





ROYAUME DU MAROC  
UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT  
FACULTE DE MEDICINA ET PHARMACIE  
RABAT

ANNEE : 2022

N°: MS001/2022

## Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme National de Spécialité en

### **CARDIOLOGIE**

Intitulé

*Endocardite Infectieuse sur Dispositif Electronique Intracardiaque  
"Pacemaker"*

*Expérience de cardiologie Service de Rythmologie de L'hôpital  
Militaire Mohammed V*

*Présenté Par :*

**Docteur Humberto VIEIRA**

*Sous la direction du*

**Professeur Hicham BOUZELMAT**

**DEDICACES**



A

Monsieur le Médecin Colonel Major

Docteur Karim FILALI

Directeur de l'E.R.S.S

Mon respect et profonde considération.



A

Médecin Général de Brigade

Professeur en Cardiologie

El Mehdi ZBIR

Directeur de l'HMIMV –Rabat

Mon respect et profonde considération.



A

Médecin colonel

Professeur en Cardiologie

AaTif BENYASS

Chef du service de Cardiologie l'HMIMV –Rabat

Mon respect et profonde considération.

À ceux qui ont cru en moi et  
Qui m'ont encouragé toujours.

**Cette mémoire est dédiée à :**

### *A mon papa*

Je vous remercie pour tous que tu faite pour moi de point vue scientifique.

J'ai honneur de vous sans peuvent faire sortir mis sentiment.

### *A Chère mère*

Les plus brillantes mères.

Tes conseils, encourageraient et l'effort, ça me faite aujourd'hui être un homme scientifique.

Ce travail est le fruit de tes efforts et tes sacrifices que tu as consentis pour ma formation.

Une pétition à Dieu tout puissant de t'accorder longue vie, sante, bonheur, garder ton amour et que ton sourire qu'illumine ma vie.

### **A ma fiance " Indira A. Gomes "**

Je tu dédié ce travail avec tout me sentiment de fond de mon cœur et l'affection que j'ai pour toi. Ta tendresse, ton humour, ton sentiment, rendent unique et tu restes toujours dans mon cœur. Dieu Puissance tu procurer longue vie, bonne sante toujours à cote de moi et un meilleur avenir plein de bonheur et réussite.

## **A les Ami(e)s**

Je ne oublie jamais de vous pour m'accompagner durant toute la formation, mes remerciements à vous tous. À croire que toutes les grandeurs de monde ne valent pas un bon ami(e).

A mes chers collègues de la promotion 2017,

A tous mes anciens,

Sans oublier à tous mes maîtres qui font un excellent effort pour me transmettre les connaissances.



# *Remerciements*

À Monsieur le Professeur

*El Mehdi ZBIR* et très cher maître,

Professeur d'enseignement supérieur en Cardiologie à l'hôpital militaire  
d'instruction Mohammed V Rabat

Je vous suis extrêmement reconnaissante de l'honneur que vous me faites de présider mon jury de thèse. C'était très important pour moi que vous soyez présent car j'ai à vous remercier de tellement de choses.

Je vous dois beaucoup sur le plan de mon apprentissage de la cardiologie. Je vous remercie sincèrement et avec admiration de la qualité des enseignements que vous m'avez prodigués lors de ma formation.

Mais également, votre grande empathie, votre écoute ont été d'un grand réconfort. Votre humanité reste dans ma mémoire. Il est difficile d'exprimer par des mots au combien je vous considère et vous suis profondément et respectueusement reconnaissante. Merci...

Mon maitre et rapporteur de ce mémoire

Monsieur le Lieutenant-colonel

Hicham BOUZELMAT

Professeur Agrège en Cardiologie à l'hôpital militaire d'instruction

Mohammed V Rabat

En grand remercie et honneur d'accepté me encadre.

Mon admiration pour ton méthode pédagogique.

J'ai été marque et touche profondément par ta qualité humaine et  
personnelle, dynamisme et compétence.

Je tiens à vous remercier de me faire l'honneur de juger ce travail et de  
participer à ce jury de mon mémoire, Veuillez recevoir l'expression de ma  
profonde gratitude et de mes sincères remerciements.

À Madame *Meryem BENNANI*

Spécialiste en cardiologie à l'hôpital militaire d'instruction

Mohammed V Rabat

Merci de me faire l'honneur de participer au jugement de cette mémoire. Je  
tenais à te remercier, de tes conseils et de l'intérêt que tu as porté à ce  
travail. Trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

LA LISTE  
DES ABREVIATEURS

## ABREVIATIONS

ATCD : antécédent

AVK : anti-vitamine K

BAV : bloc auriculo-ventriculaire

BPCO : bronchopathie chronique obstructive

CEC : circulation extra corporelle

Chir : chirurgie

CMI : cardiomyopathie ischémique

CRP : protéine C réactive

DAI : défibrillateur automatique implantable

DEIC-IS : Dispositif électronique implantable cardiaque lié a infection de sonde

DGC : diagnostic

EI : endocardite infectieuse

EI-DEIC : Endocardite infectieuse liée à un dispositif électronique implantable cardiaque

EIDC : Endocardite infectieuse sur dispositif cardiaque

ESC : European society of cardiology

ETT : échocardiographie transthoracique

ETO : Echocardiographie transoesophienne

FEVG : fraction d'éjection du ventricule gauche

FC : Frequence cardiaque

FIG : Figure

IA : insuffisance aortique

IM : insuffisance mitrale

INR : International Normalised Ratio

IRC : insuffisance rénale chronique

IV : intra veineux

KP : Klebsiella Pneumoniae

Max : maximum

Met : méticilline

PCR : polymerase chain reaction

Péni : pénicilline

PAM : population avec matériel

PM : pacemaker

PSM : population sans matériel

PS : Pseudomone

SAMS/SAMR : Staphylococcus aureus métilcilline sensible/résistant

SCN : Staphylococcus coagulase négative

Sp : plusieurs espèces

SS : Streptocoque sobri

USIC : unité de soins intensifs de cardiologique

TAB : Tableau

VD : ventricule droite

VG : Ventricule gauche

# LA LISTE DES ILLUSTRATIONS

## Figures et Illustrations

Figure 1- 2 : Rares images des premiers stimulateurs cardiaque de grand taille conçus par du cœur par Albert Hayman avec son évolution dpacemakers.....	5
Figure 3 : Connecteur type IS des sondes au stimulateur à visée anti bradycardie .....	6
Figure 4 : Comparaison des sondes avec différentes types de fixation .....	7
Figure 5 : Microscopie électronique à balayage montrant un biofilm à staphylocoque.....	12
Figure 6 : Algorithme du diagnostic microbiologique.....	16
Figure 7 : (a), (b), (c) ETT chez un patient présentant végétation sur sonde (EI du VD) d'un pacemaker double chambre avec fuite tricuspide sévère .....	20
Figure 8 :L'ETO chez un patient porteur d'un pacemaker triple chambre (CRT-D) objectivant une végétation de 15 mm sur la sonde droit.....	21
Figure 9: L'extraction d'une sonde avec végétations.....	24
Figure 10 : Illustration des variables étapes des extraction du dispositif cardiaque implantable réalisée au sein du service de rythmologie de l'HMIMV.....	25
Figure 11-12 : Érythème, érosion et plaie de peau en regard de la loge du boîtier d'un pacemaker (A+B+C) .....	33
Figure 13 : Echocardiographie transoesophagienne montrant une végétation sur une sonde de Pacemaker portion atriale.....	35
Figure 14 : Echographie transoesophagienne dégageant une grosse végétation sur une sonde de pacemaker.....	38



Figure 15-16 : Images que identifié extraction par traction et par laser excimer un chez un patient au sein du service de rythmologie.....	38
Figure17 : Répartition par sexe.....	40
Figure 18 : Répartition des tranches d'âges dans notre études.....	41
Figure 19-20 : Temps entre l'endocardite infectieuse et la dernière implantation et Signes locaux lors du diagnostic d'EI .....	42
Figure 21-22 : Résultats de hémocultures et ETT+ETO .....	43
Figure 23 : L'Evolution des EI.....	44
Figure 24 Microbiologie des infections au DEIC (d'après Sohail et al).....	50
Figure 25 : Microbiologie des infections au DEIC (d'après Sohail et al).....	56
Figure 25-26 :Gaine en acier ouverte et fermée et technique d'extraction des sondes par laser Excimer.....	55
Figure 27- 28: Schéma montrant le principe de contre-traction dans l'enlèvement du fil et Gaine pour extraction de sonde de taille différente.....	56
Figure 29:Tyrx absorbable antibactérien enveloppe.....	61
Figure 30:Pacemaker MICRA.....	62

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Définition des critères de diagnostique de l'EI de la Duke Université modifiée par Li et par l'ESC2015.....	14
Tableau 2 : l'exemple de recommandation pour antibiotique empirique sur DEIC.....	23
Tableau 3 : L'antibiothérapie empirique initial des EI (avant de identification de micro-organisme) .....	36
Tableau 4 : L'antibiothérapie des d'EI dues aux staphylocoques d'après l'ESC 2015.....	36
Tableau 5 : L'antibiothérapie des d'EI aux streptocoques oraux et groupe de streptocoques bovis, selon ESC 2015 .....	37
Tableau 6 : Prise en charge thérapeutique (classification, stratégie et durée).....	53
Tableau 7 : Tableau montrant des complications de l'extraction.....	57
Tableau 8 : Facteurs de risque d'infection DEIC.....	60

# SOMMAIRE

I- INTRODUCTION .....	1
PARTE I : PARTE THEORIQUE.....	4
I. Les dispositifs intracardiaques .....	5
A. Historique .....	5
B. Anatomie du dispositif .....	6
1. Boitier .....	7
2. Les sondes Endocavitaires .....	7
3. Les vois d'implantations .....	7
II.L'endocardite infectieuse sur dispositif électronique intracardiaque .....	8
A. Définition et classification .....	8
1. Inflammation post implantation précoce .....	8
2. Infection poche-non compliquée .....	8
3. Infection de poche compliquée .....	9
4. Infection de sondes DEIC (DEIC-IP) établie .....	9
B. Facteurs de risque ou favorisantes .....	10
C. Mécanisme physiopathologie.....	11
III. Diagnostic positif .....	13
A. Clinique .....	14
B. Biologie .....	15
1. Hémoculture .....	15
2. Autres teste biologiques .....	18
C. Imageries .....	19
1. Echocardiographie .....	20
2. Pet scan .....	21
IV. Traitement .....	22
A. But .....	22
B. Moyens, modalités et indications .....	22
1. L'antibiothérapie .....	22
2. L'extraction du matériel infecté .....	24
3. Traitement interventionnelle.....	26
PARTIE II : PARTIE ANALYTIQUE .....	27

I. Matériels et méthodes.....	28
A. Type d'étude .....	28
B. Les objectifs de l'étude .....	28
C. Population d'étude .....	28
D. Méthodes d'explorations .....	28
E. Fiche d'exploitation.....	30
II. Résultats et analyses .....	31
A. Données épidémiologiques .....	31
1. L'âge .....	31
2. Le sexe .....	31
3. Facteurs de risque .....	31
4. Indication de l'implantation .....	32
5. Le délai.....	32
6. Signes cliniques .....	32
7. Hémodcultures .....	33
8. Bilans biologique .....	34
9. Echographie .....	34
10. Traitement .....	35
11. Mortalité.....	39
12. Evolution .....	39
13. Réimplantation .....	40
III. Discussion .....	45
A. Définitions .....	45
1. Infections strictement localisées au boitier .....	45
2. Infections sur sondes .....	45
3. Endocardites.....	46
B. Épidémiologie.....	46
1. Age .....	47
2. Sexe .....	47
3. Facteur de risque de l'infection .....	47
C. Délai EI-dernière implantation .....	48

D. Signes cliniques .....	48
E. Hémocultures .....	49
F. Traitement .....	51
1. Traitement médical .....	51
2. Extraction du matériel .....	54
3. Extraction par technique laser Excimer .....	57
G. Réimplantation .....	58
H. Evolution .....	59
I. Facteur prédisposant à l'infection .....	59
J. Prophylaxie .....	60
K. Prévention .....	61
CONCLUSION .....	63
RESUMES .....	65
RÉFERENCE BIBLIOGRAPHIE.....	68

# INTRODUCTION



L'endocardite infectieuse (IE) c'est une maladie potentiellement mortelle. Décrite pour la première fois par Osler il ya plus d'un siècle, elle reste associée à un fardeau considérable de complications et de décès (78). L'endocardite peut être décrite comme une conséquence indésirable des progrès de la médecine. Ceci est certainement valable dans le cas de l'endocardite affectant les dispositifs électroniques implantables cardiaques (CIED). Depuis l'introduction du stimulateur cardiaque comme traitement de routine des bradyarythmies dans les années 1960, une évolution rapide de la technologie a abouti à plusieurs nouveaux dispositifs implantables. Les CIED comprennent également des défibrillateurs cardioverter implantables (ICD) et thérapie de resynchronisation cardiaque (CRT). Depuis les années cinquante, la stimulation cardiaque a connu une évolution considérable tant sur les indications d'implantation que sur le plan technique.

L'évolution à respect de la taille des boîtiers, et les types des sondes (initialement à barbillons, puis à vis), le type de thérapies proposées. Ensuite les indications ne sont plus au trouble conducteur et aux bradycardies extrêmes symptomatiques, sino étendues au traitement de plusieurs pathologies sensible à une morbi-mortalité.

Malgré avec les gestes que sont actuellement appliqué au Maroc, mais toujours les complications liées aux stimulateurs cardiaques sont multiples.

En attendant, on dit que, le moment de survenue, d'infection de la loge et /ou du matériel implanté, reste la complication plus redoutée et risque d'endocardite infectieuse.

L'endocardite infectieuse, simplement une infection ulcéro-végétantes de germes sur structures intracardiaques en contact avec le sang y compris les infections des gros vaisseaux intra-thoraciques et des corps étrangers intracardiaques.

Son profil épidémiologique s'est considérablement modifié au cours de ces



dernières années et les études épidémiologiques suggèrent que l'élévation du taux d'infections liées au DEIC a dépassé l'augmentation du taux d'implantation.

Donc, pour finir ce préambule, on vous dites que l'objectif de notre série est faire un brève rappel historique, physiopathologique, épidémiologique et thérapeutique concernant l'EI sur DEIC à travers des patients hospitalisés dans notre service de rythmologie de l'HMIMV Rabat de 2017 à 2020.

# PARTE : I

## PARTE THEORIQUE

## I. Les dispositifs intracardiaques :

### A. L'historique

En 1931 par Albert Hayman dépose un brevet pour une machine délivrant des impulsions électrique au cœur par intermédiaire d'une aiguille enfoncée dans ce denier et décrit les premiers succès de sa méthode. (Figure 1) (1). Le premier stimulateur cardiaque totalement implantable est posé le 8 Octobre 1958 par chirurgien Soédois Ake Senning Figure(2).



**Figures : 1)** L'une des rares images dans l'actualité de stimulateur cardiaque de grande taille conçus par Albert Hayman (1)

**2)** Rare image de premier stimulateur cardiaque implantable par Suédois Ake Senning (2)



**Figure (2)** Montrant des évolutions de Pacemakers

## B. Anatomie du dispositif :

### 1. Boîtier :

Le diamètre moyen est d'environ 4cm, se compose d'une coque en titane contenant une batterie et une microcirculation avec un logiciel, et d'un connecteur.

Le boîtier est constitué d'une source d'énergie (une batterie fonctionnant au Lithium-Ion). Elle n'est pas rechargeable (le boîtier en fin de vie doit être remplacé lors d'une opération chirurgicale). L'avantage de ce type de batterie est sa durée de fonctionnement prolongée 5 à plus 10 ans avec baisse progressive de la tension qui permet d'estimer la durée de vie résiduel.

L'implantation se fait sous la peau, dans une loge réalisée sous la clavicule, en avant du muscle pectoral.

Les sondes endocavitaires :



Figure 3: le connecteur IS des sondes au stimulateur à visée anti bradycardie) (83)

### 2. Les sondes endocavitaires:

Souples, elles relient le boîtier au cœur. Sont constituées d'une âme conductrice et d'une gaine isolante. Peuvent être unipolaires (une seule électrode distale) ou bipolaires (deux électrodes distales). Afin d'assurer un meilleur contact avec le muscle cardiaque, elles peuvent être pourvues d'une tête reléguant un médicament luttant contre l'inflammation locale.

