



HAL
open science

Evaluation de la fraction de compression thoracique lors de la prise en charge d'un arrêt cardiorespiratoire en extrahospitalier en France

Sylvain Feltin

► **To cite this version:**

Sylvain Feltin. Evaluation de la fraction de compression thoracique lors de la prise en charge d'un arrêt cardiorespiratoire en extrahospitalier en France. Médecine humaine et pathologie. 2020. hal-03298087

HAL Id: hal-03298087

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03298087v1>

Submitted on 23 Jul 2021

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 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 : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.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/V2/leg/leg_droi.php

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

Université de Lorraine
2020

Faculté de Médecine de Nancy

THÈSE
POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement
dans le cadre du troisième cycle de Médecine D'Urgence
le 9 septembre 2020

par
Monsieur Sylvain FELTIN
né le 21 avril 1989

**Evaluation de la fraction de compression thoracique lors
de la prise en charge d'un arrêt cardiorespiratoire en
extrahospitalier en France**

Examineurs de la thèse :

Monsieur le Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT	Président
Monsieur le Professeur Bruno LEVY	Juge
Monsieur le Professeur Tahar CHOUIHED	Juge
Monsieur le Docteur Michael PIERRAT	Juge
Madame la Docteure Déborah JAEGER	Juge et directeur



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE



FACULTÉ de MÉDECINE
NANCY

Président de l'Université de Lorraine :
Professeur Pierre MUTZENHARDT

Doyen de la Faculté de Médecine :
Professeur Marc BRAUN

Vice-doyenne
Pr Laure JOLY

Assesseurs :

Premier cycle : Dr Nicolas GAMBIER
Deuxième cycle : Dr Antoine KIMMOUN
Troisième cycle : Pr Laure JOLY
Formation à la recherche : Pr Nelly AGRINIER
Relations Grande Région : Pr Thomas FUCHS-BUDER
CUESIM : Pr Stéphane ZUILY
SIDES : Dr Julien BROSEUS
Vie Facultaire : Dr Philippe GUERCI
Étudiant : Mme Audrey MOUGEL

Chargés de mission

Docimologie : Dr Jacques JONAS
Orthophonie : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER
PACES : Pr Mathias POUSSEL
Relations internationales : Pr Jacques HUBERT

Présidente du Conseil de la Pédagogie : Pr Louise TYVAERT
Président du Conseil Scientifique : Pr Jean-Michel HASCOET

===== **DOYENS HONORAIRES**

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER - Professeur Henry COUDANE

===== **PROFESSEURS HONORAIRES**

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND –
Pierre BEY - Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY –
Michel BOULANGE - Jean-Louis BOUTROY – Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET -
Daniel BURNEL - Claude CHARDOT Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER – Henry COUDANE -
Jean-Pierre CRANCE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE -
Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER –
Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ –
Simone GILGENKRANTZ -Gilles GROSDIDIER - François GUILLEMIN - Philippe HARTEMANN –
Gérard HUBERT - Claude HURIET - Michèle KESSLER - François KOHLER - Henri LAMBERT - Pierre LANDES
- Pierre LASCOMBES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE -
Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - François MARCHAL –
Jean-Claude MARCHAL – Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN -
Pierre NABET – Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Francis PENIN - Claude PERRIN - Luc PICARD -
François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER –
Denis REGENT - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER –
Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER -
Gilbert THIBAUT - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET –
Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER – Denis ZMIROU - Faïez ZANNAD

=====

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Etienne ALIOT - Pierre BEY - Henry COUDANE - Serge BRIANÇON - Jean-Marie GILGENKRANTZ –
Simone GILGENKRANTZ - Michèle KESSLER - Alain LE FAOU - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS –
Luc PICARD - François PLENAT -
Jean-Pierre VILLEMOT - Faiez ZANNAD

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42^e Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{re} sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

2^e sous-section : (*Histologie, embryologie et cytogénétique*)

Professeur Christo CHRISTOV

3^e sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur Guillaume GAUCHOTTE

43^e Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1^{re} sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER –

Professeur Antoine VERGER

2^e sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD –

Professeure Valérie CROISÉ - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Benjamin GORY –

Professeur Damien MANDRY - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

44^e Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{re} sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER

2^e sous-section : (*Physiologie*)

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur Mathias POUSSEL

3^e sous-section (*Biologie cellulaire*)

Professeure Véronique DECOT-MAILLERET

4^e sous-section : (*Nutrition*)

Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

45^e Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{re} sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

2^e sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

3^e sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Bruno HOEN - Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI –

Professeur Christian RABAUD

46^e Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{re} sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

4^e sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeure Eliane ALBUSSON - Professeur Nicolas JAY

47^e Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{re} sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Professeur Pierre FEUGIER

2^e sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Professeur Thierry CONROY - Professeur Frédéric MARCHAL - Professeur Didier PEIFFERT –

Professeur Guillaume VOGIN

3^e sous-section : (*Immunologie*)

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO

4^e sous-section : (*Génétique*)

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1^{re} sous-section : (*Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire*)

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

2^e sous-section : (*Médecine intensive-réanimation*)

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

3^e sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie*)

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

4^e sous-section : (*Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie*)

Professeur Nicolas GIRERD - Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL

49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

1^{re} sous-section : (*Neurologie*)

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Sébastien RICHARD –
Professeur Luc TAILLANDIER Professeure Louise TYVAERT

2^e sous-section : (*Neurochirurgie*)

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

3^e sous-section : (*Psychiatrie d'adultes ; addictologie*)

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

4^e sous-section : (*Pédopsychiatrie ; addictologie*)

Professeur Bernard KABUTH

5^e sous-section : (*Médecine physique et de réadaptation*)

Professeur Jean PAYSANT

50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{re} sous-section : (*Rhumatologie*)

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

2^e sous-section : (*Chirurgie orthopédique et traumatologique*)

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

3^e sous-section : (*Dermato-vénéréologie*)

Professeure Anne-Claire BURSZTEJN - Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

4^e sous-section : (*Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie*)

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

1^{re} sous-section : (*Pneumologie ; addictologie*)

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

2^e sous-section : (*Cardiologie*)

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET –

Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL

3^e sous-section : (*Chirurgie thoracique et cardiovasculaire*)

Professeur Juan-Pablo MAUREIRA - Professeur Stéphane RENAUD

4^e sous-section : (*Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire*)

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{re} sous-section : (*Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie*)

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

2^e sous-section : (*Chirurgie viscérale et digestive*)

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD –

Professeure Adeline GERMAIN

3^e sous-section : (*Néphrologie*)

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

4^e sous-section : (*Urologie*)

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

53° Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

1^{re} sous-section : (*Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie*)

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY

Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

3^e sous-section : (*Médecine générale*)

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

54° Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1^{re} sous-section : (Pédiatrie)

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET
Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

2° sous-section : (Chirurgie infantile)

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

3° sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

4° sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{re} sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

2° sous-section : (Ophtalmologie)

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

3° sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)

Professeure Muriel BRIX

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

61° Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Professeur Walter BLONDEL

64° Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

65° Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeure associée Sophie SIEGRIST

Professeur associé Olivier BOUCHY

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42° Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{re} sous-section : (Anatomie)

Docteur Bruno GRIGNON

2° sous-section : (Histologie, embryologie, et cytogénétique)

Docteure Isabelle KOSCINSKI

44° Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{re} sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Catherine MALAPLATE –

Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

2° sous-section : (Physiologie)

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Jacques JONAS

45° Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{re} sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

2° sous-section : (Parasitologie et mycologie)

Docteure Anne DEBOURGOGNE

46° Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{re} sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE
Docteur Arnaud FLORENTIN (stagiaire)

2° sous-section (Médecine et Santé au Travail)

Docteure Isabelle THAON

3° sous-section (Médecine légale et droit de la santé)

Docteur Laurent MARTRILLE

47° Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{re} sous-section : (Hématologie ; transfusion)

Docteur Julien BROSEUS – Docteure Maud D'AVENI

2° sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)

Docteure Lina BOLOTINE

3° sous-section : (Immunologie)

Docteure Alice AARNINK (stagiaire)

4° sous-section : (Génétiq

Docteure Céline BONNET

48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1° sous-section : (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

Docteur Philippe GUERCI

2° sous-section : (Médecine intensive-réanimation)

Docteur Antoine KIMMOUN

3° sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)

Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA

49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

2° sous-section : (Neurochirurgie)

Docteur Fabien RECH (stagiaire)

3° sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)

Docteur Thomas SCHWITZER (stagiaire)

50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

4° sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

3° sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)

Docteur Fabrice VANHUYSE

4° sous-section : (Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire)

Docteure Nicla SETTEMBRE

52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{re} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)

Docteur Anthony LOPEZ

2° sous-section : (Chirurgie viscérale et digestive)

Docteur Cyril PERRENOT

53° Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

3° sous-section : (Médecine générale)

Docteure Kénora CHAU (stagiaire)

54° Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

4° sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; Gynécologie médicale)

Docteure Éva FEIGERLOVA

5° sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)

Docteur Mikaël AGOPIANTZ (stagiaire)

55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{re} sous-section : (Oto-Rhino-Laryngologie)

Docteur Patrice GALLET

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^e Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

7^e Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES

Madame Christine DA SILVA-GENEST

19^e Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

64^e Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

65^e Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Christophe NEMOS

66^e Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

69^e Section : NEUROSCIENCES

Madame Sylvie MULTON

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteur Cédric BERBE

=====

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)

Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)

Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)
Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)

Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)

Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)

Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)

Professeur Daniel G. BICHET (2001)
Université de Montréal (Canada)

Professeur Marc LEVENSTON (2005)
Institute of Technology, Atlanta (USA)

Professeur Brian BURCHELL (2007)
Université de Dundee (Royaume-Uni)

Professeur Yunfeng ZHOU (2009)
Université de Wuhan (CHINE)

Professeur David ALPERS (2011)
Université de Washington (U.S.A)

Professeur Martin EXNER (2012)
Université de Bonn (ALLEMAGNE)

REMERCIEMENTS

À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT

Professeur des Universités, Praticien Hospitalier de Réanimation Médicale

Je vous remercie du grand honneur que vous me faites en présidant cette thèse et de l'intérêt que vous y avez porté.

Veillez recevoir le témoignage de ma profonde et respectueuse reconnaissance.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE

Monsieur le Professeur Bruno LEVY

Professeur des Universités, Praticien Hospitalier de Réanimation Médicale.

Vous me faites l'honneur de juger ce travail, veuillez recevoir le témoignage de notre respectueuse considération.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE

Monsieur le Professeur Tahar CHOUIHED

Professeur des Universités, Praticien Hospitalier de Médecine d'Urgence.

