

## **Arrêt cardiaque préhospitalier : faut-il faire de l'adrénaline, faut-il intuber ?**

Alexis Malaval<sup>1</sup>, Guillaume Debaty<sup>1,2</sup>

1. SAMU 38, Pôle Urgences Médecine Aiguë (PUMA), Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes, France
2. Laboratoire CNRS TIMC-IMAG, UMR 5525, Université Grenoble Alpes, 621 avenue Centrale, 38400 Saint-Martin-d'Hères, France

### **Adresse pour correspondance :**

Pr. Guillaume Debaty

SAMU 38, Pôle Urgences Médecine Aiguë, CS 10217 Grenoble Cedex 09

Gdebaty@chu-grenoble.fr

Conflits d'intérêts : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts en lien avec cette présentation

### **Points Essentiels**

- Plusieurs études importantes ont remis en question les dogmes qu'étaient l'utilisation de l'adrénaline et l'intubation oro-trachéale dans la prise en charge de l'arrêt cardiaque.
- L'adrénaline a pour la 1<sup>re</sup> fois démontré de façon formelle son efficacité en termes de reprise d'une activité circulatoire et d'une amélioration de la survie à la sortie de l'hôpital. Cette efficacité semble être au prix d'une augmentation des lésions et séquelles neurologiques en post arrêt cardiaque.
- Le contrôle des voies aériennes lors d'un arrêt cardiaque doit être réalisé avec une technique maîtrisée (intubation oro-trachéale ou dispositif supraglottique) en fonction de l'organisation et de la performance du système de soins. Ce contrôle des voies aériennes ne semble pas avoir de supériorité sur la survie par rapport à une ventilation classique au masque facial. Il est par contre associé à une fréquence plus faible de complication respiratoire.

## **Introduction**

En France, l'arrêt cardiaque (AC) extrahospitalier représente chaque année 40 000 à 50 000 événements. Il concerne en majorité les hommes (65 %) âgés en moyenne de 65 ans. Sa survenue se fait principalement au domicile (75 à 80 %) [2, 3].

George Crile décrivait en 1903 les grands principes de prise en charge d'un arrêt cardiaque (AC). Déjà à cette époque, une méthode en 4 étapes présentait pour la première fois la nécessité d'oxygénation du patient par une méthode de cathétérisme endotrachéal et la nécessité d'injection d'adrénaline [1].

L'AC correspond à l'absence d'activité mécanique efficace du myocarde. Il est secondaire à un trouble du rythme ventriculaire initial par fibrillation ou tachycardie correspondant aux rythmes choquable), ou à un rythme non choquable type rythme sans pouls ou asystolie [4]. Les causes d'AC peuvent être soit médicales (consécutives à une maladie) soit d'origine traumatique. La maladie coronaire est la principale cause d'AC 80 % [2].

Des recommandations internationales de prise en charge de l'AC sont actualisées tous les 5 ans [5, 6]. Des études récentes publiées en 2018 pourraient modifier ces recommandations quant à la prise en charge d'un AC par une équipe spécialisée en préhospitalier. Ces études s'intéressaient aux deux grands dogmes que sont l'injection d'adrénaline [7] et l'intubation orotrachéale [18, 19, 20].

## **Utilisation de l'adrénaline dans l'arrêt cardiaque**

L'adrénaline est une amine sympathomimétique à action directe ayant des effets sur les récepteurs alpha et bêta-adrénergiques (bêta 1 et bêta 2). Elle est naturellement sécrétée par la glande médullosurrénale. L'effet le plus marqué aux doses thérapeutiques faibles est l'effet bêta, tandis que l'effet alpha est plus marqué aux doses thérapeutiques élevées [8].

L'emploi d'adrénaline repose essentiellement sur ses propriétés de vasoconstriction périphérique, d'action cardiaque bathmotrope positive et inotrope positive, et enfin sur une action relaxante de la musculature bronchique et une inhibition de la libération des médiateurs de l'inflammation et de l'allergie. Après administration intraveineuse, la demi-vie plasmatique est d'environ 2 à 3 minutes.