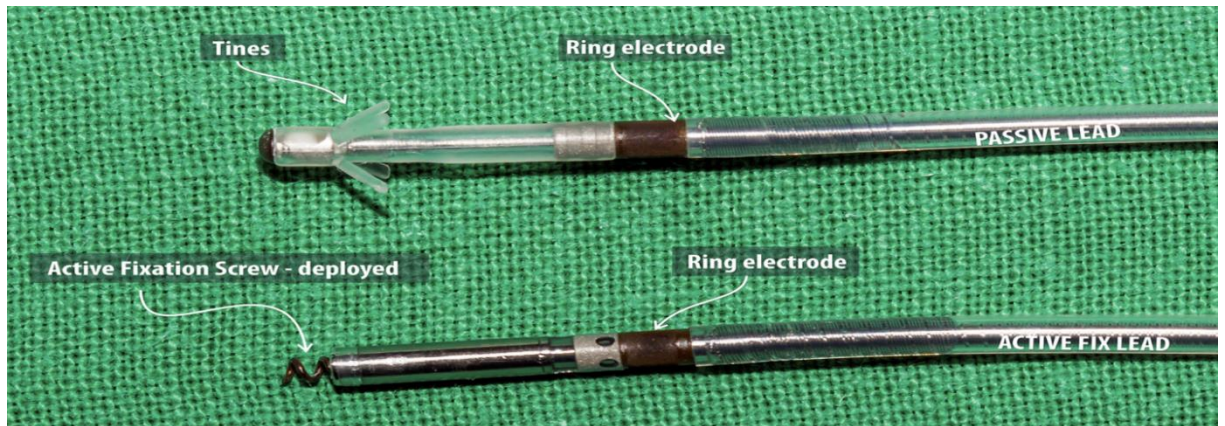


Figure 4: La comparaison des sondes ayant différents types de fixation (83)

### 3. Les voies d'implantation:

On a 2 voies d'implantation : un end vasculaire et épicardique. La voie end vasculaire, les différentes voies veineuses utilisées sont la veine sous-clavière, la veine céphalique (ou la veine jugulaire). Une sonde est toujours presque implantée à l'apex ou sur le septum du ventricule droit, une 2<sup>ème</sup> est placée au niveau de l'oreillette droite excepté si le patient est en arythmie, une 3<sup>ème</sup> est plus rarement introduite dans le réseau veineux coronaire pour piloter le ventricule gauche en le synchronisant avec le ventricule droit on parle de stimulation mono-chambre. Tous ces sondes sont placées par endocavitaire percutanée via la veine cave supérieure sauf en cas d'approche chirurgicale épicardique.

## II. Endocardite infectieuse sur matériel cardiaque électronique implantable :

### A. Définition et catégorisation de l'infection CIED

Il n'y a pas de définitions universellement acceptées de l'infection CIED.

Utilisé précédemment les définitions ont varié, mais les points de départ communs ont été le site ou les sites de l'infection d'une part et les signes d'infection probable d'autre part [8, 9]. Une la distinction commune et théoriquement simple est entre l'infection locale de l'appareil et infection affectant également la circulation sanguine, les dérivations et/ou les valves cardiaques. Cependant, dans pratique clinique, il est parfois difficile de différencier ces catégories [5]. L'absence d'étalon d'or nécessite une présentation claire des critères utilisés.

#### 1. Inflammation post-implantation précoce

Données actuellement disponibles, et celles utilisées précédemment par consensus du groupe de travail (4,5). La classification plus simple a été proposée par Sanoe et al. lantation précoce :

Érythème près du site d'incision dans les 30 jours suivant l'implantation sans aucun des éléments suivants :

- exsudat purulent,
- déhiscence,
- fluctuation,
- signes systémiques d'infection une petite zone (<1 cm) d'érythème et purulence à côté de site d'incision (abcès de la piqûre).

#### 2. Infection de poche - sans complication

Des éléments suivants :

- propagation de la cellulite autour de la poche, o

- exsudat purulent au site d'incision (hors abcès de maille), ou
- déhiscence de la plaie, ou
- érosion à travers la peau avec exposition du générateur ou des câbles, ou
- fluctuation (abcès) ou fistule. Et hémocultures négatives sans signe systémique

### **3. Infection de poche – compliquée Infection mais AVEC :**

- hémocultures positives, ou
- preuve de plomb ou endocardique i,
- symptômes/signes systémiques infection.

### **B. Facteurs de favorisant**

Une revue systématique a conclu que les trois risques les plus systématiquement identifiés facteurs étaient le nombre de procédures antérieures, leur complexité et le manque d'anti- prophylaxie microbienne [7]. L'importance de l'antibioprophylaxie a également été montrée dans des essais contrôlés randomisés [11]. Dans une méta-analyse de 60 études (180 000 patients), la plus significative les facteurs de risque liés au patient étaient le diabète sucré, l'insuffisance rénale terminale, maladie pulmonaire obstructive, utilisation de corticostéroïdes, infection antérieure du dispositif, malignité et insuffisance cardiaque congestive. Autres risques importants tors étaient l'insuffisance cardiaque symptomatique, la fièvre préopératoire, l'utilisation d'anticoagulants, le pontage de l'héparine et les affections cutanées chroniques. Les facteurs de risque procéduraux identifiés étaient hématome postopératoire, ré intervention pour délogement de sonde, révision du dispositif, absence d'antibioprophylaxie, stimulation temporaire avant l'intervention.



## C. Mécanisme physiopathologie

### Epidémiologie

Le vieillissement croissant de population c'est une constante des études démographiques. Le croissant régulier de l'espérance de vie moyenne dans la population générale d'une part, et l'élargissement de l'éventail des indications des stimulations cardiaque d'autres parts, expliquent le recours de plus en plus fréquent à l'implantation des stimulateurs cardiaque. (19). La probabilité de l'incidence des complications infectieuses varie de 0,13 à 7% avec environ de 2% d'endocardite sur sondes de pacemakers(17). Malgré même s'il apparait que l'incidence de ces endocardites est rare, il n'en reste pas moins que leur taux de mortalité demeure accablant, de l'ordre de 30 à 35%(17).

### Etiopathogénie et caractéristiques bactériologiques

On dit que, du point de vue étiopathogénique, la contamination de la sonde du stimulateur se fait le plus souvent par porte d'entrée par le coin de la propagation du processus infectieux par contigüité à partir de la loge du boîtier, tout à fait judicieuse, est la plus admise et rend compte de la majorité des situations cliniques(17). Cette deuxième voie de la contamination présumée est moins connue dans la littérature, mais c'est possible pour expliquer certains cas d'endocardites très tardives non précédées d'une manipulation de sonde ou du boîtier(17). Un troisième mécanisme faisant intervenir l'érosion cutanée en vigilant du boîtier comme source de contamination, à été proposé par certains auteurs mais reste polémique et non reconnu par plupart d'autres qui considèrent que l'érosion (avec ou sans extériorisation du boîtier) est la conséquence de l'infection préalable et ignoré du matériel et non sa cause (19).

En revanche et comme conséquence du mode de contamination prépondérant, le profil bactériologique des endocardites sur sondes de stimulateur est de loin dominé



par le staphylocoque (17). Mis en point de contamination, l'implantation du staphylocoque, comme principal agent pathogène, découle aussi des propriétés d'adhérence très particulières à cette bactérie, lui procurant la potentialité de former des micros colonies sur la gaine en silicone ou en polyéthylène couvrantes électrodes(17).



**Figure 5:** Image microscopique électronique à balayage, identifiant un biofilm à Staphylococcus (6)

### III. Diagnostic positif :

#### A. Clinique :

Le diagnostic clinique ne pose en général aucun problème en cas d'abcès, de signes inflammatoires ou d'érosion situés au niveau du boîtier ou du segment sous-cutané des sondes. Il peut être beaucoup plus difficile en l'absence de ces signes locaux, lorsqu'il s'agit d'une infection d'autre origine localisée à la partie endovasculaire ou intracardiaque des sondes.

Le diagnostic des infections de PM a tout d'abord reposé sur des critères cliniques : inflammation locale ou abcès au niveau de la loge du boîtier, érosion d'une partie du système à travers la peau suivi d'abcédation secondaire, fièvre et hémocultures positives en l'absence d'autre foyer [34]. Les critères cliniques actuels utilisés pour définir une infection de PM/DI sont les suivants : érythème, chaleur, fluctuation, déhiscence du matériel à la peau, érosion ou tuméfaction au niveau de la loge du boîtier.

Les outils diagnostiques recommandés sont *l'imagerie cardiaque, les hémocultures répétées et l'utilisation des critères Duke modifiés.*

Critères majeurs
<p><u>Hémocultures positives avec germes typiques dans une endocardite infectieuse dans deux prélèvements séparés :</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Présence dans l'hémoculture différents types de germes (Gram positive, négative fange, etc....)</li><li>✓ Hémocultures à plus de 12 h d'intervalle</li><li>✓ Trois ou une majorité de 4 ou plus hémocultures positives (avec au moins 1 heure d'écart entre la première et la dernière) sérologie: Coxiella, burnetii, etc... .</li></ul> <p><u>-Atteinte de l'endocarde:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Végétation ou abcès</li><li>Désinsertion prothétique partielle récent</li><li>Nouveau souffle de régurgitation valvulaire</li></ul> <p><u>Imagerie en faveur d'une EI</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ -Échographie :<ul style="list-style-type: none"><li>○ Masse intracardiaque oscillante sur une valve, pilier, cordage, sur du matériel implanté, ou</li></ul></li></ul>

<p>dans la direction d'un jet de régurgitation en l'absence d'une explication alternative anatomique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Abscès</li> <li>○ Apparition d'une déhiscence partielle sur une valve prothétique ou apparition d'une nouvelle régurgitation valvulaire (l'aggravation ou une modification d'un souffle préexistant n'est pas suffisante)</li> </ul> <p>✓ <b>PET-scanner au 18FDG</b> (uniquement si prothèse été implantée depuis plus de 3mois ou un <b>SPECT- scanner aux leucocytes marqués</b> ;</p> <p>✓ Lésion péri valvulaire certaine au <b>scanner cardiaque</b>.</p>
<b>Critères mineures</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Predisposition cardiaque ou utilisateur de drogues</li> <li>✓ Température supérieure 38 °C</li> <li>✓ Manifestations vasculaires : embolie artérielle, infarctus pulmonaire septique, anévrisme mycosique, hémorragie intracérébrale,</li> <li>✓ Manifestation immunologique: Glomérulonéphrite, facteurs rhumatoïdes, faux panaris d'Osler, Taches de Roth, HAA positive n'est rente pas dans critère</li> </ul>

Endocardite certaine	Endocardite possible	Endocardite exclue
-Evidence d'atteinte l'infectieuse de endocardite sur pièce chirurgicale ou d'autopsie. -2 critères majeurs ou 1 critère majeur + 3 critères mineurs ou 5 mineurs.	1 critère majeur + 1 critère mineur ou 3 critères mineurs	-Ne remplit, pas critère d'endocardite possible. -Exclue par pièce chirurgicale ou d'autopsie. -Diagnostic alternatif confirmé résolution des symptômes d'endocardite avec antibiothérapie de ≤4 jours.

Tableau 1. Les critères de diagnostic d'EI de la Duke modifiés, adaptés de Li et al. (8)

## B. Biologie :

### 1. Hémoculture :

Toujours à savoir que c'est un examen de référence pour diagnostique, une série d'études montrent systématiquement que les staphylocoques et les Gram-positifs les bactéries en général sont responsables de la plupart des infections CIED. Résistance à la méthicilline parmi *S. aureus* a été signalée à des degrés divers, selon les régions géographiques et facteurs individuels [5]. Nous avons trouvé les chiffres de la prévalence des pathogènes assez cohérents avec les résultats d'études antérieures et de revues systématiques [7, 9,11, 25, 45, 47, 50–52]. Les

rapports de cultures négatives sont également cohérents malgré l'infection. Cela peut s'expliquer par un traitement antibiotique antérieur et une méticulosité microbes [25]. Les hémocultures négatives doivent être interprétées avec prudence et l'exclusion de l'infection ne doit pas reposer exclusivement sur les cultures.

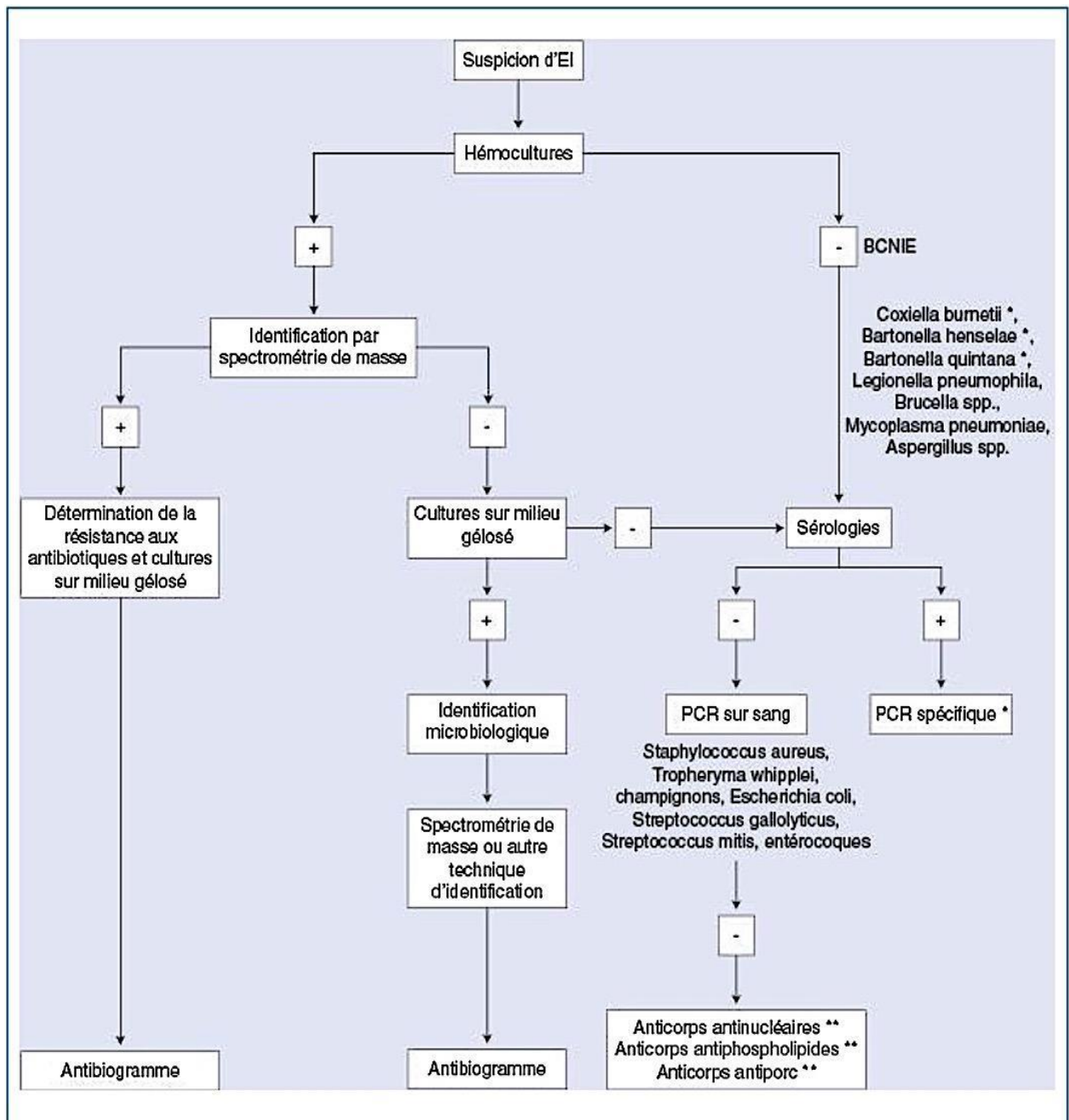


Figure 6 :L’algorithme du diagnostique du microorganisme (3).

