

I Revues générales

Manœuvres de réanimation : ce qui a changé

RÉSUMÉ : L'ERC (*European Resuscitation Council*) a publié en novembre 2015 une mise à jour des recommandations portant sur la réanimation cardio-respiratoire (RCP) adulte et pédiatrique. En pédiatrie, bien que la séquence ABC (*Airway-Breathing-Circulation*) ait été maintenue ainsi que les grands principes des algorithmes pédiatriques du BLS (*Basic Life Support*) et de l'ALS (*Advanced Life Support*), il est important de noter quelques changements. Ainsi, peu importe le nombre de secouristes, la RCP devrait se faire, après les 5 insufflations initiales, selon le ratio de 15 compressions thoraciques/2 ventilations. La durée des insufflations est réduite à 1 seconde, et le rythme des compressions thoraciques devrait se situer entre 100 et 120 par minute.

En ce qui concerne les accès vasculaires, les tentatives d'accès veineux devraient désormais être limitées à 60 secondes et la voie intra-osseuse peut être envisagée d'emblée en cas d'ACR. En cas de diagnostic de tachycardie supraventriculaire (TSV), si une cardioversion électrique (cardioversion synchrone) est envisagée, celle-ci devra dorénavant se faire avec un dosage suggéré de 1J/kg pour le premier choc, et de 2J/kg en cas de second choc. La dose à délivrer lors d'une défibrillation (en cas de tachycardie ventriculaire ou de fibrillation ventriculaire par exemple) demeure de 4J/kg. Au chapitre de l'enseignement de la RCP, l'accent est mis sur l'utilisation de la simulation, la pratique des compétences non techniques et la formation en équipe multidisciplinaire.



**L. ALIX-SEGUIN^{1,2}, S. JULLIAND³,
F. LE BOURGEOIS³, N. LODÉ¹**

¹ SMUR pédiatrique,
Hôpital Robert Debré, PARIS,

² Service d'urgence pédiatrique,
CHU Sainte-Justine, MONTRÉAL,

³ Service de réanimation pédiatrique,
Hôpital Robert Debré, PARIS.

Liste des abréviations

ABC : *Airway-Breathing-Circulation*

ACR : Arrêt cardio-respiratoire

ALS : *Advanced life support*

BLS : *Basic life support*

CAB : *Circulation-Airway-Breathing*

ERC : *European Resuscitation Council*

FV : *Fibrillation ventriculaire*

ILCOR : *International Liaison Committee on Resuscitation*

IO : *Intra-osseuse*

IV : *Intraveineuse*

J : *Joule*

Kg : *Kilogramme*

RCP : *Réanimation cardio-respiratoire*

TSV : *Tachycardie supraventriculaire*

TV : *Tachycardie ventriculaire*

Créé en 1990, l'*European Resuscitation Council* (ERC) regroupe à ce jour 33 associations partenaires nationales [1], dont le Conseil français de réanimation cardio-pulmonaire. Basé sur les travaux de l'ILCOR (*International Liaison Committee on Resuscitation*), l'ERC a publié à la fin de l'année 2015 une mise à jour de ses recommandations datant de 2010 [2] sur la prise en charge du patient adulte et pédiatrique en situation de réanimation cardio-respiratoire (RCP) [3]. Cet article a pour but de souligner les modifications apportées aux recommandations et de faire ressortir certains éléments importants de la prise en charge. Il ne représente pas un résumé complet des recommandations.

■ Particularités pédiatriques

L'arrêt cardio-respiratoire (ACR) est rare chez l'enfant, mais il est associé à un mauvais pronostic [4]. Contrairement à la population adulte, la cause première d'ACR en pédiatrie est l'hypoxie [4]. La littérature actuelle ne permet pas de démontrer une supériorité entre l'algorithme ABC (*Airway-Breathing-Circulation*) et CAB (*Circulation-Airway-Breathing*) dans la prise en charge de l'ACR pédiatrique. Cependant, l'ABC est désormais une séquence connue et largement enseignée et appliquée en Europe, et elle souligne la nécessité d'une prise en charge rapide des problèmes d'oxygénation et de ventilation. Ainsi, l'ERC a décidé de maintenir l'acronyme de prise en charge ABC pour la population pédiatrique victime d'ACR. Il est à noter que l'*American Heart Association* (AHA), l'équivalent nord-américain de l'ERC, a adopté depuis 2010 l'algorithme CAB pour les enfants en ACR [5].

