

URGENCES  
□□□□□ 2011



## Chapitre 15

# Réanimation cardiopulmonaire de l'enfant : recommandations 2011 de l'European Resuscitation Council

*D. BIARENT*

### Points essentiels

- L'ACR chez l'enfant est le plus souvent d'origine hypoxique ; la séquence ABC reste valable chez l'enfant.
- La palpation du pouls est peu fiable. La reconnaissance d'un ACR repose avant tout sur l'absence de signes de vie.
- La décision de RCP doit être rapide (< 10 secondes).
- Le rapport compressions:ventilations est de 15:2 pour les professionnels avec un devoir de réponse ; il est de 30:2 pour le sauveteur non professionnel (témoin) qui généralement pratique la RCP seul.
- Le DEA, s'il est indiqué, est sûr et efficace chez l'enfant. Il est préférable d'avoir recours aux réducteurs d'intensité chez l'enfant de moins de 8 ans.
- Après un ACR récupéré, la prise en charge est multidisciplinaire.
- L'hypothermie thérapeutique est validée chez le nouveau-né mais les preuves manquent encore chez l'enfant.
- La fièvre après un ACR est fréquente ; elle est associée à un pronostic neurologique défavorable.
- Le recours à l'AMU/EMI diminue le taux d'ACR et le taux de mortalité intrahospitalier et doit faire l'objet d'un protocole.
- La présence de la famille au cours de la réanimation offre des avantages pour la famille et l'équipe, elle peut être vécue comme perturbante par les équipes extrahospitalières.

*Correspondance* : Dominique Biarent, Chairwoman of the Paediatric Working Group European Resuscitation Council – Hôpital Universitaire des Enfants Reine Fabiola – Université Libre de Bruxelles, 15, av. J.J. Crocq, 1020 Bruxelles, Belgique. E-mail : [dbiarent@ulb.ac.be](mailto:dbiarent@ulb.ac.be)

L'European Resuscitation Council (ERC) a publié en 2010 de nouvelles recommandations en matière de réanimation cardiopulmonaire (1). Ces recommandations sont basées sur un consensus international sur les sciences publié par l'ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation) (2, 3). L'ERC avait déjà publié des recommandations de réanimation pédiatrique en 1994, 1998, 2000 et 2005 (4, 5, 6, 7, 8).

Les recommandations existantes ont été modifiées soit en réponse à des nouvelles évidences de sciences, soit pour simplifier l'enseignement ou améliorer la rétention des connaissances.

En pédiatrie, peu d'évidences de sciences de bonne qualité ont été publiées. Les modifications ont dès lors été faites soit en réponse à des évidences de sciences de haut niveau ou pour assurer la cohérence avec les recommandations de réanimation cardiopulmonaire adulte.

Cet article reprend brièvement les modifications principales dans ces nouvelles recommandations, concernant la réanimation cardiopulmonaire de l'enfant.

## 1. Reconnaissance de l'arrêt cardiaque

Les sauveteurs professionnels ne peuvent pas de manière fiable identifier en moins de 10 secondes la présence ou l'absence d'un pouls chez un nourrisson ou un enfant. Dès lors la palpation du pouls ne doit pas être le seul critère pour déterminer l'existence d'un arrêt cardiaque. Les sauveteurs professionnels doivent rechercher des signes de vie (mouvement, toux et respiration normale) et, s'ils sont à l'aise avec la technique, associer à cette recherche la palpation du pouls, afin de diagnostiquer l'arrêt circulatoire et décider s'ils doivent ou non débiter les compressions thoraciques. La décision de débiter la réanimation cardiopulmonaire (RCP) doit être prise en moins de 10 secondes (9, 10). En fonction de l'âge, le pouls central est recherché au niveau du pouls carotidien chez l'enfant, du pouls brachial chez le nourrisson ou fémoral à tout âge (11, 12).

## 2. Rapport compressions : ventilations

Le rapport compressions : ventilations (C:V) utilisé chez l'enfant devrait logiquement être basé sur le nombre de sauveteurs présents.

Le sauveteur non professionnel apprend habituellement les techniques de RCP à un seul sauveteur. Il est formé à utiliser le rapport de 30 compressions pour 2 ventilations de la RCP adulte. Ce rapport peut être appliqué à l'enfant, ce qui permet à toute personne formée au BLS adulte de réanimer un enfant avec un minimum d'informations additionnelles.