## 2. Les autres tests biologiques

L'élévation de la vitesse de sédimentation globulaire est habituelle, mais sans spécificité évidente. Exclut des critères diagnostiques par Du rack et al. (8). La numération formule sanguine ne montre d'anémie que dans les formes « lentes » par contre l'hyperleucocytose est plus fréquente dans les formes aiguës.

Les PCR et autres techniques plus avancées permettent d'avancer dans le diagnostic dans 5% des cas [38]

## **C. Imageries**

### **1. L'échocardiographie**

Est une pierre angulaire pour diagnostiquer une infection CIED, visualiser Végétations de plomb ou endocardiques, et estimation de la régurgitation valvulaire et de la végeta-taille de la fonction. L'ETT est supérieur pour l'épanchement péricardique et les estimations de ventricule ETT est également pratique pour la surveillance répétée des végétations et de la fonction cardiaque avant ou après extraction.

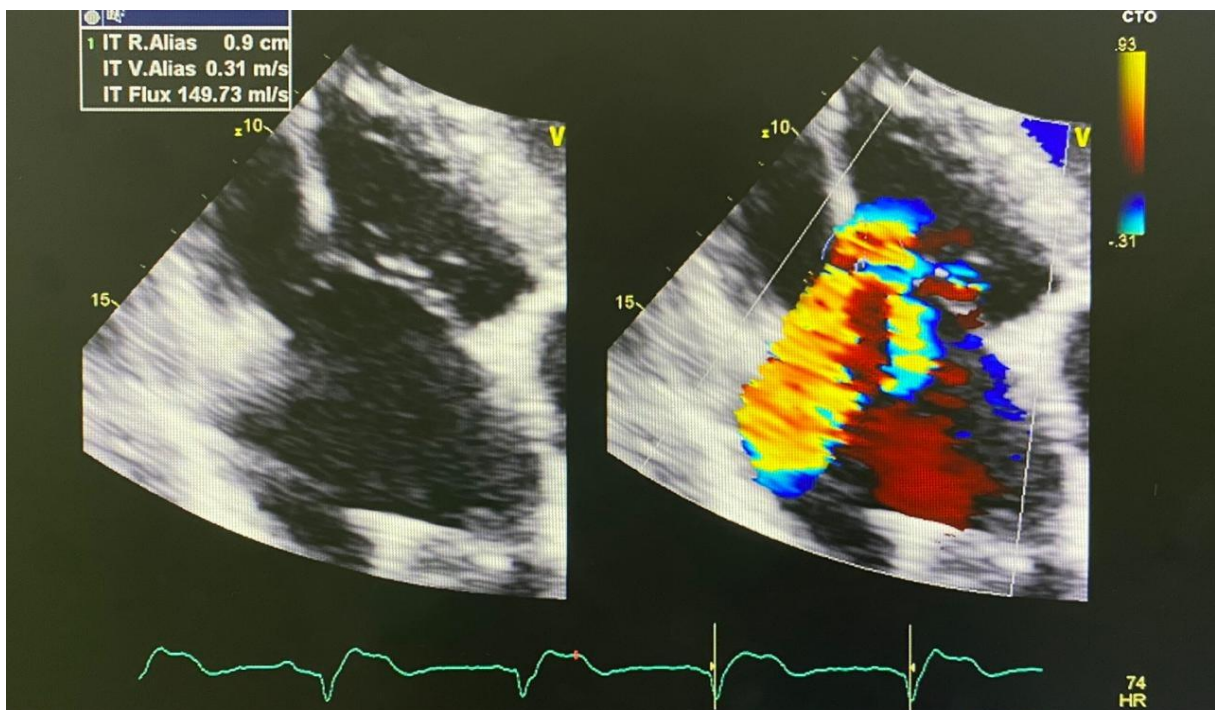
Par conséquent, les deux modalités doivent être utilisées, mais de cette manière complémentaire. Malgré la grande sensibilité de l'ETO, il est important de garder à l'esprit qu'une échocardiographie normale ne exclure complètement la possibilité d'infection CIED [5, 7, 10, 11, 14, 30]. Il a été démontré que le ETT ne peut pas distinguer les végétations des stériles thrombus [14, 30]. Cela souligne l'importance d'une évaluation multidisciplinaire approfondie utiliser la somme de tous les résultats pour évaluer le patient ; masses trouvées sur les sondes chez les patients en l'absence de symptômes d'infection ou d'hémocultures positives ne doit donc pas être traités par extraction de dispositif et antibiotiques, mais éventuellement anticoagulants [10]. Echocardiographie transoesophagienne est réaliser dans plus part de cas suspectée ou certaine.

## Surveillance durant le traitement

Une d'échocardiographie transoesophagienne et transthoraxique sont indique pour contrôler des anomalies post opératoire.

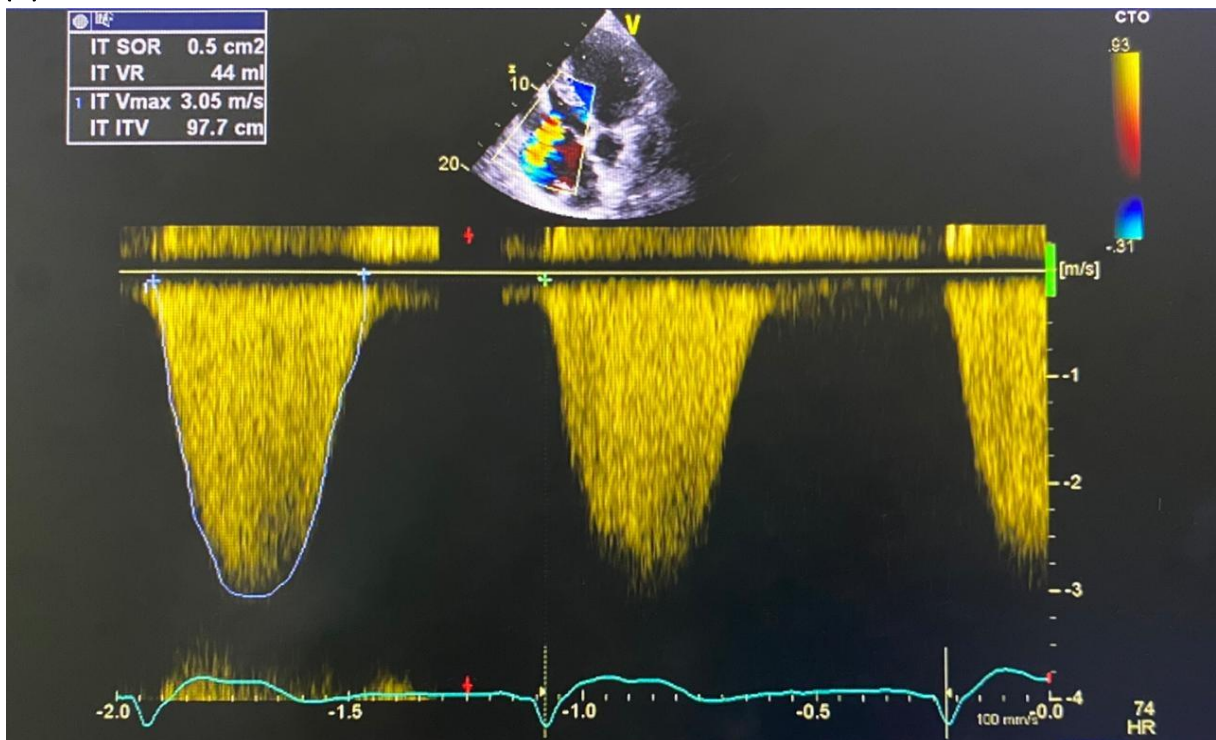
## Échocardiographie postopératoire

Recommandée chez tous les patients opèrent pour EI. C'est un examen clé permettant la visualisation des végétations et décrire l'aspect morphologique : Ruban flottant, lésion volumineuse arrondie plus ou moins pédiculée, végétation multilobée, ou moins typiques (manchons autour d'une sonde) [21,37]. La sensibilité de l'ETO est régulièrement supérieure à 90 % dans le diagnostic d'endocardite sur PM/D [13, 21,37] alors que la spécificité de l'échographietransthoracique est inférieure à 30 %. La spécificité et la valeur prédictive positive de l'ETO ont été évaluées à 100 % [37].

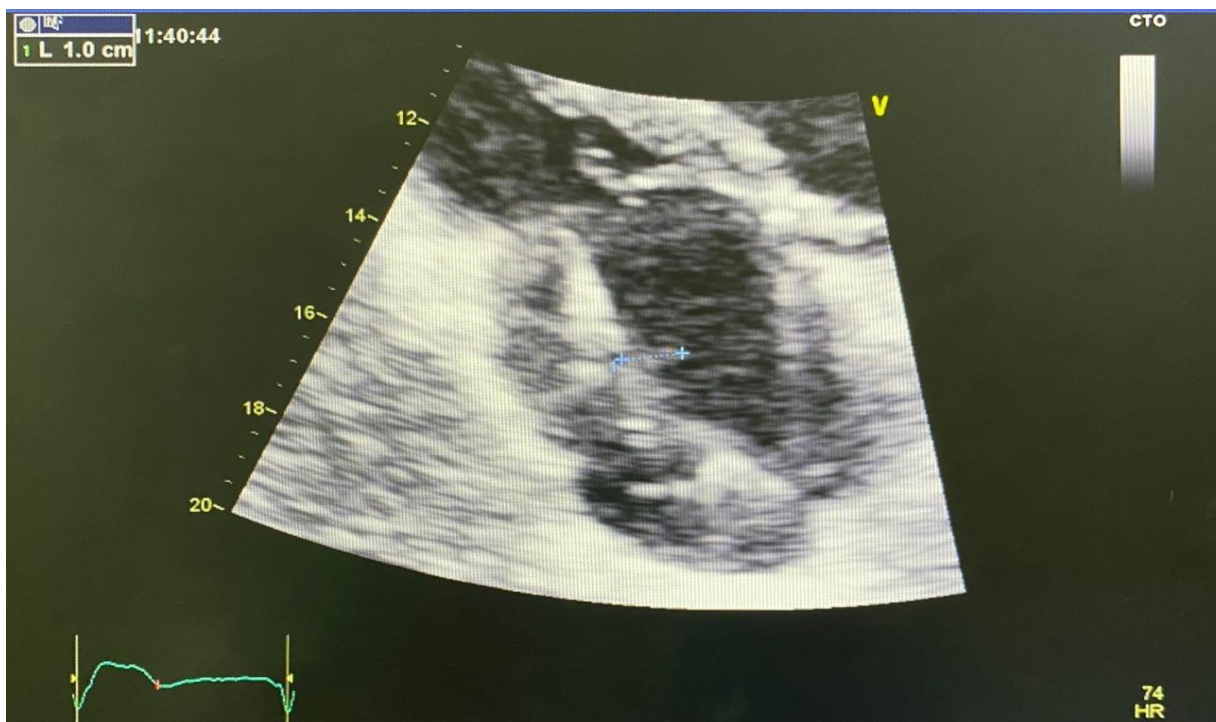




(a)



(b)



(c)

Figure 7 : (a) + (b) + (c) C'est une image à l'ETO d'un patient présentant végétation sur sonde (EI - VD) d'un pacemaker double chambre avec une fuite tricuspide sévère.

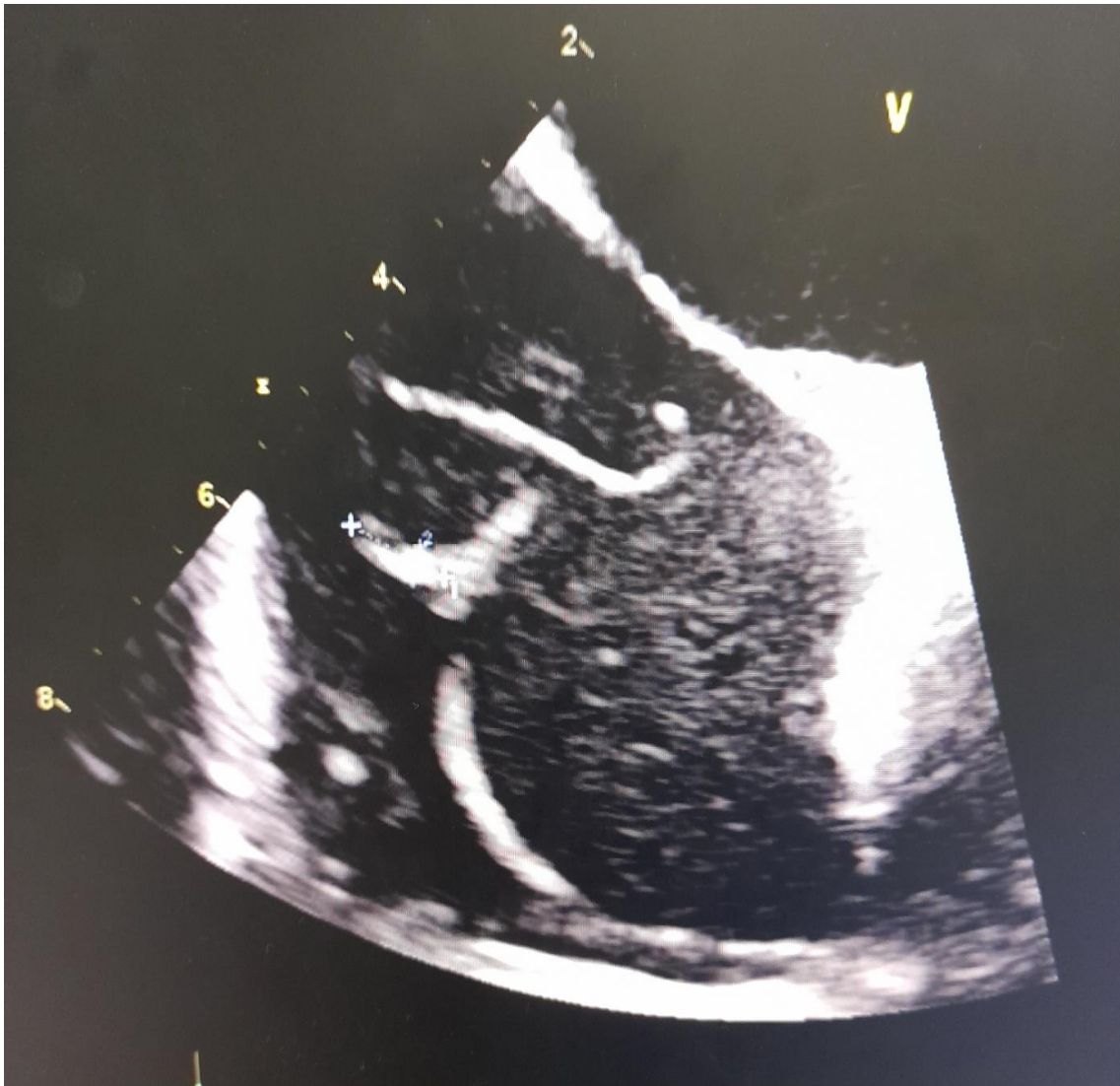


Figure 8 : Image à l'ETO chez un patient porteur d'un pacemaker triple chambre (CRT-D) objectivant végétation de 15 mm sur la sonde VD.

## 2. Pet scan :

Les examens scintigraphiques ont été plus rarement utilisés dans le diagnostic des infections de PM. Leur valeur diagnostique est considérée comme moins bonne que l'ETO. Doit être considéré en cas suspicion d'EI sur dispositif électronique intracardiaque avec des hémocultures positives, si ETT et ETO non concluant. Preuves limitées de leur éventuelle valeur clinique ajoutée, coûts



élevés, et la disponibilité limitée jusqu'à présent n'a pas abouti à une utilisation de routine recommandée.

## **IV. Traitement :**

### **A. But**

L'objectif du traitement est tout simplement de retirer le matériel infecté sous couverture d'antibiotique bien adéquate pour éviter postérieurement la survenue des complications infectieuses, emboliques, et protéger la survie du malade.

