

Règle pédiatrique RC (Radiologique Chimique) : un outil pour optimiser la prise en charge préhospitalière de victimes pédiatriques d'un évènement chimique ou radiologique

Radiologic and chemical tape (RC tape): a tool to improve the prehospital management of pediatric victims of chemical or radiological terrorism

M. Moris · L. Ronchi · H. Delacour

Reçu le 17 septembre 2020 ; accepté le 6 janvier 2021
© SFMU et Lavoisier SAS 2020

Résumé En cas d'évènement impliquant des agents chimique ou radiologique, la prise en charge de nombreuses victimes pédiatriques incomberait principalement à des primo-intervenants non spécialisés en pédiatrie ou à des pédiatres peu au fait des modalités de prise en charge en milieu de type NRBC. Pour tenter de pallier cette problématique, nous avons développé un outil s'inspirant de la règle de Broselow pour déterminer le poids des enfants pris en charge et les posologies des thérapeutiques à utiliser en cas d'intoxication par des agents neurotoxiques organophosphorés ou par des agents cyanés. Les modalités de préparation (reconstitution, dilution) des différentes thérapeutiques sont mentionnées sur l'outil pour faciliter l'action des primo-intervenants. L'outil incorpore également une aide diagnostique s'appuyant sur les différents toxidromes des intoxications chimiques pour orienter les primo-intervenants ainsi que le rappel de quelques actes réflexes (décontamination d'urgence, déshabillage des victimes) à avoir dans un tel contexte qu'il soit radiologique ou chimique. La pertinence de l'outil proposé doit être évaluée lors d'exercices simulant la prise en charge de victimes pédiatriques d'un évènement

chimique ou radiologique afin de valider son intérêt et d'identifier les modifications ou évolutions nécessaires.

Mots clés Attentat · Pédiatrie · Prise en charge préhospitalière · Risque chimique · Risque radiologique

Abstract In a situation involving terrorist release of chemical or radiological agents, the medical management of multiple pediatric victims would be dealt mainly by physicians not specialized in pediatrics or non pediatricians, and who, for the most, are not familiar with methods of care in the CBRN context. In order to overcome this problem, we have developed a tool inspired by the Broselow Tape to determine the weight of children involved and the therapeutic doses to be used in cases of poisoning by nerve agents or cyanide. In order to facilitate the action of first responders, a therapeutic preparation aid (drug preparation and dilution) is mentioned on the tool. It also features a diagnostic aid based on the different toxidromes which are of use in establishing a diagnosis and automatic actions to be taken in such a context, whether radiological or chemical (decontamination, undressing of the victim). The relevance of this tool must be assessed during practical field exercises to identify any evolution to be performed.

Keywords Terrorism · Pediatrics · Prehospital emergency care · Chemical warfare · Radiological incident

Introduction

Les attentats qui ont endeuillé différentes régions du monde au cours de ces dernières années, ont montré toute la complexité de la prise en charge de victimes qui se rapprochent de victimes de guerre [1]. Ces évènements ont été marqués par un afflux massif de blessés adultes mais aussi

M. Moris
10e Centre médical des armées, 111, avenue de la Corse,
BP 4026, F-13568 Marseille cedex 02, France

L. Ronchi
Centre hospitalier, 11, boulevard Georges-Charpak,
F-44600 Saint-Nazaire, France

H. Delacour (✉)
Hôpital d'instruction des armées Bégin,
département des laboratoires, 69, avenue de Paris,
F-94160 Saint-Mandé Cedex, France
e-mail : herve.delacour@intradef.gouv.fr

École du Val-de-Grâce, 1, place Alphonse-Laveran,
F-75005 Paris, France

pédiatriques, comme lors des attentats de Nice (France) en 2016 [2] ou de Manchester (Royaume-Uni) en 2017 [3]. Au-delà de la ressource faible en moyens pédiatriques d'intervention en préhospitalier généralement observée, la survenue d'un événement chimique ou radiologique, à l'image de ceux survenus à la Ghouta (Syrie) en 2017, mettrait à mal les urgentistes comme les pédiatres [4]. Les premiers sont peu habitués à l'évaluation du poids de l'enfant ce qui occasionne une crainte majeure d'erreur de posologie. Les seconds sont peu au fait des toxidromes ou protocoles de prise en charge lors d'un tel événement [5,6]. Dans ce contexte, nous avons souhaité développer un outil simple permettant d'optimiser la prise en charge de victimes pédiatriques dans le cadre d'un événement impliquant un agent chimique ou radiologique.