Je suis sensible à l'honneur que vous me faites en acceptant de juger ce travail.

Vous avez été présent et investi durant toute ma formation.

Veillez accepter toute ma reconnaissance et mon profond respect.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE

Monsieur le Docteur Michael PIERRAT

Docteur en Médecine, Médecin Sapeurs-Pompiers.

Vous avez été d'une aide et d'une disponibilité inestimable pour la réalisation de cette thèse.
Vous me faite l'honneur d'apporter votre expérience à la critique de ce travail, je tiens à vous exprimer toute ma gratitude.

À NOTRE MAÎTRE ET DIRECTEUR DE THÈSE

Madame la Docteure Déborah JAEGER

Praticien Hospitalier de Médecine d'Urgence.

Je vous remercie de l'honneur que vous m'avez fait en étant ma directrice.

Vous m'avez apporté votre aide, votre soutien et vos précieux conseils tout le long de ce travail.

Veillez recevoir mes plus sincères remerciements.

Remerciement au Dr L. Nace, chef du service d'accueil des urgences du CHRU Nancy et du SAMU54, de sa secrétaire Madame N. Laine et des secrétaires du SAU pour leur disponibilité et leur aide dans le recueil des données de leur établissement.

Remerciements au Dr L. Daccordi, chef du service d'accueil des urgences du centre hospitalier de Toul et toute son équipe pour leur aide dans le recueil des données SMUR de leur structure.

Remerciement au Dr D. Rosa, chef du service d'accueil des urgences du centre hospitalier de Lunéville et toute son équipe pour leur accueil lors du recueil de donnée des fiches SMUR de leur établissement.

Remerciement au Dr C. Paillet, chef du service d'accueil des urgences du centre hospitalier de Mont-Saint-Martin et toute son équipe pour leur accès aux données SMUR de leur site.

Remerciement au service comptabilité du centre hospitalier de Pont à Mousson pour son accès aux données SMUR de leur antenne.

Remerciement à l'équipe du service des archives du centre hospitalier de Briey pour leur recherche et leur accueil lors de la mise à disposition des données SMUR et hospitalières de leur hôpital.

Remerciement au Dr F. Braun, chef du service d'accueil des urgences du centre hospitalier régional de Mercy et du SAMU 57 et au Dr L. Abensur pour leur aide dans la collecte des données des secours Mosellans.

Remerciement au Dr L. Happiette, pour son aide précieuse dans la réalisation du tableau de recueil de données.

Remerciement au Dr C. Baumann, à Madame A. Luc et aux équipes de la plateforme d'aide à la recherche clinique du CHRU de Nancy pour la réalisation du traitement des données de l'étude.

Remerciement au Colonel J. Petitpoisson, directeur départemental du service départemental d'incendie et de secours de Meurthe-et-Moselle, pour son soutien et celle de ses équipes dans la réalisation du projet.

Remerciement au Commandant N. Xhaard, chef du bureau départemental de la coordination opérationnelle des sapeurs-pompiers de Meurthe-et-Moselle pour son aide et ses réponses précises dans la collecte de nos données.

Remerciement au médecin Capitaine M. Desrosiers pour son aide précieuse et inestimable dans l'analyse des tracés des DSA et dans la recherche des interventions.

Remerciement à l'infirmier Capitaine C. Jeanbert pour la mise à disposition des fiches d'interventions des infirmiers de sapeurs-pompiers de Meurthe-et-Moselle.

Remerciement à Monsieur M. Thiriat, responsable biomédical des sapeurs-pompiers de Meurthe-et-Moselle, pour son aide dans la gestion de l'accès aux tracés des DSA.

Remerciement à Madame N. Royer et à Madame L. Vincent pour la centralisation et la transmission d'une partie des données de notre étude.

Remerciement à l'ensemble des Chefs d'agrès des sapeurs-pompiers de Meurthe-et-Moselle pour leur réponse au questionnaire instauré lors de la prise en charge des arrêts cardiorespiratoires.

Remerciement à l'ensemble de l'équipe du service d'accueil des urgences du centre hospitalier de Toul et d'Epinal, vous m'avez transmis la passion des urgences, vous avez pris le temps de poursuivre ma formation. Si j'en suis là aujourd'hui, c'est en partie grâce à vous.

Remerciement à l'ensemble de l'équipe du service de réanimation du centre hospitalier d'Epinal pour ce semestre qui fut unique, de par la COVID 19, et qui m'a fait voir un autre versant de la médecine et m'a permis d'évoluer.

Remerciement à toutes les équipes des différents services hospitaliers où l'internat m'a porté, pour votre patience, votre disponibilité et votre soutien dans ma formation.

Remerciement à tous mes co-internes rencontrés au détour de mes différents semestres et durant ma formation.

Remerciement à mes amis (Arnaud, Damien, ...) et mes proches (Agnès, Jean-Paul ...) pour tous ces moments passés ensemble et qui me permettaient de sortir de l'hôpital.

Remerciement à mes parents Guy et Gabrielle pour leur amour, leur présence et leur soutien sans faille qu'ils m'ont apportés durant toutes ces années.

Remerciement à mon frère Xavier, sa femme Cécile et ses enfants Noé et Aimé, qui malgré la distance ont toujours répondu présent, conseillé et aidé. Votre traduction a été d'une aide précieuse.

Remerciement à ma grand-mère Paule, qui m'a vu grandir et m'a toujours encouragée.

Remerciement à ma belle-famille, Manon, Thomas, Léa, Catherine, Roger, Dany, Rémi, Lola, Antoine, Pauline, Louis, Clémence, pour tous les moments partagés ensemble et ce malgré mes absences. Votre soutien et votre aide ont été précieux durant ces années.

Remerciement à ma femme Mathilde, qui aura toujours été présente à mes côtés durant ces longues années. Son soutien sans faille et son amour inconditionnel malgré la distance, les situations difficiles, les doutes et les absences, m'ont permis de devenir le médecin que je suis aujourd'hui. Sans toi je ne serais jamais arrivé au bout de cette formation, alors cette thèse, mon amour, c'est aussi un peu la tienne.

Remerciement à mon fils Maxime, qui malgré mes nombreuses absences et mes heures de travail à la maison aura toujours eu le sourire en me voyant. Ses câlins et sa joie de vivre sont pour moi un bonheur de la vie et une vraie source d'énergie.

Remerciement à mon frère Lionel, sans toi je n'aurais sûrement pas suivi cette voie. Tu m'as permis de découvrir la médecine, même si j'aurais préféré que cela soit dans d'autres circonstances, et si j'en suis à soutenir ma thèse aujourd'hui, c'est grâce à toi.

Remerciement à toutes les personnes que j'ai pu oublier involontairement, j'espère que vous ne m'en tiendrez pas rigueur...

SERMENT

« Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque ».

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABRÉVIATIONS	18
1. INTRODUCTION	19
1.1. Introduction générale	19
1.1.1. L’alerte	21
1.1.2. Le massage cardiaque :	21
1.1.3. La défibrillation précoce	22
1.1.4. Réanimation spécialisée.....	23
1.2. Présentation de l’article	24
2. ARTICLE	27
2.1. Abstract.....	27
2.1.1. Introduction.....	27
2.1.2. Methods.....	27
2.1.3. Outcomes	27
2.1.4. Conclusion	27
2.2. Introduction	28
2.3. Methods	29
2.3.1. Trial Design	29
2.3.2. Inclusion or exclusion criteria.....	29
2.3.3. Data collection	30
2.3.4. Main and secondary objectives	30
2.3.5. Statistical analysis	31
2.4. Results	31
2.5. Discussion.....	34
2.6. Limits.....	36
2.7. Conclusion.....	36
2.8. Bibliography	37
3. DISCUSSION	40
4. PERSPECTIVE	43
5. CONCLUSION	45
6. BIBLIOGRAPHIE	46

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ACEH : Arrêt Cardiaque Extrahospitalier
ACR : Arrêt Cardio-Respiratoire
BAVU : Ballon Auto-Remplisseur à Valve Unidirectionnelle
CFRC : Conseil Français de la Réanimation Cardio-pulmonaire
CHRU : Centre Hospitalier Universitaire Régional
CNIL : Commission Nationale Informatique et Libertés
CRRA : Centre de Réception et de Régulation des Appels
CTA : Centre de Traitement de l'Alerte
DSA : Défibrillateur Semi-Automatique
ECG : Électrocardiogramme
IOT : Intubation Orotrachéale
RACS : Retour d'Activité Cardiaque Spontané
RCP : Réanimation Cardio-Pulmonaire
SAMU : Service d'Aide Médical d'Urgence
SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours
SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation
UMDS : Unité de Méthodologie, Data management et Statistique
VSAV : Véhicule de Secours et d'Assistance aux Victimes
VVP : Voie Veineuse Périphérique
CA : Cardiaque Arrest
CPC : Cerebral Performance Category
CPR : Cardio-Pulmonary Resuscitation
ER Physician : Emergency Physician
ERC : European Resuscitation Council
ILCOR : International Liaison Committee on Resuscitation
ROSC : Return of Spontaneous Circulation
SAD : Semi-Automatic defibrillators

1. INTRODUCTION

1.1. Introduction générale

L'arrêt cardiaque engendre un arrêt de la circulation sanguine, ce qui a pour conséquence un arrêt de la perfusion des organes du corps. Le passage en hypoxie des organes notamment vitaux (cœur, cerveau, ...) se fait en quelques dizaines de secondes, avec des effets irréversibles en quelques minutes au niveau neurologique. Les lésions tissulaires apparaissent au bout d'une dizaine de minutes. Il est désormais largement enseigné que la survie diminue de 10% pour chaque minute passée sans réanimation cardiopulmonaire (RCP).

Chaque année, à travers le monde, 6 millions d'arrêts cardiaques sont recensés(1). Cela représente 700 000 décès par an en Europe(2). A l'échelle nationale française, c'est la cause de 40 000 décès par an selon les dernières données (3). Les données du registre national des arrêts cardiaques (RéAC) montrent que le taux de retour d'activité cardiaque spontané (RACS) suivi d'une hospitalisation, tous services confondus, est d'environ 17% (4). Le taux de survie des patients sortant vivants de l'hôpital est de 4.6% (4). Cependant, 84% des patients sortant de l'hôpital ont un bon état neurologique (score cerebral performance category (CPC) 1 ou 2) (4).

Les causes d'un arrêt cardiaque sont multiples. On peut cependant les classer en deux grandes catégories : cardiaque, qui représente 70% environ des cas, et non cardiaque.