### **B. Moyens, modalités et indications :**

La thérapie est divisée en 2 parties :

- Médicamenteuse
- Retrait des matériels infectés

#### **1. L'antibiothérapie :**

Celle-ci est encore mal codifiée. Concernant les infections à Gram positif, la majorité des souches de staphylocoques sont multisensibles, notamment sensibles à l'oxacilline et aux aminosides. La durée minimale de l'antibiothérapie après explantation pour infection non systémique n'a jamais été établie. En cas de bactériémie ou d'endocardite, une durée de **quatre à six semaines** a été proposée [7]. Dans certaines circonstances, la durée du traitement après explantation peut être réduite. Aucune rechute n'a été observée, avec un recul de 16 mois à sept ans [22,36]. Lorsque le retrait est impossible, la seule proposition thérapeutique reste celle d'une antibiothérapie extrêmement prolongée, comportant en général une cure initiale d'un mois suivie d'un traitement d'entretien d'un an ou davantage par voie orale (antibiothérapie

suppressive) [7] l'absence de rechute à l'issue d'un traitement conservateur a été rarement montrée [53,54].

Les patients avec prélèvement positives, il est recommandation de continuer l'antibiothérapie parentérale durant 15 jours après de retrait de l'appareil infecté, un pris par voie oral. Si l'hémoculture est toujours positive un jour post retire du matériel l'antibiotique est souhaitable par voie intraveineuse durant au moins 4 semaines. (27)

Diagnostic	Antibiotique	Dose	Remarque de toxicité
Infection de poche non compliquée	Vancomycine, Daptomycine, Teicoiplanile.	1g /12h en IV 4mg/kg/24h en IV 6mg/kg/j	
DEIC ou EIDEIC-IL infection de poche compliquée, sépsis	Vancomycine et Meropeneme Daptomycine et Meropeneme	1g/ 12h en IV et 1g/8h en iv 8-10mg/kg/24h et 1g/8h en iv	(spectre approprié, mais risque de néphrotoxicité (Gentamycine à forte dose, en fonction de recommandation) (moins de risque de néphrotoxicité que la vancomycine)
DEIC ou EI-DEICI-IS infection de poche compliquée avec hémocultures négatives	Vancomycine et Gentamycine, Daptomycine et gentamycine	1g/12h en iv et 1mg/kg/12h en iv 8-10mg/kg/24h et 1mg/kg/12h en iv	(spectre approprié, mais risque de néphrotoxicité)

**Tableau 2 :**L'exemple de recommandations d'antibiothérapie empirique sur EI DEIC (28)

## 2. Retrait du matériel

Les résultats de plusieurs études rétrospectives ont montré que le retrait complet et précoce du dispositif (malgré ses complications rares mais potentiellement mortelles) associé à des antibiotiques est plus efficace qu'un traitement médical

seul avec des chiffres de mortalité et de rechute considérablement inférieurs [9, 41, 56]. Il est conseillé d'effectuer l'extraction dans un centre qui dispose du service de chirurgie cardiovasculaire en cas de besoin (48). (Figure 9+10)



**Figure 9:** 'L'extraction d'une sonde avec végétations.

En revanche, des embolies septiques pulmonaires peuvent survenir, initialement ou lors du retrait du matériel. En cas une végétation volumineuses (21). Il est considéré souvent asymptomatique.

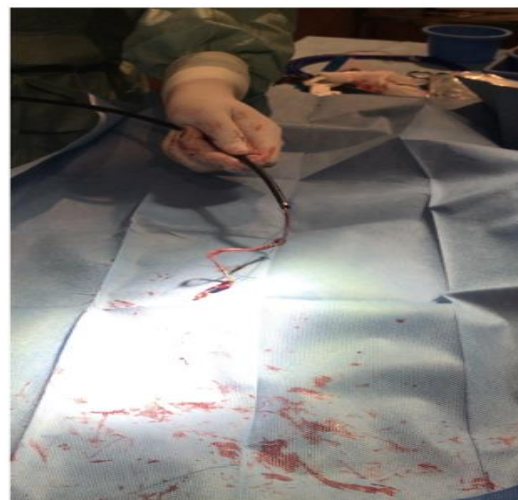
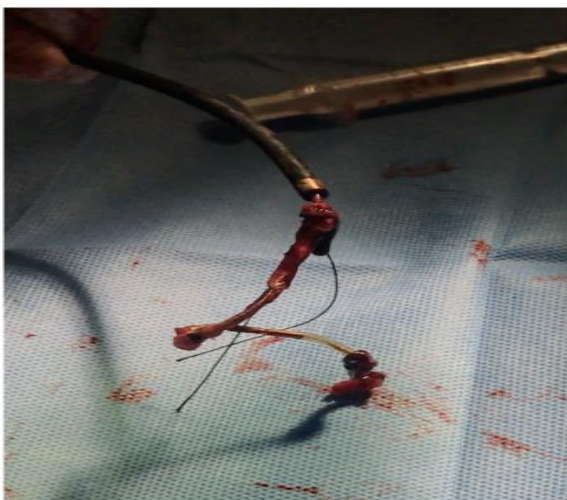




Figure 10 : L'illustration des variables étapes de l'extraction complète du dispositif intracardiaque implante, réalisée au service de rythmologie de l'HMIMV- Rabat.

### 3. Traitement interventionnelle :

Au cas, que le malade envisager une intervention a cœur ouvert sous circulation extracorporel en de substitution ou réparation valvulaire, dont il est recommandé de retirées la sondes CIED durant le même acte.

Par contre, ce type chirurgie est réservée aux cas d'extraction percutanée des sondes du fait de grand végétations ( $\geq 2$  cm) (31, 32, 33).

Effectue l'implantation de l'autre cote si nécessaire après des hémocultures négative et antibiothérapie adapté.



# PARTIE II : PARTIE ANALYTIQUE



## **I. Matériels et méthodes :**

### **A. Type d'étude :**

Il s'agit d'une étude mono centrique, rétrospective et descriptive concernant l'ensemble des patients atteints d'endocardites infectieuses sur DEIC au sein de service de rythmologie de l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V à Rabat pour une durée évolutive de 4 ans de Janvier 2017 à Décembre 2020.

### **B. Les objectifs de l'étude :**

Identifier l'aspect épidémiologique de l'endocardite infectieuse sur matériel électronique intracardiaque implantable au sein de notre étude, en analysant l'incidence de ces infections en comparaison aux autres études.

Interpréter caractéristiques cliniques, bactériologiques, les données échographiques et stratégies thérapeutiques adoptées pour ces groupes malades au service de rythmologie de l'HMIMV.

### **C. Population d'étude :**

Les critères d'inclusions est réalisé à partir de registres statistique du service rythmologie de l'HMIMV qui ont facilité faire la liste des patients admis d'endocardite infectieuse au sein desquels nous avons identifiés ceux porteurs de pacemakers et défibrillateurs implantables.

### **D. Méthodes d'explorations :**

Ont recueilli les données à partir de fiche d'exploitation et dossier médicale des patients, et en collaboration avec le service de bactériologie, infectiologie et enregistré sur Excel.

Ont collecté de façon successive les :

Donnés épidémiologiques concernant : Age, sexe, antécédents personnels et

familiaux.

- ✓ Données cliniques : l'indication de PM, signes clinique et paralytique évocateur le diagnostic de l'endocardite, le temps d'apparition de l'endocardite après implantation et altérations de l'examen clinique complet.
- ✓ Résultats para cliniques : Hémocultures, bilans inflammatoires, ETT et ETO
- ✓ Données thérapeutiques : antibiothérapie, moyen interventionnelle.
- ✓ Données évolutives : guérison, récurrences et décès.



## Fiche d'exploitation

Nom	Sexe		H	F
Prénom				
Age	50 - 55 ans	55 - 65 ans	65 - 75 ans	> 75 ans
Facteurs des risques	Oui	Non		
Indice de l'implantation	BAV	FA	Antitaches cardiaque	
Délai EI/dernière implantation		<03 mois	03 mois	
Signes locaux lors du diagnostique. EI	Oui	Non		
Fièvre	Oui	Non		
Hémocultures	Oui	Non		
	Si oui, Germe :			
Bilan biologique	Normal	Perturbé		
ETT/ETO	Végétations	Négative	Lésions valvulaire	
Antibiothérapies	Probabiliste	Après antibiogramme		
Extraction par traction	Oui	Non		
Extraction Laser /évolution	Favorable	Défavorable		
Réimplantation	Oui	Non		

## II. Résultats et analyses

### Données épidémiologiques :

Les 200 patients ayant bénéficié d'implantation d'un dispositif électronique intracardiaque dans notre service de Janvier 2017 à Décembre 2020, (9,5%) ont présenté l'infection liée au dispositif (figure 10). Seize (16) malades ont eu leur dispositif implanté dans notre service et les autres trois (3) ont eu leur dispositif implanté en dehors de l'hôpital (02) CRT-D et 01 pacemaker double chambre avec 01 sonde abandonnée.

#### 1. L'âge :

L'âge moyen était de 60 ans, avec un minimum de 50 ans et un maximum de 75 ans.

#### 2. Le sexe :

Le sexe ratio était de 2H/1F, 14 hommes et 5 femmes.

#### 3. Facteurs de risque :

Des facteurs de risque cardiovasculaire trouvés chez nos populations : 7 malades sont hypertendus, 4 sont diabétiques, 3 malades une dyslipidémie et 5 malades sont tabagiques chroniques.

Deux des patients étaient admis dans un tableau d'insuffisance cardiaque :

- Le premier connu cardiopathie ischémique au stade dilaté en dysfonction ventriculaire sévère avec FEVG à 18% ayant bénéficié d'un CRT-P,
- Le deuxième ont fait l'objet d'un double remplacement valvulaire **mitro-aortique** compliqué de accident vasculaire cérébrale ischémique et mis sous anticoagulant.
- Aucun patient ne souffrait de pathologie cancéreuse.

#### **4. Indication de l'implantation :**

Une stimulateur cardiaque initialement pour un bloc auriculo-ventriculaire complet chez 13 patients et pour une fibrillation atriale lente régulière symptomatique chez 6 patients.

Les 13 patients sont primo-implantation et changement de boîtier chez 5 patients. 01 patient avait fait l'objet d'une primo-implantation d'un pacemaker double chambre à titre externe, avec sonde du ventricule droit non fonctionnelle (seuil très élevé) et avait fait l'objet d'une réimplantation d'une nouvelle sonde ventriculaire droit avec changement du boîtier, compliquée d'infection de la loge. Adressé à un stade avancé pour extraction du matériel (Figure n° 9).

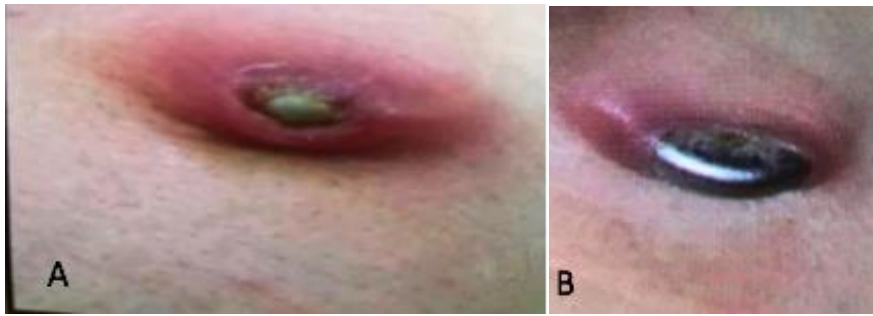
#### **5. Le Temps :**

Le délai entre l'implantation et réinfection d'une endocardite infectieuse était précoce (<3 mois) chez 8 patients, en tant qu'il était tardif (>3 mois) chez (11) patients. (Figure 15)

#### **6. Signes cliniques :**

##### **➤ Signes locaux :**

Les signes locaux étaient présents à 63% de nos malades, qui sont divisé entre érythème et extériorisation du matériel, en passant par chaleur, fluctuation et tuméfaction locale (figure 11).



**Figure 11:** l'érythème et érosion de la peau en regard de la loge du boîtier d'un pacemaker  
(A+B)



**Figure 12:** la plaie de peau en regard de la loge du boîtier d'un pacemaker avec suintement purulent.

### **Fièvre :**

L'état fébrile, est absent à 77% des patients étudié.

### **7. Hémocultures :**

Résultats sérié à 58, 3% pour 12 patients, résultats plus dominés sont par le Staphylococcus coagulasse négative 6, le staphylocoque aureus Méti-R chez 3 patients, et huit patients les restes de germes : Klebsiella pneumoniae, Pseudomone et le Streptocoque Sobri. Négativation de l'hémoculture après plusieurs jours de culture. Hémocultures négatives à EI doivent être traitées en collaboration avec un infectiologue (3)

## 8. Bilan biologique :

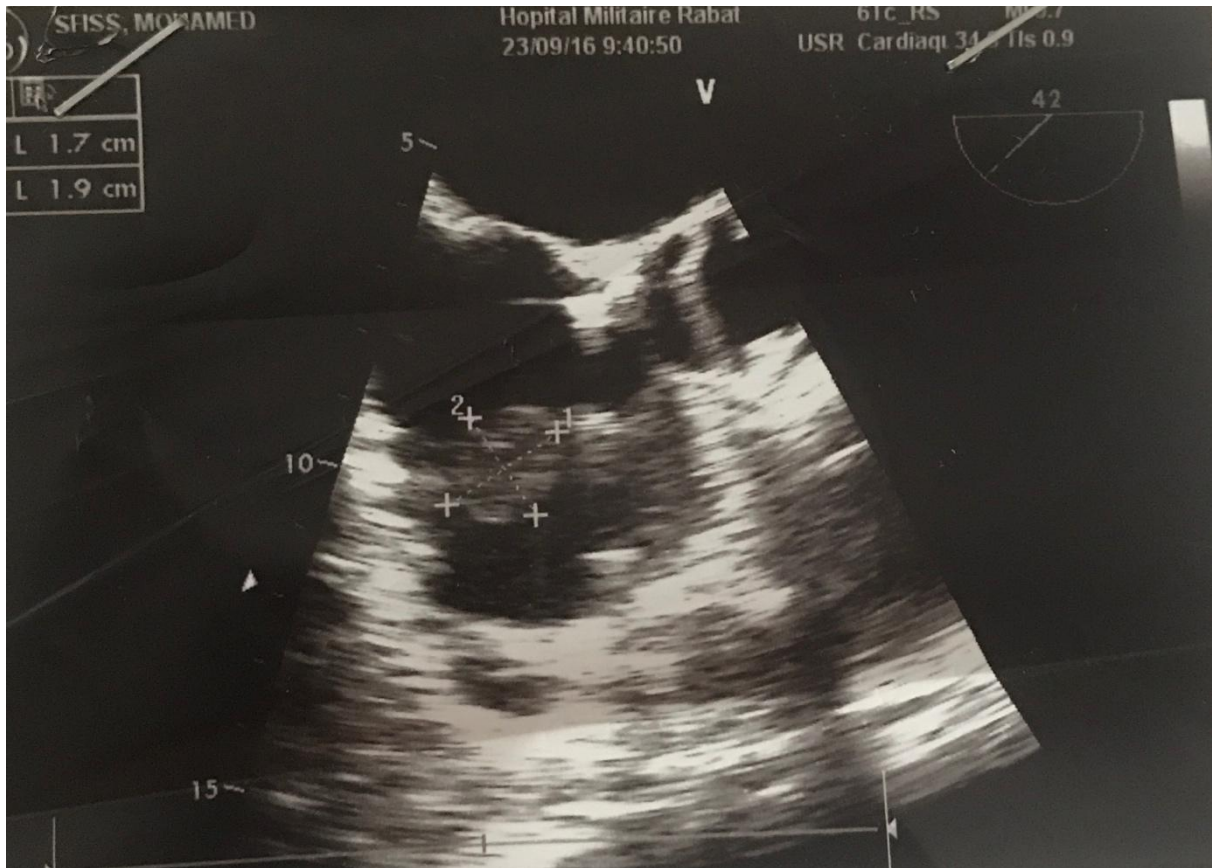
Bilans des bios marqueurs inflammatoires protéine C réactive (CRP), numération globulaire, vitesse de sédimentation, taux sérique de pro calcitonine (PCT) sont positif pour 9 patients à 43%.

## 9. Échographie :

Non concluant que chez 10% de nos patients, avec des végétations endocardiques.



**Figure 13:** L'échographie transœsophagienne montrant une végétation sur une sonde de Pacemaker (portion atriale)



**Figure 14 :** L'échographie transœsophagienne trouve une grosse végétation sur une sonde de Pacemaker.

## 10. Traitement :

✓ Traitement médical :

Au total nos malades ayant bénéficié de traitement médical probabiliste puis adapté après voir les résultats de sensibilité au germe.

A savoir que cet antibiotique empirique était à base d'amoxicilline protégé associé à gentamycine ([Tableau 3](#)) vu indisponibilité des autres antibiotiques recommandés par les sociétés savantes ([Tableau 2](#)).



Antibiotique	Dose et voie	Recommandation
<b>EI communautaire sur valve native ou EI sur prothèse valvulaire tardive (≥ 12 mois après l'intervention)</b>		
Ampicilline + (flu)cloxacilline ou oxacilline + gentamicine <sup>a</sup>	12 g/j IV en 4-6 doses 12 g/j IV en 4-6 doses 3 mg/kg/j IV ou IM en 1 dose	Ila, C
<b>Patients allergiques à la pénicilline</b>		
Vancomycine <sup>b</sup> + gentamicine <sup>a</sup>	30-60 mg/kg/j IV en 2-3 doses 3 mg/kg/j IV ou IM en 1 dose	Ilb, C
<b>EI associée aux soins ou EI sur prothèse valvulaire précoce (&lt; 12 mois après l'intervention)</b>		
Vancomycine <sup>b</sup> + gentamicine <sup>a</sup> + rifampicine <sup>c</sup>	30 mg/kg/j IV en 2 doses 3 mg/kg/j IV ou IM en 1 dose 900-1200 mg/j IV ou <i>per os</i> en 2-3 doses	Ilb, C
<sup>a</sup> La fonction rénale et la gentamicinémie doivent être surveillées au moins une fois par semaine ; la gentamicinémie doit être < 1 mg/L avant l'administration ( <i>trough</i> ) et à 10-12 mg/L 1 h après l'injection ( <i>pic</i> ). <sup>b</sup> La vancomycinémie doit être à 10-15 mg/L avant l'administration ( <i>trough</i> ), mais certains experts recommandent d'augmenter la dose de vancomycine à 45-60 mg/kg/j IV en 2-3 doses afin que la vancomycinémie soit à 15-20 mg/L avant l'administration ( <i>trough</i> ) comme dans l'EI à staphylocoques. Cependant, la dose de vancomycine ne doit pas dépasser 2 g/j, sauf si les taux sanguins sont contrôlés et ajustés afin que la vancomycinémie soit à 30-45 mg/L 1 h après la fin de la perfusion ( <i>pic</i> ). <sup>c</sup> Certains experts recommandent de commencer la rifampicine 3-5 jours après les autres antibiotiques.		

Tableau 3: L'antibiothérapie probabilistique initiale des EI avant diagnostic de germe). (3)

En suite (Tableau 4+5), 15 malades à 70% des cas, ont reçu une bithérapie à base de Fluclxaciline (1 mois) + gentamycine (15jour). Quant aux 4 autres patients, soit 20% des cas, ont reçu une trithérapie à base de Gentamycine pendant 15 jours plus Vancomycine et Rifampicine à 4-6 semaines.

<b>EI sur prothèse valvulaire</b>			
<b>Staphylocoques sensibles à la méthicilline</b>			
(Flu) cloxacilline ou oxacilline + rifampicine <sup>g</sup> + gentamicine <sup>h</sup>	12 g/j IV en en 4-6 doses 900-1200 mg/j IV ou <i>per os</i> en 2-3 doses 3 mg/kg/j IV ou IM en 1-2 doses <b>Doses pédiatriques<sup>a</sup></b> Cloxacilline ou oxacilline : comme ci-dessus Rifampicine 20 mg/kg/j IV ou <i>per os</i> en 3 doses	≥ 6 ≥ 6 2	I, B
<b>Patients allergiques à la pénicilline<sup>c, d</sup> ou staphylocoques résistants à la méthicilline</b>			
Vancomycine <sup>e</sup> + rifampicine <sup>g</sup> + gentamicine <sup>h</sup>	30-60 mg/kg/j IV en 2 doses 900-1200 mg/j IV ou <i>per os</i> en 2-3 doses 3 mg/kg/j IV ou IM en 1-2 doses <b>Doses pédiatriques<sup>a</sup></b> : comme ci-dessus	≥ 6 ≥ 6 2	I, B

Tableau 4: L'antibiothérapie des EI dues aux staphylocoques d'après l'ESC 2015 (3)

Antibiotique	Dose et voie	Durée (semaines)	Recommandation
<b>Streptocoques sensibles à la pénicilline (CMI ≤ 0,125 mg/L)</b>			
<b>Traitement standard</b>			
Pénicilline G Ou amoxicilline <sup>b</sup> Ou ceftriaxone	12-18 millions U/j IV en 4-6 doses ou en perfusion continue 100-200 mg/kg/j IV en 4-6 doses 2 g/j IV ou IM en 1 dose <b>Doses pédiatriques<sup>d</sup></b> Pénicilline G 200 000 U/kg/j IV en 4-6 doses Amoxicilline 300 mg/kg/j IV en 4-6 doses Ceftriaxone 100 mg/kg/j IV ou IM en 1 dose	4 <sup>c</sup> 4 <sup>c</sup> 4 <sup>c</sup>	I, B
<b>Traitement de 2 semaines (uniquement dans les EI sur valve native non compliquées et si la fonction rénale est normale)</b>			
Pénicilline G Ou amoxicilline <sup>b</sup> Ou ceftriaxone + gentamicine <sup>e</sup> Ou nétilmicine	12-18 millions U/j IV en 4-6 doses ou en perfusion continue 100-200 mg/kg/j IV en 4-6 doses 2 g/j IV ou IM en 1 dose 3 mg/kg/j IV ou IM en 1 dose 4-5 mg/kg/j IV en 1 dose <b>Doses pédiatriques<sup>d</sup></b> Pénicilline G, amoxicilline, ceftriaxone : comme ci-dessus Gentamicine 3 mg/kg/j IV ou IM en 1 ou 3 doses	2 2 2 2 2	I, B
<b>Patients allergiques à la pénicilline<sup>f</sup></b>			
Vancomycine <sup>g</sup>	30 mg/kg/j IV en 2 doses <b>Doses pédiatriques<sup>d</sup> : 10 mg/kg/j IV en 2 doses</b>	4 <sup>c</sup>	

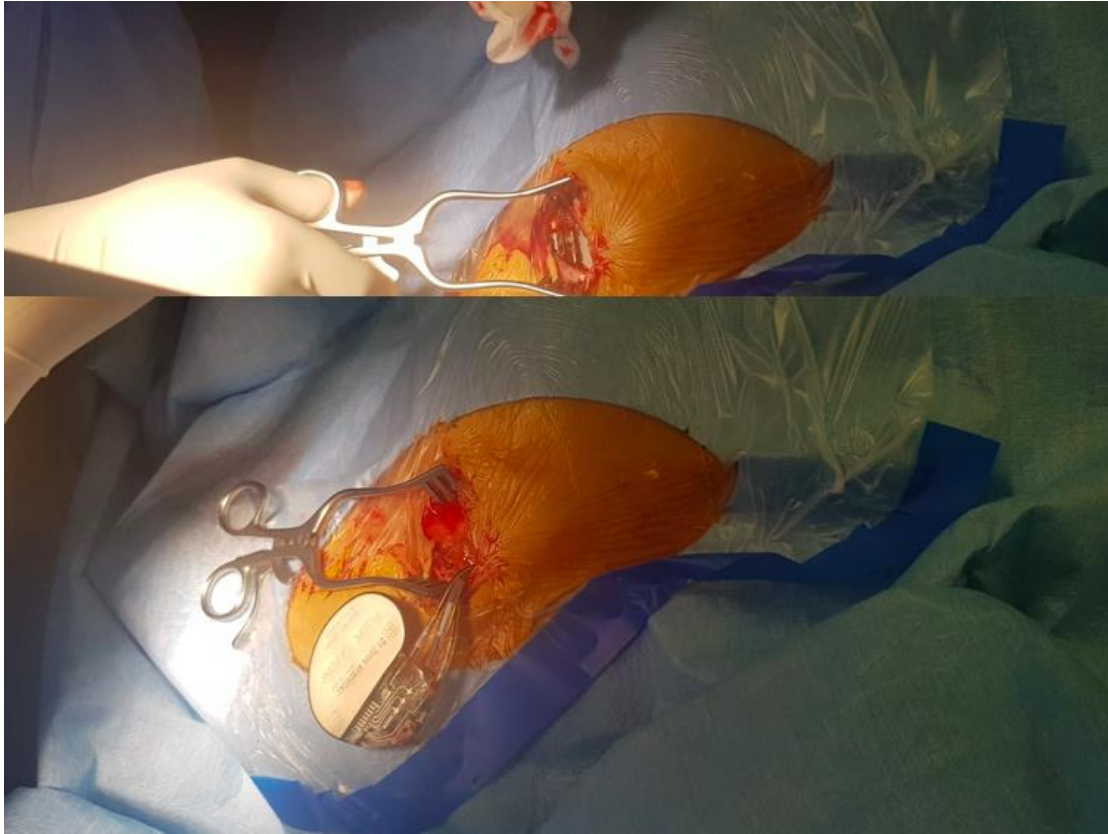
**Tableau 5:** L'antibiothérapie des EI dues aux streptocoques oraux et au groupe de *Streptococcus bovis*, selon l'ESC 2015 (3)

La contrôle systématique de fonction rénale, marqueurs de l'inflammation et infection était réalisée pendant toute la durée du traitement pour d'adapter les posologies.

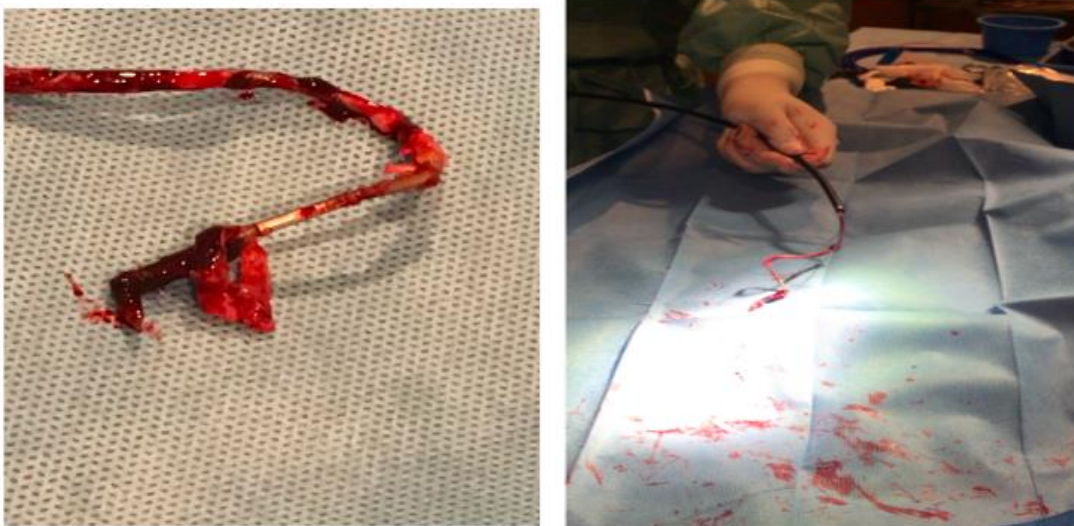
✓ **L'Extraction de matériel implanté et stimulation temporaire :**

10 patients de notre série ayant bénéficié d'une simple traction mécanique (Figure n°12), avant disponibilité du Laser au service de rythmologie et 9 patients ont fait l'objet d'une extraction par laser (Figure n°13). Et 09 patients ont est réalisé une stimulation provisoire par voie jugulaire droite en attendant la réimplantation définitive après devoir négative les marqueurs inflammatoire.





**Figure 15:** Images montrant l'extraction par traction chez un patient au sein du service de rythmologie de l'HMIMV



**Figure 16:** Images montrant une extraction par Laser Excimer

## 11. Mortalité

Les examens des preuves actuelles ont révélé que la mortalité toutes causes confondues était importante, allant de 0% à 35%, avec une grande variation probablement due aux différentes proportions de comorbidités des patients entre les études et aux différences liées aux dispositifs ou à la définition de l'infection CIED(84).

Les chiffres élevés de mortalité ne reflètent pas seulement les effets aigus de l'infection ; une forte proportion des décès signalés est liée à des causes cardiaques et autres non infectieuses. Ceci est également cohérent avec l'observation selon laquelle la mortalité est jusqu'à trois fois plus élevée lorsque des périodes de suivi plus longues sont comparées à la mortalité à l'hôpital ou à 30 jours(84). Une autre observation a été faite. Différentes études incluant uniquement l'endocardite CIED rapportent une mortalité plus élevée (25-29%) que les études d'infections localisées dans la poche du dispositif (84). Les études sur la mortalité se concentrent souvent sur la recherche de facteurs de risque de mortalité et les plus fréquemment rapportés semblent être une fonction rénale anormale, l'endocardite et la vieillesse (85-87). Des conditions souvent associées à une endocardite (embolisation systématique, régurgitations tricuspide) ont également été notées comme facteurs de risque de mortalité.

## 12. Évolution :

Était favorable chez 83 % de nos patients. Et deux(2) de nos malades sont décédés suite à un état de choc septique et cardiogénique réfractaire à l'antibiothérapie et aux moyens de réanimation cardiorespiratoire.

### 13. Réimplantation :

Dixsept 17 patients de notre série ayant bénéficié d'une réimplantation. Réévaluation thérapeutique de 2 patients n'a pas conclu à une indication de réimplantation.

