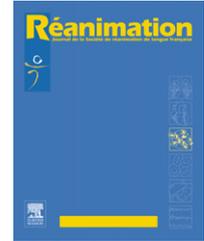




Disponible en ligne sur  
 ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
 EM|consulte  
www.em-consulte.com



## MISE AU POINT

# L'arrêt cardiaque inattendu survenant en réanimation : épidémiologie et facteurs pronostiques

## *Unexpected cardiac arrest occurring in ICU: Epidemiology and outcome*

O. Lesieur\*, M. Leloup, K. Catherine, T. Pambrun, P. Duffeffant

Pôle urgence réanimation, service de réanimation, hôpital Saint-Louis,  
rue du Docteur Albert-Schweitzer, 17019 La Rochelle, France

Reçu le 3 novembre 2009 ; accepté le 5 janvier 2010  
Disponible sur Internet le 30 janvier 2010

### MOTS CLÉS

Arrêt cardiaque ;  
Réanimation  
cardiorespiratoire  
intra-hospitalière ;  
Réanimation ;  
Pronostic

**Résumé** L'arrêt cardiaque inattendu est un évènement rare en réanimation (1% des admissions). Même s'ils bénéficient d'un environnement technique propice à un prompt diagnostic et à un traitement rapide, les patients de réanimation souffrent de maladies chroniques et de défaillances d'organes qui assombrissent le pronostic de l'arrêt. Cette revue de la littérature est basée sur une recherche bibliographique utilisant les termes MeSH *cardiac arrest, in-hospital, in-ICU, cardiopulmonary resuscitation*. Près de 50% des patients présentant un arrêt cardiaque inattendu en réanimation sont initialement ressuscités mais 25 à 91% décèdent dans les 24 heures qui suivent la récupération d'une activité circulatoire spontanée. Le taux de survie à la sortie de l'hôpital est d'environ 15%. Les facteurs pronostics de l'arrêt sont divisés en deux catégories : les facteurs liés au patient et les facteurs liés à l'arrêt. L'âge seul n'est pas un critère prédictif de mortalité. Les facteurs associés à une évolution défavorable sont les infections respiratoires, le cancer, l'insuffisance rénale, une défaillance d'organe, des comorbidités associées. Une hypotension, un sepsis, une aggravation des scores physiologiques de gravité avant l'arrêt sont également de mauvais pronostic. Les arrêts par fibrillation ou tachycardie ventriculaire ont un meilleur pronostic que les arrêts en asystolie ou dissociation électromécanique. Une réanimation cardiorespiratoire prolongée réduit les chances de survie à la sortie de l'hôpital, même en cas de ressuscitation initiale. Le pronostic de l'arrêt cardiaque inattendu survenant en réanimation peut être essentiellement amélioré par la détection et le traitement de signes avant-coureurs de l'arrêt (défaillance respiratoire, hypotension artérielle), par une politique volontaire de sécurisation des procédures à risques en réanimation et par un choix raisonné des patients pour lesquels une réanimation cardiopulmonaire est justifiée.

© 2010 Société de réanimation de langue française. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

\* Auteur correspondant.  
Adresse e-mail : [olivier.lesieur@ch-larochelle.fr](mailto:olivier.lesieur@ch-larochelle.fr) (O. Lesieur).

**KEYWORDS**

Cardiac arrest;  
In-hospital  
cardiopulmonary  
resuscitation;  
Intensive care unit;  
Outcome

**Summary** Unexpected Cardiac Arrest occurring in ICU is uncommon (one percent of patients). Despite monitored status of most cardiac arrest in ICU and immediate availability of advanced life support, patients often suffer from chronic or multi-system diseases reported to carry a poor outcome after cardiopulmonary resuscitation. This review is based on the literature published from 1983 to 2009. MeSH terms used were cardiac arrest, in-hospital, in-ICU, cardiopulmonary resuscitation. Although the initial success rate of cardiopulmonary resuscitation may be high, 25 to 91 % of the resuscitated patients die during the first 24 h after restoration of spontaneous circulation. Most studies report a survival to hospital discharge of about 15%. Factors that may be associated with survival are divided in two groups: patient characteristics and arrest characteristics. Age alone does not affect outcome after cardiopulmonary resuscitation. Studies identify a number of diagnoses associated to a poor outcome: pneumonia, metastatic malignancy, renal failure, acute organ failure, co-existing diseases. Hypotension, sepsis, worsening of Acute Physiology Score and elevated APACHE II score before arrest occurred more commonly among the non-survivors. Patients with asystole and electromechanical dissociation in contrast to ventricular tachycardia or ventricular fibrillation are less likely to survive. The duration of cardiopulmonary resuscitation identify patients who do not leave the hospital alive, even though spontaneous circulation is primarily restored. In conclusion warning signs preceding cardiac arrest should be identified early to enable treatment to prevent patient deterioration. Because supplying devices in ICU are known to carry adverse and life-threatening events, the development of a safety culture is essential. After arrest has occurred, the decision to perform CPR should take into account underlying medical conditions. Effective use of a do not-resuscitate policy would help selection of patients most likely to benefit from cardiopulmonary resuscitation.

© 2010 Société de réanimation de langue française. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

**Introduction**

L'arrêt cardiaque inattendu survenant en réanimation (ACIR) s'inscrit dans le cadre de l'arrêt cardiaque intra-hospitalier (ACIH) dont il se distingue à plusieurs titres. En réanimation, les conditions d'un diagnostic précoce et d'un traitement efficace de l'ACIR sont réunies : monitoring comportant au minimum la surveillance du rythme cardiaque, personnel entraîné aux techniques de réanimation cardiopulmonaire (RCP), proximité des moyens de suppléances vitales. Les délais entre la survenue, la confirmation, l'analyse et le traitement de l'ACIR sont réduits. Le patient de réanimation présente en cours de séjour une ou plusieurs défaillances viscérales parfois surajoutées à des comorbidités lourdes. Les techniques de suppléance vitale sont elles-mêmes des procédures à risque pouvant faciliter la survenue d'un ACIR et diminuer l'efficacité de la RCP (interactions cardiorespiratoires de la ventilation mécanique, effet arythmogène des catécholamines, retentissement hémodynamique d'une circulation extracorporelle). Le bénéfice d'un environnement propice au diagnostic et au traitement rapide de l'ACIR pourrait donc être neutralisé par la gravité des patients pris en charge et les effets indésirables des techniques de suppléance.

