



Arrêt cardiaque extrahospitalier : la situation actuelle

Rev Med Suisse 2005 ; 1 : 628-33

E. Katz
J.-T. Metzger
A. Jaussi
J. Schläpfer
M. Fromer
D. Fishman
L. Kappenberger

Drs Eugène Katz, Jacques-Thierry Metzger, Andres Jaussi, Jürg Schläpfer, Prs Martin Fromer et Lukas Kappenberger
 Service de cardiologie
 Dr Daniel Fishman
 Centre interdisciplinaire des urgences
 CHUV, 1011 Lausanne
 Eugene.Katz@hospvd.ch

What do we actually know about out-of-hospital cardiac arrest?

Each year at least 300,000 people in the United States and 8,000 to 10,000 people in Switzerland suffer from out-of-hospital cardiac arrest, mostly due to ventricular fibrillation. Early defibrillation provides definitive treatment for most of cardiac arrest victims. Semi-automatic external defibrillators are easy to handle devices allowing to deliver an early electric shock and can be successfully used by lay people following minimal training. Newer strategies of defibrillation designed to respond faster to out-of-hospital cardiac arrest, including public access defibrillation, as well as improvement of each link of the chain of survival appears as the best strategy for the management of out-of-hospital cardiac arrest.

L'arrêt cardiaque extrahospitalier entraîne 300 000 décès annuels aux Etats-Unis et 8000 à 10 000 décès par année en Suisse. La fibrillation ventriculaire en est à l'origine dans plus de 70% des cas. La défibrillation externe précoce visant à interrompre la fibrillation ventriculaire et à rétablir l'activité électrique et mécanique du cœur est le traitement de choix. Les défibrillateurs semi-automatiques sont des appareils d'un maniement aisé, ne nécessitant qu'un entraînement minimal. La défibrillation s'inscrit dans une séquence d'actions nommée «la chaîne de survie». Le renforcement de tous les maillons de la chaîne de survie et notamment le développement de la défibrillation par le public est indispensable pour permettre d'améliorer les taux de survie des victimes d'un arrêt cardiaque extrahospitalier.

DÉFINITION

La mort subite d'origine cardiaque est définie comme une mort naturelle consécutive à une cause cardiaque manifestée par une brusque perte de connaissance dans l'heure qui suit l'apparition des symptômes ; la maladie cardiaque préexistante peut être connue, mais l'événement fatal est inattendu. L'arrêt cardio-respiratoire (ACR) se traduit par une cessation de l'activité mécanique cardiaque confirmée par une absence de pouls perceptible et de réponse aux stimulations et par une apnée ou une respiration agonique.^{1,2}

ÉPIDÉMIOLOGIE ET DÉMOGRAPHIE DE L'ARRÊT CARDIAQUE EXTRAHOSPITALIER

En raison de divergences d'interprétations de la définition de la mort subite, de la diversité des sources de données et de l'absence de registres nationaux, la plupart des données sur l'ACR extrahospitalier sont le résultat d'estimations (tableau 1). Les registres nationaux existants de l'ACR ne sont tenus que par une partie des services préhospitaliers. La Suisse ne possède actuellement pas un tel registre.

Aux Etats-Unis on estime à 300 000/an le nombre des victimes de mort subite.³ Selon l'étude de Maastricht, l'incidence de la mort subite est estimée en Europe à 1/1000 par année ; 80% des ACR ont lieu à domicile et dans 60% des cas devant des témoins.⁴ A Lausanne 62% des patients ont souffert d'ACR à domicile et un témoin était présent dans 79% des cas.⁵ Dans l'étude de Maastricht 46% d'hommes et 53% de femmes n'ont pas eu d'antécédents de maladie cardiaque avant l'ACR d'où la difficulté à identifier les personnes à haut risque de mort subite. Même si selon de récentes études les patients présentant une dysfonction systolique sévère suite à l'infarctus du myocarde (FE < 35%) devraient bénéficier d'un défibrillateur implantable, seuls 10% des victimes d'ACR ont ce profil.⁶

Depuis 1991 les critères d'Utstein (figure 1) permettent d'uniformiser la collecte des renseignements sur l'ACR, les différentes étapes de réanimation et les taux de survie.¹ Malgré une large acceptation de ces critères seuls 40% des données sont enregistrés selon les directives d'Utstein.



