



HAL
open science

Taux de chocs électriques appropriés et inappropriés dans une population de patients suivis par télécardiologie

Matthieu Bouygues

► **To cite this version:**

Matthieu Bouygues. Taux de chocs électriques appropriés et inappropriés dans une population de patients suivis par télécardiologie. Médecine humaine et pathologie. 2017. dumas-01510191

HAL Id: dumas-01510191

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01510191>

Submitted on 19 Apr 2017

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

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



AVERTISSEMENT

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

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

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

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

Contact au SID de Grenoble :
bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

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

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

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

UNIVERSITE GRENOBLE ALPES
FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE

Année : 2017

N°

TAUX DE CHOCS ELECTRIQUES APPROPRIES ET INAPPROPRIES DANS UNE
POPULATION DE PATIENTS SUIVIS PAR TELECARDIOLOGIE.

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

MATTHIEU BOUYGUES

[Données à caractère personnel]

THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE*

Le : 11 avril 2017

DEVANT LE JURY COMPOSE DE :

Président du jury : Monsieur le Professeur Gérald VANZETTO.

Membres :

Monsieur le Professeur Pascal DEFAYE, directeur de thèse.

Monsieur le Professeur Gilles BARONE ROCHETTE.

Monsieur le Professeur Olivier CHAVANON.

Madame le Docteur Peggy JACON.

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

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

Année 2016-2017

ENSEIGNANTS A L'UFR DE MEDECINE

CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie réanimation
PU-PH	APEL Florent	Ophthalmologie
PU-PH	ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine	Chirurgie générale
PU-PH	BALOSSO Jacques	Radiothérapie
PU-PH	BARONE-ROCHETTE Gilles	Cardiologie
PU-PH	BARRET Luc	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	BAYAT Sam	Physiologie
PU-PH	BENHAMOU Pierre Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
MCU-PH	BIDART-COUTTON Marie	Biologie cellulaire
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Agents infectieux
PU-PH	BONAZ Bruno	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOREL Anne-Laure	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BOSSON Jean-Luc	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
PU-PH	BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	BOUILLET Laurence	Médecine interne
PU-PH	BOUZAT Pierre	Réanimation
PU-PH	BRAMBILLA Christian	Pneumologie
MCU-PH	BRENIER-PINCHART Marie Pierre	Parasitologie et mycologie
PU-PH	BRICAULT Ivan	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	BRICHON Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire
MCU-PH	BRIOT Raphaël	Thérapeutique, médecine d'urgence
MCU-PH	BROUILLET Sophie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
PU-PH	CAHN Jean-Yves	Hématologie
MCU-PH	CALLANAN-WILSON Mary	Hématologie, transfusion
PU-PH	CARPENTIER Françoise	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
PU-PH	CESBRON Jean-Yves	Immunologie
PU-PH	CHABARDES Stephan	Neurochirurgie
PU-PH	CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	CHAFFANJON Philippe	Anatomie

PU-PH	CHARLES Julie	Dermatologie
PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophthalmologie
PU-PH	CINQUIN Philippe	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COHEN Olivier	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COUTURIER Pascal	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PU-PH	CURE Hervé	Oncologie
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
PU-PH	DECAENS Thomas	Gastro-entérologie, Hépatologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Addictologie
MCU-PH	DERANSART Colin	Physiologie
PU-PH	DESCOTES Jean-Luc	Urologie
MCU-PH	DETANTE Olivier	Neurologie
MCU-PH	DIETERICH Klaus	Génétique et procréation
MCU-PH	DOUTRELEAU Stéphane	Physiologie
MCU-PH	DUMESTRE-PERARD Chantal	Immunologie
PU-PH	EPAULARD Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
PU-PH	ESTEVE François	Biophysique et médecine nucléaire
MCU-PH	EYSSERIC Hélène	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	FAGRET Daniel	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	FAUCHERON Jean-Luc	Chirurgie générale
MCU-PH	FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	FEUERSTEIN Claude	Physiologie
PU-PH	FONTAINE Éric	Nutrition
PU-PH	FRANCOIS Patrice	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-MG	GABOREAU Yoann	Médecine Générale
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie, transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
PU-PH	GAVAZZI Gaétan	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
PU-PH	GUEBRE-EGZIABHER Fitsum	Néphrologie
MCU-PH	GUZUN Rita	Endocrinologie, diabétologie, nutrition, éducation thérapeutique
PU-PH	HAINAUT Pierre	Biochimie, biologie moléculaire
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Génétique et procréation
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie obstétrique
PU-PH	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-MG	IMBERT Patrick	Médecine Générale
PU-PH	JOUK Pierre-Simon	Génétique
PU-PH	JUVIN Robert	Rhumatologie

PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
PU-PH	KRACK Paul	Neurologie
PU-PH	KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	LABARERE José	Epidémiologie ; Eco. de la Santé
MCU-PH	LANDELLE Caroline	Bactériologie - virologie
MCU-PH	LAPORTE François	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
MCU-PH	LARRAT Sylvie	Bactériologie, virologie
MCU - PH	LE GOUËLLEC Audrey	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénéréologie
PU-PH	LEROUX Dominique	Génétique
PU-PH	LEROY Vincent	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	LEVY Patrick	Physiologie
MCU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
PU-PH	MAGNE Jean-Luc	Chirurgie vasculaire
MCU-PH	MAIGNAN Maxime	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	MAITRE Anne	Médecine et santé au travail
MCU-PH	MALLARET Marie-Reine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-PH	MARLU Raphaël	Hématologie, transfusion
MCU-PH	MAUBON Danièle	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAUREN Max	Bactériologie - virologie
MCU-PH	MC LEER Anne	Cytologie et histologie
PU-PH	MERLOZ Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	MORAND Patrice	Bactériologie - virologie
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie
PU-PH	MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie
PU-PH	MOUSSEAU Mireille	Cancérologie
PU-PH	MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
MCU-PH	PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	PALOMBI Olivier	Anatomie
PU-PH	PARK Sophie	Hémato - transfusion
PU-PH	PASSAGGIA Jean-Guy	Anatomie
PU-PH	PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François	Anesthésiologie réanimation
MCU-PH	PAYSANT François	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	PELLETIER Laurent	Biologie cellulaire
PU-PH	PELLOUX Hervé	Parasitologie et mycologie
PU-PH	PEPIN Jean-Louis	Physiologie
PU-PH	PERENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation
PU-PH	PERNOD Gilles	Médecine vasculaire
PU-PH	PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PU-PH	PISON Christophe	Pneumologie
PU-PH	PLANTAZ Dominique	Pédiatrie
PU-PH	POIGNARD Pascal	Virologie