Depuis 1997, un guide méthodologique proposé par l'International Liaison Committee On Resuscitation (ILCOR) est utilisé pour décrire l'épidémiologie de l'ACIH et évaluer l'efficacité de la RCP [1,2]. Dans ce guide intitulé *The in-hospital Utstein style*, les définitions de l'arrêt cardiaque et de la RCP ont été standardisées, en particulier celle de l'ACIH, terme générique qui décrivait alors une dizaine de situations cliniques différentes [3]. Parmi les informations

recueillies, l'*Utstein style* préconise la localisation du lieu de survenue de l'arrêt cardiaque dans l'hôpital en individualisant les secteurs où les patients sont monitorés (dont réanimation et soins intensifs). Cette uniformisation sémantique permet aux établissements de santé de mener des études comparatives intra et inter hospitalières sur l'ACIH et la RCP [4–6].

**Définitions**

L'arrêt cardiaque correspond à la cessation de toute activité cardiaque mécanique, confirmée par l'absence de pouls, l'abolition de la conscience et l'apnée (ou respiration agonique). L'arrêt cardiaque est dit intra hospitalier si la victime présentait au moment de l'admission dans l'hôpital une activité circulatoire spontanée. Par analogie, l'application d'une RCP comportant massage cardiaque externe (MCE) ou défibrillation sur un patient préalablement admis en réanimation avec une activité circulatoire spontanée définit l'ACIR. Les patients faisant l'objet de consignes de non-ressuscitation sont exclus du cadre de l'ACIR. L'ACIR est assimilé par convention à un arrêt cardiaque survenant devant témoin puisqu'il survient chez un patient préalablement monitoré. Le délai entre le constat de l'ACIR et l'analyse du rythme est réduit comparé au patient non monitoré. Le rythme cardiaque observé au moment de l'ACIR peut être une indication de défibrillation immédiate. Les indications de défibrillation immédiate sont la fibrillation ventriculaire et la tachycardie ventriculaire sans pouls. Les rythmes qui ne justifient pas d'une défibrillation immédiate sont l'asystolie et la dissociation électromécanique (DEM ou activité électrique sans pouls).

En réanimation, le délai entre le constat de l'arrêt cardiaque et le début de la RCP se résume à l'alerte et l'appel à l'aide par le premier témoin. La RCP regroupe toutes les mesures qui visent à restaurer et à maintenir une activité circulatoire spontanée : défibrillation, MCE, accès aux voies aériennes, ventilation, administration de médicaments, assistance circulatoire. La défibrillation peut être réalisée au moyen d'un défibrillateur manuel ou par un défibrillateur externe automatique disposant d'une fonction d'analyse du rythme cardiaque. La récupération d'une activité circulatoire spontanée (RACS) persistant au moins 20 minutes sans MCE consacre l'efficacité immédiate de la RCP. À condition d'être mesurée par voie intravasculaire, une pression artérielle systolique supérieure à 60 mmHg est équivalente par convention à la palpation d'un pouls [1,2]. Un nombre important de patients réanimés avec succès décèdent dans les 24 heures suivant la RACS [7]. Le taux de survie à la sortie de l'hôpital, le taux de survie à long terme (six à 12 mois) et le score de performance cérébrale (Cerebral Performance Category ou CPC) à distance de la RCP [1] ont une signification pronostique pour l'ACIH comme pour l'ACIR.

## Épidémiologie et facteurs pronostiques

Les études décrivant l'ACIR sont résumées dans les [Tableaux 1 et 2](#). Neuf d'entre elles concernent des patients hospitalisés en réanimation chirurgicale [8,9], médicale [8,10], médocirurgical [11,12] ou pédiatrique [13–16]. Plus nombreux sont les travaux qui décrivent une cohorte d'ACIH et distinguent selon les circonstances de survenue de l'arrêt des sous-groupes de patients hospitalisés en réanimation [5,6,17–28] et/ou en soins intensifs cardiologiques [23,24,27–29], de patients monitorés [23,30], ventilés ou simplement intubés [31,32]. Deux revues de la littérature décrivent l'épidémiologie et les facteurs pronostiques de l'ACIH selon le lieu de survenue de l'arrêt cardiaque dans l'hôpital [3,7].

## Incidence

L'incidence de l'ACIH faisant l'objet d'une RCP varie selon les établissements de 1,25 à 8,6 pour 1000 admissions [23,26,33] ou de 0,09 à 0,26 événement par lit et par an [4]. Onze à 33% des patients présentant un ACIH font l'objet d'une RCP [3,17,23,27,30,34]. Les autres patients sont soit décédés à l'arrivée des secours, soit attributaires d'une consigne préalable de non-ressuscitation. Cinquante pour cent des ACIH faisant l'objet d'une RCP surviennent en réanimation, chiffre stable dans le temps selon le registre national nord-américain et canadien (National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation ou NRCPR) qui recense depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2000 une cohorte cumulative d'ACIH avec RCP dans 253 hôpitaux nord-américains et canadiens [4–6]. L'incidence de l'ACIR est environ de 1% des admissions en réanimation adulte [9,11]. Les 30476 ACIR colligés dans le NRCPR du 1<sup>er</sup> janvier 2000 au 31 décembre 2005 surviennent dans un environnement technique propre à la réanimation :

- monitoring cardiaque dans 94,9% des cas ;

- accès veineux et cathéter artériel présents dans 94,9, 96,5 et 15,3% des cas ;
- surveillance de l'oxymétrie pulsée dans 86,2% des cas ;
- ventilation invasive et perfusion d'agents vasopresseurs dans près de la moitié des cas [6].

