

## Arrêt cardiaque réfractaire : particularités pédiatriques

Marjorie Héline, Denis Oriot

*Urgences pédiatriques, Laboratoire de Simulation, CHU de Poitiers*

### INTRODUCTION

#### Épidémiologie

L'ACR est un événement rare chez l'enfant. Deux tiers des ACR extrahospitaliers surviennent chez des enfants de moins de 18 mois. Les causes en sont la mort inexplicée du nourrisson, les obstacles des voies aériennes (500 décès par an en France), les noyades et les traumatismes. Après 18 mois, les causes sont l'asphyxie, l'hypovolémie et les traumatismes. La prédominance des très jeunes enfants expose aux difficultés de prises en charge, notamment dans la réalisation des gestes techniques : intubation oro-trachéale (IOT), voie intraosseuse (VIO) (Aijian, Gausche, Babl).

#### Pronostic

Le pronostic d'un ACR chez l'enfant est extrêmement sombre : 88 % de mortalité, 8 % de séquelles neurologiques et 4 % de normaux (Donoghue, Schindler, Kitamura).

#### Formation à la RCP

La réanimation cardio-pulmonaire (RCP) est avant tout une affaire d'équipe où chacun a sa place, le médecin étant le leader de la réanimation. L'anticipation, la codification et le travail d'équipe sont les garants d'une meilleure RCP. Ces 3 éléments peuvent avantageusement se pratiquer lors de séances de simulation en équipe (Ghazali, Oriot).

### SPÉCIFICITÉS PHYSIOPATHOLOGIQUES CHEZ L'ENFANT

- La majorité des ACR de l'enfant sont secondaires, non pas à une pathologie cardiaque, mais à une cause **respiratoire**. Ils surviennent dans un **contexte d'hypoxémie majeure** expliquant leur pronostic souvent **catastrophique**. La réanimation doit donc **libérer les voies aériennes et assurer une ventilation efficace le plus précocement possible**. Ceci permet souvent le rétablissement d'une circulation efficace. Dans le cas contraire, MCE et adrénaline font, comme chez l'adulte, partie des bases incontournables du traitement de l'ACR.
- Le critère pronostique est le délai entre le début de l'ACR et l'arrivée de l'O<sub>2</sub> dans le sang, ce qui implique une prise en charge respiratoire immédiate.
-

|                     | ADULTE  | ENFANT  |
|---------------------|---|---|
| Type d'ACR          | ACR primaire  | ACR secondaire  |
| Cause               | Arythmie cardiaque  | Phase terminale d'une insuffisance cardio-respiratoire aiguë (hypoxie et acidose) |
| Survenue            | Brutal et imprévisible  | Dégradation progressive   |
| Tracé ECG           | FV ou TV sans pouls   | Asystolie, bradycardie extrême ou Activité Electrique Sans Pouls (AESP)           |
| Critère pronostique | CEE le plus tôt possible                                      | O2 le plus tôt possible   |
| Prévention          | Chaque minute perdue avant le CEE diminue les chances de 10 % | Diagnostic précoce de l'insuffisance respiratoire et circulatoire                 |
| Conduite à tenir    | Appel SAMU, centre 15<br>Puis RCP                             | RCP pendant 1 minute<br>Puis appel SAMU, centre 15                                |

- On comprend donc que la survenue d'un ACR chez l'enfant a deux implications majeures : 1/- Priorisation de la RCP sur l'appel du SAMU (à concurrence d'une min) ; 2/- La réalisation d'une RCP avec un algorithme ABC (et non CAB), c'est-à-dire reposant sur la liberté des voies aériennes et l'assurance d'une bonne ventilation avant la réalisation des compressions thoraciques (CT).

- Le tracé ECG montre un **tracé non chocable dans 95 % des cas**. Soit une asystolie (90 %), soit une bradycardie extrême ou AESP (5 %). La survenue d'une FV ou TV sans pouls est néanmoins possible, mais beaucoup plus rare. C'est plus fréquent en cas de noyade (20 %) et chez l'adolescent (Donoghue) ; surtout c'est le mode d'ACR des enfants ayant une cardiopathie.

