

Interruption de la réanimation pré-hospitalière dans le cas d'arrêts cardiaques réfractaires survenant en dehors de l'hôpital

Comilla Sasson, MD, MS

A.J. Hegg, MD

Michelle Macy, MD

Allison Park, MPH

Bryan McNally, MD, MPH

Pour le Groupe de Surveillance CARES

L'ARRÊT CARDIAQUE EST PRINCIPALEMENT un événement fatal. On estime que 166 200 accidents cardiaques se produisent en dehors de l'hôpital chaque année aux États-Unis, dont environ 60 % de ces accidents sont traités par les services d'urgence (EMS en anglais).¹ Des rapports de taux de survie après un arrêt cardiaque en dehors de l'hôpital (OHCA en anglais) varient beaucoup, de 0,2 % (Detroit [2007])² à 23 % (Londres, Angleterre [2005]).³ Dans tout le pays, le taux de survie moyen est de 6,4%.⁴ La grande majorité des patients qui survivent à un OHCA sont réanimés sur les lieux de l'arrêt cardiaque et par la suite transportés à l'hôpital pour des soins définitifs.^{5,6}

Néanmoins, la pratique des systèmes d'EMS dans les cas d'OHCA réfractaires varient beaucoup d'une agence à l'autre. Bien que la plupart des systèmes suivent généralement le programme de réanimation de base (BLS en anglais) et de réanimation avancée (ALS), il existe une grande variabilité dans l'application des directives générales de réanimation soulignées par l'American Heart Association.⁷ Dans une étude, l'adhésion aux directives de l'AHA pour les soins dans les cas d'arrêt cardiaques en dehors de l'hôpital n'était que de 40%.⁸

Voir aussi pp 1423 et 1462.

Contexte Le fait d'identifier les patients dans le cadre extra hospitalier qui ne présentent aucun espoir réaliste de survivre à un arrêt cardiaque en dehors de l'hôpital pourrait augmenter l'utilisation des rares ressources des services médicaux.

Objectif Valider 2 règles d'interruption de réanimation en dehors de l'hôpital développées par le groupe d'étude de Réanimation Préhospitalière de l'Ontario (OPALS), l'une pour utilisation par les intervenants réalisant l'urgence médicale de base (BLS) et l'autre pour ceux qui réalisent l'urgence médicale avancée, gestes de réanimation en pré hospitalier (ALS en anglais).

Schéma, environnement et patients Une étude de cohorte rétrospective utilisant des données de surveillance éventuellement soumise par des systèmes d'urgence médicale et des hôpitaux dans 8 villes au Registre des Arrêts Cardiaques pour Augmenter la Survie (CARES) entre le 1^{er} Octobre 2005 et le 30 Avril 2008. Les cas de patients étaient au nombre de 7235 adultes avec arrêt cardiaque en dehors de l'hôpital ; parmi eux, 5505 répondaient aux critères d'inclusion.

Critères principaux de jugement La spécificité et la valeur prédictive positive des chaque règle d'interruption de réanimation pour identifier les patients qui ne survivraient probablement pas à leur congé de l'hôpital.

Résultats Le taux global de survie à la sortie de l'hôpital était de 7,1 % (n=392). Sur 2592 patients (47,1 %) qui répondaient aux critères BLS pour l'interruption des efforts de réanimation, seuls 5 (0,2 %) patients ont survécu au congé de l'hôpital. Sur les 1192 patients (21,7 %) qui répondaient aux critères ALS, aucun n'a survécu à la sortie de l'hôpital. La règle BLS avait une spécificité de 0,987 (intervalle de confiance de 95 %, [IC], 0,970-0,996) et une valeur positive prédictive de 0,998 (IC 95 %, 0,996-0,999) pour la prévision d'une absence de survie. La règle ALS avait une spécificité de 1,000 (IC 95 %, 0,991-1,000) et une valeur prédictive positive de 1,000 (IC 95 %, 0,997-1,000) pour prédire une absence de survie.

Conclusion Dans cette étude de validation, les recommandations BLS et ALS d'interruption de réanimation ont bien réussi dans l'identification des patients en arrêt cardiaque en dehors de l'hôpital qui ont peu ou pas de chance de survie.

JAMA. 2008;300(12):1432-1438

Durant les 30 dernières années, plusieurs équipes ont cherché à définir les critères cliniques pour identifier les patients qui sont susceptibles de ne pas bénéficier d'un transport rapide à l'hôpital pour des efforts de réanimation ultérieurs.⁹⁻¹⁸ Malgré cette recherche, plusieurs systèmes EMS continuent de transporter en urgence des patients victimes d'arrêts cardiaques réfractaires à l'hôpital pour des tentatives de réani-

Affiliations d'Auteurs : Département de Médecine d'Urgence (Drs Sasson et Macy) et Programme de Savants Cliniques (Dr Sasson), Université du Michigan, Ann Harbor, Département de Médecine d'Urgence/Médecine Interne, Système de Santé Henry Ford, Détroit, Michigan (Dr Hegg); et le Projet CARES (Ms Park) et le Département de Médecine d'Urgence (Drs Kellermann et Mc Nally), Université Emory, Atlanta, Géorgie.

Les autres membres du Groupe de Surveillance CARES sont énumérés à la fin de cet article.

Correspondance : Comilla Sasson, MD, MS, 6312 Medical Science Building I, 1150 Medical Center Dr, SPC 5604, Ann Arbor, MI48109-5604 (comilla@umich.edu).

mation continue.¹⁹⁻²¹ Un transport rapide avec gyrophare et sirène peut représenter un danger pour le personnel et le public et ne devrait exister que lorsque les risques de transport à vitesse élevée sont justifiés par le bénéfice potentiel apporté au patient.²²

Le groupe d'étude des programmes de réanimation préhospitalière avancée de l'Ontario (OPALS en anglais) a proposé 2 recommandations d'interruption de réanimation pour le personnel EMS. Les 2 recommandations étaient dérivées de l'important enregistrement de cas d'arrêts cardiaques. Une règle est prévue pour être utilisée par les intervenants fournissant le BLS qui sont équipés de défibrillateurs externes automatiques.¹⁷ L'autre, qui est une règle plus conservatrice, est prévue pour être utilisée par des intervenants apportant l'ALS.²³ Un patient doit répondre à tous les critères inclus dans l'une ou l'autre recommandation pour garantir l'interruption de la réanimation en dehors de l'hôpital.