Les rythmes choquables (FV/TV) ne représentent qu'un quart à un tiers des ACIR [6,12,17,22,26,27,31].

## Pronostic

La RACS traduit l'efficacité initiale de la RCP mais ne prédit pas le taux de survie à la sortie de l'hôpital. En effet 25 à 91% des patients initialement réanimés décèdent dans les 24 heures suivant la RACS [12,26,27,35]. Fin mars 2004, le NRCPR colligeait 16 637 ACIR en réanimation adulte [5]. La RACS était obtenue pour 48% des patients (FV/TV 63%, asystolie/DEM 43%). Quinze pour cent des patients ayant fait l'objet d'une RCP sont sortis vivants de l'hôpital (FV/TV 32%, asystolie/DEM 10%). Fin 2005, le nombre d'ACIR inscrits au registre avait pratiquement doublé et le taux de survivants restait stable [6]. Une méta-analyse plus ancienne regroupant les 1620 ACIR de 98 études retrouve 14,9% de survivants à la sortie de l'hôpital, taux stable sur les 30 années de la période étudiée [36]. Dans les études monocentriques à effectifs plus faibles ([Tableaux 1 et 2](#)), les différences observées (RACS 38,9 à 100% ; survie à la sortie 0 à 43,7%) sont liées à l'hétérogénéité des pathologies, des définitions employées et des politiques de limitation des soins [3,7]. Deux équipes dont l'efficacité initiale de la RCP est supérieure à 60% témoignent d'une mortalité globale très faible dans leur service (7 et 5,5%) [9,11]. L'équipe qui réalise un score parfait en matière de RCP est la même qui déplore 91% de décès dans les 24 heures suivant l'arrêt et l'absence totale de survivant à la sortie de l'hôpital [12]. La définition de la RACS dans cette étude (activité circulatoire soutenue plus de cinq minutes sans MCE) n'est pas conforme à l'*Utstein Style*. Les auteurs regrettent un politique insuffisante de limitation de soins dans leur unité.

## Facteurs pronostiques

L'*Utstein style* classe les facteurs pronostiques de l'ACIH en deux catégories : les facteurs liés au patient et les facteurs liés à l'arrêt (secteur d'hospitalisation, rythme initial, délai de mise en œuvre et durée de la RCP, traitement de l'arrêt).

### Facteurs liés au patient

Ni l'âge ni le sexe ne prédisent seuls la mortalité de l'ACIR [8,10,11,17,20,21,26–28]. Le constat dans deux études isolées d'une surmortalité chez les patients de race noire [33] et d'un indice de masse corporelle moins élevé chez les patients décédés [20] traduit en termes de morbidité l'impact de conditions médicosociales défavorables.

En l'absence de choc cardiogénique [21], la maladie coronaire prédispose à un meilleur pronostic de l'ACIR comparée aux pathologies non cardiaques [27,29,34]. Les circonstances associées à une mortalité élevée de l'ACIR sont les comorbidités multiples [6], le cancer [8,17,25], le sepsis [8,10,11,25,31], les pneumopathies [17,25], l'insuffisance

**Tableau 1** Études décrivant une cohorte d'ACIR. Épidémiologie et facteurs pronostiques.

Référence type d'étude	Nombre d'ACIR Type de réa ou de patients	Efficacité immédiate et à court terme de la RCP	Facteurs de mauvais pronostic
[10] Rétrospectif	114 Réa médicale	RACS 52 % Sortie hôpital 11 %	Hypotension, sepsis, APACHE II à l'admission RCP prolongée avant RACS
[8] Rétrospectif	114 Réa médicale et Réa chirurgicale	RACS 44 % Sortie hôpital 5 %	Néoplasie, sepsis RCP prolongée avant RACS, rythme autre que FV/TV
[9] Prospectif	55 Réa chirurgicale	RACS 60 % Sortie hôpital 13 %	SAPS juste avant ACIR > SAPS à l'admission, présence d'une défaillance d'organe Hypotension et FiO <sub>2</sub> élevée avant l'ACIR
[12] Rétrospectif	111 Réa polyvalente	RACS 100 %, 24 heures 9,2 %, Sortie hôpital 0 %	Âge, sexe féminin, SAPS II, pathologie non respiratoire Rythme autre que FV/VT, absence de réflexe pupillaire avant l'ACIR
[11] Rétrospectif	169 Réa polyvalente	RACS 80,5 % Sortie hôpital 47,3 %	Chirurgie urgente et patients médicaux (vs chirurgie réglée), SAPS II, sepsis sévère Neurochirurgie, chirurgie vasculaire lourde vs chirurgie cardiaque ou traumatologie RCP prolongée avant RACS, ACIR survenant après la première journée en réa
[16] Rétrospectif	121 Réa pédiatrique	RACS 64 % Sortie hôpital 31,4 %	Pathologie neurologique centrale préexistante
[13] Rétrospectif	34 Réa pédiatrique	RACS 11,8 % Sortie hôpital 8,8 %	Aucun critère prédictif (en particulier scores de gravité pédiatriques)
[15] Prospectif	205 32 services de réa pédiatrique	RACS 24,3 % Sortie hôpital 13,7 %	Étiologie traumatique, pathologies multiples, <i>pediatric risk of mortality</i> élevé ACIR précédé d'un arrêt ressuscité avant l'arrivée en réa, RCP prolongée
[14] Rétrospectif	91 Réa pédiatrique	RACS 82 % Sortie hôpital 25 %	Insuffisance rénale, perfusion d'adrénaline avant l'ACIR Administration de calcium en bolus répétés pendant la RCP

ACIR : arrêt cardiaque inattendu survenant en réanimation ; RCP : réanimation cardiopulmonaire ; RACS : récupération d'une activité circulatoire spontanée supérieure à 20 minutes ; Réa : réanimation ; APACHE : Acute Physiology and Chronic Health Evaluation ; FV : fibrillation ventriculaire ; TV : tachycardie ventriculaire sans pouls ; SAPS : Simplified Acute Physiology Score ; vs : versus.

