



# Ombres et lumières de l'accès public à la défibrillation

Rev Med Suisse 2008 ; 4 : 1836-40

E. Katz  
 J.-T. Metzger  
 C. Sierro, M. Deac  
 D. Fishman  
 G. Girod, M. Potin  
 M. Niquille  
 J.-C. Stauffer  
 R. Kehtari  
 C. Sénéchaud  
 W. Garcia  
 M. Rodriguez  
 M. Fromer

## Lights and shadows of public access defibrillation

Placement of automated external defibrillators (AED) in public facilities and training of the lay persons in basic life support-defibrillation (BLS-D) was recommended by the American Heart Association for the treatment of out-of-hospital cardiac arrest (OHCA). Immediate use of AED result in increase of survival to hospital discharge. Many observation and much less randomized trials describe clinical efficacy of this approach. However, «negative» trials have also been published and some recent data suggest that public access defibrillation (PAD) will have a minimal impact on population survival. In this article various PAD strategies were briefly reviewed. In our opinion installation of AED in public places should be based on the long term study of local OHCA demography and preceded by widespread BLS training of lay population.

La stratégie d'accès public à la défibrillation (APD) comprend l'installation de défibrillateurs automatiques externes (DAE) dans les lieux publics et l'entraînement de sauveteurs non professionnels à la réanimation cardio-pulmonaire et à la défibrillation (RCP-D). Cette approche est recommandée pour le traitement des arrêts cardiaques (ACR) dans les lieux publics. Beaucoup d'études d'observation, mais peu d'études randomisées s'intéressant à cette approche ont été publiées.

Cet article résume les différentes approches proposées dans le cadre d'APD. A notre avis, l'installation de DAE dans des lieux publics ou le choix d'une stratégie alternative doivent être précédés d'une étude de la démographie locale des ACR et de l'entraînement du plus grand nombre possible de laïcs à la reconnaissance des signes précurseurs d'ACR et au massage cardiaque externe.

## INTRODUCTION

Le taux de survie après un arrêt cardio-respiratoire (ACR) extra-hospitalier dans les pays industrialisés ne dépasse pas en moyenne 5%.<sup>1</sup> La fibrillation ventriculaire (FV) est l'arythmie la plus fréquente au moment du collapsus. La défibrillation précoce permet l'interruption du circuit de réentrée d'une arythmie maligne et le rétablissement d'une activité coordonnée du cœur. Elle est le seul traitement efficace de la FV et elle améliore la survie lors d'un ACR extra-hospitalier.<sup>2</sup> En l'absence d'une réanimation cardio-pulmonaire (RCP), chaque minute de FV avant une défibrillation diminue de 10% les chances de survie du patient. Le temps de réponse de la majorité des

services de sauvetage nord-américains et européens dépasse largement dix minutes. L'American heart association a recommandé dès le début des années 90 des stratégies visant la défibrillation dans les lieux publics. Celle-ci est effectuée par des sauveteurs non professionnels à l'aide d'un défibrillateur automatique externe (DAE), afin de raccourcir au maximum le délai entre l'ACR et l'initiation du traitement.<sup>3</sup>

## DÉFINITION

Le terme d'accès public à la défibrillation (APD) englobe des stratégies visant l'utilisation d'un DAE associées aux mesures de RCP (RCP-D) par un témoin d'un arrêt cardiaque sans formation médicale (laïc).

Quatre types de stratégies ont été définis par l'American heart association :