- Dans les causes cardiaques, nous retrouvons notamment :
 - L'infarctus du myocarde, ou syndrome coronarien aigu, représentant la majeure partie des causes cardiaques,
 - Les pathologies congénitales,
 - L'embolie pulmonaire,
 - Les tamponnades,
 - Les insuffisances cardiaques terminales,
 - Les pathologies rythmiques,
 - Les morts subites de l'adulte ou du nourrisson.
- Dans les causes non cardiaques, nous pouvons citer :
 - Les intoxications médicamenteuses volontaires et involontaires,
 - Les hémorragies cérébrales,
 - Les troubles ioniques,

- Les traumatismes volontaires ou involontaires,
- Les arrêts respiratoires (asphyxie, pneumothorax, ...).

Le rythme cardiaque, lors d'un arrêt cardiaque est classé en deux grandes catégories lors d'une réanimation cardio pulmonaire :

- Soit une asystolie, qui correspond à un arrêt complet de l'activité électrique. La dissociation électromécanique est un équivalent d'asystolie.
- Soit une fibrillation ventriculaire. La fibrillation ventriculaire est de bon pronostic si une défibrillation efficace peut avoir lieu précocement.

Les facteurs de mauvais pronostic initiaux (5) de survie d'un arrêt cardiaque lors de la réception de l'appel sont multiples et nous retrouvons notamment : l'âge avancé du patient, un temps de no flow (délai entre la survenue de l'arrêt cardiaque et le premier massage cardiaque externe) prolongé ou inconnu, une absence de témoin, une absence de réanimation et de défibrillation avant l'arrivée des secours, une asystolie lors de l'analyse du rythme par les secours.

La survie d'un patient en arrêt cardiaque dépend de nombreux facteurs dont les deux plus importants sont le no-flow (qui induit l'ischémie cérébrale) et la qualité de la réanimation cardio-pulmonaire.

La prise en charge d'un arrêt cardiaque bénéficie de recommandations internationales (ILCOR). Ces dernières sont déclinées à différents niveaux, pour être adaptées au système de santé du pays. Ces recommandations sont adaptées par l'european resuscitation council (ERC) au niveau européen (6) puis par le conseil français de la réanimation cardio-pulmonaire (CFRC) au niveau français.

Le concept de la chaîne de survie, qui comprend quatre maillons est décrit dans les recommandations :

- Le premier est l'identification de l'arrêt cardiaque associé à une alerte précoce. Cela consiste, une fois l'arrêt cardiorespiratoire identifié par les témoins, à l'appel des services de secours.
- Le deuxième maillon est la mise en place des gestes de réanimation précoces. Cela passe par la mise en place d'un massage cardiaque.
- Le troisième maillon est la défibrillation précoce.

- Enfin le quatrième maillon est la réanimation spécialisée avec la prise en charge de la victime en extra et intra hospitalier dans le service adapté.

1.1.1. L'alerte

En France, l'alerte est passée par les témoins de l'arrêt cardiaque par deux voies téléphoniques, le centre de réception et de régulation des appels (CRRA) 15 du service aide médicale d'urgence (SAMU) ou le centre de traitement de l'alerte 18 des sapeurs-pompiers (CTA). Cependant, l'ensemble des appels, peu importe leur lieu de réception, sera régulé par un médecin régulateur du CRRA 15. Lors de la réception de l'appel identifiant l'arrêt cardiaque, l'engagement d'un service mobile d'urgence et de réanimation (SMUR) et d'un véhicule de secours et d'assistance aux victimes (VSAV) est réalisé dans la majorité des cas. De plus, lors de l'appel et en attendant l'arrivée des secours sur place, les centres d'appels s'efforcent de faire mettre en place le massage cardiaque par le témoin, que ce dernier soit formé ou non en amont, cela afin de limiter les temps de non-massage (no-flow).

1.1.2. Le massage cardiaque :

Le massage cardiaque qui est l'élément majeur de la réanimation cardio-pulmonaire doit être réalisé de la façon la plus scrupuleuse possible. Plusieurs critères actuellement sont nécessaires pour définir un massage cardiaque externe de qualité (6,7). Ces critères sont :

- La position des mains. Le massage cardiaque externe doit se faire avec la paume de la main posée sur la moitié inférieure du sternum.
- La fréquence du massage. Elle est actuellement recommandée pour l'adulte entre de 100 à 120 compressions thoraciques par minute.
- La profondeur des compressions thoraciques. La compression thoracique doit réaliser un enfoncement du thorax d'environ 5cm chez l'adulte.
- Le relâchement du thorax, le thorax doit revenir en position neutre, sans pression appliquée par le masseur, avant une nouvelle compression thoracique.
- La continuité des compressions. Il est recommandé d'avoir un massage cardiaque avec le moins d'interruption possible. Pour se faire, il doit avoir une organisation pour le changement de masseur notamment, et une réalisation des gestes techniques (intubation oro-trachéale (IOT), pose de voie veineuse périphérique (VVP), ...) qui

doivent dans la mesure du possible être réalisés sans interruption des compressions thoraciques.

- Le temps de pause péri-choc. La reprise d'un massage cardiaque après un choc par le défibrillateur ou une analyse doit être le plus rapide possible.

Les recommandations actuelles (7) préconisent toujours la réalisation d'un massage cardiaque en 30 :2 (30 compressions thoraciques suivies de 2 insufflations). Les insufflations ne seront pas réalisées lorsque le témoin n'est pas formé lors de l'appel, pour éviter les interruptions trop longues de non-massage. En complément, si plusieurs témoins sont présents, ou si un défibrillateur est à portée immédiate de la victime, il devra être mis en place le plus rapidement possible pour améliorer le pronostic de la victime.

1.1.3. La défibrillation précoce

Depuis l'arrêté de 2007(5), des défibrillateurs semi-automatique (DSA) sont installés principalement dans les complexes sportifs (gymnase, stade de foot,...) et les lieux à forte influence de public (centre commercial, supermarché,...) mais également à des endroits stratégiques (façade de mairie,...). L'utilisation des DSA ne nécessite aucune formation désormais et leur principe de fonctionnement est simple, afin de permettre au plus grand nombre de s'en servir. De plus, plusieurs campagnes d'initiations aux gestes de secours, notamment après les attentats qui ont secoué la France, ont tenté d'initier le plus grand nombre de citoyens à la sensibilisation aux gestes d'urgences. Progressivement, les enfants vont également bénéficier au collège (aux environs de la classe de troisième) d'une initiation obligatoire aux gestes de premiers secours dans leur formation (8).

A l'ère d'internet et de la nouvelle technologie, des applications ont vu le jour (Staying Alive(9) / SauvLife(10)) et des associations (sauveteur volontaire de proximité(11)). Le but de ces dernières, est de permettre aux secours (CRRA15 ou CTA18), lors d'un arrêt cardiaque, de rechercher un sauveteur à proximité directe du lieu de la victime pour initier le plus précocement possible une RCP le temps de l'arrivée des secours. Ces applications permettent de gagner de précieuses minutes et d'augmenter les chances de survie en diminuant le temps de no-flow.

En France, les sapeurs-pompiers arrivent en moyenne sur les lieux de l'intervention en 13 minutes (12). Ils prennent le relais de la réanimation cardiaque si un témoin l'a débuté. Ils vont réaliser des compressions thoraciques, associé à une pose précoce d'un défibrillateur.

Dans certains départements, la mise en place d'un masque laryngé sera possible pour faciliter la ventilation, et cela jusqu'à l'arrivée des secours médicaux qui mettront en place la réanimation spécialisée.

1.1.4. Réanimation spécialisée

Elle comprend la poursuite du massage cardiaque et l'oxygénation initialement au ballon auto-remplisseur à valve unidirectionnelle (BAVU) puis généralement par intubation oro-trachéale, ce qui permettra de réaliser un massage cardiaque en continue. La surveillance scopique est complétée par une surveillance de la capnographie.

Le patient sera relié à un scope ECG afin de permettre une surveillance de l'activité cardiaque, les scopes utilisés permettent également de défibriller (de façon manuelle ou assistée) si le rythme le nécessite. A l'heure actuelle, une défibrillation se fait en mode biphasique avec une puissance comprise entre 150 et 200 joules.

Cette réanimation cardio-pulmonaire spécialisée est associée à l'administration de drogues pour lesquels un abord vasculaire veineux périphérique est nécessaire. En cas d'impossibilité de pose, le passage en voie intra-osseuse est désormais recommandé.

Il est recommandé de réaliser une injection en intraveineux direct d'adrénaline à la dose d'un milligramme toutes les trois à cinq minutes.

En cas de fibrillation ventriculaire, il est recommandé d'administrer un bolus de 300mg d'amiodarone, qui s'il est inefficace peut être majoré d'un bolus de 150mg.

1.2. Présentation de l'article

Bien que connu et étudié depuis les années 1960, et soumis à des recommandations régulières, le massage cardiaque est encore aujourd'hui l'objet de nombreuses études à travers le monde avec un seul objectif : améliorer la réanimation cardiopulmonaire et ainsi tenter d'augmenter la survie des patients en arrêt cardiaque (13–16).

Concernant la réanimation cardiaque spécialisée, plusieurs études se penchent sur l'utilisation de médicaments tels que l'amiodarone ou l'adrénaline et leurs doses. La protection des voies respiratoires avec différentes techniques (IOT, masque laryngé, ...) bénéficie aussi d'études pour essayer d'optimiser ce versant de la réanimation. De nombreuses études se concentrent sur l'analyse des différents éléments de la qualité du massage (17,18). A ce jour, quelques études nord-américaines (19,20), analysent les pauses des compressions thoraciques durant la réanimation cardiopulmonaire. Ces études font état de la notion de fraction de compression thoracique.

La fraction de compression thoracique est une valeur exprimée en pourcentage. Pour l'obtenir, nous divisons la durée des compressions thoraciques externes durant la réanimation cardio-pulmonaire par le temps total de la réanimation cardio-pulmonaire. Elle correspond au temps durant la réanimation cardiopulmonaire où le patient a bénéficié de compression thoracique.

Ce paramètre est exprimé en pourcentage afin de pouvoir être comparé entre les réanimations, le temps de la RCP étant très variable d'une victime à l'autre.

Une fraction de compression supérieure à 60% serait corrélée à une meilleure survie (21,22) et à une survie à la sortie de l'hôpital deux fois plus élevée (22). Cette donnée de la réanimation cardiopulmonaire a donc un impact sur la survie des patients lorsque cette fraction est supérieure à 60%. Cependant, nous n'avons pas trouvé de publication sur le territoire français étudiant la fraction de compression thoracique.