Objectifs fixés à l'outil

L'objectif était de développer un outil, dans l'idéal à usage unique, permettant aux primo-intervenants d'évaluer rapidement le poids des victimes pédiatriques prises en charge et de leur indiquer les posologies des différents antidotes des agents du risque chimique avec leurs modalités de préparation et d'administration. Seules les actions pouvant être menées avant décontamination médicale approfondie et avec les moyens disponibles en préhospitalier (c'est-à-dire présents dans les différents lots des postes sanitaires mobiles (PSM)) devaient y être mentionnées. L'outil développé devait pouvoir également offrir une aide diagnostique et présenter un rappel des modalités de prise en charge non spécifique des intoxications chimiques, de la décontamination d'urgence et des grands principes de prise en charge d'un événement radiologique. Par souci d'appropriation, cet outil devait reposer sur une approche, si possible, déjà connue dans le domaine de la médecine d'urgence.

Choix de l'outil

En considérant l'ensemble des objectifs fixés, notre choix s'est porté sur une adaptation de la règle de Broselow. Outil le plus répandu dans les services d'urgence pour l'estimation du poids dans la prise en charge des urgences pédiatriques, son principe est donc connu par la majorité des praticiens. Son utilisation est d'ailleurs recommandée en France dans le cadre de la prise en charge de victimes pédiatriques en situation exceptionnelle [7]. La règle de Broselow ne nécessite pas l'évaluation de la morphologie de l'enfant qui peut être plus ou moins aisée en préhospitalier. Même si elle peut être mise en défaut en présence de morphotypes extrêmes (risque de surestimation chez les patients maigres ou dénutris et risque de sous-estimation chez les enfants en surpoids ou obèses), elle reste fiable pour la détermination du poids idéal

quel que soit l'âge de l'enfant [8], poids validé pour l'administration des médicaments de l'urgence [9]. Son format permet d'intégrer, en plus de la détermination du poids de l'enfant, des données diagnostiques et thérapeutiques. Enfin, son utilisation en ambiance contaminée ne pose aucun souci et son coût estimé (quelques euros) peut la faire considérer comme un matériel à usage unique.

Composition de l'outil

L'outil est une règle recto-verso mesurant 12,5 cm x 145 cm (Fig. 1). Le recto présente les informations relatives aux aides diagnostique et pharmacologique et le verso regroupe des rappels sur les modalités de prise en charge des intoxications chimiques et des contaminations radiologiques.

Recto de l'outil : aide diagnostique et pharmacologique

Première partie : l'aide diagnostique

La première partie de la règle constitue l'aide diagnostique. Conscient de la difficulté de maîtriser les signes cliniques des différents toxidromes des intoxications chimiques, il nous est apparu important de proposer aux primo-intervenants un schéma diagnostique simple reprenant par organe les symptômes rencontrés en cas d'intoxication par un inhibiteur des cholinestérases type neurotoxique organophosphoré (NOP), par des agents cyanés, suffocants ou vésicants. Le schéma proposé s'inspire de celui existant dans la fiche technique « Identification clinique des toxiques » éditée en 2016 par le Secrétariat Général de la Défense et de la Sécurité Nationale (SGDSN) mais il a été retravaillé pour permettre une meilleure lisibilité pour les personnels ayant revêtu des équipements de protection individuelle (Fig. 2) [10]. Au niveau de cette première partie est également retrouvée une instruction pour une bonne utilisation de la règle (mention « Allonger l'enfant et positionner sa tête à cet endroit »).

