



HAL
open science

**Quels sont les facteurs prédictifs de survie dans l'arrêt
cardiaque réfractaire nécessitant l'assistance par
circulation extracorporelle type ECLS ? Étude
rétrospective**

Emmanuelle Fournel

► **To cite this version:**

Emmanuelle Fournel. Quels sont les facteurs prédictifs de survie dans l'arrêt cardiaque réfractaire nécessitant l'assistance par circulation extracorporelle type ECLS ? Étude rétrospective. Médecine humaine et pathologie. 2016. dumas-01271446

HAL Id: dumas-01271446

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01271446>

Submitted on 20 Jun 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SID de Grenoble : **thesebum@ujf-grenoble.fr**

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

<http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur>

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

**Quels sont les facteurs prédictifs de survie dans
l'arrêt cardiaque réfractaire nécessitant l'assistance
par circulation extracorporelle type ECLS ? Etude
rétrospective**

THESE PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE
DIPLOME D'ETAT

Emmanuelle FOURNEL
Née le 26 septembre 1987 à Montpellier (34)

THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTE DE MEDECINE DE
GRENOBLE
LE 19 JANVIER 2016

DEVANT LE JURY COMPOSE DE

PRESIDENT DE JURY : **Mr LE PROFESSEUR Pierre ALBALADEJO**

DIRECTRICE DE THESE : **Mme LE DOCTEUR Lucie GAIDE-CHEVRONNAY**

MEMBRES DU JURY : **Mr LE PROFESSEUR Jean-François PAYEN**

Mr LE PROFESSEUR Olivier CHAVANON

Mr LE DOCTEUR Pierre BOUZAT

**La Faculté de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.*

Affaire suivie par Kristina PENAUD sp-medicine-pharmacie@ujf-grenoble.fr

Doyen de la Faculté : **M. le Pr. Jean Paul ROMANET**

Année 2015-2016

ENSEIGNANTS A L'UFR DE MEDECINE

CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie réanimation
PU-PH	APTEL Florent	Ophtalmologie
PU-PH	ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine	Chirurgie générale
PU-PH	BALOSSO Jacques	Radiothérapie
PU-PH	BARONE-ROCHETTE Gilles	Cardiologie
PU-PH	BARRET Luc	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	BENHAMOU Pierre Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
MCU-PH	BIDART-COUTTON Marie	Biologie cellulaire
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Agents infectieux
PU-PH	BONAZ Bruno	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOSSON Jean-Luc	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
PU-PH	BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	BOUILLET Laurence	Médecine interne

MCU-PH	BOUZAT Pierre	Réanimation
PU-PH	BRAMBILLA Christian	Pneumologie
PU-PH	BRAMBILLA Elisabeth	Anatomie et cytologie pathologiques
MCU-PH	BRENIER-PINCHART Marie Pierre	Parasitologie et mycologie
PU-PH	BRICAULT Ivan	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	BRICHON Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire
MCU-PH	BRIOT Raphaël	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	CAHN Jean-Yves	Hématologie
MCU-PH	CALLANAN-WILSON Mary	Hématologie, transfusion
PU-PH	CARPENTIER Françoise	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
PU-PH	CESBRON Jean-Yves	Immunologie
PU-PH	CHABARDES Stephan	Neurochirurgie
PU-PH	CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	CHAFFANJON Philippe	Anatomie
PU-PH	CHARLES Julie	Dermatologie
PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophtalmologie
PU-PH	CINQUIN Philippe	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COHEN Olivier	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COUTURIER Pascal	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PU-PH	CURE Hervé	Oncologie
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
PU-PH	DECAENS Thomas	Gastro-entérologie, Hépatologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Addictologie
MCU-PH	DERANSART Colin	Physiologie
PU-PH	DESCOTES Jean-Luc	Urologie
MCU-PH	DETANTE Olivier	Neurologie
MCU-PH	DIETERICH Klaus	Génétique et procréation
MCU-PH	DOUTRELEAU Stéphane	Physiologie
MCU-PH	DUMESTRE-PERARD Chantal	Immunologie
PU-PH	EPAULARD Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales

PU-PH	ESTEVE François	Biophysique et médecine nucléaire
MCU-PH	EYSSERIC Hélène	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	FAGRET Daniel	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	FAUCHERON Jean-Luc	Chirurgie générale
MCU-PH	FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	FEUERSTEIN Claude	Physiologie
PU-PH	FONTAINE Éric	Nutrition
PU-PH	FRANCOIS Patrice	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie, transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
PU-PH	GAVAZZI Gaétan	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
PU-PH	GUEBRE-EGZIABHER Fitsum	Néphrologie
MCU-PH	GUZUN Rita	Endocrinologie, diabétologie, nutrition, éducation thérapeutique
PU-PH	HAINAUT Pierre	Biochimie, biologie moléculaire
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Génétique et procréation
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie obstétrique
PU-PH	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-PH	JOUK Pierre-Simon	Génétique
PU-PH	JUVIN Robert	Rhumatologie
PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
PU-PH	KRACK Paul	Neurologie
PU-PH	KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	LABARERE José	Epidémiologie ; Eco. de la Santé
PU-PH	LANTUEJOU Sylvie	Anatomie et cytologie pathologiques
MCU-PH	LAPORTE François	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARRAT Sylvie	Bactériologie, virologie
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénérologie

PU-PH	LEROUX Dominique	Génétique
PU-PH	LEROY Vincent	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	LETOUBLON Christian	Chirurgie générale
PU-PH	LEVY Patrick	Physiologie
MCU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
PU-PH	MACHECOURT Jacques	Cardiologie
PU-PH	MAGNE Jean-Luc	Chirurgie vasculaire
MCU-PH	MAIGNAN Maxime	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	MAITRE Anne	Médecine et santé au travail
MCU-PH	MALLARET Marie-Reine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-PH	MARLU Raphaël	Hématologie, transfusion
MCU-PH	MAUBON Danièle	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAURIN Max	Bactériologie - virologie
MCU-PH	MCLEER Anne	Cytologie et histologie
PU-PH	MERLOZ Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	MORAND Patrice	Bactériologie - virologie
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie
PU-PH	MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie
MCU-PH	MOUCHET Patrick	Physiologie
PU-PH	MOUSSEAU Mireille	Cancérologie
PU-PH	MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brûlogie
MCU-PH	PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	PALOMBI Olivier	Anatomie
PU-PH	PARK Sophie	Hémato - transfusion
PU-PH	PASSAGGIA Jean-Guy	Anatomie
PU-PH	PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François	Anesthésiologie réanimation
MCU-PH	PAYSANT François	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	PELLETIER Laurent	Biologie cellulaire
PU-PH	PELLOUX Hervé	Parasitologie et mycologie
PU-PH	PEPIN Jean-Louis	Physiologie
PU-PH	PERENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation
PU-PH	PERNOD Gilles	Médecine vasculaire

PU-PH	PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PU-PH	PISON Christophe	Pneumologie
PU-PH	PLANTAZ Dominique	Pédiatrie
PU-PH	POIGNARD Pascal	Virologie
PU-PH	POLACK Benoît	Hématologie
PU-PH	POLOSAN Mircea	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	PONS Jean-Claude	Gynécologie obstétrique
PU-PH	RAMBEAUD Jacques	Urologie
MCU-PH	RAY Pierre	Génétique
PU-PH	REYT Émile	Oto-rhino-laryngologie
MCU-PH	RIALLE Vincent	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	RIGHINI Christian	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	ROMANET J. Paul	Ophtalmologie
MCU-PH	ROUSTIT Matthieu	Pharmacologie fondamentale, pharmaco clinique, addictologie
MCU-PH	ROUX-BUISSON Nathalie	Biochimie, toxicologie et pharmacologie
PU-PH	SARAGAGLIA Dominique	Chirurgie orthopédique et traumatologie
MCU-PH	SATRE Véronique	Génétique
PU-PH	SAUDOU Frédéric	Biologie Cellulaire
PU-PH	SCHMERBER Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	SCHWEBEL-CANALI Carole	Réanimation médicale
PU-PH	SCOLAN Virginie	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	SEIGNEURIN Arnaud	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	STAHL Jean-Paul	Maladies infectieuses, maladies tropicales
PU-PH	STANKE Françoise	Pharmacologie fondamentale
MCU-PH	STASIA Marie-José	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	TAMISIER Renaud	Physiologie
PU-PH	TERZI Nicolas	Réanimation
PU-PH	TONETTI Jérôme	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	TOUSSAINT Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	VANZETTO Gérald	Cardiologie
PU-PH	VUILLEZ Jean-Philippe	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	WEIL Georges	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	ZAOUI Philippe	Néphrologie

PU-PH	ZARSKI Jean-Pierre	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
-------	---------------------------	------------------------------------------------------

PU-PH : Professeur des Universités et Praticiens Hospitaliers

MCU-PH : Maître de Conférences des Universités et Praticiens Hospitaliers

Et maintenant Papa, c'est quand qu'on va où.
Renaud

Remerciements au jury

A Mr le Professeur Pierre Albaladejo,

Merci de me faire l'honneur de présider cette thèse, et merci pour votre enseignement tout au long de mon internat. Les quelques gardes réalisées à l'URCVT en votre compagnie ont été riches d'enseignement, médicalement et humainement.

A Mr le Professeur Jean-François Payen,

Pour avoir accepté de juger ce travail, et pour votre accompagnement tout au long de ces années. Merci d'être à l'écoute, et surtout merci d'animer joyeusement les diverses soirées du PAR.

A Mr le Professeur Olivier Chavanon,

Merci d'avoir accepté de participer à ce jury. Mon stage au bloc cardiaque a été riche d'enseignements. Merci pour votre professionnalisme au cours de ces longues heures passées au bloc opératoire.

A Mme le Docteur Lucie Gaide-Chevronnay,

Merci pour tout ! Pour ta patience et ta réactivité dans la réalisation de ce travail. Pour ton dynamisme permanent, et pour ton compagnonnage lors de ma toute première garde d'interne en RPC (où j'étais littéralement terrorisée !).

A Mr le Docteur Pierre Bouzat,

Merci d'accepter de juger ce travail. Je suis contente d'avoir bientôt l'occasion de passer au déchoquage et de travailler en ta compagnie. J'ai beaucoup à apprendre de ton esprit de synthèse et ton sens clinique.

Remerciements à tous les soignants

Merci à toute l'équipe de Réa CVT et du bloc cardiaque pour avoir permis ce travail, et plus particulièrement à Michel, pour avoir assuré (entre autres !) toutes les stats de cette thèse. Merci à tous les médecins anesthésistes et réanimateurs pour votre accueil et votre enseignement, aux IADES et aux pompistes du bloc pour votre bonne humeur.

