



UNIVERSITÉ DE LILLE
FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2021

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Évaluation de la fréquence d'anormalité des critères de l'algorithme
de l'European Pediatric Advanced Life Support (EPALS) en
réanimation pédiatrique et en unité de surveillance continue
pédiatrique**

Présentée et soutenue publiquement le 11 octobre 2021 à 16 heures

Au Pôle Formation

Par Marie CANCES

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Stéphane LETEURTRE

Assesseurs :

Madame le Docteur Brigitte NELKEN

Madame le Docteur Diariatou DIALLO

Madame le Docteur Mylène JOUANCASTAY

Directeur de thèse :

Monsieur Professeur Stéphane LETEURTRE

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ACR : Arrêt Cardio Respiratoire

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

CPP : Comité de Protection des Personnes

EPALS : European Pediatric Advanced Life Support

ERC : European Resuscitation Council

ERC PWG : European Resuscitation Council Pediatric Life Support Writing Group

FiO₂ : Fraction Inspirée en Oxygène

FC : Fréquence Cardiaque

FR : Fréquence Respiratoire

GFRUP : Groupe Français de Réanimation et Urgences Pédiatriques

ICCA : IntelliSpace Critical Care and Anesthesia

ILCOR : International Liaison Committee on Resuscitation

PAS : Pression Artérielle Systolique

PAM : Pression Artérielle Moyenne

RANP : Réanimation Avancée Néonatale et Pédiatrique

SatO₂ : Saturation en Oxygène

SFP : Société Française de Pédiatrie

USC : Unité de Surveillance Continue

TABLES DES MATIERES

Résumé	8
Introduction	9
Matériels et méthodes	13
1) Caractéristiques générales de l'étude.....	13
2) Définitions.....	13
3) Nombre de sujets nécessaires.....	14
4) Population de l'étude.....	14
a. Critères d'inclusion.....	14
b. Critères de non inclusion.....	15
c. Critères d'exclusion.....	15
5) Critères de jugement.....	15
6) Déroulement de l'étude.....	15
7) Données recueillies.....	16
a. Critères cliniques recueillis.....	17
b. Actions effectuées recueillis.....	19
8) Aspects réglementaires.....	21
9) Analyse statistique.....	21
Résultats	22
1) Caractéristiques générales des patients à l'admission.....	22
2) Analyse descriptive de la fréquence d'anormalité des axes A, B, C et D de l'algorithme de l'EPALS lors de la première heure après l'admission en réanimation et USC pédiatriques.....	22
a. Critères de l'axe A.....	24

b. Critères de l'axe B.....	25
c. Critères de l'axe C.....	26
d. Critères de l'axe D.....	27
3) Fréquence des actions effectuées lors de la première heure après l'admission.....	28
a. Actions de l'axe A.....	28
b. Actions de l'axe B.....	29
c. Actions de l'axe C.....	31
4) Recherche d'une association entre la présence d'un axe anormal et la réalisation d'au moins une action visant à corriger cet axe à 20 et 45 minutes après l'admission.....	32
a. Association entre la présence d'un axe A anormal et la réalisation d'une action visant à le corriger.....	32
b. Association entre la présence d'un axe B anormal et la réalisation d'une action visant à le corriger.....	32
c. Association entre la présence d'un axe C anormal et la réalisation d'une action visant à le corriger.....	33
d. Association entre la présence d'au moins un axe anormal et la réalisation d'au moins une action.....	34
5) Comparaison de la fréquence de normalité et d'anormalité d'un axe à 45 minutes, parmi les patients ayant ce même axe anormal à 20 minutes et après réalisation d'une action visant à le corriger.....	35
a. Axe A.....	35
b. Axe B.....	36
c. Axe C.....	37

Discussion	39
1) Résultats principaux et comparaison aux données de la littérature.....	39
a. Synthèse des principaux résultats.....	39
b. Comparaison de la fréquence d'anormalité des axes de l'algorithme de l'EPALS aux données de la littérature.....	41
c. Discussion concernant l'association entre la présence d'un axe anormal et la réalisation d'au moins une action visant à corriger cet axe à 20 et 45 minutes après l'admission.....	42
d. Discussion concernant la recherche d'une association entre la réalisation d'une action chez des patients ayant un axe anormal à 20 minutes et la normalisation de ce même axe à 45 minutes.....	45
2) Forces et limites.....	47
3) Perspectives.....	48
Conclusion	49
Références	51
Annexes	55
A- Feuille de recueil.....	55
B- Informations à l'attention des parents.....	56

RESUME

Évaluation de la fréquence d'anormalité des critères de l'algorithme de l'European Pediatric Advanced Life Support (EPALS) en réanimation pédiatrique et en unité de surveillance continue pédiatrique.

Résumé :

Contexte : L'European Resuscitation Council (ERC) a rédigé depuis plus de 10 ans des recommandations spécifiques pour l'évaluation et la prise en charge optimale d'un enfant gravement malade et propose un outil clef : l'algorithme « ABCDE ». Il n'existe aucune évaluation de l'utilisation de cet algorithme en réanimation et unité de surveillance continue (USC) pédiatriques dans la littérature. L'objectif principal de notre étude était de quantifier la fréquence d'anormalité des axes A, B, C, D et des actions effectuées dans la première heure après l'admission dans un service de réanimation et d'USC pédiatriques. Les objectifs secondaires étaient de rechercher pour chaque axe A, B, C et D une association entre la présence d'un critère anormal et la réalisation d'une action et de comparer la fréquence d'anormalité de chaque axe à 20 et à 45 minutes après l'admission, en fonction de la réalisation d'une action visant à corriger cet axe.

Méthode : Cette étude observationnelle rétrospective monocentrique était menée de janvier 2018 à avril 2019 et incluait les patients âgés de 15 jours et à 18 ans hospitalisés dans le service de réanimation et d'USC pédiatriques du CHU de Lille. Les données recueillies étaient des données cliniques et thérapeutiques de l'algorithme « ABCDE ». Les fréquences d'anormalité des axes A, B, C, D et de réalisation d'action lors de la première heure après l'admission en réanimation et USC pédiatriques étaient calculées. La recherche d'une association entre la présence d'un critère anormal et la réalisation d'une action ainsi que la recherche d'une association entre la réalisation d'une action et la normalisation d'un axe était faite à l'aide d'un test du Chi-deux.

Résultats : L'étude a permis d'inclure 924 enfants. A 20 minutes après l'admission, 751 enfants (81%) avaient au moins un axe anormal. L'axe A était anormal chez 216 enfants (23,4 %), l'axe B chez 505 (54,7%), l'axe C chez 154 (16,7%) et l'axe D chez 254 enfants (27,5%). Pour les enfants ayant l'axe A, B ou C anormal à 20 minutes, la réalisation d'une action visant à corriger cet axe était significativement plus fréquente que l'abstention thérapeutique par rapport aux patients pour lesquels l'axe A, B ou C était normal au même moment ($p < 0,001$). Par contre, parmi les patients ayant un axe A, B ou C anormal à 20 minutes, nous n'avons pas mis en évidence d'association entre la réalisation d'une action visant à corriger cet axe à 20 minutes et la normalisation de celui-ci à 45 minutes après l'admission.

Conclusion : Dans notre étude, les axes A et B étaient les plus fréquemment anormaux. Dans cette population d'enfants suffisamment graves pour être admis en réanimation pédiatrique, nous avons mis en évidence une association entre la présence d'un axe anormal et la réalisation d'au moins une action visant à le corriger. Cependant, dans la grande majorité des cas, la réalisation d'une action visant à corriger un axe à 20 minutes ne permettait pas de le normaliser à 45 minutes. Une étude similaire réalisée dans le secteur des urgences pédiatriques pourrait être intéressante pour apprécier l'intérêt de cet algorithme.

INTRODUCTION

La reconnaissance précoce de l'enfant grave est un enjeu fondamental pour tout professionnel de santé travaillant au contact des enfants, afin de prévenir la survenue de l'arrêt cardio-respiratoire (ACR).

L'ACR est un évènement rare chez l'enfant et même les praticiens entraînés y sont rarement confrontés. Par exemple, l'incidence globale des ACR pré hospitaliers en France en 2018 était de 61,5 pour 100 000 habitants par an dans la population globale, ce qui correspondait à environ 46 000 cas par an. Dans cette étude, les enfants définis avec un âge de moins de 15 ans, représentaient seulement 1,8% de ces cas, soit 828 par an (1).

De plus, les professionnels de santé prenant en charge en première ligne un enfant dans un état critique ne sont pas toujours des spécialistes de l'enfant. En 2018, aux États-Unis, alors que les enfants représentaient environ 22% des consultations aux urgences, seulement 10% des services d'urgence possédaient une structure dédiée aux urgences pédiatriques (2).

Par ailleurs, les causes d'ACR de l'enfant diffèrent de celles de l'adulte. Chez l'adulte, l'ACR est le plus souvent d'origine primaire, c'est-à-dire lié à une cardiopathie, connue ou non, entraînant un trouble du rythme ventriculaire dont la prise en charge précoce est la défibrillation (3). Chez l'enfant, il s'agit le plus souvent d'un ACR d'origine secondaire à une insuffisance respiratoire et/ou à une insuffisance circulatoire entraînant un rythme préterminal non choquable (4).

Dépister les signes d'insuffisance respiratoire et circulatoire est donc un enjeu majeur de la prévention de l'ACR de l'enfant. Des recommandations spécifiques à la réanimation pédiatrique ont été élaborées en ce sens.

En France, la Société Française de Pédiatrie (SFP) ainsi que le Groupe Français de Réanimation et d'Urgences Pédiatriques (GFRUP) se basent sur les recommandations de l'European Resuscitation Council Pediatric Life Support Writing Group (ERC PWG) (5)(6).

L'European Resuscitation Council (ERC) est un conseil européen créé en 1989 par des représentants des disciplines médicales ayant un intérêt pour la médecine de réanimation et d'urgence. L'objectif principal de l'ERC est de préserver la vie en offrant l'accessibilité de la réanimation à tous, en Europe (7). L'ERC s'appuie sur des données scientifiques examinées à l'échelle mondiale par un comité de liaison, l'International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR), et son consensus sert de base à la rédaction des directives de l'ERC. Depuis 1994, l'ERC consacre dans ses directives une section au domaine de la réanimation pédiatrique. Ces directives ont pour but de définir la prise en charge de l'enfant grave avant, pendant et après la survenue de l'ACR et sont mises à jour régulièrement (8) (9) (10) (11) (12) (13). Les dernières directives de l'ERC concernant la réanimation pédiatrique datent de 2021 (14) (15). Elles détaillent la conduite à tenir pour reconnaître précocement l'enfant en détresse aiguë et l'enfant en ACR ainsi que la prise en charge appropriée et urgente dans ces situations.

La reconnaissance de l'enfant en détresse aiguë comporte une première observation rapide de son comportement, de sa coloration et de sa

respiration (dites « quick look »), suivi d'une approche systématisée selon l'algorithme « ABCDE ». Dans cet algorithme, chaque lettre correspond à un axe d'évaluation et est composé de plusieurs *critères* d'évaluation. Il s'agit de l'Axe *A pour Airways* (voies aériennes), l'Axe *B pour Breathing* (respiration), l'Axe *C pour Circulation*, l'Axe *D pour Disability* (état neurologique) et l'Axe *E pour Exposure* (exposition) L'axe E est évalué dans un second temps, lorsque que les conditions d'urgences sont stabilisées pour l'enfant, et en présence des parents. Chaque axe doit être évalué successivement. Quand un axe est anormal, l'ERC recommande d'intervenir en réalisant une action visant à le corriger. Une fois l'intervention réalisée, l'algorithme doit être répété dès son début.