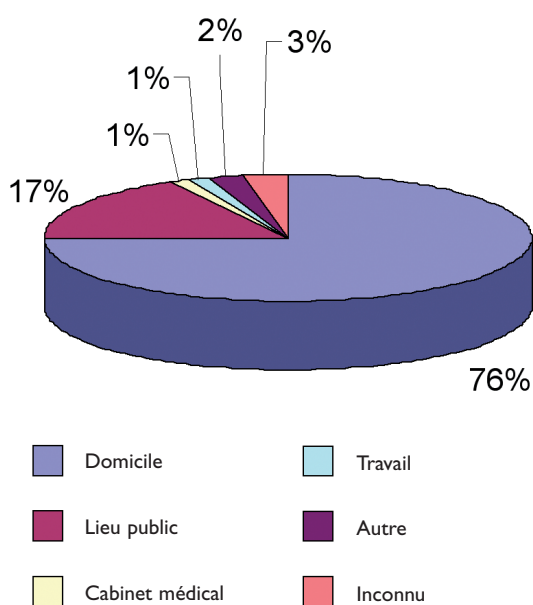
1. les sauveteurs traditionnels: corps de police et de pompiers entraînés à la RCP-D.
2. Les sauveteurs identifiés parmi d'autres groupes de professionnels (personnel des compagnies aériennes ou de sécurité des casinos).
3. Les sauveteurs laïcs entraînés à la RCP-D.
4. L'installation de DAE dans les sites publics à «haut risque» (risque d'ACR > 1/5



ans) dédiés à une utilisation par des témoins laïcs avec une formation minimale ou sans formation.

## COMBIEN D'ACR DANS LES LIEUX PUBLICS ?

La plupart des ACR surviennent à domicile. Seuls 15-20% se produisent dans des lieux publics (figure 1).<sup>4,5</sup> Une étude écossaise estime que la présence des DAE en nombre similaire aux extincteurs (y compris dans chaque bus et taxi), ne permettrait qu'une couverture de 21% des ACR par la stratégie APD avec une augmentation consécutive des taux de survie de 1,5%.<sup>4</sup> Par ailleurs, une étude récente n'a pas démontré le bénéfice d'installation des DAE au domicile de patients ayant souffert d'infarctus du myocarde.<sup>6</sup>



**Figure 1. Localisation d'arrêts cardiaques (ACR) en Suisse romande, selon étude RRACE**

## QUE MONTRENT LES ÉTUDES ?

### Stratégies impliquant des sauveteurs traditionnels (police, pompiers) (tableau 1)

L'idée d'équiper les véhicules de police d'un DAE est basée sur le fait que, contrairement aux ambulanciers, ceux-ci patrouillent constamment et ont ainsi la possibilité d'atteindre plus rapidement le site de l'ACR. Trois centres ont publié des études démontrant les avantages de cette approche. A Rochester (Etats-Unis), une étude rétrospective sur treize années montre une augmentation du taux de survie lorsque la réanimation est débutée par la police ou les pompiers, plutôt que par les ambulanciers seuls (43% vs 40%). Les policiers ont été les premiers sur les lieux de l'ACR dans 52% des cas. Un doublement du taux de survie après distribution de DAE à la police (14% vs 6%) a été démontré à Pittsburgh (Etats-Unis). Toutefois, seules les victimes d'ACR retrouvées en FV (ayant un meilleur pro-

**Tableau 1. Programmes d'accès public à la défibrillation (APD) par la police et les pompiers**

Lieux	Sauveteurs	Groupe contrôle	Taux de survie (étude)	Taux de survie (groupe contrôle)
Pittsburgh	Police	Historique	14%	6%
Rochester	Police/pompiers	Ambulances	43%!	40%
Miami	Police	Historique	7,6%	6%
Cincinnati	Police	Ambulances	7,1%	3,8% (p = ns)
Indiana	Police	Historique	10,6%	7,8% (p = ns)
Londres	Police	Ambulances	8%	–
Amsterdam	Police/pompiers	Ambulances	18%	15% (p = ns)

nostic que les patients en rythme non chocable) ont été incluses dans ces études. A Miami (Etats-Unis), l'installation de DAE dans les voitures de police a permis d'augmenter le taux de survie à 7,6% par rapport au contrôle historique de 6%.

Les résultats de ces trois centres n'ont pas été confirmés par les nombreuses études dans les zones rurales et urbaines (Etats-Unis, Angleterre, Hollande). Les hypothèses quant au manque d'efficacité de cette approche divergent. La densité de circulation dans les villes affecte également les véhicules de police et des ambulanciers. Dans les zones rurales peu peuplées, la distance jusqu'au lieu de l'ACR est longue pour la police comme pour les ambulanciers. Par ailleurs, les policiers et les pompiers peuvent être occupés par leurs missions directes ou hésiter à réanimer.