Nous avons discuté avec le SAMU 54 qui dispose de 6 SMUR en Meurthe-et-Moselle. Le service départemental d'incendie et des secours (SDIS) de Meurthe-et-Moselle dispose de 69 centres de secours sur le département. Tous les véhicules des sapeurs-pompiers disposent d'un défibrillateur, avec un modèle identique sur l'ensemble du département. Lors de la mise en place du défibrillateur sur un arrêt cardio-respiratoire (ACR), ce dernier enregistre le rythme cardiaque de la victime, et il est possible de visualiser sur le tracé si un massage

cardiaque est réalisé ou non. Cependant, cette analyse du massage n'est pas automatique et doit se faire manuellement et ce pour l'ensemble des tracés. Nous avons obtenu l'accord du médecin chef et du directeur départemental des sapeurs-pompiers de Meurthe-et-Moselle pour accéder à l'ensemble des tracés de défibrillateur et des fiches d'interventions. Nous avons également eu l'accord du chef de service du SAMU 54 pour consulter les dossiers de régulation médical.

Notre étude doit permettre d'analyser la fraction de compression des arrêts cardiaques extrahospitaliers en Meurthe-et-Moselle.

Notre étude a été réalisée de façon à avoir un retour régulier des données, et de pouvoir questionner les intervenants en cas de données manquantes. Cette étude était non-interventionnelle, nous n'avons aucunement modifié la prise en charge de la réanimation cardiopulmonaire.

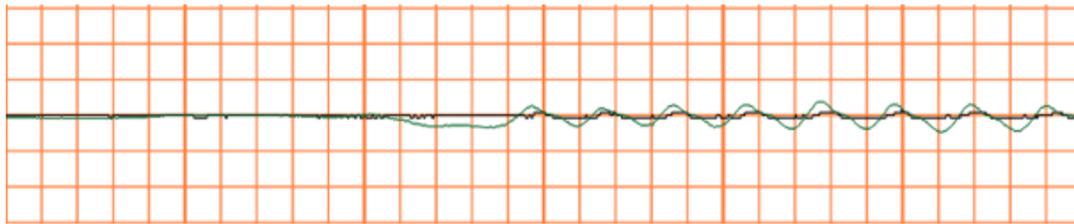
Nous avons échangé avec les statisticiens du Centre Hospitalier Régional Universitaire (CHRU) de Nancy, qui nous ont conseillé de réaliser cette étude sur les données d'une année complète. Cela afin d'avoir un nombre de patient suffisant, mais aussi de pouvoir prendre en compte l'ensemble des aléas (climatique, épidémique, ...), pour limiter les facteurs intercurrents.

Nous n'avons pris en compte que les arrêts extrahospitaliers pris en charge par les sapeurs-pompiers avec mise en place d'un DSA. Nous avons décidé de faire notre étude sur l'ensemble du territoire de Meurthe-et-Moselle pour se rattacher aux structures institutionnelles existantes (SDIS, SAMU, ...) et avoir un bassin de population conséquent, de 733 000 habitants lors du dernier recensement.

Les sapeurs-pompiers sont généralement les premiers intervenants lors de la prise en charge d'un arrêt cardiaque extrahospitalier avec pose précoce d'un DSA. Nous avons donc choisi d'analyser ces tracés pour évaluer la fraction de compression.

La fraction de compression a été obtenue par l'analyse des traces ECG des DSA. Pour ce faire, l'ensemble des tracés a été lu par le premier auteur. Sur chaque tracé, nous avons additionné, en se servant du papier millimétrique ECG, l'ensemble des temps de pause du massage cardiaque (correspondant à une ligne plate sur le tracé DSA, voir schéma ci-dessous) durant la réanimation cardiopulmonaire. Puis nous avons collecté le temps total de la

réanimation cardiopulmonaire, en prenant l'heure d'allumage et d'arrêt du DSA que nous avons converti en seconde. En soustrayant le temps de non-massage au total de la réanimation cardiopulmonaire, nous avons ainsi pu calculer le temps de massage cardiaque et obtenir la fraction de compression thoracique pour chaque tracé.



En vert : ligne de compression thoracique // En noir : ligne d'activité cardiaque

Nous avons eu accès aux fiches d'intervention SMUR qui nous ont permis de connaître les gestes réalisés (intubation, défibrillation, pose de voie veineuse, dose d'adrénaline si utilisée, dose d'amiodarone si utilisée, heure d'arrivée sur site) par les SMUR sur place. Nous avons aussi eu accès aux bases de données des fiches d'appel du CTA18 et du CRRA 15, afin de compléter les différents aspects de la RCP (heure d'appel, temps de no flow, initiation d'un massage cardiaque, cause de l'arrêt cardiaque, lieu de l'arrêt cardiaque, heure de découverte de la victime, arrêt cardiaque devant témoin). De plus, afin d'avoir un maximum de données (no-flow, temps de massage du témoin, lieu de l'ACR, heure de l'ACR, heure d'arrivée des secours) sur la période pré RCP secouriste, nous avons demandé à chaque chef d'agrès des sapeurs-pompiers de Meurthe-et-Moselle qui intervenaient sur une réanimation cardio-pulmonaire de remplir un questionnaire après l'intervention.

Enfin, et afin d'analyser la survie de nos patients pris en charge en hospitalier post ACR, nous avons aussi eu accès aux courriers de sortie, ou de décès des patients ayant été transportés vers une structure hospitalière.

Nous avons bénéficié d'une autorisation pour la réalisation de l'étude. L'ensemble des résultats obtenus a été analysé par l'unité de méthodologie, data management et statistique (UMDS) du CHRU de Nancy.

L'article que vous découvrirez ci-après est le fruit de notre travail qui aura duré plus de deux ans.

2. ARTICLE

Evaluation of chest compression fraction of out of hospital cardiac arrest in France

S. Feltin, M. Pierrat, M. Desroziers, C. Baumann, A. Luc, T. Chouihed, D. Jaeger

2.1. Abstract

2.1.1. Introduction

During cardiac resuscitation, the chest compression fraction recommended is higher than 60% to improve the survival rate. However, few field studies and none in France evaluated the compression fraction on the ground. We wanted to evaluate the compression fraction in Meurthe-et-Moselle (East county in France)

2.1.2. Methods

Our study is a multicentric noninterventional study of out-of- hospital cardiac arrests managed by firefighters over one year. The main endpoint was the evaluation of chest compression fraction during cardiac arrest (CA) covered by rescue crews. The chest compression fraction was evaluated by analyzing the defibrillators data.

2.1.3. Outcomes

From November 2018 to October 2019, 512 patients were included. The mean compression fraction was 63.1%. The return of spontaneous circulation (ROSC) rate was 14.1% (72 patients). The survival rate of patients who benefited from a compression fraction higher than 60% is 68.8% ($p < 0.0001$) at D1 (35 patients) and 27.5% ($p < 0.0001$) at D28 (14 patients). In 64.3% cases the chest compression fraction is higher than 60%. The fraction is higher than 60% for 70.8% patients with ROSC and for 63.2 % patients with no ROSC.

2.1.4. Conclusion

During the management of cardiac arrest out of hospital, the chest fraction compression is been on average 63.1%. It meets the recommendations but could be improved.

2.2. Introduction

Cardiac arrest is still a major public health issue with more than 250.000 deaths a year in Europe and the US (1) and more the 6 million cardiac arrests a year around the world (2).

The survival rate remains low, despite the efforts from paramedical and medical teams. Every link of the survival chain is essential to improve the prognosis of cardiac arrest victims. Chest compression quality was emphasised as a major key to a better prognosis. Today, since the survival rate is similar, a witness without first aid training for cardiopulmonary resuscitation (CPR) is guided by phone to do chest compressions only, without mouth-to-mouth (3,4).

In 2015 the European resuscitation council recommended to minimize as much as possible pause in chest compressions (5).

Compression fraction is an old concept that shows the percentage of active chest compressions during CPR. The compression fraction is usually below 50% (6).

The European resuscitation council experts declared that a compression fraction higher than 60% was linked to a better survival rate (5). For cardiac arrests out of hospital in the United-states, the survival rate at the end of hospital stay was two or three times better for patients with a compression fraction over 60% (7). Chest compression pauses were linked to a lower brain and coronary perfusion and also a lower cardiac performance (8)(9).

In France, firefighters are the first paramedical crew to arrive and to take care of a cardiac arrest until the medical team arrives. We found very few studies to evaluate the compression fraction in the field and none in France. We know that in Northern America and mostly Canada the compression fraction is carefully studied after every operation in order to give personal comments to the paramedics and help improving care.

The object of the study was to evaluate in Meurthe-et -Moselle, on the field, the average time of chest compression pauses during CPR out of hospital, in order to measure the compression fraction.

2.3. Methods

2.3.1. Trial Design

In France, Emergency care is a two level system. The County Fire and Rescue Department (SDIS) takes care of immediate rescue and urgent care coordinated by the callcenter (CTA18) on one hand. And on the other hand the Urgent medical help department (SAMU) coordinates the different Emergency and Resuscitation Mobile units (SMUR) via the regulation and alert center (CRR15). Every operation is regulated by a physician. Every SMUR has a nurse, an emergency technician and an emergency physician.

Firefighters have semi-automatic defibrillators (SAD) to take care of cardiorespiratory arrests. Retrieving data from the SAD is not a common procedure in France.

This 12 months observational study has taken place in the entire Meurthe-et-Moselle county from november 1st 2018 and october 31st 2019. The county population is 733.000 inhabitants and is covered by 6 SMUR bases and 69 firefighter centers (professionals and volunteers).

During a cardiorespiratory arrest out of hospital the rescue team associates an Emergency and Resuscitation Mobile Unit (SMUR) and a victim assistance and rescue vehicle (VSAV) from the fire and rescue department. The firefighters thanks to their denser territorial coverage are usually the first to arrive at the operation site. They start CPR and use a semi-automatic defibrillator every time. SAD data are recorded and can be downloaded to study the cardiac rhythm during CPR afterwards. Once the medical team arrives, the physician decides to continue the resuscitation and also to leave or take off the SAD.

2.3.2. Inclusion or exclusion criteria

All patients included must be aged 18 or over and are in cardiac arrest, whatever the cause, in Meurthe-et-Moselle from November 1st, 2018 to October 31st, 2019. The CPR had to be initiated by firefighters with their SAD.