Des formations médicales et paramédicales appelées cours de Réanimation Avancée Néonatale et Pédiatrique (RANP) ou European Pediatric Advanced Life Support (EPALS) et European Pediatric Immediate Life Support (EPILS) en anglais sont développées par l'ERC. Ces formations sont délivrées par des instructeurs certifiés par l'ERC et ont pour objectif de consolider les connaissances et la maîtrise des gestes nécessaires pour la prise en charge initiale adéquate des enfants en détresse aiguë et ainsi prévenir l'évolution vers l'ACR. L'accent est mis sur le travail en équipe autour d'une prise en charge standardisée suivant le modèle « ABCDE » (16). La mise en pratique régulière et répétée de cet algorithme permet le maintien d'un bon niveau de connaissance théorique et technique de la prise en charge aigue de l'enfant grave et ainsi de rendre son exécution plus fluide en circonstance réelle (17) (18).

Cependant, il n'existe aucune évaluation de l'utilisation de cet algorithme en réanimation et Unité de Surveillance Continue (USC) pédiatrique.

L'objectif principal de notre étude était de :

- Quantifier la fréquence d'anormalité des axes A, B, C, D et des critères de chacun des axes,
- Quantifier la fréquence des actions effectuées dans la première heure après l'admission dans un service de réanimation et de soins continus pédiatrique.

Les objectifs secondaires étaient de :

- Rechercher pour chaque axe A, B, C et D une association entre la présence d'un critère anormal et la réalisation d'une action,
- Comparer la fréquence d'anormalité de chaque axe à 20 minutes et à 45 minutes après l'admission, en fonction de la réalisation d'une action visant à corriger cet axe.

MATERIELS ET METHODES

1) Caractéristiques générales de l'étude

Il s'agissait d'une étude observationnelle, rétrospective, mono-centrique évaluant la fréquence d'anormalité des axes A, B, C, D, des critères de chaque axe ainsi que la fréquence des actions réalisées lors de la première heure après l'admission pour les enfants admis dans le service de réanimation et d'unité de soins continus pédiatriques du CHU de Lille.

2) Définitions

L'algorithme « ABCDE » est composé de 5 axes. L'axe A correspond à l'évaluation des voies aériennes, l'axe B à celle de la respiration, le C à celle de la circulation, le D à celle de l'état neurologique et le E à l'analyse du contexte.

Chaque axe est composé de plusieurs *critères cliniques*, sauf l'axe E qui s'évalue grâce à des critères anamnestiques. L'axe E sert à renseigner sur le contexte. On ne peut pas le définir comme « normal » ou « anormal », contrairement aux autres axes. De plus, il en découle rarement la mise en place d'action.

De ce fait, dans notre étude, nous nous concentrerons uniquement sur l'analyse des axes A, B, C, et D et des critères cliniques les composants. Un *critère clinique* peut être soit un paramètre vital (par exemple : fréquence respiratoire (FR), saturation en Oxygène (satO₂), fréquence cardiaque (FC),

pression artérielle (PA)...), soit un élément de l'examen clinique (par exemple : état des voies aériennes, présence de signes de lutte, présence de signe de précharge...).

Après que l'évaluation d'un axe ait été faite, si celui-ci est évalué comme étant anormal, une ou plusieurs *actions* doivent être effectuées dans l'objectif de le corriger. Ces *actions* sont des interventions thérapeutiques classiquement effectuées dans les services de réanimation et USC pédiatriques.

3) Nombre de sujets nécessaires

D'après les données du service, la fréquence de patients ayant au moins un critère anormal dans l'axe B de l'algorithme EPALS relevé à 20 minutes après l'admission était estimée à 30%. Nous souhaitons estimer la fréquence d'anomalies avec une précision de 3% en valeur absolue (10% en valeur relative). La précision désigne la demi-largeur de l'intervalle de confiance à 95%. En considérant ces données, le nombre de sujets nécessaire était 924 sujets.

4) Population de l'étude

a. Critères d'inclusion

Les patients âgés de plus de 15 jours et de moins de 18 ans hospitalisés entre le 1 janvier 2018 et le 31 avril 2019 dans le service de

réanimation et unité de soins continus pédiatriques du Centre Hospitalo-Universitaire de Lille ont été inclus de manière consécutive.

b. Critères de non inclusion

Les patients âgés de moins de 15 jours et de plus de 18 ans n'étaient pas inclus dans l'étude.

c. Critères d'exclusion

Toutes les admissions programmées pour contrôle de ventilation non invasive étaient exclues de l'étude.

5) Critères de jugement

Il n'y avait pas de critère de jugement principal car l'objectif principal de notre étude était à caractère descriptif.

Le critère de jugement secondaire était la réalisation ou non d'une ou plusieurs actions et la normalisation ou non d'un axe.

6) Déroulement de l'étude

Les patients étaient identifiés grâce au registre répertoriant l'ensemble des hospitalisations du service de réanimation et USC pédiatrique du CHU de Lille. Ce registre est tenu par les hôtesse du service. Les patients étaient ensuite sélectionnés de façon consécutive selon les critères d'inclusion et d'exclusion.

Les données étaient extraites du dossier médical informatisé du logiciel médical utilisé en pratique courante dans le service de réanimation et USC pédiatriques du CHU de Lille (IntelliSpace Critical Care and Anesthesia ICCA®). Ce logiciel permet un recueil informatisé automatique de plusieurs des paramètres vitaux, directement issu du scope du patient. Par exemple, la fréquence respiratoire, la saturation en oxygène et la fréquence cardiaque sont des paramètres surveillés en permanence chez un enfant scopé et sont relevés automatiquement toutes les 5 minutes par le logiciel. D'autres paramètres, tels que l'état de conscience ou la présence d'une diminution du volume courant doivent être renseignés manuellement par les équipes paramédicales et/ou médicales.

Pour notre étude, les données étaient recueillies de manière rétrospective à l'aide d'une feuille de recueil (*Annexe A*) puis saisies, de façon anonymisée, dans un fichier Excel, protégé par un mot de passe connu exclusivement par les investigateurs de l'étude.

7) Données recueillies

Il s'agissait :

- De l'ensemble des critères cliniques de l'évaluation précoce de l'enfant en détresse aiguë selon l'EPALS,
- Des différentes actions de réanimation classiquement effectuées dans les services de réanimation et unité de soins continus pédiatriques.

Étant donné l'objectif d'évaluation régulière de l'enfant grave recommandé par l'ERC, ces informations étaient recueillies à 20 minutes après l'admission puis à 45 minutes après celle-ci.

a. Critères cliniques recueillis

Pour chaque patient, l'âge, le poids, et la température corporelle à l'admission étaient renseignés.

Puis, l'ensemble des critères cliniques de l'algorithme de l'EPALS étaient recueillis à 20 puis à 45 minutes après l'admission (Figure 1) :

- i. *Les paramètres de la première observation rapide (acronyme CRC)* : le Comportement normal ou non, la Respiration normale ou non et la Coloration normale ou non. Si au moins un de ces paramètres est anormal, l'enfant est considéré en détresse aiguë. L'examineur doit alors vérifier que l'enfant présente des signes de vie. Si la réponse est « oui », l'évaluation doit être poursuivie avec les critères ci-dessous (axe « vert » dans la Figure 1) :
- ii. *Les critères cliniques d'évaluation de l'axe A* : définition du caractère libre, à risque ou obstrué des voies aériennes supérieures ;
- iii. *Les critères cliniques d'évaluation de l'axe B* : la fréquence respiratoire (FR), la présence ou non d'apnée, l'étude du travail respiratoire (normal, augmenté légèrement, modérément ou

sévèrement), la présence d'un volume courant normal ou diminué, la saturation en oxygène (satO2) ;

- iv. *Les critères cliniques d'évaluation de l'axe C* : la fréquence cardiaque (FC), la pression artérielle systolique (PAS) et moyenne (PAM), la présence de pouls centraux et périphériques bien frappés ou filants, le temps de recoloration cutanée (TRC), la présence ou non de marbrures, la présence ou non d'extrémités froides, et la présence ou non de signe d'insuffisance cardiaque (présence ou non d'hépatomégalie, de turgescence jugulaire et de crépitants à l'auscultation) ;
- v. *Les critères cliniques d'évaluation de l'axe D* : le score de Glasgow, l'évaluation « AVPU » : l'état alerte ou non, la réponse à la voix ou non, la réponse à la douleur ou non, et l'absence de réactivité ou non.

Pour chacune des variables quantitatives (FR, satO2, FC, PAS, PAM, et le score de Glasgow), la normalité était définie selon les recommandations de l'EPALS et le cas échéant en fonction de l'âge (Tableau 1).

Tableau 1 : Norme des paramètres vitaux en fonction de l'âge.

Age	FR normale (limite supérieure)	FC normale (limite supérieure)	PA syst normale (limite inférieure)	PA Moyenne normale (limite inférieure)
1 mois	35 (55)	120 (175)	60 (50)	45 (35)
1 an	30 (40)	110 (170)	80 (70)	55 (40)
2 ans	25 (30)	100 (160)	90 + 2 * âge (70 + 2 * âge)	55 + 1.5 * âge (40 + 1.5 * âge)
6 ans	20 (25)	90 (130)	90 + 2 * âge (70 + 2 * âge)	55 + 1.5 * âge (40 + 1.5 * âge)
12 ans	15 (20)	80 (100)	120 (90)	80 (65)

Lorsqu'une donnée était manquante pour un critère clinique, nous avons considéré que ce critère était normal.

b. Actions effectuées recueillies

A l'admission, la présence ou non d'une ventilation invasive ou d'un accès vasculaire était recueillie.

A 20 puis à 45 minutes après l'admission, les actions réalisées étaient recueillies (Figure 1). Chaque action était rattachée à un axe d'évaluation. Il s'agissait d'actions visant à :

- i. *Axe A : Ouvrir et sécuriser les voies aériennes par* : le positionnement de l'enfant, la réalisation d'une aspiration nasale, pharyngée ou trachéale, la mise en place d'une canule de Guedel ;
- ii. *Axe B : Suppléer une insuffisance respiratoire par* : la réalisation d'aérosols, la mise en place d'une oxygénothérapie par lunettes nasales ou par tout autre support de ventilation par l'augmentation de la fraction inspirée en oxygène (FiO₂), la mise en place d'une ventilation non invasive, la réalisation d'une ventilation au masque et au ballon, l'intubation puis la mise en place d'une ventilation invasive ;
- iii. *Axe C : Suppléer une insuffisance circulatoire par* : la mise en place d'un accès vasculaire (voie veineuse périphérique, voie veineuse centrale, cathéter intra-osseux), la réalisation d'un remplissage vasculaire, la mise en place d'un support par médicaments inotropes (Dobutamine, Milrinone, Adrénaline) ou vasopresseurs (Noradrénaline).