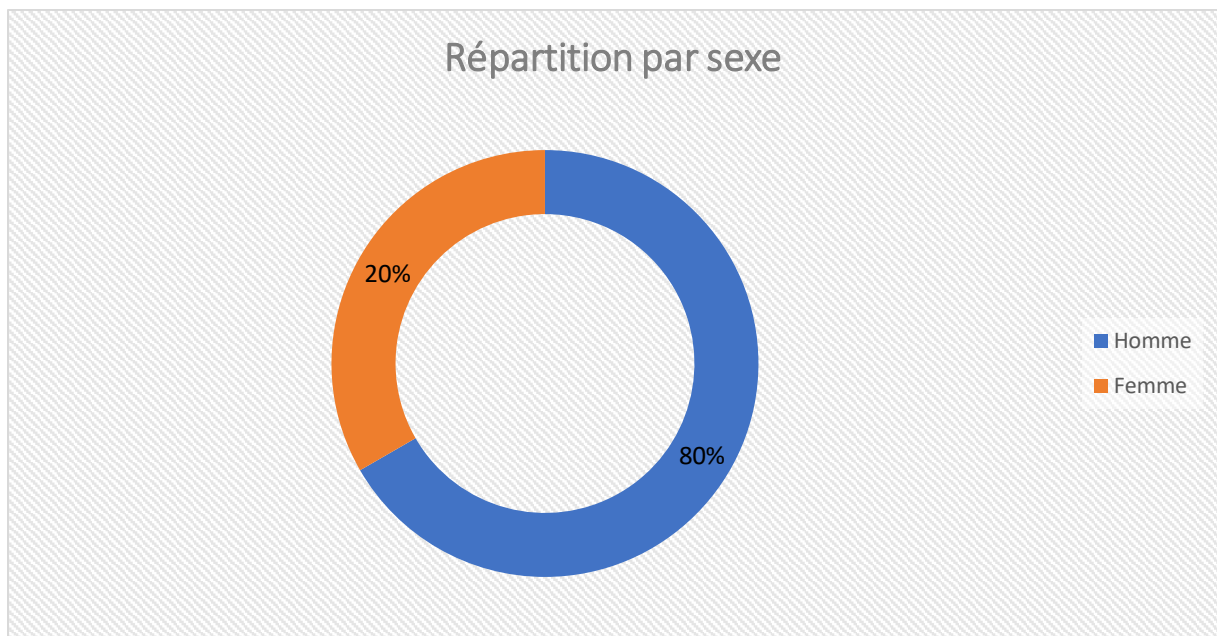


Figure 17 : Répartition de sexe

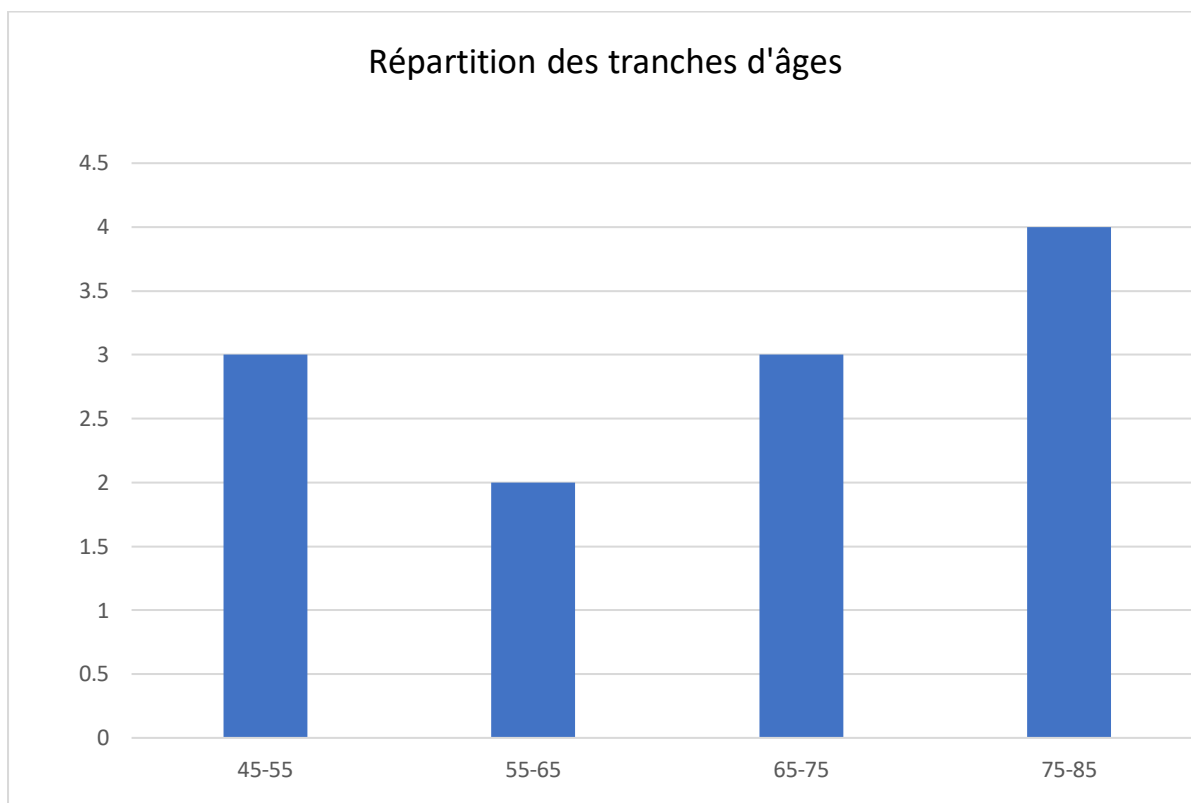
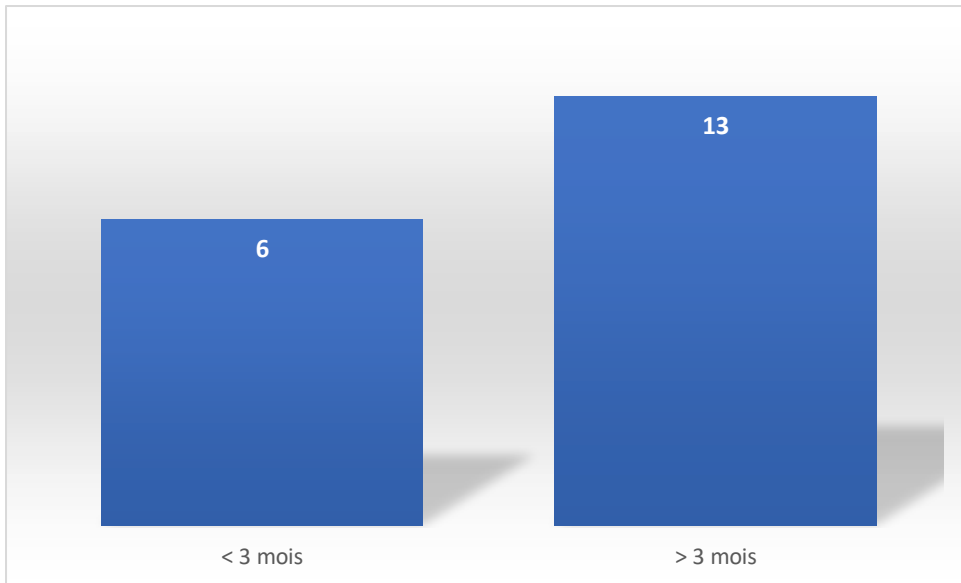
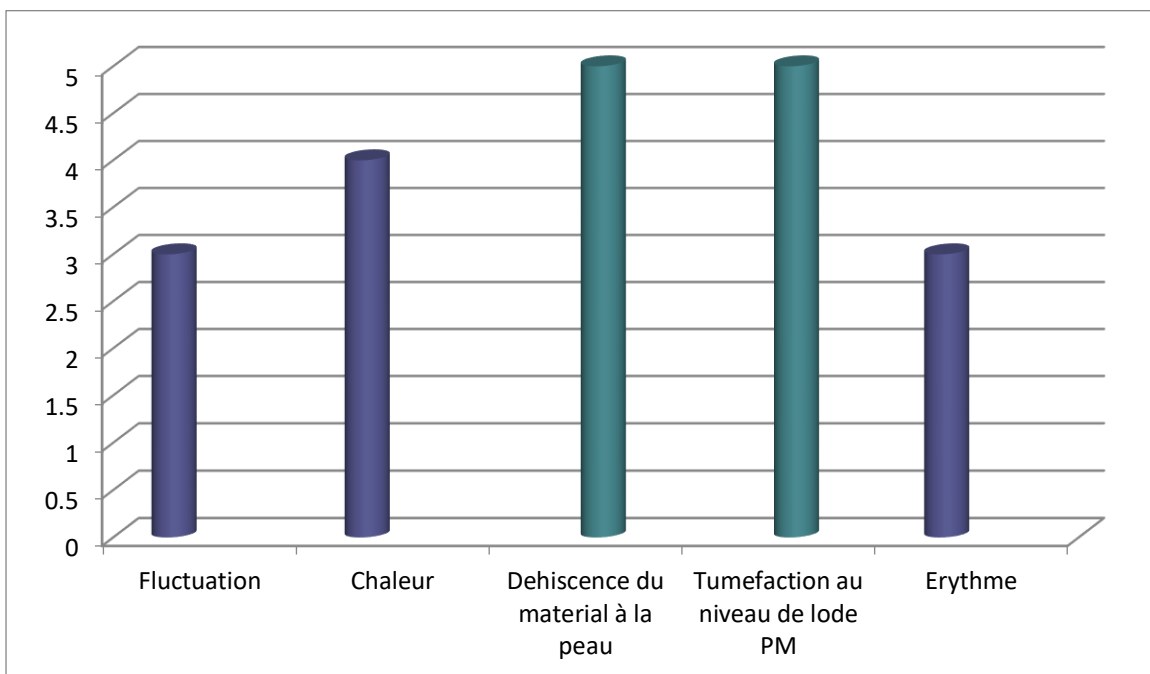


Figure 18 : Répartition des tranches d'âges dans notre étude

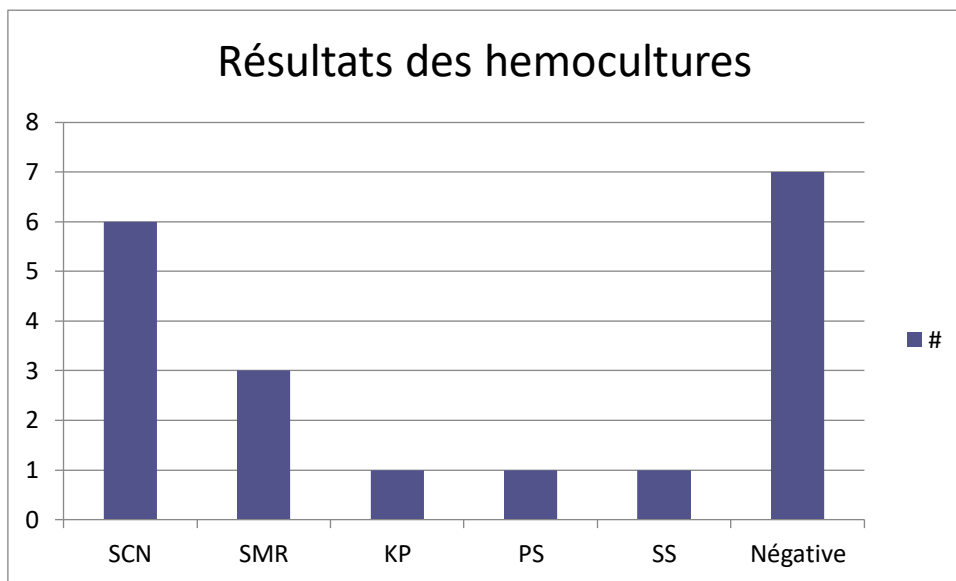


**Figure 19 :** Délai entre L'endocardite infectieuse et la dernière implantation

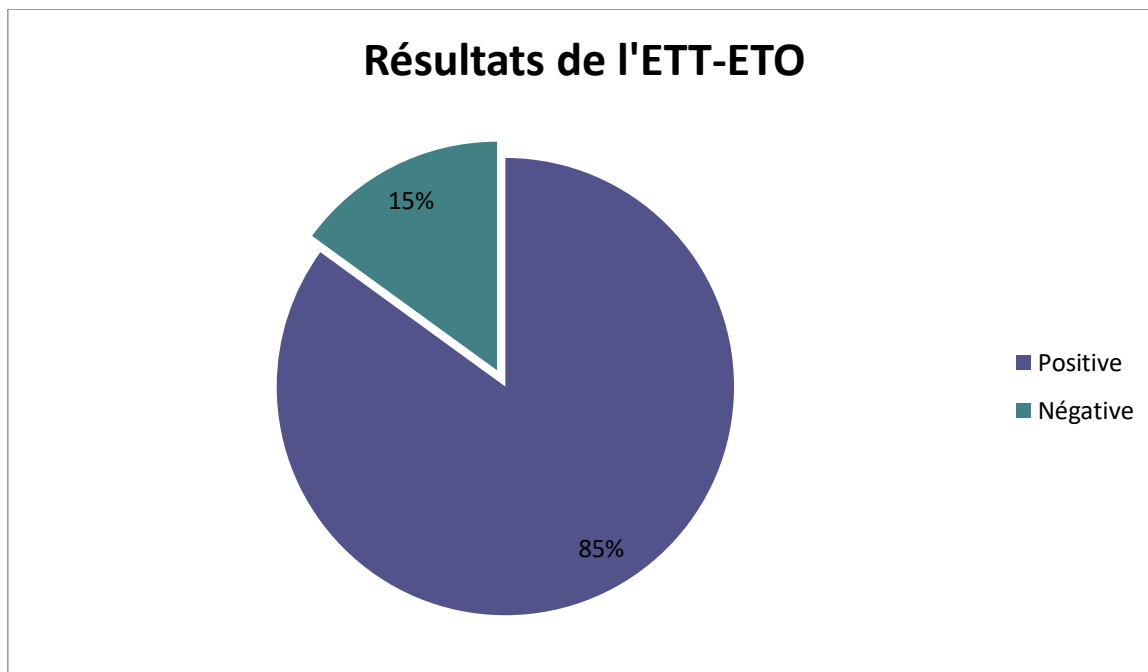
### Signes locaux lors du diagnostic d'EI



**Figure 20 :** Signes locaux lors du diagnostic d'EI



**Figure 21 :** Résultats des hémocultures.



**Figure 22:** Résultats de l'ETT - ETO dans le diagnostic d'EI

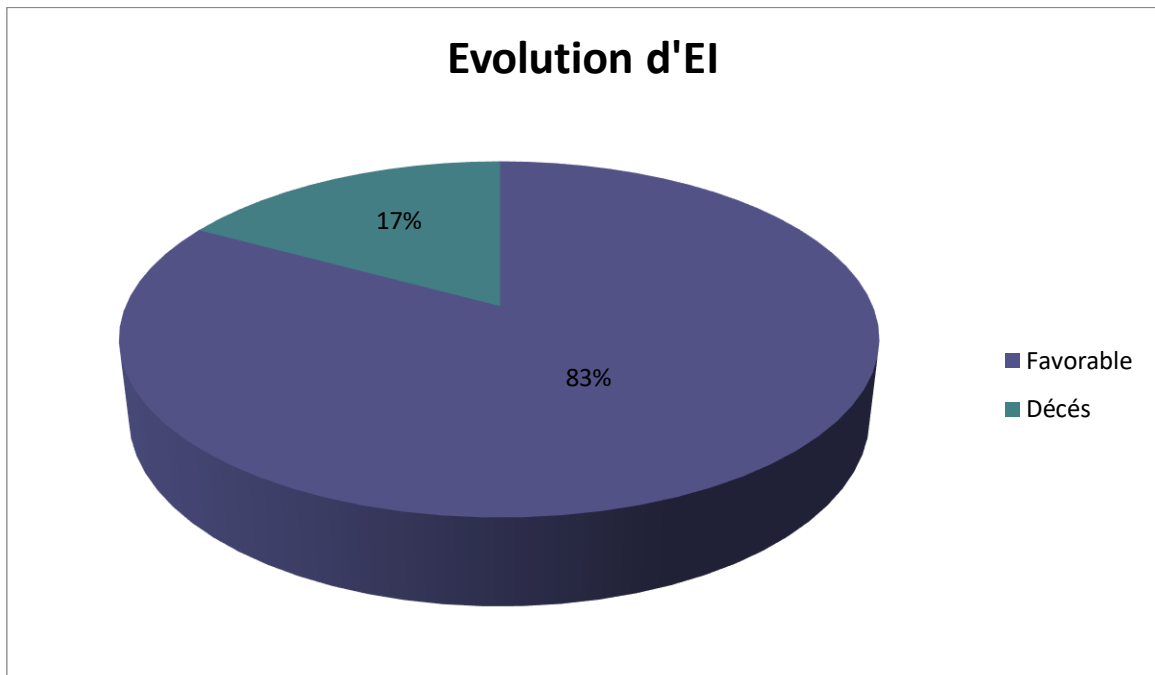


Figure 23: Évolution des EI

## **II. Discussion :**

L'apparition d'EI sur sonde de PM ou DAI sont multiples. Il peut s'agir d'une infection de la loge d'implantation par la flore locale qui se propage aux sondes endocavitaires [27]. La greffe infectieuse sur PM aurait essentiellement lieu (90% des cas) au moment de la mise en place du stimulateur [28]. Il existe une relation directe entre les germes retrouvés lors de prélèvements locaux notamment axillaires avant et après la procédure d'implantation et les infections ultérieures de matériel. Les bactéries identifiées dans les complications infectieuses sont comparables à celles retrouvées lors des prélèvements réalisés durant la procédure [27].

Les moyens diagnostiques, cette entité nous impose définir précisément et distinguer les différentes procédures thérapeutiques adéquates.

### **A. Définitions :**

#### **1. L'Infections strictement localisées au boîtier :**

Elles ne seront pas détaillées dans cette revue. Il s'agit d'un diagnostic d'exclusion, qui suppose l'absence de végétation et l'absence de micro-organisme isolé du sang et sur la partie distale des sondes lors du retrait.

#### **2. L'Infections sur les sondes :**

Le segment sous-cutané d'une sonde peut se coloniser à partir d'une infection initialement localisée au boîtier. L'infection consécutive à l'érosion isolée d'un segment sous-cutané de sonde est devenue rare. L'infection sur la partie d'endocardique de la sonde peut être confirmée microbiologiquement par la culture de cette sonde ou les hémocultures [35].