La recommandation de BLS a 3 critères, alors que la règle ALS ajoute 2 critères additionnels (Box). La recommandation BLS est dérivée d'une cohorte initiale de 662 patients¹⁷ et a été validée dans une seconde cohorte de 1240 patients.^{17,23,24} Sur les 776 patients qui répondaient aux critères BLS dans le cadre d'interruption d'efforts de réanimation en dehors de l'hôpital, seuls 4 (0,5%) ont survécu jusqu'à la sortie de l'hôpital. Les chercheurs ont calculé que si la recommandation avait été effective, presque deux tiers de leurs patients avec un OHCA auraient été prononcés morts dans le cadre extra hospitalier. Des transports d'urgence à vitesse élevée EMS de patients en arrêt cardiaque auraient eu une baisse de 100% à 37,4% des cas.^{17,23,24}

La recommandation ALS a été discutée pour réduire et initialement éliminer le petit taux de mauvaise classification associé à la règle BLS et était dérivée d'une cohorte de 4673 patients.²³ Le fait d'ajouter les 2 critères additionnels – arrêt cardiaque non observé par un témoin et pas de réanimation cardio-respiratoire administrée par un témoin

(CPR en anglais)- a réduit le taux de classification à zéro. Aucun patient répondant aux 5 critères ALS n'a survécu à sa sortie d'hôpital.²³ Les auteurs ont estimé que si cette recommandation avait été appliquée, 30% environ de leurs patients avec un OHCA auraient été prononcés morts dans le cadre extra hospitalier, et les transports d'urgence auraient été diminués de 100% des cas à 70%. **A la différence de la recommandation BLS, la recommandation ALS n'a pas été validée dans une seconde cohorte de patients en arrêt cardiaque.** Malgré leur noms respectifs, il est important de noter que l'une ou l'autre recommandation peut être appliquée par le personnel ALS ou par le personnel BLS équipé d'un défibrillateur externe automatique.

Evaluer indépendamment la validité des recommandations BLS ou ALS pour identifier les sujets avec un OHCA réfractaire qui ne profiteront probablement pas d'un transport rapide vers un hôpital pour d'ultérieures tentatives de réanimation, nous avons réalisé une étude de cohorte rétrospective sur des données à partir d'un registre préexistant de surveillance de 7235 cas de OHCA dans 8 villes américaines.

METHODES

Les données utilisées dans cette analyse ont été obtenues à partir du Registre d'Arrêt Cardiaque pour Augmenter la Survie (CARES en anglais). Ce registre est conçu pour aider les officiels locaux à déterminer comment la communauté exécute correctement chaque maillon de la « chaîne de survie » de l'American Heart Association. Des informations détaillées concernant ce registre sont publiées ailleurs.²⁵

Du 1er Octobre 2005 au 30 Avril 2008, 8 villes ont soumis des données à CARES: **Anchorage, Alaska**; la métropole d'Atlanta, Géorgie; **Boston, Massachusetts**; **Raleigh, Caroline du Nord**; **Cincinnati, Ohio, Columbus, Ohio**; **Austin, Texas**; et **Houston, Texas**. Du fait que la métropole d'Atlanta fut la première communauté à rapporter des données, une pluralité (50,5%)

Encadré. Règles d'Interruption de Réanimation de Base et de Réanimation Avancée

Réanimation de Base

Événement sans témoignage de la part d'un personnel des services médicaux d'urgence

Pas d'utilisation de défibrillateur automatique ou de choc manuel appliqué dans le cadre extra hospitalier

Pas de retour de la circulation sanguine spontanée dans le cadre extra hospitalier

Réanimation Avancée

Événement sans témoignage de la part d'un personnel des services médicaux d'urgence

Pas d'utilisation de défibrillateur automatique ou de choc manuel appliqué dans le cadre extra hospitalier

Pas de retour de la circulation spontanée dans le cadre extra hospitalier

Arrêt sans témoignage d'intervenant
Aucun intervenant n'a administré de réanimation cardio-pulmonaire

des cas de cette analyse viennent de Géorgie. Des pourcentages de cas dans d'autres Etats ayant soumis des données étaient de 32,1% (Texas), 7,4% (Ohio), 4,8% (Caroline du Nord), 3,1% (Massachusetts), et 2,1% (Alaska). Le registre est conçu pour capturer tous les accidents d'arrêts cardiaques dans une zone géographique définie (ville ou comté) pour lesquels le système 911 (le 15 en France) a été activé. Les analystes de données ont confirmé la capture de tous les événements d'arrêt cardiaque dans le centre 911 de chaque ville par mois pendant le processus de revue des données.

Tous les cas soumis au registre pendant la durée de l'étude étaient éligibles pour être pris en compte. Un cas d'arrêt cardiaque était exclus si (1) le personnel EMS déterminait que l'arrêt était dû à une étiologie non cardiaque (ex. un traumatisme, une électrocution, une noyade, ou un accident respiratoire); (2) la réanimation extra hospitalière n'était pas tentée en se basant sur

les protocoles EMS locaux (ex. signes évidents de mort comme la raideur cadavérique ou rigor mortis, décomposition, lividité); ou (3) le patient avait moins de 16 ans.