Les sauveteurs avec un devoir de réponse doivent apprendre et utiliser un rapport C:V de 15:2 qui est le rapport validé par les études animales et sur mannequins

(13-15). Ce dernier groupe est généralement composé de professionnels de la santé qui reçoivent un enseignement ciblé sur la réanimation de l'enfant. Leur enseigner deux rapports différents en fonction du nombre de sauveteurs présents rendrait l'enseignement inutilement complexe. Cependant, les professionnels peuvent utiliser un rapport 30:2 s'ils sont seuls et particulièrement s'ils n'arrivent pas à réaliser un nombre adéquat de compressions en raison de difficultés de transition entre les compressions et la ventilation.

La ventilation reste une composante très importante de la RCP en cas d'arrêt post-asphyxique (16). Mais les sauveteurs qui sont incapables ou ne veulent pas réaliser le bouche-à-bouche doivent être encouragés à réaliser au moins des compressions thoraciques.

### 3. Qualité de la RCP

Pour réduire au minimum les moments sans débit cardiaque pendant la RCP, l'accent doit être mis sur la qualité des compressions thoraciques : profondeur adéquate et interruptions les plus brèves possibles. Les compressions thoraciques doivent déprimer le thorax d'au moins 1/3 du diamètre thoracique antéro-postérieur chez tous les enfants (soit environ 4 cm chez le nourrisson et environ 5 cm chez l'enfant). Après chaque compression, le thorax doit être complètement relâché.

Pour les nourrissons, comme pour les enfants, la fréquence des compressions doit être d'au moins 100 par minute mais ne doit pas dépasser 120/min. La méthode de compression thoracique chez le nourrisson inclut la technique à 2 doigts si le sauveteur est seul et la technique à 2 pouces avec encerclement du thorax si plusieurs sauveteurs sont présents. Pour l'enfant de plus d'un an, une technique à une ou deux mains peut être utilisée, selon la préférence du sauveteur.

### 4. Défibrillateur externe automatique (DEA)

Les défibrillateurs externes automatiques sont sûrs et efficaces lorsqu'ils sont utilisés chez l'enfant de plus d'un an (17, 18). L'utilisation d'électrodes pédiatriques ou d'un atténuateur pédiatrique permet de délivrer une dose de 50 à 75 joules et est recommandée chez les enfants âgés de 1 à 8 ans. Si l'on ne dispose pas d'un atténuateur de puissance ou d'un défibrillateur manuel, un DEA adulte non modifié peut être utilisé chez l'enfant de plus d'un an. Il existe des cas reportés d'utilisation efficace d'un DEA chez des enfants de moins d'un an (19, 20). Dans le cas rare d'un rythme défibrillable chez un enfant de moins d'un an, il est raisonnable d'utiliser un DEA (idéalement avec un atténuateur de puissance).

## 5. Défibrillateur manuel

Pendant la RCP, pour réduire le temps sans débit cardiaque lors de l'utilisation d'un défibrillateur manuel, les compressions thoraciques peuvent être poursuivies pendant qu'on applique les électrodes autocollantes (si la taille du thorax de l'enfant l'autorise) et que l'on charge le défibrillateur (le port de gants est conseillé). Il peut être plus difficile voire impossible de ne pas interrompre les compressions thoraciques lorsque des palettes doivent être appliquées. Les compressions thoraciques sont brièvement interrompues une fois que le défibrillateur est chargé, pour délivrer le choc. Pour la simplicité et la concordance avec l'algorithme BLS et ALS adulte, une stratégie utilisant un choc unique de 4 J/kg (de préférence biphasique), sans augmentation ultérieure de la dose, est recommandée pour la défibrillation de l'enfant. Dès que le choc électrique est délivré, la RCP sera immédiatement recommencée sans palper le pouls ou vérifier le rythme.

## 6. Pression cricoïde

La sécurité et l'utilité de la pression cricoïde durant l'intubation trachéale ne sont pas établies. Dès lors, l'application d'une pression sur le cricoïde devrait être modifiée ou interrompue, si elle entrave la ventilation ou interfère avec l'intubation (20, 21).