**Tableau 2** Études décrivant un ou plusieurs sous-groupes de patients adultes monitorés au sein d'une cohorte d'ACIH. Épidémiologie et facteurs pronostiques.

Référence type d'étude	Nombre d'ACIH	Nombre d'ACIR / type de réa ou de patients	Efficacité immédiate et à cours terme de la RCP	Facteurs pronostiques liés au patient et aux caractéristiques de l'arrêt : ☹ mauvais pronostic ; ☺ bon pronostic
[17] Prospectif	294	124/polyvalente	ACIH : RACS 43,5 %, sortie hôpital 13,9 %	☹ Cancer, insuffisance rénale, pneumonie, hypotension ☹ Intubation pendant l'arrêt, RCP > 15 min, vasopresseurs après l'arrêt
[28] Prospectif	226	73/médicale 10/chirurgicale 35/USIC	ACIH : RACS 40,5 %, sortie hôpital 14 % RACS Réa Med 41,1 %, Réa Chir 50 %, USIC 48,6 %	☹ Hypoxie et hypocapnie avant l'arrêt, asystolie/DEM ☹ Administration d'isoprénaline ou de bicarbonates pendant la RCP
[25] Prospectif	71	22/USIC	ACIH : RACS 41 %, sortie hôpital 18 %  Arrêt en USIC : sortie hôpital 23 %	☹ Cancer, pneumonie, sepsis, insuffisance rénale, choc cardiogénique ☹ ACIR survenant après le premier jour en réa, RCP prolongée
[19] Rétrospectif	122	39/polyvalente	ACIH : RACS 46 %, sortie hôpital 7 %  ACIR : RACS 67 %	☺ Âge compris entre 40 et 70 ans, chirurgie programmée, normoxie ☺ ACIR vs autres services
[18] Rétrospectif	289	111/polyvalente	ACIH : sortie hôpital 16,5 %  ACIR : sortie hôpital 21 %	☹ APACHE II à l'admission et APACHE II avant l'arrêt > 20 ☹ Intubation avant ou pendant la RCP, asystolie /DEM, RCP > 15 min
[33] Rétrospectif	668	360/polyvalente	Hors réa : RACS 52,3 %, sortie hôpital 14 %  ACIR : RACS 38,9 %, sortie hôpital 3,3 %	☺ Race blanche vs race noire ☺ FV/TV
[36] Méta analyse	19 955	1620/polyvalente  681/USIC	ACIH : sortie hôpital 15 %  Sortie hôpital : USIC 18,5 %, Réa 14,9 %	☹ Succès de la RCP inchangé en 30 ans (1960–1990), pronostic inchangé ☺ Âge < 70 ans, FV/VT, patient chirurgical vs médical, CHG vs CHU

Tableau 2 (Suite)

Référence type d'étude	Nombre d'ACIH	Nombre d'ACIR / type de réa ou de patients	Efficacité immédiate et à cours terme de la RCP	Facteurs pronostiques liés au patient et aux caractéristiques de l'arrêt : ☹ mauvais pronostic ; ☺ bon pronostic
[29] Prospectif	808	257/USIC	ACIH : RACS 43,2 %, sortie hôpital 21,9 %  Arrêt enUSIC : RACS 50,9 %	☺ Âge < 70 ans, arrêt respiratoire précédant l'arrêt cardiaque ☺ FV/TV, RCP débutée moins de 3 min après l'arrêt, RCP < 20 min
[24] Rétrospectif	133	14/polyvalente  21/USIC	ACIH : 24 heures 35 %, sortie hôpital 26 %  Sortie hôpital :USIC 48 %, Réa 29 %	☺ FV/TV
[34] Prospectif	187	110/monitorés	Sortie hôpital : ACIH 42 %  Monitorés 52 %, non monitorés 27 %	☺ FV/TV ☺ Secteur monitoré vs non monitoré
[22] Prospectif	1368	Non précisé	ACIH : RASC 47,7 %, sortie hôpital 17,5 %  Réa vsUSIC : RACS <i>odds ratio</i> 3,0 (1,6–6,3)	☺ Âge < 70 ans, ACIR, FV/TV, RCP < 3 min avant RACS, intubation ☹ Administration d'adrénaline, CEE multiples, arrêt entre 17 h 00–9 h 00
[21] Rétrospectif	245	221/polyvalente	ACIH : RACS 53,1 %, sortie hôpital 32,7 %  Réa : échec RCP <i>odds ratio</i> 5,35 (1,78–16,08)	☹ Infarctus, défaillance cardiaque, hypotension avant l'arrêt, ACIR ☺ FV/TV, absence de ventilation mécanique après la RCP
[30] Prospectif	557	292/monitorés	Non monitorés : sortie hôpital 31,1 %  Monitorés : sortie hôpital 43,2 %	☺ Arrêt devant témoin, FV/VT, défibrillation en moins de 3 min ☹ arrêt en secteur non monitoré
[32] Rétrospectif	103	54/intubés 34/ventilés	ACIH : RASC 67 %, sortie hôpital 17,5 % RACS intubés 56 %, RACS ventilés 50 %	☹ Intubation ou ventilation avant l'arrêt ☺ Rapidité d'intervention et de confirmation de l'arrêt

