou peuvent causer des arythmies cardiaques.

Les recommandations de prise en charge thérapeutique pédiatriques reposent essentiellement sur les RFE de 2018. Un algorithme de prise en charge adulte (Annexe I) avait été proposé mais aucun algorithme pédiatrique n'est disponible, seulement quelques points sur la prise en charge des enfants.

1. Traitements antiépileptiques de première intention

Les benzodiazépines sont les traitements antiépileptiques de première intention en cas de crise convulsive.

Les benzodiazépines disponibles sont :

- **Midazolam par voie buccale (Buccolam®, seringues préremplies, posologie selon l'âge)**

Midazolam voie buccale (Buccolam®)		
Couleur	Age	Posologie (mg)
Jaune	3 mois à < 1 an	2,5
Bleu	1 an à < 5 ans	5
Mauve	5 ans à < 10 ans	7,5
Orange	10 ans à < 18 ans	10

- **Diazépam par voie rectale (Valium®, 0,5mg/kg, maximum 10mg)**
- **Clonazépam par voie veineuse (Rivotril®, 0,015mg/kg, maximum 1,5mg)**

De multiples études ont montré l'efficacité et l'innocuité des benzodiazépines administrées en transmuqueuse (Buccolam®) dans la prise en charge des convulsions chez l'enfant (37–39). Il a été fortement suggéré que leur utilisation préhospitalière pourrait améliorer les résultats des prises en charge et améliorer le pronostic (37–39).

L'avantage du midazolam intra-jugal est qu'il ne nécessite pas de voie veineuse et la voie intra-jugale est facile d'accès. De plus, les données montrent qu'il a une bonne efficacité et ses effets secondaires sont comparables aux autres molécules disponibles (37,38). De sa facilité de mode d'administration, le midazolam intra-jugal peut être administré rapidement si la crise convulsive dure 5 minutes au plus.

Une étude multicentrique et prospective a démontré que l'administration tardive de benzodiazépine, au-delà de 10 minutes après le début de la crise convulsive, est associée à la nécessité plus importante de médicaments de 2^{ème} et 3^{ème} ligne en perfusion continue, une durée de convulsion plus longue et aussi à une hypotension plus fréquente, en plus d'une morbidité, mortalité plus importante (46,47). D'autres études ont démontré les mêmes effets (47,48).

Par ailleurs, une étude multicentrique, Anglaise, montre que le midazolam intra-jugal est plus efficace que le diazépam intra rectal sans être associé à un effet plus important sur le système respiratoire (37). Une étude randomisée en Ouganda, retrouve les mêmes résultats (39). L'administration intra-jugale du midazolam est donc plus pratique et socialement plus acceptable que la voie intra-rectale (38).

Au total, pour notre protocole, nous conseillons l'utilisation du Buccolam® comme benzodiazépine de première intention dans la prise en charge des crises convulsives de l'enfant.

2. *En cas de persistance clinique d'un EME 5 minutes après la première injection il est recommandé de répéter l'injection de benzodiazépine (midazolam intra-jugal, clonazépam IV ou diazépam IR).*
3. *Si persistance d'un EME 5 minutes après la deuxième dose de benzodiazépine, il est recommandé d'introduire un médicament antiépileptique intra-veineux de deuxième ligne :*
 - **Valproate de sodium** Dépakine® (30 – 40mg/kg en bolus, max 3g) : bon rapport efficacité/tolérance sans effet cardiovasculaire ni respiratoire. Risque d'encéphalopathie sur hyperammoniémie. Contre-indiqué en cas de pathologie mitochondriale et si maladie innée du métabolisme sous-jacente. De ce fait, la Dépakine va être non recommandée en première intention chez l'enfant de moins de 5 ans pour qui une maladie métabolique n'a pas pu être écartée, donc notamment lors d'une première crise inaugurale.
 - **Fosphénytoïne** Prodilantin®, chez l'enfant de plus de 5 ans (15mg/kg) : effets hypotenseur fréquents, risque d'arythmies. Contre indiqué en cas de bloc auriculoventriculaire ou de tachy-arythmie ou en cas d'épilepsie génétique généralisée.
 - **Phénytoïne** Dilantin®, avant l'âge de 5 ans (15mg/kg) : risque d'hypotension et bradycardie
 - **Phénobarbital** Gardenal® (20mg/kg) : risque d'effets secondaires plus fréquent (hypotension, dépression respiratoire, troubles de la conscience).
 - **Lévétiracétam** Keppra® (30 – 50mg/kg, sans dépasser 4g) : au moment de la publication des RFE en 2018, études insuffisantes pour la recommandation en première ligne, mais efficacité comparable avec moins d'effet secondaires

Le Tableau 10 fourni les informations concernant chacun de ces médicaments (4,49).