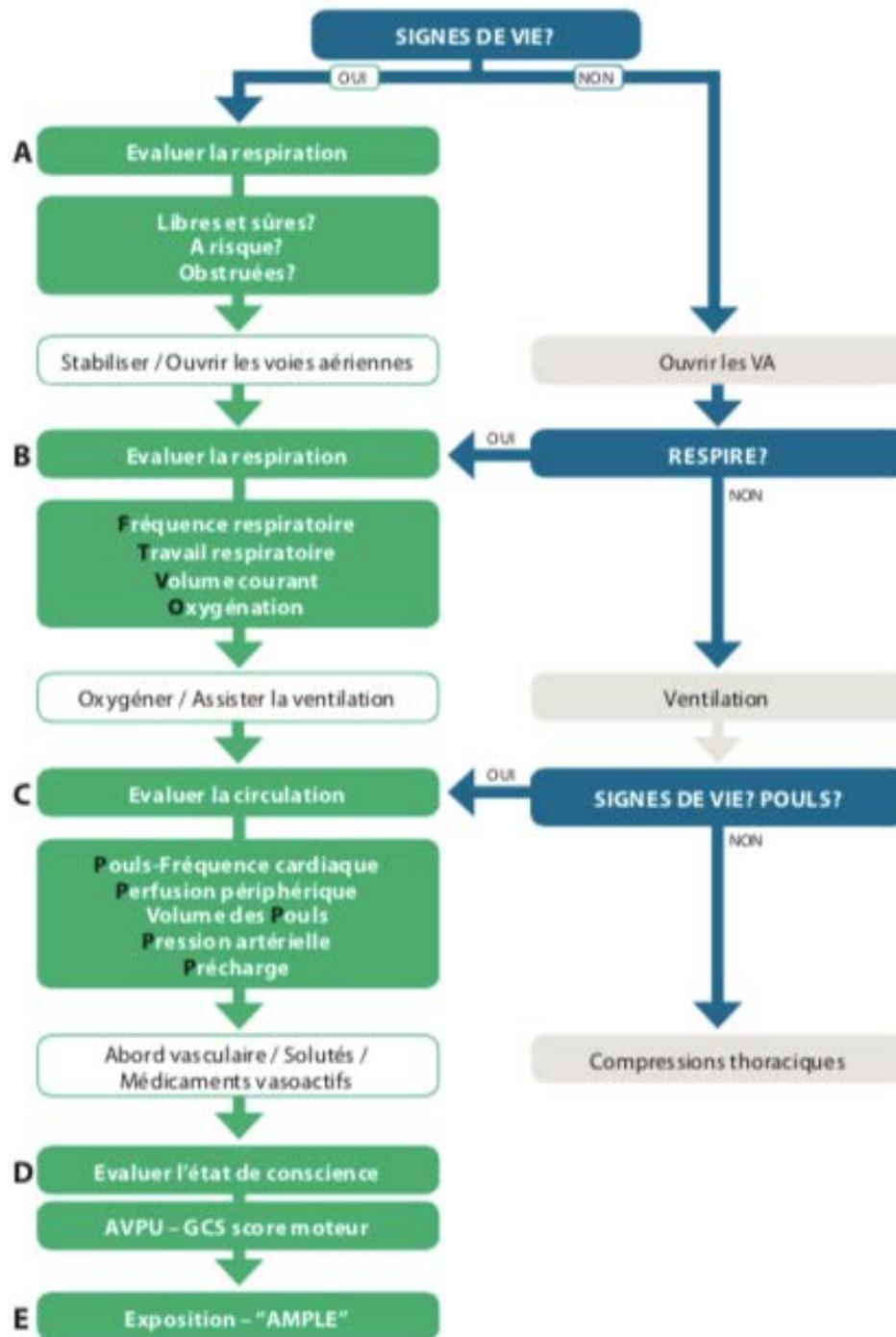


Figure 1 : Algorithme de prise en charge de l'enfant en détresse aiguë selon l'ERC 2021
 AMPLE, Allergie, Médicaments, Passé médical, Longueur du jeun, Environnement ; AVPU, Alert, Voice, Pain, Unresponsive ; GCS, Glasgow, VA, voies aériennes.

8) Aspects règlementaires

Les données recueillies étaient anonymisées et collectées dans un fichier informatisé de type tableur dont l'accès était sécurisé par un mot de passe.

Cette étude a fait l'objet d'une déclaration auprès de la « Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés » (CNIL) du CHU de Lille en 2017.

Le consentement des parents était présumé puisqu'une information écrite sur la présence de l'étude et de son déroulement était présente dans le carnet d'accueil donné systématiquement à l'admission dans le service (*Annexe B*).

9) Analyse statistique

Les variables qualitatives ont été décrites par les effectifs et pourcentages et les variables quantitatives ont été décrites par la moyenne et l'écart-type en cas de distribution gaussienne, ou par la médiane et l'interquartile (25ème percentile et 75ème percentile) dans le cas contraire. La normalité des distributions a été vérifiée graphiquement à l'aide du test de Shapiro Wilk.

Les comparaisons entre les fréquences des anomalies des axes A, B, C et D de l'algorithme de l'EPALS et les fréquences des réalisations d'actions lors de la première heure après l'admission en réanimation et USC pédiatriques ont été effectuées à l'aide d'un test du khi-deux ou du test exact de Fisher.

Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS 9.4. Tous les tests statistiques ont été réalisés avec un risque de première espèce bilatéral de 5%.

RESULTATS

1) Caractéristiques générales des patients à l'admission

Sur la période d'inclusion, 924 patients âgés d'entre 15 jours et 18 ans étaient inclus.

La médiane d'âge de la population totale était de 28 mois (IQ 7 ; 87,5).

A l'admission, 695 (75,4%) patients avaient déjà un accès vasculaire en place (67,5% avaient une voie veineuse périphérique, 1,1% avaient une voie intra osseuse, 6,9% avaient une voie veineuse centrale) et 172 (18,6%) étaient déjà intubés et recevaient une ventilation invasive.

2) Analyse descriptive de la fréquence d'anormalité des axes A, B, C et D de l'algorithme de l'EPALS lors de la première heure après l'admission en réanimation et USC pédiatriques

Dans les 20 premières minutes suivantes l'admission dans le service de réanimation et d'USC pédiatriques, l'évaluation clinique rapide selon l'acronyme CRC montrait un comportement anormal chez 262 enfants (28%), une respiration anormale chez 619 enfants (67%) et une coloration anormale chez 204 enfants (22%) (Figure 2).

Au total, à 20 minutes après l'admission, 751 patients (81%) avaient au moins un axe anormal et 477 (51,6%) avaient au moins deux axes anormaux (Figures 3 et 4)

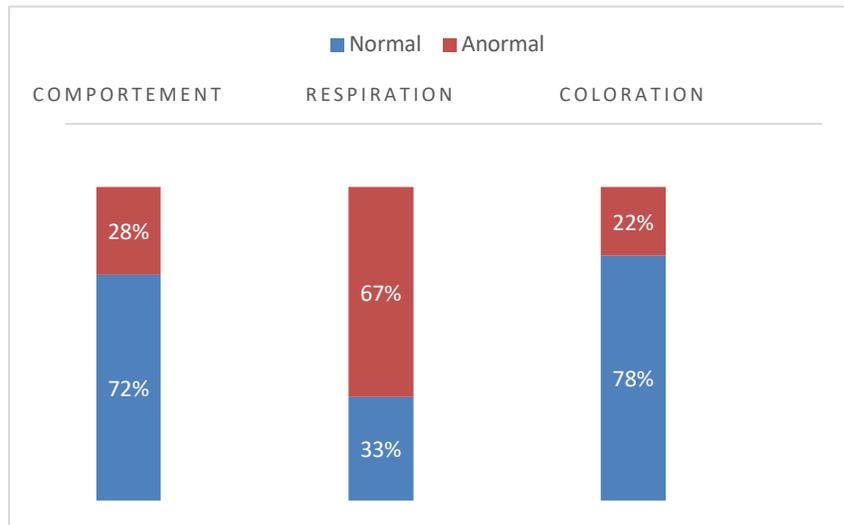


Figure 2 : Fréquence d'anormalité des critères du CRC à l'admission.
CRC, Comportement, Respiration, Coloration.

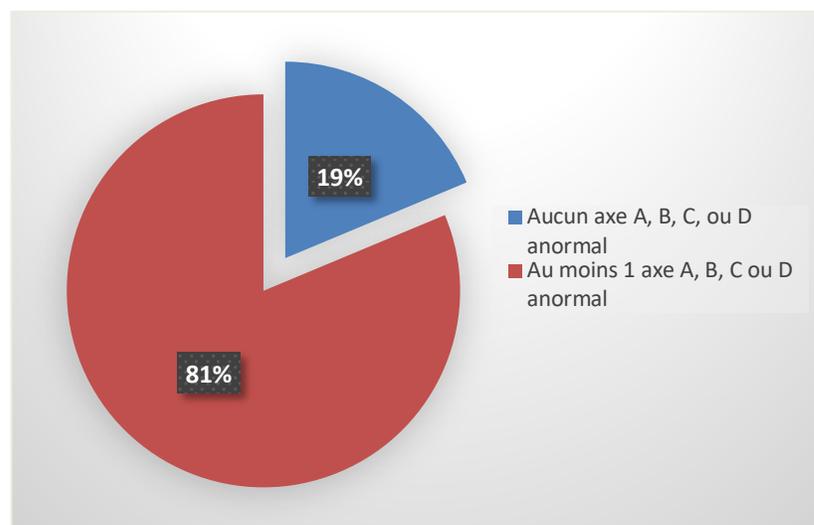


Figure 3 : Fréquence d'axe anormal à 20 minutes après l'admission.

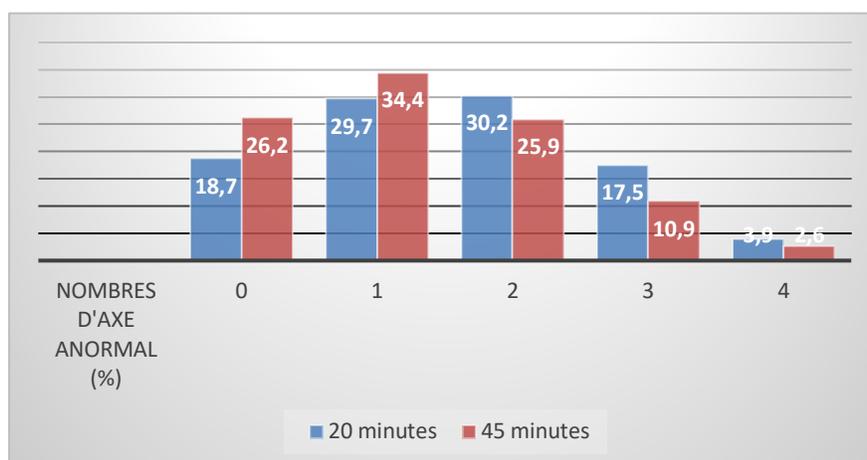


Figure 4 : Fréquence d'axe anormal à 20 et 45 minutes après l'admission.

a. Critères de l'axe A

L'axe A était anormal chez 216 patients (23,4%) à 20 minutes et chez 170 patients (18,4%) à 45 minutes après l'admission. Lorsqu'elles n'étaient pas perméables, les voies aériennes étaient plus souvent à risque (21,9% à 20 minutes, 18% à 45 minutes) qu'obstruées (1,5% à 20 minutes, 0,5% à 45 minutes) (Tableau 2).