Merci à toute l'équipe de RPC, de m'avoir appris les bases de la réanimation, de m'avoir fait vivre mes premières terreurs en garde, d'avoir été indulgents avec les trajets les plus improbables que pouvaient prendre mes voies centrales. Vous m'avez fait tellement rire, au rythme de Dalida à toutes les heures du jour et de la nuit.

Merci à toute l'équipe de réa neuro, pour votre calme et votre ouverture d'esprit. Beaucoup d'entre vous sont devenus des amis, il faut dire que les scanners et les re-re-re-pose de DVE à 3h du mat', ça rapproche !

Merci aux équipes des divers blocs opératoires que j'ai sillonnés durant ces années, et plus particulièrement aux médecins et IADES de la maternité, pour être une bande de nanas déjantées et tellement drôles, et aux médecins et IADES de l'hôpital sud, pour votre humanité et votre simplicité.

Merci à l'équipe de réanimation de Chambéry d'avoir été si simples, si humains et si chaleureux. Ces six mois dans votre service m'ont aussi énormément appris sur les pathologies médicales.

Merci à l'équipe du SRPR, et en particulier à Hélène, Amandine et Marion, de ne jamais m'avoir offert d'animal empaillé...

A ma famille, à mes amis

A ma mère. Pour ton énergie et tout l'élan vital que tu dégages. Pour ton soutien logistique. Sans toi rien de tout ce qui me rend heureuse aujourd'hui n'existerait.

A Cécile et Steph, pour être deux sœurs complètement barjots, pour m'avoir fait autant rire que pleurer.

A mes grands-parents, Raymond, Jacqueline et Susy, pour les odeurs douces et sucrées qui ont parfumé mon enfance, bonbons, tartes aux fraises, glaces à la vanille. Pour votre constante bienveillance.

A mon grand-père, Jean, première personne à m'avoir fait pressentir que la vie pouvait être un immense terrain de jeu. Pour m'avoir appris à désobéir et à jouer avec les limites du raisonnable. Pour m'avoir appris que le bonheur réside dans les rires et la fantaisie. Je te dédie cette thèse.

A tout le groupe de musique Latigazo (Loic, Laurie, Yuna, Camille, Corentin, Anouk, Bastien, Julia) pour m'avoir fait vivre une adolescence entre musique et militantisme.

A tous mes compagnons de cordée

Lara, Baptiste, Guillaume et Yvonnick pour m'avoir tractée jusqu'en haut des Rouies.

Caro, Jossequin et Chacha, pour s'être retrouvés si souvent ensemble dans des galères sans nom...A 100m de la mer dans les calanques sous l'orage, en haut de la Dibona dans le brouillard et sous la neige, à 50m du sol sans assurance à Kalymnos, et j'en passe...Pour avoir dormi tous ensemble sur des parkings, pour avoir partagé mes plus merveilleux repas d'anniversaire sur des aires d'autoroute. Au rythme de la rue Ket' !

Daniel, pour les perfs (ou pas !) à espace vertical, pour une montée épique sur la via ferrata de la Bastille, et surtout, SURTOUT !, pour ton humeur inconstante le matin au bloc cardiaque, qui me fait tellement rire.

Perrine et Lydie, la « kiné team », pour votre motivation sans faille, et pour cette merveilleuse après-midi sur les gosses mythiques.

A mes nombreux compagnons de bières (ou compagnons de nombreuses bières)

Steph, parce que ton goût pour les bonnes bières égale le mien ! Parce qu'il ne restait que 150 mètres de dénivelé...

Flo et Marou, pour être toujours partantes pour une tournée supplémentaire. Flo, pour avoir partagé ça à l'autre bout du monde. Marou, pour avoir failli partager ça à l'autre bout du monde.

Math et Chris pour les soirées blind-test à la distillerie.

Bebert, pour faire partie intégrante de la famille, pour ta gentillesse et ta disponibilité.

Manu et Ju pour votre bonne humeur

Alex pour les pintes englouties aux copains d'abord

A tous ceux qui partagent ma vie, mes galères et mes soirées depuis toutes ces années à Grenoble,

Pierluigi pour être un grand taré

Anne-Laure (si petite sois-tu!), pour les heures de psychanalyse autour de Caractère

Thomas et Antoine pour supporter mes chat-bites quotidiens

Béné...J'vais prendre ma douche !

Perrine, pour les entrées mythiques en RPC (FIO2 à 100% !!)

Clotilde pour ton franc parlé toujours revigorant

Marion et Fanny, pour votre root's attitude en camion

Charlotte B, pour les rires...et les pleurs

Emilie, pour avoir été une belle rencontre

Marthe, pour ton humeur aussi constante que joyeuse

TTB, parce que je suis ton interne préférée

Charlène, parce qu'on arrive à rire de nos différences

Delphine, pour tes blagues tordues

Célia la superwoman, Xav, Romain Z, Romain L, Stéphane pour les soirées arrosées en votre compagnie

Tristan et Rémi pour ces moments épiques de colocation

Sarah et Laura, vous savez pourquoi !

Marine, pour avoir été une rencontre aussi inattendue que touchante

Clèm, pour ta générosité, ton altruisme et ta joie de vivre

QUELQUES MENTIONS SPECIALES

A Yasmin, pour ta collaboration logistique à cette thèse, mais pas seulement ! Merci surtout d'être ce que tu es, de sans cesse faire bouger les lignes, de me pousser dans mes retranchements idéologiques et d'être si peu conventionnelle (ça fait du bien !). Merci d'avoir partagé ce voyage qui reste gravé dans ma tête comme l'un des plus beaux moments de ma vie, de m'avoir fait rire, de m'avoir nourrie lorsque que j'étais coincée sous une moustiquaire, d'avoir cuisiné une bouillie infâme en bas des Torres, d'avoir été « like a kid » devant les Huemules, et d'avoir partagé cette folle semaine à Piedra Parada.

A Céc', pour avoir rendu, par ta simple présence, les choses du quotidien aussi douces et faciles. Pour avoir introduit, là où venaient parfois se loger doutes et incertitudes, de la sérénité et de la légèreté. Vivre le présent avec toi est un bonheur quotidien, et regarder l'avenir ensemble, une chance inestimable.

A mon père.

SOMMAIRE

Résumé	.....	15
Abstract	.....	16
Introduction	.....	18
Matériel et méthodes	.....	19
a- Définition	.....	19
b- Population étudiée	.....	19
c- Conditions d'implantation	.....	20
d- ECLS	.....	20
e- Techniques de canulation	.....	20
f- Réanimation	.....	21
g- Critères de sevrage de l'ECLS	.....	21
h- Recueil des données	.....	22
i- Analyse statistique	.....	22
Résultats	.....	23
Discussion	.....	35
Conclusion	.....	39
Bibliographie	.....	41
Annexes	.....	44

RESUME

INTRODUCTION

L'ECLS dans l'arrêt cardiaque réfractaire est une technique qui s'est beaucoup développée depuis maintenant une vingtaine d'années. Mais la morbi-mortalité liée à cette technique reste néanmoins importante, et ce malgré la disponibilité croissante du matériel et l'expérience accumulée par les équipes médicales spécialisées. Un certain nombre de facteurs pronostics se sont dégagés des différentes études menées sur le sujet, aboutissant à des recommandations afin de permettre de mieux cibler les patients éligibles à cette technique (1) parmi ceux victimes d'un ACR réfractaire. Par ailleurs, d'autres études suggèrent que les patients victimes d'un ACR intra-hospitalier pourraient avoir une meilleure survie (2). Le but de notre étude est de dégager des facteurs liés à la survie chez les patients bénéficiant d'une ECLS après un arrêt cardiaque (ACR) réfractaire ou peu après récupération d'un rythme cardiaque spontané (RACS).

MATERIEL ET METHODES

Il s'agit d'une étude épidémiologique monocentrique, rétrospective, descriptive, entre 2006 et 2014 au CHU de Grenoble. 196 patients ayant bénéficié d'une ECLS après un arrêt cardiaque réfractaire ou peu après la récupération d'un RACS ont été inclus. Pour chaque patient étaient relevées, de manière rétrospective, les données pouvant influencer la survie (facteurs de risque cardiovasculaires et comorbidités, délais de prise en charge, complications de l'ECLS, cause du décès, lieu de l'ACR (intra ou extra hospitalier), rythme cardiaque initial, respect des critères AFAR de prise en charge...). Le critère de jugement principal était la survie à 30 jours. Les critères de jugement secondaires étaient le statut neurologique (évalué par le score CPC) à 3 mois, et l'incidence des complications imputables à l'ECLS.

RESULTATS

La survie était de 15,8% (N = 31). L'âge des patients était de 49.4 ± 15.6 ans (46.2 ± 17 chez les survivants, 50 ± 15.4 chez les non-survivants, $p = 0.22$). La durée de low-flow de $42,7 \pm 34,1$ min chez les survivants était significativement moins élevée que chez les non-survivants ($70 \pm 41,7$ min, $p = 0.002$) et le délai de médicalisation était plus court parmi les survivants ($1,5 \pm 4,1$ min vs $6 \pm 9,9$ min, $p = 0.04$). Un rythme initial choquable influait positivement la survie ($p=0.03$). Dans les ACR extra hospitaliers, les critères AFAR de prise en charge étaient respectés dans 62,6% des cas. La survie tendait à être supérieure quand les critères AFAR étaient respectés (14,5% vs 8,1%, $p=0.063$). Concernant l'évaluation neurologique des 31 survivants, 5 ont été perdus de vue, 23 ont survécu sans séquelles ou avec des séquelles neurologiques mineures, soit 74,2% des survivants (score CPC 1 et 2), 3 ont survécu avec des séquelles neurologiques lourdes (score CPC 3). On ne dénombre aucun coma végétatif.

CONCLUSION

Dans notre série, la mortalité des patients bénéficiant d'une ECLS pour un arrêt cardiaque réfractaire était très élevée. Les critères décisionnels pour la mise en route d'une telle technique doivent être plus restrictifs.

ABSTRACT

INTRODUCTION

The use of extra-corporeal life support (ECLS) in refractory cardiac arrest (RCA) has spread in the last twenty years. However, morbidity and mortality associated with this practice remains high, despite increasing access to medical supplies and the experience gathered by specialized medical team. Previous studies (1) identified several risk factors, leading to recommendations (hereafter AFAR criteria) aiming to better target RCA patients eligible for ECLS. Moreover, other studies (2) suggested a higher survival rate among in-hospital than out-of-hospital victims of RCA. Our study looked for factors linked to survival of patients who underwent ECLS during RCA or shortly after recuperation.

MATERIAL AND METHODS

This epidemiological study is descriptive, and uses a monocentric and retrospective approach based on the archives of Grenoble's CHU between 2006 and 2014. A total of 196 patients who underwent ECLS after RCA or shortly after RCA recuperation was included in the analyses. We considered all available records of factors which could impact survival, e.g. cardiovascular risk factors and co-morbidity, delay before medical intervention, ECLS complications, cause of death, in- versus out-of-hospital RCA, initial pulse, treatment following the AFAR criteria... The 30 days survival was the main variable, and the 3 month neurological status (using CPC score as a proxy) as well as the rate of ECLS-induced complications were also taken into account.