■ Basic Life Support (BLS)

L'algorithme de base du BLS est maintenu (**fig. 1**). Il est toujours recommandé de procéder, une fois l'absence de signe de vie constatée, à 5 insufflations initiales, puis d'entreprendre une RCP sur un ratio 15/2, soit 15 compressions cardiaques suivies de 2 insufflations, et ce, que l'on soit un ou deux secouristes. La durée de l'insufflation donnée devrait être de 1 seconde, et non plus de 1 à 1,5 seconde comme précédemment recommandée. Ce changement a pour but d'uniformiser la prise en charge avec celle de l'adulte.

Des compressions thoraciques de qualité (rythme, profondeur, relâchement entre les compressions, minimisation des interruptions) sont essentielles pour maximiser les chances de survie d'un enfant victime d'un ACR. Le rythme des compressions devrait se situer entre 100 et 120 par minute. Pour s'assurer qu'une profondeur adéquate est atteinte, l'édi-

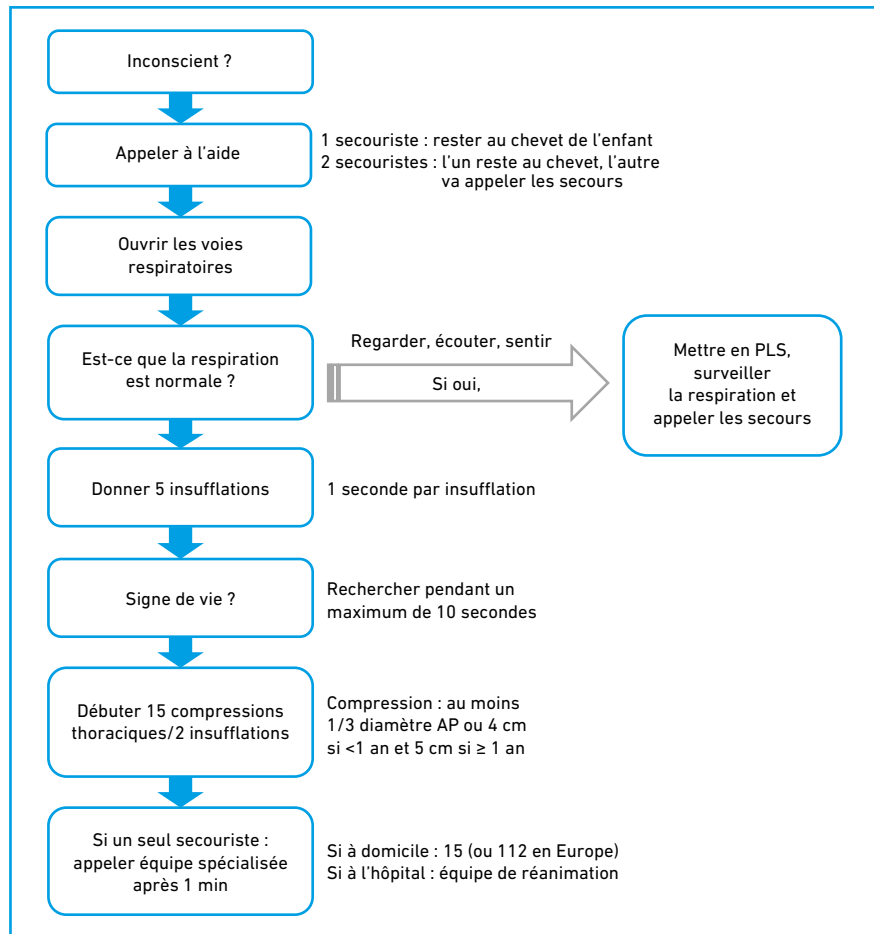


Fig. 1 : Algorithme du *Basic Life Support* (BLS) pédiatrique. Adapté d'après [1]. PLS : Position latérale de sécurité, AP : Antéro-postérieur, min : minutes.

tion 2015 précise que le thorax devrait être enfoncé d'au moins 1/3 du diamètre antéro-postérieur du thorax, ou d'au moins 4 cm chez l'enfant âgé de moins d'un an et d'au moins 5 cm chez l'enfant âgé de plus d'un an.