Tableau 2 : Fréquence d'anormalité des critères de l'axe A à 20 et 45 minutes.

Variables	À 20 minutes		À 45 minutes	
	Oui	Non	Oui	Non
VA* libres	708 (76,6)	216 (23,4)	754 (81,6)	170 (18,4)
VA à risque	202 (21,9)	722 (78,1)	166 (18)	758 (82)
VA obstruées	14 (1,5)	910 (98,5)	919 (99,5)	5 (0,5)
Axe A normal	708 (76,6)	216 (23,4)	754 (81,6)	170 (18,4)

n(%) ; VA, voies aériennes

b. Critères de l'axe B

L'axe B était anormal chez 505 enfants (54,7%) à 20 minutes et chez 464 (50,2%) à 45 minutes après l'admission. Les critères les plus souvent anormaux étaient la présence d'un travail respiratoire augmenté (34,7% à 20 minutes et 32,1% à 45 minutes) et la présence d'une fréquence respiratoire élevée par rapport à la norme pour l'âge (31,7% à 20 minutes et 28,6% à 45 minutes) (Tableau 3).

Tableau 3 : Fréquence d'anormalité des critères de l'axe B à 20 et 45 minutes.

Variables	À 20 minutes		À 45 minutes	
	Normal N (%)	Anormal N (%)	Normal N (%)	Anormal N (%)
Fréquence respiratoire	631 (68,3)	293 (31,7)	660 (71,4)	264 (28,6)
Travail respiratoire	601 (65,3)	319 (34,7)	622 (67,9)	302 (32,1)
<i>Légèrement augmenté</i>		98 (10,7)		101 (11)
<i>Modérément augmenté</i>		171 (18,6)		156 (17,2)
<i>Sévèrement augmenté</i>		50 (5,4)		35 (3,8)
Volume courant	735 (80,5)	178 (19,5)	760 (84,4)	140 (15,6)
SatO2	812 (87,9)	112 (12,1)	851 (92,1)	73 (7,9)
Axe B	419 (45,3)	505 (54,7)	460 (49,8)	464 (50,2)

n(%)

c. Critères de l'axe C

L'axe C était nettement moins souvent anormal : chez 154 patients (16,7%) à 20 minutes et chez 89 patients (9,6%) à 45 minutes.

Le critère le plus souvent anormal était la fréquence cardiaque (25,9% des cas à 20 minutes, 17,2% des cas à 45 minutes). Parmi les 239 patients ayant une fréquence cardiaque augmentée dans les 20 minutes suivants l'admission, 78 (32,6%) étaient fébriles à plus de 38,5°C (ce qui rend l'interprétation de l'anormalité de ce critère difficile).

Les autres critères anormaux, par ordre de fréquence décroissante, étaient les signes en faveur d'une augmentation de la précharge et les signes en faveur d'une hypoperfusion périphérique (Tableau 4).

Les signes en faveur d'une précharge augmentée étaient la présence d'une hépatomégalie, la présence d'une turgescence jugulaire et de crépitations à l'auscultation. Ces signes cliniques ne sont pas pathognomoniques de l'insuffisance cardiaque. Il peut donc y avoir une surestimation du nombre de patients ayant une précharge augmentée dans nos données. Par exemple, à 20 minutes, 131 patients présentaient des signes de précharge augmentée. Parmi eux, 67 patients présentaient une hépatomégalie (7,3%), 71 des crépitations (7,7%) et seulement 6 (0,7%) une turgescence jugulaire (critère clinique probablement le plus spécifique mais le moins sensible). De plus, parmi les 71 enfants présentant des crépitations à l'auscultation, 65 (91,5%) avaient un axe B anormal.

Tableau 4 : Fréquence d'anormalité des critères de l'axe C à 20 et 45 minutes.

Variables	À 20 minutes		À 45 minutes	
	Normal	Anormal	Normal	Anormal
Fréquence cardiaque	685 (74,1)	239 (25,9)	762 (82,5)	162 (17,2)
PAS	898 (97,2)	20 (2,2)	904 (97,8)	20 (2,2)
PAM	904 (97,8)	20 (2,2)	905 (97,8)	19 (2,1)
TRC	834 (90,3)	90 (9,7)	871 (94,3)	53 (5,7)
Chaleur des extrémités	853 (92,5)	69 (7,5)	865 (94)	45 (4,9)
Marbrure	841 (91,5)	78 (8,5)	853 (94)	54 (6)
Pouls périphériques	899 (97,8)	20 (2,2)	897 (98,2)	16 (1,8)
Pouls centraux	903 (98,5)	14 (1,5)	904 (99,1)	8 (0,9)
Précharge	793 (85,8)	131 (14,2)	803 (86,9)	121 (13,1)
Axe C	770 (83,3)	154 (16,7)	835 (90,4)	89 (9,6)

n(%)

d. Critères de l'axe D

L'axe D était anormal chez 254 patients (27,5%) à 20 minutes et chez 229 patients (24,8%) à 45 minutes (Tableau 5).

Tableau 5 : Fréquence d'anormalité des critères de l'axe D à 20 et 45 minutes.

Variables	Recueil à 20 minutes		Recueil à 45 minutes	
	Oui	Non	Oui	Non
Alerte	669 (72,6)	252 (27,4)	690 (75,1)	229 (24,9)
Réactif à la parole	742 (81,3)	171 (18,7)	750 (82,1)	163 (17,9)
Réactif à la douleur	806 (88,4)	106 (11,6)	805 (88,2)	108 (11,8)
Aréactif	807 (88,4)	106 (11,6)	803 (88)	109 (12)
Axe D normal	670 (72,5)	254 (27,5)	695 (75,2)	229 (24,8)

n(%)

3) Fréquence des actions effectuées lors de la première heure après l'admission

a. Actions de l'axe A

Parmi les actions visant à rendre les voies aériennes perméables, dans les 20 premières minutes après l'admission, le positionnement de l'enfant était réalisé chez 349 enfants (37,8%) et la réalisation d'une aspiration nasale, pharyngée ou trachéale chez 194 d'entre eux (21%). A 45 minutes après l'admission, la réalisation d'actions visant à normaliser l'axe A était nettement moins fréquente.

La mise en place d'une canule de Guedel à l'admission se faisait seulement chez 3 des 924 patients inclus (0,3%) et jamais à 45 minutes (Tableau 6).

Tableau 6 : Fréquence de réalisation d'une action de l'axe A à 20 et 45 minutes.

Variables	À 20 minutes		À 45 minutes	
	Réalisées	Non réalisées	Réalisées	Non réalisées
Aspiration	194 (21)	730 (79)	38 (4,1)	886 (95,9)
Position	349 (37,8)	575 (62,2)	73 (7,9)	851 (92,1)
Guedel	3 (0,3)	920 (99,7)	0 (0)	924 (100)
Autres actions	6 (0,7)	917 (99,3)	2 (0,2)	921 (99,8)
Au moins 1 de ces actions	530 (57,4)	394 (42,6)	92 (10)	832 (90)

n (%) ; Autres actions : changement de canule de trachéotomie, retrait de corps étrangers

b. Actions de l'axe B

Les possibilités d'action visant à corriger une détresse ou une insuffisance respiratoire sont nombreuses. A 20 minutes après l'admission, au moins 1 action était effectuée chez 421 enfants (45,6%) et chez 406 à 45 minutes (43,9%). L'action la plus souvent réalisée était la mise en place d'une oxygénothérapie, quel que soit le mode d'administration (27,3% à 20 minutes, 26,1% à 45 minutes). A 20 minutes, 168 patients recevaient une ventilation invasive (18,2%) et 164 (17,7%) à 45 minutes. Une ventilation non invasive était en place chez 155 enfants (16,8%) à 20 minutes et chez 159 enfants (17,2%) à 45 minutes après l'admission (Tableau 7).

Tableau 7 : Fréquence de réalisation d'une action de l'axe B à 20 et 45 minutes.

Variables	À 20 minutes		À 45 minutes	
	Réalisées	Non réalisées	Réalisées	Non réalisées
Oxygénation	253 (27,4)	671 (72,6)	241 (26,1)	683 (73,9)
Aérosols	28 (3)	896 (97)	12 (1,3)	912 (98,7)
Ventilation Masque Ballon	19 (2,1)	904 (97,9)	5 (0,5)	919 (99,5)
Intubation	21 (97,7)	901 (97,7)	6 (0,6)	918 (99,4)
Extubation	9 (1)	915 (99)	12 (1,3)	911 (98,7)
Ventilation invasive	168 (18,2)	756 (81,8)	164 (17,7)	760 (82,3)
Ventilation non invasive	155 (16,8)	769 (83,2)	159 (17,2)	765 (82,8)
<i>OHD</i>	87 (9,4)		91 (9,8)	
<i>CPAP</i>	32 (3,5)		34 (3,7)	
<i>BIPAP</i>	10 (1,1)		8 (0,9)	
<i>EVITA/SERVO I</i>	20 (2,2)		20 (2,2)	
<i>VNI domicile</i>	6 (0,6)		6 (0,6)	
Au moins 1 de ces actions	421 (45,6)	503 (54,4)	406 (43,9)	518 (56,1)

n(%) ; *OHD*, Oxygénation Haut Débit ; *CPAP*, Continuous Positive Airways Pression ; *BIPAP*, Bilevel Positive Airways Pression, *VNI*, Ventilation Non Invasive

c. Actions de l'axe C

La réalisation d'une action visant à améliorer l'état hémodynamique du patient était moins fréquente. En effet, à 20 minutes, une action était réalisée chez seulement 122 enfants (13,2%) et à 45 minutes seulement chez 39 enfants (4,2%).

L'action la plus souvent réalisée était la mise en place d'un accès vasculaire et notamment d'une voie veineuse périphérique (7,3% des cas à 20 minutes). Un remplissage vasculaire était réalisé chez 48 enfants (5,2%) à 20 minutes et chez 13 enfants (1,4%) à 45 minutes. Un traitement par amine était présent chez 24 patients (2,6%) à 20 minutes suivant l'admission (Tableau 8).

Tableau 8 : Fréquence de réalisation d'une action de l'axe C à 20 et 45 minutes.

Variables	À 20 minutes		À 45 minutes	
	Réalisées	Non réalisées	Réalisées	Non réalisées
Pose accès vasculaire	82 (8,9)	841 (91,1)	11 (1,2)	912 (98,8)
VVP	67 (7,3)		4 (0,4)	
IO	2 (0,2)		1 (0,1)	
VVC	13 (1,4)		6 (0,7)	
Remplissage vasculaire	48 (5,2)	876 (94,8)	13 (1,4)	909 (98,6)
Drogues vasoactives	24 (2,6)	900 (97,4)	22 (2,4)	902 (97,6)
Au moins 1 de ces actions	122 (13,2)	802 (86,9)	39 (4,2)	884 (95,8)

n(%) ; VVP, voie veineuse périphérique ; IO, intra osseuse ; VVC, voie veineuse centrale

4) Recherche d'une association entre la présence d'un axe anormal et la réalisation d'au moins une action visant à corriger cet axe à 20 et 45 minutes après l'admission

a. Association entre la présence d'un axe A anormal et la réalisation d'une action visant à le corriger

A 20 minutes après l'admission, l'axe A était anormal chez 216 patients. Parmi ces 216 patients, une action visant à corriger cet axe était réalisée dans la majorité des cas (chez 145 enfants soit 67,1%). De plus, il existait une différence significative entre le groupe de l'axe A anormal et le groupe de l'axe A normal, pour lesquels une action était réalisée. Une action était réalisée dans 67,1% des cas dans le groupe A anormal et dans 35,2% des cas dans le groupe A normal ($p < 0,001$).