L'administration d'adrénaline impose une surveillance cardiovasculaire étroite et si possible un monitoring électrocardiographique. Toute administration par voie intraveineuse d'adrénaline peut entraîner des troubles du rythme ventriculaire avec risque de fibrillation ventriculaire parfois létale, ainsi que des élévations tensionnelles [8].

Les recommandations 2015 de l'European Resuscitation Council (ERC) concernant l'utilisation d'adrénaline dans le cadre de l'AC sont les suivantes :

Il est indiqué d'administrer 1 mg d'adrénaline dès l'obtention d'un accès veineux ou intra-osseux lors d'un arrêt cardiaque en rythme non choquable, et répéter cette dose à chaque cycle alterné de RCP (soit environ toutes les 3 à 5 minutes) [9]. Lors d'un rythme choquable réfractaire, l'administration d'adrénaline sera réalisée après le 3<sup>ème</sup> choc, ou après le 2<sup>ème</sup> choc selon les recommandations de l'American Heart Association [10]. L'administration d'adrénaline se fera au moyen d'un cathéter veineux périphérique plus facile et plus rapide à réaliser qu'une voie veineuse centrale [9]. L'administration par voie intraveineuse périphérique de médicaments doit être suivie par un flush d'au moins 20 ml de liquide de perfusion, et par l'élévation du membre pendant 10 à 20 secondes, afin de faciliter la distribution dans la circulation centrale. Si l'accès veineux est difficile ou impossible, envisager un accès intra-osseux [9].

L'intérêt clinique de l'adrénaline n'était pas prouvé jusqu'à présent en raison d'études portant seulement sur de petits échantillons ou en l'absence d'essai randomisé de grande ampleur.

En aout 2018 était publié dans le New England Journal of Medicine (NEJM) les résultats d'une étude britannique multicentrique randomisée en double aveugle sur l'utilisation d'adrénaline dans le cadre d'arrêts cardiaques extrahospitaliers [7]. Cinq services d'ambulances participèrent à cette étude à travers le Royaume-Uni.

L'étude a inclus les patients adultes, présentant un arrêt cardiaque préhospitalier et ayant bénéficié d'une réanimation précoce réalisée par des paramédicaux/secouristes formés.

Les patients d'un âge inférieur à 16 ans, les patientes enceintes connues ou si suspicion de grossesse, les AC d'origine anaphylactique ou causé par l'asthme et l'administration d'adrénaline avant arrivée des paramédicaux étaient exclus.

Le critère principal de cette étude était la survie des patients à 30 jours de l'AC. Les critères secondaires incluaient la proportion de survie en sortie d'hospitalisation avec un état neurologique favorable. L'état neurologique était évalué à l'aide du score de Rankin et devait être inférieur ou égal à 3 pour être considéré comme favorable (Score de Rankin 3 : handicap modéré -> besoin d'aide, mais marche possible sans assistance).

Au total, 8016 patients furent inclus dans cette étude entre décembre 2014 et octobre 2017, 3999 patients reçurent des doses de placebo (Nacl 0,9 %) et 4015 de l'adrénaline (1 mg toutes les 3 à 5 min). Soixante-cinq pour cent des patients inclus étaient des hommes et l'âge moyen était de 69 ans. Six réanimations cardio-pulmonaires sur 10 ont été réalisées par des témoins de façon précoce avant

l'arrivée des secours. À l'arrivée des secours 20 % de patients en fibrillation ventriculaire et 90 % des AC étaient d'origine médicale. Les délais médians d'injection d'adrénaline étaient de 21 min et la posologie médiane de 5 mg. Sur l'ensemble des patients inclus, on retrouvait 36,3 % de retour à une activité cardiocirculatoire spontanée post injection d'adrénaline contre 11,7 % post injection de placebo. Les admissions à l'hôpital des patients vivants représentent 23,8 % post injection d'adrénaline et 8 % post injection de placebo.