### Stratégies impliquant des sauveteurs désignés parmi d'autres groupes de professionnels

Les casinos du Nevada ont utilisé des systèmes de surveillance vidéo pour identifier les victimes d'ACR. Le délai moyen d'intervention du personnel de sécurité équipé d'un défibrillateur était très court: 2,9 min postcollapsus pour l'initiation de la RCP et de 4,4 min avant le premier choc. Les taux de survie à la sortie de l'hôpital étaient logiquement très élevés (59%) pour les victimes retrouvées en FV. L'étude «Casino» reste un des meilleurs exemples de succès d'un programme d'APD utilisant comme sauveteurs des professionnels du milieu non médical.

Il convient toutefois de rappeler que malgré la surveillance vidéo permanente des casinos, seulement 86% des victimes d'ACR dus à une FV ont été identifiées.<sup>7</sup>

Plusieurs centres hospitaliers aux Etats-Unis ont initié des programmes d'APD dans des lieux publics (cafétérias visiteurs, garages, auditoriums). Les publications dans ce domaine sont limitées à la description de cas isolés. Cependant, lors d'un ACR simulé, la défibrillation par le personnel non médical à l'aide d'un DAE était au moins deux fois plus rapide que la défibrillation par une équipe de réanimation intrahospitalière.

Un programme d'APD dans les écoles a montré un impact limité dans une étude récente, compte tenu du très faible risque d'ACR dans ces établissements (0,18/100 000 étudiants par année scolaire).<sup>8</sup>



## Programmes d'APD dans les aéroports et les avions (tableau 2)

En 1991, la compagnie australienne Quantas a équipé ses avions de DAE. En 5,5 ans, vingt-sept voyageurs ont présenté un ACR à bord de l'avion. Parmi ceux-ci, seulement seize ont été reconnus comme tels (59%) et deux ont survécu (7,4%). En attendant l'embarquement, dix-neuf passagers ont été victimes d'un ACR, tous ont été rapidement réanimés, mais seuls quatre d'entre eux (24%) ont quitté l'hôpital vivants. La compagnie brésilienne Varig a commencé le programme d'APD en 1997. Pendant la première année, seuls trois ACR ont été constatés en vol, mais les tentatives de réanimation ont été infructueuses. Le programme d'APD de la compagnie American Airlines, permettant aux 24 000 collaborateurs de suivre des cours de la RCP-D a sauvé six victimes d'ACR (17%), Un ACR a eu lieu chaque 22 000 vols ou chaque 2 000 000 de voyageurs et, dans 70% des cas, un médecin était présent à bord de l'avion.

Les aéroports de Chicago ont initié leur programme d'APD en 1999, avec l'installation de 70 appareils dans les terminaux. 3000 employés ont appris la RCP-D. Parmi les 200 000 000 de passagers qui ont transité par ces aéroports pendant la période d'étude, vingt-cinq ont souffert d'un ACR, dont vingt et un ont été réanimés à l'aide des DAE installés. Onze victimes ont survécu sans séquelle neurologique (44%); huit des onze réanimations réussies ont été en réalité conduites par des médecins.

Les difficultés de placement des DAE d'un programme d'APD doivent être soulignées, sachant que la majorité des DAE sont transportés à pied. Les aéroports de Chicago sont dotés de 70 DAE pour une superficie de 185 km<sup>2</sup> et celle de l'aéroport de Kansas-City de 40 km<sup>2</sup>. Les deux ACR survenus dans l'aéroport de Kansas-City en une année ont eu lieu à 6 km l'un de l'autre.<sup>9</sup>

En Europe, Air France a commencé en 2001 le programme d'APD en y impliquant 14 000 employés. Durant la première année, douze passagers parmi les 43 000 000 transportés ont présenté un ACR à bord d'un avion, deux d'entre eux ont été réanimés avec succès. Ce sont les seuls survivants sur trente-trois ACR observés en cinq ans. Le coût du programme d'APD d'Air France a été pour la première année de CHF 3 600 000.- (achat de matériel compris). Pour l'instant, l'installation des DAE dans les aéroports français n'est pas prévue.<sup>10</sup>

**Tableau 2. Programmes d'accès public à la défibrillation (APD) dans les avions et les aéroports**  
ACR: arrêt cardio-respiratoire.