Recueil et traitement des données

Huit villes américaines surveillées ont soumis des données conformément à l'accord CARES de l'utilisateur. Le registre collecte et lie un ensemble standard limité d'éléments de données de 3 sources: centres d'appel 911, personnel EMS, et hôpitaux d'accueil. Il est conçu pour fournir aux directeurs de système EMS une façon simple et standard d'identifier les cas de OHCA, de mesurer les intervalles-clés de temps de réponse, de documenter la délivrance d'interventions importantes, et de vérifier les résultats. Le registre utilise un site web sécurisé de Portabilité d'Assurance Maladie et de Responsabilité Légal de sorte que les hôpitaux peuvent rapporter les résultats de chaque patient, la durée du séjour, et le score de catégorie de performance cérébrale (CPC) au moment de la sortie de l'hôpital; le registre observe aussi les critères Utstein pour le rapport d'arrêt cardiaque.²⁶

Tous les rapports soumis sont revus par un analyste de données. Une fois que les éléments de données essentielles réussissent ce contrôle de qualité, les identifiants individuels sont décorés du rapport et le cas est entré de façon permanente dans la base de données du registre. Une fois que les identifiants individuels sont retirés, un cas peut être distingué seulement sur la base démographique (âge, sexe, et race/ethnicité) et la localisation de l'accident. La race/ethnicité est déterminée par le patient, la famille ou le personnel EMS. Cette information était collectée pour mieux caractériser toute disparité potentielle qui peut exister dans les taux de CPR administrée par un témoin, la localisation et le type d'arrêt, ou la survie à la sortie de l'hôpital.

Un ensemble de données contenant tous les événements soumis aux données du registre entre le 1^{er} Octobre 2005 et le 30 Avril 2008, était sécurisé par le

serveur Sansio Corporation, qui hébergeait la banque de données. L'ensemble des données était établi sous Excel (Microsoft, Redmond, Washington) et par la suite transféré à la version 10.0 Stata (StataCorp, College Station, Texas) pour analyse statistique.

Analyse des données

Les résultats de mesures principaux étaient la spécificité et la valeur positive prédictive de la recommandation BLS et la recommandation ALS pour identifier les patients avec un OHCA qui ne survivraient probablement pas à la sortie d'hôpital. Nous estimons l'effet potentiel que chaque recommandation aurait sur les taux d'annonce de mort extra hospitalière et de transports EMS si la recommandation avait été mise en œuvre.

Les statistiques descriptives de la population de base, y compris le dénombrement, les moyens, et les déviations standards, ont été calculés. L'ensemble des données était utilisé pour calculer la sensibilité, la spécificité, la valeur positive prédictive, et la valeur prédictive négative des recommandations BLS et ALS pour identifier les patients qui ne survivraient probablement pas à la sortie de l'hôpital.

En accord avec des études précédentes,^{17,24,27} nous avons considéré un taux de mauvaise classification de moins de 1 % comme critère acceptable comme recommandation d'interruption de réanimation. Notre taille d'échantillon de 1192 pour la recommandation ALS a fourni plus de 80 % de puissance (α unilatéral = .05) pour détecter un taux de déclassification significativement inférieur à 1 %; notre taille d'échantillon de 2592 pour une règle BLS a fourni plus de 90 % de puissance pour détecter ce taux.

Pour déterminer l'exactitude du diagnostic d'une règle de décision, elle doit être comparée à un standard or. Le standard or dans cette étude était la survie à la sortie d'hôpital, comme il a été montré dans les registres hospitaliers. Une analyse de sensibilité a été réalisée pour exclure les patients non transportés vers le service d'urgence et pour lesquels les efforts de réanimation

étaient terminés dans le cadre extra hospitalier aussi bien que les patients dont les résultats cliniques ne pouvaient être déterminés.

Considérations de Recherches Humaines

La banque de données CARES est un outil d'amélioration de qualité continu et un registre de surveillance fournissant des données identifiées pour aider le personnel local à monitorer et améliorer leur apport de soins extra hospitaliers d'urgence cardiaque. Chaque patient a reçu le soin standard disponible dans sa communauté, et il n'y eut aucun patient qui ait reçu d'intervention expérimentale. A la lumière de ces garde-fous, les comités de révision institutionnels de tous les sites participants approuvèrent cette étude et déterminèrent que ce registre était exempt de l'exigence de consentement sûr écrit ou oral.²⁸

RESULTATS

Résultats de l'Etude Principale

Le registre entier comprenait 7235 cas collectés dans 19 agences EMS et 111 hôpitaux situés dans 8 villes américaines. Sur les 7235 cas, 406 ont été exclus parce que les soins de réanimation n'avaient pas été administrés par le personnel de soins d'urgence, 1150 parce que l'arrêt cardiaque était d'étiologie non cardiaque, et 123 parce que les patients avaient moins de 16 ans; 51 supplémentaires ont été exclus parce que les données documentant le résultat clinique étaient manquantes. Par conséquent, un total de 5505 cas d'arrêts cardiaques répondaient aux critères pour être inclus dans l'étude. Le taux complet de survie à la sortie d'hôpital des cas restants était de 7,1 % (n=392). Un total de 947 (17,2 %) a été prononcé mort dans le cadre extra hospitalier, en se basant sur les protocoles d'agences locales EMS. Le TABLEAU 1 montre les caractéristiques démographiques, cliniques et EMS pour l'échantillon de l'étude.

La Figure résume l'exécution des règles BLS et ALS d'interruption de réanimation chez 2792 patients (47,1 %).

Soixante-dix patients qui répondaient aux critères d'interruption de soins dans le cadre extra hospitalier ont été réanimés dans le service d'urgence et admis à l'hôpital, et 5 (0,2%) qui répondaient aux critères BLS ont survécu à la sortie de l'hôpital. Quatre de ces patients ont été rapportés comme ayant eu un bon score CPC (score de 1 sur une échelle de 1-5, où 1 = bonne performance cérébrale [conscient, alerte, capable de travailler et de mener une vie normale]; 2 = incapacité cérébrale modérée [conscient et capable de fonctionner de façon indépendante- s'habiller, voyager, préparer les repas- mais peut avoir une hémiplégié, des crises comitiales, ou des changements de l'état de la mémoire ou mental permanent]); 3 = incapacité cérébrale sévère [conscient, dépendant des autres pour la vie quotidienne, ne fonctionne qu'en institution ou à la maison avec un soutien familial exceptionnel]; 4 = coma ou état végétatif; et 5 = décès) à la sortie de l'hôpital, et 1 était atteint d'une incapacité sévère (score de CPC de 3). Si la règle de BLS avait été appliquée, le personnel EMS aurait mis fin aux efforts de réanimation extra hospitaliers chez 1645 cas supplémentaires, augmentant leur taux de mort déclarée extra hospitalière de 17% à 47%.