Deuxième partie : préparation des antidotes et posologies

La deuxième partie de la règle regroupe les informations relatives aux posologies des différents antidotes, telles que mentionnées dans la fiche technique « Reconstitution et administration des antidotes » éditée par le SGDSN en 2016, et à leurs modalités de préparation [11]. On y retrouve les informations relatives aux médicaments spécifiques d'une intoxication par un inhibiteur des cholinestérases (atropine, diazépam, pralidoxime) ou d'une intoxication cyanée (hydroxocobalamine). Pour chaque molécule, les modalités de reconstitution et de dilution sont présentées, la dilution finale étant rappelée afin de permettre aux intervenants de contrôler leur prescription (Fig. 3).

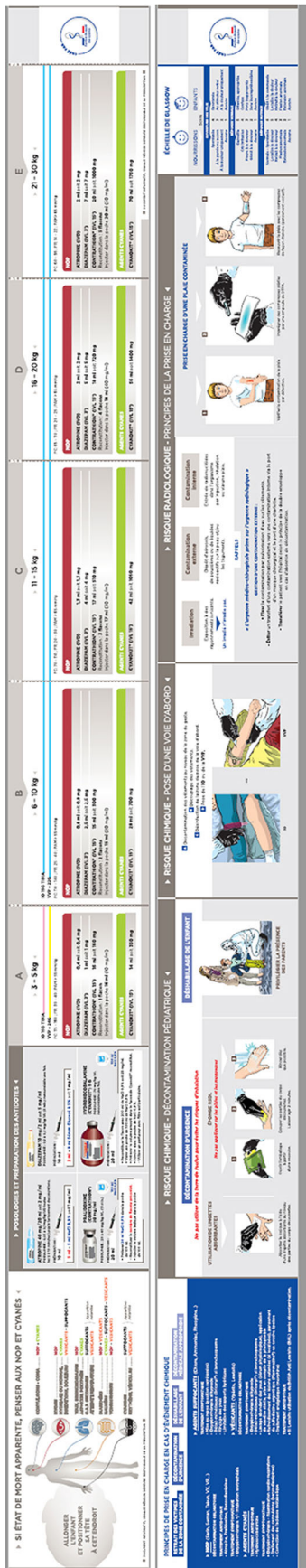


Fig. 1 Vue d'ensemble de la règle pédiatrique RC-E. Le recto présente les informations relatives à l'aide diagnostique et pharmacologique (partie supérieure) et le verso regroupe des rappels sur les modalités de prise en charge des intoxications chimiques et des contaminations radiologiques (partie inférieure)

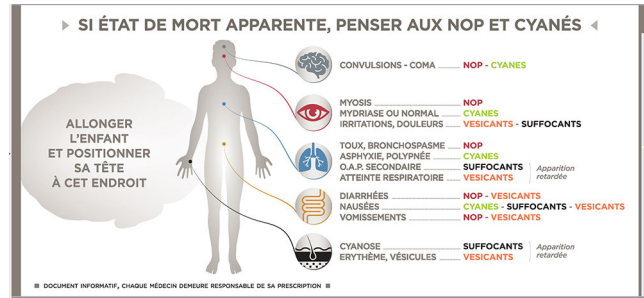


Fig. 2 Aide diagnostique de la règle pédiatrique RC-E. La symptomatologie associée à une intoxication par un inhibiteur des cholinestéras type neurotoxique organophosphoré, par des agents cyanés, suffocants ou vésicants est présentée organe par organe. Elle doit permettre de guider les primo-intervenants dans leur démarche diagnostique. Chaque catégorie d'agent est associée à un code couleur qui doit faciliter l'administration des thérapeutiques spécifiques. (NOP : neurotoxiques organophosphorés)