RESULTS

The overall survival rate was of 15.8 % (n=31). The mean age (\pm sd) of the patients was 49.4 (\pm 15.6) years old, with no difference between survivors and non-survivors (respectively 46.2 ± 17 and 50 ± 15.4 , $p=0.22$). Low-flow duration was significantly lower for survivors than non-survivors ($42,7\pm 34.1$ min versus 70 ± 41.7 min, $p=0.002$), as well as time before medical intervention (1.5 ± 4.1 min vs 6 ± 9.9 min, $p=0.04$). Initial shockable rhythm was positively linked to survival ($p=0.03$). For 62,6% of out-of-hospital RCA cases, the AFAR criteria were followed; the analyses showed a trend for better survival when they were (14.5% vs 8.1%, $p=0.063$). Neurological status of the survivors was evaluated on 28 patients (5 were lost to follow-up), 23 of which (i.e. 74.2% of the 31 survivors) had none or minor sequelae (CPC score 1 or 2), and the remaining 3 suffering heavy neurological damage (CPC score 3). No vegetative coma showed up in the records.

CONCLUSION

Considering the high mortality of refractory cardiac arrests patients after undergoing ECLS as highlighted in this study, we recommend the criteria to start such procedure to be more restrictive.

**Quels sont les facteurs prédictifs de survie dans
l'arrêt cardiaque réfractaire nécessitant l'assistance
par circulation extra-corporelle type ECLS ? Etude
rétrospective**

INTRODUCTION

L'ECLS dans l'arrêt cardiaque réfractaire est une technique qui s'est beaucoup développée depuis maintenant une vingtaine d'années (3–7). Elle permet, à travers la suppléance cardiaque par la circulation extra corporelle, de restaurer l'hémodynamique et l'oxygénation, en attente d'un traitement étiologique de l'arrêt cardiaque, ou d'une récupération cardiaque après la phase de sidération myocardique. Dans les cas où il n'existe pas de récupération myocardique, elle permet également d'attendre une transplantation, ou une suppléance cardiaque de longue durée.

Cependant, la morbi-mortalité liée à cette technique reste importante, et ce malgré la disponibilité croissante du matériel et l'expérience accumulée par les équipes médicales spécialisées. Celle-ci est liée à plusieurs facteurs : la gravité de la maladie initiale aboutissant à l'arrêt cardiaque (IDM, embolie pulmonaire), les conséquences neurologiques de l'arrêt cardiaque (mort encéphalique, coma végétatif), et l'ensemble des complications liées à la réanimation.

Cette technique mettant en jeu des moyens matériels et humains considérables (8–10), il paraît fondamental de déterminer précisément les situations dans lesquelles les patients pourraient en tirer un bénéfice réel.

Un certain nombre de facteurs pronostics (âge, délais de prise en charge, comorbidités, lieu de l'ACR) liés à la survie se sont dégagés des différentes études menées sur le sujet (11–15), aboutissant à des recommandations françaises en 2009 (1) afin de permettre de mieux cibler les patients éligibles à cette technique parmi les patients victimes d'un ACR réfractaire. Parmi les facteurs de bon pronostic, on retrouve l'hypothermie (16) et l'intoxication médicamenteuse. La présence d'un de ces facteurs doit faire poursuivre la réanimation, quelque soient les délais de prise en charge. Les recommandations prennent en compte la notion de comorbidités chez le patient (sans préciser les définir), les délais de prise en charge, et l'EtCO₂ lors de la réanimation par le SAMU. D'autres études suggèrent que les patients victimes d'un ACR intra-hospitalier pourraient avoir une meilleure survie. (2,17)

L'objectif principal de cette étude est de dégager les facteurs pronostics liés à la survie à 30 jours parmi tous les patients ayant bénéficié d'une ECLS après un arrêt cardiaque

réfractaire ou peu après récupération d'un RACS entre 2006 et 2014. Les objectifs secondaires sont la survie avec un statut neurologique compatible avec une autonomie (score CPC 1 et 2), et l'évaluation de l'incidence des complications imputables à l'ECLS.

MATERIEL ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective et observationnelle, dont les informations sont issues des banques de données médicales informatisées ou non-informatisées des patients concernés. Compte tenu du caractère observationnel de l'étude, aucun consentement n'était requis.

a. Définitions.

L'ACR réfractaire est habituellement défini par l'absence de récupération d'une activité cardiaque spontanée (RACS) efficace après 30 minutes de réanimation. Compte tenu des délais d'implantation requis pour la pose d'une ECLS, nous avons considéré comme ACR réfractaire les ACR n'ayant pas récupéré de RACS après 10 min de prise en charge médicalisée.

Le no-flow était défini par un délai entre la constatation de l'ACR par le témoin et le début du massage cardiaque externe.

Le low-flow correspondait à la durée de massage cardiaque externe, jusqu'à la récupération d'une activité cardiaque efficace ou la restauration artificielle d'une hémodynamique efficace grâce à l'ECLS.

b. Population étudiée.

Cette étude concernait les patients traités par ECLS sur un ACR réfractaire, ou avec une instabilité hémodynamique persistante peu après la récupération d'une activité cardiaque spontanée, pris en charge au CHU de Grenoble entre Janvier 2006 et Décembre 2014. Tous les patients bénéficiant d'une ECLS dans ces indications ont été inclus rétrospectivement, quelque soient le rythme initial ou le délai de prise en charge. L'ACR réfractaire était défini par l'absence de RACS après une réanimation cardio-pulmonaire incluant massage cardiaque externe, utilisation d'adrénaline, et éventuellement défibrillation. Les patients de plus de 80

ans et les patients porteurs de comorbidités majeures étaient contre-indiqués à l'ECLS, les patients en hypothermie et les patients victimes d'intoxication médicamenteuse étaient exclus.

c. Conditions d'implantation

Dès l'annonce d'un ACR prolongé chez un patient remplissant les conditions d'implantation d'une ECLS, la coordination des équipes s'organisait afin de déterminer le meilleur lieu d'implantation de l'ECLS en fonction du lieu de l'ACR et de son étiologie. Les ECLS pouvaient donc être implantées dans les 4 lieux suivants : déchoquage, salle de coronarographie, bloc opératoire et chambre de réanimation. En cas d'ACR réfractaire sans RACS, l'ECLS était implantée sous massage cardiaque externe, le plus souvent assuré par une planche à masser (système LUCAS, Jolife AB à Lund en Suède).

d. ECLS.

L'ECLS (extracorporeal life support) était composée d'une pompe centrifuge Jostra Rotaflow, un oxygénateur Quadrox D (Maquet) et des canules artérielles et veineuses (Edwards Lifesciences). Le circuit était débullé moyennant un soluté de remplissage (sérum salé isotonique), préalablement, ou pendant la mise en place des canules.

e. Technique de canulation.

L'accès vasculaire privilégié pour l'implantation des canules était la voie fémorale le plus souvent droite . L'implantation chirurgicale était préférée, par la technique de Seldinger modifiée sous contrôle de la vue après abord du scarpa. L'implantation percutanée échoguidée était préférée lors de l'implantation en salle de coronarographie ou en cas d'indisponibilité de l'équipe chirurgicale dans les délais impartis. Différentes tailles de canules étaient utilisées en fonction de la taille du patient, allant de 14 à 17 french pour la canule artérielle, et de 23 à 29 french pour la canule veineuse. La canule veineuse était positionnée dans l'auricule droit, et la canule artérielle dans l'artère iliaque commune. La position des canules était systématiquement contrôlée en scopie ou en échocardiographie per-procédure, puis confirmée par la radiographie thoracique. La canule de reperfusion fémorale (Plastimed Seldiflex hemo 8 Fr, NEUILLY EN THELLE, France) était implantée soit dans le même temps, soit secondairement, chirurgicalement ou par voie percutanée.

f. Réanimation

Immédiatement après l'implantation de l'ECLS, les patients étaient transférés en service de réanimation pour poursuivre la prise en charge. Le traitement étiologique de l'arrêt cardiaque (angioplastie, thrombectomie, etc...) était effectué au moment opportun, en général après stabilisation du patient sous ECLS. La prise en charge comprenait un monitoring hémodynamique, assuré par une pression artérielle invasive si possible radiale droite, la diurèse, le taux de lactates plasmatiques. Les débits de l'ECLS étaient adaptés en fonction de ces différents paramètres afin d'obtenir une hémodynamique adaptée (objectif de pression artérielle moyenne supérieure à 65mmHg, diurèse horaire à 1ml/kg/h, lactatémie normale). Les patients bénéficiaient d'un support par catécholamines afin de stimuler la fonction ventriculaire gauche et de limiter l'œdème pulmonaire. L'anticoagulation du circuit était assurée par une perfusion continue d'héparine non-fractionnée afin d'obtenir un temps de céphaline activé entre 2 et 2.5 fois le témoin, en l'absence de complications hémorragiques. Les patients bénéficiaient d'une hypothermie thérapeutique ($T^{\circ} 33 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$) pendant 12 à 24 h avant un retour lent à une T° normale à une vitesse inférieure à $0,5 \text{ }^{\circ}\text{C} / \text{h}$. L'évaluation neurologique était effectuée après arrêt des sédations et était d'abord clinique. En l'absence de réveil, une évaluation paraclinique était effectuée avec réalisations d'explorations fonctionnelles afin d'obtenir des éléments de pronostic neurologique (EEG, potentiels évoqués, négativité de discordance ou « mismatch negativity », MMN). Lorsque les explorations fonctionnelles neurologiques étaient de mauvais pronostic (état de mort encéphalique ou évolution vers un coma végétatif chronique), des limitations thérapeutiques étaient envisagées.

g. Critères de sevrage de l'ECLS

L'ECLS était sevrée lorsque la récupération de la fonction cardiaque était jugée suffisante, par des critères cliniques (pulsatilité de la courbe de pression artérielle, bonne tolérance de la baisse des débits d'ECLS, bonne tolérance de l'épreuve de clampage de l'ECLS avec maintien d'une pression artérielle moyenne supérieure à 65mmHg, absence de signes d'œdème pulmonaire, saturation artérielle en oxygène supérieure à 92%) et des critères paracliniques (récupération d'une fraction d'éjection du ventricule gauche voisine de 35 % et intégrale temps vitesse sous aortique $> 11 \text{ cm}$, absence de surcharge pulmonaire à la

radiographie thoracique). Si le patient remplissait ces critères, l'ECLS était retirée chirurgicalement au bloc opératoire. En cas d'impossibilité de sevrage de l'ECLS, une assistance à plus long terme ou une greffe cardiaque étaient envisagées.

h. Recueil des données

Les données ont été recueillies à partir des bases de données informatisées ainsi que des dossiers médicaux papiers disponibles au CHU de Grenoble. Les données démographiques recueillies comportaient l'âge du patient, le sexe, le poids, la taille et le BMI, les principaux facteurs de risque cardio-vasculaires et les comorbidités. Les principaux facteurs pronostics relevés étaient : le lieu de l'ACR (intra ou extra-hospitalier), le rythme initial, les délais de prise en charge (no-flow, low-flow), le délai de médicalisation, la présence d'un RACS, l'implantation sous massage cardiaque.