*Tableau 10. Traitements antiépileptiques de deuxième ligne**

Médicament DCI (nom commercial) Voie d'administration	Posologie	Effets indésirables (EI) et surveillance	Autre
Lévétiracétam (Keppra®) IV ou IO	DC : 30-60mg/kg, max 4g IVL 15min DE : 50mg/kg/j en 2 prises	Bonne tolérance Faible risque de psychose post-critique	Peu d'effet respiratoires et cardiovasculaires Peu d'interactions médicamenteuses
Phénytoïne (Dilantin®) IV ou IO < 5 ans	DC : 15-20mg/kg, max 50mg/min IVL 30min DE : 6 à 12h après, 3-5mg/kg/8h	EI : bradycardie, arythmies cardiaques, hypotension artérielle si débit trop rapide, irritation et douleur cutanée si extravasation Dilantinémie/24h : 15-25mg/L Surveillance continue de la tension artérielle et ECG	Contrôle 50-80% des convulsions prolongées Pas recommandée en cas de convulsions par ingestion de toxique (i.e. théophylline ou antidépresseurs tricycliques) ou sevrage médicamenteux Ne pas combiner avec la fosphénytoïne
Fosphénytoïne (Prodilantin®) IV ou IO > 5 ans	DC : 15-20mg/kg, max 100-150mg/min max 1g IVL 30min DE: 2-5mg/kg, 12h à 24h d'EP	EI : cardio-vasculaire (les mêmes que la phénytoïne) CI : problème cardiaque (TDR, BAV, enfant < 5 ans) Surveillance continue de la tension artérielle et ECG	Pas recommandée en cas de convulsions par ingestion de toxique (i.e. théophylline ou antidépresseurs tricycliques) ou sevrage médicamenteux Ne pas combiner avec la phénytoïne
Phénobarbital (Gardéнал®) IV ou IO	DC : 15/mg/kg, max 1g Pas de DE en première intention	EI : sédation, dépression respiratoire, hypotension Barbitémie 20µg/ml	Moins efficace sur les convulsions réfractaires aux benzodiazépines Dépression respiratoire majorée par l'utilisation en conjonction avec des benzodiazépines A privilégier en cas de convulsions fébriles prolongées, convulsions dues à ingestion de toxique ou sevrage médicamenteux
Valproate de sodium (Dépakine®) IV ou IO	DC : 40mg/kg, max 3g IVL 15min DE : 20-30mg/kg/j en 2 prises (12h après DC)	CI : femme enceinte, adolescente en âge de procréer, problème hépatique, problème mitochondrial, maladie métabolique A éviter chez l'enfant si étiologie inconnue	Moins d'effet hypotenseur et dépresseur respiratoire que la phénytoïne/fosphénytoïne et le phénobarbital

*(4,49)

4. Si persistance de l'EME à 30 minutes de l'introduction du traitement de deuxième ligne, c'est un probable état de mal épileptique réfractaire. Dans ce cas, chez l'enfant il est recommandé d'introduire un deuxième antiépileptique de deuxième ligne (différent du premier utilisé) avant d'envisager une anesthésie générale.

Actuellement, il n'y a pas de recommandation officielle concernant la place du lévétiracétam dans les traitements antiépileptiques de 2^{ème} ligne. Pour le moment, au Royaume-Uni et en Europe, le traitement antiépileptique de 2^{ème} ligne recommandé en première intention dans l'état de mal épileptique est la phénytoïne (40,43). Mais la phénytoïne présente des effets secondaires qui peuvent être importants, des troubles cardiovasculaires (hypotension et des arythmies mortelles), défaillance respiratoire, réactions cutanées sur extravasation du médicament et Syndrome de Stevens-Johnson (40,43). De multiples études chez l'adulte et en pédiatrie ont démontré que le lévétiracétam présente une efficacité comparable voire supérieure aux autres traitements antiépileptiques de 2^{ème} ligne (40,41,43–45,50). Des études montrent aussi que le lévétiracétam présente moins d'effets secondaires, en particulier en ce qui concerne le système cardio-respiratoire (hypotension, arythmies, troubles du rythme et perte des réflexes des voies respiratoires) que les autres traitements antiépileptiques de 2^{ème} ligne (40–42,44,45). Le lévétiracétam présente aussi un faible potentiel d'interaction médicamenteuse (41–44). Comme le lévétiracétam a un temps de perfusion plus rapide que celui de la phénytoïne, il a été suggéré qu'une terminaison plus rapide de l'état de mal épileptique serait possible avec le lévétiracétam (40,43). Par ailleurs, le lévétiracétam permet une transition plus simple vers la forme orale en thérapie d'entretien (42). De plus, l'équipe du SMUR du CHU de Dijon, utilise déjà le lévétiracétam en première intention chez l'adulte en cas de crise convulsive qui ne répond pas aux benzodiazépines.

A noter que même si l'enfant est déjà sous traitement de fond par Keppra, il est tout de même possible de faire une dose de charge de Keppra, qui serait efficace dans environ 50 % des situations. En effet, nous constatons parfois que la compliance peut ne pas être bonne, que parfois quand l'enfant est malade et il peut avoir vomi ou mal absorber son traitement médicamenteux. Des études sont en cours afin de démontrer ces hypothèses.

Pour notre protocole, nous conseillons donc d'utiliser le Keppra® comme antiépileptique de 2^{ème} ligne, en première intention.