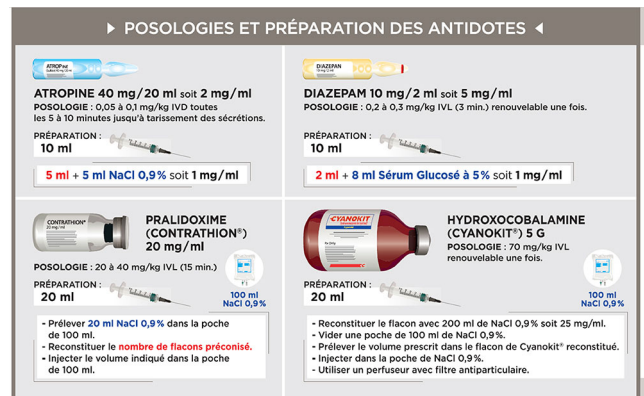


Fig. 3 Posologies et préparation des différents antidotes. Pour chaque médicament sont mentionnées les modalités de reconstitution et de dilution. La dilution finale est rappelée afin de permettre aux intervenants de contrôler leur prescription (IVD : injection intraveineuse directe, IVL : injection intraveineuse lente)

Troisième partie : doses à administrer selon les catégories de poids

Nous avons souhaité diminuer le nombre de catégories de poids par rapport à la règle initiale de Broselow pour répondre à des problématiques de volume d'administration et faciliter le travail des primo-intervenants en tenue de protection. Pour chaque médicament, l'étude des doses à prescrire pour des enfants de 3 à 30 kg nous a permis au final de définir cinq catégories de poids chacune étant identifiée par une lettre : 3-5 kg (lettre « A »), 6-10 kg (lettre « B »), 11-15 kg (lettre « C »), 16-20 kg (lettre « D ») et 21-30 kg (lettre « E »). Il est classiquement admis que les enfants présentant

un poids supérieur pourraient être pris en charge en appliquant les posologies des adultes.

Les doses de chacune des thérapeutiques sont exprimées tout d'abord en mL puis en mg. La dose en mg est conservée pour assurer au prescripteur la maîtrise des doses prescrites.

Par ailleurs, au niveau de chaque catégorie de poids sont mentionnés les paramètres vitaux ainsi que les types de cathéters à utiliser pour administrer les thérapeutiques par voie intra-osseuse ou voie veineuse périphérique (Fig. 4) [12,13].

Verso de l'outil : rappels des modalités de prise en charge des intoxications chimiques et des contaminations radiologiques

Au verso de l'outil sont rappelés les grands axes de la prise en charge des intoxications chimiques avec en particulier des focus sur les étapes de décontamination d'urgence et de déshabillage des victimes pédiatriques. Notre choix s'est porté sur une description de ces actions via des illustrations accompagnées de textes courts soulignant les points importants. Ainsi, par exemple, dans le cadre de l'étape de déshabillage, il est mis en avant l'importance de ne pas séparer les enfants des parents autant que faire se peut (mention « Privi-

| B | |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 6 - 10 kg | |
| IO 15G TIBIA VVP - 22G FC: 110 - 140 ; FR: 25 - 40 ; PAM > 55 mmHg | |
| NOP | |
| ATROPINE (IVD) | 0,8 ml soit 0,8 mg |
| DIAZEPAM (IVL 3') | 2,5 ml soit 2,5 mg |
| CONTRATHION® (IVL 15') | 15 ml soit 300 mg |
| Reconstitution : 2 flacons Injecter dans la poche 15 ml (20 mg/ml) | |
| AGENTS CYANES | |
| CYANOKIT® (IVL 15') | 28 ml soit 700 mg |

Fig. 4 Doses à administrer en fonction des catégories de poids, exemple de la catégorie 6-10 kg. Au niveau de chaque catégorie de poids sont mentionnées les doses de chacune des thérapeutiques exprimées en mL (si préparation des thérapeutiques selon les modalités présentées dans la partie précédente de la règle) puis en mg. La dose en mg est conservée pour assurer au prescripteur la maîtrise des doses prescrites. Les différentes thérapeutiques sont regroupées selon le code couleur mentionné dans la première partie de la règle. Par ailleurs sont mentionnés les paramètres vitaux ainsi que les types de cathéters à utiliser pour administrer les thérapeutiques par voie intra-osseuse ou voie veineuse périphérique (IO : voie intra-osseuse, VVP : voie veineuse périphérique, FC : fréquence cardiaque, FR : fréquence respiratoire, PAM : pression artérielle moyenne, IVD : injection intraveineuse directe, IVL : injection intraveineuse lente)

légier la présence des parents ») (Fig. 5) [14]. Quelques rappels sur la prise en charge d'une contamination radiologique sont également présentés sur le verso de l'outil en insistant sur les modalités de la prise en charge d'une plaie contaminée (Fig. 6) [15].