The exclusion criteria are the following: patients under the age of 18, no SAD used or a SAD other than those brought by the firefighters, patients who went on cardiac arrest inside the hospital or patients who had a do not resuscitate order.

2.3.3. Data collection

Every cardiac arrest patient that benefited from the use of a SAD from the firefighters were included.

Data from the SAD have been automatically downloaded on a secure server. All ECG data were analyzed by the same author. On each tracing, we added all the cardiac massage pauses. Then we collected the CPR total time, between CPR start and stop on the SAD, converted in seconds. The chest compression fraction was calculated by subtracting the no massage time from the entire CPR time for each tracing. The tracing analysis provided interruption time during paramedics resuscitation. The chest compression fraction analyzed was only during CPR where the firefighters' SAD was used. Depending on the physician, the SAD was left allowing the analysis to continue or taken off by the medical crew.

We used the operation reports and a special form for the study that contains witnesses actions before the arrival of first aid. This form was filled out once the firefighters got back to the station.

Urgent medical help department data were collected using the medical regulation file and the operation file.

For the hospital data concerning the follow up of the patient we used the hospitalization reports.

All data were anonymized in a database and analyzed by the Clinical search help department of Nancy's teaching hospital (CHRU Nancy).

Our study was approved by the French comity regarding data collection for health research (CCTIRS) and the French Commission of personal data protection (CNIL authorization number 910946). It was considered as an evaluation of the medical file without the need to get the patient consent.

2.3.4. Main and secondary objectives

The main objective was to evaluate the chest compression fraction during CPR by firefighters based on data obtained from SAD tracings.

The secondary objectives were : ROSC rate; ROSC rate regarding the chest compression fraction higher or lower than 60%; duration of post-shock pause; survival rate at D1 and D28; neurological performance attested by the performance cerebral category at hospital release.

2.3.5. Statistical analysis

Mean will be used to present demographic characteristics (age, gender...)

We studied the absolute values of no flow time and chest massage by a witness for every CPA. The chest compression fraction was categorized in higher or lower 60%. Chi2 test was used for qualitative variables and Wilcoxon test for quantitative variables.

2.4. Results

Our study included 512 patients from November 1st, 2018 to October 31st, 2019. 64.3% were male. Average age was 69.4 years of age. 0.6% patient had a history of previous CA. 58% calls were received at the firefighter's call center (CTA18) and 42% calls were treated by the medical regulation center (CRRA15) (table1).

A victim assistance and rescue vehicle (VASV) was on the field during every operation, in 93.4% of cases, a physician was on scene (table1).

CA occurred in 79.7% of cases at home, 9.8% in a public area, 5.1% at a nursing home and 5.5% in an other location (table1).

CA causes were traumatic 10.16% cases, and no traumatic in 89.84% cases (table1).

Witnesses started CPR in 34.6% cases, their chest massage lasted 548.6 seconds (around 9 minutes) before the rescue team arrived (table1).

Firefighters arrived at the location after 10.1 minutes and the medical mobile unit after 23.9 minutes. The paramedics CPR lasted 1355.8 seconds (22 minutes and 30 seconds) with a mean of 8.6 rhythm analysis with an average duration of 10.1 seconds (table1).

The pause for analysis of the rhythm lasted 96.5 seconds. 16.6% (85) patients received a defibrillation during CPR (table1).

Post-shock pause lasted 34.6 (0-256) seconds (table1).

The chest compression frequency was 136.7 per minute (table1).

42.4% of patients benefited from intubation, laryngeal mask was used in 13.9% of cases usually by firefighters (table1).

54.9% (281 patients) of our population received at least one adrenalin injection, mean cumulated adrenalin doses injected was 5.1 mg (table1).

	All population N=512	%	SD	Min	Max
Male	329	64.3			
Female	183	35.7			
Age - years	69.4		16.7	18	100
Antecedant of CPR ^a	3	0.6			
Location Call					
- CTA18	297	58			
- CRRA15	215	42			
Location					
- Home	408	79.7			
- Public area	50	9.8			
- Nursing home	26	5.1			
- Other	39	5.5			
Cause of cardiac arrest					
- Traumatic	52	10.16			
- No traumatic	460	89.84			
Emergency medical team	478	93.4			
Nurse	47	9.18			
Bystander CPR ^a	177	34.6			
Time bystander CPR ^a - sec	548.6		300.4	60.0	2 580.0
Firefighter arrival Time - min	10.1		4.7	1.0	43.0
Emergency medical team arrival time - min	23.9		11.5	6.0	81.0
Use of epinephrine	281	54.9			
Average cumulated adrenalin dosis - mg	5.1		3.3	1	18
Oro Trachéal intubation	217	42.4			
Laryngeal mask	71	13.9			
Average analyse time - sec	10.1		0.8	4.8	15.4
Defibrillation	85	16.6			
Average of choc if defibrillation	4.1		3.9	1.0	17.0
Massage recovery time after shock - sec	34.6		44.7	0.0	256.0
Pause for analysis of rythme - sec	96.5		98.3	0.0	953.0
Time of paramedics CPR - sec	1 355.8		831.5	60.0	5 179.0
Number of analysis	8.6		5.1	1.0	34.0

Table 1 : Characteristics of patients
^aCPR, cardiopulmonary resuscitation; ^bSD : Standard deviation

The average chest compression fraction is 63.1% (p = 0.070) (table2). In 64.3% cases the chest compression fraction is higher than 60% (p=0.209) (table3). The fraction is higher than 60% for 70.8% patients with ROSC and for 63.2 % patients with no ROSC (table3).

Population N = 512	Average	Standard deviation	Median	Q1	Q3	Min	Max
Time of no compression during resuscitation by the fire fighter (second)	469.9	321.9	412.5	262.5	624	24	4 034.0
Time of fireman CPR ^a (second)	1 355.80	831.5	1 230.5	725	1 866.5	60	5 179.0
Chest compression fraction (%)	63.1	12.1	64	57.4	71.3	6.5	91.6

Table 2 : Chest compression fraction
^aCPR, cardiopulmonary resuscitation;

	Total		No ROSC ^a		ROSC ^a		p ^e
	N = 512		N = 440		N = 72		
	N	%	85,90%		14.0%		
N			%	N	%		
CCF ^b	512	63.1	550	62.9	72	64.5	0.070
CCF ^b Class							0.209
<60%	183	35.7	162	36.8	21	29.2	
≥60%	329	64.3	278	63.2	51	70.8	
Use of epinephrine							0.030
No	231	45.1	207	47.0	24	33.3	
Yes	281	54.9	233	53.0	48	66.7	
Defibrillation							<0.0001
No	427	83,4	381	86,6	46	63.9	
Yes	85	16,6	59	13,4	26	36.1	
Bystander CPR ^c							<0.0001
No	335	65,4	293	66,6	42	58.3	
Yes	177	34,6	147	33,4	30	41.7	
Alive at D1							<0.0001
No	462	90,2	440	100,0	22	30.6	
Yes	50	9,8	0	0,0	50	69.4	
Alive at D28							<0.0001
No	487	95,1	440	100,0	47	65.3	
Yes	25	4,9	0	0,0	25	34.7	
CPC hospital discharge							NE ^d
favourable (1-2)	13	68,4	-	-	13	68.4	
unfavourable (3-4-5)	6	31,6	-	-	6	31.6	

Table 3 : Characteristics of patients in function of ROSC and CCF

^aROSC, return of spontaneous circulation; ^bCCF : chest compression fraction; ^cCPR, cardiopulmonary resuscitation. ;

^dNE, no-evaluable; ^ep, Chi2 test was used for qualitatives variables and Wilcoxon test for quantitatives variables

The patient survival rate that benefited from a chest compression fraction higher than 60% is 68.8% of patients alive at D1(p<0.001) and 27.5% at D28(p<0.001). At hospital release they had a good cerebral performance category in 77.8% of reported cases (table4).

Overall survival rate at D1 was 9.8%(p<0.001) and 4.9% at D28(p<0.001). 19 (3.71%) patients were released from the hospital with 68.4% with a positive cerebral performance capacity (table3).

	Total		No ROSC ^a		ROSC ^a + CCF ^b <60%		ROSC ^a + CCF ^b ≥60%		p ^e
	N = 512		N = 440		N = 21		N = 51		
			85,90%		4,10%		10,00%		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
Use of epinephrine									0.011
No	281	54,9	233	53,0	10	47,6	38	74,5	
Yes	231	45,1	207	47,0	11	52,4	13	25,5	
Defibrillation									<0.0001
No	427	83,4	381	86,6	17	81,0	29	56,9	
Yes	85	16,6	59	13,4	4	19,0	22	4,1	
Bystander CPR ^c									0.128
No	335	65,4	293	66,6	15	71,4	27	52,9	
Yes	177	34,6	147	33,4	6	28,6	24	47,1	
Alive at D1									<0.0001
No	462	90,2	440	100,0	6	28,6	16	31,4	
Yes	50	9,8	0	0,0	15	71,4	35	68,6	
Alive at D28									<0.001
No	487	95,1	440	100,0	10	47,6	37	72,5	
Yes	25	4,9	0	0,0	11	52,4	14	27,5	
CPC hospital discharge									NE ^d
favourable (1-2)	13	68,4	-	-	6	60,0	7	77,8	
unfavourable (3-4-5)	6	31,6	-	-	4	40,0	2	22,2	

Table 4 : Characteristics of patients in function of ROCS and CCF

^aROSC, return of spontaneous circulation; ^bCCF : chest compression fraction; ^cCPR, cardiopulmonary resuscitation.

^dNE, no-evaluable; ^ep, Chi2 test was used for qualitatives variables and Wilcoxon test for quantitatives variables

2.5. Discussion

To our knowledge there is no recent study analyzing the compression fraction during CPR of out of hospital CA in France.

European guidelines tell that pauses during chest compressions should be as limited as possible because even small stops can harm the survival rate, which is also shown by recent studies (10) that showed that compression fraction over 60% is linked to a better survival rate.

A higher compression fraction is usually associated with a better chance of ROSC and survival rate (7,11,12). Our study showed 63.1% of compression fraction on the field which is a rate allowing us to hope for a better prognosis.

In France firefighters are usually the first professionals on scene and start basic life support. Every team is equipped with a SAD used as soon as they start CPR. It is a stressful situation and it would be interesting to analyze afterwards how CPR was managed. Debriefings were shown to be efficient in skills improvement and team knowledge which in our case could improve the cardiac massage quality (13,14). The only way to objectively examine how compression was done is to analyze SAD tracings. It could be useful to organize systematic

feedback based mostly on records from the SAD to improve the massage frequency and compression fraction as it was proposed by Bleijenberg and al (15).