PU-PH	POLACK Benoît	Hématologie
PU-PH	POLOSAN Mircea	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	PONS Jean-Claude	Gynécologie obstétrique
PU-PH	RAMBEAUD Jacques	Urologie
PU-PH	RAY Pierre	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
PU-PH	REYT Émile	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	RIGHINI Christian	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	ROMANET Jean Paul	Ophthalmologie
PU-PH	ROSTAING Lionel	Néphrologie
MCU-PH	ROUSTIT Matthieu	Pharmacologie fondamentale, pharmaco clinique, addictologie
MCU-PH	ROUX-BUISSON Nathalie	Biochimie, toxicologie et pharmacologie
MCU-PH	RUBIO Amandine	Pédiatrie
PU-PH	SARAGAGLIA Dominique	Chirurgie orthopédique et traumatologie
MCU-PH	SATRE Véronique	Génétique
PU-PH	SAUDOU Frédéric	Biologie Cellulaire
PU-PH	SCHMERBER Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	SCHWEBEL-CANALI Carole	Réanimation médicale
PU-PH	SCOLAN Virginie	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	SEIGNEURIN Arnaud	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	STAHL Jean-Paul	Maladies infectieuses, maladies tropicales
PU-PH	STANKE Françoise	Pharmacologie fondamentale
MCU-PH	STASIA Marie-José	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	STURM Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	TAMISIER Renaud	Physiologie
PU-PH	TERZI Nicolas	Réanimation
MCU-PH	TOFFART Anne-Claire	Pneumologie
PU-PH	TONETTI Jérôme	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	TOUSSAINT Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	VANZETTO Gérald	Cardiologie
PU-PH	VUILLEZ Jean-Philippe	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	WEIL Georges	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	ZAOUI Philippe	Néphrologie
PU-PH	ZARSKI Jean-Pierre	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie

PU-PH : Professeur des Universités et Praticiens Hospitaliers
MCU-PH : Maître de Conférences des Universités et Praticiens Hospitaliers
PU-MG : Professeur des Universités de Médecine Générale
MCU-MG : Maître de Conférences des Universités de Médecine Générale

Abréviations :

BPM : Battements par minute
CEA : Choc électrique approprié
CEI : Choc électrique inapproprié
CHU : Centre hospitalier universitaire
CMD : Cardiopathies dilatées
CMI : Cardiopathies ischémiques
CMH : Cardiopathies hypertrophiques
CRT-D : Défibrillateurs triple chambre
DAI : Défibrillateurs automatiques implantables
DAVD : Dysplasies arythmogènes du ventricule droit
EGM : L'électrogramme endocavitaire
EMI : Interférence électromagnétique
ERI : Elective Replacement Indication
FA : Fibrillation atriale
FEVG : Fraction d'éjection du ventricule gauche
RM : Télécadiologie
S- ICD : Défibrillateurs simple chambre
D- ICD : Défibrillateurs double chambre

RESUME EN ANGLAIS

Appropriate and inappropriate shock rates in a population followed by remote monitoring in a retrospective monocentric study.

Background:

Remote monitoring (RM) is considered a safe alternative to standard follow-up, for implantable cardioverter-defibrillator (ICD) but the true rate of appropriate and inappropriate shocks is controversial.

Method:

We enrolled 792 ICD patients (pts) in a retrospective monocentric study between 2008 and 2013, followed by RM up to 2015. ICDs were set with a ventricular tachycardia zone > 180bpm and a ventricular fibrillation zone > 220bpm. Physicians confirmed RM diagnosis by EGM interpretation.

The primary objective of the study was to evaluate appropriate and inappropriate shock rates.

Results:

529 pts(67%) were implanted for primary prevention and 261 pts (33%) for secondary prevention. Aetiologies were ischemic cardiopathies 54% (432 pts), dilated cardiopathies 9% (307pts).

The follow up was 36±17 months. The rate of appropriate shocks was 12% and inappropriate shocks 3.8%. They were mainly due to supraventricular tachycardia (67%).

Secondary prevention pts received significantly more appropriate shocks than primary prevention pts (p=0.001). The number of appropriate shocks was the same regardless of heart disease aetiology (p=0,43).

Aetiology, indication and number of leads did not impact the rate of inappropriate shocks (respectively p=0.86, p=0.66 and p=0.82).

RM detected atrial fibrillation (AF) in 11% of patients, leading to new anticoagulation prescription for 42% pts.

Conclusion:

In this population follow up by RM, early AF or lead dysfunction screening allows rapid management of patients and is associated with a very low rate of inappropriate shocks.

RESUME EN FRANCAIS

Contexte :

La télé cardiologie est considérée comme une technique fiable de suivi des patients porteurs de défibrillateur automatique implantable (DAI), mais le taux de chocs dans la vraie vie reste peu connu.

Méthode :

Dans notre étude rétrospective, nous avons inclus 792 patients porteurs de DAI entre 2008 et 2013 pour être suivi par télécardiologie (RM) jusqu'en 2015. Les DAI étaient réglés avec une zone de tachycardie ventriculaire > 180 bpm et une zone de fibrillation ventriculaire >220 bpm. Les diagnostics réalisés par RM étaient posés par un rythmologue après relecture des EGM.

Résultat :

529 patients (67%) ont été implantés en prévention primaire et 261 patients (33%) en prévention secondaire. 432 patients (54%) étaient suivis pour une CMI et 307 patients (39%) pour une CMD.

La durée moyenne de suivi était de 36 ± 17 mois. Le taux de choc approprié (CEA) était de 12% et de choc inapproprié (CEI) était de 3,8%. Les CEI étaient secondaires à une tachycardie supra-ventriculaire dans 67% des cas.

Les patients en prévention secondaire ont reçu significativement plus de chocs appropriés que les patients en prévention primaire ($p=0,001$). Il n'y avait pas de différence entre les taux de choc appropriés en fonction de l'étiologie ($p=0,43$). L'étiologie, le type de prévention, et le nombre de sondes, n'ont pas influencé les chocs inappropriés (respectivement $p=0,86$, $p=0,66$, $p=0,82$). Le taux de diagnostic de FA était de 11%, ce qui a conduit à l'introduction d'anticoagulant pour 42% des patients.

Conclusion :

Dans notre population suivie par RM on retrouve un taux de CEA de 12% et un taux bas de CEI grâce au diagnostic précoce des arythmies et des dysfonctions de sonde.

Introduction

L'efficacité des défibrillateurs automatiques implantables (DAI) dans la prévention des arythmies sévères responsables d'arrêt cardiaque est bien démontrée [1]. Ce sont des pathologies graves en l'absence de DAI, car le taux de survie reste faible même si les secours sont appelés [2, 3]. D'autre part, les patients qui ont survécu à un premier épisode sont exposés à un risque élevé de récurrence [4].