Tableau I. Estimation du nombre des morts subites aux Etats-Unis et dans quelques pays d'Europe

Pays	Nombre annuel présumé de morts subites
Allemagne	90 000
Autriche	14 000
France	50 000
Italie	40 000
Grande-Bretagne	70 000
Suisse	8-10 000
Etats-Unis	300 000

ÉTIOLOGIES DE LA MORT SUBITE; PATIENTS À RISQUE ÉLEVÉ

Les études basées sur des autopsies montrent que la maladie coronarienne est à l'origine de plus de deux tiers des morts subites, 80% des patients réanimés après un ACR présentent des lésions lors de coronarographie.⁷ Les cardiomyopathies hypertrophiques et dilatées sont responsables de 10-15% d'ACR. Les lésions valvulaires, les pathologies cardiaques inflammatoires (myocardites) et infiltratives (amyloïdose, sarcoïdose) sont à l'origine de 5% des ACR. Les causes d'ACR plus rares sont la dysplasie du ventricule droit, le syndrome de Brugada, les anomalies de l'implantation des artères coronaires, le syndrome du QT long et la fibrillation ventriculaire (FV) idiopathique. Parmi les causes d'ACR d'origine non cardiaque qui représentent environ 20% des morts subites, on note l'embolie pulmonaire, l'accident vasculaire cérébral, l'hémorragie d'origine non traumatique, les intoxications et l'asthme. Les taux de