Les conditions d'implantation de l'ECLS étaient relevées: lieu, technique de canulation, mise en place d'une reperfusion d'emblée ou secondairement.

Nous avons relevé tous les traitements interventionnels effectués (angioplastie, mise en place d'une contrepulsion intra-aortique, mise en place d'une IMPELLA LP 5.0 (Abiomed, Danvers USA) ou d'une autre assistance cardiaque gauche (HEARTMATE II, Thoratec Corporation, Pleasanton, USA), transplantation).

Les complications spécifiques de l'ECLS ont été notées et quantifiées (choc hémorragique, transfusion, ischémie de membre, thrombose cardiaque, AVC, thrombopénie). Le recueil de données comportait également les données biologiques à l'entrée (pH, lactates)

Le critère de jugement principal était la survie à 30 jours. Les critères de jugement secondaires étaient le devenir neurologique des survivants mesuré par le score CPC à 3 mois et l'incidence des complications imputables à l'ECLS.

Le score CPC (Cerebral Performance Category) permet d'évaluer le degré d'autonomie du patient après une anoxie cérébrale, et se décline en 5 niveaux en fonction des performances cognitives du patient (cf annexe 1). Celui-ci était recueilli grâce aux diverses consultations de suivi dont ont pu bénéficier les patients après leur sortie de réanimation (cardiologie, néphrologie...), ou après appel du médecin traitant.

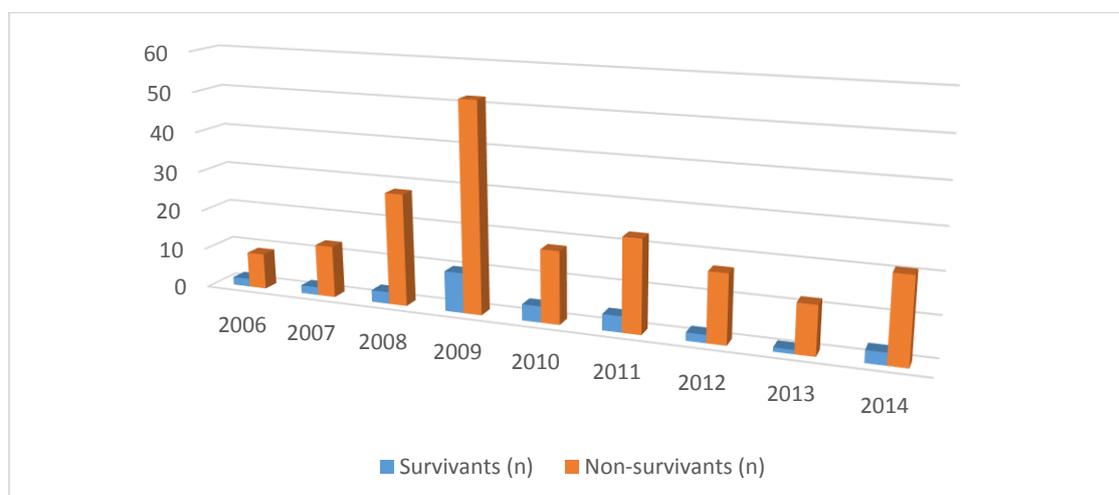
i. Analyse statistique

Les données sont exprimées en moyenne et écart type, ou nombre et pourcentage. Une valeur de $p < 0,05$ était considérée comme significative. Les données quantitatives ont été comparées par test t et les données qualitatives par test du CHI-2. Les valeurs prédictives de la survie des variables ont été évaluées par le calcul de l'aire sous la courbe ROC (receiver-operating-characteristic curve). Les données associées au pronostic en analyse univariée ont été incluses dans un modèle de régression logistique pour identifier les valeurs indépendantes associées au pronostic. L'âge a été inclus dans le modèle parce qu'il s'agit d'un facteur très souvent relié au pronostic. L'analyse statistique a été réalisée sur logiciel MEDCALC pour Windows, version 12.5 (MedCalc Software, Ostend, Belgium).

RESULTATS

Durant les 8 années de l'étude, 196 patients ont bénéficié d'une ECLS après un arrêt cardiaque réfractaire ou peu après récupération d'un RACS après un arrêt cardiaque prolongé. Parmi ces 196 patients, 31 (15,8%) ont survécu et 165 sont décédés. Le nombre de survivants pendant la durée de l'étude est présenté dans la figure 1.

Figure 1 Evolution de la survie en fonction de l'année de prise en charge



a) Comparaison entre survivants et non-survivants/facteurs associés à la survie

Les caractéristiques générales des patients sont présentées dans le tableau 1. L'âge des patients ne différait pas entre les deux groupes (46.2 vs 50, $p=0.22$). En revanche, les femmes avaient une meilleure survie que les hommes ($p=0.04$). Les comorbidités les plus fréquemment retrouvées dans la population étudiée étaient le tabagisme (47% des patients), et la présence d'une cardiopathie préalable (31.3% des patients). La principale cause de l'arrêt cardiaque était la présence d'une pathologie coronarienne dans 54% des cas.

Tableau 1 Caractéristiques globales des patients

*différence statistiquement significative ($p < 0.05$)

Caractéristiques	Total (n=196)	Survivants (n=31)	Non-survivants (n=165)
<i>Caractéristiques générales (n=196)</i>			
Age année	49.4 (± 15.6)	46.2 (± 17.0)	50 (± 15.4)
Sexe* Homme n(%)	137 (69.8)	20 (10.2)	117 (59.6)
Femme n(%)	49 (25)	10 (5.1)	39 (19.9)
BMI kg/m ²	25.4 (± 3.8)	24.6 (± 4.3)	25.6 (± 3.4)
IGS2*	75.9 (± 19.1)	53.3 (± 18.7)	80.4 (± 15.7)
<i>Comorbidités (n=185)</i>			
Tabac, n(%)	87 (47)	17 (9.2)	70 (37.8)
Dyslipidémie, n(%)	37 (20)	6 (3.2)	31 (16.7)
HTA, n(%)	41 (22.1)	5 (2.7)	36 (19.4)
Diabète, n(%)	30 (16.2)	3 (1.6)	27 (14.5)
Antécédent AVC, n(%)	7 (3.7)	1 (0.5)	6 (3.2)
Insuffisance respiratoire, n(%)	5 (2.7)	1 (0.5)	4 (2.1)
AOMI, n(%)	10 (5.4)	2 (1.1)	8 (4.3)
Cardiopathie, n(%)	58 (31.3)	11 (5.9)	47 (25.4)
Antécédents de Revascularisation, n(%)	27 (14.6)	4 (2.2)	23 (12.4)
<i>Causes de l'ACR (n=196)</i>			
IDM, n(%)	106 (54)	16 (8.1)	90 (45.9)
Trouble du rythme, n(%)	26 (13.3)	8 (4.1)	18 (9.2)
Embolie pulmonaire, n(%)	11 (5.6)	3 (1.5)	8 (4.1)
Hypoxie, n(%)	2 (1)	0 (0)	2 (1)
Inconnue, n(%)	24 (12.2)	1 (0.5)	23 (11.7)
Autre, n(%)	28 (14.3)	1(0.5)	27 (17.9)

Les principaux traitements étiologiques mis en œuvre sont présentés dans le tableau 2. Les principaux facteurs pronostics liés à la survie sont répertoriés dans le tableau 3. Parmi ces facteurs pronostics potentiels, le caractère intra-hospitalier de l'arrêt cardiaque n'était pas lié à la survie, et ce malgré des délais de prise en charge significativement plus courts (tableau 4).

La durée de No-flow n'était pas différente entre survivants et non-survivants, en revanche le low-flow ($42.7 \pm 34,1$ min vs $70 \pm 41,7$ min, $p=0.002$) et le délai de médicalisation apparaissaient significativement plus courts dans le groupe des survivants.

79% des patients ont bénéficié de la pose de l'ECLS sous massage cardiaque externe. La survie était significativement meilleure chez ceux dont l'ECLS était posée après la récupération d'une activité cardiaque spontanée (12.5% vs 36.1%, $p<<0.05$). La survie des patients sans RACS avant pose de l'ECLS était de 11.9%.

Les survivants ont bénéficié d'une durée d'ECLS (3.7 vs 1.5 j, $p<0.001$), ainsi que des durée de ventilation mécanique (11.7 vs 2.9 j, $p<0.001$) plus prolongées.

Tableau 2 Lieu de l'ACR et traitement étiologique

	<i>Lieu de l'ACR</i>
Intra-hospitalier, n(%)	86 (43.9)
Extra-hospitalier, n(%)	110 (56.1)
	<i>Lieu de pose de l'ECLS (n=196)</i>
Salle de coronarographie, n(%)	109 (55.6)
Déchoquage, n(%)	21 (10.7)
Bloc opératoire, n(%)	12 (6.1)
Chambre de réanimation, n(%)	23 (11.7)
Autres, n(%)	31 (15.8)
	<i>Traitement spécifique</i>
Angioplastie, n(%)	85 (43.4)
Coronarographie, n(%)	105 (54)
CPBIA, n(%)	48 (24.5)
Heartmate, n(%)	3 (1.5)
IMPELLA, n(%)	8 (4.1)
Sevrage ECLS, n(%)	40 (20.4)
Grefe cardiaque, n(%)	3 (1.5)