Lors de l'évaluation des patients à 30 jours de l'AC, il était observé 3,2 % de patients survivants dans le groupe adrénaline contre 2,4 % dans le groupe placebo ( $p = 0,02$ ). Dans ce groupe de patients ayant survécu en s'intéressant à leur bon devenir neurologique (objectif secondaire de l'étude) il était observé que 2,2 % des patients ayant reçu de l'adrénaline avaient un bon devenir neurologique (score de Rankin inférieur ou égal à 3) versus 1,9 % des patients ayant reçu une dose placebo. Le mauvais devenir neurologique de ces patients représentait quant à lui 31 % pour les patients ayant reçu de l'adrénaline contre 17,8 % ayant reçu une dose placebo.

### **Conclusion autour de l'utilisation d'adrénaline**

Les études réalisées étaient pour l'essentiel observationnelles ou avec de faibles effectifs [12] jusqu'à présent. Cette étude ayant randomisé un grand nombre de patients note ainsi que chez l'adulte l'utilisation d'adrénaline augmente le taux de survie à 30 jours. Elle montre également en parallèle une proportion plus importante de patients présentant des séquelles neurologiques. Ces observations pourraient être liées à un effet de diminution de la perfusion cérébrale avec l'adrénaline dans l'arrêt cardiaque [13]. Il est possible que des doses plus réduites ou plus espacées d'adrénaline permettent de diminuer ces effets délétères neurologiques sans diminuer le taux de reprise d'activité circulatoire.

### **L'intubation orotrachéale**

L'intubation orotrachéale consiste en l'introduction d'une sonde dans la trachée afin d'assurer une ventilation mécanique en pression positive efficace [14]. En France, les personnes formées à la réalisation de ce geste sont les médecins et les infirmiers anesthésistes (IADE) [15]. L'IOT assure la liberté et l'étanchéité des voies aériennes. Le matériel nécessaire à la réalisation du geste d'intubation est une source d'O<sub>2</sub> et de quoi l'administrer (insufflateur BAVU), un laryngoscope ainsi que des lames de laryngoscopie, des sondes d'intubation de différents diamètres, une seringue de 10 à 20 ml pour gonfler le ballonnet, un stéthoscope pour vérifier le bon positionnement de la sonde et un capnographe pour confirmer la position de la sonde.

## **La prise en charge ventilatoire lors des arrêts cardiaques**

Les recommandations de prise en charge ventilatoire lors de la RCP indiquent que la manière et les techniques appliquées dépendront du type de patient, de la séquence de RCP dans laquelle on se situe, mais également des capacités techniques des secouristes et équipes médicales qui interviendront [16].

Dans le cadre d'une RCP sans matériel de ventilation à disposition et d'un management des voies aériennes supérieures basique, il est recommandé de libérer les voies aériennes supérieures et réaliser une ouverture de bouche.

Lors d'une RCP avec matériel à disposition, l'ILCOR recommande, dans le cadre du management avancé des voies aériennes, l'utilisation d'une sonde d'intubation trachéale, d'un dispositif supraglottique et, dans le cas de non accès à ces deux techniques, le masque facial. Ces recommandations sont du même niveau en l'absence de données suffisantes indiquant la meilleure technique. Le type de management des voies aériennes dépendra des capacités techniques des intervenants [16].

- Le masque facial : sa mise en place doit être faite par un intervenant formé, la difficulté majeure demeurant dans le fait d'être totalement étanche lors de l'administration du volume d'air enrichi en oxygène. La ventilation se fait en deux cycles toutes les 30 compressions thoraciques. Le principal risque est la ventilation gastrique, car il n'y pas de contrôle au niveau laryngé et ainsi une majoration des risques d'inhalation de sang ou de contenu gastrique [16].
- Les dispositifs trachéaux tels que la sonde d'intubation ou dispositif supraglottique demandent également des personnels formés à la technique (moins nombreux). De par leur position dans la trachée, ils limitent les risques d'inhalation. La ventilation se fait par 10 mouvements par minute et ne nécessite pas l'arrêt des compressions thoraciques. Ce sont des dispositifs invasifs et, de par la demande de technicité de mise en place, le risque d'échec est plus grand qu'avec les masques faciaux. Le contrôle de leur bon emplacement et de la qualité de leur ventilation se fera au moyen d'un monitoring du CO<sub>2</sub> expiré [15].