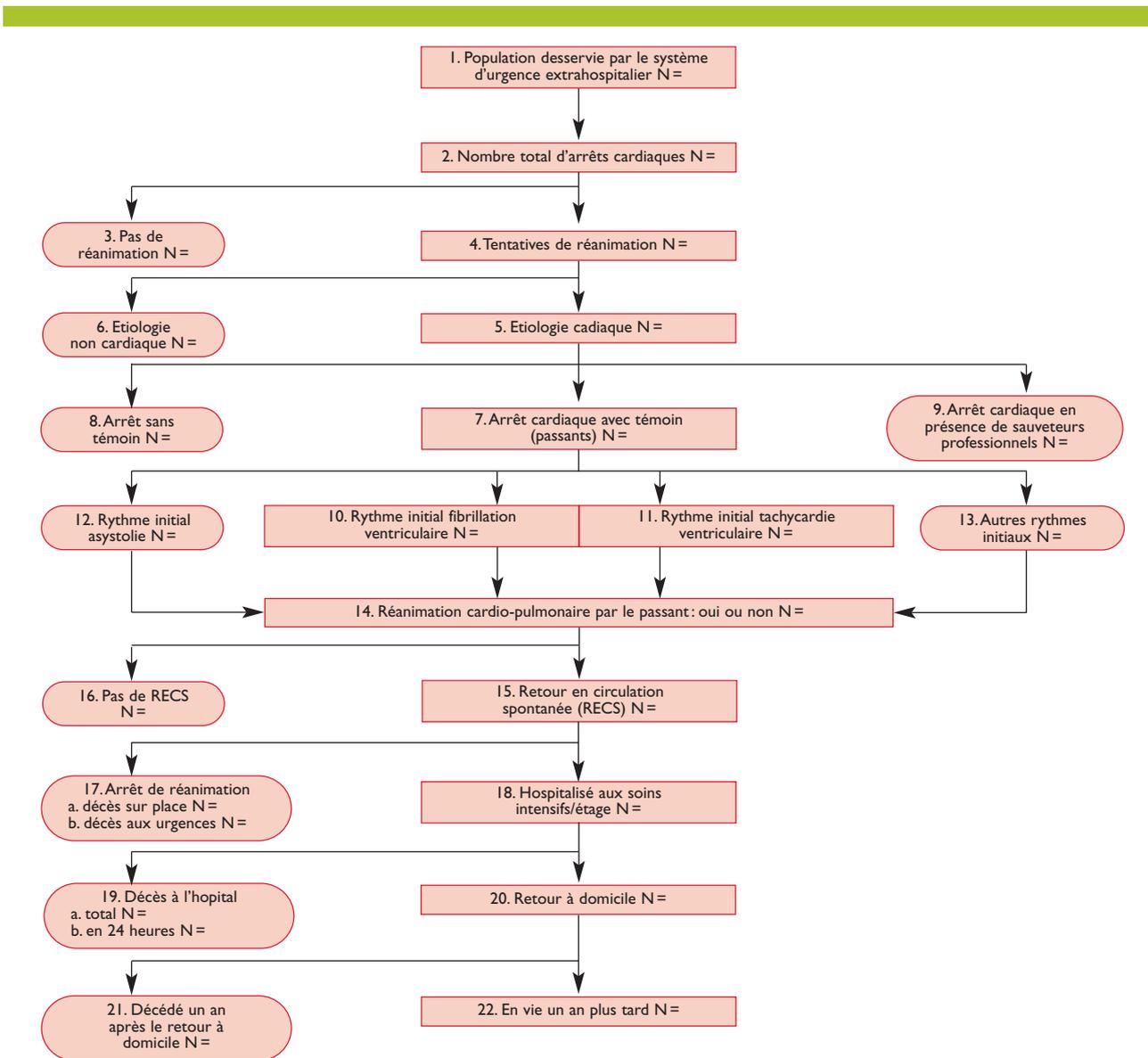


Figure 1. Questionnaire selon Utstein pour l'enregistrement des données sur les arrêts cardiaques extrahospitaliers



survie d'ACR d'origine non cardiaque sont plus bas que ceux d'ACR d'origine cardiaque.⁸

MÉCANISMES DE LA MORT SUBITE

Les enregistrements Holter montrent que l'ACR est précédé par une séquence reproductible d'événements débutant par des extrasystoles ventriculaires, évoluant vers une tachycardie ventriculaire (TV), puis vers une FV, celle-ci dégénérant en asystolie. Il est admis que la FV est à l'origine de plus de 70% des ACR. L'arrêt cardiaque sur bradycardie et asystolie a été constaté chez 25% des patients.

LA CHAÎNE DE SURVIE

Le concept de la chaîne de survie décrit quatre étapes successives de la réanimation d'un ACR en utilisant l'image des maillons entrelacés d'une chaîne (figure 2). L'efficacité de chaque maillon constitue un élément déterminant de l'efficacité de la réanimation. Le premier maillon comprend l'identification d'un ACR et un appel immédiat aux services de secours. Le deuxième maillon est la réanimation cardiopulmonaire (RCP) précoce. Connu aussi comme BLS (*Basic Life Support*), ce maillon comprend le massage cardiaque externe (MCE) et la ventilation artificielle. Le troisième maillon est une défibrillation précoce. Alors que le premier, le deuxième et dans la moindre mesure le troisième maillon s'adressent aux laïcs, le quatrième maillon – la réanimation cardiopulmonaire spécialisée ou ACLS (*Advanced Cardiac Life Support*) précoce – s'adresse aux professionnels.⁹



Figure 2. La chaîne de survie

LA DÉFIBRILLATION ET LE DÉFIBRILLATEUR SEMI-AUTOMATIQUE EXTERNE

La défibrillation est définie comme l'administration d'un choc électrique non synchronisé au cycle cardiaque. En dépolarisant instantanément le myocarde elle permet d'interrompre les circuits de rentrées des arythmies malignes et de restaurer une activité électrique coordonnée du cœur.

Les progrès technologiques ont permis le développement d'un défibrillateur semi-automatique externe (DSAE) (figures 3 et 4). Le DSAE, dont le maniement est simplifié à l'extrême, est composé d'un boîtier connecté à deux électrodes autocollantes.