Tableau 3 Comparaison des principaux facteurs pronostics sur la survie

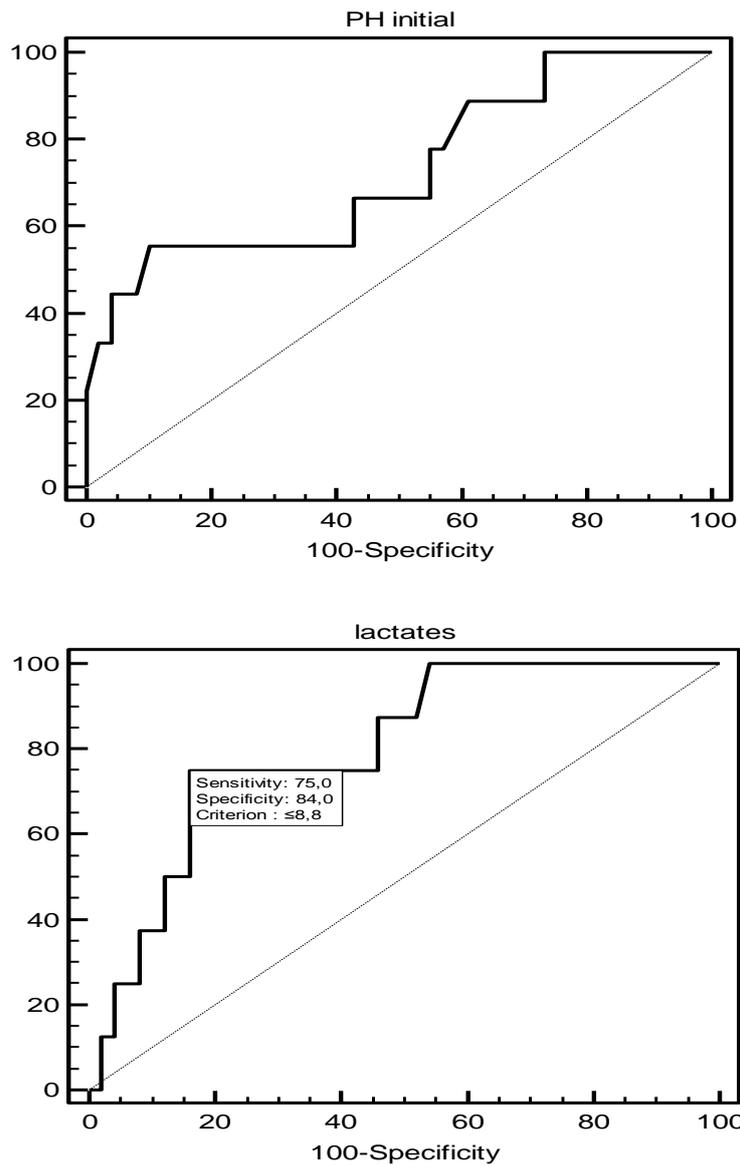
	Total (n=196)	Survivants (n=31)	Non-survivants (n=165)	Valeur de p
<i>Délai de prise en charge</i>				
No-flow, min(±DS)	1.2 (±3.1)	0.53 (±1.9)	1.28 (±3.2)	P=0.22
Low-flow, min(±DS)	66 (±41.7)	42.7 (±34.1)	70 (±41.7)	P=0.002
Délai de médicalisation, min(±DS)	5.3 (±9.4)	1.5 (±4.1)	6 (±9.9)	P=0.035
<i>Rythme initial (n=182)</i>				
Choquable n(%)	110 (60.4)	18 (9.9)	92 (50.5)	P=0.03
Non choquable n(%)	72 (39.6)	10 (54.9)	62 (34.1)	
Nombre de CEE n(DS)	4.6 (±5.1)	7 (±6)	4.2 (±4.7)	P=0.028
<i>ECLS sous ACR (n=192)</i>				
Oui, n(%)	155 (80.7)	18 (9.4)	137 (71.4)	P=0.0005
Non, n(%)	37 (19.3)	13 (6.8)	24 (12.4)	
<i>RACS avant ECLS (n=189)</i>				
Oui, n(%)	71 (37.6)	17 (9)	54 (28.6)	P=0.03
Non, n(%)	118 (62.4)	14 (7.4)	104 (55)	
<i>Durées de prise en charge (n=195)</i>				
Durée d'ECLS (j)	1.83 (±2.4)	3.7 (±3.3)	1.5 (±2.3)	P<0.001
Durée de VM (j)	4 (±7.3)	11.7 (±12.3)	2.9 (±4.8)	P<0.001

Tableau 4 Comparaison des principaux facteurs pronostics entre intra et extra-hospitaliers

	ACR intra-hospitalier	ACR extra-hospitalier	Valeur de p
Age, année(±DS)	53.1 (± 16.2)	46.5 (± 17.6)	0.003
Antécédent revascularisation n(%)	18(10.5)	9(5.2)	0.023
Cardiopathie n(%)	32(17.2)	26(14)	0.18
Diabète n(%)	17(9.2)	13(7.1)	0.19
HTA n(%)	23(12.5)	18(9.7)	0.13
No-flow, min(±DS)	0.2 (±1.5)	1.9 (±3.7)	<0.001
Low-flow, min(±DS)	42.5 (±40.5)	82.3 (±34.2)	<0.001
Rythme choquable n(%)	34(18.7)	76(41.7)	0.0005
Durée d'ECLS, j(±DS)	2.9 (± 3.4)	1 (± 1.3)	<0.001
Sevrage ECLS n(%)	24(12.5)	16 (8.3)	0.02
Lactates sanguins, mmol/l(±DS)	11.2 (± 5.9)	13.3 (± 4.9)	0.17

Parmi les critères biologiques à l'arrivée, nous avons voulu tester l'association du Ph et du lactate sanguin avec la survie. (cf. figure 2)

Figure 2 Courbes ROC sur la survie en fonction du pH et de la lactatémie à l'admission des patients



Dans 44.4% des cas, la canulation était chirurgicale, et pour 55.6% des cas percutanée. Il y a eu 7 échecs de canulation, toutes par voie fémoro-fémorale, percutanées ou chirurgicales, ayant toutes abouties au décès du patient. Presque toutes les canulations ont été effectuées par voie fémoro-fémorale, on retrouve seulement une voie axillo-fémorale et une voie jugulo-fémorale.

Outre les échecs de canulation, les complications liées à la pratique de l'ECLS sont répertoriées dans le tableau 5 et la figure 3

Figure 3 Incidence des complications en fonction de l'année de prise en charge

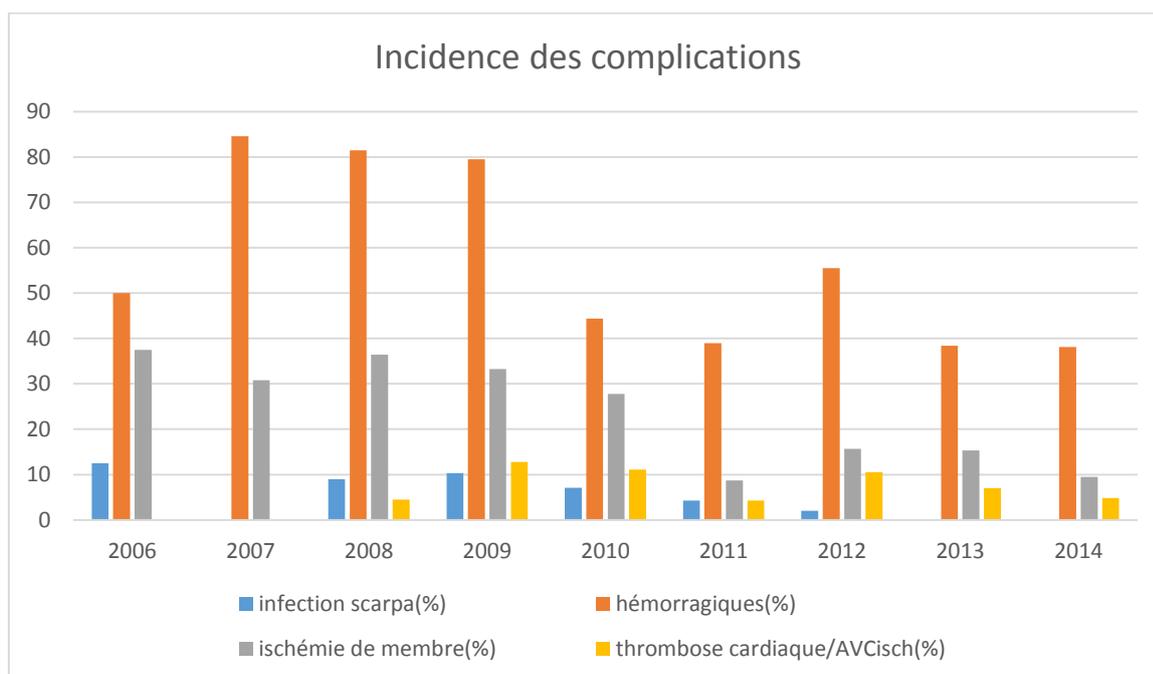


Tableau 5 Incidence des complications liées à l'ECLS

Complications	Survivants (n=31)	Non-survivants (n=165)	Total (n=196)	Valeur de p
<i>Ischémiques</i>				
Ischémie de membre n(%)	9 (4.6)	34 (17.3)	43 (21.9)	0.37
AVC ischémique n(%)	2 (1.0)	8 (4.4)	9 (4.6)	0.74
<i>Hémorragiques</i>				
Nombre de CGR par patient (J0 à 10)	6.9	4.4	4.7	0.01
Nombre de CGR par patient (à J1)	1.6	2	1.9	0.98
Saignement scarpa n(%)	14 (7.1)	72 (36.7)	86 (43.9)	-
Saignement intra-cérébral n(%)	0 (0)	3 (1.5)	3 (1.5)	-
Saignement digestif n(%)	1 (0.5)	9 (4.6)	10 (5.1)	-
Autre saignement n(%)	10 (5.1)	44 (22.4)	54 (27.6)	-
<i>Autres</i>				
Insuffisance rénale n(%)	15 (7.7)	106 (54.1)	121 (61.7)	0.0005
Infection de scarpa n(%)	3 (1.5)	3 (1.5)	6 (3.1)	-
Thrombopénie n(%)	13 (6.6)	61 (31.2)	74 (3.8)	-

Sur les 40 patients sevrés de l'ECLS, 31 ont survécu, 3 ont bénéficié d'une transplantation cardiaque après une assistance par IMPELLA LP 5.0 (Abiomed, Danvers USA) en relais de l'ECLS. Parmi les 3 patients ayant bénéficié d'une transplantation cardiaque, un seul a survécu. Deux patients ont bénéficié d'une assistance gauche par HEARTMATE II (Thoratec Corporation, Pleasanton, CA), et l'un des 2 a bénéficié d'une transplantation cardiaque avec succès.

La principale cause de décès était la survenue d'une défaillance multiviscérale. Les décès d'origine neurologique venaient en seconde position (mort encéphalique et limitations thérapeutiques pour pronostic neurologique défavorable).

Parmi les 31 survivants, les séquelles neurologiques ont été évaluées par le score CPC (cf annexe 1). 5 patients ont été perdus de vue après leur sortie de réanimation. 23 patients ont survécu sans séquelles neurologiques cognitives graves (score CPC 1 et 2), soit 74.2% des survivants. 3 patients ont survécu avec des séquelles anoxiques graves (score CPC 3). Tous les patients ont eu un retour à un état de conscience, on ne dénombrait aucun coma végétatif chronique (CPC 4)

b) Validité des critères AFAR de prise en charge

Parmi les ACR extra-hospitaliers, 62,6% des patients correspondaient aux critères AFAR 2009 de prise en charge, c'est-à-dire qu'ils ne présentaient pas de comorbidités majeures, avaient des délais de no-flow et low-flow limités, et une EtCO₂ à la prise en charge minimale (cf annexe 2).