Compagnie	Nombre de passagers transportés lors de l'étude	Durée d'observation	Nombre d'ACR	Taux de survie
Quantas	–	5,5 ans	46	13%
Varig	–	1 an	3	0%
American Airlines	70 000 000	2 ans	36	17%
Air France	–	5 ans	33	6%
Aéroports Chicago	200 000 000	2 ans	25	44%

## Stratégies impliquant des sauveteurs laïcs aux États-Unis et en Europe (tableau 3)

Plusieurs programmes d'APD impliquant des sauveteurs laïcs entraînés à la RCP-D ont été récemment décrits en Europe et aux États-Unis. Il est toutefois important de rappeler qu'il s'agissait d'études observationnelles, souvent comparées à des données historiques émanant d'une autre région.

L'étude de Piacenza a permis l'enseignement de la défibrillation seul à 1300 volontaires laïcs et l'installation de 39 DAE dans les sites à haut risque, véhicules de police, pompiers et ambulances bénévoles. Seuls 13% des ACR sont survenus dans des lieux publics. Néanmoins, des témoins étaient présents dans 75% des cas. Une FV a été initialement observée chez 67 patients seulement (19%). L'intervention de volontaires laïcs a permis la survie sans séquelles neurologiques de trois fois plus de patients que l'intervention des services d'ambulances (8,4% vs 2,4%). Il est intéressant de noter que les volontaires étaient sur place en moyenne 1,5 min avant les ambulanciers, alors qu'ils étaient avertis par téléphone en moyenne 1,5 min après ces derniers. Selon des responsables de l'étude, les résultats de programme d'APD observés entre 1999 et 2001 n'ont pas pu être reproduits par la suite.<sup>11</sup>

En Irlande du Nord, en 2005-2006, la stratégie d'APD impliquant des sauveteurs laïcs et des policiers entraînés à la RCP-D n'a pas permis d'augmentation des taux de survie, comparée à la période contrôle de 2004. Huit cents volontaires ont été recrutés et 82 DEA mobiles installés. Les volontaires ont été avertis en même temps que le service d'ambulance via un système informatisé. Seuls 8,7% des ACR ont eu lieu dans des lieux publics et une FV a été initialement observée chez 15% des victimes. Le taux de survie était de 3,9% lors de la période contrôle vs 2,1% après introduction du programme d'APD. Seuls dix-sept sauveteurs laïcs (41%) arrivant sur le lieu d'ACR ont appliqué les patches du DAE, considérant la victime comme décédée, malgré les instructions.<sup>12</sup>

Dans le cadre du programme d'APD en Grande-Bretagne, 681 DAE ont été installés dans les sites à risque élevé

**Tableau 3. Programmes d'accès public à la défibrillation (APD) par des sauveteurs laïcs**

Lieux	Sauveteurs	Groupe contrôle	Taux de survie (étude)	Taux de survie (groupe contrôle)
Piacenza	Laïcs (DAE sans RCP)	Ambulances	8,4%	2,4%
Belfast	Laïcs/ambulances	Ambulances	2,1%	3,9%
Grande-Bretagne	Laïcs	–	25%	–
Autriche	Laïcs	Historique	24%	4%
PAD	Laïcs + DAE	Laïcs	23%	14%
Olten (CH)	Laïcs	Historique	6%	0%

DAE: défibrillateurs automatiques externes.  
RCP: réanimation cardio-pulmonaire et à la défibrillation.  
ACR: arrêt cardio-respiratoire.



d'ACR (essentiellement gares et aéroports). Les auteurs ont noté des taux de survie de 25% pour les ACR avec témoins.