Enfin, si l'état de mal épileptique est contrôlé, il est recommandé d'introduire l'antiépileptique de 2^{ème} ligne qui a été efficace en dose d'entretien avec des benzodiazépines.

5. Si échec du deuxième antiépileptique de deuxième ligne, introduction d'un traitement antiépileptique de troisième ligne : les agents d'anesthésie général

Si l'état de mal épileptique résiste aux traitements antiépileptiques de 2^{ème} ligne, c'est un état de mal réfractaire et il y a indication à introduire des traitements de 3^{ème} ligne, des agents d'anesthésie général et d'intuber sous sédation en séquence rapide.

Les médicaments utilisés sont détaillés dans le tableau 11.

*Tableau 11. Traitement de l'état de mal réfractaire**

Médicament DCI (DC) Voie d'administration	Posologie	Effets indésirables (EI) et surveillance	Autre
Midazolam (Hypnovel®) IVSE	DC : 0,15 mg/kg IVD, à répéter 2 fois si besoin DE : 0,12 mg/kg/h à augmenter /10 min Max : 1,4 mg/kg/h	EI : sédation, détresse respiratoire, hypotension artérielle, tachyphylaxie	Effet anticonvulsivant
Ketamine (Ketalar®) IVSE	DC : bolus de 1 – 2 mg/kg à répéter si besoin DE : 1 – 6 mg/kg/h	EI : HTA, tachycardie, hypersialorrhée, hallucinations, agitation	Effet dépresseur respiratoire moins important que les autres médicaments Contre-indication relative en cas de HTIC
Propofol (Diprivan®) IVSE	DC : bolus de 1 – 2 mg/kg à répéter si besoin DE : 1 – 6 mg/kg/h	EI : hypotension artérielle nécessitant un support tensionnel, PRESS syndrome	Contre-indication relative en cas de maladie mitochondriale ou hypertriglycémie
Thiopental (Nesdonal®) IVSE	DC : bolus de 1 – 2 mg/kg DE : 1 – 3 mg/kg/h	EI : hypotension artérielle nécessitant un support tensionnel	Demi-vie longue Effet anticonvulsivant

*(7,51)

Suite de la prise en charge et orientation

Pendant tout le long de la prise en charge il faut tenir compte des possibles étiologies de la crise convulsive et des facteurs épileptogènes. Il faut chercher un déficit neurologique focal, un traumatisme crânien, des signes infectieux, des signes d'irritation méningée, ou une intoxication. Si un traitement est disponible pour la cause suspectée (i.e. méningite), il est préconisé de l'administrer.

L'orientation de l'enfant dépendra de son état de conscience, sa stabilité hémodynamique et respiratoire. Les indications d'un transfert vers le Service de Réanimation ou de Soins Continus Pédiatriques sont :

- Persistance état de mal épileptique
- Défaillance d'organe
- Altération de la vigilance

Si l'enfant présente un arrêt de la crise convulsive et une amélioration rapide de la conscience, une orientation vers le Service d'Accueil des Urgences Pédiatriques est à prévoir.

THESE SOUTENUE PAR Mme Juliana Maria VISCONTI TRICTA GALLIER

CONCLUSIONS

Cette étude monocentrique observationnelle rétrospective a mis en évidence des pratiques non uniformes du SMUR de Dijon lors des prises en charge des convulsions de l'enfant de 2 à 18 ans. Les médicaments utilisés étaient différents pour des situations similaires et les soins n'étaient pas optimaux. Afin de faciliter leur prise en charge et de mieux traiter les patients, nous proposons un protocole thérapeutique commun, partagé entre le SMUR et le service de pédiatrie du CHU de Dijon. C'est un premier protocole de soins commun entre le service du SAMU et des unités de pédiatrie. Nous espérons pouvoir favoriser ce partenariat afin d'aider les équipes SMUR adulte à optimiser la prise en charge de patients pédiatriques.

La prise en charge des enfants de moins de 2 ans, nécessiterait une étude plus approfondie, de par l'ajout d'autres pathologies plus spécifiques dans cette population telle que le syndrome du bébé secoué. La prise en charge est du coup un peu modifiée.

De ce fait nous validons l'algorithme de prise en charge pour les enfants de plus de 2 ans. Néanmoins le Buccolam est autorisé à partir de 3 mois à la posologie de 2.5 mg, nous pouvons donc étendre aux enfants de plus de 3 mois cet algorithme. Ce protocole reste plus réservé pour les enfants de moins de 3 mois, chez qui d'autant plus, le tableau d'état de mal épileptique inaugural est très rare.