La colonisation d'une infection initialement localisée au boîtier sur le segment sous-cutané d'une sonde. L'infection à répétition à l'érosion isolée d'un



segment sous-cutané de sonde est devenue rare.

### 3. L'Endocardites

En 1997, Klug et al. ont délibérément modifié les critères de Duke en incluant dans les critères « certains » la mise en évidence de micro-organismes sur l'électrode, même en l'absence de végétation démontrée [21]. Le nouveau critère d'infection par la suite a été utilisé par des européens(38) (39) (40).

#### B. Épidémiologie :

Le taux d'infection globale après implantation a énormément varié, de 0,13 à 19,9 %. Dans les années 1990, les estimations de l'infection après implantation de PM variaient entre 1 et 7 % [10]. Plus récemment, le taux global s'est situé à 1,6 % [11]. En France, l'essai PEOPLE a montré un chiffre d'incidence d'infection après implantation de PM/DI la première année de 0,68 % pour 100 patients [12]. Trois grandes études registre des patients porteurs d'un stimulateur cardiaque et d'un DAI rapportent 1,8 à 3,1 pour 1000 années d'appareil [17–19]. L'incidence des endocardites liées à un PM a été estimée à 0,58 % en Espagne soit 4,5 % de l'ensemble des endocardites infectieuses [16]. En France, dans une étude réalisée en 1999, l'incidence annuelle des endocardites infectieuses liées au PM a été calculée à 390 par million de patients implantés [17].

Au total de 200 cas d'implantation de dispositif électronique intracardiaque entre 2017 et 2020, dont 12 cas (9,5%) a présenté une endocardite infectieuse, une différence en comparaison aux chiffres d'autres littérature et étude, vu que 3 de nos patients à 25% ayant bénéficié d'implanté à l'extérieur.

#### 1. Age :

L'âge médian dans les séries de Toyoda était de 62 ans et dans la série Fédéli était de 68ans (45, 46, 47,48) différente à notre série, où la médian d'âge est de 60 ans.

## 2. Sexe :

Comme dans de nombreuses études, et données épidémiologiques [19,39] de l'EI, on retrouve une majorité d'hommes dans notre population avec un sexe ratio d'H/F : 2/1. Une autre étude d'Athan E, Chu VH, Tattevin P, et al. (50) avait rapporté une prédominance masculine de 74%.

Notre sérié, ayant une prédominance de 85% du sexe masculine ce qui rejoint les résultats de la littérature, mais pas de étude que explique sur la prédominance, sino ça peut être en fonction nombre de prélèvement. Malgré sexe masculin est un facteur de risque cardiovasculaire connu selon Grundy et al. (52)

## 3. Facteur de risque de l'infection :

Infection pour des hommes été a 85% selon notre données, le sexe masculine prédominante été constatée dans plusieurs études(49,50). Jeune patient associé à l'infection par le DEIC (53,54, 55), mais toujours douteuse (55). Par contre, le taux d'infection a été corrélé avec l'âge dans certaines études (56, 57). Les facteurs prédisposant traditionnellement à l'infection après implantation de PM étaient le diabète. Et pour notre donnée, 14 % des malades infectés étaient diabétiques. L'infection plus élevé chez les diabétiques est dû à mécanismes qui perturbent et retardent la cicatrisation des plaies (58). Une interprétation plus générale de cela a été suggérée geste; circonstances qui augmentent la probabilité de contamination des poches dans la période postopératoire sont plus susceptibles d'être associées à une infection d'apparition précoce, tandis qu'un mauvais état général du patient augmente le risque d'infection tardive [33].

Deux (2) de nos patients à 16 % a fait l'objet de mis en place un fil temporaire avant l'implantation de diapositif.

### C. Délai EI ou dernière implantation

Il est usuel de classer les infections liées aux PM/DI selon leur délai de survenue par rapport à l'implantation du dispositif, notamment parce que les micro-organismes en cause peuvent différer. On constate qu'il n'y a pas de consensus sur ce délai. On a d'abord considéré les infections précoces (moins de 15 jours), intermédiaires (15 jours - six mois) et tardives (plus de six mois) [27]. Dans notre étude 20 patient a présenté précocement endocardite après d'implantation entre 4 mois chez 11patient et tardivement 9 Patient d'une durée de 6 mois conforme si dessus.

### D. Signes cliniques :

Ces signes cliniques nécessitent une confirmation de germe à partir de la culture de prélèvements issus de la poche du boîtier, des différents segments de électrodes ou du sang, les signes sont toujours érythème, chaleur, abcès, déhiscence du matériel à la peau, érosion ou tuméfaction au niveau de la loge du boîtier [1,6,]. Dans une grande série récente rapportant 189 infections de PM (n = 138) ou DI (n = 51) dont 23 % d'endocardites prouvées, la fièvre était absente dans 57 % des cas [6]. Des signes locaux d'infection au niveau de la poche du boîtier étaient présents dans seulement deux tiers des cas mais la mise en évidence de pus lors de ré intervention sur le boîtier était plus fréquente (80 %).

En comparaison de notre série, signes locaux ont présenté 62% des cas, le Pus à 74% et absence de fièvre chez 77% de notre patient.

### E. Hémoculture/Microbiologie

Un staphylocoque, le plus souvent à coagulase négative, est impliqué dans plus de 50 à 90 % des cas (Tableau 1). *Staphylococcus aureus* est plus fréquent dans les infections précoces [22] et les staphylocoques à coagulase négative sont plus

fréquents dans les infections tardives [27]. Le micro-organisme n'est pas identifié dans 0 à 36 % des cas selon l'administration préalable d'antibiotiques et le nombre total de prélèvements microbiologiques réalisés. Dans les séries rapportant exclusivement des endocardites, la proportion de germes non identifiés est comprise entre 0 et 12 %. Les infections sur PM/DI peuvent être dues à d'autres Gram positive (streptocoques, entérocoque, Abiotrophia) ou des bacilles à Gram -négative, des bactéries du groupe HACEK, mais aussi, Candida, Aspergillus et Scedosporium [40,42]. Coxiella et Bartonella n'ont jusqu'à présent pas été rapportées dans les infections de PM/DI. Les infections polymicrobiennes représentent 5 à 25 % des cas [1, 6, 22,43]. La disponibilité de hémoculture était à 87% de nos patients, dominés par le S aureus.

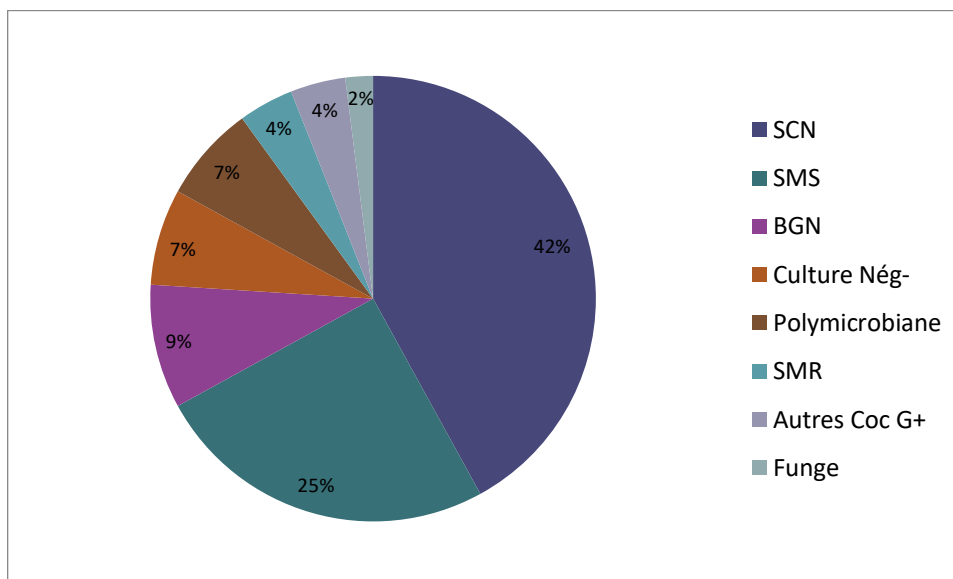


Figure 24 : Micro-organisme des infections sur DEIC après Sohail et al.(17)

Pour Sohail et al. Une étude portant sur 52 patients souffrant d'endocardite liée à une infection du stimulateur cardiaque, les cultures ont été positives chez

88,4 % des patients, et dans notre étude 90 % étaient des espèces staphylococciques (l'épiderme S et S aureus).(17)

## F. Traitement :

### 1. traitement médical:

L'utilisation de la classification adaptée par Sanoë et al. (9) on peut orienter prise de médicament selon germes.

Classification diagnostique	Stratégie thérapeutique	Durée de traitement
Inflammation post-implantation précoce :	<p>Sans retrait diapositif.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Éliminer la cause suspectée (points de suture ou préparation locale du pansement / de la peau)</li> <li>- Envisager la surveillance uniquement ou une antibiothérapie empirique per os courte et s'attendre à une résolution clinique dans les 15 jours.</li> <li>- Une vigilance attentive =&gt; signe précoce d'infection de la loge.</li> </ul>	<p>Considérez 7 à 10 jours de <u>flucloxacilline</u>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour les patients allergiques à la pénicilline ou colonisés par le MR-SA, envisager la <u>clindamycine</u>.</li> </ul>

Classification diagnostique	Stratégie thérapeutique	Durée de traitement
	débouter le traitement ciblé après les résultats des hémocultures.	
Infection de la poche compliquée	Retiré l'appareil recommandé - Initier l'antibiothérapie probablistique par voie parentérale ciblant à la fois les bactéries à Gram positif (y compris le SARM) et les BGN  Initier le traitement ciblé après les résultats des hémocultures	Traitez comme DEIC-IE ou DEIC-LI selon la nature de la complication.
Infection des sondes DEIC certaine (DEIC-LI)	Retiré l'appareil recommandée  - Initier l'antibiothérapie probablistique par voie intraveineuse ciblant à la fois les bactéries à Gram positif et les BGN.  -Initier le traitement ciblé après les résultats des hémocultures.	Pour le DEIC-LI isolé, proposer un traitement de courte durée, 15jours de traitement après le retrait du dispositif.  - En cas de doute traiter comme DEIC-IE.

Classification diagnostique	Stratégie thérapeutique	Durée de traitement
DEIC-LI Possible :	Proposer retire le dispositif lors d'une vigilance prolonge avec échographie répétée et hémocultures répétées. - antibiothérapie empirique (iv) ciblant à la fois les bactéries à Gram positif et à Gram négatif. - Débouter le traitement ciblé après les résultats des hémocultures.	Suivi avec les traitements iv initial jusqu'à ce que le diagnostic soit établi ou exclu.
Endocardite associée à la DEIC, DEIC-IE	Retrait du diapositif recommandée - Débouter antibiothérapie empirique par voie parentérale ciblant à la fois les bactéries à Gram positif et à Gram négatif. - Débouter le traitement ciblé après les résultats des hémocultures.	-Si Structures cardiaques natives impliquées:1mois iv  - Foyers no cardiaques : 45jour iv
DEIC infection Probable	Retraite du dispositif après évaluation et exclusion des sources alternatives de bactériémie.	Traiter comme DEIC-LI

Tableau 6 : Prise en charge thérapeutique en fonction du type d'infection.



## **2. L'Extraction du matériel :**

Il n'y a jamais eu d'essai randomisé comparant l'extraction complète à un traitement conservateur. Bon nombre d'articles comparent les résultats de ces deux options sur une série rétrospective de patients dans un seul centre. Il existe une concordance d'opinion sur la nécessité de retirer la totalité du matériel implanté, que ce soit pour une infection locale ou systémique [64]. Certains auteurs ont préconisé un retrait partiel du boîtier ± du segment proximal de la sonde en cas d'infection localisée, rapportant un seul échec sur 18 [65]. Dans une revue de la littérature, la mortalité des patients avec endocardite était comprise entre 31 et 66 % lorsqu'ils étaient traités par antibiotiques seuls [83]. Lorsque le retrait systématique était réalisé, la mortalité variait entre 9 et 27 %. Le retrait externe de la sonde par technique de dilatation est encore largement utilisé. On réalise l'ablation chirurgicale, ou de simples stratégies de traction.

Pour d'éviter parfois la chirurgie et la circulation extracorporelle, le laser est le moyen performant.

## **3. Extraction par technique Laser Excimer :**

Dans un contexte, les techniques d'extraction ont largement progressé : la chirurgie cardiaque lourde de ces dernières années a laissé la place des méthodes mini-invasives plus « raffinées », permettant de retirer le plus souvent matériel endocavitaire par voie vasculaire avec des suites habituellement simples ; la procédure reste un acte difficile et risqué. En France il y a 9 centres de Laser Excimer en comparaison à l'Afrique surtout Maroc qui dispose d'un seul à l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V. Il est devenu aujourd'hui standard de l'extraction du matériel.

La gaine est composée de 2 tubes polymères concentriques, fibres optiques au milieu anneau lumineux (LASER) (Figure 20)

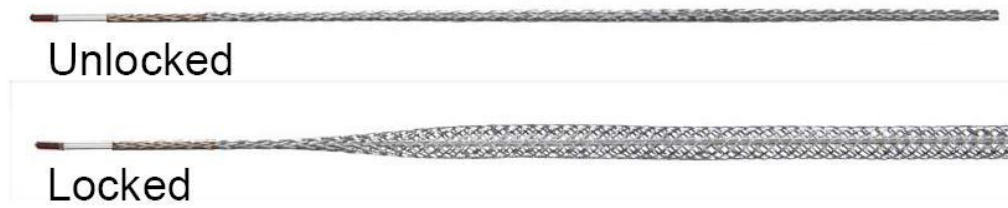


Figure 25: Gaine en acier ouverte et fermée

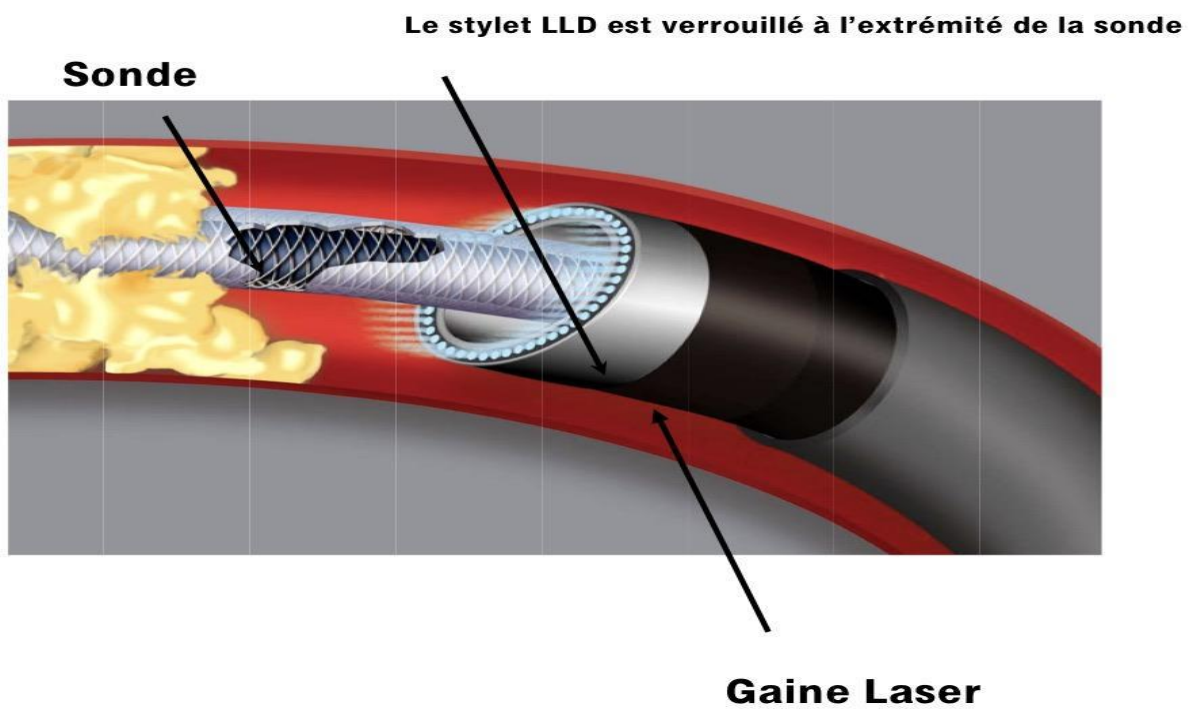


Figure 26 : Technique d'extraction des sondes par Laser Excimer



Figure 27 : Le schéma montrant la procédure de la contre-traction dans l'enlèvement du fils. (A) Avec une traction uniquement sur le fil, il ya inversion du ventricule droit. (B) La gaine a été avancée sur le sonde pour venir buter contre le fibreux et le myocarde, empêchant l'inversion ventriculaire tandis que la pointe de la sonde est libérée par la traction.