Training of the first aid must be followed to minimize every pause during CPR: peri-chock, during rhythm analysis and switch of first aid provider. The time in our study for post-choc is 34.6sec which gives possibilities for improvement in this area because it is known that peri chock pause is linked to the survival rate. Cheskes and al. showed that more than 20 sec of pauses pre-chock for rhythm analysis and more than 40 seconds of peri-chock pauses are associated with a lower survival rate at hospital release (16,17).

Airway protection management is still in debate, a French study compared Bag-mask ventilation to orotracheal intubation during CPR and it did not show any superiority from one technique to the other(18). The European guidelines tell that the orotracheal intubation should only be done by a trained person and after evaluating risks and benefits of the intubation (10).

But after intubation, chest compressions do not have to be stopped to ventilate the patient (at a frequency of 30 compressions and 2 insufflations). Therefore intubation could be a good way to improve the compression fraction without the pauses for ventilation and hopefully improve the survival rate.

A recent study published in the New England Journal of Medicine compared continuous and discontinuous chest compression, surprisingly did not show any higher survival rate in the group with continuous chest compressions (19).

An observational study showed that the compression fraction was slightly better using laryngeal masks instead of orotracheal intubation (20). This could be because the chest compression have to stop during laryngoscopy and intubation whereas the use of the laryngeal mask is faster and does not need to stop the massage.

It is hard to understand why few studies show that a higher compression fraction is associated with lower survival rate (21,22). Christenson also showed that a compression fraction above 80% is linked to a lower survival rate. We could try to explain those facts with the following hypothesis, sometimes pauses are “good”, a patient who needs to be defibrillated several times will have a lower compression fraction than a patient with asystole, but the survival rate is higher (7).

2.6. Limits

Our study showed a compression fraction above 60% for the management of a CPR out of hospital. We need to take into account several settings. We analyzed only the paramedics CPR we have no way to acknowledge the compression fraction of the witnesses, and our analysis is only from using tracings of firefighter's SAD. If the medical mobile unit decided to replace the SAD by their equipment the duration of the analysis was reduced, and we did not have the entire CPR. Our compression fraction concerns only a portion of the whole CPR.

Our study despite a significant population, lacks of power to link statistically the survival rate to the compression fraction.

We studied the chest compression fraction during a CPR without comparing continuous CPR to a classical CPR 30:2.

We analyzed different CPR quality settings (chest compression fraction, resumption time after chock, chest compression frequency) but other settings might be included (depth of the massage, before chock pause...) in order to see the impact of massage quality on survival rate.

2.7. Conclusion

Compression fraction for OHCA in Meurthe-et-Moselle is 63.1%. The rate of thoracic compression fraction is increased to 64.5% in patients who had ROSC. However, this result must be balanced with more data on the quality of the CPR and of course the no-flow time. Systematic feedback using real-life SAD tracings could be useful for ongoing training of teams working on the field and maybe improve survival.

2.8. Bibliography

1. Fishman GI, Chugh SS, Dimarco JP, Albert CM, Anderson ME, Bonow RO, et al. Sudden cardiac death prediction and prevention: report from a National Heart, Lung, and Blood Institute and Heart Rhythm Society Workshop. *Circulation*. 30 nov 2010;122(22):2335-48.
2. Mehra R. Global public health problem of sudden cardiac death. *J Electrocardiol*. déc 2007;40(6 Suppl):S118-122.
3. Bohm K, Rosenqvist M, Herlitz J, Hollenberg J, Svensson L. Survival is similar after standard treatment and chest compression only in out-of-hospital bystander cardiac resuscitation. *Circulation*. 18 déc 2007;116(25):2908-12.
4. Ong MEH, Ornato JP, Edwards DP, Dhindsa HS, Best AM, Ines CS, et al. Use of an automated, load-distributing band chest compression device for out-of-hospital cardiac arrest resuscitation. *JAMA*. 14 juin 2006;295(22):2629-37.
5. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*. oct 2015;95:81-99.
6. Wik L, Kramer-Johansen J, Myklebust H, Sørebo H, Svensson L, Fellows B, et al. Quality of cardiac resuscitation during out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*. 19 janv 2005;293(3):299-304.
7. Christenson J, Andrusiek D, Everson-Stewart S, Kudenchuk P, Hostler D, Powell J, et al. Chest compression fraction determines survival in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *Circulation*. 29 sept 2009;120(13):1241-7.
8. Berg RA, Sanders AB, Kern KB, Hilwig RW, Heidenreich JW, Porter ME, et al. Adverse hemodynamic effects of interrupting chest compressions for rescue breathing during cardiac resuscitation for ventricular fibrillation cardiac arrest. *Circulation*. 13 nov 2001;104(20):2465-70.

9. Ewy GA, Zuercher M, Hilwig RW, Sanders AB, Berg RA, Otto CW, et al. Improved neurological outcome with continuous chest compressions compared with 30:2 compressions-to-ventilations cardiac resuscitation in a realistic swine model of out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 27 nov 2007;116(22):2525-30.
10. Soar J, Callaway CW, Aibiki M, Böttiger BW, Brooks SC, Deakin CD, et al. Part 4: Advanced life support: 2015 International Consensus on Cardiac Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*. oct 2015;95:e71-120.
11. Uppiretla AK, G M G, Rao S, Don Bosco D, S M S, Sampath V. Effects of Chest Compression Fraction on Return of Spontaneous Circulation in Patients with Cardiac Arrest; a Brief Report. *Adv J Emerg Med*. 2020;4(1):e8.
12. Vaillancourt C, Petersen A, Meier EN, Christenson J, Menegazzi JJ, Aufderheide TP, et al. The Impact of Increased Chest Compression Fraction on Survival for Out-of-Hospital Cardiac Arrest Patients with a Non-Shockable Initial Rhythm. *Resuscitation*. 20 juin 2020;
13. Couper K, Salman B, Soar J, Finn J, Perkins GD. Debriefing to improve outcomes from critical illness: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. sept 2013;39(9):1513-23.
14. Yeung J, Meeks R, Edelson D, Gao F, Soar J, Perkins GD. The use of CPR feedback/prompt devices during training and CPR performance: A systematic review. *Resuscitation*. juill 2009;80(7):743-51.
15. Bleijenberg E, Koster RW, de Vries H, Beesems SG. The impact of post-resuscitation feedback for paramedics on the quality of cardiac resuscitation. *Resuscitation*. 2017;110:1-5.
16. Cheskes S, Schmicker RH, Verbeek PR, Salcido DD, Brown SP, Brooks S, et al. The impact of peri-shock pause on survival from out-of-hospital shockable cardiac arrest during the Resuscitation Outcomes Consortium PRIMED trial. *Resuscitation*. mars 2014;85(3):336-42.
17. Cheskes S, Schmicker RH, Christenson J, Salcido DD, Rea T, Powell J, et al. Perishock pause: an independent predictor of survival from out-of-hospital shockable cardiac arrest. *Circulation*. 5 juill 2011;124(1):58-66.

18. Jabre P, Penaloza A, Pinero D, Duchateau F-X, Borron SW, Javaudin F, et al. Effect of Bag-Mask Ventilation vs Endotracheal Intubation During Cardiac Resuscitation on Neurological Outcome After Out-of-Hospital Cardiorespiratory Arrest: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 27 2018;319(8):779-87.
19. Nichol G, Leroux B, Wang H, Callaway CW, Sopko G, Weisfeldt M, et al. Trial of Continuous or Interrupted Chest Compressions during CPR. *N Engl J Med*. 3 déc 2015;373(23):2203-14.
20. Kurz MC, Prince DK, Christenson J, Carlson J, Stub D, Cheskes S, et al. Association of advanced airway device with chest compression fraction during out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. janv 2016;98:35-40.
21. Cheskes S, Schmicker RH, Rea T, Powell J, Drennan IR, Kudenchuk P, et al. Chest compression fraction: A time dependent variable of survival in shockable out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. déc 2015;97:129-35.
22. Talikowska M, Tohira H, Inoue M, Bailey P, Brink D, Finn J. Lower chest compression fraction among patients with longer downtime and ROSC was not due to peri-shock pause. *Resuscitation*. 2017;119:e17-8.

3. DISCUSSION

À notre connaissance, il n'y a pas d'étude récente analysant la fraction de compression lors de la réanimation cardiopulmonaire pour la prise en charge des arrêts cardiaques en extrahospitalier (ACEH) sur le territoire français contrairement aux pays nord-américain (23). Notre étude a donc permis de mettre en avant que la fraction de compression lors d'un ACEH en Meurthe-et-Moselle est de 63.1%. Ce chiffre représente un facteur favorable dans le pronostic du patient comme le montre l'étude de Soar et al (24), qui retrouve un meilleur taux de survie lorsque que la fraction de compression est supérieure à 60%.

En France, les sapeurs-pompiers sont généralement les premiers intervenants sur les lieux de l'intervention. Nous avons pu constater que leur délai d'intervention (entre le décroché de l'appel et l'arrivée sur site) est de 10.1 minutes, ce qui est mieux que la moyenne nationale (12) et ainsi permet de diminuer le temps de no-flow en cas de non mise en place d'un massage cardiaque par le témoin. Dans notre étude, seulement 34.6% des patients ont bénéficié d'un massage cardiaque avant l'arrivée des secours, ce qui est peu, d'autant que l'on sait que la mise en place d'un massage cardiaque par les témoins améliore de 3.4% la survie à 30 jours de ces derniers (25).

Lors de la prise en charge d'un arrêt cardiaque les équipes sapeurs-pompiers mettent en place un DSA précocement au début de la réanimation (6). Cependant, à ce jour, les débriefings sur le déroulé de la réanimation cardio-pulmonaire ne sont pas systématiquement faits après l'intervention. Pourtant plusieurs études (26,27) ont montré que le débriefings sont reconnus pour aider les équipes à améliorer leurs compétences et leurs connaissances et, par conséquent, la qualité du massage cardiaque. Il pourrait être utile d'organiser une rétroaction systématique, et non ponctuelle comme c'est le cas actuellement, après la réanimation basée principalement sur les enregistrements du DSA. Cela aurait pour but, d'améliorer la qualité du massage cardiaque et notamment la fréquence du massage et la fraction de compression(28). Ces débriefings faits sur le terrain permettraient de faire participer l'ensemble des acteurs (Sapeurs-Pompiers et SMUR), et ainsi d'impliquer tous les acteurs de la réanimation. La formation des intervenants doit être continue et aussi régulière que possible pour améliorer la qualité de la réanimation cardio pulmonaire (29). Ces formations sont dans la majorité des cas faite au sein de chaque structure. Il serait intéressant de faire participer l'ensemble des acteurs de secours à ces formations régulières. En effet, cela permettrait une meilleure connaissance du fonctionnement du matériels et du rôle de chacun lors d'un arrêt cardiaque, mais aussi de

permettre une meilleure anticipation et collaboration lors des interventions (30). De plus, la simulation haute-fidélité se développe à grand pas en médecine d'urgence (31,32) et pourrait permettre de former l'ensemble des acteurs de secours. Nous n'avons pas pu analyser la fréquence des formations et des débriefings ainsi que leur impact durant notre étude.