Cependant, un défaut de fonctionnement du DAI peut être responsable de nombreux chocs inappropriés [5], ou peut conduire au décès du patient [6]. Par ailleurs, un patient porteur d'un DAI doit être suivi en consultation tous les 6 mois par un rythmologue mais le nombre de patients est en constante augmentation, alors que le nombre de praticiens reste stable [7,8].

Dans ce contexte, la télécardiologie s'est développée pour permettre aux rythmologues d'analyser à distance les données nécessaires au suivi médical d'un patient, grâce aux informations transmises par le dispositif et consultables via un site internet. Ces données peuvent s'intégrer dans le cadre du suivi régulier du patient et ainsi se substituer à certaines consultations. Il existe également un système d'alerte permettant de prévenir plus précocement l'équipe de rythmologie en charge du patient, d'éventuelles anomalies.

La télécardiologie a montré sa fiabilité pour le suivi à distance des patients porteurs de DAI [9, 10]. Elle permet de diagnostiquer de manière plus précoce des événements graves à risque de complication pour les patients [11, 12], de réduire le nombre de consultations aux urgences ou non programmées [13], et pourrait même réduire la mortalité [10].

Par ailleurs, la télécardiologie permet une détection et une prise en charge précoce de la fibrillation atriale (FA) par l'émission d'alertes spécifiques [14]. En effet la FA, est une pathologie fréquente [15, 16] et souvent asymptomatique [17]. Enfin, dans certains pays, la télécardiologie permet une réduction des coûts de prise en charge des malades [18].

L'objectif de notre étude était d'évaluer le nombre de patients ayant reçu au moins un choc électrique approprié (CEA) ou un choc électrique inapproprié (CEI), dans notre population porteuse de DAI suivie en télécardiologie au CHU de Grenoble.

Matériel et Méthode

Type d'étude

Il s'agit d'une étude mono-centrique observationnelle, rétrospective, per protocole réalisée au CHU de Grenoble

Population de l'étude

Les patients ont été inclus dans l'étude entre le 30/04/2008 et le 31/10/2013. Les patients étaient suivis jusqu'en mars 2015. L'ensemble des patients porteurs de DAI était éligible à bénéficier de la télé-cardiologie et à être inclus dans l'étude. Les indications de pose de DAI étaient celles retenues par les recommandations de l'ESC [19, 20]. Les patients pouvaient être inclus lors de la pose du DAI, du changement de boîtier, ou lors d'une consultation de suivi.

Les seuls critères d'exclusion retenus étaient les patients mineurs et une impossibilité technique à l'utilisation de la télécardiologie : absence de prise téléphonique à leur domicile (initialement la télécardiologie par le réseau mobile n'existait pas) ou une non compréhension de l'utilisation de la télécardiologie.

Les patients inclus en télécardiologie ont tous bénéficié d'une consultation dédiée au lit du malade, afin de leur expliquer le fonctionnement du transmetteur. Ils gardaient un suivi par une consultation annuelle au CHU. Par ailleurs, ils étaient suivis par télétransmission tous les trois mois. Les alertes étaient relues de manière quotidienne en jour ouvré.

Tous les patients admis dans l'étude ont donné leur accord au suivi par télécardiologie par un consentement éclairé et signé.

Matériel

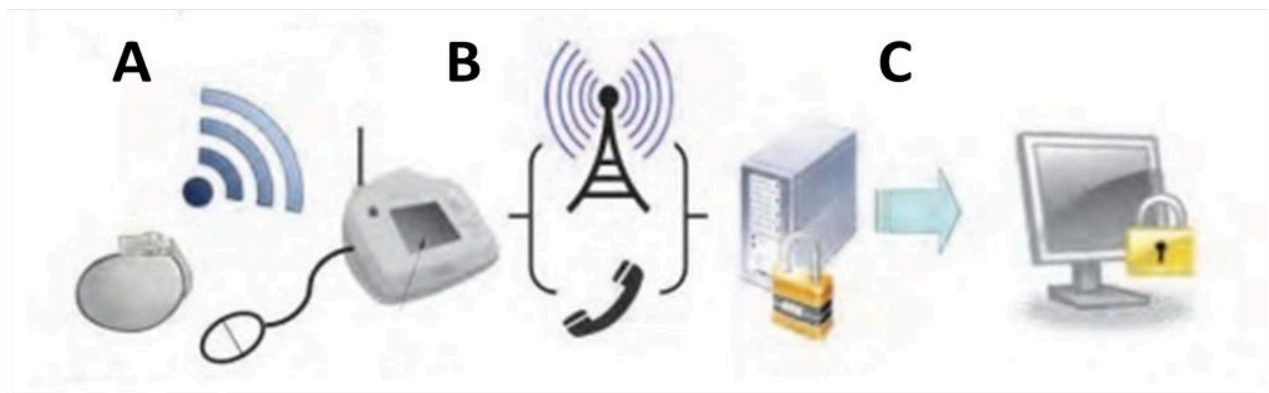
Les DAI sont actuellement tous équipés d'une micro-antenne pour communiquer à distance et sans fil, par radiofréquence, avec un transmetteur fixe soit un boîtier externe de télécardiologie installé au domicile du patient. Le système de télétransmission est différent selon les fabricants.

Le transmetteur collecte les informations envoyées par le DAI, et les transfère de façon cryptée, via les réseaux de téléphonie mobile, jusqu'à un serveur central hébergeur de données. Les données recueillies sont accessibles en ligne à tout moment aux

utilisateurs autorisés, pour une consultation sur un site internet dédié et sécurisé.
En cas de détection d'alerte, des transmissions quotidiennes des données collectées par le défibrillateur sont transmises au service en charge du patient, via le site internet. Les événements susceptibles de déclencher une alerte sont paramétrables par le médecin en alerte majeure et mineure, sur le site internet dédié (figure1).

Les patients ont bénéficié de la pose d'un DAI des 5 marques présentes sur le marché : Boston Scientific®, Medtronic®, St Jude Medical®, Biotronik® et Sorin® (Figure 2).

Les DAI étaient majoritairement réglés avec une zone de tachycardie ventriculaire > 180bpm (battements par minute) et une zone de fibrillation ventriculaire >220bpm. Si nécessaire, lors de la pose ou du suivi, le rythmologue pouvait modifier les réglages du DAI en fonction des données recueillies ou selon certaines étiologies, afin de minimiser le risque de thérapies inappropriées. Lors de la pose, en l'absence d'indication de CRT-D ou de FA permanente, nous avons le plus souvent implanté une sonde dans l'oreillette droite, afin d'avoir une meilleure analyse par lecture des électromyogrammes endocavitaires, des arythmies auriculaires.



*Figure 1 : Schéma du fonctionnement de la télécadiologie :
A : Transmission des données du DAI vers le boîtier de télécadiologie
B. Acheminement des données par le réseau téléphonique vers un serveur central.
C : Transmission des données au rythmologue via un site internet sécurisé*

Données recueillies

Lors de l'inclusion, nous avons recueilli différentes informations démographique: les facteurs de risque cardio-vasculaires, l'âge, le sexe, et la fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG) à la pose. Nous avons également recueilli les étiologies que ce soit les cardiopathies ischémiques (CMI), les cardiopathies dilatées (CMD), les canalopathies (syndrome de Brugada, repolarisations précoces et syndrome du QT long congénital), les cardiopathies hypertrophiques (CMH), et les dysplasies arythmogènes du ventricule droit (DAVD). Les patients ont été classés en prévention primaire ou secondaire et selon le type de DAI que ce soit en simple chambre (S-ICD), double chambre (D-ICD) ou triple chambre (CRT-D).

Au cours de l'étude, les alertes majeures enregistrées étaient : un CEA ou un CEI délivré par le DAI, une alerte sur une anomalie des impédances des sondes, un niveau bas des batteries : ERI (Elective Replacement Indication), et l'arrêt du défibrillateur. L'apparition d'une FA était classée comme une alerte mineure. Enfin, nous avons recueilli le décès du patient et sa cause.

L'ensemble de ces informations étaient rapporté par une attachée de recherche clinique, et analysées par un médecin rythmologue.



Figure 2 : Exemple de transmetteurs selon les marques :

- A : Medtronic[®],
- B et C : Boston Scientific[®],
- D : Sorin[®].
- E : St Jude Medical[®],
- F : Biotronik[®]

Critère de jugement et analyse

Le critère de jugement principal était la survenue d'au moins un CEA ou d'au moins un CEI dans notre population porteuse de DAI suivie en télécardiologie. Lors d'un choc électrique délivré par le DAI, l'électrogramme endocavitaire (EGM) était relu systématiquement par le rythmologue, qui le classait en CEA ou CEI. Les chocs étaient considérés comme appropriés s'ils étaient délivrés pour une tachycardie ventriculaire ou une fibrillation ventriculaire. Les CEI étaient classées en fonction de leurs causes : une arythmie auriculaire, une rupture de sonde, une sur-détection (des ondes T, ondes P double comptage QRS), et une interférence électromagnétique (EMI).

Les objectifs secondaires étaient de chercher des facteurs favorisant la survenue d'un CEA ou un CEI ; d'évaluer le taux de mortalité, et d'analyser l'incidence de la fibrillation auriculaire et l'attitude thérapeutique qui en découle.

Statistiques

L'analyse a été réalisée à l'aide des logiciels EXCEL®, R2WEB de l'université de Grenoble Alpes et de BiostaTGV de l'Université Pierre et Marie Curie. Les résultats sont exprimés en nombre \pm pourcentage pour les données nominales et en moyenne \pm écart type pour les données numériques continues. Les variables nominales sont comparées par le test du Chi² ou Fischer et les variables continues par un test-t de Student.

Résultats

Population

Nous avons inclus 792 patients. En 2008 et 2009 très peu de malades ont pu bénéficier de la télécardiologie avec respectivement 13 et 65 inclusions. En 2010, 211 patients soit 83% des malades bénéficiant de la pose d'un DAI ont été inclus en télécardiologie ; ils sont 197 patients (80%) en 2011, 191 patients (82%) en 2012, 115 patients (54%) en 2013.

L'âge moyen était de $64 \pm 12,7$ ans, les patients étaient majoritairement des hommes (82%). La fraction d'éjection moyenne était chez les malades suivis en prévention primaire de $29 \pm 8\%$, et chez les malades suivis en prévention secondaire de $40 \pm 14\%$. Au total, 344 patients soit 43% ont bénéficié de la pose d'un DAI Boston Scientifique®, 318 patients (40%) d'un DAI Medtronic®, 89 patients (11%) d'un DAI Saint Jude médical®, 25 patients (3%) d'un DAI Biotronik® et 16 patients (2%) d'un DAI Sorin®. Nous avons inclus des DAI simple chambre chez 78 des patients (10%), des DAI double chambre chez 345 patients (43,6%), et des DAI avec resynchronisation chez 369 patients (46,6%), dont 47 étaient en FA permanente, et 322 sans FA permanente donc avec une sonde dans l'oreillette droite. Par conséquent la majorité des patients avaient une sonde auriculaire (667 patients 84%). (Tableau 1)

Au total 529 patients (67%) étaient suivis en prévention primaire et 261 patients (33%) en prévention secondaire. L'étiologie la plus fréquente était les CMI avec 432 patients (54%), suivis des CMD : 307 patients (39%), suivis des canalopathies : 21 patients (2,6%), puis les DAVD : 14 patients (1,8%), enfin les CMH : 13 patients (1,6%) (Tableau2).

Parmi les patients en prévention primaire l'étiologie la plus fréquente était les CMI avec 280 patients (53%), suivis des CMD : 227 patients (43%). Parmi les patients suivis en prévention secondaire, l'étiologie la plus fréquente était les CMI : 152 patients (58%), puis les CMD : 80 patients (31%). La proportion de patients suivis en prévention primaire ou secondaire restait similaire pour les patients porteurs d'une CMI ou CMD, respectivement 66% des CMI étaient suivis en prévention primaire et 35% en prévention secondaire, et 74% des CMD étaient suivis en prévention primaire, 26% en prévention secondaire.

Tableau 1
Caractéristique de la population

Age	64,1 ±12,7
Homme	649 (82)
Diabète	180 (23)
HTA	324 (41)
Dyslipidémie	349 (44)
Tabac (actif ou sevré)	404 (51)
Antécédent d'infarctus	334 (42)
Fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG)	33 ±11,9
En prévention primaire	29 ±8
En prévention secondaire	40 ±14
FA	236 (30,2)
FA paroxystique persistante	131 (16,5)
FA Permanente	105 (13,3)
Type de Défibrillateur	
Simple chambre	78 (9,9)
Double chambre	345 (43,6)
Resynchronisé	369 (46,6)
Sans sonde auriculaire (FA permanente)	47 (5,9)
Avec sonde auriculaire	322(40,7)
Présence d'une sonde auriculaire	667 (84,2)
DAI par constructeurs :	
Sorin®	16 (2)
Biotronik®	25 (3)
Saint Jude Medical®	89 (11)
Medtronic®	318 (40)
Boston Scientific®	344 (43)
Valeur moyenne ± écart type ou nombre avec pourcentage (%)	

Tableau 2
Caractéristique de la population

Type de prévention	
Primaire	529 (67)
Secondaire	261 (33)
Etiologie	
Cardiopathie dilatée	307 (38,8)
Cardiopathie ischémique	432 (54,5)
Canalopathie	21 (2,6)
DAVD	14 (1,8)
CMH	13 (1,6)
nombre avec pourcentage (%)	

Résultats des objectifs principaux

La durée moyenne de suivi était de 3 ans (écart type de 1,4 ans) avec une médiane de 3 ans. La durée maximale de suivi a été de plus de 6 ans.

La moyenne de suivi était similaire chez les patients ayant reçu un CEA ou un CEI avec respectivement 2,9 ans (p=0,9) et 3,3 ans (p=0,3).

	nombre avec pourcentage (%)
≥1 choc électrique approprié	94 (12)
≥1 choc électrique inapproprié	30 (3,8)

Au cours de leurs suivi, 94 patients (12%) ont reçu au moins un (≥1) CEA, et 30 patients (3,8%) au moins un (≥1) CEI. 12 patients ont reçus 9 ou plus CEA et 4 patients ont reçus 5 ou plus CEI. (Tableau 3)

	≥1 choc électrique approprié	p
Age	63,7 ± 14,2	0,731
Sexe Masculin	77 (11,9)	
Féminin	17 (11,9)	0,99
Prévention Primaire	45 (8,5)	
Secondaire	49 (18,8)	0,001
Etiologie CMI	48 (11)	
CMD	40 (13)	0,43
FEVG >35%	29 (18,7)	
≤ 35%	57 (10,6)	0,010
DAI S-ICD	16 (21)	
D-ICD	34 (10)	
CRT-D	44 (12)	0,031

Valeur moyenne ± écart type ou nombre avec pourcentage (%)

Le nombre de patients ayant reçu ≥ 1 CEA, était significativement supérieur chez les patients en prévention secondaire (49 patients, 18,8%) que chez les patients en prévention primaire (45 patients 8,5%) ($p=0,001$). Il n'y avait pas de différence significative du nombre de patients ayant reçu ≥ 1 CEA selon l'étiologie : 40 patients (42,5%) suivis pour une CMD ont reçu ≥ 1 CEA versus 48 patients (51,1%) suivis pour une CMI ($p=0,43$). De même, il n'y avait pas de différence significative pour l'âge et le sexe (respectivement $p=0,731$ et $p=0,99$). Une FEVG $> 35\%$ et les DAI simple chambre étaient associés à un nombre statistiquement plus élevé de patients ayant reçu ≥ 1 CEA (respectivement $p=0,010$ et $p=0,031$). (Tableau 4). Ces résultats, en analyse univariée, sont secondaires au fait que les patients en prévention secondaire ont une FEVG $> 35\%$ et certains sont équipés avec un DAI simple chambre.

Dans les sous-groupes des patients suivis en prévention primaire ou secondaire, il n'y avait pas de différence significative du taux de CEA entre les patients suivis pour une CMD ou une CMI. (Tableau A et B en annexe)

Tableau 5
Caractéristiques pouvant influencer les CEI

	≥ 1 choc électrique inapproprié	p
Age	63,2 \pm 11,9	0,653
Sexe Masculin	26 (4)	0,657
Féminin	4 (2,8)	
Prévention Primaire	19 (3,6)	0,66
Secondaire	11(4,2)	
Etiologie CMI	18 (4)	0,86
CMD	12 (4)	
FEVG $>35\%$	8 (5,2)	0,644
$\leq 35\%$	21 (3,9)	
DAI S-ICD	2 (2,6)	0,822
D-ICD	14 (4)	
CRT-D	14 (3,8)	
Sonde auriculaire oui	26 (3,9)	1
non	4 (3,2)	
ATCD de FA : oui	10 (4,2)	0,052
Non	20 (3,6)	
Sorin	0 (0)	0,83
Biotronik	1 (4)	
Saint Jude Medical	5 (5,6)	
Medtronic	12 (3,7)	
Boston Scientific	12 (3,5)	

Valeur moyenne \pm écart type ou nombre avec pourcentage (%)

Le nombre de patients ayant reçu ≥ 1 CEI n'était pas influencé par l'âge ($p=0,65$), le sexe ($p=0,65$), le type de prévention ($p=0,66$), l'étiologie ($p=0,86$), la FEVG ($p=0,64$), le type de DAI (MC, DC CRT-D) ($p=0,82$), la présence d'une sonde auriculaire ($p=1$), la marque ($p=0,83$), ou un antécédent de FA ($p=0,052$). (Tableau 5).

Les causes de CEI étaient les tachycardies supra ventriculaires (67%), les ruptures de sonde (13%), les sur détections (7%). (Tableau 6).

Tableau 6	
Etiologies des CEI	
Tachycardie supra-ventriculaire	20 (67)
Rupture de sonde	4 (13)
Sur détection de l'onde T	2 (7)
EMI	1 (3)
Autre	3 (10)
nombre avec pourcentage (%)	

Résultats secondaires

Au total, 115 patients (14,4%) sont décédés au cours du suivi, leur moyenne de suivi était de 20 mois (écart type 14,4 mois). Une origine cardio-vasculaire a été retenue pour 49 patients (41%).

Les alertes majeures ont concerné 77 patients (10%), dont 26 patients (33%) pour des anomalies de sonde, 6 patients (8%) pour des arrêts du défibrillateur et 47 patients (59%) pour des ERI. (Tableau C en annexe).

Tableau 7	
Prise en charge de la FA	
FA confirmée	62 (8)
FA sur population sans ATCD de FA	62/544 (11)
Introduction anticoagulant	26 (42)
Déjà sous anticoagulant	7 (11)
nombre avec pourcentage (%)	

La FA a pu être confirmée pour 62 patients (8%). Cela correspond à une incidence de 11% sur la population de patients sans antécédent de FA lors de la pose du DAI. Le diagnostic précoce de FA a permis d'introduire un traitement anticoagulant chez 26 patients (42%), 11 patients (11%) étaient déjà sous anticoagulant. (Tableau 7)

Discussion

Dans notre étude monocentrique observationnelle de suivi des patients porteurs de DAI, la télécardiologie est associée à un taux de CEA de 12%, et un taux bas de CEI (3,8%).

Nous avons inclus 792 patients dans notre étude ce qui représente une part majoritaire des patients ayant bénéficié de la pose d'un DAI dans notre centre.

Notre population assez jeune avec un âge moyen 62 ans et la forte proportion d'hommes (82%), est celle retrouvée dans la plupart des essais de suivi de patients porteurs de DAI [21].

L'étude a pour particularités d'une part, d'inclure des patients en prévention primaire et secondaire, et d'autre part, d'inclure des patients équipés des 5 marques de DAI présentes sur le marché. Pour des raisons de choix de notre centre, les patients ont bénéficié principalement de DAI Saint Jude Medical®, Medtronic® et Boston Scientific®. On ne retrouve d'ailleurs pas de différence entre les marques sur le nombre de patients ayant reçus au moins un CEI dans notre étude ($p=0.83$).

Analyse du taux de CEA

Le nombre de patients (12%) ayant reçu au moins un CEA est plutôt faible dans notre étude, comparé aux autres données de la littérature. Dans COMPANION [22], publiée en 2006, et réalisée chez des patients en prévention primaire avec des CMI, des cardiopathies non ischémiques et resynchronisés, 14,8% des patients ont reçu un CEA, pour un suivi de 15,6 mois.

Dans MADIT RIT [23] qui évaluait des nouveaux modes de programmation des DAI, selon les groupes, 4 à 5% des patients ont reçu ≥ 1 CEA, pour un suivi moyen de 1,4 an. Les patients étaient suivis en prévention primaire, donc ce taux bas est à rapporter à celui de notre sous-groupe prévention primaire soit 8,5%. La différence de pourcentage s'explique par une durée de suivi 2,1 fois plus longue dans notre étude, et par une programmation différente avec des zones de détection plus hautes et des temps de détection plus long.

Dans ECOST [24], étude spécifique de suivi par télécardiologie réalisée dans 44 centres Français, avec des DAI uniquement Biotronik®, les patients étaient suivis en prévention primaire et secondaire. Les auteurs rapportent que 16,7% des patients ont reçu ≥ 1 CEA. Le suivi était de 27 mois. La cause pouvant expliquer ce taux plus élevé des CEA dans ECOST est la part plus importante de patients en prévention secondaire (46%) que dans notre suivi (33%).

Analyse du taux de CEI

Dans notre étude, le nombre de patients ayant reçu au mois un CEI est faible (3,8%) or dans la littérature les patients qui reçoivent un CEI ont un plus mauvais pronostic [25]. En effet, la télécadiologie permet un suivi plus rapproché des patients grâce aux alertes et à une analyse complète des données du DAI réalisée tous les 3 mois, au lieu de 6 mois dans le suivi standard.

Nous avons comparé notre taux de CEI à celui de la littérature. En 2002 MADIT II [26] avait montré le bénéfice du DAI en prévention primaire pour les CMI. Dans cette étude, avec un suivi moyen de 20 mois, 11,5% des malades avaient reçu au mois un CEI [25].

Depuis, les nouveaux modes de programmation ont permis une diminution du taux de CEI. L'étude ADVANCE III [27] a été réalisée chez des patients en prévention primaire et secondaire avec CMI ou CMD. L'utilisation d'intervalle plus long de TV a permis de réduire le taux de CEI de 11,6 patient/année à 5,2 patient/année sur un suivi de 12 mois.

Plus récemment, l'étude MADIT RIT [23] en 2012, avait pour objectif de réduire les CEI chez des patients suivis en prévention primaire pour des CMI ou des cardiopathies non ischémiques. Les patients ont été classés en bras standard (zone de TV de 170 bpm à 200 bpm avec délai de 2,5 sec et au dessus de 200 bpm zone de TV avec délai de 1sec), un bras avec des seuils de thérapie augmentés (zone de TV à 200 bpm avec délai de 2,5sec) et un bras avec délai augmenté (zone de TV de 170 à 200 bpm avec délai de 60 sec, au dessus de 200 bpm zone de TV avec délai de 12 sec et une troisième zone de TV au dessus de 250 bpm avec délai de 2,5sec.). Le suivi a été de 1,4 années. Dans le bras standard, 6% des patients ont reçu un CEI ; dans le bras avec des seuils de thérapie augmentés 3% des patients ont reçu un CEI ; et dans le bras avec des délais augmentés 3% des patients ont reçu un CEI.

Les patients ont été inclus de 2009 à 2011 dans l'étude MADIT RIT avec des résultats publiés en 2012. Une partie des patients suivis dans notre registre, ont bénéficié des nouveaux modes de programmation.

Dans notre étude en prévention primaire, 3,6 % des patients ont reçu un CEI. On peut expliquer un taux de CEI plus faible dans notre étude, par le fait que dans MADIT RIT les patients sont plus sévères que ceux de notre registre. En effet, 50% des malades avaient bénéficié d'un DAI CRT-D. De plus, les patients n'étaient pas suivis par télécadiologie.

L'étude ECOST [24] avait pour objectif d'analyser les chocs inappropriés chez des malades suivis en télécadiologie par rapport à ceux avec un suivi traditionnel. Avec un suivi de 27 mois, 11 patients (5%) dans le groupe télécadiologie ont reçu au moins un CEI vs 22 patients (10%) dans le groupe de suivi standard, soit une réduction de 52% (p=0,04). On retrouve donc, dans cette étude réalisée pendant la même période que la notre, un taux de CEI similaire.

De manière équivalente, dans l'étude EVATEL [28], dans le groupe de patients suivis par télécadiologie, 4,7% des patients ont reçu un CEI, pour un suivi moyen de 2 ans.

Dans notre étude, une origine supra-ventriculaire était la cause de CEI chez 67% des malades. Ce taux est similaire aux autres essais. Par exemple, dans l'étude ECOST [24], les tachycardies supra ventriculaires représentent 49% des causes de CEI, ou dans MADIT RIT [23] elle représentait 73% des causes de CEI, sachant que les patients en FA permanente étaient exclus de l'étude.

Analyse de l'incidence de la FA.

L'incidence de la FA chez les patients porteurs d'un pace maker (PM) ou d'un DAI est importante [15]. C'est une pathologie grave car elle est responsable d'un risque augmenté d'accident vasculaire cérébral (AVC), de décompensation d'insuffisance cardiaque et de décès [29].

Dans notre étude nous avons diagnostiqué 11% de nouveau cas de FA, or le diagnostic par télécardiologie de la FA permet de réduire le délai de sa prise en charge.

De plus, la forte proportion de patients équipés de sonde auriculaire dans notre étude nous permet d'avoir par relecture des EGM un diagnostic précis.

Dans une étude publiée en 2009 [14], 166 patients porteurs de PM ou DAI ont été suivis en moyenne 16 mois par télécardiologie à la recherche d'une FA. Celle ci a été diagnostiquée chez 46 patients (26%). La différence d'incidence par rapport à notre étude, peut s'expliquer par une population plus âgée (74ans).

Dans cette étude, 33 malades ont été revus précocement en consultation, ce qui a conduit à l'introduction d'un anticoagulant chez 15 patients, d'anti-arythmique pour 14 patients et d'un choc électrique pour 7 patients ; ceci correspond au type de prise en charge de notre registre.

Le diagnostic de la FA permet donc une prise en charge plus précoce avec une action directe sur la prise en charge des malades. L'étude Trends [30] a montré que la télécardiologie pouvait quantifier la charge de la FA et que celle ci était corrélée au risque d'AVC. Néanmoins, une étude [31] publiée en 2015, comparait un groupe télécardiologie dans lequel l'introduction ou l'arrêt des anticoagulants se faisait d'une part en fonction du score CHADS₂, et d'autre part en fonction de la durée de la FA en télécardiologie ; au groupe standard dans lequel l'introduction des anticoagulants se faisait selon les critères traditionnels. Les auteurs ne retrouvaient pas de différence significative entre les groupes sur le nombre d'AVC, de saignements majeurs et d'embolies systémiques.

Les limites de notre étude

Les limites de notre étude sont d'abord qu'elle est monocentrique et rétrospective. Il s'agit d'une étude observationnelle, et l'ensemble des patients de notre centre équipés d'un DAI n'a pas été inclus dans le suivi par télécardiologie. Il existe donc un biais de sélection. Il n'existe pas de bras de comparaison avec les patients suivis de manière standard, nous sommes donc obligés de comparer nos résultats avec d'autres études qui ont chacune leurs particularités : type de patient (prévention primaire ou secondaire), étiologies différentes, durée de suivi différente. Enfin nous avons choisi d'étudier uniquement les CEA ou CEI et pas les ATP car elles n'étaient pas systématiquement tracées chez les patients bénéficiant de très nombreuses ATP ; nous n'avons donc pas d'information sur l'ensemble des thérapies délivrées par les DAI. Or les ATP étaient programmés jusqu'à des zones hautes et même lors de la charge du condensateur, ceci est aussi responsable de notre taux bas de CEA

Conclusion

THESE SOUTENUE PAR : MATTHIEU BOUYGUES

TITRE : TAUX DE CHOCS ELECTRIQUES APPROPRIES ET INAPPROPRIES DANS UNE
POPULATION DE PATIENTS SUIVIS PAR TELECARDIOLOGIE.

CONCLUSION :

Notre étude monocentrique, rétrospective, observationnelle, de suivi par télécardiologie porte sur des patients bénéficiant d'un défibrillateur automatique implantable en prévention primaire ou secondaire. L'objectif était d'évaluer le nombre de patients ayant reçu au moins un choc électrique approprié (CEA) ou un choc électrique inapproprié (CEI).

Nous avons inclus 792 patients entre 2008 et 2013 pour être suivi jusqu'en 2015 soit une durée moyenne de suivi de 36 ± 17 mois. La télésurveillance permet un suivi fiable des patients : en effet le nombre de patients ($n=94$, 12%) ayant reçu au moins un CEA est similaire à celui décrit dans la littérature. Le nombre de patients ayant reçu au moins un CEA était significativement supérieur chez les patients en prévention secondaire ($n=49$, 18,8%) que chez les patients en prévention primaire ($n=45$, 8,5%, $p < 0.05$).

Le nombre de patients ($n=30$, 3,8%) ayant reçu au moins un CEI est faible vraisemblablement grâce à un diagnostic plus précoce des complications des DAI. La survenue d'un CEI n'était pas influencé par l'âge, le sexe, le type de prévention l'étiologie, la FEVG, le type de DAI, la présence d'une sonde auriculaire, la marque, ou un antécédent de FA. Enfin, la télécardiologie permet un diagnostic plus précoce de arythmies supraventriculaires : nous avons diagnostiqué 11% de nouveau cas de FA permettant une prise en charge plus précoce des patients.

(*) VU ET PERMIS D'IMPRIMER

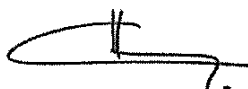
(*) Grenoble, le

(*) LE DOYEN



(*) J.P. ROMANET

(*) LE PRESIDENT DE LA THESE



(*) PROFESSEUR G VANZETTO

Bibliographie

1 : Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA, Estes NA, Freedman RA, Gettes LS, et al. American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline Update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices); American Association for Thoracic Surgery; Society of Thoracic Surgeons: ACC/AHA/HRS 2008 Guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline Update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices): Developed in collaboration with the American Association for Thoracic Surgery and Society of Thoracic Surgeons. *Circulation* 2008;117:2820-2840.

2 : Goldstein S, Landis JR, Leighton R, Ritter G, Vasu CM, Wolfe RA, et al. Predictive survival models for resuscitated victims of out of- hospital cardiac arrest with coronary artery disease. *Circulation* 1985 ; 71 : 873-80

3 : Vreede-Swagemakers JJ, Gorgels AP, Dubois-Arbouw WI, Van Ree JW, Daemen MJ, Houben LG, et al. Out-of-hospital cardiac arrest in the 1990's: a population-based study in the Maastricht area on incidence, characteristics and survival. *J Am Coll Cardiol*, 1997 ; 30 (6) :1500–1505

4 : Maynard C. Rehospitalization in surviving patients of out-of-hospital ventricular fibrillation (the CASCADE Study). *Cardiac Arrest in Seattle: Conventional Amiodarone Drug Evaluation. Am J Cardiol* 1993 ; 72 : 1296-300

5: Germano JJ, Reynolds M, Essebag V, Josephson ME: Frequency and causes of implantable cardioverter-defibrillator therapies: Is device therapy proarrhythmic. *Am J Cardiol* 2006;97:1255-1261.

6: Hauser RG, Kallinen L. Deaths associated with implantable cardioverter defibrillator failure and deactivation reported in the United States Food and Drug Administration Manufacturer and User Facility Device Experience Database. *Heart Rhythm* 2004 ; 4 : 399–405

7 : Evaluation des défibrillateurs cardiaques automatiques implantables avec sonde(s) endocavitaire(s). HAS CNEDIMTS : juin 2015

8 : Prise en charge de trouble du rythme ventriculaire cardiaque. Guide ALD HAS 2009

9 : Varma N, Epstein AE, Irimpen A, Schweikert R, Love C et al.” Efficacy and safety of automatic remote monitoring for implantable cardioverter-defibrillator follow-up: the Lumos T Safely Reduces Routine Office Device Follow-up (TRUST) trial. *Circulation*. 2010; 122(4):325-32.

10 : Saxon LA, Hayes DL, Gilliam FR, Heidenreich PA, Day J, Seth M, et al. Long-Term Outcome After ICD and CRT Implantation and Influence of Remote Device Follow-Up: The ALTITUDE Survival Study. *Circulation* 2010; 122:2359–67.

11 : Crossley GH, Boyle A, Vitense H, Chang Y, Mead RH, et al. The CONNECT (clinical evaluation of remote notification to reduce time to clinical decision) trial. The value of wireless remote monitoring with automatic clinician alerts. *J Am Coll Cardiol* 2011; 57: 1181-9.