## 7. Sondes trachéales

Les sondes trachéales à ballonnet peuvent être utilisés en toute sécurité chez le nourrisson et l'enfant en bas âge. La taille devrait être choisie en utilisant une formule validée (22, 23).

## 8. Monitoring du CO<sub>2</sub> expiré

Le monitoring du dioxyde de carbone expiré (CO<sub>2</sub>), idéalement par capnographie, est utile pour confirmer la bonne position de la sonde trachéale et est recommandé durant la RCP pour évaluer et optimiser la qualité de cette RCP.

## 9. Prise en charge après le retour de l'activité spontanée

Après une hypoxico-ischémie prolongée de tout le corps, le retour en circulation spontanée est décrit comme un état physiopathologique non naturel, conséquence d'une RCP réussie. La prise en charge post arrêt est une activité multidisciplinaire incluant tous les traitements utiles à une récupération neurologique totale. Les buts principaux sont d'empêcher l'installation de lésions cérébrales, de

traiter la dysfonction myocardique et la réponse ischémie/reperfusion systémique ainsi que toute cause déclenchante.

Les médicaments vaso-actifs doivent être titrés en fonction de la situation clinique pour améliorer la situation hémodynamique de l'enfant.

Celui-ci peut être placé en hypothermie thérapeutique (32 à 34 °C) pour au moins 24 heures dans le but d'améliorer son pronostic neurologique. Les évidences de sciences sur l'effet bénéfique de l'hypothermie chez l'enfant après arrêt cardiaque sont encore très limitées (24) mais les preuves sont fortes chez le nouveau-né (25, 26) et l'adulte (27, 28).

La fièvre est fréquente après un arrêt cardiorespiratoire et elle est associée à un pronostic neurologique défavorable (29-31). Le risque augmente pour chaque degré au-dessus de 37 °C. Les médicaments antipyrétiques seront utilisés pour traiter la fièvre agressivement. Des évidences limitées démontrent que traiter la fièvre améliore le pronostic.

La fraction inspirée en oxygène devrait être titrée pour limiter le risque d'hyperoxie.

L'hypo- et l'hyperglycémie sont associées à un moins bon pronostic. Toutefois un contrôle étroit de la glycémie peut aussi être néfaste. La glycémie sera monitorée et tant l'hypo- que l'hyperglycémie seront évitées.

## 10. Système d'intervention rapide

L'implémentation d'un système d'intervention rapide (Aide médicale urgente / équipe médicale d'intervention : AMU/EMI) dans les services de pédiatrie peut réduire le taux d'arrêts cardiaques et respiratoires ainsi que la mortalité hospitalière (32-34).

## 11. Présence des parents pendant la réanimation

Dans les sociétés occidentales, la majorité des parents préfèrent être présents pendant la réanimation de leur enfant (35). Il est rare que la présence de la famille soit perçue comme stressante ou perturbante par l'équipe (36-38). Les parents qui assistent à la réanimation de leur enfant perçoivent leur présence comme bénéfique pour l'enfant (35-37). Ils peuvent ainsi avoir une vue réaliste de ce qui a été tenté pour leur enfant et de son décès et peuvent lui dire au-revoir. Cette procédure permet un meilleur processus de deuil (35, 37, 39- 41).

Cette présence permet aussi aux professionnels de voir l'enfant comme un membre d'une famille et de garder une attitude professionnelle (42, 43). Toutefois en milieu extrahospitalier, la présence de la famille peut être perçue comme plus menaçante.

Il est souhaitable qu'une procédure soit établie pour permettre la présence des parents, supporter ceux-ci correctement et organiser un débriefing après la réanimation pour permettre aux intervenant d'exprimer leurs émotions.