De même, à 45 minutes, il existait une différence significative entre le groupe de l'axe A anormal et le groupe de l'axe A normal, avec plus d'actes réalisés dans le groupe anormal (14,1%) que dans le groupe axe A normal (9,0%) ($p < 0,04$) (Tableau 9).

b. Association entre la présence d'un axe B anormal et la réalisation d'une action visant à le corriger

A 20 minutes après l'admission, l'axe B était anormal chez 505 enfants. Parmi ces 505 patients, une action visant à corriger cet axe était réalisée chez la majorité des enfants (286 enfants soit 56,6%). De plus Il existait une différence significative entre le groupe de l'axe B anormal et le groupe de

l'axe B normal, pour lesquels une action était réalisée. Une action était réalisée dans 56,6% des cas dans le groupe B anormal et dans 32,2% des cas dans le groupe B normal ($p < 0,001$).

De même, à 45 minutes, il existait une différence significative entre le groupe de l'axe B anormal et le groupe de l'axe B normal, avec plus d'actes réalisés dans le groupe axe B anormal (55,8%) que dans le groupe axe B normal (32%) ($p < 0,001$) (Tableau 9).

c. Association entre la présence d'un axe C anormal et la réalisation d'une action visant à le corriger

Chez les patients ayant un axe C anormal au contraire, à 20 et à 45 minutes, dans la majorité des cas, même si l'axe était anormal, aucune action visant à le corriger n'était réalisée (aucune action à 20 minutes dans 59,9% des cas et dans 71,9% des cas à 45 minutes). Par contre, comme pour les axes A et B, à 20 comme à 45 minutes après l'admission, parmi les patients pour lesquels une action était réalisée, il existait une différence significative entre le groupe de l'axe C anormal et le groupe de l'axe C normal. A 20 minutes, une action était réalisée dans 40,9% des cas dans le groupe C anormal et dans 7,7% des cas dans le groupe C normal ($p < 0,001$). A 45 minutes, une action était réalisée dans 28,1% des cas dans le groupe C anormal et dans 1,7% des cas dans le groupe C normal ($p < 0,001$) (Tableau 9).

d. Association entre la présence d'au moins un axe anormal et la réalisation d'au moins une action

Au total, à 20 minutes, 751 enfants avaient au moins un axe anormal. Chez 551, au moins une action était réalisée (73,4%). La réalisation d'une action était significativement plus fréquente que l'abstention thérapeutique comparativement au groupe avec un axe normal ($p < 0,001$). De même, à 45 minutes, la réalisation d'une action était significativement plus fréquente chez les 682 enfants ayant au moins un axe anormal comparativement au groupe avec un axe normal ($p < 0,001$) (Tableau 9).

Tableau 9 : Association entre la présence d'un axe anormal et la réalisation d'au moins une action visant à corriger cet axe à 20 et 45 minutes après l'admission.

		n patients	Au moins 1 action réalisée		p	Test
			Oui	Non		
Axe A anormal	À 20 min	216 (23,4)	145 (67,1)	71 (32,9)	<0,001	Khi-deux
Axe A normal		708 (76,6)	249 (35,2)	459 (64,8)		
Axe A anormal	À 45 min	170 (18,4)	24 (14,1)	146 (85,9)	0,0449	Khi-deux
Axe A normal		754 (81,6)	68 (9,0)	686 (91,0)		
Axe B anormal	À 20 min	505 (54,7)	286 (56,6)	219 (43,4)	<0,001	Khi-deux
Axe B normal		419 (45,3)	135 (32,2)	284 (67,8)		
Axe B anormal	À 45 min	464 (50,2)	259 (55,8)	205 (44,2)	<0,001	Khi-deux
Axe B normal		460 (49,8)	147 (32,0)	313 (68,0)		
Axe C anormal	À 20 min	154 (16,7)	63 (40,9)	91 (59,9)	<0,001	Khi-deux
Axe C normal		770 (83,3)	59 (7,7)	711 (92,3)		
Axe C anormal	À 45 min	89 (9,6)	25 (28,1)	64 (71,9)	<0,001	Fisher's Exact Test
Axe C normal		834 (90,4)	14 (1,7)	820 (98,3)		
Au moins 1 axe anormal	À 20 min	751 (81,2)	551 (73,4)	200 (26,6)	<0,001	Khi-deux
Aucun axe anormal		173 (18,8)	44 (25,4)	129 (74,6)		
Au moins 1 axe anormal	À 45 min	682 (73,8)	410 (60,1)	272 (39,9)	<0,001	Khi-deux
Aucun axe anormal		242 (26,2)	32 (13,2)	210 (86,8)		

n(%)

5) Comparaison de la fréquence de normalité et d'anormalité d'un axe à 45 minutes, parmi les patients ayant ce même axe anormal à 20 minutes et après réalisation d'une action visant à le corriger

a. Axe A

Pour les 216 enfants ayant un axe A anormal à 20 minutes, l'axe A se normalisait à 45 minutes seulement pour 53 (24%) d'entre eux.

La réalisation d'une action à 20 minutes, que ce soit par la réalisation d'une aspiration ou le positionnement de l'enfant, n'était pas significativement associée à la normalisation de l'axe A à 45 minutes. En effet, malgré la réalisation d'au moins une de ces actions, l'axe A restait anormal à 45 minutes chez 112 enfants (77,3%) (Tableau 10).

Tableau 10 : Fréquence de normalité/anormalité de l'axe A à 45 minutes selon la réalisation d'une action à 20 minutes parmi les patients ayant un axe A anormal à 20 minutes.

Parmi les patients ayant un axe A anormal à 20 minutes (n=216)		Normalisation de l'axe A à 45 minutes		p	Test
		Oui	Non		
Actions à 20 minutes		53	163		
Aspiration : oui	77 (35,6)	18 (23,8)	59 (76,6)	0,77	Khi-deux
Positionnement : oui	134 (62)	27 (20,1)	107 (79,9)	0,055	Khi-deux
Au moins 1 de ces actions	145 (67,1)	33 (22,7)	112 (77,3)	0,39	Khi-deux

n (%)

b. Axe B

Parmi les 505 enfants ayant un axe B anormal à 20 minutes, l'axe se normalisait à 45 minutes seulement pour 72 d'entre eux (14,3%).

Au moins une action était réalisée pour 286 d'entre eux (56,6%) mais cela n'était pas associée à la normalisation de l'axe B à 45 minutes. En effet, à 45 minutes, après réalisation à 20 minutes d'au moins une action visant à normaliser l'axe B, celui-ci restait anormal chez 249 enfants (87,1%).

De plus, la réalisation à 20 minutes d'une ventilation au masque et au ballon, d'une intubation, d'une ventilation invasive ou d'une ventilation non invasive étaient significativement plus souvent réalisés pour les groupes de patients ne normalisant pas leur axe B à 45 minutes (Tableau 11).

La seule action réalisée à 20 minutes pour laquelle l'axe B s'était normalisé dans plus de la moitié des cas à 45 minutes était l'extubation mais l'effectif de patients étant très faible (3 enfants extubés à 20 minutes parmi les enfants ayant un axe B anormal à 20 minutes), il n'était pas possible de réaliser de test statistique et de conclure à une éventuelle association (Tableau 11).

Tableau 11 : Fréquence de normalité/anormalité de l'axe B à 45 minutes selon la réalisation d'une action à 20 minutes parmi les patients ayant un axe B anormal à 20 minutes.

Parmi les patients ayant un axe B anormal à 20 minutes (n=505)		Normalisation de l'axe B à 45 minutes		p	Test
		Oui	Non		
Actions à 20 minutes		72	433		
Oxygénothérapie	230 (45,5)	26 (11,3)	204 (88,7)	0,083	Khi-deux
Aérosols	28 (5,5)	1 (3,6)	27 (96,4)	NA (effectif < 8)	NA
Ventilation Masque Ballon	17 (3,3)	8 (47,1)	9 (52,9)	< 0,001	Fisher's exact test
Intubation	18 (3,6)	8 (44,4)	10 (55,6)	0,002	Fisher's exact test
Extubation	3 (0,6)	2 (66,7)	1 (33,3)	NA (effectif < 8)	NA
Ventilation invasive	44 (8,7)	17 (38,6)	27 (61,4)	< 0,001	Khi-deux
Ventilation non invasive	150 (29,7)	7 (4,7)	143 (95,3)	< 0,001	Khi-deux
Au moins 1 de ces actions	286 (56,6)	37 (12,9)	249 (87,1)	0,33	Khi-deux

n (%)

c. Axe C

Parmi les 154 enfants ayant un axe C anormal à 20 minutes, celui-ci se normalisait pour 76 d'entre eux à 45 minutes (49,3%). Au moins une action (pose d'un accès vasculaire, remplissage vasculaire, traitement par drogues

vasoactives) était réalisée à 20 minutes chez 63 d'entre eux (40,9%) et cela n'entraînait pas la normalisation de l'axe C (35 soit 55,6% avaient toujours un axe anormal à 45 minutes malgré la réalisation d'une action) (Tableau 12).

Tableau 12 : Fréquence de normalité/anormalité de l'axe C à 45 minutes selon la réalisation d'une action à 20 minutes parmi les patients ayant un axe C anormal à 20 minutes.

<i>Parmi les patients ayant un axe C anormal à 20 minutes (n=154)</i>		Normalisation de l'axe C à 45 minutes		<i>p</i>	<i>Test</i>
		Oui	Non		
Actions à 20 minutes		76	78		
Remplissage vasculaire	33 (21,4)	14 (42,4)	19 (57,6)	0,37	<i>Khi-deux</i>
Drogues vasoactives	16 (10,4)	3 (18,8)	13 (81,2)	0,01	<i>Khi-deux</i>
Au moins 1 de ces actions (et/ou pose d'un accès vasculaire)	63 (40,9)	28 (44,4)	35 (55,6)	0,31	<i>Khi-deux</i>

n(%)

DISCUSSION

1) Résultats principaux et comparaison aux données de la littérature

a. Synthèse des principaux résultats

A notre connaissance, cette étude est la première étude évaluant les critères d'évaluation de gravité de l'enfant provenant de l'European Resuscitation Council. Dans notre étude, à 20 minutes après l'admission, 751 enfants (81%) avaient au moins un axe anormal et 477 (51,6%) en avaient au moins 2. L'axe A était anormal chez 216 enfants (23,4 %), l'axe B chez 505 enfants (54,7%), l'axe C chez 154 enfants (16,7%) et l'axe D chez 254 enfants (27,5%).

Concernant la fréquence des actions réalisées à 20 minutes dans notre population d'étude, pour l'axe A, au moins une action était réalisée chez 530 (57,4%) enfants, pour l'axe B, au moins une action était réalisée chez 421 enfants (45,6%) et pour l'axe C, au moins une action était réalisée chez 122 (13,2%) enfants.