Les patients respectant les critères AFAR ont une meilleure survie même si celle-ci n'est pas statistiquement significative (14.5% vs 8.1%, $p=0.063$). Ceci est probablement lié au faible échantillon de survivants, qui ne permet pas de mettre en évidence de différence sur le plan statistique

c) Analyse multivariée

En analyse multivariée, les critères significativement associés à la survie étaient l'âge et la durée de low-flow (tableau 6). Il existe une différence de survie en faveur du sexe féminin, bien que ce résultat ne soit pas statistiquement significatif.

Le modèle présenté en annexe permet de prédire la survie d'un patient avec une fiabilité de 85.8% (cf annexe 3)

Tableau 6 Analyse multivariée

Variable	Coefficient	Std. Error	Wald	P
age	0,037852	0,015477	5,9810	0,0145
low_flow	0,026243	0,0089865	8,5279	0,0035
rythme_chocable="Non chocable"	0,54917	0,52378	1,0993	0,2944
INTRA_EXTRA="INTRA"	-0,021963	0,60150	0,001333	0,9709
sexe="F"	-0,91917	0,51244	3,2174	0,0729
Constant	-1,53588	1,13976	1,8159	0,1778

Variable	Odds ratio	95% CI
age	1,0386	1,0075 to 1,0706
low_flow	1,0266	1,0087 to 1,0448
rythme_chocable="Non chocable"	1,7318	0,6204 to 4,8345
INTRA_EXTRA="INTRA"	0,9783	0,3009 to 3,1803
sexe="F"	0,3989	0,1461 to 1,0890

DISCUSSION

Sur les 183 patients ayant bénéficié d'une ECLS entre 2006 et 2014 dans le cadre d'un arrêt cardiaque réfractaire ou peu après récupération d'un rythme cardiaque spontané, la survie était de 15.8%. La survie avec un score neurologique favorable était de 11,7%. Ces résultats paraissent être très en deçà des résultats présentés notamment par Haneya et al (18), qui retrouvent une survie à 30 jours de 34%. Néanmoins, notre taux de survie est meilleur que ceux retrouvés dans les études françaises. Champigneulle et Al. retrouvent une survie globale à 5%, et Le Guen et Al. une survie avec score CPC 1 ou 2 à 4% (19,20)

Si l'ACR réfractaire était habituellement défini par l'absence de RACS après 30 minutes de RCP médicalisée en normothermie, l'apparition de l'ECLS a été responsable d'un changement profond de paradigme, la récupération d'une activité cardiaque passant désormais au second plan, et le pronostic neurologique passant au premier plan. Chen YS et Al. ont démontré dans leur étude le bénéfice de la pose précoce d'une ECLS versus la poursuite d'une RCP standard, après seulement 10 minutes de réanimation (21). Il paraît donc licite de considérer comme ACR réfractaire tout ACR n'ayant pas récupéré un RACS après 10 minutes de RCP standard. C'est pourquoi nous avons inclus un certain nombre de patients qui ne correspondent pas aux critères d'ACR réfractaire stricto sensu.

Malgré une mortalité élevée, les survivants ont majoritairement une bonne évolution neurologique évaluée par le score CPC à 3 mois, meilleure que celle rapportée dans d'autres études (19). En effet, nous retrouvons une survie avec des scores CPC à 3 mois de 1 et 2 chez 11,7% des patients, contre 4% dans l'étude de Le Guen et Al. Néanmoins, cette différence s'explique par les critères d'inclusion des patients, Le Guen et Al n'ayant inclus que les ACR sans RACS avec pose d'ECLS sous massage cardiaque externe, qui apparaît logiquement comme un facteur de mauvais pronostic. Chez les patients ayant bénéficié d'une ECLS sous planche à masser dans notre cohorte, la survie en bon état neurologique tombait à 9%, mais restait néanmoins meilleure que celle retrouvée par Le Guen et Al (19)

Par ailleurs, certains facteurs étaient associés à une meilleure survie ; des facteurs constitutionnels (âge, sexe féminin), liés à la pathologie initiale (rythme choquable, récupération d'une activité cardiaque spontanée), et liés à la prise en charge (durée de low-flow). En analyse multivariée, seuls l'âge et la durée de low-flow ressortent comme des

facteurs indépendants associés à un bon pronostic. Ces facteurs sont ceux habituellement retrouvés dans la littérature. (12,18,21–26)

La durée de low-flow ressort logiquement comme un facteur de bon pronostic chez nos patients. Avec un low-flow moyen de 66 min (70 min chez les non-survivants, et 42.7 min pour les survivants), le délai de prise en charge des patients était similaire à celui retrouvé dans la plupart des études françaises et internationales : Leick et Al. (15) par exemple retrouvent un low-flow de 44 min chez les survivants, et 53 min chez les non-survivants. Il paraît donc tout à fait logique de limiter la pose d'ECLS à des patients dont le délai de prise en charge n'est pas excessif.

De la même façon, le caractère choquable du rythme cardiaque initial et la récupération d'un rythme cardiaque spontané au cours de la prise en charge doivent être considérés comme des facteurs devant faire poursuivre la prise en charge.

En revanche, on peut s'étonner qu'une durée de no-flow plus courte ne soit pas corrélée à la survie. Tout d'abord, 77.6% des ACR de notre étude ont bénéficié d'une durée de no-flow nulle, l'ACR ayant lieu devant témoin. Ainsi, la variabilité interindividuelle des durées de no-flow est trop faible pour induire une différence statistiquement significative sur la survie. Par ailleurs, la définition même du no-flow est insuffisante, l'ACR ne survenant pas obligatoirement à l'heure où le témoin constate la perte de connaissance de la victime. Si l'on sait qu'une réanimation immédiate par un témoin améliore globalement la survie des ACR (27), l'efficacité et la durée sont variables. Et enfin, le no-flow est très souvent mésestimé par l'entourage. Du fait de l'imprécision de sa mesure, le no-flow n'est pas un bon critère pronostic.

Le caractère intra-hospitalier de l'ACR n'était pas non plus corrélé à la survie, et ce malgré des délais de prise en charge significativement plus courts chez ces patients. Ces résultats sont en contradiction avec les études réalisées par Kagawa et al (2), ainsi que l'étude réalisée par Haneya et Al (18). Dans une revue systématique de la littérature, Lehot et Al. (28) retrouvent une survie avec retour à une autonomie sur le plan neurologique de 28,7% dans les ACR intra-hospitaliers bénéficiant d'une ECLS. Cette absence de différence de survie entre les intra et les extra-hospitaliers dans notre étude s'explique donc probablement par la présence de comorbidités majeures parmi les patients victimes d'un ACR intra-hospitalier. En effet, parmi ces patients, on compte des arrêts cardiaques per et post-opératoires, un rejet aigu chez un ancien greffé cardiaque, et les patients porteurs de cardiopathies sont plus représentés

que lors des ACR extra-hospitaliers. Ils sont également plus âgés, et présentent plus rarement un rythme choquable à la prise en charge initiale. Ces résultats nous amènent à suggérer que le seul caractère intra-hospitalier de l'ACR ne doit pas amener systématiquement à la pose d'une ECLS, et que la notion de comorbidités doit faire restreindre les indications d'ECLS chez ces patients, même s'ils ont les délais de prise en charge plus courts.

Outre les critères cliniques, nous avons recherché des critères biologiques (pH et lactates à l'arrivée). Si le pH ne paraît pas être un bon critère biologique pour déterminer la gravité initiale du fait de facteurs confondants (patients en ventilation mécanique, souvent hypercapniques à la prise en charge initiale), la lactatémie paraît avoir une bonne sensibilité et une bonne spécificité. Ce résultat est similaire à celui de l'étude réalisée par Jouffroy et Al. (29) qui retrouvait un lien entre la lactatémie à H+3 et la survie chez les patients en ACR réfractaire mis sous ECLS après un syndrome coronarien. Il s'agit d'un critère biologique qui pourrait aisément rentrer en compte dans la décision d'instaurer un traitement par ECLS. Les résultats de notre étude sur les critères biologiques ont été limités par son caractère rétrospectif ; il existe beaucoup de données manquantes liées à l'absence d'informatisation des résultats des gazométries artérielles avant 2009.

Ces résultats sont une vraie base de réflexion pour améliorer les critères décisionnels utilisés pour la pose ou non d'une ECLS chez un patient en arrêt cardiaque réfractaire ou peu après un arrêt cardiaque récupéré.

Les critères AFAR (1) qui ont cours en France depuis 2009 tiennent uniquement compte de la notion de comorbidités (sans précisions, laissée à l'appréciation du clinicien), des délais de prise en charge (no-flow et low-flow), et de l'EtCO₂ à la prise en charge du patient en pré-hospitalier. Nous ne retrouvons pas de résultat significatif permettant de corréler le respect de ces critères à la survie dans notre étude, et ce probablement par manque de puissance, puisqu'il existe néanmoins une différence en faveur des patients entrant dans les critères, sans toutefois atteindre le seuil de significativité .

Ces critères restent donc largement perfectibles. En effet, la notion de comorbidités est une notion assez subjective, il est difficile de mettre sur le même plan un patient diabétique équilibré et un patient insuffisant terminal. De plus, des éléments associés à la survie tels que l'âge, ou le rythme cardiaque initial (choquable vs non choquable) ne sont pas pris en compte.

Bien qu'il s'agisse d'une étude rétrospective et monocentrique, induisant des biais notamment liés aux données manquantes, il s'agit tout de même d'un échantillon important de malades, nous permettant de tirer un certain nombre de conclusions.

Avec désormais un recul d'une vingtaine d'années, l'ECLS est mieux appréhendée par les équipes soignantes. Ceci se traduit par une diminution des complications, notamment hémorragiques, et une meilleure gestion en cas de complication. De la même façon, les ischémies de membre sont moins fréquentes du fait de la mise en place quasi systématique d'une canule de reperfusion, par voie chirurgicale ou percutanée. Ces complications sont mieux connues et mieux anticipées.

CONCLUSION

THESE SOUTENUE PAR : Emmanuelle Fournel

Titre : Survie et devenir neurologique chez les patients victimes d'arrêt cardiaque réfractaire nécessitant une assistance par ECLS.