La règle plus conservatrice ALS aurait recommandé l'interruption de la réanimation en dehors de l'hôpital dans 1192 cas (21,7%). Vingt-quatre des patients qui répondaient aux critères ALS pour l'interruption des soins dans le cadre extra hospitalier étaient réanimés dans le service d'urgence, mais aucun ne survivait à la sortie de l'hôpital. Si la règle ALS avait été appliquée, le personnel EMS aurait cessé ses efforts de réanimation chez 245 cas supplémentaires, augmentant le taux d'annonce de décès extra hospitaliers de 17% à 22%.

Les règles BLS et ALS étaient toutes deux hautement spécifiques et avaient des valeurs positives hautement prédictives (TABLEAU 2). Un résultat de diagnostic positif était considéré comme étant l'accomplissement des 3 critères BLS ou des 5 critères ALS. Les règles

ont été bien réalisées pour prédire quels patients bénéficieraient d'efforts supplémentaires pour la réanimation (spécificité) et quels patients n'en bénéficieraient pas (valeur prédictive positive). Dans notre étude, la règle BLS a mal classé 0,2% des cas; la règle ALS n'a mal classé aucun cas.

Analyses de Sensibilité

Dans notre étude, 947 patients ont eu des efforts de réanimation arrêtés dans le

cadre extra hospitalier selon des protocoles locaux. Parmi ces patients, 144 (15%) ne répondaient pas à 1 critère BLS ou plus et 564 (59%) ne répondaient pas à 1 critère ALS ou plus. Le fait d'exclure ces 947 patients n'aurait pas altéré nos résultats de façon appréciable. La valeur prédictive positive pour la règle BLS changerait de 0,998 (Intervalle de Confiance [IC] 95%, 0,993-0,999). La valeur prédictive positive pour la règle ALS changerait de

Tableau 1. Caractéristiques des Patients avec Arrêt Cardiaque en dehors de l'hôpital (N=5505)

Caractéristiques	No. (%)
Age, moyen (SD), années (n=5470)	64.4 (16.4)
Hommes (n = 5504)	3286 (60.0)
Race (n = 5446)	
Blanc	1940 (35.6)
Noir	1542 (28.3)
Inconnu	1435 (26.3)
Autre	529 (9.8)
Lieu de l'arrêt	
Maison	3557 (64.6)
Centre médicalisé/cadre de vie assistée	797 (14.5)
Bâtiment public	350 (6.3)
Rue/autoroute	251 (4.6)
Autre	550 (10.0)
Type ou rythme initial (n=5503)	
Fibrillation ventriculaire/tachycardie ventriculaire	1006 (18.3)
Rythme choquable inconnu	294 (5.3)
Rythme non choquable inconnu	715 (13.0)
Asystolie	2486 (45.2)
Rythme ventriculaire/activité électrique sans pouls	999 (18.2)
Autre	3 (0.01)
Arrêt observé par	
Intervenant (n=5501) ^a	2056 (37.4)
EMS/premier intervenant (n=5503) ^b	665 (12.1)
Réanimation cardio-respiratoire tentée par (n=5479)	
Intervenant ^a	1123 (20.5)
Intervenant médical ne faisant pas partie de l'EMS/équipe de premier intervenant ^{a,c}	677 (12.4)
Réponse du personnel EMS	3657 (66.7)
Autre	22 (0.4)
Retour de la circulation spontanée dans le cadre extra hospitalier (n=5503) ^b	1687 (30.7)
Prononcé décédé sur les lieux extra hospitaliers	947 (17.2)
Survie	
A l'admission à l'hôpital	1208 (21.9)
A la sortie de l'hôpital	392 (7.1)
Sortis avec un bon score CPC ^d	190 (3.5)

Abréviations: CPC, catégorie de performance cérébrale; CPR, (en anglais) réanimation cardiorespiratoire; EMS, services d'aide médicale urgente, SAMU en France.

^aCritères pour la règle de réanimation avancée seulement.

^bCritères pour la réanimation de base aussi bien que pour les règles de réanimation avancée.

^cArrêts cardiaques pour lesquels la réanimation cardiorespiratoire a été initiée par du personnel médical différent de l'équipe du SAMU/premier intervenant considéré comme témoin administrant le CPR en application des critères de réanimation.

^dConsidéré comme score 1 sur une échelle 1-5, où 1 – bonne performance cérébrale (conscient, alerte, apte au travail et menant une vie normale); 2 – incapacité cérébrale modérée (conscient et capable de fonctionner de façon autonome [s'habiller, voyager, préparer les repas] mais peut présenter une hémiplégié, des crises comitiales, ou des changements dans le domaine de la mémoire ou mental); 3 – incapacité cérébrale sévère (conscient, dépendant des autres pour la vie quotidienne, fonctionne seulement en institution avec un support familial exceptionnel); 4 – coma ou état végétatif; et 5 – décès.

1,000 (IC 95 %, 0,997-1,000) à 1,000 (IC 95 %, 0,995-1,000).

Cinquante et un patients qui n'auraient autrement pas répondu aux critères d'inclusion (0,2 %) ont été perdus de vue au suivi. Dix-huit de ces 51 patients auraient répondu aux critères de règle BLS, et 9 auraient répondu aux critères de recommandation ALS. Si tous ces patients avaient survécu, la recommandation BLS aurait mal classé un total de 23 patients (0,4 %), et la règle ALS en aurait mal classé 9 (0,2 %). Cependant, conformément à la supposition que le taux de survie de ces patients était semblable à celui de l'échantillon d'étude total (i.e. 7,1 %), l'inclusion de ces

patients n'aurait pas altéré nos découvertes de façon appréciable.