Quand un axe est anormal, l'ERC recommande d'intervenir en réalisant une action visant à le corriger. Dans notre étude, la présence d'un axe A ou B anormal à 20 minutes était associé, dans la majorité des cas, à la réalisation à 20 minutes d'au moins une action visant à corriger l'axe anormal : 67,1% des patients ayant un axe A anormal à 20 minutes avaient au moins une action visant à le corriger réalisée à 20 minutes et 56,6% des patients

ayant un axe B anormal à 20 minutes avaient au moins une action visant à la corriger réalisée à 20 minutes. Par contre, chez les patients ayant un axe C anormal à 20 minutes, dans la majorité des cas (59,9%), aucune action visant à le corriger n'était réalisée.

De plus, pour chaque axe A, B ou C respectivement, parmi les enfants pour lesquels une action était réalisée, il existait une différence significative entre le groupe axe anormal et le groupe axe normal. La réalisation d'actions était significativement plus élevée dans le groupe axe anormal que dans le groupe axe normal. En effet, à 20 minutes, au moins une action visant à corriger l'axe A était réalisé pour 67,1% des enfants ayant un axe A anormal versus 35,2% des enfants ayant un axe A normal ($p < 0,001$) ; au moins une action visant à corriger l'axe B était réalisée pour 56,6% des enfants ayant un axe B anormal versus 32,2% des enfants ayant un axe B normal ($p < 0,001$) ; et au moins une action visant à corriger l'axe C était réalisée pour 40,9% des enfants ayant un axe C anormal versus 7,7% des enfants ayant un axe C normal ($p < 0,001$).

L'objectif de la réalisation d'une action est la normalisation secondaire de l'axe. Cependant, dans notre étude, parmi les patients ayant un axe A, B ou C anormal à 20 minutes, nous n'avons pas mis en évidence d'association entre la réalisation d'une action visant à corriger cet axe à 20 minutes et la normalisation de celui-ci à 45 minutes après l'admission. En effet, parmi les 145 enfants ayant un axe A anormal et pour lesquels au moins une action visant à le corriger a été réalisé, l'axe A restait anormal à 45 minutes chez 112 enfants (77,3%) ; parmi les 286 enfants ayant un axe B anormal et pour lesquels au moins une action visant à le corriger a été réalisé, l'axe B restait

anormal à 45 minutes chez 249 enfants (87,1%) ; et parmi les 63 enfants ayant un axe C anormal et pour lesquels au moins une action visant à le corriger a été réalisé, l'axe C restait anormal à 45 minutes chez 35 enfants (55,6%). Par contre, on notait que la réalisation à 20 minutes d'une ventilation au BAVU, d'une intubation, d'une ventilation invasive ou d'une ventilation non invasive étaient significativement plus souvent réalisés pour les groupes de patients ne normalisant pas leur axe B à 45 minutes.

b. Comparaison de la fréquence d'anormalité des axes de l'algorithme pédiatrique de l'ERC aux données de la littérature

Il n'existe pas de donnée dans la littérature recensant la fréquence d'anormalité des axes de l'algorithme de l'EPALS en réanimation et USC pédiatriques. Ainsi, les seules comparaisons possibles en termes d'anormalité nécessitent de comparer les résultats de notre étude en termes de dysfonction respiratoire (pour les axes A et B), dysfonction circulatoire (axe C) et dysfonction neurologique (axe D), aux études de la littérature décrivant ces dysfonctions en soins critiques de pédiatrie. Ainsi, une étude datant de 2019 réalisée en Suisse recensait tous les enfants de moins de 16 ans hospitalisés dans les services suisses de soins intensifs et de réanimation pédiatriques entre le 1 janvier 2012 et le 31 décembre 2017. Au total, 22 284 patients étaient analysés. L'âge médian de ces patients était de 12 mois. Le motif principal d'admission était d'origine respiratoire chez 6 238 enfants (27,4%), d'origine cardiaque chez 4 052 enfants (18,2%) et d'origine neurologique chez 3 151 enfants (14,1%). Chez 6 348 enfants (28,5%), le motif d'admission était « divers » et comprenait entre autres les troubles gastro-intestinaux, la surveillance rapprochée post interventions invasives et

les décompensations de diabète (19). D'autre part, une autre étude de 2008 réalisée aux États-Unis se basant sur le National Registry of Cardio Pulmonary Resuscitation de l'American Heart Association recensait 880 ACR intra hospitaliers chez l'enfant et faisait état de leurs caractéristiques pré-ACR. L'âge médian de ces enfants était de 21,6 mois. Ils existaient une insuffisance respiratoire chez 511 enfants (58%), une insuffisance circulatoire chez 319 enfants (36%) et une anomalie neurologique chez 245 enfants (27,8%) (4).

D'après ces 2 études, la dysfonction respiratoire était à la fois l'insuffisance la plus fréquente à l'admission en unité de soins intensifs et réanimation pédiatriques et la plus fréquente en pré ACR chez l'enfant. Dans notre série, l'axe B était également l'axe le plus fréquemment anormal dans les 20 minutes suivants l'admission.

Concernant l'axe C, dans notre étude, il était anormal à 20 minutes après l'admission chez 154 enfants (16,7%). Dans l'étude suisse, le motif d'admission était d'origine cardiaque dans 18,2% des cas (comprenant les anomalies cardiaques chirurgicales et médicales), relativement proche des résultats de notre étude.

c. Discussion concernant l'association entre la présence d'un axe anormal et la réalisation d'au moins une action visant à corriger cet axe à 20 et 45 minutes après l'admission

Parmi les 751 patients ayant au moins un axe anormal à 20 minutes, au moins une action était réalisée pour 551 d'entre eux (73,4%). D'une manière générale, chez ces patients, la réalisation d'une action était

significativement plus fréquente que l'abstention thérapeutique par rapport aux patients n'ayant aucun axe anormal. Ceci était également vrai pour chaque axe analysé spécifiquement. Pour les enfants ayant l'axe A, B ou C anormal à 20 minutes, la réalisation d'une action visant à corriger cet axe était significativement plus fréquente que l'abstention thérapeutique par rapport aux patients pour lesquels l'axe A, B ou C était normal.

De plus, chez les patients ayant un axe A ou B anormal, une action était réalisée dans la majorité des cas (67,1% des cas pour l'axe A anormal et 56,6% des cas pour l'axe B anormal). Par contre, chez les 154 patients ayant un axe C anormal à 20 minutes, aucune action n'était réalisée dans la majorité des cas (chez 91 enfants soit 59,9%). Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que, comme le précise l'ERC dans ces dernières directives de 2021, le diagnostic d'insuffisance circulatoire n'est pas toujours facile à poser et aucun critère ne peut à lui seul identifier la présence d'un état de choc (14). En théorie, l'axe C est considérée comme anormal si au moins 2 critères cliniques sont anormaux parmi la fréquence cardiaque (à interpréter en prenant en compte la température corporelle), la pression artérielle, la perfusion périphérique, la présence des pouls périphériques et centraux et les signes de précharge. Déjà, l'anormalité de ces critères pris un à un n'est pas toujours évidente : l'anormalité de la fréquence cardiaque doit tenir compte de la température du patient, de son état de stress ou d'une possible douleur. La présence ou non de signe de précharge peut être discutée. Par exemple, différencier la présence de crépitations dus à un œdème aigu pulmonaire ou à une pathologie respiratoire telle qu'une bronchiolite n'est pas toujours aisée (20). De plus, en pratique, l'ERC recommande depuis 2021 de prendre en compte en plus des critères

cliniques de l'algorithme de l'EPALS, le débit urinaire, le taux de lactates et si le clinicien y est entraîné, l'évaluation échographique (14). Finalement, c'est l'ensemble de ces paramètres et surtout leurs cinétiques qui définit la présence d'une insuffisance circulatoire. Ainsi, il est possible que le taux d'axe C anormal dans notre étude ait été sur ou sous-estimé.

Le taux d'axe C a pu être surestimé, par exemple, parce que nous n'avons pas tenu compte de l'état fébrile ou non de l'enfant. En effet, dans notre série, parmi les 239 patients ayant une fréquence cardiaque augmentée dans les 20 minutes suivants l'admission, 78 (32,6%) étaient fébriles à plus de 38,5°C alors qu'il est connu que la température corporelle est un déterminant indépendant de la fréquence cardiaque chez l'enfant, augmentant approximativement de 10 points la fréquence cardiaque par degré Celsius supplémentaire (21). Les signes en faveur d'une précharge augmentée ont également pu être surestimés dans notre étude. Par exemple, à 20 minutes, 71 enfants présentaient des crépitations à l'auscultation et avaient donc été considérés comme ayant des signes de précharge. Cependant, 65 d'entre eux (91,5%) avaient un axe B anormal. Il est difficile dans ces conditions de faire la part des choses entre une origine pulmonaire ou cardiaque.

Au contraire, le taux d'axe C anormal a pu être sous-estimé parce que dans notre étude, nous n'avons pas tenu compte de la diurèse, du taux de lactates et des critères d'évaluation échographique.

d. Discussion concernant la recherche d'une association entre la réalisation d'une action chez des patients ayant un axe anormal à 20 minutes et la normalisation de ce même axe à 45 minutes

La dernière partie de notre étude visait à étudier si la réalisation d'une action, chez des patients ayant un axe anormal à 20 minutes, permettait de normaliser ce même axe à 45 minutes.

Chez les patients ayant un axe A anormal à 20 minutes, la réalisation d'une action (que ce soit par la réalisation d'une aspiration ou le positionnement de l'enfant) n'était pas associée à la normalisation de l'axe A à 45 minutes. En effet, malgré la réalisation d'au moins une de ces actions, l'axe A restait anormal à 45 minutes chez 112 enfants (77,3%). Nous avons déjà évoqué le fait que lorsque l'axe A était anormal, les voies aériennes étaient le plus souvent à risque. Ce cas de figure correspond dans la majeure partie des cas à un enfant ayant des troubles de conscience. Chez ces enfants, malgré un bon positionnement de l'axe tête cou, la réalisation d'une aspiration et parfois la mise en place d'une canule de Guedel, les voies aériennes restent à risque et à surveiller. On ne peut parler de voies aériennes sécurisées si et seulement si les troubles de conscience se corrigent ou si l'enfant a été intubé. Ceci peut expliquer en partie pourquoi la réalisation d'actions à 20 minutes ne permet pas la normalisation de l'axe A à 45 minutes.

Chez les patients ayant un axe B anormal à 20 minutes, malgré la réalisation d'au moins une action, l'axe B restait anormal chez 249 enfants à 45 minutes (87,1%). De même chez les patients ayant un axe C anormal à

20 minutes, on ne notait pas de normalisation de l'axe à 45 minutes chez 35 enfants (55,6%) malgré la réalisation d'au moins une action. Bien que l'objectif des actions réalisées dans l'algorithme « ABCDE » de l'EPALS soit de normaliser les différents axes, ces résultats paraissent adaptés dans le contexte d'un service de réanimation et USC pédiatriques où selon plusieurs articles, la durée médiane de séjour se situe entre un jour et demi (en Suisse) et jusqu'à 10 jours (au Brésil) (18) (22). Il paraît donc peu probable que chez cette population de patients, après réalisation d'au moins une action, les différents axes se normalisent. Par ailleurs, en ce qui concerne les actions visant à normaliser l'axe B, la réalisation à 20 minutes d'une ventilation au masque et ballon, d'une intubation, d'une ventilation invasive ou d'une ventilation non invasive étaient significativement plus souvent réalisées pour les groupes de patients ne normalisant pas leur axe B à 45 minutes. Ceci peut renforcer l'idée que ces actions, spécifiques au milieu des soins critiques, sont réalisées chez des enfants qui mettront plusieurs heures voire jours à normaliser leur fonction respiratoire.