Discussion

Les capacités d'intervention spécialisée pédiatrique en pré-hospitalier sont limitées et les équipes d'urgence préhospitalières sont plus habituées à la prise en charge d'adultes et éprouvent un certain stress lors de la prise en charge de victimes pédiatriques dans un contexte d'urgence « conventionnelle » [16]. Ce stress peut être à l'origine d'erreurs de traitements. Pour les limiter, différents outils, dont des règles permettant l'estimation du poids de l'enfant en fonction de sa taille et la détermination des doses de médicament à administrer, ont été conçus pour améliorer la prise en charge des urgences pédiatriques conventionnelles [17]. À notre connaissance, ce type d'outil n'a pas été développé pour répondre à la prise en charge de victimes pédiatriques en cas d'évènement impliquant un agent chimique ou radiologique. Or, le stress lié à la prise en charge de victimes



Fig. 5 Rappels sur les modalités de décontamination en cas d'exposition à un agent chimique. Les actions à mener sont présentées via des illustrations accompagnées de textes courts mettant en avant les points importants (RSDL : Reactive Skin Decontamination Lotion)



Fig. 6 Rappel sur la prise en charge d'une plaie contaminée par des radionucléides (DTPA : acide diéthylène-triamine-penta-acétique)

pédiatriques serait certainement augmenté en cas d'évènement de ce type.

L'intervention en contexte chimique ou radiologique est une action complexe du fait des nombreuses contraintes liées au contexte, au risque qui n'est pas immédiatement identifié, à la potentielle désorganisation occasionnée par la panique ou l'arrivée inopinée de patients contaminés, au risque pour les intervenants et au port des équipements de protection. En plus d'être à l'origine d'une diminution de la dextérité lors de la réalisation de gestes techniques, les équipements de protection individuelle entraînent un stress physique et psychique chez les intervenants [18]. Les antidotes et traitements des risques chimique et radiologique ne font pas partie de l'usage courant des praticiens et leur conditionnement non adapté à la pédiatrie est un facteur supplémentaire de stress et d'erreurs [6].

L'outil que nous proposons est une adaptation de la règle de Broselow. Il permet de guider les primo-intervenants dans leur démarche diagnostique et thérapeutique face à des victimes pédiatriques en cas d'évènement impliquant une substance chimique ou radiologique. Il s'appuie sur les principales informations mentionnées dans les recommandations nationales françaises de prise en charge médicale des victimes pédiatriques en contexte NRBC (Nucléaire Radiologie Biologique Chimique) devant être prochainement publiées et sur les thérapeutiques disponibles dans les PSM (exemple de l'atropine en conditionnement de 20 ml à une concentration de 2 mg/ml) [19]. L'ensemble des informations mentionnées sont en français mais l'adaptation de la règle à une autre langue et/ou à d'autres recommandations nationales ne constitue pas un obstacle majeur.

La principale conséquence clinique commune à l'ensemble des agents chimiques du risque agressif est une hypoxie multifactorielle. Le traitement symptomatique est essentiel, allant de la libération des voies aériennes et oxygénothérapie jusqu'à la réanimation respiratoire avec intubation et ventilation artificielle. Le traitement étiologique fait appel aux antidotes, peu nombreux en fait. Seuls ces éléments spécifiques à la prise en charge d'une intoxication chimique sont mentionnés sur l'outil développé.