En Autriche, dans le cadre du programme national d'APD, 1865 DAE ont été installés. Durant les deux premières années, quinze victimes sur 62 réanimées par des laïcs (24%) ont survécu sans séquelles neurologiques. Le taux de survie était six fois supérieur à celui du groupe contrôle historique.<sup>13</sup>

L'étude PAD (Public access defibrillation) est la première et seule étude randomisée de stratégie d'APD. Elle s'est déroulée aux Etats-Unis et au Canada et a nécessité l'entraînement à la RCP et à la défibrillation de 20 000 personnes. Seuls des sites à très haut risque d'ACR ont été sélectionnés (un ACR/deux ans). Des taux très élevés de réanimation par témoins ont été rapportés (70%). L'étude a démontré l'augmentation des taux de survie lorsque les volontaires laïcs avaient pratiqué la RCP-D (23%), par rapport à la RCP seule (14%). Les auteurs ont souligné que les ACR avaient été moins fréquents que prévu dans les lieux publics. Dans cette grande étude, aucun effet délétère lié à l'utilisation des DAE n'a été rapporté. Par contre, vingt vols de DAE ont été déplorés.<sup>14</sup>

## QUEL EST LE PRIX D'UN PROGRAMME D'APD ?

Plusieurs études ont tenté d'estimer le rapport coût-efficacité des programmes d'APD. Cependant, la majorité d'entre elles se basaient sur des données incomplètes. Nichol, par exemple, dans son analyse, a exclu 25% des ACR survenus dans les régions rurales aux Etats-Unis.<sup>15</sup> Une étude écossaise a estimé à CHF 100 000.– la valeur d'une année de vie sauvée par un programme d'APD qui installerait des DAE dans les aéroports et les gares principaux du pays. Comme les DAE fixes sont déplacés à pied, le nombre d'appareils et par conséquent le prix du programme peuvent être réduits par l'utilisation de défibrillateurs mobiles, placés dans des véhicules. Par ailleurs, le coût des cours de réentraînement (au moins deux par an) doit être inclus dans le prix global du programme. Le coût d'un programme d'APD pour des avions transportant plus de 100 passagers a été estimé à CHF 90 000.– par année de vie sauvée et de CHF 200 000.– année de vie sauvée si tous les vols de ligne sont équipés d'un DAE. A titre de comparaison, l'utilisation d'aspirine en prévention secondaire d'événement vasculaire coûte CHF 14 000.– par année de vie sauvée, les conseils alimentaires aux personnes obèses par un médecin de famille CHF 1500.– par année de vie sauvée. Par ailleurs, selon une étude britannique, l'amélioration d'une seconde du temps de réponse d'un service d'ambulances a été estimée à CHF 60 000.–.<sup>16</sup>

## SITUATION EN SUISSE (ÉTUDE RRACE)

Une étude bâloise rétrospective portant sur une période de huit ans n'a pas démontré d'augmentation du taux de survie après l'introduction du programme de défibrillation précoce par des ambulanciers.<sup>17</sup> Une étude prospective similaire, conduite pendant deux ans à Neuchâtel, a montré un résultat contraire.<sup>18</sup> Dans la région d'Olten, des

DAE ont été distribués aux samaritains et pompiers volontaires. Après cinq ans, une nette amélioration du taux de survie a été observée, par rapport au groupe contrôle historique (6% vs 0%). Dans le canton du Tessin, plus de 300 DAE ont été installés depuis 2006 dans des lieux publics et des cabinets médicaux dans le cadre d'un programme d'APD.

L'étude RRACE (Registre romand d'arrêts cardiaques extra-hospitaliers) collecte depuis 2007 des données concernant les ACR. Son but est de recenser de manière exhaustive les cas d'ACR en Suisse romande, les circonstances de leur survenue, le déroulement de la réanimation, le passé médical des victimes et le taux de survie. L'étude devrait permettre de déterminer quels sont les sites à risque élevé d'ACR, afin d'évaluer plus précisément l'intérêt d'un programme d'APD à l'échelle romande. Elle se déroule sur un territoire de plus de 4000 km<sup>2</sup>, avec une population de 1,5 million d'habitants. Elle s'est assurée la collaboration de la totalité des services d'urgence préhospitaliers, des centrales d'alarme, ainsi que de nombreux médecins praticiens. A notre connaissance, c'est la première initiative d'une telle envergure dans ce domaine.

## QUELS DÉFIS POUR LES PROGRAMMES D'APD EN SUISSE ?

1. Dans les rares endroits à risque élevé d'ACR (> 1 ACR/5 ans), il est impératif de disposer non seulement de DAE, mais aussi d'un nombre suffisant de sauveteurs entraînés à la RCP-D. Chaque utilisation d'un DAE doit automatiquement déclencher le départ de l'ambulance la plus proche.
2. Nous devons apprendre au plus grand nombre de personnes possible à identifier les signes précurseurs d'ACR et à appeler immédiatement les services de secours, sachant que le pronostic d'un ACR survenu en présence de sauveteurs professionnels est excellent.
3. Nous devons également enseigner à un maximum de personnes que le massage cardiaque externe (MCE) est essentiel, et qu'après 4-5 minutes d'ACR, il doit être pratiqué avant la défibrillation. L'enseignement de la réanimation aux laïcs, dès le très jeune âge, doit être focalisé sur le MCE seul offrant un pronostic neurologique semblable, voire meilleur que la RCP conventionnelle.<sup>19-21</sup>
4. Le temps de réponse des services de secours doit être diminué au maximum, sachant que cela permet de doubler le taux de survie.<sup>22</sup>
5. Le choix de programme d'APD ou d'un autre système de sauvetage des victimes d'ACR doit être basé sur une étude locale d'ACR incluant la totalité de la population, durant plusieurs années, plutôt que sur des considérations politico-sociales.

## CONCLUSION

La stratégie d'accès public à la défibrillation attire une large couverture médiatique mais n'est pas miraculeuse. Elle peut l'être dans les sites à haut risque, lorsque l'ACR survient en présence de témoins et qu'une RCP est débutée sans délai, avant l'arrivée d'un défibrillateur, comme dans les casinos du Nevada, les gares ou les aéroports. Dans ces



conditions, le rapport coût-bénéfice d'un programme d'APD est certainement favorable. Celui-ci sera certainement moins favorable dans les zones rurales ou semi-urbaines à faible densité de population, où une autre approche de sauvetage devrait être choisie. ■

## Adresses

**Drs Eugène Katz, Jacques-Thierry Metzger, Jean-Christophe Stauffer, Christophe Sierro et Monica Deac**  
**Pr Martin Fromer**  
Service de cardiologie  
**Dr Mathieu Potin**  
Centre interdisciplinaire des urgences  
CHUV, 1011 Lausanne

**Drs Christophe Sierro et Grégoire Girod**  
Service de cardiologie  
**Dr Daniel Fishman**  
Centre interdisciplinaire des urgences  
Centre hospitalier du Valais central (CHCVs), 1950 Sion

**Dr Marc Niquille**  
Centre interdisciplinaire des urgences, brigade sanitaire  
HUG, 1211 Genève 14

**Drs Réza Kehtari et Christophe Sénéchaud**  
Centre interdisciplinaire des urgences, SMUR  
Hôpital neuchâtelois, 2000 Neuchâtel et  
2300 La Chaux-de-Fonds

**Dr Wenceslao Garcia**  
SMUR, brigade sanitaire  
**Dr Jean-Christophe Stauffer**  
Service de cardiologie  
Hôpital cantonal, 1708 Fribourg

**Dr Maria Rodriguez**  
Brigade sanitaire  
Hôpital du Jura, 2900 Porrentruy

## Implications pratiques

- Les programmes d'APD ont été efficaces dans les endroits sélectionnés à très haut risque d'ACR (casinos, aéroports, gares). Les preuves d'efficacité de cette stratégie dans d'autres circonstances manquent
- Le programme d'APD doit se baser sur une étude des circonstances locales d'ACR et être précédé par la campagne d'entraînement de la population au massage cardiaque externe. La supervision médicale et l'intégration de programme d'APD dans les structures existantes de sauvetage sont indispensables pour une amélioration des taux de survie après un ACR (actuellement < 5%)