■ Advanced Life Support (ALS)

1. Prise en charge de l'enfant gravement malade

L'évaluation initiale de l'enfant gravement malade devrait se faire selon l'algorithme ABCDE (**fig. 2**). Le but est d'identifier rapidement l'enfant en insuffisance respiratoire ou circulatoire et, par des interventions ciblées, d'empêcher la

situation clinique et d'évoluer vers l'ACR. Au fur et à mesure que des problèmes sont mis en évidence, une ou des actions devraient être entreprises pour tenter de corriger la situation avant de passer à la prochaine étape. En cas de détérioration de l'enfant au cours de la prise en charge, il est recommandé de procéder à une réévaluation rapide à l'aide de l'acronyme ABCDE. Cette évaluation devrait être dirigée par le leader de l'équipe, mais tous les membres de l'équipe devraient être familiers avec cet acronyme.

2. Accès vasculaire

L'obtention rapide d'un accès vasculaire est nécessaire dans la prise en charge d'un enfant gravement malade,

I Revues générales

mais peut être difficile. Les essais pour obtenir un accès veineux périphérique devraient désormais être limités à moins de 60 secondes. En cas d'échec, une canule intra-osseuse (IO) devrait être insérée. Chez l'enfant en ACR ou en situation critique, l'insertion d'une IO peut être considérée d'emblée.

3. L'enfant fébrile

Depuis la dernière édition de l'ERC en 2010, de rares articles ont rapporté le danger potentiel de l'utilisation de remplissage vasculaire chez l'enfant fébrile [6]. Ces études ont été réalisées dans des pays en voie de développement, dans des milieux n'offrant pas des soins de niveau réanimatoire (ventilation mécanique, support par des amines vasoactives). Dans ce contexte, les recommandations 2015 soulignent la nécessité d'administrer avec prudence des remplissages vasculaires chez l'enfant fébrile non septique. Lors de l'administration d'un remplissage vasculaire à base de cristalloïde (20 mL/kg), l'état clinique doit être réévalué par le clinicien pendant et après la fin de celui-ci. En cas de choc hémorragique, un recours précoce aux produits sanguins devrait être considéré. Les solutions à base de glucosé ne sont pas des solutés de remplissage vasculaire et ne devraient être uti-

lisées que chez le nourrisson ou l'enfant dans le but de corriger une hypoglycémie.

4. Tachycardie supraventriculaire

Lorsqu'une tachycardie supraventriculaire (TSV) est suspectée, il faut évaluer si l'enfant est stable ou instable. Pour

POINTS FORTS

- L'évaluation initiale de l'enfant gravement malade devrait se faire selon l'algorithme ABCDE.
- Une fois l'ACR constaté, il est primordial d'entreprendre le plus rapidement possible une RCP (5 insufflations initiales, puis un ratio de 15 compressions pour 2 insufflations) et d'identifier le rythme sous-jacent (choquable ou non choquable).
- Les essais pour obtenir un accès veineux périphérique chez un enfant gravement malade devraient désormais être limités à moins de 60 secondes. Chez l'enfant en ACR ou en situation critique, l'insertion d'une IO peut être considérée d'emblée.
- L'utilisation de la simulation lors de la formation améliore les connaissances et les performances.
- L'ERC encourage fortement la tenue de séance de rétroaction suite à une réanimation d'un patient en ACR ou en situation critique. Cette séance devrait se faire en présence de l'ensemble de l'équipe pour évaluer la performance et le vécu de chacun de ses membres.

tenter de convertir le rythme, il est possible de tenter des manœuvres vagales. L'application d'une pression au niveau des globes oculaires n'est plus une manœuvre recommandée en raison des risques de blessures. Il est aussi possible de tenter une cardioversion chimique à l'aide d'adénosine ou d'adénosine triphosphate. Une cardioversion électrique (cardioversion synchrone) est envisagée, généralement lorsque la TSV entraîne une instabilité hémodynamique importante ou en cas d'échec des précédentes techniques de conversion. La dose d'énergie recommandée est maintenant de 1J/kg pour le premier choc, et de 2J/kg pour le deuxième. En cas d'arythmie, et si la situation clinique le permet, il est fortement suggéré de discuter de la prise en charge et des options thérapeutiques avec un cardiologue pédiatrique.