L'apport en air enrichi en oxygène durant la RCP se fait au moyen d'un ballon autoremplisseur à valve unidirectionnelle (BAVU) qui pourra être connecté à un masque facial, une IOT, un dispositif supraglottique.

## Questionnements autour de l'intubation.

En France, lors d'une RCP dans le cadre d'un AC préhospitalier, les équipes intervenantes en SMUR (Service Mobile d'urgence et de réanimation) sont des équipes comprenant un médecin, un infirmier et un ambulancier diplômés d'État [17]. En présence de cette équipe dûment formée, la technique de référence de management des voies aériennes est l'intubation oro-trachéale. Les équipes sont formées à ce geste et disposent du matériel nécessaire à sa réalisation. En 2018, plusieurs publications évaluant différentes techniques de prise en charge des voies aériennes ont été publiées. Une première étude franco-belge par Jabre et al., parue en février 2018 dans le JAMA, a cherché à évaluer la non infériorité d'une ventilation au masque par rapport à une ventilation avec intubation endotrachéale pour les patients victimes d'AC préhospitalier [18]. Il s'agissait d'un essai randomisé ayant inclus 2043 patients entre mars 2015 et janvier 2017. La survie à l'admission à l'hôpital est de 28,9 % pour les patients au masque et de 32,6 % pour les patients avec IOT, à 28 jours elle était de 4,2 % au masque facial et de 4,3 % avec IOT. Les difficultés de ventilation des patients représentaient 18,1 % au masque facial et 13,4 % pour les patients intubés. Enfin, la régurgitation du contenu gastrique et le risque d'inhalation étaient de 15,2 % au masque et 7,5 % avec IOT. Cette étude n'a pas permis de conclure à une infériorité ou non infériorité de la ventilation au masque comparée à l'intubation oro-trachéale sur le devenir neurologique des patients victimes d'AC préhospitalier. L'IOT était associé à une plus faible incidence d'inhalation et d'échec de ventilation.

Une étude anglaise parut dans le JAMA [19] en août 2018, avait pour objectif de comparer deux dispositifs de management des voies aériennes supérieures dans le cadre de l'AC préhospitalier non traumatique, un dispositif supraglottique (système Igel) comparé à la sonde d'intubation endotrachéale. Cet essai randomisé a été réalisé par quatre services d'ambulances (paramedics) anglais entre juin 2015 et août 2017. Le critère d'évaluation principal de l'étude était la survie des patients à 30 jours avec un score de Rankin compris entre 0 et 3. Au total, 9296 patients ont été inclus avec 6,4 % de bon pronostic à 30 jours avec le système supraglottique et 6,8 % avec IOT. Les succès de ventilation des patients représentaient 87,4 % avec le système Igel contre 79 % avec la sonde d'intubation. Les inhalations régurgitations présentent des chiffres assez semblables avec 26,1 % Igel et 24,5 % IOT.

Une seconde étude américaine assez semblable à l'étude anglaise est parue en août 2018 dans le JAMA [20]. Cet essai randomisé avait pour but de comparer l'efficacité entre le tube laryngé (TL), et la sonde d'intubation endotrachéale dans la ventilation des AC de l'adulte. Le critère principal de jugement était la survie de ces patients à 72 h. Au total, 3005 patients ont été inclus dans cet essai (90,3 % de succès de mise en œuvre du tube laryngé par les équipes EMS contre 51,3 % pour la

sonde d'intubation). La proportion de reprises d'activité circulatoire était de 27,4 % pour le groupe TL et 24,3 % pour le groupe IOT. La survie des patients à 30 jours était de 7,1 % pour les patients ayant eu un tube laryngé et 5 % pour ceux ayant été intubés. Le taux de succès était de 90,3 % pour le tube laryngé par les équipes EMS contre 51,3 % pour la sonde d'intubation. Il est intéressant de noter le faible taux de succès d'intubation dans cette étude, soulignant la différence importante de formation à cette technique dans le système américain.