Notre étude a montré que le temps de reprise du massage cardiaque après une analyse est de 96.5 secondes et que le temps de reprise de la RCP après un choc est de 34.6 secondes. La formation continue des secours doit donc se poursuivre également dans l'objectif de minimiser toutes les pauses pendant la RCP et notamment celle autour d'un choc du défibrillateur. On sait que la pause péri-choc, c'est-à-dire entre le moment d'arrêt du massage et sa reprise qui inclus le temps d'analyse, de charge et de choc du défibrillateur, supérieure à 40 secondes et pré-choc, qui correspond au moment entre l'arrêt du massage et la délivrance du choc, de plus de 20 secondes a été significativement associée à une diminution de la survie à la sortie de l'hôpital (33,34). Il est indispensable de former et d'informer les acteurs sur l'importance de diminuer les pauses péri-choc.

Le massage cardiaque externe mettant en jeu des paramètres de fréquence, de profondeur, de limitation des pauses, des appareils de compression thoracique mécanique ont vu le jour. Ces appareils de compression thoracique mécanique ont pour objectifs de fournir un massage identique durant leur utilisation et ainsi éviter la fatigue du masseur, mais aussi de limiter les pauses en ne faisant plus de changement de masseur. Une étude asiatique(35) a montré que l'utilisation de ces appareils de compression thoracique mécanique augmentaient significativement la fraction de compression. Cependant, des études ont mis en avant qu'une fraction de compression thoracique trop élevée a été associée à une survie plus faible des victimes (36,37). De plus, il a été démontré que les appareils de compression thoracique mécanique ne sont pas plus efficace que les compressions thoracique manuelle sur la survie des victimes (38). Nous constatons qu'à ce jour, sur le territoire, ces appareils de compression thoracique mécanique ne sont pas utilisés quotidiennement lors d'un arrêt cardio-respiratoire.

Concernant les voies respiratoires, il existe un biais dans notre étude, car durant la période de sélection des patients, une partie des équipes de sapeurs-pompiers n'étaient pas dotée de masque laryngé, l'utilisation du masque laryngé sur une RCP est donc sous-évaluée dans notre étude.

De plus concernant la gestion des voies respiratoires, il n'y a pas de technique de référence. En effet une étude n'a pas retrouvé de supériorité entre l'intubation endotrachéale et un dispositif supra glottique de gestion des voies respiratoires (39) et une autre étude n'a pas montré de supériorité entre l'intubation et le BAVU (40).

Pourtant la protection des voies respiratoires par une technique d'intubation, permet de réaliser des compressions thoraciques en continu. Si le patient n'est pas intubé, un massage continu ne peut pas être mis en place car un secouriste doit insuffler l'oxygène à une fréquence de 30:2. L'intubation pourrait donc être un moyen d'améliorer notre fraction de compression en stoppant les pauses liées à la ventilation. Une publication récente dans le New England Journal of Medicine a comparé les compressions thoraciques discontinues et continues et n'a étonnamment pas retrouvé un taux de survie plus élevé dans le groupe ayant bénéficié de compressions continues (41). De plus une étude observationnelle a prouvé que l'utilisation d'un masque laryngé a eu comme conséquence une légère amélioration de la fraction de compression comparée à l'intubation endotrachéale. Cela pourrait être lié au fait que souvent les opérateurs cessent les compressions thoraciques pendant la laryngoscopie et l'intubation (42) alors que la mise en place du Masque Laryngé est plus rapide et ne nécessite aucune interruption de massage. Il est donc indispensable de former l'opérateur et de faire pratiquer l'intubation sans arrêter les compressions.

Les recommandations (6) préconisent toujours l'administration d'adrénaline pendant la réanimation. 54.9% de nos patients ont reçu au moins un milligramme d'adrénaline durant la réanimation. Cependant plusieurs études ont essayé de montrer l'avantage ou non de l'adrénaline sur le RACS, la survie et le pronostic neurologique des patients (15,43).

Enfin, il est à noter que durant notre période de recrutement, le service de santé du SDIS 54 a mis en place un redéploiement opérationnel de ses infirmiers. Notre étude a donc pris en compte l'ancien et le nouveau système qui ne sont malheureusement pas comparables. Le taux d'intervention des infirmiers sapeurs-pompiers et leur bénéfice dans la prise en charge de l'arrêt cardiaque ne peut donc pas être discuté.

4. PERSPECTIVE

Notre étude observationnelle a permis de déterminer la fraction de compression thoracique lors de la prise en charge d'un arrêt cardiaque en extrahospitalier en Meurthe-et-Moselle.

Cette étude pourrait être complétée en prenant en compte plusieurs critères de réanimation cardiopulmonaire comme la profondeur et la vitesse des compressions thoracique, les pauses pré et péri choc du défibrillateur. Ces éléments permettraient une analyse plus fine des critères majeurs de qualité d'une RCP dans la vie réelle.

Le no-flow est un élément toujours estimé dans les études extrahospitalières sur les dires des témoins. L'impact du no-flow est pourtant majeur sur la survie et il serait intéressant d'avoir des données plus précises de no-flow.

La poursuite des mesures visant à diminuer le temps de no-flow doit rester un élément central de la prise en charge de l'arrêt cardiaque par les citoyens. Le gouvernement va dans ce sens avec la mise en place d'une loi de sauveteur citoyen (actuellement à l'étude au sénat au moment de la rédaction) qui permettrait la mise en place des gestes de secours sans risque de poursuite judiciaire du sauveteur. Depuis le 02/07/2020, le SAMU54 a déployé sur son territoire l'application SauvLife, qui permet de localiser un sauveteur à proximité de la victime via son smartphone et de le guider jusqu'à elle pour débiter la réanimation. Ce déploiement vient en complément du déploiement déjà mis en place depuis plusieurs mois par le SDIS 54 avec l'application Staying alive. Il serait intéressant de mener une étude sur les associations ou applications de sauveteur de proximité, afin de savoir leur réelle influence sur la survie, mais également de savoir comment améliorer le dispositif qui s'intègre pleinement dans la chaîne de secours avec un massage cardiaque et une défibrillation précoce.

La suite de ce travail de thèse pourrait être la mise en place d'un partenariat spécifique entre le SDIS54 et le SAMU54 qui permettrait de développer la prise en charge des arrêts cardiaques en extrahospitalier.

Ce partenariat pourrait passer par la mise en place régulière d'exercice entre les différents centres de secours et les SMUR qui agissent ensemble au quotidien. Nous pourrions également introduire la mise en place de simulation (au sein de l'hôpital virtuel de Lorraine et de l'école départemental des sapeurs-pompiers), qui nous permettrait de détailler en temps quasi réel les points précis à améliorer lors du massage cardiaque.

Ce partenariat permettrait enfin d'introduire une culture systématique du débriefing lors de la prise en charge d'un arrêt cardiaque, qui a fait ses preuves.

5. CONCLUSION

Pour conclure, la réanimation cardio-pulmonaire que nous connaissons, qui a vu le jour dans les années 1960, a subi de nombreuses évolutions. La fraction de compression thoracique est un élément de la qualité de la réanimation cardio-pulmonaire et de la survie des patients. Notre étude a permis de montrer que sur le terrain, cette dernière est de 63.1%, ce qui est associé à un meilleur pronostic à J28 des patients.

Cette étude doit inciter à poursuivre la mise en place d'une réanimation cardiopulmonaire de haute qualité lors d'un arrêt cardiaque. Elle soulève la nécessité de poursuivre la formation de toutes les équipes de secours impliquées dans la réanimation cardio-pulmonaire de base ou spécialisée. Il est indispensable d'améliorer la fraction de compression notamment en diminuant les pauses péri-chocs.

6. BIBLIOGRAPHIE

1. Mehra R. Global public health problem of sudden cardiac death. *J Electrocardiol.* déc 2007;40(6 Suppl):S118-122.
2. Bounes V, Ducassé J-L. Arrêt cardiaque : nouvelles recommandations. :7.
3. Étienne A, Christine A, Pierre C, Pascal C, Michel D, Henri J, et al. Arrêt cardiaque subit : pour une meilleure éducation du public. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine.* sept 2018;202(7):1341-53.
4. Hubert H, Tazarourte K, Wiel E, Zitouni D, Vilhelm C, Escutnaire J, et al. Rationale, methodology, implementation, and first results of the French out-of-hospital cardiac arrest registry. *Prehosp Emerg Care.* déc 2014;18(4):511-9.
5. Décret n° 2007-705 du 4 mai 2007 relatif à l'utilisation des défibrillateurs automatisés externes par des personnes non médecins et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires). 2007-705 mai 4, 2007.
6. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, Greif R, Maconochie IK, Nikolaou NI, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 1. Executive summary. *Resuscitation.* oct 2015;95:1-80.
7. l'Intérieur M de. Les recommandations et les référentiels [Internet]. <https://www.interieur.gouv.fr/Le-ministere/Securite-civile/Documentation-technique/Secourisme-et-associations/Les-recommandations-et-les-referentiels>. [cité 11 juill 2020]. Disponible sur: <https://www.interieur.gouv.fr/Le-ministere/Securite-civile/Documentation-technique/Secourisme-et-associations/Les-recommandations-et-les-referentiels>
8. l'Intérieur M de. Tous les élèves de 3e seront formés aux premiers secours en 2022 [Internet]. <https://www.interieur.gouv.fr/Archives/Archives-des-actualites/2018-Actualites/Tous-les-eleves-de-3e-seront-formes-aux-premiers-secours-en-2022>. [cité 11 juill 2020]. Disponible sur: <https://www.interieur.gouv.fr/Archives/Archives-des-actualites/2018-Actualites/Tous-les-eleves-de-3e-seront-formes-aux-premiers-secours-en-2022>