Notre outil étant destiné prioritairement aux primo-intervenants médicaux, nous avons décidé de ne pas y faire figurer le *British Anti-Lewisite*. Malgré la recommandation d'administrer cet antidote le plus rapidement possible, il nous a paru plus licite de réserver son utilisation après décontamination médicale approfondie. Les conditions observées au sein d'un poste médical avancé nous semblent en effet plus favorables pour l'administration de cet antidote [11,20]. Pour les autres thérapeutiques, les préparations de l'atropine, du diazépam et de la pralidoxime ne posent pas de problème particulier. En revanche, le conditionnement de l'hydroxocobalamine est optimal pour la prise en charge d'un adulte (flacon à reconstituer de 5 g). La posologie pour

un enfant de 70 mg/kg entraîne des doses variant pour les extrêmes de poids de notre règle de 210 mg à 2 100 mg soit 4 à 40 % du flacon [11]. Nous proposons donc d'utiliser un flacon au profit de plusieurs victimes pédiatriques. Nous proposons d'avoir recours à des poches de 100 mL de NaCl 0,9 % qui seraient vidées puis remplies avec le volume proposé par catégorie de poids (de 14 mL à 70 mL) directement prélevé dans un flacon d'hydroxocobalamine reconstitué selon les instructions du fournisseur. Ce volume est ensuite administré en 15 minutes (délai recommandé en cas d'intoxication sévère) en utilisant un perfuseur avec un filtre antiparticulaire.

La problématique de la posologie de chaque antidote repose sur le fait que les doses à administrer sont fonction d'une fourchette de posologie. Il nous a donc fallu réfléchir aux catégories de poids à retenir pour conserver une simplicité d'utilisation. Pour déterminer ces catégories de poids, nous nous sommes intéressés aux doses à prescrire de 3 kg jusqu'à 36 kg en intégrant les posologies minimales et les posologies maximales. Au vu des doses obtenues, nous nous sommes orientés vers les catégories suivantes : 3-5 kg, 6-10 kg, 11-15 kg, 16-20 kg, 21-26 kg et 27-36 kg soit 6 catégories contre 11 pour la règle de Broselow. La gestion des enfants à partir du collège a été considérée comme identique à celle des adultes pour des intervenants non spécialisés en pédiatrie. L'âge habituel d'un enfant en classe de 6^e étant de 11 ans, nous nous sommes donc fixés comme limite supérieure pour la règle un âge de 10 ans qui correspond à environ 30 kg. De fait la dernière catégorie de poids proposée se trouvait réduite à 27-30 kg. Nous avons choisi, après avis de pédiatres, de ne conserver qu'une catégorie allant de 21 à 30 kg ce qui correspondrait à la fourchette de poids des enfants entre le CP et le CM2 et donc l'école primaire.

Pour déterminer les doses à administrer, nous avons décidé pour chaque catégorie de poids de retenir soit la dose médiane (cas pour l'atropine, le diazépam et la pralidoxime) soit la dose maximale (cas de l'hydroxocobalamine) à administrer en cas d'intoxication sévère. Ce raisonnement repose sur un rapport bénéfice/risque lié à un surdosage éventuel (risque d'apnée en cas de surdosage en diazépam par exemple). Dans le cas de l'hydroxocobalamine aucun effet indésirable n'est rapporté en cas de surdosage. Par conséquent, nous avons décidé de retenir les doses maximales de chacune des catégories de poids.

Notre travail nous a amené à réfléchir aux difficultés de communication du fait des équipements de protection individuelle (EPI) et en particulier de l'appareil respiratoire filtrant [21]. Il est en effet difficile de transmettre des informations entre les intervenants, à moins d'être doté d'amplificateur de voix ou d'autres systèmes, sans avoir à répéter. Les éléments indispensables pour la prescription sont la catégorie de poids, le type de toxiques suspecté (NOP ou cyanés). La transmission des prescriptions se faisant à la voix

principalement, il est important qu'il n'y ait pas de confusion possible lors de cette transmission. Les termes NOP et cyanés sont suffisamment distincts pour ne pas être confondus. Le risque pour la catégorie de poids nous a semblé plus important. Cela nous a amené, au vu du petit nombre de catégories, à leur attribuer une lettre (A à E). L'utilisation de l'alphabet phonétique permet de bien distinguer les lettres et de diminuer les possibilités d'erreurs. Ainsi devant plusieurs victimes, le médecin pourra transmettre ses prescriptions en quelques mots. Par exemple dans le cadre d'un attentat chimique par NOP avec 3 enfants (après mesure avec la règle) de la catégorie 16-20 kg et 2 enfants de la catégorie 21-30 kg, le médecin prescrira 3 NOP Delta et 2 NOP Écho.

Le verso de l'outil effectue des rappels sur les modalités de prise en charge des intoxications chimiques et des contaminations radiologiques afin que les primo-intervenants n'oublient pas la réalisation de certains actes réflexes tel que le déshabillage des victimes pour limiter leur intoxication et les risques de transfert de contamination. En effet, comme souligné par Kaadan et al., ces actes réflexes peuvent être oubliés même par des équipes entraînées en situation de stress [22].

L'évaluation de la pertinence de l'outil proposé devra être effectuée via son utilisation lors d'exercices simulant la prise en charge de victimes pédiatriques d'un événement chimique ou radiologique. Les retours d'expériences collectés permettront de valider l'intérêt de cet outil et d'identifier les modifications ou évolutions nécessaires.

Conclusion

Nous avons adapté un outil simple, la règle de Broselow, pour optimiser la prise en charge de victimes pédiatriques en cas d'évènement impliquant un agent chimique ou radiologique. Simple d'utilisation, il convient toutefois de former les utilisateurs potentiels à son emploi dans le cadre d'exercices impliquant des victimes chimiques afin de pouvoir également identifier de potentielles pistes d'amélioration.

Remerciements : les auteurs remercient Monsieur Bruno Courtois (https://www.instagram.com/agence_creasquad/?hl=fr) pour le travail d'infographie mené dans le cadre de ce projet et les membres du groupe de travail national « Recommandations de prise en charge médicale des enfants dans le cadre d'un événement NRBC-E » pour leurs avis techniques (Dr Sébastien Beaume (Bataillon des Marins Pompiers de Marseille, Marseille), Dr Catherine Bertrand (SAMU 94, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, APHP, Paris), Dr Gilles Brezac (Hôpital Lenval, Centre Hospitalier Universitaire de Nice, Nice), Dr Franck Calamai (Brigade des Sapeurs-Pompiers de Paris, Paris), Dr Philippe Cano

(Centre National Civil et Militaire de Formation et d'Entraînement, Aix-en-Provence), Dr Hélène Coignard (SAMU 69, Hospices Civils de Lyon, HCL, Lyon), Dr Fanny Fabre (Hôpital Nord, CHU de Grenoble, Grenoble), Dr Laurent Gabilly (SAMU 69, HCL, Lyon), Pr Yves Gillet (Hôpital Femme Mère Enfant, HCL, Lyon), Dr Roch Joly (SAMU59, Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille, Lille), Dr Lionel Lachenaud (Secrétariat Général de la Défense et de la Sécurité Nationale, Paris), Dr Thomas Libert (Ministère des Solidarités et de la Santé, Paris), Pr Catherine Leport (Hôpital Bichat, APHP, Paris), Pr Bruno Mégarbane (Hôpital Lariboisière, APHP, Paris), Dr Jean-Marc Philippe (Direction Générale de la Santé, Ministère des Solidarités et de la Santé, Paris), Dr André Puget (SAMU 13, Assistance Publique-Hôpitaux de Marseille, APHM, Marseille), Dr Jean-Michel Dindart (SAMU 33, CHU de Bordeaux, Bordeaux), Dr Caroline Telion (SAMU 75, APHP, Paris), Dr Jonathan Treille (SAMU 30, CHU de Nîmes, Nîmes), Dr François Van Heems (Hôpital Salengro – Hôpital B, CHRU Lille, Lille))

Liens d'intérêts : les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Financement : Le projet « Règle pédiatrique RC » a été soutenu par la Direction de la Formation, de la Recherche et de l'Innovation du Service de Santé des Armées (dfri-innov.contact.fct@intradef.gouv.fr)

Références

1. Carli P, Pons F, Levraut J, et al (2017) The French emergency medical services after the Paris and Nice terrorist attacks: what have we learnt? *Lancet* 390:2735–8
2. Solla F, Carboni J, Bréaud J, et al (2018) July 14, 2016, Terror attack in Nice, France. *Acad Pediatr* 18:361–3
3. Craigie RJ, Farrelly PJ, Santos R, et al (2020) Manchester Arena bombing: lessons learnt from a mass casualty incident. *BMJ Mil Health* 166:72–5
4. Baker JD (2016) Preparing for toxic trauma. In: Baker JD, Toxic trauma. A basic clinical guide. Springer Ed., London, 175–90
5. Alix-Séguin L, Lodé N, Orliaguet G, et al (2017) Et si c'était des enfants ? Adaptation de la prise en charge médicale en cas d'attentats terroristes avec de nombreux enfants victimes. *Arch Pediatr* 24:280–7
6. Chung S, Baum CR, Nyquist AC et al (2020) Chemical-biological terrorism and Its impact on children. *Pediatrics* 145: e20193750
7. Cesareo E, Raux M, Soulat L, et al (2018) Recommandations de bonne pratique clinique concernant la prise en charge médicale des victimes d'une « tuerie de masse ». *Ann Fr Med Urgence* 8:401–21
8. Lubitz DS, Seidel JS, Chameides L, et al (1988) A rapid method for estimating weight and resuscitation drug dosages from length in the pediatric age group. *Ann Emerg Med* 17:576–81
9. Young KD, Korotzer NC (2016) Weight estimation methods in children: a systematic review. *Ann Emerg Med* 68:441–51

10. Beaume S, Cano P, Gabilly L, et al (2016) Fiche technique identification clinique des toxiques. Ministère des Affaires sociales et de la Santé, ministère de la Défense, ministère de l'Intérieur, 3 p
11. Alberaello S, Cano P, Barrier G, et al (2016) Fiche technique : reconstitution et administration des antidotes. Ministère des Affaires sociales et de la Santé, ministère de la Défense, ministère de l'Intérieur, 6 p
12. Lemoine S, Chabernaud JL, Ernouf C, Tourtier JP (2016) Prise en charge pré-hospitalière de victimes pédiatriques multiples en situation d'urgence collective. *Arch Pediatr* 23:1109–11
13. American College of Surgeons (2018) Pediatric trauma. In: *Advanced Trauma Life Support student course manual*. 10th Edition. American College of Surgeons Ed., Chicago, pp 186–213
14. Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé (2014) Fiche Piratome n°4 : Ca-DTPA, 11 p. [https://www.ansm.sante.fr/Dossiers/Biotox-Piratox-Piratome/Fiches-Piratox-Piratome-de-prise-en-charge-therapeutique/\(offset\)/4](https://www.ansm.sante.fr/Dossiers/Biotox-Piratox-Piratome/Fiches-Piratox-Piratome-de-prise-en-charge-therapeutique/(offset)/4) (Dernier accès le 15 octobre 2020)
15. Hilmas E, Hilmas CJ (2015) Medical management of chemical toxicity in pediatrics. In: Gupta RC, *Handbook of toxicology of chemicals warfare agents*. Academic Press Ed., London, pp 1003–34
16. Rassin M, Avraham M, Nasi-Bashari A, et al (2007) Emergency department staff preparedness for mass casualty events involving children. *Disaster Manag Response* 5:36–44
17. Samerchua A, Suraseranivongse S, Komoltri C (2019) A comparison of pediatric weight estimation methods for emergency resuscitation. *Pediatr Emerg Care* 35:705–11
18. Castle N, Bowen J, Spencer N (2010) Does wearing CBRN-PPE adversely affect the ability for clinicians to accurately, safely, and speedily draw up drugs? *Clin Toxicol* 48:522–7
19. Marsaa H, Beaume S, Belna A, et al (2020) Lots PRV-NRBC. *Med Catastrophe Urg Collectives* 4:247–52
20. Flora S (2015) Arsenicals: toxicity, their use as chemical warfare agents, and possible remedial measures. In: Gupta R, *Handbook of chemical warfare agents*. Academic Press Ed., London, pp 171-91
21. Krueger GP (2001) Psychological and performance effects of chemical-biological protective clothing and equipment. *Mil Med* 166:41–3
22. Kaadan I, Cranmer H (2018) The management of the Khan Al-Assal chemical attack in Aleppo University Hospital (AUH). *Disaster Med Public Health Prep* 12:663–5