

L'ALGORITHME ALERT

Pourquoi, qui, comment, quand ?

B. CARDOS (1), S. STIPULANTE (2), A-S. DELFOSSE (3), V. D'ORIO (4), A. GHUYSEN (5)

RÉSUMÉ : La réanimation guidée par téléphone consiste à guider le témoin d'un arrêt cardiaque, formé ou non à la réanimation cardio-pulmonaire, en lui donnant des consignes standardisées par téléphone. Ces instructions lui permettent de vérifier l'état de conscience de la victime, de dégager ses voies aériennes, d'apprécier la présence d'une respiration efficace et de mettre en train des compressions thoraciques en cas d'état de mort apparente. L'Algorithme Liégeois d'Encadrement à la Réanimation par Téléphone (ALERT) est un protocole original permettant aux dispatchers 112 de notre pays d'encadrer l'appelant durant la fenêtre de temps qui débute avec l'appel à l'aide pour se terminer à l'arrivée des équipes de secours spécialisés sur place. Son emploi est associé à un accroissement significatif de la fréquence et de la qualité des gestes de réanimation mis en train par le témoin permettant d'accroître les chances de survie de la victime d'un arrêt cardio-respiratoire extra-hospitalier (ACREH).

MOTS-CLÉS : Arrêt cardiaque - Traitement - Phone CPR - ALERT

INTRODUCTION

Avec une mortalité de plus de 90%, l'arrêt cardio-respiratoire extra-hospitalier (ACREH) est une cause majeure de mortalité dans les pays industrialisés. Ainsi, aux Etats-Unis, il est responsable de 300.000 décès chaque année, un chiffre équivalent à une attaque contre le World Trade Center répétée tous les 3 jours pendant un an (1). Près de 90% de ces décès soudains sont attribués à une étiologie cardiaque; 80% à une maladie coronarienne s'exprimant par la survenue d'une fibrillation ventriculaire (FV) (2). En présence d'un délai significatif incompressible entre l'appel à l'aide et l'arrivée sur le site des secours spécialisés, l'intervention des témoins directs de l'incident est devenue un enjeu majeur pour les responsables de la santé publique et de l'aide médicale urgente. Les modalités utilisées afin d'accroître la fréquence, mais aussi la qualité des gestes pratiqués par les témoins directs d'un ACREH dans notre pays a mené à la création, la validation et l'implémentation d'un algorithme original d'assistance téléphonique à la réanimation car-

THE ALERT ALGORITHM : WHY, FOR WHOM, HOW, AND WHEN ?

SUMMARY : Phone cardiopulmonary resuscitation (CPR) assists any cardiac arrest witness, previously trained or not, through standardized instructions given by phone. These instructions are intended to guide the bystander in checking for responsiveness, opening the airway and checking for adequate breathing, and to initiate chest compressions in case of apparent death. The «Algorithme Liégeois d'Encadrement à la Réanimation par Téléphone» (ALERT) is an original phone CPR protocol helping the dispatchers to guide callers during the dispatcher's time window, between the beginning of the call and the Emergency Medical Services (EMS) arrival on scene. Its use has been demonstrated to increase the frequency and performance of bystanders' initial CPR efforts. Such improvement might increase the survival chances of out-of-hospital cardiac arrest victims (OOHCA).

KEYWORDS : Cardiac arrest - Treatment- Phone CPR - ALERT

dio-pulmonaire (RCP) de base appelé ALERT (Algorithme Liégeois d'Encadrement à la Réanimation par Téléphone).

POURQUOI ?