COMMENTAIRE

Nous avons cherché à évaluer l'utilité des recommandations d'interruption de réanimation BLS et ALS en utilisant des données collectées dans 8 villes des Etats-Unis. Nous avons déterminé que les deux recommandations ont identifié précisément les patients avec un OHCA qui ne bénéficieraient probablement pas d'un transport rapide vers l'hôpital pour des tentatives de réanimation ultérieures. Si l'une ou l'autre des recommandations avait été utilisée pour orienter la décision de cesser les tentatives de réanimation

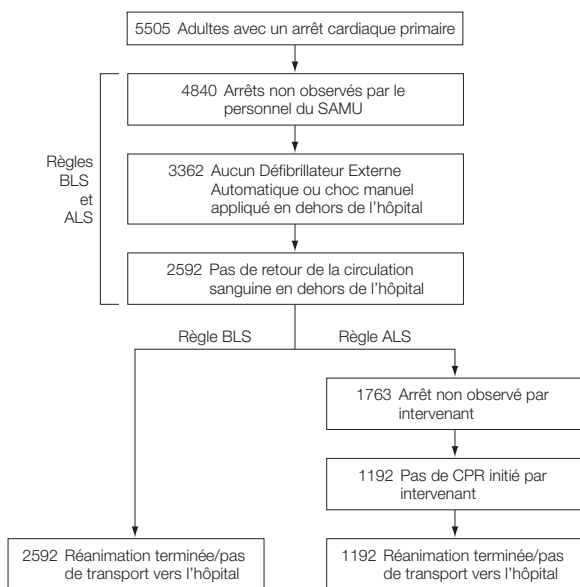
dans le cadre extra hospitalier, le système EMS aurait substantiellement réduit le taux de transports d'urgence EMS sans aggraver de façon appréciable le taux de survie après un arrêt cardiaque.

Si on avait le choix, il est probable que de nombreux directeurs médicaux et administratifs EMS opteraient pour la règle plus conservatrice ALS, parce que cette règle n'a pas classé incorrectement de survivants. Cependant, adopter cette recommandation forcerait certains systèmes EMS à transporter plus de patients qu'ils ne le font habituellement sans améliorer de façon appréciable les chances de survie des patients. Parce qu'en recevant un transport de réanimation CPR administrée par des témoins sous la recommandation ALS, les systèmes EMS qui offrent une CPR avec l'aide d'un régulateur devraient transporter presque chaque patient.

La recommandation BLS a mal classé 5 survivants dans notre étude, ce qui résulte en une valeur prédictive positive de 99,8 %. Si la recommandation avait été appliquée successivement dans les villes rapportées dans notre registre, cela aurait produit un taux plus élevé de déclaration de décès en dehors de l'hôpital (47,1 %) que pour la règle ALS (21,7 %). Cependant, l'utilisation de l'une ou l'autre règle augmenterait les taux de déclaration en dehors de l'hôpital au-delà du taux global de 17,2 % couramment rapporté par les villes participant au registre.

Dans une évaluation récente de la recommandation BLS, les chercheurs de l'Arizona²⁹ ont rapporté qu'appliquer la recommandation dans 2180 cas d'arrêts cardiaques non traumatiques chez l'adulte aurait produit un taux

Figure. Résultats Potentiels Estimés Associés A l'Application des Recommandations de Réanimation de Base (BLS) vs Réanimation Avancée et des Taux d'Interruption de la Réanimation en dehors de l'hôpital.



DEA indique défibrillateur externe automatique; CPR, réanimation cardio pulmonaire; EMS (SAMU) service d'aide médicale urgente.

Tableau 2. Survie à la Sortie de l'Hôpital Chez les Patients Répondant aux Critères pour les Recommandations d'Interruption de la Réanimation de Base (BLS) vs la Réanimation Avancée (ALS)

	Décès	Survie	Sensibilité (IC 95 %)	Spécificité (IC 95 %)	PPV (IC 95+)	NPV (95 %)
Règle BLS						
Répondaient à 3/3 critères	2587	5	0.506 (0.492-0.520)	0.987 (0.970-0.996)	0.998 (0.996-0.999)	0.133 (0.121-0.146)
Ne répondaient à aucun critère	2526	387				
Règle ALS						
Répondaient à 5/5 critères	1192	0	0.233 (0.222-0.245)	1.000 (0.991-1.000)	1.000 (0.997-1.000)	0.091 (0.083-0.100)
Ne répondaient à aucun critère	3921	292				

Abréviations: IC, intervalle de confiance; NPV (en anglais) valeur prédictive négative, PPV, valeur prédictive positive.

de déclaration de décès en dehors de l'hôpital de 54 %, avec un taux de mauvaise classification de 0,09 %. Un seul patient qui répondait aux critères d'interruption de réanimation a été mal classé; ce patient a finalement survécu à la sortie de l'hôpital et avait une incapacité cérébrale modérée (score CPC de 2). Ces découvertes sont semblables à nos découvertes et à celles du groupe d'étude OPALS.²⁴

Des organisations nationales comme l'Association Nationale des Médecins EMS et l'American Heart Association ont promu les directives qui permettent l'interruption d'efforts de réanimation cardiaque en vain en dehors de l'hôpital. Les deux organisations reconnaissent que le transport rapide de patients qui ont peu ou pas de chance de survie pose des risques et génère des coûts inutiles. Cependant, des rapports publiés aussi récemment que 2008 montrent que l'adhésion à ces directives est inférieure à 50 %.^{8,21,30} Dans une étude précédente sur le personnel EMS, 40 % des techniciens médicaux urgentistes ont rapporté qu'ils avaient pratiqué une réanimation dans des situations dans lesquelles ils n'auraient personnellement pas voulu faire quoi que ce soit.³¹ Dans la même étude, presque un quart de tous les intervenants ont exposé que les directives courantes pour l'interruption de réanimation sont inadéquates.