Tableau 2 (Suite)

Référence type d'étude	Nombre d'ACIH	Nombre d'ACIR / type de réa ou de patients	Efficacité immédiate et à cours terme de la RCP	Facteurs pronostiques liés au patient et aux caractéristiques de l'arrêt : ☹ mauvais pronostic ; ☺ bon pronostic
[23] Rétrospectif	118	37/monitorés	Non monitorés : sortie hôpital 4,9%  Monitorés : sortie hôpital 32,4%	☹ Hospitalisation dans un secteur inapproprié faute de place ☹ Arrêt en secteur non monitoré
[27] Prospectif	204	59/USIC 51/polyvalente	ACIH : RACS 48 %, sortie hôpital 17 % Sortie hôpital : USIC 17 %, réa 25 %	☺ Réa vs autres services pour RACS ☺ Arrêt devant témoin, FV/TV, défibrillation précoce
[26] Prospectif	114	37/polyvalente	ACIH : RASC 84 %, sortie hôpital 32 %  ACIR : sortie hôpital 35 %	☺ Secteur monitoré ☺ FV/VT en secteur monitoré, RCP débutée moins de 3 min après l'arrêt
[20] Rétrospectif	219	129/polyvalente	ACIH : RACS 60,3 %, sortie hôpital 15,1 %  ACIR : sortie hôpital 15,5 %	☺ Hospitalisation courte avant l'arrêt, IMC élevé, néphropathie chronique ☺ FV/TV, RCP et/ou défibrillation précoce(s)
[5] Prospectif	36 902	16 637/ polyvalente	ACIH : RACS 47 %, sortie hôpital 17,6 %  ACIR : RACS 48 %, sortie hôpital 15 %	☹ Comorbidités, défaillance respiratoire, hypotension ☹ Rythme autre que FV/TV
[31] Prospectif	613	344/ventilés	Non ventilé : RACS 63 %, sortie hôpital 20 %  Ventilé : RACS 53 %, sortie hôpital 7 %	☹ Insuffisance rénale, FEVG altérée, sepsis, ventilation, hypotension ☺ FV/TV, RCP < 20 min, adrénaline < 3 injections
[6] Prospectif	60 852	30 472/ polyvalente	ACIH : sortie hôpital 16,6 %  ACIR : sortie hôpital 15,5 %	☹ Comorbidités ☹ ACIR vs service des urgences

ACIR : arrêt cardiaque inattendu survenant en réanimation ; ACIH : arrêt cardiaque intra-hospitalier ; RCP : réanimation cardiopulmonaire ; Réa : réanimation ; RACS : récupération d'une activité circulatoire spontanée supérieure à 20 min ; FV : fibrillation ventriculaire ; TV : tachycardie ventriculaire sans pouls ; AVC : accident vasculaire cérébral ; BPCO : bronchopathie chronique obstructive ; SAPS : Simplified Acute Physiology Score ; USIC : unité de soins intensifs cardiologiques ; APACHE : Acute Physiology and Chronic Health Evaluation ; CHG : centre Hospitalier Général ; CHU, Centre Hospitalier universitaire ; CEE : choc électrique externe ; IMC : index de masse corporelle ; FEVG : fraction d'éjection du ventricule gauche.

rénale [9,17,25,31], l'hypoxie [9,19,28], le SDRA [9], l'hypotension [9,10,17,21,25], la défaillance hépatique [9], l'autonomie réduite [17]. Une fraction d'éjection ventriculaire gauche (FEVG) inférieure à 45 % n'impacte pas le succès initial de la RCP mais réduit le taux de survie à la sortie de l'hôpital [31].

L'intubation ou la ventilation invasive pour raison médicale avant l'arrêt aggrave le pronostic de l'ACIR [8,18,25,31,32]. En revanche, si l'ACIR survient au décours d'une chirurgie programmée alors que le patient n'est pas encore sevré du respirateur, la protection des voies aériennes et l'optimisation des échanges gazeux améliorent l'efficacité de la RCP [11,22]. Plus généralement, les patients admis pour une chirurgie programmée lourde [3,9,11,19] en particulier cardiaque [11] ont un meilleur pronostic après l'ACIR que les patients médicaux ou opérés en urgence. La prédiction de la mortalité de l'ACIR par les scores de gravité (SAPS II, APACHE II) pourrait être améliorée par l'analyse quotidienne de leur composante physiologique dynamique (Acute Physiology Score). Un score qui s'aggrave entre l'admission et le jour de l'ACIR est un facteur de mauvais pronostic [9–11,18]. Enfin l'ACIR a un meilleur pronostic quand il survient dans les premiers jours d'hospitalisation [11,20,25].

### Secteur d'hospitalisation

Un panel d'experts britanniques a examiné rétrospectivement 118 ACIH dont 37 ACIR [23]. Les arrêts « évitables » étaient dans cette étude cinq fois plus fréquents en secteur non monitoré qu'en secteur monitoré, et 12 fois plus fréquents lorsque le patient est hébergé dans un secteur inadéquat faute de place dans l'unité requise. Le succès initial de la RCP est supérieur si l'arrêt survient en secteur monitoré [18–20,23,26,27,29,30,34,35] et/ou devant témoin [25,27,30,34]. L'identification d'un rythme choquable et sa cardioversion sont plus rapidement réalisées [27,30]. Cependant, si le choc peut être délivré en moins de trois minutes dans tout l'hôpital, le taux de RACS des FV/TV est identique que le patient soit monitoré ou non [20]. Les ACIR en asystolie/DEM peuvent également être réanimés avec succès lorsqu'ils relèvent d'une étiologie rapidement curable (tamponnade, hypoxie ou hémorragie) [11,34]. En revanche, le succès à long terme de la RCP (sortie de l'hôpital) dépend moins du lieu de survenue de l'arrêt que des pathologies préexistantes [3,17,20–22,25,30,33]. Enfin les RCP injustifiées (faux arrêts) sont beaucoup moins fréquentes en secteur monitoré [30].