Le Président du jury,



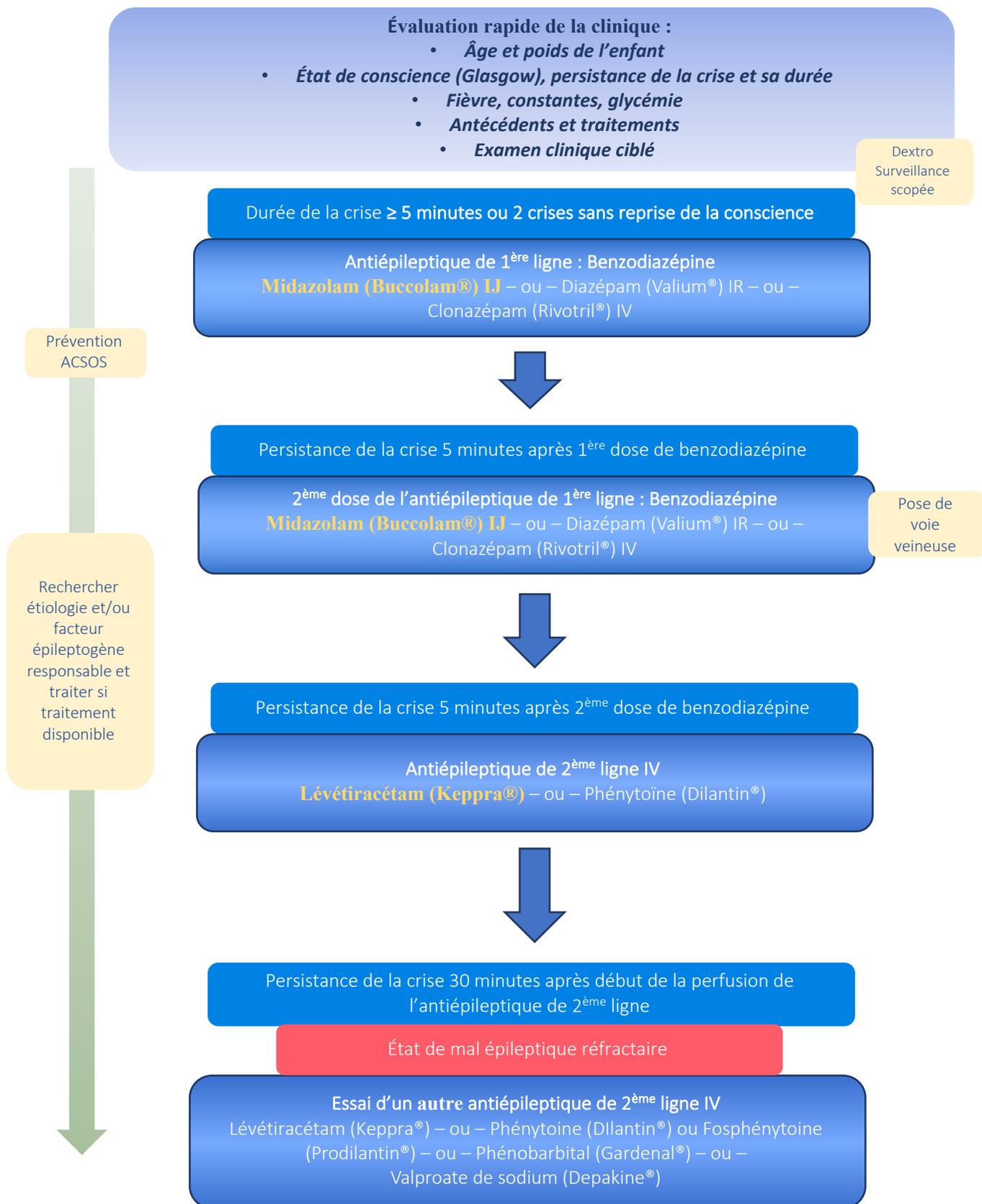
Pr. F. HUËT

Vu et permis d'imprimer
Dijon, le 6 AVRIL 2023
Le Doyen



Pr. M. MAYNADIÉ

PROTOCOLE



IJ = intra jugal – IV = intra veineux – IR = intra rectal

Antiépileptiques de 1^{ère} ligne, benzodiazépine :

- *Midazolam (Buccolam®) IJ : seringues préremplies, dosage selon âge*
 - *Diazepam (Valium®) IR : 0,5mg/kg, max 10mg*
 - *Clonazépam (Rivotril®) IV : 0,015mg/kg, max 1.5 mg*

Midazolam voie buccale (Buccolam®)		
Couleur	Age	Posologie (mg)
Jaune	3 mois à < 1 an	2,5
Bleu	1 an à < 5 ans	5
Mauve	5 ans à < 10 ans	7,5
Orange	10 ans à < 18 ans	10

Antiépileptiques de 2^{ème} ligne, IV :

- *Lévétiracétam (Keppra®) 30-60mg/kg, IVL 15min, max 4g*
- *Phénytoïne (Dilantin®) 15-20mg/kg, IVL 30min max 50mg/min*
- *Fosphénytoïne (Prodilantin®) 15-20 mg/kg, IVL 30 min max 1g*
 - *Phénobarbital (Gardenal®) 15mg/kg IVDL, max 1g*
- *Valproate de sodium (Depakine®) 40mg/kg IVL, 15 min, max 3g, contre indiqué si suspicion de pathologie métabolique*