En l'absence de manoeuvre assurant le rétablissement de la circulation, l'extinction de l'activité myocardique est synonyme de décroissance des chances de survie des malades présentant une mort subite, estimée de 7 à 10% par minute suivant la survenue de l'incident (3). A titre d'exemple, l'enregistrement continu du rythme cardiaque d'un malade présentant un ACREH brutal permet d'illustrer l'histoire naturelle habituelle de cette affection lorsqu'aucun geste de réanimation n'est pratiqué (fig. 1). Lors du collapsus clinique secondaire à la défaillance contractile brutale du myocarde et à l'effondrement du débit cardiaque qui s'ensuit, le patient est perçu par son entourage comme inanimé, incapable de répondre à la stimulation. Ce moment, qui correspond à celui de l'appel à l'aide au 112, représente le temps zéro d'un compte à rebours où chaque seconde qui s'écoule réduit les chances de survie du patient. Face à cette situation, le préposé 112 a longtemps eu pour seule option d'adresser les secours spécialisés sur le site de l'appel, en enjoignant au témoin de rester sur place dans l'expectative. Hélas, l'intervalle libre avant l'arrivée des secours s'avère la plupart du temps très long (4); en moyenne, 13 minutes en région liégeoise (5). Pareils délais, rencontrés dans la plupart des communautés, réduisent à

(1) Chef de Service, Service des Urgences, Clinique André Renard, Herstal.

(2) Directeur Médical Adjoint, 112, Liège.

(3) Infirmier Régulateur, 112, Liège.

(4) Professeur ordinaire, Université de Liège. Chef de service, Service des Urgences, CHU de Liège.

(5) Professeur, Université de Liège. Service des Urgences, CHU de Liège.

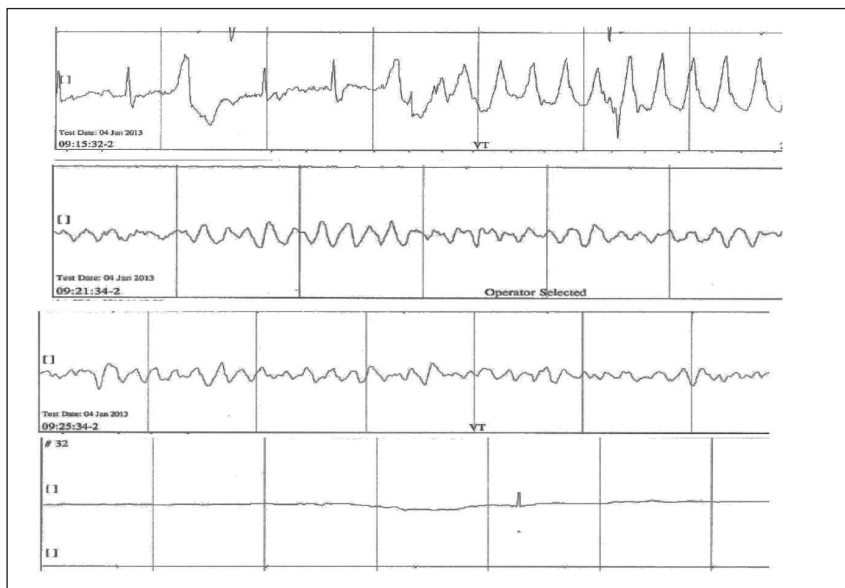


Figure 1. Histoire naturelle de l'arrêt cardiaque extra-hospitalier en l'absence d'intervention chez un patient porteur d'un holter : de la tachycardie ventriculaire, à la fibrillation ventriculaire, puis l'asystolie.

néant les chances de la réanimation menée par les équipes spécialisées lorsqu'elles arrivent sur place et condamnent la plupart des malades à une évolution péjorative ainsi qu'en témoignent les statistiques catastrophiques en termes de morbidité et de survie des ACREH (2).

De manière évidente, la tentative de déceler un pouls ou une respiration au temps zéro chez le patient précité aurait certainement confirmé l'état de mort apparente. A ce stade pourtant, l'existence d'une activité myocardique électrique, sous la forme d'une arythmie ventriculaire, témoignait non seulement de l'existence d'une vie résiduelle, mais également de la possibilité d'une intervention efficace. En effet, lorsque la mort subite survient en intra-hospitalier chez des malades sous télé-métrie, la détection précoce de la fibrillation ventriculaire et son traitement électrique immédiat est un facteur pronostique clé (6).

QUI ?

L'importance cruciale de la fenêtre temporelle qui s'ouvre dès les premières minutes suivant l'arrêt cardiaque est démontrée par un nombre croissant de publications permettant d'identifier le sous-groupe de patients dotés des meilleures chances de survie : lorsque l'arrêt survient devant des témoins et que des gestes de réanimation, en particulier des compressions thoraciques, sont réalisés au plus tôt (7-11). En effet, à l'arrivée des secours, ces victimes présentent plus fréquemment un rythme cardiovertible dont le traitement par défibrillation permet l'obtention d'un taux plus élevé de retour à une circulation spontanée (9, 11).

C'est la raison pour laquelle, les recommandations internationales récentes insistent sur l'importance de l'application des premiers gestes de RCP dans les délais les plus brefs (en pratique, moins de 4 minutes) afin de réduire au strict minimum le temps d'arrêt circulatoire (12).

Dès le début des années 90, l'American Heart Association a développé le concept de «chaîne de survie» afin d'illustrer les quatre étapes clés de la riposte que devait développer toute communauté afin d'assurer l'assistance aux victimes : l'appel des secours au 112, l'instauration des gestes de RCP par le témoin, la défibrillation précoce et la prise en charge spécialisée (13). Parmi ces maillons, le deuxième a retenu toute l'attention des responsables de santé publique. En effet, près de 75% des ACREH surviennent au domicile, en présence d'un témoin dans plus d'un cas sur deux (5). Ce témoin détient donc l'opportunité unique, mais aussi la lourde charge, d'entreprendre les premiers gestes de survie.

Dans cette optique, la plupart des états se sont lancés dans le développement de programmes coûteux d'éducation du public à la pratique de la RCP de base. De manière regrettable, cette entreprise s'est avérée peu efficace en pratique, le taux d'intervention des témoins restant désespérément bas (5). Ainsi, moins d'une victime sur trois bénéficierait de ce type d'action dans le meilleur des cas (10). En outre, seules 38% des personnes préalablement formées aux gestes de réanimation de base les appliquent en condition de vie réelle (5). En corollaire, malgré un accroissement constant

de l'incidence des ACREH, le pourcentage de cas où le premier rythme enregistré à l'arrivée des secours est une fibrillation ventriculaire n'a cessé de diminuer (10). Diverses enquêtes ont permis d'identifier les causes principales de cette situation : stress, apathie, manque de confiance, dégoût du bouche-à-bouche, crainte de transmission de maladies contagieuses ou, encore, détérioration des acquis en matière de pratique de la réanimation de base pour les personnes formées (14). Il apparaissait dès lors indispensable de développer une stratégie permettant d'accroître la fréquence des réanimations entreprises par les témoins directs et, si possible, d'en améliorer la qualité.

COMMENT ?

Dès le début des années 80, Eisenberg et ses collaborateurs se sont penchés sur les moyens de parvenir à cet objectif. Leur stratégie s'est attachée à utiliser cette fenêtre temporelle unique, entre l'appel au 112 et l'arrivée des secours sur place, pour tenter de fournir une aide téléphonique en ligne via les opérateurs des Centres d'Appel Unifiés (CAU) et de guider l'appelant dans l'application des étapes essentielles de la RCP (fig. 2) (15). Ce type d'assistance introduit un cinquième maillon dans la chaîne de survie, attribué à la fenêtre du préposé («dispatcher's window»). L'envoi simple des moyens appropriés sur place en réponse à l'appel du témoin ne peut, dès lors, plus être considéré comme le standard qualitatif suffisant du travail de dispatcher ; son rôle doit maintenant intégrer l'assistance en ligne de l'appelant et le déclenchement des premiers gestes de RCP (16).

Malgré des résultats initiaux prometteurs, divers auteurs ont cependant constaté la difficulté et la complexité de transmettre les instructions concernant la séquence classique «A B C» de la RCP (15). Ainsi, la supériorité des algorithmes imposant au dispatcher le strict respect d'une séquence algorithmique standardisée s'est imposée par rapport à une approche impromptue.

En outre, il est rapidement apparu que si les instructions pour les compressions thoraciques s'avéraient aisées à transmettre, celles concernant la ventilation au bouche-à-bouche étaient nettement plus problématiques et, en pratique, inefficaces (17). La démonstration d'une efficacité équivalente des protocoles d'assistance n'utilisant que les compressions thoraciques par rapport aux protocoles incluant la ventilation a ouvert la voie à une nette simplification de la procédure de guidance



Figure 2. Les étapes essentielles du protocole de réanimation guidée par téléphone.

et à l'élimination des réticences potentielles liées au dégoût face aux manœuvres ventilatoires (17).

Développé à Salt Lake City par J. Clawson, l'Advanced Medical Priority Dispatch System (AMPDS) est le système de régulation des secours le plus structuré développé à ce jour, uniformisant la manière dont le préposé du CAU communique avec l'appelant. L'AMPDS s'est ainsi largement répandu dans les pays dont la langue officielle est l'anglais (1).

Conscient de l'efficacité démontrée des protocoles de réanimation guidée par téléphone de type «compressions seules», le Conseil Européen de Réanimation (ERC) intégrait son usage dans ses recommandations 2010-2015, imposant aux pays non anglophones désireux de se mettre en conformité avec ces recommandations, l'obligation de développer leur propre système de régulation médicale (12).

QUAND ?

Ces contraintes ont expliqué le retard pris par divers pays Européens, dont la Belgique, dans l'application de ces recommandations. L'absence d'algorithme validé en langue française, (néerlandaise ou allemande), nous a amenés à développer un protocole original appelé ALERT (Algorithme Liégeois d'Encadrement à la Réanimation Téléphonique) (www.phonecpr.be).

Dès 2009, ce protocole a fait l'objet d'une étude préliminaire de validation chez des volontaires sortant d'une séance de cinéma, en comparant leurs performances à celles d'infirmières (12). Les résultats de ce travail ont clairement démontré que, lorsqu'elle était prise dans sa globalité, la qualité de la réanimation de base fournie sur mannequins par des individus n'ayant jamais été formés au préalable, mais guidés par téléphone, était nettement supérieure à celle de candidats laissés seuls dans l'attente des secours (12). En pratique, elle s'approchait de celle fournie par des intervenants préalablement formés qui ne bénéficiaient pas de cette aide. En outre, les infirmières qui bénéficiaient d'une guidance téléphonique obtenaient un score significativement plus élevé que celles qui n'étaient pas guidées, réaffirmant l'utilité de l'assistance téléphonique complémentaire (12).

Cette première expérience a permis de dégager un consensus fédéral des Directions Médicales 112 afin d'intégrer la formation ALERT au cursus fédéral de formation de base des opérateurs 112. Dès janvier 2010, l'ensemble des préposés du pays a alors pu bénéficier d'un module standardisé de formation théorique et pratique au protocole ALERT, de manière à pouvoir envisager son introduction dans notre pays. Notons d'emblée que la nécessité d'une formation continue s'est rapidement imposée, de manière à pérenniser ces connaissances et compétences. Notre choix s'est alors porté vers les techniques d'apprentissage basées sur une plateforme web-based d'e-learning dont l'avantage en termes de rapport coût-efficacité, par

comparaison à la formation de type présentielle classique, s'est imposé lors d'une étude comparative (18).

Il restait alors à évaluer l'impact potentiel de cette implémentation sur le terrain. A cette fin, nous nous sommes interrogés sur l'effet de son déploiement au sein du dispatching médical 112 de Liège, dès le premier trimestre de 2011 (5, 16). La période d'étude de 3 mois était comparée aux données du même trimestre, en 2009, avant l'introduction du protocole (5). Au terme des 3 mois d'échantillonnage, nous avons relevé 233 ACREH pendant la première période et 235 durant la seconde. Les victimes étaient principalement des hommes, âgés d'une soixantaine d'années. Les appels émanaient des membres de la famille pour 52% des cas en 2009 et 64% en 2011. Seulement 9,9% des victimes bénéficiaient d'une RCP en 2009, pour 22,5% en 2011. Les principales raisons de la non-application du protocole furent l'aide non offerte par le préposé 112 dans près d'un cas sur deux (42,3%), loin devant la non-proximité de l'appelant et de la victime (20,6%) ou l'excès de stress (15,5%). La médiane calculée du temps d'arrêt circulatoire estimé montrait une tendance à la diminution, de 253 secondes en 2009 à 168 secondes en 2011. Durant la période 2009, 10 personnes furent admises à l'hôpital en circulation spontanée, 13 en 2011 (5).

Ces résultats confirment l'importance de cette fenêtre temporelle de prise en charge de l'appelant par l'opérateur 112, qui permet l'accroissement des gestes de réanimation menée par les témoins, la réduction du temps d'arrêt circulatoire et l'augmentation potentielle du taux de survie à l'entrée de l'hôpital. Ils indiquent également la nécessité d'encourager les préposés dans cette mission, de manière à accroître les chances de survie de la victime (16).

La plupart des malades exposés à un ACREH ont peu de chance de survie. Dans ce domaine où les statistiques abondent, il nous semble indispensable de rappeler que chaque vie sauvée à une valeur inestimable pour les familles concernées. Il constitue un moteur d'espoir et de motivation pour les promoteurs de ce projet.

ALERT DANS LE FUTUR : VIDÉO ALERT

Afin d'objectiver les perspectives spécifiques offertes par les avancées technologiques en matière de communication, notamment de transmission d'image et de vidéo, nous avons récemment étudié l'impact de la vidéoconférence sur les performances de la réanimation

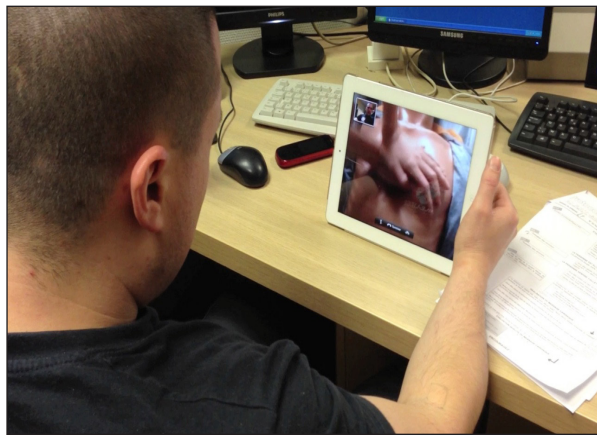
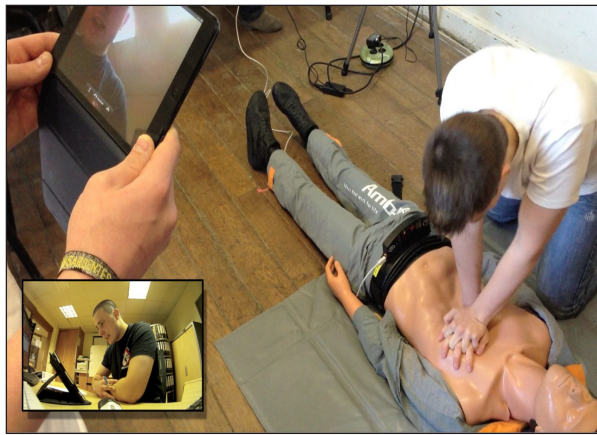


Figure 3. Assistance à la réanimation guidée par vidéoconférence.

débutée par le témoin dans un modèle d'arrêt cardiorespiratoire sur mannequins (fig. 3) (19).

En effet, 120 participants non formés aux techniques de réanimation de base ont été assignés de manière randomisée à l'application du protocole ALERT adapté à la vidéoconférence *versus* par voie téléphonique classique. Cette étude a permis de démontrer une amélioration significative des performances globales lors du suivi du protocole ALERT vidéo. En effet, nous avons observé un accroissement significatif de la proportion des intervenants effectuant les compressions thoraciques à une fréquence appropriée (80% *vs* 37,9%, $p < 0,0001$) et qui positionnaient correctement leurs mains (91,70% *vs* 68%, $p < 0,0017$) dans le groupe assisté par vidéo. De tels résultats indiquent que l'utilisation de la vidéoconférence pourrait aider les dispatchers à assister le témoin en l'amenant à réaliser des gestes de plus grande qualité, se rapprochant des normes de performances actuellement recommandées au niveau international.

CONCLUSION

En offrant un contenu valide à la fenêtre temporelle dédiée à la communication entre le dispatcher 112 et le témoin d'un ACREH, le protocole ALERT permet d'accroître la fréquence et la qualité des gestes de réanimation de base démarrés au plus tôt. La possibilité de voir cette assistance profiter des avancées technologiques récentes via l'emploi de la vidéoconférence ouvre une ère nouvelle dans ce domaine particulier de l'aide médicale urgente.