5. Début de la RCP

La prise du pouls devrait se faire au niveau brachial ou fémoral chez l'enfant de moins d'un an, et au niveau carotidien ou fémoral chez l'enfant plus âgé.

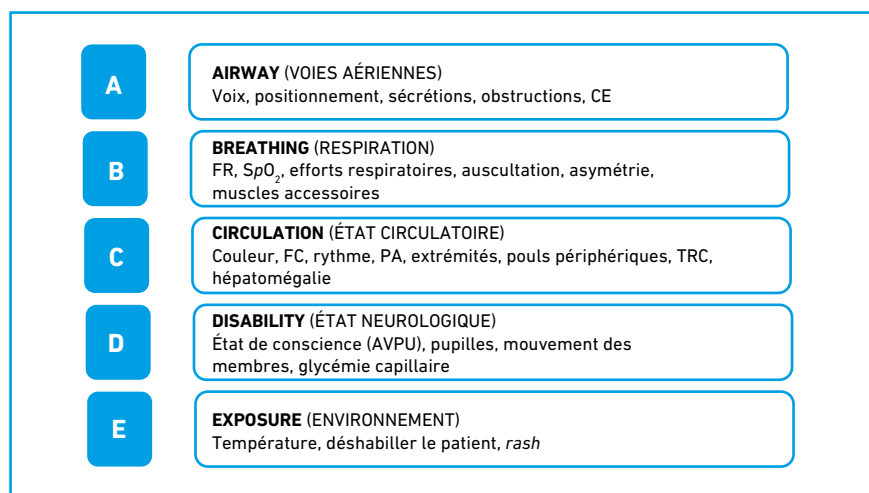


Fig. 2 : ABCDE – Évaluation initiale du patient gravement malade. CE : corps étranger, FR : fréquence respiratoire, SpO₂ : saturation en oxygène, FC : fréquence cardiaque, PA : pression artérielle, TRC : temps de remplissage capillaire, AVPU : Alert-Verbal-Pain-Unresponsive.

Il n'est pas nécessaire de constater une absence de pouls pour entreprendre des compressions thoraciques. En l'absence de signe de vie (absence de réponse à la douleur, apnée ou *gasping*, absence de circulation, pâleur ou cyanose sévère), les compressions thoraciques devraient être débutées à moins qu'un intervenant soit certain de percevoir un pouls central à > 60 pulsations/minute. En cas de doute, la RCP devrait être entreprise.

Une fois l'ACR constaté, il est primordial d'entreprendre le plus rapidement possible une RCP et d'identifier le rythme sous-jacent. Ceci permettra de classer l'ACR en rythme "choquable" (tachycardie ventriculaire (TV) sans pouls ou fibrillation ventriculaire (FV)) ou "non choquable" (asystolie ou activité électrique sans pouls) et de suivre l'algorithme de traitement qui y est associé (fig. 3). Chez l'enfant, les ACR à rythme non choquable sont les plus fréquents. Dès le début de la prise en charge, il est nécessaire de considérer les causes réversibles d'ACR et d'entreprendre un traitement adapté si l'une de ces conditions est suspectée. Les causes réversibles citées par l'ERC demeurent les mêmes (tableau I).

6. Soins post-réanimation

La période suivant la reprise d'un rythme sinusal spontané est délicate, et nécessite des soins spécialisés multidisciplinaires. L'objectif final est une survie avec le meilleur devenir neurologique possible. La littérature actuelle ne permet pas de déterminer la température corporelle idéale à maintenir chez l'enfant après récupération d'un ACR. L'hyperthermie (> 37,5°C) ou l'hypothermie sévère (< 32°C) doivent certainement être évitées. Une étude récente a démontré une absence de différence tant dans la mortalité que dans la morbidité neurologique séquellaire chez des patients pédiatriques victimes d'ACR extra-hospitaliers placés soit en normothermie (36-37,5°C) soit en hypothermie contrôlée (32-34°C) [7].