Bibliographie

1. Sharma P, Hussain A, Greenwood R. Precision in pediatric epilepsy. *F1000Research*. 6 févr 2019;8:163.
2. Hauser WA. The Prevalence and Incidence of Convulsive Disorders in Children. *Epilepsia*. avr 1994;35(s2):S1-6.
3. Sartori S, Nosadini M, Tessarin G, Boniver C, Frigo AC, Toldo I, et al. First-ever convulsive seizures in children presenting to the emergency department: risk factors for seizure recurrence and diagnosis of epilepsy. *Dev Med Child Neurol*. janv 2019;61(1):82-90.
4. Outin H, Guèye P, Alvarez V, Auvin S, Clair B, Convers P, et al. Prise en charge des états de mal épileptiques en préhospitalier, en structure d'urgence et en réanimation dans les 48 premières heures (à l'exclusion du nouveau-né et du nourrisson). *Médecine Intensive Réanimation* [Internet]. 30 juill 2020 [cité 30 mars 2023]; Disponible sur: <https://revue-mir.srlf.org/index.php/mir/article/view/85>
5. Leung AK, Hon KL, Leung TN. Febrile seizures: an overview. *Drugs Context*. 16 juill 2018;7:1-12.
6. Friedman MJ, Shariieff GQ. Seizures in Children. *Pediatr Clin North Am*. avr 2006;53(2):257-77.
7. Vasquez A, Farias-Moeller R, Tatum W. Pediatric refractory and super-refractory status epilepticus. *Seizure*. mai 2019;68:62-71.
8. Jafarpour S, Stredny CM, Piantino J, Chapman KE. Baseline and outcome assessment in pediatric status epilepticus. *Seizure*. mai 2019;68:52-61.
9. Wagenman KL, Blake TP, Sanchez SM, Schultheis MT, Radcliffe J, Berg RA, et al. Electrographic status epilepticus and long-term outcome in critically ill children. *Neurology*. 4 févr 2014;82(5):396-404.
10. Berg AT, Berkovic SF, Brodie MJ, Buchhalter J, Cross JH, van Emde Boas W, et al. Revised terminology and concepts for organization of seizures and epilepsies: Report of the ILAE Commission on Classification and Terminology, 2005-2009. *Epilepsia*. avr 2010;51(4):676-85.
11. Benoist G. *Le Référentiel des Collèges - Pédiatrie*. 8e édition. Masson; 2021.
12. Thurman DJ, Beghi E, Begley CE, Berg AT, Buchhalter JR, Ding D, et al. Standards for epidemiologic studies and surveillance of epilepsy: Standards for Epidemiologic Studies and Surveillance of Epilepsy. *Epilepsia*. sept 2011;52:2-26.
13. Fisher RS, Boas W van E, Blume W, Elger C, Genton P, Lee P, et al. Epileptic Seizures and Epilepsy: Definitions Proposed by the International League Against Epilepsy (ILAE) and the International Bureau for Epilepsy (IBE). *Epilepsia*. avr 2005;46(4):470-2.
14. Fisher RS, Cross JH, French JA, Higurashi N, Hirsch E, Jansen FE, et al. Operational classification of seizure types by the International League Against Epilepsy: Position Paper of the ILAE Commission for Classification and Terminology. *Epilepsia*. avr 2017;58(4):522-30.
15. Scheffer IE, Berkovic S, Capovilla G, Connolly MB, French J, Guilhoto L, et al. ILAE classification of the epilepsies: Position paper of the ILAE Commission for Classification and

Terminology. *Epilepsia*. avr 2017;58(4):512-21.