Après la mise en marche, la manipulation est guidée par une voix de synthèse. Dès que les électrodes sont branchées, le tracé est automatiquement analysé. L'algorithme d'analyse utilise une combinaison associant fréquence cardiaque et stabilité de rythme pour conseiller ou déconseiller le choc électrique. L'évaluation du rythme se fait

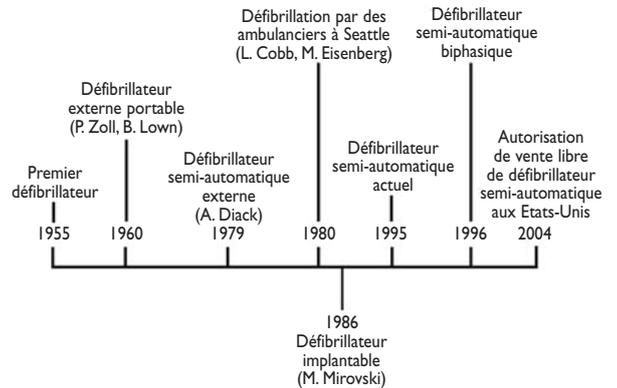


Figure 3. Le développement des défibrillateurs et de la défibrillation

automatiquement après le choc et recommande ou non une nouvelle défibrillation. La voix de synthèse conseille de contrôler la présence d'un pouls et de poursuivre la RCP. Le DSAE fonctionne avec une pile de lithium d'une large autonomie (50 chocs). La plupart des appareils délivrent des chocs biphasiques, ce qui permet d'abaisser le seuil de défibrillation, provoquant moins de dysfonctionnement myocardique post-choc. Le poids de l'appareil varie entre 0,5 et 2 kg. Le prix actuel de DSAE est de 3000 fr. environ.

DÉFIBRILLATION PRÉCOCE PAR DES MÉDECINS ET PAR LE PERSONNEL PARAMÉDICAL

Deux modèles d'organisation de secours préhospitalier existent actuellement: le modèle «anglo-américain», qui implique des ambulanciers formés en RCP et défibrillation

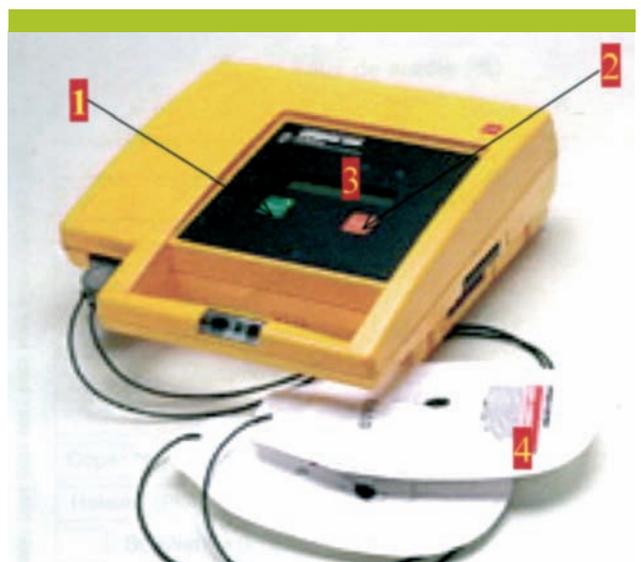


Figure 4. Défibrillateur semi-automatique externe

1. Bouton de mise en marche; 2. bouton «choc»; 3. guide vocal;
4. électrodes autocollantes pré-gélifiées.

Procédure: A. enclencher le défibrillateur; B. attacher les électrodes; C. analyse du rythme cardiaque; D. appuyer sur le bouton «Choc».



(BLS-D) et parfois en ACLS et le modèle «franco-allemand», impliquant hormis les ambulanciers, le médecin formé en ACLS.

Dès l'introduction du système BLS-D dans les zones rurales des Etats-Unis, les taux de survie ont passé de 3 à 19%. Les localités comme Miami ou Seattle ont pu démontrer des taux de survie de 30-45%. La première étape de l'étude OPALS (*Ontario Prehospital Advanced Life Support*) a montré l'influence de la défibrillation précoce sur la survie et a fait passer les taux de survie de 3,9 à 5,2%. Par contre les taux de survie n'ont pas été modifiés lors de la deuxième étape de cette étude qui consistait à l'ajout d'ACLS au système BLS-D optimisé.¹⁰

Les pays européens ont décrit des taux de survie entre 6% et 18% après l'introduction de système BLS-D indépendamment de type d'organisation des secours préhospitaliers.