### Rythme initial

Les arrêts par FV/TV surtout lorsqu'ils relèvent d'une étiologie d'origine cardiaque ont un meilleur pronostic que les arrêts en asystolie/DEM [8,12,20–22,24,27–29,33–35]. Cependant, l'environnement de réanimation facilite le diagnostic rapide et la RCP des asystolies/DEM dont le taux de RACS n'est pas aussi désespérant qu'en secteur non monitoré [11,34].

### Délai de mise en œuvre et durée de la RCP

Un délai maximum de trois minutes entre l'alerte et la mise en œuvre de la RCP (défibrillation, MCE) est un cri-

tère prédictif de RACS [26,27,29,30,32]. En réanimation, les délais d'intervention sont nettement inférieurs [12]. En secteur non monitoré, un rythme initial choquable a pu dégénérer au moment de l'analyse en asystolie/DEM dont le pronostic est moins bon [22]. Sur un arrêt par FV/TV, le recours à la ventilation invasive est moins fréquent en réanimation qu'en secteur non monitoré, le choc étant délivré avant l'apparition des troubles de conscience [30]. La rapidité de mise en œuvre de la RCP en réanimation profite essentiellement aux arrêts par asystolie/DEM survenant dans un contexte pathologique non cardiologique [11,34]. Une fois débutée, la durée de la RCP avant RACS est directement corrélée à la mortalité de l'ACIR avec un seuil critique à 15 minutes chez l'adulte normothermique [8,10,11,17,22,25,29].

### Traitement de l'arrêt

Pendant les manœuvres de ressuscitation, le recours à la ventilation invasive [17,18,25], la répétition des chocs électriques externes (CEE) [22], l'administration d'adrénaline [22,31], d'atropine [31], d'isoprénaline ou de bicarbonates [28] aggravent le pronostic de l'ACIR. En revanche, les patients traités par bêta-bloqueurs avant l'arrêt auraient un meilleur taux de survie [31]. L'effet délétère apparent de la ventilation, des chocs répétés et des médicaments de l'arrêt n'est peut-être que la traduction d'une RCP prolongée dont on connaît l'issue souvent défavorable.

### Après l'arrêt

Les facteurs de mauvais pronostic après la RACS sont un pH inférieur à 7,2 sur le premier gaz du sang [28], un désordre acido-basique ou gazométrique qui se prolonge [28], un coma persistant chez un patient antérieurement conscient [17,18], un SAPS II élevé 24 heures après l'arrêt [11], la nécessité de poursuivre une perfusion adrénaline [17,18] ou une assistance respiratoire [18,21] qui n'étaient pas en place avant l'arrêt. Les patients initialement ressuscités qui décèdent dans les 24 heures suivant l'ACIR ont des caractéristiques proches de celles des patients non ressuscités lors de la RCP initiale [10].

### Survie à long terme et pronostic neurologique

Rapportés au nombre de patients sortis vivants de l'hôpital, les taux de survie à long terme décrits dans les études des Tableaux 1 et 2 sont de 95 % à un mois [20], 90 % à trois mois [20], de 65 à 82 % à six mois [17,22,26–28], de 53 à 75 % à un an [26,27,33]. Une étude taiwanaise rapporte des chiffres très inférieurs (28 % à six mois, 22 % à un an) possiblement dus à une faible incidence du syndrome coronarien et des rythmes choquables (13,6 %) dans la population décrite [32]. Dans deux études, la moitié des patients sortis vivants de l'hôpital le sont toujours plus de quatre ans après l'arrêt [10,21].

Les patients qui vont décéder dans l'année suivant la sortie de l'hôpital sont plus volontiers hospitalisés en réanimation médicale qu'en USI cardiologique ou en réanimation chirurgicale [28], victimes d'un arrêt en asystolie/DEM [32], évalués CPC 3 et 4 après l'arrêt [27]. Les survivants à un an de l'ACIR ont un état neurologique quasi identique à celui de la sortie de l'hôpital quel que soit le score CPC avant

l'arrêt [30,34]. Cet état neurologique est satisfaisant (CPC 1 et 2) dans 60 à 95 % des cas [5,11,17,20,27,30,31,34,36]. L'échelle CPC ne distingue pas les désordres cognitifs et thy-miques qui sont fréquents après l'arrêt [17]. Les facteurs de bon pronostic neurologique à la sortie de l'hôpital sont l'absence de pathologie respiratoire [20], l'arrêt survenant en secteur monitoré [30], un rythme choquable à l'origine de l'arrêt [24]. Une FEVG altérée avant la survenue de l'arrêt n'influence pas le pronostic neurologique [31].