16. Trinka E, Cock H, Hesdorffer D, Rossetti AO, Scheffer IE, Shinnar S, et al. A definition and classification of status epilepticus - Report of the ILAE Task Force on Classification of Status Epilepticus. *Epilepsia*. oct 2015;56(10):1515-23.
17. Fisher RS, Cross JH, D'Souza C, French JA, Haut SR, Higurashi N, et al. Instruction manual for the ILAE 2017 operational classification of seizure types. *Epilepsia*. avr 2017;58(4):531-42.
18. Falco-Walter JJ, Scheffer IE, Fisher RS. The new definition and classification of seizures and epilepsy. *Epilepsy Res*. janv 2018;139:73-9.
19. Fisher RS, Acevedo C, Arzimanoglou A, Bogacz A, Cross JH, Elger CE, et al. ILAE Official Report: A practical clinical definition of epilepsy. *Epilepsia*. 2014;55(4):475-82.
20. Eilbert W, Chan C. Febrile seizures: A review. *J Am Coll Emerg Physicians Open* [Internet]. août 2022 [cité 24 mars 2023];3(4). Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/emp2.12769>
21. Teran CG, Medows M, Wong, SH, Rodriguez L, Varghese R. Febrile Seizures: Current Role of the Laboratory Investigation and Source of the Fever in the Diagnostic Approach. *Pediatr Emerg Care*. juin 2012;28(6):493-7.
22. Laino D, Mencaroni E, Esposito S. Management of Pediatric Febrile Seizures. *Int J Environ Res Public Health*. 12 oct 2018;15(10):2232.
23. Kimia AA, Bachur RG, Torres A, Harper MB. Febrile seizures: emergency medicine perspective. *Curr Opin Pediatr* [Internet]. 2015;27(3). Disponible sur: https://journals.lww.com/co-pediatrics/Fulltext/2015/06000/Febrile_seizures__emergency_medicine_perspective.5.aspx
24. Chin RFM, Neville BGR, Peckham C, Bedford H, Wade A, Scott RC. Incidence, cause, and short-term outcome of convulsive status epilepticus in childhood: prospective population-based study. 2006;368.
25. Lowenstein DH, Bleck T, Macdonald RL. It's Time to Revise the Definition of Status Epilepticus. *Epilepsia*. janv 1999;40(1):120-2.
26. Wu YW, Shek DW, Garcia PA, Zhao S, Johnston SC. Incidence and mortality of generalized convulsive status epilepticus in California. *Neurology*. 9 avr 2002;58(7):1070.
27. Bongiorno B. Prévention des ACSOS : concepts physiologiques et mise en pratique infirmière. Charles PE, Ritzenthaler T, éditeurs. *Médecine Intensive Réanimation*. sept 2019;28(5):408-13.
28. HAS. Recommandations de Bonne Pratique - Accident Vasculaire Cérébral : Prise en Charge Précoce (alerte, phase préhospitalière, phase hospitalière initiale, indications de la thrombolyse) [Internet]. 2009. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-07/avc_prise_en_charge_precoce_-_recommandations.pdf
29. Raspall-Chaure M, Chin RFM, Neville BG, Bedford H, Scott RC. The Epidemiology of Convulsive Status Epilepticus in Children: A Critical Review: *EPIDEMIOLOGY OF STATUS EPILEPTICUS*. *Epilepsia*. sept 2007;48(9):1652-63.
30. Mazarati AM, Baldwin RA, Sankar R, Wasterlain CG. Time-dependent decrease in the

- effectiveness of antiepileptic drugs during the course of self-sustaining status epilepticus. *Brain Res.* déc 1998;814(1-2):179-85.
31. Members of the SAEM Consensus Conference Emergency Medical Services Subcommittee, Adalgais KM, Hansen M, Lerner EB, Donofrio JJ, Yadav K, et al. Establishing the Key Outcomes for Pediatric Emergency Medical Services Research. *Mistry RD, éditeur. Acad Emerg Med.* déc 2018;25(12):1345-54.
 32. Shinnar S, Berg AT, Moshe SL, Shinnar R. How long do new-onset seizures in children last? *Ann Neurol.* 1 mai 2001;49(5):659-64.
 33. Arzimanoglou A, Wait S, Auvin S, Bahi-Buisson N, Nguyen S. Survenue d'une crise d'épilepsie prolongée chez l'enfant : quelle prise en charge en dehors du milieu hospitalier ? *Arch Pédiatrie.* nov 2014;21(11):1252-61.
 34. Chin RFM. Inappropriate emergency management of status epilepticus in children contributes to need for intensive care. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1 nov 2004;75(11):1584-8.
 35. Convulsion- Épilepsie, status epilepticus [Internet]. Urgence CHU Sainte-Justine. [cité 3 avr 2023]. Disponible sur: <https://www.urgencehsj.ca/protocoles/convulsion-epilepsie-status-epilepticus/>
 36. Fernandez-Baca Vaca G, Mayor CL, Losarcos NG, Park JT, Lüders HO. Epileptic seizure semiology in different age groups. *Epileptic Disord.* juin 2018;20(3):179-88.
 37. McIntyre J, Robertson S, Norris E, Appleton R, Whitehouse WP, Phillips B, et al. Safety and efficacy of buccal midazolam versus rectal diazepam for emergency treatment of seizures in children: a randomised controlled trial. *The Lancet.* juill 2005;366(9481):205-10.
 38. Scott RC, Besag FM, Neville BG. Buccal midazolam and rectal diazepam for treatment of prolonged seizures in childhood and adolescence: a randomised trial. *The Lancet.* févr 1999;353(9153):623-6.
 39. Mpimbaza A, Ndeezi G, Staedke S, Rosenthal PJ, Byarugaba J. Comparison of Buccal Midazolam With Rectal Diazepam in the Treatment of Prolonged Seizures in Ugandan Children: A Randomized Clinical Trial. *Pediatrics.* 1 janv 2008;121(1):e58-64.
 40. Lyttle MD, Rainford NEA, Gamble C, Messahel S, Humphreys A, Hickey H, et al. Levetiracetam versus phenytoin for second-line treatment of paediatric convulsive status epilepticus (EcLiPSE): a multicentre, open-label, randomised trial. *The Lancet.* mai 2019;393(10186):2125-34.
 41. Yasiry Z, Shorvon SD. The relative effectiveness of five antiepileptic drugs in treatment of benzodiazepine-resistant convulsive status epilepticus: A meta-analysis of published studies. *Seizure.* mars 2014;23(3):167-74.
 42. Trinkka E, Dobesberger J. Review: New treatment options in status epilepticus: a critical review on intravenous levetiracetam. *Ther Adv Neurol Disord.* mars 2009;2(2):79-91.
 43. McTague A, Kneen R, Kumar R, Spinty S, Appleton R. Intravenous levetiracetam in acute repetitive seizures and status epilepticus in children: Experience from a children's hospital. *Seizure.* sept 2012;21(7):529-34.
 44. Khongkhatithum C, Thampratankul L, Wiwattanadittakul N, Visudtibhan A. Intravenous

levetiracetam in Thai children and adolescents with status epilepticus and acute repetitive seizures. *Eur J Paediatr Neurol.* juill 2015;19(4):429-34.