## Bibliographie

- 1 Pell JP, Corstorphine M, McConnachie A, et al. Post-discharge survival following pre-hospital cardiopulmonary arrest due to cardiac aetiology: Temporal trends and impact of changes in clinical management. *Eur Heart J* 2006;27:406-12.
- 2 Larsen MR, Eisenberg MS, Cummins RO, et al. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: A graphic model. *Ann Emerg Med* 1993;22:1652-8.
- 3 Weisfeldt ML, Kerber RE, McGoldrick RP, et al. American heart association report on the public access defibrillation Conference december 8-10, 1994. Automatic external defibrillation task force. *Circulation* 1995; 92:2740-7.
- 4 Pell JP, Sirel JM, Marsden AK, et al. Potential impact of public access defibrillators on survival after out of hospital cardiopulmonary arrest: Retrospective cohort study. *BMJ* 2002;325:515-7.
- 5 Engdahl J, Herlitz J. Localization of out-of-hospital cardiac arrest in Goteborg 1994-2002 and implications for public access defibrillation. *Resuscitation* 2005;64: 171-5.
- 6 Bardy G, Lee KL, Mark DB, the HAT investigators. Home use of automated external defibrillators for sudden cardiac arrest. *N Engl J Med* 2008 Apr 1 ([www.nejm.org](http://www.nejm.org)).
- 7 \* Valenzuela TD, Roe DJ, Nicol G, et al. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000;343:1206-9.
- 8 Lotfi K, White L, Rea T, et al. Cardiac arrest in schools. *Circulation* 2007;116:1374-9.
- 9 Gratton M, Lindholm DJ, Campbell JP. Public-access defibrillation: Where do we place the AEDs? *Prehosp Emerg Care* 1999;3:303-5.
- 10 Rodriguez-Redington P. Communication personnelle, Paris, 2008.
- 11 Capucci A. Communication personnelle, Rome, 2007.
- 12 \* Moore MJ, Hamilton A, Cairns KJ, et al. The Northern Ireland public access defibrillation (NIPAD) study: Effectiveness in urban and rural populations. *Heart* 2008 Jan 29.
- 13 Fleischhackl R, Roessler B, Domanovits H, et al. Results from Austria's nationwide public access defibrillation (ANPAD) programme collected over 2 years. *Resuscitation* 2008;77:195-200. Epub 2008 Jan 31.
- 14 Peberdy MA, Ottingham LV, Groh WJ, et al. Adverse events associated with lay emergency response programs: The public access defibrillation trial experience. *Resuscitation* 2006;70:59-65.
- 15 Nichol G, Hallstrom AP, Ornato JP, et al. Potential cost-effectiveness of public access defibrillation in the United States. *Circulation* 1998;97:1315-20.
- 16 Fischer AJ, O'Halloran P, Littlejohns P, et al. Ambulance economics. *J Public Health Med* 2000;22:413-21.
- 17 Stotz M, Albrecht R, Zwicker G, et al. EMS defibrillation-first policy may not improve outcome in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2003;58:277-82.
- 18 Katz E, Horstmann M, Kehtari R, et al. Frühzeitige Defibrillation durch Rettungsassistenten bei kardialen Notfällen mit externen halbautomatischen Defibrillatoren. *Der Notarzt* 2001;17:167-70.
- 19 \*\* Wik L, Hansen TB, Fylling F, et al. Delaying defibrillation to give basic cardiopulmonary resuscitation to patients with out-of-hospital ventricular fibrillation: A randomized trial. *JAMA* 2003;289:1389-95.
- 20 \*\* SOS-KANTO study group. Cardiopulmonary resuscitation by bystanders with chest compression only (SOS-KANTO): An observational study. *Lancet* 2007;369:920-6.
- 21 Jones I, Whitfield R, Colquhoun M, et al. At what age can schoolchildren provide effective chest compressions? *BMJ* 2007;334:1201.
- 22 Pell JP, Sirel JM, Marsden AK, et al. Effect of reducing ambulance response times on deaths from out of hospital cardiac arrest: Cohort study. *BMJ* 2001;322:1385-8.

\* à lire

\*\* à lire absolument