## Bibliographie

1. Dominique Biarent, Robert Bingham, Christoph Eich, Jesús López-Herce, Ian Maconochie, Antonio Rodríguez-Núñez, Thomas Rajka, David Zideman. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 6. Paediatric life support. Resuscitation 2010 ; 81 : 1364-1388.
2. Hazinski M.F., Nolan J.P., Billi J.E. et al. Executive summary: 2010 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. Circulation, 2010 ; 122 : S250-75.
3. Nolan J.P., Hazinski M.F., Billi J.E. et al. Executive summary: 2010 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. Resuscitation, 2010 ; 81 Suppl 1:e1-25.
4. European Resuscitation Council. Paediatric life support: (including the recommendations for resuscitation of babies at birth). Resuscitation 1998 ; 37 : 95-6. 2.
5. Zideman D., Bingham R., Beattie T. et al. Guidelines for paediatric life support: a statement by the Paediatric Life Support Working Party of the European Resuscitation Council, 1993. Resuscitation 1994 ; 27 : 91-105. 3.
6. Phillips B., Zideman D., Wyllie J. et al. European Resuscitation Council Guidelines 2000 for newly born life support. A statement from the Paediatric Life Support Working Group and approved by the Executive Committee of the European Resuscitation Council. Resuscitation 2000 ; 48 : 235-9.
7. Phillips B., Zideman D., Garcia-Castrillo L. et al. European Resuscitation Council Guidelines 2000 for advanced paediatric life support. A statement from Paediatric Life Support Working Group and approved by the Executive Committee of the European Resuscitation Council. Resuscitation 2001 ; 48 : 231-4.5.
8. Biarent D., Bingham R., Richmond S. et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Section 6. Paediatric life support. Resuscitation 2005 ; 67 : S97-133.
9. Tibballs J., Weeraratna C. The influence of time on the accuracy of healthcare personnel to diagnose paediatric cardiac arrest by pulse palpation. Resuscitation 2010 ; 81 : 671-5. 13.
10. Tibballs J., Carter B., Kiraly N.J., Ragg P., Clifford M. External and internal biphasic direct current shock doses for pediatric ventricular fibrillation and pulseless ventricular tachycardia. Pediatr Crit Care Med 2010. 14.
11. Sarti A., Savron F., Ronfani L. et al. Comparison of three sites to check the pulse and count heart rate in hypotensive infants. Paediatr Anaesth 2006 ; 16 : 394-8. 15.
12. Sarti A., Savron F., Casotto V., Cuttini M. Heartbeat assessment in infants: a comparison of four clinical methods. Pediatr Crit Care Med 2005 ; 6 : 212-5.
13. Berg R.A., Hilwig R.W., Kern K.B. et al. Simulated mouth-to-mouth ventilation and chest compressions (bystander cardiopulmonary resuscitation) improves outcome in a swine model of prehospital pediatric asphyxial cardiac arrest. Crit Care Med 1999 ; 27 : 1893-9. 18.