45. Besli GE, Yuksel Karatoprak E, Yilmaz S. Efficacy and safety profile of intravenous levetiracetam versus phenytoin in convulsive status epilepticus and acute repetitive seizures in children. *Epilepsy Behav.* oct 2020;111:107289.

46. Gaínza-Lein M, Sánchez Fernández I, Jackson M, Abend NS, Arya R, Brenton JN, et al. Association of Time to Treatment With Short-term Outcomes for Pediatric Patients With Refractory Convulsive Status Epilepticus. *JAMA Neurol.* 1 avr 2018;75(4):410.

47. Patel AD. Time May Be of the Essence in the Treatment of Pediatric Patients With Refractory Convulsive Status Epilepticus. *JAMA Neurol.* 1 avr 2018;75(4):402.

48. Chin RF, Neville BG, Peckham C, Wade A, Bedford H, Scott RC. Treatment of community-onset, childhood convulsive status epilepticus: a prospective, population-based study. *Lancet Neurol.* août 2008;7(8):696-703.

49. McKenzie KC, Hahn CD, Friedman JN. La prise en charge d'urgence du patient pédiatrique en état de mal épileptique convulsif. *Paediatr Child Health.* 1 févr 2021;26(1):58-66.

50. Vignesh V, Rameshkumar R, Mahadevan S. Comparison of Phenytoin, Valproate and Levetiracetam in Pediatric Convulsive Status Epilepticus: A Randomized Double-blind Controlled Clinical Trial. *Indian Pediatr.* mars 2020;57(3):222-7.

51. Singh A, Stredny CM, Loddenkemper T. Pharmacotherapy for Pediatric Convulsive Status Epilepticus. *CNS Drugs.* janv 2020;34(1):47-63.

52. SFAR - Société Française d'Anesthésie et de Réanimation [Internet]. [cité 1 avr 2023]. Disponible sur: <https://sfar.org/scores/glasgowped.php>

Annexe II

Dossier utilisé en intervention par le SMUR adulte du CHU de Dijon



SAMU 21



Centre Hospitalier Universitaire Dijon

Date :
DRM SAMU 21 :
Etiquette patient
CODAGE CCMUm : 1 2 3 4 5 DCD PSY CIM 10 : MEC : Filière spécialisée : _____

SMUR DIJON
CHU DIJON

COMPTE RENDU d'INTERVENTION

SMUR DIJON – Hôpital Bocage Central
BP 77908 – 21079 DIJON Cedex
03 80 40 28 29

180 DL
MAJ 09/2013

SCORE DE GLASGOW

OUVERTURE DES YEUX	REPONSE VERBALE	REPONSE MOTRICE
4 – Spontanée Ouverture spontanée des yeux avec respect des cycles éveil-sommeil	5 – Orientée Le malade a conscience de soi et de son environnement	6 – Obéit Obéit à l'ordre oral
3 - Au bruit A la parole	4 – Confuse Conversation possible mais signes de confusion et de désorientation	5 – Orientée A au moins 2 endroits. Le mouvement de flexion tend à faire disparaître la cause de la douleur là où elle se trouve : réponse orientée
2 – A la douleur Provoquée par un stimulus douloureux au niveau des membres ou du tronc	3 – Inappropriée Mots compréhensibles mais conversation impossible	4 – Evitement Pas de réponse orientée mais flexion rapide du coude avec évitement.
1 – Jamais	2 – Incompréhensible Mots incompréhensibles : gémissements, grognements.	3 – Décortication. Membre supérieur : réponse en flexion lente, Membre inférieur : extension
	1 – Rien	2 – Décérébration Membre supérieur : rotation interne et hyper-extension. Membre inférieur : extension et flexion plantaire
		1 – Rien