L'ERC met à jour ses recommandations de manière régulière mais on ne note pas de changement majeur dans l'algorithme de l'EPALS depuis au moins 2015 (10) (14). A noter que l'axe E est toujours évalué en dernier, ce qui signifie en théorie que les données telles que les antécédents personnels de l'enfant peuvent ne pas être connues du clinicien dans un premier temps. Ceci peut avoir son importance dans l'interprétation de la normalité ou non de certain critère clinique. Par exemple la saturation en oxygène qui est considérée comme anormale à moins de 94%, peut être considérée comme normale à 80% chez un enfant porteur d'une cardiopathie cyanogène ou à 90% chez un patient bronchodysplasique.

Par contre, en ce qui concerne les actions thérapeutiques, les dernières recommandations de 2021 apportent des modifications, notamment en ce qui concerne le volume et le type de fluide utilisé pour réaliser un remplissage vasculaire. Il est dorénavant recommandé de réaliser chez les enfants présentant des signes d'insuffisance circulatoire des remplissages vasculaires de 10 mL/kg de Ringer Lactate et de réévaluer l'état hémodynamique de l'enfant après chaque bolus de fluide afin d'éviter toute surcharge hydrique. Il est également préconisé de débiter les médicaments vasoactifs dans ces cas de manière précoce (14).

2) Forces et limites

La principale force de notre étude était le fait qu'il s'agisse de la première étude sur le sujet. En effet, il n'existait pas de données dans la littérature faisant état de la fréquence d'anormalité des critères de l'algorithme « ABCDE » de l'EPALS en réanimation et USC pédiatriques. L'autre force de notre étude était le nombre conséquent de sujets inclus (n = 924).

Parmi les limites de notre étude figurait le fait qu'elle soit rétrospective. Cependant, le début de l'étude avait été réalisé de manière prospective et l'ensemble de l'équipe médicale et paramédicale avait été sensibilisé par des formations continues à l'utilisation de l'algorithme « ABCDE » au sein du service, et donc aux recueils des différents critères. De ce fait, un certain nombre de données étaient manquantes mais au regard de la sensibilisation de l'équipe médicale et paramédicale au recueil des différents critères de l'algorithme et au vu du nombre important de patients inclus, la quantité de

données manquantes était faible. Une autre limite de notre étude était le peu d'information sur les caractéristiques principales des patients à l'admission, ce qui aurait pu aider à l'interprétation des différents résultats.

3) Perspectives

Notre étude avait pour objectif de faire l'état des lieux de la fréquence d'anormalité des critères de l'algorithme de l'EPALS ainsi que de la fréquence de réalisation d'actions visant à corriger ces critères dans la première heure suivant l'admission en réanimation et USC pédiatriques. La connaissance des caractéristiques sur la population d'étude pourraient permettre d'interpréter en fonction du contexte propre à chaque patient, les différents critères d'anormalité et la réalisation ou non d'une action.

Une étude similaire aux urgences pédiatriques ou lors des interventions par l'équipe du SMUR pourrait être également être intéressante. En effet, l'algorithme de l'EPALS a été créé pour aider à la prise en charge de l'enfant grave surtout dans la première heure suivant l'admission. Il semble donc encore plus adapté dans ces milieux qu'en réanimation, où l'enfant a le plus souvent déjà été en contact avec une équipe médicale.

CONCLUSION

L'algorithme « ABCDE » de l'EPALS est un outil clef pour évaluer de manière optimale la gravité d'un enfant et ainsi prévenir la survenue d'ACR. Il permet d'estimer rapidement et de manière standardisée la présence d'une insuffisance respiratoire, circulatoire ou neurologique et alors, d'agir en conséquence. Les pédiatres, ainsi que tout autre soignant exerçant auprès des enfants doivent y être formés. L'ERC s'y engage en mettant en place des cours où des instructeurs qualifiés y enseignent ce modèle de manière à rendre ce langage compréhensible par tous et ainsi rendre plus fluide et plus sereine la prise en charge d'un enfant grave.

Notre étude descriptive faisait l'état de lieux de la fréquence d'anormalité de ces différents critères et de la fréquence de réalisation d'actions visant à normaliser ces critères, dans la première heure après l'admission en réanimation pédiatrique et en USC pédiatriques. L'axe B était clairement l'axe le plus souvent anormal. Nous avons mis en évidence une association entre la présence d'un axe anormal et la réalisation d'au moins une action visant à le corriger. Cependant, dans notre étude et donc dans une population d'enfants suffisamment graves pour être admis en réanimation pédiatrique, dans la grande majorité des cas, la réalisation d'une action visant à corriger un axe à 20 minutes ne permettait pas de normaliser cet axe à 45 minutes. Une étude similaire réalisée dans le secteur des urgences pédiatriques pourrait être intéressante pour apprécier l'intérêt de cet algorithme « ABCDE » selon l'EPALS.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Luc G, Baert V, Escutnaire J, Genin M, Vilhelm C, Di Pompéo C, et al. Epidemiology of out-of-hospital cardiac arrest: A French national incidence and mid-term survival rate study. *Anaesth Crit Care Pain Med.* avr 2019;38(2):131-5.
2. Camargo A, Boggs KM, Auerbach M, Freid RD, Sullivan AF, Espinola JA, et al. National Study of Self-reported Pediatric Areas in United States General Emergency Departments. Mistry RD, éditeur. *Acad Emerg Med.* déc 2018;25(12):1458-62.
3. Waldmann V, Bougouin W, Karam N, Albuisson J, Cariou A, Jouven X, et al. Mort subite de l'adulte : une meilleure compréhension pour une meilleure prévention. *Ann Cardiol Angéiologie.* sept 2017;66(4):230-8.
4. Berg MD, Nadkarni VM, Zuercher M, Berg RA. In-Hospital Pediatric Cardiac Arrest. *Pediatr Clin North Am.* juin 2008;55(3):589-604.
5. Accueil [Internet]. Société Française de Pédiatrie. [cité 8 août 2021]. Disponible sur: <https://www.sfpediatrie.com/accueil>
6. Accueil GFRUP | GFRUP [Internet]. [cité 8 août 2021]. Disponible sur: <https://gfrup.sfpediatrie.com/>
7. Articles_of_Association_VS20191212.pdf.

8. Guidelines for paediatric life support. Paediatric Life Support Working Party of the European Resuscitation Council. *BMJ*. 21 mai 1994;308(6940):1349-55.
9. Phillips B, Zideman D, Garcia-Castrillo L, Felix M, Shwarz-Schwierin V. European Resuscitation Council Guidelines 2000 for Advanced Paediatric Life Support. *Resuscitation*. mars 2001;48(3):231-4.
10. Maconochie IK, Bingham R, Eich C, López-Herce J, Rodríguez-Núñez A, Rajka T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation*. oct 2015;95:223-48.
11. Biarent D, Bingham R, Richmond S, Maconochie I, Wyllie J, Simpson S, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. *Resuscitation*. déc 2005;67:S97-133.
12. Biarent D, Bingham R, Eich C, López-Herce J, Maconochie I, Rodríguez-Núñez A, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*. oct 2010;81(10):1364-88.
13. Perkins GD, Olasveengen TM, Maconochie I, Soar J, Wyllie J, Greif R, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation: 2017 update. *Resuscitation*. févr 2018;123:43-50.
14. Van de Voorde P, Turner NM, Djakow J, de Lucas N, Martinez-Mejias

A, Biarent D, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. *Resuscitation*. avr 2021;161:327-87.

15. 2021-ERC-Guidelines-Executive-Summary-FR_V2.pdf.

16. <http://typework.com>. ERC | [Internet]. Website. [cité 8 août 2021]. Disponible sur: <https://www.erc.edu/courses>

17. Drost-de Klerck AM, Olgers TJ, van de Meeberg EK, Schonrock-Adema J, ter Maaten JC. Use of simulation training to teach the ABCDE primary assessment: an observational study in a Dutch University Hospital with a 3–4 months follow-up. *BMJ Open*. juill 2020;10(7):e032023.

18. Fischer H, Strunk G, Neuhold S, Kiblböck D, Trimmel H, Baubin M, et al. The effectiveness of ERC advanced life support (ALS) provider courses for the retention of ALS knowledge. *Resuscitation*. févr 2012;83(2):227-31.

19. Polito A, Combescure C, Levy-Jamet Y, Rimensberger P. Long-stay patients in pediatric intensive care unit: Diagnostic-specific definition and predictors. *PLoS ONE*. 2 oct 2019;14(10):e0223369.

20. Bohadana A, Izbicki G, Kraman SS. Fundamentals of Lung Auscultation. *N Engl J Med*. 20 févr 2014;370(8):744-51.

21. Davies P, Maconochie I. The relationship between body temperature, heart rate and respiratory rate in children. *Emerg Med J*. 1 sept 2009;26(9):641-3.

22. Brandi S, Troster EJ, Cunha ML da R. Length of stay in pediatric intensive care unit: prediction model. Einstein. 18:eAO5476.

ANNEXES

A- Feuille de recueil

Evaluation des critères pédiatrique de gravité de l'ERC									
Poids (Kg)	_____	Intubé	Ouïo	Nono		Etiquette de l'enfant			
Température (°C)	_____	Voie	VVPO	L. O2o	KTCo	SteviaCo			
			M0-M20				M30-M45		
Conscience		Normale	o	Anormaleo		Normale	o	Anormaleo	
Respiration		Normale	o	Anormaleo		Normale	o	Anormaleo	
Coloration		Normale	o	Anormaleo		Normale	o	Anormaleo	
A	Mouvements thoracique	Ouïo		Nono		Ouïo		Nono	
	Bruit respiratoire normal	Ouïo		Nono		Ouïo		Nono	
	Flux d'air	Ouïo		Nono		Ouïo		Nono	
Defnir	Libres et sûres	Ouïo		Nono		Ouïo		Nono	
	A risque	Ouïo		Nono		Ouïo		Nono	
	Obstrué	Ouïo		Nono		Ouïo		Nono	
Actions effectuée	Aucune	Ouïo		Nono		Ouïo		Nono	
	Aspiration	Ouïo		Nono		Ouïo		Nono	
	Positionnement de l'enfant	Ouïo		Nono		Ouïo		Nono	
	Guedel	Ouïo		Nono	type de cathode	Ouïo		Nono	cathode
	Autres	Ouïo		Nono		Ouïo		Nono	
B	Fréquence respiratoire (/min)	_____			FR (/minutes)	_____			
	Apnée	Ouïo		Nono		Ouïo		Nono	
	Travail augmenté	Nono		Légero		Nono		Légero	
				Moderéo		Moderéo		Sévéro	
	Volume courant	Normaleo		Diminuéo		Normaleo		Diminuéo	
	Oxygenation	couleur	Normaleo	Pâle o	Griso	Normaleo	Pâle o	Griso	
			blanco	bleuo		blanco	bleuo		
		SpO2 (%)	_____			SpO2 (%)	_____		
Action effectuée	Aucune	Ouïo		Nono		Ouïo		Nono	
	O2	Ouïo		Nono		Ouïo		Nono	
		Lunettes nasaleso	Masque simpleo	Masque à haute concentrationo		Lunettes nasaleso	Masque simpleo	Masque à haute concentrationo	