L'implantation d'une ECLS (extra corporeal life support) dans le cadre d'un arrêt cardiaque réfractaire est une technique maîtrisée dans les centres qui y ont accès. La morbi-mortalité reste majeure, rendant nécessaire la connaissance des facteurs pronostiques afin de mieux cibler les patients pouvant en tirer un réel bénéfice. La maîtrise croissante de cette technique se traduit au CHU de Grenoble par une diminution de la fréquence des complications directement imputables à l'utilisation de l'ECLS (complication hémorragique, ischémie de membre, complication infectieuse). Cette baisse de l'incidence des complications permet de s'affranchir un peu plus des causes de mortalité, directement imputables à l'ECLS, et de se pencher sur une analyse plus fine des causes de mortalité liées notamment à la cause de l'ACR et aux conséquences des délais de réanimation.

Malgré l'utilisation de ces techniques, la survie reste médiocre. Ceci s'explique aisément par la gravité de la maladie initiale. Certains centres commencent à se questionner sur le caractère éthique d'utiliser une technique invasive à la fois coûteuse et éprouvante pour les patients et les familles pour un résultat aussi incertain. Néanmoins, nous avons montré dans cette cohorte rétrospective effectuée sur les 8 dernières années qu'il existe un certain nombre de facteurs pronostiques dont les recommandations françaises actuelles ne tiennent pas compte. Ces facteurs pronostiques ont été mis en évidence notamment par la réalisation de tests statistiques type test t pour les variables quantitatives, et test du Chi2 pour les variables qualitatives, ainsi que par la réalisation de courbes ROC. Il paraît donc licite d'améliorer ces critères, en tenant compte notamment de l'âge, du rythme initial, de durée de low-flow, de la présence d'une récupération de rythme cardiaque spontané pendant la réanimation, et en précisant la notion de comorbidités, pour que seuls les patients avec une réelle chance de survie sans séquelles neurologiques ou avec des séquelles modérées puissent bénéficier de

cette technique. De la même manière, le fait de prendre en charge un ACR en intra-hospitalier ne doit pas inciter l'équipe qui va implanter l'ECLS à s'affranchir des autres critères pronostiques, malgré les résultats encourageants publiés dans la littérature sur les ACR intra-hospitaliers.

La poursuite de l'utilisation de l'ECLS dans l'arrêt cardiaque réfractaire paraît d'autant plus licite que les chances de retour à un état neurologique compatible avec une autonomie de vie sont loin d'être négligeables, mais les indications doivent être strictes, et l'implantation effectuée par des équipes entraînées.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Grenoble, le 12/01/2016

LE DOYEN

PROFESSEUR J.P ROMANET

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J.P. Romanet', written over a faint circular stamp.

LE PRESIDENT DE LA THESE

PROFESSEUR P. ALBALADEJO

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'P. Albaladejo', written over a faint circular stamp.

Pr Pierre ALBALADEJO
Pôle Anesthésie Réanimation
CHU de GRENOBLE
38043 GRENOBLE Cedex
palbaladejo@chu-grenoble.fr
N° RPPS 10001267672

Bibliographie

1. Recommandations sur les indications de l'assistance circulatoire dans le traitement des arrêts cardiaques réfractaires. *Ann Fr Anesth Réanimation*. 2009 Feb;28(2):182–6.
2. Kagawa E, Inoue I, Kawagoe T, Ishihara M, Shimatani Y, Kurisu S, et al. Assessment of outcomes and differences between in- and out-of-hospital cardiac arrest patients treated with cardiopulmonary resuscitation using extracorporeal life support. *Resuscitation*. 2010 Aug;81(8):968–73.
3. Yusuff HO, Zochios V, Vuylsteke A. Extracorporeal membrane oxygenation in acute massive pulmonary embolism: a systematic review. *Perfusion*. 2015 Apr 24;
4. Younger JG, Schreiner RJ, Swaniker F, Hirschl RB, Chapman RA, Bartlett RH. Extracorporeal resuscitation of cardiac arrest. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. 1999 Jul;6(7):700–7.
5. Sakamoto S, Taniguchi N, Nakajima S, Takahashi A. Extracorporeal Life Support for Cardiogenic Shock or Cardiac Arrest Due to Acute Coronary Syndrome. *Ann Thorac Surg*. 2012 Jul;94(1):1–7.
6. Johnson NJ, Acker M, Hsu CH, Desai N, Vallabhajosyula P, Lazar S, et al. Extracorporeal life support as rescue strategy for out-of-hospital and emergency department cardiac arrest. *Resuscitation*. 2014 Nov;85(11):1527–32.
7. Swol J, Belohlávek J, Haft JW, Ichiba S, Lorusso R, Peek GJ. Conditions and procedures for in-hospital extracorporeal life support (ECLS) in cardiopulmonary resuscitation (CPR) of adult patients. *Perfusion*. 2015 Jun 16;
8. Riggs KR, Becker LB, Sugarman J. Ethics in the use of extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in adults. *Resuscitation*. 2015 Jun;91:73–5.
9. Siao F-Y, Chiu C-C, Chiu C-W, Chen Y-C, Chen Y-L, Hsieh Y-K, et al. Managing cardiac arrest with refractory ventricular fibrillation in the emergency department: Conventional cardiopulmonary resuscitation versus extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2015 Jul;92:70–6.
10. Lamhaut L, Jouffroy R, Soldan M, Phillipe P, Deluze T, Jaffry M, et al. Safety and feasibility of prehospital extra corporeal life support implementation by non-surgeons for out-of-hospital refractory cardiac arrest. *Resuscitation*. 2013 Nov;84(11):1525–9.
11. Kim S, Jung J, Park J, Park J, Hong Y, Lee S. An optimal transition time to extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for predicting good neurological outcome in patients with out-of-hospital cardiac arrest: a propensity-matched study. *Crit Care*. 2014;18(5):535.
12. Massetti M, Tasle M, Le Page O, Deredec R, Babatasi G, Buklas D, et al. Back from irreversibility: extracorporeal life support for prolonged cardiac arrest. *Ann Thorac Surg*. 2005 Jan;79(1):178–83; discussion 183–4.

13. Mendiratta P, Wei JY, Gomez A, Podrazik P, Riggs AT, Rycus P, et al. Cardiopulmonary Resuscitation Requiring Extracorporeal Membrane Oxygenation in the Elderly: A Review of the Extracorporeal Life Support Organization Registry. *ASAIO J.* 2013;59(3):211–5.
14. Saito S, Nakatani T, Kobayashi J, Tagusari O, Bando K, Niwaya K, et al. Is extracorporeal life support contraindicated in elderly patients? *Ann Thorac Surg.* 2007 Jan;83(1):140–5.
15. Leick J, Liebetau C, Szardien S, Fischer-Rasokat U, Willmer M, van Linden A, et al. Door-to-implantation time of extracorporeal life support systems predicts mortality in patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Clin Res Cardiol.* 2013 Sep;102(9):661–9.
16. Debaty G, Moustapha I, Bouzat P, Maignan M, Blancher M, Rallo A, et al. Outcome after severe accidental hypothermia in the French Alps: A 10-year review. *Resuscitation.* 2015 Aug;93:118–23.
17. Sandroni C, Nolan J, Cavallaro F, Antonelli M. In-hospital cardiac arrest: incidence, prognosis and possible measures to improve survival. *Intensive Care Med.* 2007 Feb;33(2):237–45.
18. Haneya A, Philipp A, Diez C, Schopka S, Bein T, Zimmermann M, et al. A 5-year experience with cardiopulmonary resuscitation using extracorporeal life support in non-postcardiotomy patients with cardiac arrest. *Resuscitation.* 2012 Nov;83(11):1331–7.
19. Le Guen M, Nicolas-Robin A, Carreira S, Raux M, Leprince P, Riou B, et al. Extracorporeal life support following out-of-hospital refractory cardiac arrest. *Crit Care.* 2011;15(1):R29.
20. Champigneulle B, Bellenfant-Zegdi F, Follin A, Lebard C, Guinvarch A, Thomas F, et al. Extracorporeal life support (ECLS) for refractory cardiac arrest after drowning: An 11-year experience. *Resuscitation.* 2015 Mar;88:126–31.
21. Chen Y-S, Lin J-W, Yu H-Y, Ko W-J, Jerng J-S, Chang W-T, et al. Cardiopulmonary resuscitation with assisted extracorporeal life-support versus conventional cardiopulmonary resuscitation in adults with in-hospital cardiac arrest: an observational study and propensity analysis. *The Lancet.* 2008 Aug;372(9638):554–61.
22. Lazzeri C, Valente S, Peris A, Gensini GF. Extracorporeal life support for out-of-hospital cardiac arrest: Part of a treatment bundle. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2015 May 12;
23. Tsai F-C, Wang Y-C, Huang Y-K, Tseng C-N, Wu M-Y, Chang Y-S, et al. Extracorporeal life support to terminate refractory ventricular tachycardia. *Crit Care Med.* 2007 Jul;35(7):1673–6.
24. Chen Y-S, Yu H-Y, Huang S-C, Lin J-W, Chi N-H, Wang C-H, et al. Extracorporeal membrane oxygenation support can extend the duration of cardiopulmonary resuscitation*: *Crit Care Med.* 2008 Sep;36(9):2529–35.

25. Combes A, Leprince P, Luyt C-E, Bonnet N, Trouillet J-L, Léger P, et al. Outcomes and long-term quality-of-life of patients supported by extracorporeal membrane oxygenation for refractory cardiogenic shock*: Crit Care Med. 2008 May;36(5):1404–11.
26. Anselmi A, Flécher E, Corbineau H, Langanay T, Le Bouquin V, Bedossa M, et al. Survival and quality of life after extracorporeal life support for refractory cardiac arrest: A case series. J Thorac Cardiovasc Surg [Internet]. 2015 Jun [cited 2015 Sep 15]; Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022522315008843>
27. Ong MEH, Shin SD, De Souza NNA, Tanaka H, Nishiuchi T, Song KJ, et al. Outcomes for out-of-hospital cardiac arrests across 7 countries in Asia: The Pan Asian Resuscitation Outcomes Study (PAROS). Resuscitation. 2015 Nov;96:100–8.
28. Lehot J-J, Long-Him-Nam N, Bastien O. [Extracorporeal life support for treating cardiac arrest]. Bull Académie Natl Médecine. 2011 Dec;195(9):2025–33; discussion 2033–6.
29. Jouffroy R, Lamhaut L, Guyard A, Phillipe P, Deluze T, Jaffry M, et al. Base excess and lactate as prognostic indicators for patients treated by extra corporeal life support after out hospital cardiac arrest due to acute coronary syndrome. Resuscitation. 2014 Dec;85(12):1764–8.

ANNEXES

ANNEXE 1 Score CPC

Cerebral Performance Category

Neurological outcome after cardiac arrest

CPC 1

Good cerebral performance (normal life).

Details: Conscious, alert, able to work and lead a normal life. May have minor psychological or neurologic deficits (mild dysphasia, nonincapacitating hemiparesis, or minor cranial nerve abnormalities).

CPC 2

Moderate cerebral disability (disabled but independent).