12 : Pron G, Leraci L, Kaulback K; “Medical Advisory Secretariat, Health Quality Ontario. Internet-based device-assisted remote monitoring of cardiovascular implantable electronic devices: an evidence-based analysis”. *Ont Health Technol Assess Ser*. 2012;12(1):1-86.

13 : Landolina M, Perego GB, Lunati M, Curnis A, Guenzati G, Vicentini A, et al. Remote monitoring reduces healthcare use and improves quality of care in heart failure patients with implantable defibrillators: the evolution of management strategies of heart failure patients with implantable defibrillators (EVOLVO) study. *Circulation*. 2012 ;125(24):2985-2992.

14 : Ricci RP, Morichelli L, Santini M. Remote control of implanted devices through Home Monitoring™ technology improves detection and clinical management of atrial fibrillation. *Europace* 2009;11:54–61.

15 : Orlov MV, Ghali JK, Araghi-Niknam M, Sherfese L, Sahr D, Hettrick DA. Asymptomatic atrial fibrillation in pacemaker recipients: incidence, progression, and determinants based on the atrial high rate trial. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2007; 30:404–11.

16 : Mattioli AV, Vivoli D, Mattioli G. Influence of pacing modalities on the incidence of atrial fibrillation in patients without prior atrial fibrillation. *Eur Heart J*. 1998 ; 19:282-286

17 : Israel CW, Grönefeld G, Ehrlich JR, Li Y-G, Hohnloser SH. Long-term risk of recurrent atrial fibrillation as documented by an implantable monitoring device: implications for optimal patient care. *J Am Coll Cardiol* 2004 ; 43:47–52

18 : Elsner CH, Sommer P, Piorkowski C, Taborsky M, Neuser H, Bytesnik J, et al. A Prospective Multicenter Comparison Trial of Home Monitoring against Regular Follow-up in MADIT II Patients: Additional Visits and Cost Impact. *Computers in Cardiology* 2006;33:241–244.

19 : Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, Buxton AE, Chaitman B, Fromer M, et al. American College of Cardiology, American Heart Association, European Society of Cardiology, European Heart Rhythm Association, Heart Rhythm Society, ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *Europace* 2006;8(9):746-837.

20 : Priori SG, Blomström-Lundqvist C, Mazzanti A, Blom N, Martin Borggrefe M, Camm J, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *European Heart Journal*, 2015 ; 29 : 2793-867.

21 : De Simone A, Leoni L, Luzi M, Amellone C, Stabile G, La Rocca V, et al, Remote monitoring improves outcome after ICD implantation: the clinical efficacy in the management of heart failure (EFFECT) study *Europace*. 2015 ; 17 : 1267–1275.

22 : Saxon LA, Bristow, MR, Boehmer J, Krueger S; Kass DA, De Marco T, et al. Predictors of Sudden Cardiac Death and Appropriate Shock in the Comparison of Medical Therapy, Pacing, and Defibrillation in Heart Failure (COMPANION) Trial. *Circulation*. 2006; 114: 2766-2772

23: Moss, AJ, Schuger C, Beck CA, Brown MW, Cannom DS, Daubert JP, et al. Reduction in Inappropriate Therapy and Mortality through ICD Programming. *N Engl J Med* 2012; 367: 2275-2283.

24 : Guedon-Moreau L, Kouakam C, Klug D, Marquie C, Brigadeau F, Boule S, et al. Decreased Delivery of Inappropriate Shocks Achieved by Remote Monitoring of ICD: A Substudy of the ECOST Trial. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2014 ; 25 :763-770.

25 : Daubert JP, Zareba W, Cannom DS, McNitt S, Rosero SZ, Wang P, et al. Inappropriate Implantable Cardioverter-Defibrillator Shocks in MADIT II. *J Am Coll Cardiol*. 2008 ; 51:1357–65.

26 : Moss AJ, Zareba W, Hall WJ, Klein H, Wilber DJ, Cannom DS, et al. Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with myocardial infarction and reduced ejection fraction. *N Engl J Med* 2002; 346(12):877-83.

27 : Gasparini M, Proclemer A, Klersy C, Kloppe A, Lunati M, Ferrer JB et al. Effect of Long-Detection Interval vs Standard-Detection Interval for Implantable Cardioverter-

Defibrillators on Antitachycardia Pacing and Shock Delivery The ADVANCE III Randomized Clinical Trial. JAMA 2013;309:1903-1911

28 : Mabo P, Defaye P, Sadoul N, Davy JM, Deharo JC, Kacet S, et al. EVATEL: remote follow-up of Patients implanted with an ICD: the Prospective randomized EVATEL study. ESC Congress report, Presented at: European Society of Cardiology Congress 2011, Paris, France, 2011.

29 : Santini M, Gasparini M, Landolina M, Lunati M, Proclemer A, Padeletti L, et al. Device-Detected Atrial Tachyarrhythmias Predict Adverse Outcome in Real-World Patients With Implantable Biventricular Defibrillators. J Am Coll Cardiol. 2011;57: 167–72.

30 : Glotzer TV, Daoud EG, Wyse DG, Singer DE, Ezekowitz MD, Hilker C, et al. The Relationship Between Daily Atrial Tachyarrhythmia Burden From Implantable Device Diagnostics and Stroke Risk: The TRENDS Study. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2009;2:474–80.

31 : Martin DT, Bersohn MM, Waldo AL, Wathen MS, Choucair WK, Lip GY, et al. Randomized trial of atrial arrhythmia monitoring to guide anticoagulation in patients with implanted defibrillator and cardiac resynchronization devices. Eur Heart J. 2015 ; 36(26): 1660-8

Annexes

Tableau A
En prévention primaire : facteurs influençant les CEA

	≥1 choc électrique approprié	p
CMI	19 (6,8)	
CMD	24 (10,6)	0,13
S-ICD	4 (10,8)	
D-ICD	15 (7,7)	
CRT-D	26 (8,7)	0,82
FEVG < 25%	12 (11,9)	
FEVG ≥ 25	27 (7,4)	0,20
nombre avec pourcentage (%)		

Tableau B
En prévention secondaire : facteurs influençant les CEA

	≥1 choc électrique approprié	p
CMI	29 (19,2)	
CMD	16 (20)	0,80
nombre avec pourcentage (%)		

Tableau C
Alertes majeures

Alerte majeur	77 (10)
Total anomalie sonde	26 (33)
Impédance sonde choc	12
Impédance sonde stimulation	10
Intégrité sonde	5
Arrêt du DAI	6 (8)
ERI (Elective Replacement Indication)	47 (59)
nombre avec pourcentage (%)	