### **Conclusion autour de l'intubation**

L'intubation des patients dans le cadre de l'AC préhospitalier demeure l'une des recommandations de l'ERC dès lors que l'équipe intervenante est formée, performante et dispose des moyens nécessaires dans sa réalisation. Les études publiées dernièrement ne montrent pas de différences et de plus-values évidentes entre les dispositifs en ce qui concerne le devenir du patient avant admission à l'hôpital et dans son bon devenir à 30 jours d'hospitalisation. Il est important d'adapter le choix du dispositif au niveau de formation et à la performance du système de soins. Ces études soulignent l'importance prépondérante de la qualité de la RCP et que finalement la méthode de contrôle des voies aériennes pendant la RCP est probablement secondaire.

## Références

1. Leveau P: « Le massage cardiaque évolution des techniques » 1997
2. Aliot E, Ammirati C, Carli P, Caman P, Desnos M, Julien H, Komajda M, Loisançe D, Marijon E, Plouvin J-F: « Arrêt cardiaque subit: pour une meilleure éducation du public » Académie nationale de médecine. 2018
3. Grasner JT, Lefèring R, Koster RW et al. EuReCa ONE-27 Nations, ONE Europe, ONE Registry: A prospective one month analysis of out-of-hospital cardiac arrest outcomes in 27 countries in Europe. *Resuscitation* 2016;105:188-95.
4. Bayés de Luna A, Coumel P, Leclercq JF. Ambulatory sudden cardiac death: mechanisms of production of fatal arrhythmia on the basis of data from 157 cases. *Am Heart J.* 1989;117(1):151-9.
5. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 1. Executive summary. *Resuscitation* 2015;95:1-80.
6. MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ et al. Part 7: Adult Advanced Cardiovascular Life Support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2015;132:S444-64.
7. A Randomized Trial of Epinephrine in Out-of-Hospital Cardiac Arrest Gavin D. Perkins, M.D., Chen Ji, Ph.D., Charles D. Deakin, M.D., Tom Quinn, M.Phil., Jerry P. Nolan, M.B., Ch.B., Charlotte Scomparin, M.Sc., Scott Regan, B.A., John Long, Anne Slowther, Ph.D., Helen Pocock, M.Sc., John J.M. Black, M.B., B.S., Fionna Moore, M.B., B.S., Rachael T. Fothergill, Ph.D., Nigel Rees, M.Sc., Lyndsey O'Shea, B.Sc., Mark Docherty, M.Sc., Imogen Gunson, M.Sc., Kyee Han, M.B., B.S., Karl Charlton, B.Sc., Judith Finn, Ph.D., Stavros Petrou, Ph.D., Nigel Stallard, Ph.D., Simon Gates, Ph.D., and Ranjit Lall, Ph.D, for the PARAMEDIC2 Collaborators *NEJM* 2018
8. Ministère des solidarités et de la santé: base de données publique des médicaments; 2019
9. Prévention de la mort subite d'origine cardiaque (MSC) en dehors de l'hôpital; Accès intraveineux et médicaments; 2016; ERC
10. MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ et al. Part 7: Adult Advanced Cardiovascular Life Support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2015;132:S444-64.
11. Lee PM, Lee C, Rattner P, Wu X, Gershengorn H, Acquah S. Intraosseous versus central venous catheter utilization and performance during inpatient medical emergencies. *Critical care medicine* 2015;43:1233-8.



12. Lin S, Callaway CW, Shah PS, et al. Adrenaline for out-of-hospital cardiac arrest resuscitation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Resuscitation* 2014; 85: 732-40, Jacobs IG, Finn JC, Jelinek GA, Oxer HF, Thompson PL. Effect of adrenaline on survival in out-of-hospital cardiac arrest: a randomised double-blind placebo-controlled trial. *Resuscitation* 2011; 82: 1138-43.
13. Ristagno G, Tang W, Huang L, et al. Epinephrine reduces cerebral perfusion during cardiopulmonary resuscitation. *Crit Care Med* 2009; 37: 1408-15
14. Fiche n°2 « intubation » E.Bertholet (1) et S Deres (2) 1. Hospices Civils de Lyon HFME Département Anesthésie réanimation pédiatrique 2. CHU de Poitiers - Service de réanimation médical.
15. Intubation, techniques, indications, matériel, complications JM. Thomassin, T. Radulesco DES en ORL, C. Courtinat Anesthésiste réanimateur 2014;9(3):1-13 [Article 20-758-A-10].
16. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 3. Adult advanced life support. Jasmeet Soara, Jerry P. Nolan, Bernd W. Böttiger, Gavin D. Perkins, Carsten Lottg, Pierre Carlih, Tommaso Pellisi, Claudio Sandronij, Markus B. Skrifvarsk, Gary B. Smith, Kjetil Sundem, Charles D. Deakino, on behalf of the Adult advanced life support section Collaborators
17. Article D. 6124-13 du code de la santé publique.
18. Effect of Bag-Mask Ventilation vs Endotracheal Intubation During Cardiopulmonary Resuscitation on Neurological Outcome After Out-of-Hospital Cardiorespiratory Arrest A Randomized Clinical Trial. *Patricia Jabre, MD, PhD; Andrea Penaloza, MD, PhD; David Pinero, MD; Francois-Xavier Duchateau, MD; Stephen W. Borron, MD, MS; Francois Javaudin, MD; Olivier Richard, MD; Diane de Longueville, MD; Guillem Bouilleau, MD; Marie-Laure Devaud, MD; Matthieu Heidet, MD, MPH; Caroline Lejeune, MD; Sophie Fauroux, MD; Jean-Luc Greingor, MD; Alessandro Manara, MD; Jean-Christophe Hubert, MD; Bertrand Guihard, MD; Olivier Vermeylen, MD; Pascale Lievens, MD; Yannick Auffret, MD; Celine Maisondieu, MD; Stephanie Huet, MD; Benoît Claessens, MD; Frederic Lapostolle, MD, PhD; Nicolas Javaud, MD, PhD; Paul-Georges Reuter, MD, MS; Elinor Baker, MD; Eric Vicaut, MD, PhD; Frédéric Adnet, MD, PhD, JAMA. 2018;319(8):779-787. doi:10.1001/jama.2018.0156*
19. Effect of a Strategy of a Supraglottic Airway Device vs Tracheal Intubation During Out-of-Hospital Cardiac Arrest on Functional Outcome. *Jonathan R. Benger, MD; Kim Kirby, MRes; Sarah Black, DClinRes; Stephen J. Brett, MD; Madeleine Clout, BSc; Michelle*

*J. Lazaroo, MSc; Jerry P. Nolan, MBChB; Barnaby C. Reeves, DPhil; Maria Robinson, MOst; Lauren J. Scott, MSc; Helena Smartt, PhD; Adrian South, BSc (Hons); Elizabeth A. Stokes, DPhil; Jodi Taylor, PhD; Matthew Thomas, MBChB; Sarah Voss, PhD; Sarah Wordsworth, PhD; Chris A. Rogers, PhD. JAMA. 2018;320(8):779-791. doi:10.1001/jama.2018.11597*

20. Effect of a Strategy of Initial Laryngeal Tube Insertion vs Endotracheal Intubation on 72-Hour Survival in Adults With Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Randomized Clinical Trial. *Wang HE, Schmicker RH, Daya MR, Stephens SW, Idris AH, Carlson JN, Colella MR, Herren H, Hansen M, Richmond NJ, Puyana JCJ, Aufderheide TP, Gray RE, Gray PC, Verkest M, Owens PC, Brienza AM, Sternig KJ, May SJ, Sopko GR, Weisfeldt ML, Nichol G. JAMA. 2018 Aug 28;320(8):769-778. doi: 10.1001/jama.2018.7044*