	Aérosol	Corticoïdes	B2 mimétique	Adrélineo		Corticoïdes	B2 mimétique	Adrélineo	
	Ventilation au masque et ballon		Ouïo	Nono		Ouïo		Nono	
	Intubation		Ouïo	Nono		Ouïo		Nono	
	Extubation		Ouïo	Nono		Ouïo		Nono	
	Ventilation invasive		Ouïo	Nono		Ouïo		Nono	
	VNI	OHDc	CPAPo	Bipapoo	Evita Servo-lo	OHDc	CPAPo	Bipapoo	Evita Servo-lo
C	Fréquence cardiaque (bpm)	_____			Fréquence cardiaque (bpm)	_____			
	PAS (mmHg)	_____			PAS (mmHg)	_____			
	PAM (mmHg)	_____			PAM (mmHg)	_____			
	Pouls centraux		Normauxo	Filantoo		Normauxo		Filantoo	
	Pouls périphériques		Normauxo	Filantoo		Normauxo		Filantoo	
	Perfusion	TRC (s)	_____		TRC (s)	_____			
		Marbrures	Ouïo	Nono	Ouïo		Nono		
		Extrémités froides	Ouïo	Nono	Ouïo		Nono		
	Précharge	Hépatomégalie	Ouïo	Nono	Ouïo		Nono		
		Turgescence jugulaire	Ouïo	Nono	Ouïo		Nono		
		Crépitations	Ouïo	Nono	Ouïo		Nono		
Action effectuée	AUCUNE		Ouïo	Nono	Ouïo		Nono		
	Voie	VVPO	L. O2o	KTCo	SteviaCo	VVPO	L. O2o	KTCo	SteviaCo
	Remplissage vasculaire	nombre	_____		nombre	_____			
		Volume total administré (ml)	_____		Volume total administré (ml)	_____			
	Inotrope	Dobutamineo	Milrinoneo		Dobutamineo	Milrinoneo			
		Adrélineo	Autreo		Adrélineo	Autreo			
	Vasopresseur	Noradrélineo	Autreo		Noradrélineo	Autreo			
D	Alerte		Ouïo	Nono	Ouïo		Nono		
	Voix		Ouïo	Nono	Ouïo		Nono		
	Pain		Ouïo	Nono	Ouïo		Nono		
	Moresponsive		Ouïo	Nono	Ouïo		Nono		
	Glasgow	_____			Glasgow	_____			

B- Information à l'attention des parents

Information des parents :

Évaluation de la fréquence d'anormalité des critères de l'Algorithme de l'European Pediatric Advanced Life support (EPALS) en réanimation et unité de surveillance continue pédiatrique

Cette étude se déroule au sein du service de réanimation et de l'unité de surveillance continue (USC) pédiatrique du centre hospitalier régional de Jeanne de Flandre au CHU de Lille.

L'objectif de cette étude est d'étudier la gravité de votre enfant en analysant la fréquence d'anormalité des paramètres clinique tels que la fréquence respiratoire et la fréquence cardiaque. Ces constantes vitales, habituellement relevées à l'admission, seront collectées sur un formulaire papier ainsi que les actions de réanimation habituellement effectuées. La prise en charge de votre enfant ne sera pas modifiée par cette étude.

Les données recueillis sont anonymes.

Vous pouvez refuser la participation de votre enfant à l'étude à tout moment en contactant un des médecins ou l'hôtesse du service.

Nous restons à votre disposition pour tous renseignements supplémentaires

Pr S. LETEURTRE

INFORMATION RECHERCHE:

Le service de réanimation pédiatrique est un lieu de recherche clinique. Il est possible que des données médicales appartenant à votre enfant soient utilisées de manière anonyme pour mieux comprendre une maladie ou pour améliorer la prise en charge des patients. Il est également possible que des données soient transmises à des réseaux de recherche après avoir été rendues anonymes.

Conformément à l'article 31 de la loi du 6 janvier 1978 vous avez un droit d'accès aux renseignements transmis concernant votre enfant, un droit de rectification, et un droit d'opposition au traitement de ces données. Ces droits peuvent s'exercer sur demande au médecin responsable de votre enfant ou auprès de l'hôtesse du service.

Octobre 2012



Votre enfant vient d'être admis en réanimation pédiatrique à l'hôpital Jeanne de Flandre, une équipe pluridisciplinaire le prend en charge 24H/24.

Elle est composée de : *médecins, cadres de santé, infirmières, puéricultrices, auxiliaires de puériculture, kinésithérapeutes, éducatrices de jeunes enfants, dames de jeux, institutrice, psychologue, assistante sociale, orthophoniste, hôtesse, secrétaires médicales, agents des services hospitaliers.*

La plupart de vos interlocuteurs portent un badge qui vous permet de les identifier. En l'absence de badge, n'hésitez jamais à leur demander leur nom et leur fonction.

Nous vous informons que le service est informatisé, si vous voulez le consulter le dossier médical de votre enfant, veuillez vous rapprocher du médecin référent.

Appels téléphoniques directs : 03.20.44.68.79
Seuls les parents peuvent à tout moment obtenir des nouvelles. Les autres membres de la famille doivent être informés directement par les parents.

Visites : Le service vous est ouvert 24h/24. Toutefois, la majorité des soins s'effectuant le matin, il vous sera plus facile de voir votre enfant l'après-midi.

Seuls les parents peuvent entrer dans la chambre. Les cas particuliers peuvent faire l'objet d'un aménagement sur avis médical.

Garderie : La crèche des « Petits Pas » peut accueillir vos enfants de 6 mois à 6 ans, du lundi au vendredi, de 8h à 18h, lors de vos visites. Un dépliant est à votre disposition dans le service pour les démarches à faire.

Vous trouverez dans le service un salon pour vous détendre et prendre une boisson



Accès au service :



Pour y entrer, il vous faudra préalablement sonner à l'interphone en vous annonçant. L'hôtesse vous ouvrira la porte au sas visiteurs.

Vous vous y laverez les mains, après avoir laissé votre manteau et vos sacs en consigne. Veillez à utiliser les fermetures sécurisées des casiers afin de prévenir tout risque de vol.

Vous revêtirez systématiquement une blouse blanche.

Le service n'est pas équipé de « couchette accompagnant » mais dispose de 2 « chambres d'accueil » de courte durée (2 à 3 jours).

Cette solution d'hébergement temporaire est dépendante de la disponibilité de ces chambres. Un règlement intérieur est disponible dans chacune d'entre elles.

Une hôtesse vous renseignera sur les autres possibilités d'hébergement : Maison des parents.

Fonctionnement spécifique de l'unité :

- Nous limitons volontairement le nombre de visiteurs autour de votre enfant car il sera très sollicité par les soins 24H/24.

- Nous vous demandons de n'apporter ni vêtement, ni produit de toilette et de reprendre les bijoux appartenant à votre enfant.

- Par contre, si votre enfant a une tétine ou un jouet fétiche, n'hésitez pas à les lui donner. Evitez d'apporter trop de jouets et surtout pas de peluche.

Toute l'équipe soignante est à votre disposition pour vous aider et répondre aux questions que vous vous posez.

Vous pouvez rencontrer chaque jour le médecin responsable des soins ou si vous le désirez avoir un rendez-vous avec le Professeur LETEURTRE, Chef de Service.

AUTEURE : Nom : CANCES

Prénom : Marie

Date de soutenance : Lundi 11 octobre 2021 à 16 heures

Titre de la thèse : Évaluation de la fréquence d'anormalité des critères de l'algorithme de l'European Pediatric Advanced Life Support (EPALS) en réanimation pédiatrique et en unité de surveillance continue pédiatrique.

Thèse - Médecine - Lille - 2021

Cadre de classement : Pédiatrie

DES + spécialité : Pédiatrie

Mots-clés : Algorithme EPALS, Réanimation pédiatrique, European Resuscitation Council

Résumé : Contexte : L'European Resuscitation Council (ERC) a rédigé depuis plus de 10 ans des recommandations spécifiques pour l'évaluation et la prise en charge optimale d'un enfant gravement malade et propose un outil clef : l'algorithme « ABCDE ». Il n'existe aucune évaluation de l'utilisation de cet algorithme en réanimation et unité de surveillance continue (USC) pédiatriques dans la littérature. L'objectif principal de notre étude était de quantifier la fréquence d'anormalité des axes A, B, C, D et des actions effectuées dans la première heure après l'admission dans un service de réanimation et d'USC pédiatriques. Les objectifs secondaires étaient de rechercher pour chaque axe A, B, C et D une association entre la présence d'un critère anormal et la réalisation d'une action et de comparer la fréquence d'anormalité de chaque axe à 20 et à 45 minutes après l'admission, en fonction de la réalisation d'une action visant à corriger cet axe.

Méthode : Cette étude observationnelle rétrospective monocentrique était menée de janvier 2018 à avril 2019 et incluait les patients âgés de 15 jours et à 18 ans hospitalisés dans le service de réanimation et d'USC pédiatriques du CHU de Lille. Les données recueillies étaient des données cliniques et thérapeutiques de l'algorithme « ABCDE ». Les fréquences d'anormalité des axes A, B, C, D et de réalisation d'action lors de la première heure après l'admission en réanimation et USC pédiatriques étaient calculées. La recherche d'une association entre la présence d'un critère anormal et la réalisation d'une action ainsi que la recherche d'une association entre la réalisation d'une action et la normalisation d'un axe était faite à l'aide d'un test du Chi-deux.

Résultats : L'étude a permis d'inclure 924 enfants. A 20 minutes après l'admission, 751 enfants (81%) avaient au moins un axe anormal. L'axe A était anormal chez 216 enfants (23,4 %), l'axe B chez 505 (54,7%), l'axe C chez 154 (16,7%) et l'axe D chez 254 enfants (27,5%). Pour les enfants ayant l'axe A, B ou C anormal à 20 minutes, la réalisation d'une action visant à corriger cet axe était significativement plus fréquente que l'abstention thérapeutique par rapport aux patients pour lesquels l'axe A, B ou C était normal au même moment ($p < 0,001$). Par contre, parmi les patients ayant un axe A, B ou C anormal à 20 minutes, nous n'avons pas mis en évidence d'association entre la réalisation d'une action visant à corriger cet axe à 20 minutes et la normalisation de celui-ci à 45 minutes après l'admission.

Conclusion : Dans notre étude, les axes A et B étaient les plus fréquemment anormaux. Dans cette population d'enfants suffisamment graves pour être admis en réanimation pédiatrique, nous avons mis en évidence une association entre la présence d'un axe anormal et la réalisation d'au moins une action visant à le corriger. Cependant, dans la grande majorité des cas, la réalisation d'une action visant à corriger un axe à 20 minutes ne permettait pas de le normaliser à 45 minutes. Une étude similaire réalisée dans le secteur des urgences pédiatriques pourrait être intéressante pour apprécier l'intérêt de cet algorithme.

Composition du Jury :

Président : Pr Stéphane LETEURTRE

Assesseurs : Dr Diariatou DIALLO, Dr Mylène JOUANCASTAY, Dr Brigitte NELKEN

Directeur de thèse : Pr Stéphane LETEURTRE