## Particularités pédiatriques

Comparé à l'adulte, les rythmes non choquables sont plus fréquents, mais l'efficacité de la RCP en cas d'asystolie/DEM est supérieure chez l'enfant [5]. Le MCE peut être débuté avant l'arrêt circulatoire en présence d'une bradycardie avec pression de perfusion basse [16]. L'incidence de l'ACIR (0,9 à 5,8 %), l'efficacité immédiate de la RCP (RACS 11,8 à 82 %) et le taux de survie à la sortie de l'hôpital (8,8 à 31 %) varient selon la définition employée pour l'ACIR [5,13–16]. L'étude prospective multicentrique incluant le plus grand nombre de patients (205 ACIR, incidence 1,8 %, RACS 24,3 %, sortie de l'hôpital 13,7 %) ne prend en compte que les RCP avec MCE de plus de deux minutes [15]. Avec une définition moins restrictive (l'application d'un MCE et/ou l'injection d'adrénaline définissant l'arrêt), Von Seggern et al. rapportent une incidence six fois plus élevée de l'ACIR (5,8 %) et une efficacité remarquable de la RCP (RACS 64 %, 31,4 % de survivants à la sortie de l'hôpital) [16]. Fin mars 2004, le NRCPR colligeait 570 ACIR en réanimation pédiatrique : 94 FV/VT (16,5 %), 346 asystolies/DEM (60,7 %) et 130 arrêts non caractérisés (22,8 %). Le taux de RACS était de 53 % (FV/TV 62 %, asystolie/DEM 49 %, arrêts non caractérisés 55,4 %) avec 25 % de survivants à la sortie de l'hôpital (FV/TV 30 %, asystolie/DEM 23 %, arrêts non caractérisés 24,6 %) [5]. De Mos et al. constatent une incidence faible de l'ACIR (0,94 %) et une bonne efficacité de la RCP (RACS 82 %, survie à la sortie de l'hôpital 25 %) grâce aux consignes de non-ressuscitation antérieurement attribuées à près de 85 % des enfants présentant un arrêt cardiaque dans leur unité [14].

Les conditions préalables à l'ACIR prédisposant à un échec de la RCP en réanimation pédiatrique sont les pathologies neurologiques centrales, traumatiques ou associées [15,16], l'insuffisance rénale [14], la survenue d'un premier arrêt cardiaque avant l'admission en réanimation [15], l'administration d'adrénaline [14]. Sur un effectif faible avec une forte mortalité, les scores de gravité pédiatriques ne prédisent pas l'efficacité de la RCP [13]. En revanche, dans une cohorte prospective multicentrique de 205 ACIR, le *pediatric risk of mortality* III (PRISM III) est prédictif du taux de survie après l'ACIR [15]. Si le taux de survie décroît comme chez l'adulte avec la prolongation de la RCP [15], certains patients survivent après plus de 30 minutes de réanimation [16]. L'administration de calcium en bolus pendant la RCP serait un facteur de mauvais pronostic [14]. Une étude évoque l'effet bénéfique de l'oxygénation extracorporelle à membrane (ECMO) mise en place dans les 24 heures suivant l'ACIR [14]. Enfin, le pronostic neurologique de l'ACIR après la sortie de l'hôpital serait moins bon chez l'enfant que chez l'adulte [5] et serait corrélé

à la durée de la RCP [14]. Les troubles du comportement, de l'attention et de la mémorisation sont extrêmement fréquents au décours de l'arrêt [14].

## Perspectives

Le pronostic de l'ACIR peut être amélioré par une sélection pertinente des patients à réanimer [12,33], l'anticipation et la prévention de l'arrêt cardiaque [23,26,31], et la sécurisation des procédures à risques [37]. Une politique raisonnable et proportionnée de limitation des soins peut diminuer le nombre de patients inutilement ressuscités qui décèdent dans les 24 heures suivant la RACS. Défaillance respiratoire et hypotension doivent être rapidement corrigées car ce sont les deux circonstances les plus souvent annonciatrices de l'arrêt cardiaque qui devient alors « évitable » [7,23]. Enfin, la pratique d'une médecine à risque ajouté pour le patient ne se conçoit pas sans une culture résolue d'analyse et de prévention du risque [38].

## Conflit d'intérêt

Aucun.

## Références

- [1] Cummins RO, Chamberlain D, Hazinski MF, Nadkarni V, Kloeck W, Kramer E, et al. Recommended guidelines for reviewing, reporting, and conducting research on in-hospital resuscitation: the in-hospital 'Utstein style'. American Heart Association. *Circulation* 1997;95:2213–39.
- [2] Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Bossaert L, 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 Council of Southern Africa). *Resuscitation* 2004;63:233–49.
- [3] Ballew KAPJ. Causes of variation in reported in-hospital CPR survival: a critical review. *Resuscitation* 1995;30:203–15.
- [4] Peberdy MA, Kaye W, Ornato JP, Larkin GL, Nadkarni V, Mancini ME, et al. Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital: a report of 14 720 cardiac arrests from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation* 2003;58:297–308.
- [5] Nadkarni VM, Larkin GL, Peberdy MA, Carey SM, Kaye W, Mancini ME, et al. First documented rhythm and clinical outcome from in-hospital cardiac arrest among children and adults. *JAMA* 2006;295:50–7.
- [6] Kayser RG, Ornato JP, Peberdy MA. Cardiac arrest in the Emergency Department: a report from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation* 2008;78:151–60.
- [7] Sandroni C, Nolan J, Cavallaro F, Antonelli M. In-hospital cardiac arrest: incidence, prognosis and possible measures to improve survival. *Intensive Care Med* 2007;33(2):237–45.
- [8] Landry FJ, Parker JM, Phillips YY. Outcome of cardiopulmonary resuscitation in the intensive care setting. *Arch Intern Med* 1992;152:2305–8.
- [9] Smith DL, Kim K, Cairns BA, Fakhry SM, Meyer AA. Prospective analysis of outcome after cardiopulmonary resuscitation