## PARTICULARITÉS DE LA PRISE EN CHARGE

### Algorithme de la RCP (Biarent, Kleinman)

#### **A – Airway : la prise en charge du « A » est la suivante :**

- Recherche d'une réactivité à la stimulation (son absence atteste d'une inconscience et donc d'une obstruction des voies aériennes)
- Positionnement : en contexte traumatique, la seule position autorisée est le décubitus dorsal en position neutre spontanée. En contexte médical, il convient de modifier l'axe rachidien de façon à avoir un alignement pharynx-larynx-trachée ; ce dernier prend des positions différentes en fonction de l'âge : < 2 ans, position neutre avec interposition d'un champ roulé de 5 cm sous le cou ; 2-8 ans, position sniffing avec un champ plié sous la tête et une déflexion du rachis cervical ; > 8 ans, position d'extension du rachis cervical avec un champ plié sous les épaules.
- Ouverture des voies aériennes supérieures : elle est réalisée par la subluxation de la mandibule (en arrière des branches montantes) ainsi que par le crochetage du menton (qui peut s'associer à une bascule de la tête en dehors de tout contexte traumatique).

- Inspection buccale à la recherche de sécrétions, vomissements mais surtout de corps étranger.
- Liberté des voies aériennes proprement dite par aspiration et éventuellement extraction d'un corps étranger (si visible) par un doigt en crochet ou une pince de Magill. La liberté est définitivement assurée par la mise en place d'une canule de Guédel de taille adaptée.

***B – Breathing : la ventilation est une composante majeure de la RCP.***

- L'absence de ventilation spontanée est une indication à la ventilation.
- Soit bouche à bouche ou bouche à bouche + nez, mais le plus souvent ventilation au masque facial (VMF) avec 100 % d'O<sub>2</sub> (10 ou 15 L/min). On commence par 5 cycles de 3 secondes avec un temps inspiratoire (TI) de 1 à 1,5". L'évaluation de l'ampliation thoracique et du murmure vésiculaire permet d'attester de l'efficacité du geste.
- Après ces 5 cycles initiaux, il faut évaluer l'état circulatoire.
- L'intubation n'est pas un geste à obligatoirement réaliser d'emblée. Elle doit cependant être réalisée dès qu'un opérateur expérimenté peut le faire. Si elle est réalisée, elle se fait obligatoirement en orotrachéal avec une sonde d'intubation trachéale (SIT) à ballonnet dont le diamètre peut être calculé par la formule suivante : [âge (en années)/4] + 4, à laquelle on retire 0,5 mm puisqu'on utilise une SIT à ballonnet. Si l'enfant est intubé, tout en étant en ACR, il doit être ventilé à la main sur le ballon relié à la SIT, à une fréquence respiratoire (FR) de 10/mn et non par un respirateur.
- La VMF va obligatoirement entraîner une dilatation gastrique qui doit être anticipée et traitée par la mise en place précoce d'une sonde gastrique et la réalisation d'une vidange gastrique à la seringue (60 mL) toutes les 2 mn.

***C – Circulation : cette étape n'arrive qu'en dernier après le « A » et la « B ».***

- L'absence de pouls après 5 cycles de 3" de VMF est une indication aux compressions thoraciques (CT) ; le pouls doit être pris au niveau brachial chez l'enfant de moins d'un an, au niveau carotidien chez celui de plus d'un an. Il peut aussi être vérifié au niveau fémoral quel que soit l'âge. Un doute sur la présence d'un pouls, un pouls < 60 chez un enfant en état de choc doivent faire pratiquer des CT.
- Chez le nourrisson, les CT se font avec deux mains empaumant le thorax, les pouces joints et fléchis sur le 1/3 inférieur du sternum et une dépression de 4 cm. Chez l'enfant plus grand, c'est avec une ou deux mains sur la moitié inférieure du sternum (talon de la main) et une dépression de 5 cm du thorax.
- L'alternance est obligatoire tant que l'enfant n'est pas intubé et se fait avec 2 VMF puis 15 CT. L'évaluation du pouls provoqué pendant les CT permet d'attester de l'efficacité de celles-ci.
- Ce n'est qu'après 1 min qu'il est recommandé d'appeler les secours (4 x 2/15). La RCP de base (BLS) 2/15 est poursuivie jusqu'à leur arrivée.
- La RCP médicalisée (ALS) commence par la mise en place du scope qui va permettre de déterminer si le rythme est choquable ou non.
- En cas de rythme non choquable (95 %), l'urgence est la mise en place d'une VIO pour administrer de l'adrénaline (10 µg/kg d'une dilution au 1/10.000<sup>e</sup> = 0,1 mL/kg). Une 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> voire 4<sup>e</sup> injection peut se réaliser (toutes les 4 min) sans pour autant négliger d'avoir évoqué une cause réversible (hypoxie, hypovolémie, dyskaliémie, hypothermie,

pneumothorax, tamponnade, intoxication, thromboembolie) méritant un traitement spécifique (les 4H/4T des Anglo-saxons, cf. algorithme).