Une étude anglaise a confirmé les bénéfices de la pratique de BLS-D par des généralistes avec des taux de survie de 13% (et même de 59%, si la réanimation a débuté dans les quatre minutes après le collapsus).¹¹

Quelles sont les probabilités pour un médecin d'être confronté à l'ACR dans un cabinet? L'étude de Seattle a démontré que le seul établissement ambulatoire à haut risque d'ACR est le centre de dialyse. Le cardiologue risque d'être confronté à un ACR cinq fois en cent ans de pratique, ce chiffre n'est que d'un chez un interniste ou un généraliste; 1000 ans d'exercice sont nécessaires pour un dentiste pour rencontrer un ACR dans un cabinet.

DÉFIBRILLATION PRÉCOCE PAR DES SAUVE-TEURS NON PROFESSIONNELS

Plusieurs groupes ont placé des DSAE dans des véhicules de police et des pompiers qui arrivent sur les lieux d'un ACR avant les ambulanciers, et ont entraîné leurs occupants en BLS-D. Cette stratégie a doublé les taux de survie à Pittsburgh, mais les bénéfices de cette méthode n'ont été confirmés ni dans les zones rurales ni à Amsterdam où la différence entre l'arrivée de la police avec un DSAE et des ambulanciers était d'une minute.

Les casinos de Las Vegas ont utilisé un système de surveillance vidéo permettant au personnel de sécurité d'intervenir en cas d'ACR. Le temps moyen de défibrillation était de 4,4 minutes postcollapsus. Le taux de survie était de 53% (de 74% pour les patients en FV, défibrillés dans les trois minutes après le collapsus).¹²

Des DSAE ont été installés dans les avions de quelques compagnies aériennes et le personnel de vol entraîné à la BLS-D. Les taux de survie rapportés par Qantas et American Airlines étaient respectivement de 26% et de 40% pour les patients en TV/FV. Dans les aéroports de Chicago 53 DSAE ont été installés. Au cours de deux ans, vingt personnes ont souffert d'ACR, dont dix-huit (90%) ont été retrouvées en FV. Onze personnes sur dix-huit en FV (56%) ont survécu sans séquelles neurologiques.¹³

ACCÈS PUBLIC À LA DÉFIBRILLATION

Plusieurs études ont démontré la simplicité de l'utilisation des DSAE par des laïcs. Des enfants de 9 ans ont été

capables de défibriller après 59 secondes lors d'un ACR simulé; 98% des personnes de plus de 65 ans ont réussi à utiliser le DSAE après avoir regardé une cassette vidéo d'instruction, trois mois plus tard trois quarts des participants ont réussi à défibriller correctement.

Le concept de défibrillation publique prévoit la formation des intervenants potentiels laïcs à l'usage des DSAE et BLS, l'installation de DSAE dans les sites à risque élevé d'ACR et la création de bases légales à la participation des laïcs lors de la RCP. Un site à haut risque est défini comme un endroit où la probabilité d'ACR est supérieure à 0,2/an comme dans les aéroports, les casinos, les prisons, les supermarchés et les stades.

Cette approche a permis d'obtenir des résultats spectaculaires à Piacenza où 1285 volontaires ont été entraînés à l'usage de DSAE, mais pas en BLS, et douze DSAE installés dans les sites à haut risque. Lors des vingt-deux premiers mois les taux de survie ont triplé.¹⁴ Les bénéfices de défibrillation par le public ont été confirmés par l'étude PAD, lors de laquelle 19 000 volontaires ont été instruits à l'usage des DSAE. Après deux ans le nombre des survivants a doublé dans les localités où les laïcs ont pratiqué le BLS-D.¹⁵

Certains centres proposent l'installation de DSAE à domicile des patients à risque élevé d'un ACR. La seule étude réalisée dans ce contexte dans les années 80 n'a pas démontré de bénéfice. L'étude HAT qui se déroule actuellement aux Etats-Unis a permis la distribution de 7000 DSAE dans des familles de patients ayant souffert d'infarctus du myocarde. En septembre 2004, la vente libre des DSAE a été autorisée aux Etats-Unis.