BIBLIOGRAPHIE

1. Ornato JP.— Science of emergency medical dispatch. *Circulation*, 2009, **119**, 2023-2025.
2. Wachelder EM, Moulaert VRMP, van Heugten C, et al.— Life after survival : long-term daily functioning and quality of life after an out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 2009, **80**, 517-522.
3. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, et al.— Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med*, 1993, **22**, 1652-1658.
4. Van Alem AP, Vrenken RH, De Vos R, et al.— Use of automated external defibrillator by first responders in out of hospital cardiac arrest : Prospective controlled trial. *Br Med J*, 2003, **327**, 1312-1315.
5. Stipulante S, Tubes R, El Fassi M, et al.— Implementation of the ALERT algorithm, a new dispatcher-assisted telephone cardiopulmonary resuscitation protocol, in non-Advanced Medical Priority Dispatch System (AMPDS) Emergency Medical Services centres. *Resuscitation*, 2014, **85**, 177-181.
6. Hajbaghery MA, Mousavi G, Akbari H.— Factors influencing survival after in-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*, 2005, **66**, 317-321.
7. Cummins RO, Eisenberg MS.— Cardiopulmonary resuscitation - American style. *Br Med J*, 1985, **291**, 1401-1403.
8. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, et al.— Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest : a graphic model. *Ann Emerg Med*, 1993, **22**, 1652-1658.
9. Van Alem AP, Vrenken RH, De Vos R, et al.— Use of automated external defibrillator by first responders in out of hospital cardiac arrest: Prospective controlled trial. *Br Med J*, 2003, **327**, 1312-1315.
10. Rea TD, Eisenberg MS, Culley LL, et al.— Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation and survival in cardiac arrest. *Circulation*, 2001, **104**, 2513-2516.
11. Vaillancourt C, Stiell IG, Brien S.— Cardiac arrest care and emergency medical services in Canada. *Can J Cardiol*, 2004, **20**, 1081-1090.
12. Nolan JP, Soar J, Zideman DA, et al.— European resuscitation council guidelines for resuscitation 2010 Section 1. Executive summary. *Resuscitation*, 2010, **81**, 1219-1276.
13. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, et al.— Improving survival from sudden cardiac arrest : the «chain of survival» concept. A statement from the advanced cardiac life support subcommittee and the emergency cardiac care committee, American Heart Association. *Circulation*, 1991, **83**, 1832-1847.

14. Ghuysen A, Collas D, Stipulante S, et al.— Dispatcher-assisted telephone cardiopulmonary resuscitation using a French-language compression-only protocol in volunteers with or without prior life support training : a randomized trial. *Resuscitation*, 2011, **82**, 57-63.
15. Eisenberg MS, Hallstrom AP, Carter WB, et al.— Emergency CPR instruction via telephone. *Am J Public Health*, 1985, **75**, 47-50.
16. Stipulante S, Zandona R, El Fassi M et al.— How I treat... out-of-hospital cardiac arrest. The role of emergency medical dispatcher. *Rev Med Liège*, 2014, **69**, 119-125.
17. Hallstrom A, Cobb L, Johnson E , et al.— Cardiopulmonary resuscitation by chest compression alone with or without mouth-to-mouth ventilation. *New Engl J Med*, 2000, **342**, 1546-1553.
18. Stipulante S, Hansenne Y, El Fassi M, et al.— ALERT protocol : Efficiency of an e-learning training in a non-Advanced Medical Priority Dispatch System (AMPDS) Emergency Medical Services centres. *Resuscitation*, 2013, **84**, S47.
19. Stipulante S, Delfosse A-S, Zandona R, et al.— Mobile phones video CPR : Preliminary results in a non-Advanced Medical Priority Dispatch System (AMPDS) Emergency Medical Services centres. *Resuscitation*, 2013, **84**, S31-S32.

Les demandes de tirés à part sont à adresser au Pr A. Ghuysen, Service des Urgences, CHU de Liège, 4000 Liège, Belgique.
Email : a.ghuysen@chu.ulg.ac.be