SCORE NIH

NOM et PRENOM du patient	Date : Heure : Initiales :	Date : Heure : Initiales :	Date : Heure : Initiales :
1a – DEGRE DE CONSCIENCE 0 = éveillé 1 = réveillé par stimulation orale 2 = réagit à la douleur 3 = mouvements stéréotypés ou rien			
1b – REPONSE AUX DEUX QUESTIONS Ex : où êtes-vous ? quelle est la date ? 0 = répond aux deux questions 1 = répond à une question 2 = aucune réponse (aphasique ou comateux)			
1c – REPONSE AUX DEUX ORDRES Ex : lever la main – fermer les yeux 0 = répond aux deux ordres 1 = répond à un ordre 2 = aucune réponse même après imitation			
2 – REGARD (dans le meilleur des cas) 0 = normal 1 = Limitation du regard vers la D ou la G ou paralysie d'un nerf oculomoteur 2 = déviation tonique du regard et/ou de la tête			
3 – CHAMP VISUEL 0 = normal 1 = quadransopie 2 = hémianopsie 3 = cécité corticale			
4 – PARALYSIE FACIALE 0 = pas d'asymétrie 1 = PF mineure (asymétrie du pli nasogénien) 2 = PF centrale (moitié inférieure de la face) 3 = PF inférieure et supérieure			
5 – MOTRICITE DU MS : bras tendu à 90°, yeux fermés, mains et doigts en extension 0 = normale (> 10 s) 5-a MSD 1 = discrète chute avant 10 s 5-b MSG 2 = effort contre gravité (plan du lit) 3 = ébauche de mouvement 4 = aucun mouvement			
6 – MOTRICITE DU MI : genou fléchi à 90° 0 = normale (> 5 s) 6-a MID 1 = discrète chute avant 5 s (sans percuter le lit) 6-b MIG 2 = effort contre gravité 3 = ébauche de mouvement 4 = aucun mouvement			
7 – ATAXIE (épreuve doigt-nez, talon-genou) 0 = aucune, non testable 1 = un membre supérieur 2 = membres supérieurs + inférieurs			
8 – SENSIBILITE 0 = aucune, non testable 1 = un membre supérieur 2 = membres supérieurs + inférieurs			
9 – LANGAGE = APHASIE 0 = normal 1 = réduction du langage 2 = communication impossible (mais non mutique) 3 = mutisme			
10 – DYSARTHRIE (prononciation) 0 = aucune 1 = quelques troubles de l'articulation ("je suis à l'hôpital") 2 = discours inintelligible ou mutisme			
11 – NEGLIGENCE 0 = pas d'anomalie 1 = extinction sensitive 2 = négation complète du déficit (nie le déficit)			
TOTAL			

Surface corporelle brûlée Règle des 9 de WALLACE

ADULTE

Tête et cou 9%
Face antérieure du thorax 18%
Face postérieure du thorax 18%
Chaque bras 9% (x2)
Chaque jambe 18% (x2)
Périnée 1%

ENFANT

Tête et cou 17%
Face antérieure du thorax 18%
Face postérieure du thorax 18%
Chaque bras 9% (x2)
Chaque jambe 14% (x2)
Périnée 1%

ANNEXE III

Score de Glasgow*

Ouverture des yeux (4)	Réponse verbale (5)		Meilleure réponse motrice (6)
	Enfant < 5 ans	Enfant > 5 ans	
Spontanée (4)	Orientée (5)	Orientée (5)	Obéit à la demande verbale (6)
A la demande (3)	Mots (4)	Confuse (4)	Orientée à la douleur (5)
A la douleur (2)	Sons (3)	Inappropriée (3)	Évitement non adapté (4)
Aucune (1)	Cris (2)	Incompréhensible (2)	Décortication (flexion à la douleur) (3)
	Aucune (1)	Aucune (1)	Décérébration (extension à la douleur) (2)
			Aucune (1)

*(52)

TITRE DE LA THESE :

Prise en charge des crises convulsives pédiatriques par le SMUR de Dijon : évaluation des pratiques professionnelles et proposition de protocole

AUTEUR :

MME JULIANA MARIA VISCONTI TRICTA GALLIER

RESUME :

Introduction : La convulsion est le symptôme neurologique le plus courant chez l'enfant et l'état de mal épileptique est une affection potentiellement mortelle, qui peut avoir de lourdes séquelles neurologiques. La prise en charge des crises convulsives doit donc être rapide, efficace et basée sur les « best practices ». Nous avons décidé d'évaluer les pratiques du SMUR adulte au CHU de Dijon dans la prise en charge des crises convulsives chez l'enfant, afin de déterminer si les soins prodigués sont adaptés et pour établir un protocole commun entre l'équipe pédiatrique et du SMUR.

Méthodologie : C'est une étude observationnelle, rétrospective, monocentrique, basée sur les dossiers du SMUR du 1^{er} janvier 2015 au 31 juillet 2022. Les dossiers des patients âgés de 2 à 18 ans pris en charge par le SMUR adulte pour une crise convulsive, état de mal épileptique ou mouvements anormaux, ont été analysés.

Résultats : 207 dossiers ont été analysés. L'âge moyen des patients était de $6,69 \pm 0,59$ ans, 60,8% étaient des garçons. La durée moyenne des crises convulsives était de 10,2 minutes. Les crises étaient classées en : crises fébriles (32,9%), état de mal épileptique (19,8%) ou autre crise (47,3%). 61,8% des patients ont bénéficié d'une prise en charge active par le SMUR. Les médicaments utilisés étaient différents pour des situations similaires et les soins n'étaient pas optimaux.

Conclusion : Il ne semble pas y avoir de pratiques standardisées. Nous proposons un protocole de prise en charge des crises convulsives chez l'enfant, qui permettra aux différentes équipes de pouvoir avoir un langage commun et une meilleure continuité dans la prise en charge préhospitalière et hospitalière.

MOTS-CLES : crise convulsive, état de mal épileptique, SMUR, pédiatrie, protocole