COMMENT AMÉLIORER LA SURVIE LORS D'UN ACR EXTRAHOSPITALIER ?

Malgré les efforts entrepris, les taux de survie lors d'un ACR extrahospitalier restent bas (figure 5). De nombreuses propositions ont été formulées pour améliorer la chaîne de survie. Le temps entre le collapsus et l'appel des secours doit être réduit au maximum et le seuil d'appel au

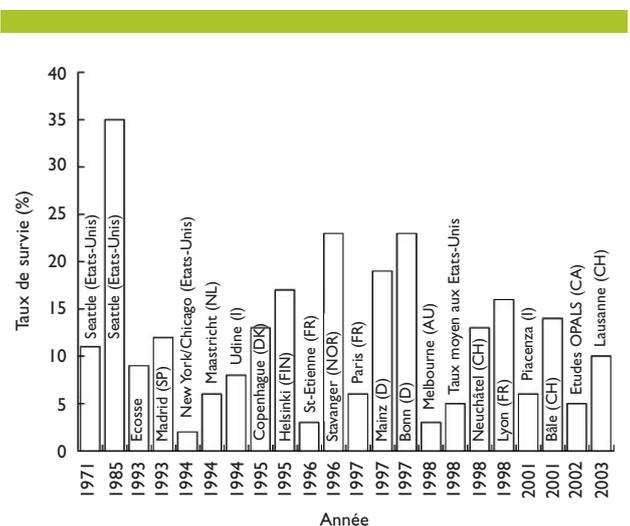


Figure 5. Taux de survie rapportés après ACR



numéro d'urgence doit être bas. Dans une situation idéale, l'appel aux services de secours doit être réalisé dès l'apparition des symptômes précurseurs d'un ACR. Cette situation reste un idéal, car on sait depuis l'étude de Maastricht que seuls 50% des victimes d'ACR se sont plaints de symptômes rappelant la pathologie cardiaque avant l'événement fatal. La pratique de la RCP par des témoins doit être encouragée en sachant que, seuls 15% des témoins dans l'étude OPALS et 24% des témoins à Lausanne ont pratiqué la RCP.^{5,10} Une technique de RCP simplifiée sans contrôle de pouls carotidien ni ventilation est proposée aux laïcs.¹⁶ Le temps entre collapsus et défibrillation peut être réduit par des programmes de défibrillation précoce et des programmes de défibrillation par le public. De nouveaux concepts d'ACLS ont été récemment introduits. L'amiodarone est utilisée lors de la FV réfractaire suite aux résultats des études récentes. Les bénéfices de la vasopressine chez les patients en asystolie et les avantages au niveau de la survie et du pronostic neurologique de l'hypothermie de brève durée ont été récemment confirmés.^{17,18} La thrombolyse dans le cadre d'un ACR réfractaire est en cours d'investigation. La prévention agressive primaire et secondaire de la maladie coronarienne doit également réduire l'incidence de mort subite.

CONCLUSIONS

L'ACR extrahospitalier reste un problème important dans les pays occidentaux dont la Suisse, où les coûts de la cardiopathie ischémique ont été estimés à 21 millions \$ US pour 100 000 habitants. Dans la majorité des centres les taux de survie ne dépassent pas 10%. Cependant trois quarts des survivants sont en vie après deux ans et 77%

vivent d'une manière indépendante.¹⁹ Malgré des différences d'attitude dans la réanimation en fonction des pays et des différentes cultures l'intérêt public pour la réanimation et le désir d'être sauveteur sont grandissants – 85% des personnes interrogées se sont déclarées prêtes à utiliser le DSAE lors d'un ACR. La défibrillation par le public est une approche prometteuse, son organisation reste toutefois un défi pour les services de secours.