- Dès que la VIO est posée et l'adrénaline administrée, il faut procéder à l'IOT avec une ventilation à 10/min et des CT à 100/mn, sans alternance.
- En cas de rythme chocable (5 %), l'urgence est la réalisation d'un choc électrique externe (CEE) de 4 J/kg, en antéro-apexien ou antéro-postérieur (nourrisson) avec des palettes pédiatriques ou adultes. La RCP doit être reprise immédiatement après chaque CEE, dont le contrôle de l'efficacité se fait 2 min plus tard.
- Après le 3<sup>e</sup> CEE il faut administrer de l'adrénaline et de l'amiodarone (5 mg/kg) ; ceci est répété après chaque CEE impair pour l'adrénaline et seulement après le 5<sup>e</sup> CEE pour l'amiodarone.
- Dans tous les cas (rythme chocable ou non), le tracé doit être vérifié toutes les 2 min. A cet instant on en profite pour changer d'opérateur pour réaliser les CT ainsi que pratiquer une vidange gastrique.
- Il est recommandé de poursuivre la RCP 30 min avant de se poser des questions sur son arrêt éventuel en fonction des circonstances.

### **Prise en charge post-ACR**

*Ventilation* : elle doit se faire avec un respirateur à une FR de 12-20 tant que le débit cardiaque (DC) n'est pas normalisé. Dès que le DC est normalisé, l'apport d'O<sub>2</sub> doit être titré pour avoir une SpO<sub>2</sub> à 94-98%.

*Circulation* : la normalisation du DC nécessite expansions volémiques et perfusion continue d'adrénaline.

*Neuroprotection* : une hypothermie neuroprotectrice à 33 °C peut être réalisée pendant 24 h si l'enfant n'a pas récupéré un état neurologique normal.

Prise en charge spécifique de la cause doit toujours être réalisée.

### **Présence parentale**

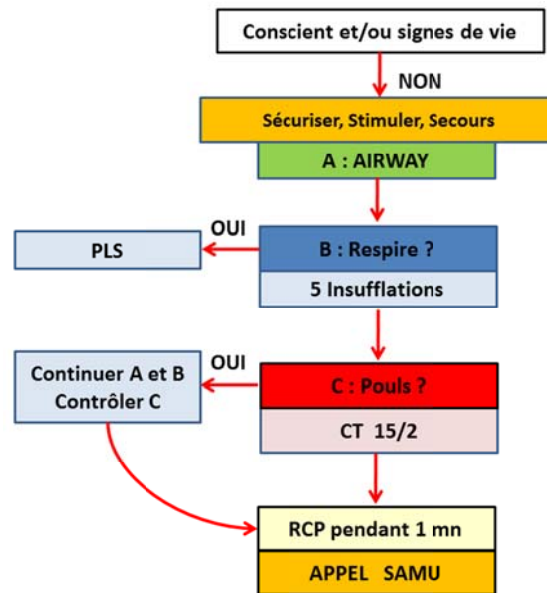
Il existe une recommandation internationale pour la présence parentale lors de la RCP ce qui diminue l'anxio-dépression des parents et améliore leur travail de deuil.

### **Débriefing**

Un débriefing de toute l'équipe impliquée dans la prise en charge de l'ACR de l'enfant est recommandé.