Sans conseils spécifiques, basés sur des preuves, beaucoup de personnel EMS se trompe vis-à-vis de la prudence en transportant rapidement les patients avec un OHCA réfractaire vers l'hôpital. Cependant, un transport rapide de patients avec gyrophare et sirène, pendant que le personnel EMS tente une réanimation cardiaque à l'arrière du véhicule, peut poser un risque de blessure par choc dans un accident de la route ou des collisions entre piéton et véhicule, cette pratique peut augmenter le risque d'exposition professionnelle à du sang ou à des sécrétions corporelles contaminés.³²

La décision de transporter un patient en arrêt cardiaque réfractaire dans le but d'efforts supplémentaires entraîne

des coûts substantiels. Ces transports retirent d'un service les unités d'ambulance pour une durée étendue, limitant la disponibilité de ressources EMS pour d'autres membres de la communauté ayant des urgences médicales pouvant être traitées. De plus, l'arrivée d'un patient en arrêt cardiaque affecte le flux de travail du département d'urgence le recevant, ce qui résulte typiquement en un abandon auprès du lit d'autres patients de personnel infirmier, technicien, et de médecins pour se consacrer à des efforts de réanimation.³³ Si le personnel du département d'urgence réussit initialement à réanimer un patient, dans la plupart des cas il est toujours peu probable que le patient survive et quitte l'hôpital dans un bon état neurologique.

Notre étude présente plusieurs limites. Premièrement, nous avons utilisé un registre des arrêts cardiaques pluricommunautaires dans lequel l'information des cas était collectée prospectivement, basé sur les critères Utstein pour les rapports standardisés de l'OHCA. Cependant, du fait que la banque de données CARES détache l'ensemble de données de tous les identifiants individuels, nous n'avons pas pu accéder aux registres originaux des patients pour déterminer quels facteurs, s'il y en avait, contribuaient aux résultats des 5 patients (0,2 %) qui avaient survécu à la sortie de l'hôpital malgré qu'ils avaient répondu aux 3 critères d'interruption de réanimation. Néanmoins, en incluant ces cas, la recommandation BLS avait une valeur prédictive positive de 99,8 % pour prédire une absence de survie, ce qui est dans le cadre acceptable utilisé par la déontologie médicale pour définir la futilité.²⁷

Deuxièmement, bien que nos données basées sur les registres incluait des cas venant de 8 villes américaines différentes, la moitié des cas était soumis aux systèmes EMS fonctionnant dans la métropole d'Atlanta, en Géorgie. Il est ainsi possible que nos découvertes ne soient pas généralisables à d'autres parties des Etats-Unis. Cependant, les recommandations d'interruption de

réanimation BLS et ALS ont toutes deux eu les mêmes bons résultats avec nos données de registre qu'elles l'avaient fait avec des cas en Ontario et au Nevada.

Troisièmement, ni la recommandation BLS ni la règle ALS n'a considéré l'âge du patient, l'existence d'un état comorbide ou terminal, les intervalles d'effondrement au traitement, ou la durée de la tentative de réanimation est poursuivie jusqu'à ce que ce soit considéré comme vain. Ces variables étaient filtrées dans le processus statistique qui dérivait de chaque recommandation. La recherche a montré que l'âge seul représente un faible facteur prédictif de survie.³⁴ Les intervalles d'effondrement au traitement sont importants mais sont difficiles à déterminer précisément par les témoins.^{9,35,36} Une directive recommande 20 à 30 minutes de réanimation cardiaque avancée agressive en dehors de l'hôpital avant de tenter de transporter un patient avec un OHCA.⁹ Néanmoins, la plupart des autres directives ne spécifient pas un intervalle de temps obligatoire pour un effort de réanimation « adéquat ».

Une fois que la règle clinique a été triée et validée, la prochaine étape est d'évaluer sa mise en œuvre. Une étude prospective est garantie pour évaluer comment les systèmes EMS mettent bien en œuvre la recommandation BLS ou la recommandation ALS en pratique clinique. Pour réussir, ceci nécessitera la compréhension et l'implication du personnel EMS, les administrateurs du système, et les médecins EMS, aussi bien que le soutien de la communauté. Du fait que l'adoption de l'un ou l'autre protocole changera de plus nombreuses déclarations de décès du milieu hospitalier vers le cadre extra hospitalier, y compris à la maison, il sera recommandé aux chercheurs EMS d'évaluer les ramifications potentielles psychologiques et émotionnelles de cette pratique sur le personnel EMS et les témoins, y compris les membres de la famille du décédé. Les systèmes EMS qui cessent par habitude leurs efforts de réanimation cardiaques sans succès dans le cadre extra hospitalier n'ont censé pas rencontré de problème.^{37,38} Les

découvertes de 2 études ont montré que beaucoup de membres de familles sont reconnaissants d'avoir été épargnés de l'épreuve supplémentaire de suivre leur être cher au service d'urgence lorsqu'il est évident que le patient est déjà décédé.^{39,40} Eduquer le public sur le thème de l'interruption d'efforts de réanimation en vain extra hospitalière peut aussi représenter une aide à gérer les espérances parfois irréelles de la communauté au sujet de la survie à un OHCA.⁴¹ De plus, les systèmes EMS adoptant une politique d'interruption de réanimation en dehors de l'hôpital pour la première fois doivent s'assurer que certaines procédures logistiques sont en place, comme les procédures à suivre appropriées pour annoncer le décès et comment le personnel EMS notifiera la police et les services mortuaires.

En nous basant sur nos découvertes et celles d'autres groupes de recherches,^{23,24,29} nous avons suggéré que la recommandation BLS peut être appliquée déontologiquement par les systèmes EMS aux Etats-Unis. La recommandation BLS a identifié, avec une valeur prédictive à haute spécificité et hautement positive, les patients avec un OHCA qui présentent une très faible probabilité de survie à la sortie de l'hôpital. Bien que certains de ces patients étaient réanimés dans le service d'urgence et qu'ils avaient passé plusieurs heures ou jours en service de soins intensifs, seulement 5 (0,2 %) identifiés par la recommandation BLS ont survécu à la sortie de l'hôpital.