9. Staying Alive [Internet]. [cité 11 juill 2020]. Disponible sur: <https://www.stayingalive.org/>
10. L'application qui sauve des vies - SAUV Life [Internet]. [cité 11 juill 2020]. Disponible sur: <https://sauvlife.fr/>
11. Bienvenue sur le site de l'association [Internet]. Grand Nancy Défi'b. [cité 11 juill 2020]. Disponible sur: <https://www.grandnancydefib.fr/>
12. Les statistiques des services d'incendie et de secours pour l'année 2017 (édition 2018) [Internet]. Pompiers.fr. 2018 [cité 11 juill 2020]. Disponible sur: <https://www.pompiers.fr/actualites/les-statistiques-des-services-dincendie-et-de-secours-pour-lannee-2017-edition-2018>
13. Fernández-Méndez F, Barcala-Furelos R, Otero-Agra M, Fernández-Méndez M, Santos-Folgar M, Rodríguez-Núñez A. Evaluation of the thoracic compression technique using APPs. Do they help or hinder cardiac resuscitation? *Med Intensiva*. 2020;44(2):72-9.
14. Lascarrou J-B, Merdji H, Le Gouge A, Colin G, Grillet G, Girardie P, et al. Targeted Temperature Management for Cardiac Arrest with Nonshockable Rhythm. *N Engl J Med*. 12 2019;381(24):2327-37.
15. Perkins GD, Ji C, Deakin CD, Quinn T, Nolan JP, Scomparin C, et al. A Randomized Trial of Epinephrine in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *N Engl J Med*. 23 août 2018;379(8):711-21.
16. Gyllenborg T, Granfeldt A, Lippert F, Riddervold IS, Folke F. Quality of bystander cardiac resuscitation during real-life out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2017;120:63-70.
17. Abella BS, Edelson DP, Kim S, Retzer E, Myklebust H, Barry AM, et al. CPR quality improvement during in-hospital cardiac arrest using a real-time audiovisual feedback system. *Resuscitation*. avr 2007;73(1):54-61.
18. Yannopoulos D, Aufderheide TP, Abella BS, Duval S, Frascone RJ, Goodloe JM, et al. Quality of CPR: An important effect modifier in cardiac arrest clinical outcomes and intervention effectiveness trials. *Resuscitation*. sept 2015;94:106-13.

19. Uppiretla AK, G M G, Rao S, Don Bosco D, S M S, Sampath V. Effects of Chest Compression Fraction on Return of Spontaneous Circulation in Patients with Cardiac Arrest; a Brief Report. *Adv J Emerg Med.* 2020;4(1):e8.
20. Cheskes S, Schmicker RH, Rea T, Powell J, Drennan IR, Kudenchuk P, et al. Chest compression fraction: A time dependent variable of survival in shockable out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation.* déc 2015;97:129-35.
21. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation.* oct 2015;95:81-99.
22. Christenson J, Andrusiek D, Everson-Stewart S, Kudenchuk P, Hostler D, Powell J, et al. Chest compression fraction determines survival in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *Circulation.* 29 sept 2009;120(13):1241-7.
23. Vaillancourt C, Everson-Stewart S, Christenson J, Andrusiek D, Powell J, Nichol G, et al. The impact of increased chest compression fraction on return of spontaneous circulation for out-of-hospital cardiac arrest patients not in ventricular fibrillation. *Resuscitation.* déc 2011;82(12):1501-7.
24. Soar J, Callaway CW, Aibiki M, Böttiger BW, Brooks SC, Deakin CD, et al. Part 4: Advanced life support: 2015 International Consensus on Cardiac Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation.* oct 2015;95:e71-120.
25. Noel L, Jaeger D, Baert V, Debaty G, Genin M, Sadoune S, et al. Effect of bystander CPR initiated by a dispatch centre following out-of-hospital cardiac arrest on 30-day survival: Adjusted results from the French National Cardiac Arrest Registry. *Resuscitation.* 2019;144:91-8.
26. Couper K, Salman B, Soar J, Finn J, Perkins GD. Debriefing to improve outcomes from critical illness: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* sept 2013;39(9):1513-23.
27. Yeung J, Meeks R, Edelson D, Gao F, Soar J, Perkins GD. The use of CPR feedback/prompt devices during training and CPR performance: A systematic review. *Resuscitation.* juill 2009;80(7):743-51.

28. Bleijenberg E, Koster RW, Vries H de, Beesems SG. The impact of post-resuscitation feedback for paramedics on the quality of cardiac resuscitation. *Resuscitation*. 1 janv 2017;110:1-5.
29. Soar J, Mancini ME, Bhanji F, Billi JE, Dennett J, Finn J, et al. Part 12: Education, implementation, and teams: 2010 International Consensus on Cardiac Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*. oct 2010;81 Suppl 1:e288-330.
30. Rudolph JW, Simon R, Raemer DB, Eppich WJ. Debriefing as formative assessment: closing performance gaps in medical education. *Acad Emerg Med*. nov 2008;15(11):1010-6.
31. Small SD, Wuerz RC, Simon R, Shapiro N, Conn A, Setnik G. Demonstration of high-fidelity simulation team training for emergency medicine. *Acad Emerg Med*. avr 1999;6(4):312-23.
32. Bond WF, Spillane L. The use of simulation for emergency medicine resident assessment. *Acad Emerg Med*. nov 2002;9(11):1295-9.
33. Cheskes S, Schmicker RH, Verbeek PR, Salcido DD, Brown SP, Brooks S, et al. The impact of peri-shock pause on survival from out-of-hospital shockable cardiac arrest during the Resuscitation Outcomes Consortium PRIMED trial. *Resuscitation*. mars 2014;85(3):336-42.
34. Cheskes S, Schmicker RH, Christenson J, Salcido DD, Rea T, Powell J, et al. Perishock Pause: An Independent Predictor of Survival From Out-of-Hospital Shockable Cardiac Arrest. *Circulation*. 5 juill 2011;124(1):58-66.
35. Kim TH, Shin SD, Song KJ, Hong KJ, Ro YS, Song SW, et al. Chest Compression Fraction between Mechanical Compressions on a Reducible Stretcher and Manual Compressions on a Standard Stretcher during Transport in Out-of-Hospital Cardiac Arrests: The Ambulance Stretcher Innovation of Asian Cardiac Resuscitation (ASIA-CPR) Pilot Trial. *Prehosp Emerg Care*. oct 2017;21(5):636-44.
36. Cheskes S, Schmicker RH, Rea T, Powell J, Drennan IR, Kudenchuk P, et al. Chest compression fraction: A time dependent variable of survival in shockable out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. déc 2015;97:129-35.

37. Talikowska M, Tohira H, Inoue M, Bailey P, Brink D, Finn J. Lower chest compression fraction associated with ROSC in OHCA patients with longer downtimes. *Resuscitation*. juill 2017;116:60-5.
38. Wang PL, Brooks SC. Mechanical versus manual chest compressions for cardiac arrest. *Cochrane Database Syst Rev*. 20 2018;8:CD007260.
39. Bengier JR, Kirby K, Black S, Brett SJ, Clout M, Lazaroo MJ, et al. Effect of a Strategy of a Supraglottic Airway Device vs Tracheal Intubation During Out-of-Hospital Cardiac Arrest on Functional Outcome: The AIRWAYS-2 Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 28 2018;320(8):779-91.
40. Jabre P, Penaloza A, Pinero D, Duchateau F-X, Borron SW, Javaudin F, et al. Effect of Bag-Mask Ventilation vs Endotracheal Intubation During Cardiac Resuscitation on Neurological Outcome After Out-of-Hospital Cardiorespiratory Arrest: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 27 févr 2018;319(8):779.
41. Nichol G, Leroux B, Wang H, Callaway CW, Sopko G, Weisfeldt M, et al. Trial of Continuous or Interrupted Chest Compressions during CPR. *N Engl J Med*. 3 déc 2015;373(23):2203-14.
42. Kurz MC, Prince DK, Christenson J, Carlson J, Stub D, Cheskes S, et al. Association of advanced airway device with chest compression fraction during out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. janv 2016;98:35-40.
43. Shao H, Li C-S. Epinephrine in Out-of-hospital Cardiac Arrest: Helpful or Harmful? *Chin Med J*. 5 sept 2017;130(17):2112-6.

VU

NANCY, le 15 juillet 2020

Le Président de Thèse

NANCY, le 21 août 2020

Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT

Professeur Marc BRAUN

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/ 11299C

NANCY, le 31 août 2020

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

Professeur Pierre MUTZENHARDT

RÉSUMÉ DE LA THÈSE

Contexte : Durant une réanimation cardiopulmonaire il est actuellement recommandé d'avoir une fraction de compression thoracique supérieur à 60%, afin d'améliorer le pronostic vital de la victime. Cependant, à ce jour, peu d'étude de terrain, dont aucune sur le territoire français, n'ont évalué cette fraction de compression thoracique en intervention. Nous avons donc souhaité évaluer la fraction de compression thoracique en Meurthe-et-Moselle.

Méthode : Nous avons effectué une étude multicentrique non interventionnelle lors des arrêts cardiaques extrahospitaliers pris en charge par les sapeurs-pompiers durant une année. Le critère de jugement principal était la fraction de compression thoracique lors de la prise en charge de l'arrêt cardiorespiratoire en extrahospitalier par les secours. La fraction de compression a été calculée en analysant chaque tracé des DSA.

Résultats : De novembre 2018 à octobre 2019, nous avons inclus un total de 512 patients dans notre étude. La moyenne des fractions de compression thoracique des tracés analysés est de 63.1%. Le taux de RACS était de 14.1%, soit 72 patients. La survie des patients ayant bénéficié d'une fraction de compression supérieure à 60% est de 68.6% (soit 35 patients) à J1 et de 27.5% (soit 14 patients) à J28. 63.3% des tracés analysés avaient une fraction de compression supérieure à 60%. De plus, la fraction de compression est supérieure à 60% chez 70.8% des patients ayant bénéficié d'un RACS et pour 63.2% des patients n'ayant pas présenté de RACS.

Conclusion : Lors de la prise en charge d'un arrêt cardiorespiratoire en extrahospitalier par les secours, il a été montré que la fraction de compression thoracique est de 63.1%.

TITRE EN ANGLAIS : Evaluation of chest compression fraction of out of hospital cardiac arrest in France.

THÈSE : MÉDECINE D'URGENCE – ANNÉE 2020

MOTS-CLÉS : Arrêt cardio-respiratoire, fraction de compression thoracique, massage cardiaque ; Thèses et écrits académiques.

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'U.F.R. :

UNIVERSITÉ DE LORRAINE
Faculté de Médecine de Nancy
9, avenue de la Forêt de Haye
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex