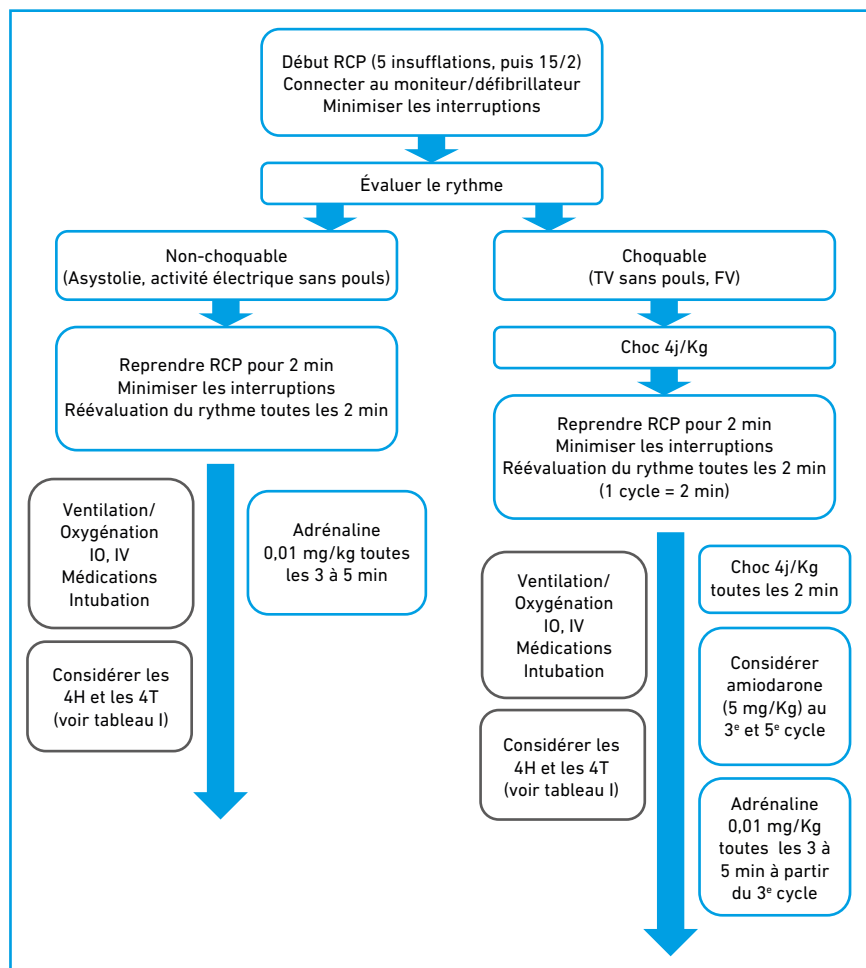


Fig. 3 : Algorithme ALS rythme non-choquable ou choquable. ALS : *advanced life support*, RCP : réanimation cardio-respiratoire, TV : tachycardie ventriculaire, FV : fibrillation ventriculaire, J : joules, Kg : kilogramme, IO : intra-osseuse, IV : intraveineux, min : minutes.

Hypoxémie	Thrombose coronarienne ou pulmonaire
Hypovolémie	Pneumothorax sous Tension
Hypo/Hyperkaliémie, autres désordres métaboliques	Tamponnade cardiaque
Hypothermie	Toxicologie/Thérapeutique
* L'hypoxémie et l'hypovolémie sont les causes les plus fréquentes chez l'enfant	

Tableau I : Les causes réversibles d'ACR – 4H et 4T

7. Arrêt des manœuvres

La décision de cesser les manœuvres de réanimation chez un enfant en ACR est une décision difficile. Il n'existe pas de critère précis permettant d'identifier à quel moment il devient futile de poursuivre les efforts de RCP. Les fac-

teurs suivants peuvent être considérés au moment de prendre cette décision : durée de la RCP, cause sous-jacente de l'ACR, type de rythme, ACR avec témoin ou sans témoin, durée pendant laquelle il y a eu absence de débit cardiaque (*no flow*), condition préexistante, présence de circonstances particulières comme

■ Revues générales

une hypothermie ou une ingestion de toxique, etc.

■ Enseignement

1. BLS pour la population générale

La survie d'un enfant de plus d'un an victime d'un ACR en milieu extrahospitalier est favorisée par l'initiation d'une RCP par un témoin de l'ACR [4]. Une personne formée au BLS a plus de chance d'entreprendre une RCP s'il est témoin d'un ACR qu'un individu n'ayant jamais été formé [8]. L'ERC considère donc que l'un des objectifs éducationnels serait d'offrir la formation BLS au plus grand nombre de personnes. L'AHA recommande depuis 2011 que des séances d'enseignement du BLS soient offertes à tous les élèves à partir de l'âge de 12 ans et l'ERC souligne qu'il s'agit d'une approche importante permettant d'augmenter le nombre de RCP initiée par un membre du public. De telles initiatives en Scandinavie semblent avoir permis d'améliorer le taux de RCP initiée par des témoins [9].

2. ALS pour les professionnels de la santé

L'enseignement de la RCP pédiatrique devrait faire partie du cursus de tout professionnel de santé qui pourrait être appelé à prendre soin d'un enfant gravement malade. L'utilisation de la simulation lors de la formation améliore les connaissances et les performances. Les mannequins de haute fidélité sont appréciés des apprenants pour leur réalisme. Ces mannequins sont cependant coûteux à acquérir et à entretenir. L'ERC recommande leur utilisation dans les centres possédant les moyens financiers et l'expertise nécessaire, mais précise que les mannequins de basse fidélité sont des alternatives acceptables.

Les compétences non techniques, notamment en termes de *leadership*, de communication et de répartition des différents rôles dans l'équipe sont des éléments essentiels dans la prise en charge d'un

enfant gravement malade. Selon l'ERC, leurs enseignements devraient faire partie intégrante de la formation et de l'évaluation des cours de RCP pédiatriques pour les professionnels de la santé.

La formation et la réalisation de simulation en équipe multidisciplinaire (*team training*) favorisent ce type d'apprentissage, et peuvent éventuellement mener à une amélioration de la survie des patients [10]. La réalisation de simulation *in situ* pourrait favoriser ce type de pratique.

La fréquence idéale à laquelle un professionnel de la santé devrait être formé est inconnue. Une recertification annuelle pourrait être insuffisante, et comme le souligne l'ERC, certaines équipes ont commencé à tester avec succès des programmes de maintien de la compétence qui s'étalent dans le temps (par exemple 30-60 min/mois) au lieu d'une séance annuelle de formation [11].

3. Système de rétroaction de la qualité des compressions thoraciques

La qualité des compressions thoraciques est souvent insuffisante, et peut entraîner un impact sur le pronostic du patient [12]. Les systèmes de rétroaction en temps réel de la qualité des compressions thoraciques sont des outils intéressants pour la formation, mais aussi pour leur utilisation en situation réelle de réanimation. Les données fournies par ces appareils, mais aussi par les autres systèmes de mesure peuvent être utilisées lors des séances de rétroaction post réanimation.

4. Séances de rétroaction

Une séance de rétroaction (*debriefing*) devrait faire partie intégrante de toute activité de simulation, car elle favorise l'apprentissage et la consolidation des acquis [13]. En situation clinique, l'ERC encourage fortement la tenue de séance de rétroaction suite à une réanimation d'un patient en ACR ou en situation critique. Cette séance devrait se faire

en présence de l'ensemble de l'équipe pour évaluer la performance et le vécu de chacun de ses membres. L'analyse de données concrètes issues des outils de rétroaction en temps réel (qualité des compressions thoraciques ou autres) peut faciliter une séance en permettant l'évaluation de la performance des équipes et éventuellement l'amélioration du devenir des patients [14].

■ Conclusion

L'ACR chez l'enfant est une situation rare, très stressante pour les proches, mais aussi les professionnels de la santé. Considérant le faible taux de survie et les risques importants de séquelle neurologiques, il est essentiel de favoriser l'application des recommandations de l'ERC pour tenter de maximiser le pronostic des patients. L'enseignement et le maintien des compétences notamment par la simulation et des séances de rétroaction sont essentiels pour améliorer la performance des équipes au quotidien.

Le texte intégral des recommandations de l'ERC est disponible en version anglaise gratuitement sur le site de l'ILCOR (<http://www.ilcor.org>).

BIBLIOGRAPHIE

1. ERC European Resuscitation Council [Internet]. [cité 22 mai 2016]. Disponible sur: <https://www.erc.edu/>
2. BIARENT D, BINGHAM R, EICH C *et al.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*, 2010;81:1364-1388.
3. MACONOCHE IK, BINGHAM R, EICH C *et al.* European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*, 2015;95:223-248.
4. KITAMURA T, IWAMI T, KAWAMURA T *et al.* Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. *Lancet Lond Engl*, 2010;375:1347-1354.

5. DE CAEN AR, BERG MD, CHAMEIDES L *et al.* Part 12: Pediatric Advanced Life Support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 2015;132:526-542.
6. MAITLAND K, KIGULI S, OPOKA RO *et al.* Mortality after fluid bolus in African children with severe infection. *N Engl J Med*, 2011;364:2483-2495.
7. MOLER FW, SILVERSTEIN FS, HOLUBKOV R *et al.* Therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest in children. *N Engl J Med*, 2015;372(20):1898-908.
8. TANIGAWA K, IWAMI T, NISHIYAMA C *et al.* Are trained individuals more likely to perform bystander CPR? An observational study. *Resuscitation*, 2011;82:523-528.
9. WISSENBERG M, LIPPERT FK, FOLKE F *et al.* Association of national initia-

tives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*, 2013;310:1377-1384.

10. ANDREATTA P, SAXTON E, THOMPSON M *et al.* Simulation-based mock codes significantly correlate with improved pediatric patient cardiopulmonary arrest survival rates. *Pediatr Crit Care Med*, 2011;12:33-38.
11. KUROSAWA H, IKEYAMA T, ACHUFF P *et al.* A randomized, controlled trial of in situ pediatric advanced life support recertification (« pediatric advanced life support reconstructed ») compared with standard pediatric advanced life support recertification for ICU frontline providers*. *Crit Care Med*, 2014;42:610-618.
12. SUTTON RM, WOLFE H, NISHISAKI A *et al.* Pushing Harder, Pushing Faster,

Minimizing Interruptions... But Falling Short of 2010 Cardiopulmonary Resuscitation Targets During In-hospital Pediatric and Adolescent Resuscitation. *Resuscitation*, 2013;84. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3825766/>

13. RAEMER D, ANDERSON M, CHENG A *et al.* Research regarding debriefing as part of the learning process. *Simul Healthc J Soc Simul Healthc*, 2011;6:52-57.
14. WOLFE H, ZEBUHR C, TOPJIAN AA *et al.* Interdisciplinary ICU cardiac arrest debriefing improves survival outcomes*. *Crit Care Med*, 2014;42:1688-1695.

Les auteurs ont déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.



BULLETIN D'INSCRIPTION À RETOURNER À : PERFORMANCES MÉDICALES – 91, AVENUE DE LA RÉPUBLIQUE – 75011 PARIS

Nom :

Prénom :

Adresse :

Ville/Code postal :

Téléphone :

Fax :

E-mail :

■ Droits d'inscription

Les droits d'inscription comprennent :

- L'accès aux conférences,
- L'accès aux pauses-café et aux déjeuners-buffet.

Médecins

■ Totalité du congrès : 210 €

■ 1 jour de congrès : 150 €

Précisez le jour : Jeudi 22 ☐ Vendredi 23 ☐

DES/DIS/Étudiants

■ Totalité du congrès : 140 €

■ 1 jour de congrès : 110 €

Précisez le jour : Jeudi 22 ☐ Vendredi 23 ☐

■ Mode de paiement

■ Par chèque (à l'ordre de Performances Médicales)

■ Par carte bancaire n°

(À l'exception d'American Express)

Date d'expiration : Cryptogramme :

Signature :

Possibilité de paiement en ligne sur www.jirp.info
(paiement sécurisé)

■ Transports



☐ SNCF : 20 % de réduction sur les trajets aller/retour.

Je souhaite un fichet SNCF.

☐ Transport aérien : lors de la confirmation de votre inscription, le numéro d'agrément **29220AF**. Il vous permettra d'obtenir des réductions sur les transports aériens.



■ Hébergement

☐ Je souhaite recevoir une liste d'hôtels proches du Palais des Congrès de Versailles (liste également disponible sur le site Internet: www.jirp.info)