- in critically ill surgical patients. *J Am Coll Surg* 1995;180:394–401.
- [10] Peterson MW, Geist LJ, Schwartz DA, Konicek S, Moseley PL. Outcome after cardiopulmonary resuscitation in a medical intensive care unit. *Chest* 1991;100:168–74.
- [11] Enohumah KO, Moerer O, Kirmse C, Bahr J, Neumann P, Quintel M. Outcome of cardiopulmonary resuscitation in intensive care units in a university hospital. *Resuscitation* 2006;71:161–70.
- [12] Myrianthefs P, Kalafati M, Lemonidou C, Minasidou E, Evagelopoulou P, Karatzas S, et al. Efficacy of CPR in a general, adult ICU. *Resuscitation* 2003;57:43–8.
- [13] Bos AP, Polman A, van der Voort E, Tibboel D. Cardiopulmonary resuscitation in paediatric intensive care patients. *Intensive Care Med* 1992;18:109–11.
- [14] de Mos N, van Litsenburg RR, McCrindle B, Bohn DJ, Parshuram CS. Pediatric in-intensive-care-unit cardiac arrest: incidence, survival, and predictive factors. *Crit Care Med* 2006;34:1209–15.
- [15] Slonim AD, Patel KM, Ruttimann UE, Pollack MM. Cardiopulmonary resuscitation in pediatric intensive care units. *Crit Care Med* 1997;25:1951–5.
- [16] Von Seggern K, Egar M, Fuhrman BP. Cardiopulmonary resuscitation in a pediatric ICU. *Crit Care Med* 1986;14:275–7.
- [17] Bedell SE, Delbanco TL, Cook EF, Epstein FH. Survival after cardiopulmonary resuscitation in the hospital. *N Engl J Med* 1983;309:569–76.
- [18] Bialecki L, Woodward RS. Predicting death after CPR. Experience at a non teaching community hospital with a full-time critical care staff. *Chest* 1995;108:1009–17.
- [19] Burns R, Graney MJ, Nichols LO. Prediction of in-hospital cardiopulmonary arrest outcome. *Arch Intern Med* 1989;149:1318–21.
- [20] Danciu SC, Klein L, Hosseini MM, Ibrahim L, Coyle BW, Kehoe RF. A predictive model for survival after in-hospital cardiopulmonary arrest. *Resuscitation* 2004;62:35–42.
- [21] Di Bari M, Chiarlone M, Fumagalli S, Boncinelli L, Tarantini F, Ungar A, et al. Cardiopulmonary resuscitation of older, in-hospital patients: immediate efficacy and long-term outcome. *Crit Care Med* 2000;28:2320–5.
- [22] Gwinnutt CL, Columb M, Harris R. Outcome after cardiac arrest in adults in UK hospitals: effect of the 1997 guidelines. *Resuscitation* 2000;47:125–35.
- [23] Hodgetts TJ, Kenward G, Vlackonikolis I, Payne S, Castle N, Crouch R, et al. Incidence, location and reasons for avoidable in-hospital cardiac arrest in a district general hospital. *Resuscitation* 2002;54:115–23.
- [24] Patrick A, Rankin N. The in-hospital Utstein style: use in reporting outcome from cardiac arrest in Middlemore Hospital 1995–1996. *Resuscitation* 1998;36:91–4.
- [25] Rozenbaum EA, Shenkman L. Predicting outcome of inhospital cardiopulmonary resuscitation. *Crit Care Med* 1988;16:583–6.
- [26] Sandroni C, Ferro G, Santangelo S, Tortora F, Mistura L, Cavallo F, et al. In-hospital cardiac arrest: survival depends mainly on the effectiveness of the emergency response. *Resuscitation* 2004;62:291–7.
- [27] Skrifvars MB, Rosenberg PH, Finne P, Halonen S, Hautamaki R, Kuosa R, et al. Evaluation of the in-hospital Utstein template in cardiopulmonary resuscitation in secondary hospitals. *Resuscitation* 2003;56:275–82.
- [28] Suljaga-Pechtel K, Goldberg E, Strickon P, Berger M, Skovron ML. Cardiopulmonary resuscitation in a hospitalized population: prospective study of factors associated with outcome. *Resuscitation* 1984;12:77–95.
- [29] Cooper S, Cade J. Predicting survival, in-hospital cardiac arrests: resuscitation survival variables and training effectiveness. *Resuscitation* 1997;35:17–22.
- [30] Herlitz J, Bang A, Aune S, Ekstrom L, Lundstrom G, Holmberg S. Characteristics and outcome among patients suffering in-hospital cardiac arrest in monitored and non-monitored areas. *Resuscitation* 2001;48:125–35.
- [31] Gonzalez MM, Berg RA, Nadkarni VM, Vianna CB, Kern KB, Timerman S, et al. Left ventricular systolic function and outcome after in-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2008;117:1864–72.
- [32] Huang CH, Chen WJ, Ma MH, Chang WT, Lai CL, Lee YT. Factors influencing the outcomes after in-hospital resuscitation in Taiwan. *Resuscitation* 2002;53:265–70.
- [33] Karetzky M, Zubair M, Parikh J. Cardiopulmonary resuscitation in intensive care unit and non-intensive care unit patients. Immediate and long-term survival. *Arch Intern Med* 1995;155:1277–80.
- [34] Andreasson AC, Herlitz J, Bang A, Ekstrom L, Lindqvist J, Lundstrom G, et al. Characteristics and outcome among patients with a suspected in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 1998;39:23–31.
- [35] Tunstall-Pedoe H, Bailey L, Chamberlain DA, Marsden AK, Ward ME, Zideman DA. Survey of 3765 cardiopulmonary resuscitations in British hospitals (the BRESUS Study): methods and overall results. *Br Med J* 1992;304:1347–51.
- [36] Schneider 2nd AP, Nelson DJ, Brown DD. In-hospital cardiopulmonary resuscitation: a 30-year review. *J Am Board Fam Pract* 1993;6:91–101.
- [37] Valentin A, Capuzzo M, Guidet B, Moreno RP, Dolanski L, Bauer P, et al. Patient safety in intensive care: results from the multinational Sentinel Events Evaluation (SEE) study. *Intensive Care Med* 2006;32:1591–8.
- [38] Gervais CDL, Bonnet F, Ichai C, Jacobs F, les groupes d'experts de la SRLF et de la SFAR. Expert recommandations on safety practices for ICU patients. Sécurité des procédures à risque en réanimation (risques infectieux exclus). *Reanimation* 2008;17:503–11.