Les études combinées évaluant ces règles d'interruption de réanimation^{17,23,24,29} incluaient plus de 1000 patients. L'application de la recommandation BLS aurait augmenté les taux d'annonces de décès en dehors de l'hôpital à une estimation avoisinant les 50 % dans les 3 cohortes, avec un taux d'erreur de classification de 0,1 %. Maintenant que la recommandation BLS a été validée indépendamment dans de multiples cadres à la fois aux Etats-Unis et au Canada, il peut être temps de considérer la standardisation des directives d'interruption de la réani-

mation pour l'OHCA. La mise en œuvre répandue de l'une ou l'autre recommandation pourrait réduire matériellement le risque posé au personnel EMS pendant le transport à vive allure, diminuer la pression sur des systèmes EMS surchargés, permettre au personnel des services d'urgence de se concentrer sur des patients qui présentent plus de chances de survie, et réduire les admissions au service de soins intensifs de patients en arrêt cardiaque en dehors de l'hôpital qui ont peu ou pas de chances de survivre à leur sortie.

Contributions des auteurs: le Dr Sasson avait un accès complet à toutes les données de l'étude et accepte la responsabilité de l'intégrité des données et de l'exactitude de l'analyse des données.

Concept et schéma de l'étude: Park, Kellermann, McNally.

Analyse et interprétation des données: Sasson, Hegg, Macy, Kellermann.

Rédaction du manuscrit: Sasson, Hegg, Park, Kellermann, McNally.

Révision critique du manuscrit: Sasson, Macy, Kellermann, McNally.

Analyse statistique: Sasson, Park.

Obtention du financement: Kellermann, McNally.

Aide administrative, technique, ou matérielle: Sasson, Park, Kellermann, McNally.

Liens financiers: Aucun déclaré.

Financement/Soutien: Le Registre des Arrêts Cardiaques pour Augmenter la Survie (CARES en anglais) est financé par un soutien de bourse des Centres de Contrôle des Maladies et de Prévention (CDC en anglais) et l'Université d'Emory et est aussi sponsorisé par la filiale du Sud-Est de l'American Heart Association.

Rôle des Sponsors: Le CDC a assisté à la conception et au financement de la banque de données de surveillance. Le CDC et l'American Heart Association n'avaient aucun rôle dans la conception et la conduite de l'étude; la collecte, la gestion l'analyse et l'interprétation des données; ou la préparation, la révision, ou l'approbation du manuscrit.

Auteurs membres du Groupe de Surveillance CARES: Mike Levy, MD (Anchorage Fire Department/EMS [Anchorage, Alaska]); Ian Greenwald, MD, Earl Grubbs, MD, and Eric Ossman, MD (Metropolitan Atlanta, Georgia [Clayton, Cobb, Douglas, Fulton, Gwinnett, Newton, and Rockdale Counties]); Ed Racht, MD (Ausin-Travis County EMS [Austin, Texas]); Peter Moyer, MD (Boston EMS [Boston, Massachusetts]); Donald Locasto, MD (Cincinnati Fire Department—EMS [Cincinnati, Ohio]); Michael Keseg, MD (Columbus Fire Department—EMS [Columbus, Ohio]); David Perse, MD (Houston Fire Department—EMS [Houston, Texas]); and Brent Myers, MD (Wake County EMS [Raleigh, North Carolina]).

Présentations antérieures: Cet ouvrage a été présenté en partie devant la Société pour la Réunion Annuelle de Médecine d'Urgence Académique; Washington, DC; 29 Mai-1^{er} Juin 2008.

Autres contributions: Nous remercions les 19 agences EMS (SAMU) et les 111 hôpitaux de 8 villes américaines qui comprennent le Groupe de Surveillance CARES. Nous remercions également le Programme de Scientifiques Cliniques Robert Wood Johnson pour son assistance.

BIBLIOGRAPHIE

- Rosamond W, Flegal K, Furie K, et al. Heart disease and stroke statistics—2008 update: report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee [published online ahead of print December 17, 2007]. *Circulation*. 2008;117(4):e25-e146. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.187998.
- Dunne RB, Compton S, Zalenski RJ, Swor R, Welch R, Bock BF. Outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in Detroit. *Resuscitation*. 2007;72(1):59-65.
- Davies CS, Colquhoun MC, Boyle R, Chamberlain DA. A national programme for on-site defibrillation by lay people in selected high risk areas: initial results. *Heart*. 2005;91(10):1299-1302.
- Nichol G, Stiell IG, Laupacis A, Pham B, De Maio VJ, Wells GA. A cumulative meta-analysis of the effectiveness of defibrillator-capable emergency medical services for victims of out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med*. 1999;34(4, pt 1):517-525.
- Eisenberg M, Bergner L, Hallstrom A. Paramedic programs and out-of-hospital cardiac arrest, I: factors associated with successful resuscitation. *Am J Public Health*. 1979;69(1):30-38.
- Eisenberg MS, Horwood BT, Cummins RO, Reynolds-Haertle R, Hearne TR. Cardiac arrest and resuscitation: a tale of 29 cities. *Ann Emerg Med*. 1990;19(2):179-186.
- International Liaison Committee on Resuscitation. 2005 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with treatment recommendations, part 2: adult basic life support. *Resuscitation*. 2005;67(2-3):187-201.
- Kirves H, Skrifvars MB, Vahakuopus M, Ekstrom K, Martikainen M, Castren M. Adherence to resuscitation guidelines during prehospital care of cardiac arrest patients. *Eur J Emerg Med*. 2007;14(2):75-81.
- Bailey ED, Wydro GC, Cone DC; National Association of EMS Physicians Standards and Clinical Practice Committee. Termination of resuscitation in the prehospital setting for adult patients suffering nontraumatic cardiac arrest. *Prehosp Emerg Care*. 2000;4(2):190-195.
- Bonnin MJ, Pepe PE, Kimball KT, Clark PS Jr. Distinct criteria for termination of resuscitation in the out-of-hospital setting. *JAMA*. 1993;270(12):1457-1462.
- Eisenberg M, Hallstrom A, Bergner L. The ACLS score: predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 1981;246(1):50-52.
- Kellermann AL, Hackman BB, Somes G. Predicting the outcome of unsuccessful prehospital advanced cardiac life support. *JAMA*. 1993;270(12):1433-1436.
- Lindholm DJ, Campbell JP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Prehosp Disaster Med*. 1998;13(2-4):51-54.
- Marsden AK, Ng GA, Dalziel K, Cobbe SM. When is it futile for ambulance personnel to initiate cardiopulmonary resuscitation? *BMJ*. 1995;311(6996):49-51.
- Pepe PE, Swor RA, Ornato JP, et al. Resuscitation in the out-of-hospital setting: medical futility criteria for on-scene pronouncement of death. *Prehosp Emerg Care*. 2001;5(1):79-87.
- Petrie DA, De Maio V, Stiell IG, Dreyer J, Martin M, O'Brien JA. Factors affecting survival after prehospital asystolic cardiac arrest in a Basic Life Support-Defibrillation system. *CJEM*. 2001;3(3):186-192.
- Verbeek PR, Vermeulen MJ, Ali FH, Messenger DW, Summers J, Morrison LJ. Derivation of a termination-of-resuscitation guideline for