Details: Conscious. Sufficient cerebral function for part-time work in sheltered environment or independent activities of daily life (dress, travel by public transportation, food preparation). May have hemiplegia, seizures, ataxia, dysarthria, dysphasia, or permanent memory or mental changes.

CPC 3

Severe cerebral disability (conscious but disabled and dependent).

Details: Conscious; dependent on others for daily support (in an institution or at home with exceptional family effort). Has at least limited cognition. This category includes a wide range of cerebral abnormalities, from patients who are ambulatory but have severe memory disturbances or dementia precluding independent existence to those who are paralyzed and can communicate only with their eyes, as in the locked-in syndrome.

CPC 4

Coma or vegetative state (unconscious).

Details: Unconscious, unaware of surroundings, no cognition. No verbal or psychologic interaction with environment.

CPC 5

Brain death

Details: Certified brain dead or dead by traditional criteria.

ANNEXE 2 French algorithm for E-CPR in refractory cardiac arrest

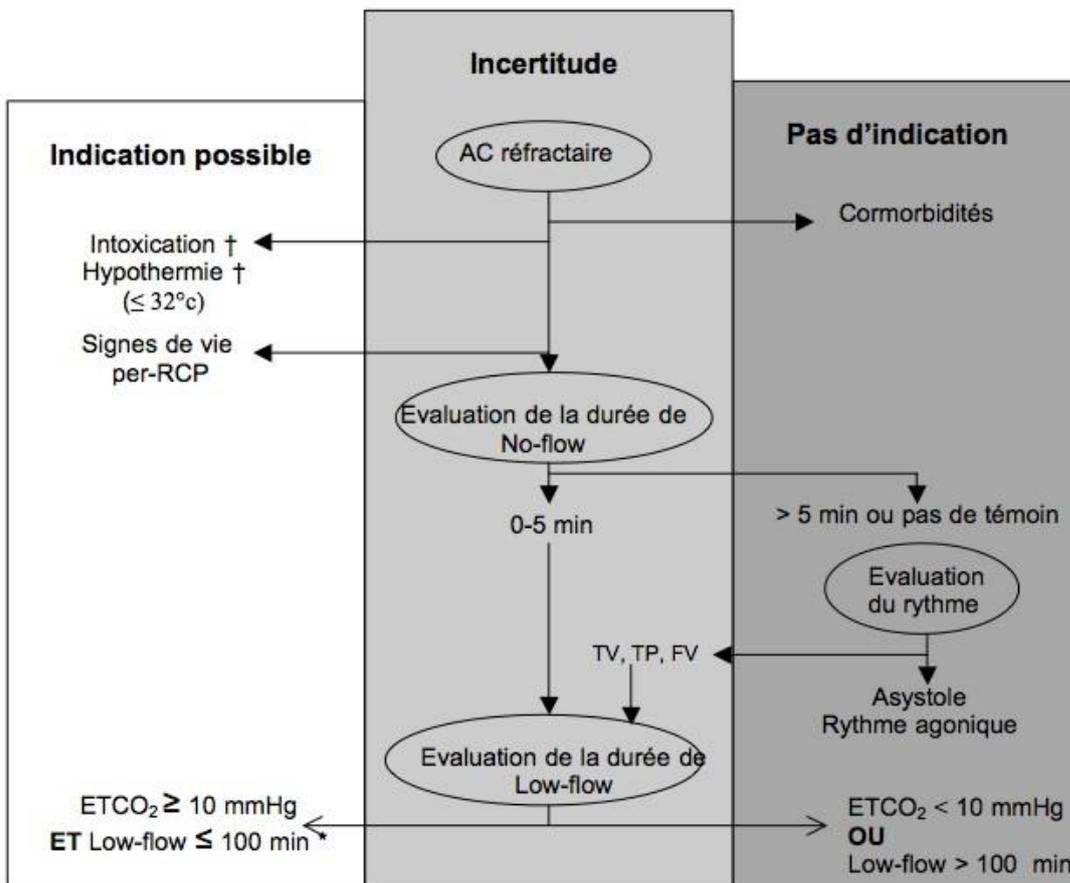


Figure: Proposition d'algorithme de décision d'une assistance circulatoire devant un arrêt cardiaque (AC) réfractaire.

RCP : réanimation cardiopulmonaire ; TV : tachycardie ventriculaire ; FV : fibrillation ventriculaire ; TP : torsade de pointes ; ETCO₂ : concentration télé-expiratoire de CO₂ (évaluée 20 min après le début de la RCP médicalisée). * : une durée de RCP > 100 min peut être acceptée dans le cas des intoxications par les cardiotropes. † : indications reconnues par l'ILCOR.¹¹ Les comorbidités sont celles qui amèneraient à ne pas indiquer des soins invasifs (réanimation, chirurgie, angioplastie coronaire par exemple). La durée du low-flow comprend la RCP de base (témoins et secouristes) et la RCP médicalisée.

ANNEXE 3 Analyse multivariée

Logistic regression

Dependent Y	survie
Method	Enter
Sample size	167
Positive cases ^a	142 (85,03%)
Negative cases ^b	25 (14,97%)

^a survie = DCD

^b survie = VIVANT

Overall Model Fit

Null model - 2 Log Likelihood	141,011
Full model -2 Log Likelihood	121,267
Chi-squared	19,745
DF	5
Significance level	P = 0,0014
Cox & Snell R ²	0,1115
Nagelkerke R ²	0,1956

Coefficients and Standard Errors

Variable	Coefficient	Std. Error	Wald	P
age	0,037852	0,015477	5,9810	0,0145
low_flow	0,026243	0,0089865	8,5279	0,0035
rythme_chocable="Non chocable"	0,54917	0,52378	1,0993	0,2944
INTRA_EXTRA="INTRA"	-0,021963	0,60150	0,001333	0,9709
sexe="F"	-0,91917	0,51244	3,2174	0,0729
Constant	-1,53588	1,13976	1,8159	0,1778

Odds Ratios and 95% Confidence Intervals

Variable	Odds ratio	95% CI
age	1,0386	1,0075 to 1,0706
low_flow	1,0266	1,0087 to 1,0448
rythme_chocable="Non chocable"	1,7318	0,6204 to 4,8345
INTRA_EXTRA="INTRA"	0,9783	0,3009 to 3,1803
sexe="F"	0,3989	0,1461 to 1,0890

Hosmer & Lemeshow test

Chi-squared	9,8222
DF	8
Significance level	P = 0,2777

Contingency table for Hosmer & Lemeshow test [\[Hide\]](#)

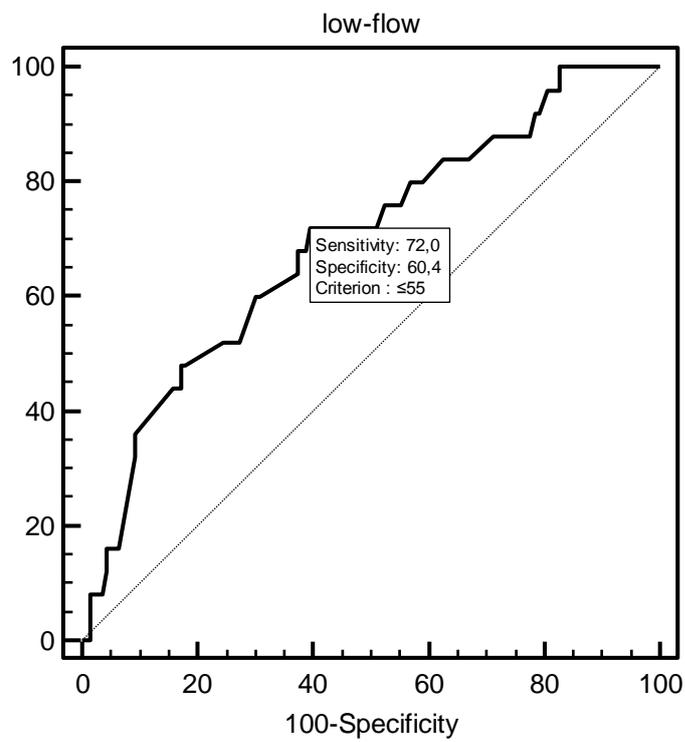
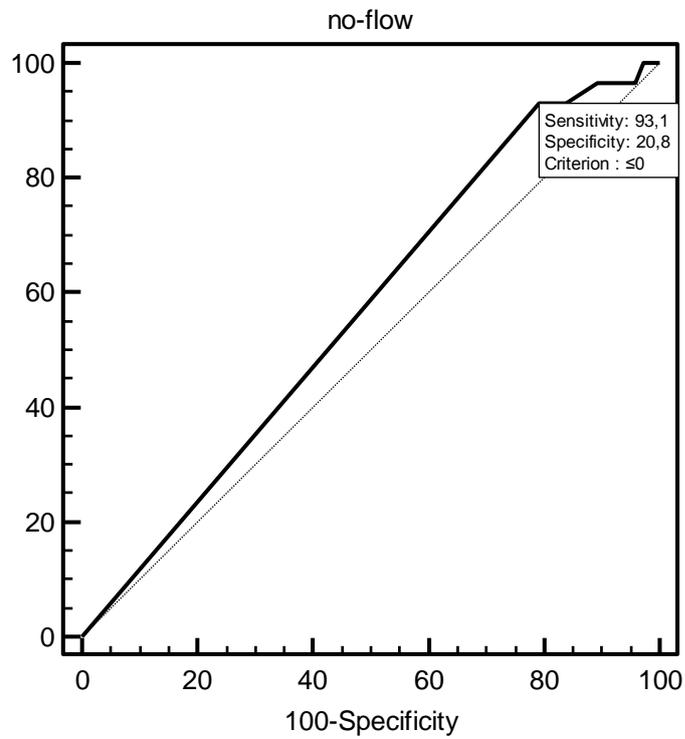
Group	Y=0		Y=1		Total
	Observed	Expected	Observed	Expected	
1	6	7,332	11	9,668	17
2	4	4,771	13	12,229	17

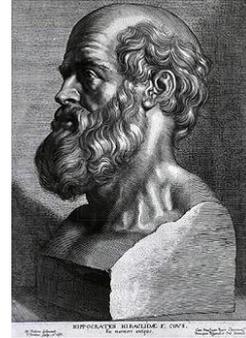
3	4	3,657	13	13,343	17
4	6	2,679	11	14,321	17
5	1	2,026	16	14,974	17
6	2	1,565	15	15,435	17
7	0	1,221	17	15,779	17
8	2	0,908	15	16,092	17
9	0	0,612	17	16,388	17
10	0	0,229	14	13,771	14

Classification table (cut-off value $p=0,5$)

Actual group	Predicted group		Percent correct
	0	1	
Y = 0	3	22	12,00%
Y = 1	1	141	99,30%
Percent of cases correctly classified			86,23%

ANNEXE 4 : Courbes ROC sur les délais de prise en charge





SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'HIPPOCRATE,

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.