Enfin, aucune stratégie prise isolément n'améliore les taux de survie et tous les maillons de la chaîne de survie doivent être renforcés, en sachant que plus de 50 000 vies/an peuvent être sauvées en Europe et en Amérique du Nord si les taux de survie dans toutes les communautés atteignent 20%. ■

Implications pratiques

- La fibrillation ventriculaire est à l'origine de plus de 70% des arrêts cardiaques
- La défibrillation dans les premières minutes suivant le collapsus permet d'obtenir des taux de survie supérieurs à 70%
- Les défibrillateurs semi-automatiques sont des appareils de maniement simple permettant au sauveteur non professionnel de défibriller après un entraînement minimum
- Le risque du généraliste d'être confronté à l'ACR dans son cabinet est égal à un en cent ans de pratique
- Le renforcement de tous les maillons de chaîne de survie et notamment le développement de l'accès du public au défibrillateur doit permettre l'augmentation des taux de survie lors d'un arrêt cardiaque extrahospitalier

Bibliographie

1 Cummins R, Chamberlain D, Abramson N, et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: The Utstein style. *Circulation* 1991;84:960-75.

2 Punto DS, Josephson EM. Sudden Cardiac death. In: O'Rourke RA, Fuster V, Alexander RW et al. (eds) *Hurst's The Heart* 10th ed. New York: McGraw-Hill; 2001:165-205.

3 American Heart Association 2001 Heart and Stroke statistical update. Dallas, Texas: American Heart Association, 2000.

4 Gorgels AP, Gijssbers C, de Vreede-Swagemakers JJ, et al. Out-of-hospital cardiac arrest – the relevance of heart failure. The Maastricht circulatory arrest registry. *Eur Heart J* 2003;24:1204-9.

5 Schlaepfer J, Fishman D. Epidémiologie de la mort subite extrahospitalière d'origine cardiaque: bilan de 4 ans de réanimation par un SMUR. *Kardiovask Med* 2003; 6 (Suppl. 5):125.

6 * Moss AJ, Zareba W, Hall WJ. Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with myocardial infarction and reduced ejection fraction. *N Engl J Med* 2002;346:877-83.

7 * Spaulding CM, Joly LM, Rosenberg A, et al. Im-

mediate coronary angiography in survivors of out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 1997;336:1629-33.

8 Pell JP, Sirel JM, Marsden AK, et al. Presentation, management, and outcome of out of hospital cardiopulmonary arrest: Comparison by underlying aetiology. *Heart*. 2003;89:839-42.

9 Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, et al. Improving survival from sudden cardiac arrest: The «chain of survival» concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. *Circulation* 1991; 83:1832-47.

10 Stiell IG, Wells GA, Field B, et al. Advanced Cardiac Life Support in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004;351:647-56.

11 * Colquhoun MC. Defibrillation by general practitioners. *Resuscitation* 2002;52:143-8.

12 Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, et al. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000;343:1206-9.

13 Caffrey SL, Willoughby PJ, Pepe PE, et al. Public use of automated external defibrillators. *N Engl J Med* 2002; 347:1242-7.

14 ** Capucci A, Aschieri D, Piepoli MF, et al. Tripling

survival from sudden cardiac arrest via early defibrillation without traditional education in cardiopulmonary resuscitation. *Circulation* 2002;106:1065-70.

15 ** The Public Access Defibrillation Trial Investigators. Public-Access Defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004;351:637-46.

16 Assar D, Chamberlain D, Kern KB, et al. Randomized controlled trials of staged teaching for basic life support: I. Skill acquisition at bronze stage. *Resuscitation* 2000;45:7.

17 Wenzel V, Krismer A, Lindner KH, et al. A comparison of vasopressin and epinephrine for out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation. *N Engl J Med* 2004;350: 105-13.

18 Nolan JP, Morley PT, Vanden Hoek TL, et al. Therapeutic Hypothermia after cardiac arrest. *Circulation* 2003;108:118-21.

19 van Alem AP, Waalewijn RA, Koster RW, et al. Assessment of quality of life and cognitive function after out-of-hospital cardiac arrest with successful resuscitation. *Am J Cardiol* 2004;93:131-5.

* à lire

** à lire absolument