- emergency medical technicians using automated external defibrillators. *Acad Emerg Med.* 2002;9(7):671-678.
18. Herlitz J, Engdahl J, Svensson L, Young M, Angquist KA, Holmberg S. Can we define patients with no chance of survival after out-of-hospital cardiac arrest? *Heart.* 2004;90(10):1114-1118.
19. Jaslow D, Barbera JA, Johnson E, Moore W. Termination of nontraumatic cardiac arrest resuscitative efforts in the field: a national survey. *Acad Emerg Med.* 1997;4(9):904-907.
20. Lockey AS. Recognition of death and termination of cardiac resuscitation attempts by UK ambulance personnel. *Emerg Med J.* 2002;19(4):345-347.
21. O'Brien E, Hendricks D, Cone DC. Field termination of resuscitation: analysis of a newly implemented protocol. *Prehosp Emerg Care.* 2008;12(1):57-61.
22. Maguire BJ, Hunting KL, Smith GS, Levick NR. Occupational fatalities in emergency medical services: a hidden crisis. *Ann Emerg Med.* 2002;40(6):625-632.
23. Morrison LJ, Verbeek PR, Vermeulen MJ, et al. Derivation and evaluation of a termination of resuscitation clinical prediction rule for advanced life support providers. *Resuscitation.* 2007;74(2):266-275.
24. Morrison LJ, Visentin LM, Kiss A, et al. Validation of a rule for termination of resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2006;355(5):478-487.
25. SoRelle R. CARES program working to improve cardiac arrest survival. *Emerg Med News.* 2008;30(2):1, 10, 15.
26. Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries: a statement for healthcare professionals from a task force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Councils of Southern Africa). *Circulation.* 2004;110(21):3385-3397.
27. Schneiderman LJ, Jecker NS, Jonsen AR. Medical futility: its meaning and ethical implications. *Ann Intern Med.* 1990;112(12):949-954.
28. CARES IRB approval and modification. Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival Web site. https://www.mycares.net/cares_info.jsp. Accessed April 6, 2008.
29. Richman PB, Vadeboncoeur TF, Chikani V, Clark L, Bobrow BJ. Independent evaluation of an out-of-hospital termination of resuscitation (TOR) clinical decision rule. *Acad Emerg Med.* 2008;15(6):517-521.
30. Eckstein M, Stratton SJ, Chan LS. Termination of resuscitative efforts for out-of-hospital cardiac arrests. *Acad Emerg Med.* 2005;12(1):65-70.
31. Marco CA, Schears RM. Prehospital resuscitation practices: a survey of prehospital providers. *J Emerg Med.* 2003;24(1):101-106.
32. Marcus R, Srivastava PU, Bell DM, et al. Occupational blood contact among prehospital providers. *Ann Emerg Med.* 1995;25(6):776-779.
33. Cheung M, Morrison L, Verbeek PR. Prehospital vs. emergency department pronouncement of death: a cost analysis. *CJEM.* 2001;3(1):19-22.
34. Swor RA, Jackson RE, Tintinalli JE, Pirralo RG. Does advanced age matter in outcomes after out-of-hospital cardiac arrest in community-dwelling adults? *Acad Emerg Med.* 2000;7(7):762-768.
35. Isaacs E, Callahan ML. Ability of laypersons to estimate short time intervals in cardiac arrest. *Ann Emerg Med.* 2000;35(2):147-154.
36. Hallstrom AP. Should time from cardiac arrest until call to emergency medical services (EMS) be collected in EMS research? *Crit Care Med.* 2002;30(4)(suppl):S127-S130.
37. Delbridge TR, Fosnocht DE, Garrison HG, Aulsebrook TE. Field termination of unsuccessful out-of-hospital cardiac arrest resuscitation: acceptance by family members. *Ann Emerg Med.* 1996;27(5):649-654.
38. Schmidt TA, Harrahill MA. Family response to out-of-hospital death. *Acad Emerg Med.* 1995;2(6):513-518.
39. Feder S, Matheny RL, Loveless RS Jr, Rea TD. Withholding resuscitation: a new approach to prehospital end-of-life decisions. *Ann Intern Med.* 2006;144(9):634-640.
40. Hick JL, Mahoney BD, Lappe M. Factors influencing hospital transport of patients in continuing cardiac arrest. *Ann Emerg Med.* 1998;32(1):19-25.
41. Marco CA, Schears RM. Societal opinions regarding CPR. *Am J Emerg Med.* 2002;20(3):207-211.