## ALGORITHME DÉCISIONNEL

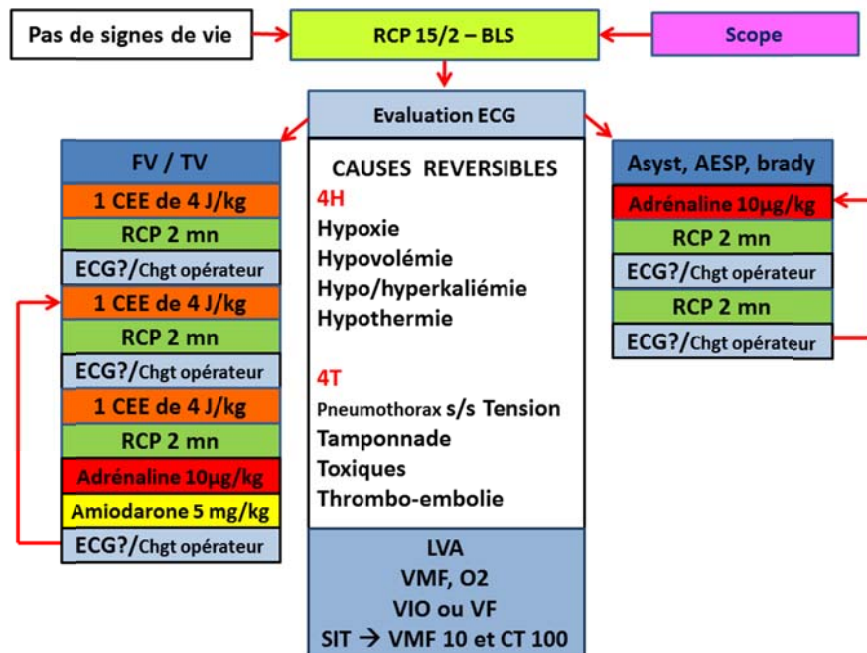
### Algorithme BLS d'après l'European Pediatric Life Support (Biarent)



Conscience, réactivité ? Si non, ouverture et liberté des VAS

- Respiration spontanée efficace ? Si non, 5 ventilations avec des cycles de 3'' (TI = 1'-1,5'' ; TE = 1,5-2'')
- Pouls présent ? Si non, 2 ventilations en alternance avec 15 compressions thoraciques

### Algorithme ALS d'après l'European Pediatric Life Support (Biarent)



## CONCLUSION

La RCP de l'enfant diffère sensiblement de celle d'un adulte. La première grande différence est que l'ACR de l'enfant est avant tout anoxique. Cela souligne l'importance de l'apport précoce d'oxygène dans les insuffisances respiratoires et circulatoires de l'enfant.

Au-delà des différences liées aux gestes (VMF, CT, VIO, IOT) qui méritent des techniques adaptées à l'âge de l'enfant, il existe des différences dans l'ordre dans lequel on réalise ces gestes qui rendent compte de la priorisation de la ventilation dans la RCP de l'enfant.

Enfin la présence parentale et le débriefing sont des recommandations fortes qui méritent d'être appliquées en toutes circonstances afin d'améliorer la prise en charge de l'enfant et des parents.

## RÉFÉRENCES

- Aijian P, Tsai A, Knopp R, Kallsen GW. Endotracheal intubation of pediatric patients by paramedics. *Ann Emerg Med* 1989;18:489-94
- Babl FE, Vinci RJ, Bauchner H, Mottley L. Pediatric pre-hospital advanced life support care in an urban setting. *Pediatr Emerg Care* 2001;17:5-9
- Biarent D, Bingham R, Eich C, Lopez-Herce J, Maconochie I, Rodriguez-Nunez A et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010: Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* 2010;81:1364-88
- Donoghue AJ, Nadkarni V, Berg RA, Osmond MH, Wells G, Nesbitt L et al. Out-of-hospital pediatric cardiac arrest: an epidemiologic review and assessment of current knowledge. *Ann Emerg Med* 2005;46:512-22
- Gausche M, Lewis RJ, Stratton SJ, Haynes BE, Gunter CS, Goodrich SM et al. Effect of out-of-hospital pediatric endotracheal intubation on survival and neurological outcome: a controlled clinical trial. *JAMA* 2000;283:783-90
- Ghazali A, Boureau-Voultoury A, Scépi M, Mimoz O, Oriot D. La simulation : du task-trainer au Crisis Resource Management, un défi pédagogique pour la médecine d'urgence. *Ann Fr Med Urg* 2012;2:384-92
- Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Nadkarni VM 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
- Kleinman ME, de Caen AR, Chameides L, Atkins DL, Berg RA, Berg MD et al. Part 10: Pediatric Basic and Advanced Life Support: 2010 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Circulation* 2010;122:S466-S515
- Oriot D, Boureau-Voultoury A, Ghazali A, Brèque C, Scépi M. Intérêt de la simulation en pédiatrie. *Arch Pediatr* 2013;20:667-72
- Schindler MB, Bohn D, Cox PN, McCrindle BW, Jarvis A, Edmonds J et al. Outcome of out-of-hospital cardiac or respiratory arrest in children. *N Engl J Med* 1996;335:1473-9