14. Dorph E., Wik L., Steen P.A. Effectiveness of ventilation-compression ratios 1:5 and 2:15 in simulated single rescuer paediatric resuscitation. *Resuscitation* 2002 ; 54 : 259-64.
15. 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* 2010 ; 375 : 1347-54.
16. Cecchin F., Jorgenson D.B., Berul C.I. et al. Is arrhythmia detection by automatic external defibrillator accurate for children? Sensitivity and specificity of an automatic external defibrillator algorithm in 696 pediatric arrhythmias. *Circulation* 2001 ; 103 : 2483-8.
17. Jorgenson D., Morgan C., Snyder D. et al. Energy attenuator for pediatric application of an automated external defibrillator. *Crit Care Med* 2002 ; 30 : S145-7.
18. Atkinson E., Mikysa B., Conway J.A. et al. Specificity and sensitivity of automated external defibrillator rhythm analysis in infants and children. *Ann Emerg Med* 2003 ; 42 : 185-96.
19. Bar-Cohen Y., Walsh E.P., Love B.A., Cecchin F. First appropriate use of automated external defibrillator in an infant. *Resuscitation* 2005 ; 67 : 135-7.
20. Moynihan R.J., Brock-Utne J.G., Archer J.H. et al. The effect of cricoid pressure on preventing gastric insufflation in infants and children. *Anesthesiology* 1993 ; 78 : 652-6. 100.
21. Walker R.W., Ravi R., Haylett K. Effect of cricoid force on airway calibre in children: a bronchoscopic assessment. *Br J Anaesth* 2010 ; 104 : 71-4. 102.
22. Khine H.H., Corddry D.H., Ketrack R.G. et al. Comparison of cuffed and uncuffed endotracheal tubes in young children during general anesthesia. *Anesthesiology* 1997 ; 86 : 627-31.
23. Weiss M., Dullenkopf A., Fischer J.E. et al. Prospective randomized controlled multi-centre trial of cuffed or uncuffed endotracheal tubes in small children. *Br J Anaesth* 2009 ; 103 : 867-73.
24. Doherty D.R., Parshuram C.S., Gabouryl et al. Hypothermia therapy after pediatric cardiac arrest. *Circulation* 2009 ; 119 : 1492-500.
25. Debillon T., Daoud P., Durand P. et al. Whole-body cooling after perinatal asphyxia: a pilot study in term neonates. *Dev Med Child Neurol* 2003 ; 45 : 17-23.
26. Shankaran S., Laptook A.R., Ehrenkranz R.A. et al. Whole-body hypothermia for neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy. *N Engl J Med* 2005 ; 353 : 1574-84.
27. Hachimi-Idrissi S., Corne L., Ebinger G. et al. Mild hypothermia induced by a helmet device : a clinical feasibility study. *Resuscitation* 2001 ; 51 : 275-81.
28. Bernard S., Buist M., Monteiro O., Smith K. Induced hypothermia using large volume, ice-cold intravenous fluid in comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest: a preliminary report. *Resuscitation* 2003 ; 56 : 9-13.
29. Zeiner A., Holzer M., Sterz F. et al. Hyperthermia after cardiac arrest is associated with an unfavorable neurologic outcome. *Arch Intern Med* 2001 ; 161 : 2007-12.
30. Takino M., Okada Y. Hyperthermia following cardiopulmonary resuscitation. *Intensive Care Med* 1991 ; 17 : 419-20.
31. Takasu A., Saitoh D., Kaneko N. et al. Hyperthermia: is it an ominous sign after cardiac arrest? *Resuscitation* 2001 ; 49 : 273-7.
32. Tibballs J., Kinney S. Reduction of hospital mortality and of preventable cardiac arrest and death on introduction of a pediatric medical emergency team. *Pediatr Crit Care Med* 2009 ; 10 : 306-12.

33. Chan P.S., Jain R., Nallmothu B.K. et al. Rapid response teams: a systematic review and meta-analysis. *Arch Intern Med* 2010 ; 170 : 18-26.
34. Tibballs J., Kinney S., Duke T. et al. Reduction of paediatric in- patient cardiac arrest and death with a medical emergency team: preliminary results. *Arch Dis Child* 2005 ; 90 : 1148-52.
35. Duran C.R., Oman K.S., Abel J.J. et al. Attitudes toward and beliefs about family presence: a survey of healthcare providers, patients' families, and patients. *Am J Crit Care* 2007 ; 16 : 270-9.
36. Dudley N.C., Hansen K.W., Furnival R.A. et al. The effect of family presence on the efficiency of pediatric trauma resuscitations. *Ann Emerg Med* 2009 ; 53 : 777-84.
37. Mangurten J., Scott S.H., Guzzetta C.E. et al. Effects of family presence during resuscitation and invasive procedures in a pediatric emergency department. *J Emerg Nurs* 2006 ; 32 : 225-33.
38. Engel K.G., Barnosky A.R., Berry-Bovia M. et al. Provider experience and attitudes toward family presence during resuscitation procedures. *J Palliative Med* 2007 ; 10 : 1007-9.
39. Tinsley C., Hill J.B., Shah J. et al. Experience of families during cardiopulmonary resuscitation in a pediatric intensive care unit. *Pediatrics* 2008 ; 122 : e799-804.
40. McGahey-Oakland P.R., Lieder H.S., Young A. et al. Family experiences during resuscitation at a children's hospital emergency department. *J Pediatr Health Care* 2007 ; 21 : 217-25.
41. Robinson S.M., Mackenzie-Ross S., Campbell Hewson G.L., Egleston C.V., Prevost A.T. Psychological effect of witnessed resuscitation on bereaved relatives. *Lancet* 1998 ; 352 : 614-7.
42. Meyers T.A., Eichhorn D.J., Guzzetta C.E. et al. Family presence during invasive procedures and resuscitation. *Am J Nurs* 2000 ; 100 : 32-42.
43. Compton S., Madgy A., Goldstein M. et al. Emergency medical service providers' experience with family presence during cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2006 ; 70 : 223-8.