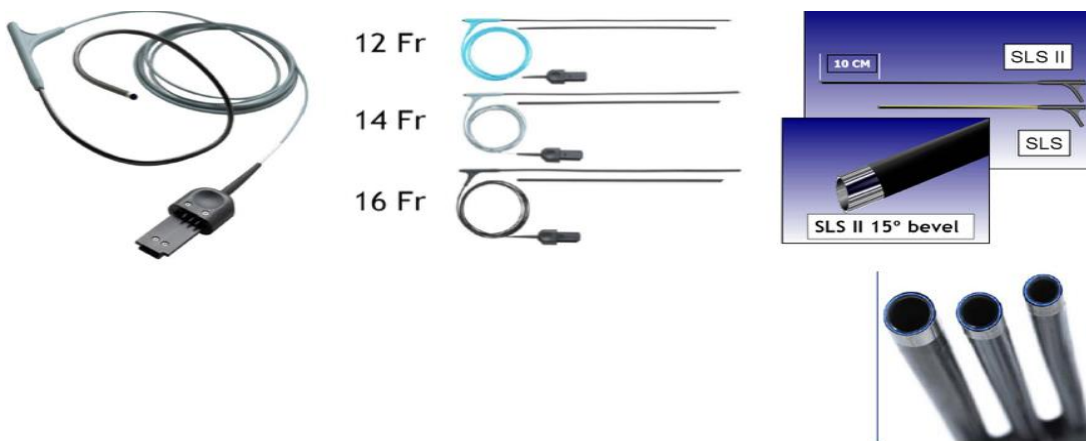


Figure 28 : Une gaine pour extraction de sonde de taille différente

INDICATIONS	LIMITES	COMPLICATION
Infection de matériel	Accès à la sonde par voie sous clavier (loge pectoral)	Hématome /saignement
Rupture de sonde	Suture stand-by chirurgical, CEC,USIC...	Choc septique
Trop de sondes chez un même patient		Embolies septiques (notamment pulmonaire)
		Tamponnade
		Rupture /déchirure de la veine cave supérieure

Tableau 7 : Le tableau identifie complications de l'extraction

Retrait du matériel infecté a été effectuée pour 4 malades soit 34% d'EI sur dispositif intracardiaque a été confirmé.

Retrait externe par traction peut se compliquer par (68, 69):

- Rupture de sonde,
- Lacération du voile tricuspide, ou rupture de cordage
- Dissémination de l'infection,

## **G. Réimplantation :**

Après la suppression des appareils infectés, il est essentiel de toujours réévaluer en profondeur la nécessité d'un nouveau CIED. Certains patients ne répondent à une indication originale en raison d'améliorations du rythme ou de la fonction cardiaque. D'autres ont une forte opinion personnelle et n'acceptent pas une nouvelle implantation [11].

Pour certains patients, un autre type d'appareil peut réduire les risques possibles de rechute d'infection (le déclassement de l'appareil et les appareils alternatifs sont décrits plus en détail sous prévention). Le pourcentage de patients infectés par le CIED ne nécessitant pas de dispositif de remplacement a varié de 13 à 52% dans différentes études [7].

Il n'y a pas de recommandation claire concernant le moment optimal de la réimplantation. Le dispositif peut être réimplanté dès que possible du côté controlatéral.

La réimplantation immédiate peut être évitée, en raison du risque de nouvelle infection. (7, 70,71 ,72). La négatives des hémocultures pendant au moins 72 heures avant la mise en place d'un nouveau dispositif selon Heart Rhythm Society. (11). Retardée au moins 2 semaine l'implantations si une d'infection valvulaire en cours (7,73)

Réimplantation s'est faite chez nos patient après dès hémocultures négative, sauf chez que deux patients décédés avant réimplantions.

Par contre, toutes sortes de stimulation temporaire doivent toujours être considérées comme un facteur de risque et évitées si possible, même si cette technique semi-permanente est probablement un moyen de réduire les événements indésirables (5). L'indication de défibrillateur, sous-cutané peut alors être implanté. Une fois on attendant réimplantation la life veste peut être

utilisée par plusieurs des semaines. (30)

## **H. EVOLUTION**

Une retrait est favorable à 100% sans complications durant l'acte; le taux de survie était de 83% suite d'une mortalité a 17% de décès.

## **I. Facteurs prédisposant à l'infection**

Les facteurs prédisposant traditionnellement à l'infection après implantation de PM étaient le diabète, l'existence d'un cancer, le traitement au long cours par corticostéroïdes ou par anticoagulants, l'existence d'un hématome postopératoire, l'inexpérience de l'opérateur, une réintervention ou le maintien d'électrodes captives(13,30).

Ci-dessous résume les nombres de facteurs d'EI sur DEIC (28)

Facteurs de risque liés au patient:	Facteurs de risque liés à la procédure:	Facteurs de risque liés à l'appareil:	Facteurs de risque liés aux micro-organisme:
Âge et comorbidités	Hématome de loge	Historique de plusieurs procédures	S. aureus et autres Cocci Gram +
Insuffisance rénale Maladie rénale terminale / hémodialyse	Changement de boîtier versus implantation de novo/ Procédure longue	≥2 sondes	Existence d'un cathéter veineux central
Diabète sucré	Chirurgien inexpérimenté	ICD / CRT (par rapport au pacemaker)	Infection de la plaie en post-opératoire
Stimulation temporaire	Manque d'antibiotiques prophylactiques	Sonde (s) épiscopique (s)	
Arrêt cardiaque	Hématome de loge	Sonde (s) abandonné (s)	
Maladie pulmonaire obstructive chronique			
Fièvre périprocédurale (dans les 24 h)			
Tumeur maligne			
Troubles de la peau			
Infection CIED antérieure			
Anticoagulation/ Médicament immunosuppresseur			

Tableau 8 : Facteurs de risque d'infection du DEIC

L'âge, le sexe masculin, le diabète, et la pose de stimulateur temporaire sont facteurs plus contribuent à la survenue de l'infection.

## J. Prophylaxie

La complexité de la prise en charge de ces endocardites rend compte de l'intérêt grandissant de la prévention. Le fait que le risque infectieux s'intensifie avec le nombre de procédures et de manipulations subies par le patient, telles que le remplacement de boîtier ou le repositionnement d'électrodes (comme déjà susmentionné dans l'étude des facteurs favorisants), laisse présager une place fondamentale de l'antibioprophylaxie comme mesure préventive. (17)

La céphalosporine de première génération, telle que la céfazoline (6 g/jour pour 24-36 h après l'intervention), commencée avant la procédure respecte la

pharmacocinétique du médicament, par voie intraveineuse(77)

## K. Prévention

La prévention de l'infection après de implantation de PM/DI. Repose sur une antibiothérapie prophylactique. L'American Heart Association ne recommandait pas Antibio prophylactique seconder chez patient porteur de PM/DI subissant une procédure a risque de bactériémie transitoire. En revanche une prophylactie est recommandé en cas d'une incision ou drainage d'abcès, remplacement de matériel infecté. (7) Minocycline et la Rifampicine (par ex : TYRX ABSORBABLE ANTIBACTERIAL ENVELOPE) (78). Indisponibles sur le marché marocain actuellement et coutent cher.



Figure 29: Tyrx absorbable antibactérien enveloppe (80)

L'asepsie rigoureuse au bloc opératoire est le moyen clés pour la prévention (asepsie de matériel, changement des gants souvent, contacté inapproprié etc.).





**Figure 30:** Pacemaker MICRA (83)

# Conclusions

L'endocardite infectieuse est une complication rare de la stimulation cardiaque permanente mais qui est potentiellement létale. L'incidence augmente en fonction du dispositif intracardiaque implantable. Dans notre étude, les malades de sexe masculin sont la population à risque. Parmi les facteurs de risque prédominants sont : le diabète, etc.

L'infection est le résultat surtout d'une contamination locale au cours de la procédure d'implantation. Le staphylocoque est l'agent principalement en cause. Le tableau clinique est souvent atypique ce qui à l'origine d'un retard de diagnostic. Les résultats des examens bactériologiques ainsi que la mise en évidence de végétations à l'échocardiographie transoesophagienne sont fortement suggestifs du diagnostic.

Sa prise en charge repose sur une approche combinant d'une antibiothérapie prolongée à l'ablation intégrale et précoce du matériel notamment par technique de laser qui constitue une avancée majeure sur le plan thérapeutique.

L'extraction percutanée des sondes est la méthode de référence pour le retrait mais qui n'est pas dénuée du risque de complications, afin de réduire le risque infectieux lié à l'implantation d'un stimulateur cardiaque. Une antibioprophylaxie est largement recommandée.

Le pronostic peut être mauvais si les patients ne consultent pas dans le temps.

# RESUMES

Titre : Endocardite infectieuse sur dispositif électronique intracardiaque "pacemaker" expérience du service de rythmologie l'hôpital militaire Mohammed V- Rabat.

Auteur : Dr. Humberto VIEIRA

Mots clés : Endocardite infectieuse, pacemaker, sondes de stimulation, échocardiographie, antibiothérapie, extraction de matériel, extraction Laser.

Il faut savoir que les endocardites sur matériel de stimulation cardiaques sont des complications graves. Pour ce là comme le but, nous avons identifié l'incidence et déterminer les facteurs prédisposant et prévenir l'apparition.

Patients et méthodes : Ont accomplis une étude rétrospective et descriptive sur des patients avait faite l'objet d'implantations de DEIC dans le service de rythmologie de l'HMIMV de Janvier 2017 à Décembre 2020. Notre série inclut les patients qui ont diagnostiqué l'endocardite sur dispositifs. Et recueillaient les données concernant l'indication, le geste d'implantation, les caractéristiques diagnostiques, thérapeutiques et évolutives des endocardites.

Résultats : Les 200 patients implantés, le 19 correspondue à 9,5% de l'endocardite infectieuse. L'infection concerne à 13 patients avec primo-implantation et autres 5 patients par changement du boitier. Le 14 patients à 67% sont de sexe masculin, l'âge moyen était de 60 ans et 5 étaient diabétiques à 27%. Le symptôme évocateur le plus fréquent dans notre série sont signes inflammatoires locaux, étaient chez 13 patients à 62%. L'évaluation biologique, les hémocultures n'étaient concluantes chez plusieurs patients. L'extraction du matériel infecté s'est faite par traction chez 10 patients et neuf des autres extractions faite par laser.

Conclusion : Endocardites infectieuses sur diapositif intracardiaque touchent les jeunes patients de sexe masculin et habituellement les diabétiques. C'est une malade qui a présenté une symptomatologie faible. Et les examens biologiques étaient souvent peu contributifs pour le diagnostic, nécessitant le recours d'imagerie notamment l'échocardiographie transesophagienne le plus performance. Meilleure forme de prévention d'endocardite sur DEIC reste l'asepsie rigoureuse lors de l'implantation.

**Title:** Infectious Endocarditis on intracardiac electronic device "pacemaker" experience of the rhythmology department of the Mohammed V military hospital.

**Author:** Dr. Humberto VIEIRA

**Keywords:** infective endocarditis, pacemaker, stimulation probes, echocardiography, antibiotic therapy, material extraction, laser extraction.

You should know that endocarditis on cardiac stimulation equipment are serious complications. For this purpose, we identify the incidence and determine the factors predisposing and prevented the onset.

**Patients and methods:** A retrospective and descriptive study was carried out on patients who had undergone DEIC implantations in the rhythmology department of HMIMV from January 2017 to December 2020. Our series includes patients who diagnosed device endocarditis. And collected data concerning the indication, the implantation gesture, and the diagnostic, therapeutic and evolutionary characteristics of endocarditis.

**Results:** Of the 200 patients implanted, the 19th corresponded to 9.5% of infective endocarditis. The infection concerns to 13 patients with first-implantation and other 5 patients by change of the case. The 14 patients at 67% are male, the average age was 60 years and 5 were diabetic at 27%. The most common suggestive symptom in our series are local inflammatory signs, were in 13 patients at 62%. Biological evaluation, blood cultures were inconclusive in several patients. The extraction of the infected material was done by traction in 10 patients and nine of the other extractions made by laser.

**Conclusion:** Infectious endocarditis on intracardiac device affects young male patients and usually diabetics. It is a patient who presented a weak symptomatology. And the biological examinations were often of little contribution to the diagnosis, requiring the use of imaging, in particular the most efficient transesophageal echocardiography. The best form of prevention of endocarditis on DEIC remains rigorous asepsis during implantation.

# RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIE

- [1] Hopps J. No Title. Cœurs battants John Alexander Hopps le Stimul Card. 2017; brief history of cardiac pacing. *Images Paediatr Cardiol.* 2006 Apr;8(2):17–81.
- [2] Cœurs battants John Alexander Hopps le Stimul Card. 2017;
- [3] Goldberger Z, Lampert R. Implantable cardioverter- defibrillators: expanding indications and technologies. *JAMA* 2006;295:809—18.
- [4] Catanchin A, Murdock CJ, Athan E. Pacemaker infections: a 10-year experience. *Heart Lung Circ.* 2007 Dec;16(6):434–9.
- [5] Uslan DZ, Sohail MR, St Sauver JL, Friedman PA, Hayes DL Permanent pacemaker and implantable cardioverter defibrillator infection: a population-based study. *Arch Intern Med.* 2007 Apr;167(7):669–75.
- [6] Pavin D, Hidden-Lucet F, Clementy J, Sadoul N, et al. Risk factors related to infections of implanted pacemakers and cardioverter-defibrillators: results of a large prospective study. *Circulation.* 2007 Sep; 116(12):1349–55.
- [7] Baddour LM, Bettmann MA, Bolger AF, Epstein AE, Ferrieri P, Gerber MA, et al. AHA. Nonvalvular cardiovascular device-related infections. *Circulation* 2003;108:2015—31.
- [8] Fowler VGJ, Ryan T, et al. Proposed modifications to the Duke criteria for the



diagnosis of infective endocarditis. *Clin Infect Dis*. 2000 Apr;30(4):633–8.

- [9] Sandoe JAT, Howard P, et al. Guidelines for the diagnosis, prevention and management of implantable cardiac electronic device infection. Report of a joint Working Party project on behalf of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy (BSAC, host organization), British Heart Rh. *J Antimicrob Chemother*. 2015 Feb; 70(2):325–59. [10] Mattucci I, Durante-Mangoni E,
- [10] Tripodi M-F, et al. Current trends in the management of cardiac implantable electronic device (CIED) infections. *Internal and Emergency Medicine*. 2012;8(6):465-476
- [11] Kusumoto FM, Schoenfeld MH, Wilkoff BL, et al. 2017 HRS expert consensus statement on cardiovascular implantable electronic device lead management and extraction. *Heart Rhythm*. 2017;14(12):503-551
- [12] Klug D, Balde M, Pavin D, Hidden-Lucet F, Clementy J, Sadoul N, et al. Risk factors related to infections of implanted pace- makers and cardioverter-defibrillators: results of a large prospective study. *Circulation* 2007;116:1349-55.
- [13] Bluhm G. Pacemaker infections. A clinical study with special reference to prophylactic use of some isoxazolyl penicillins. *Acta Med Scand Suppl* 1985;699:1—62.
- [14] Sohail MR, Friedman PA, Hayes DL, Wilson WR, et al. Risk factor analysis of permanent pacemaker infection. *Clin Infect Dis*. 2007 Jul; 45(2):166–73.
- [15] Leon A, Mera F, Delurgio D, Beshai J, et al. Renal insufficiency and the risk of infection from pacemaker or defibrillator surgery. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2006 Feb;29(2):142–5.

- [16] Lekkerkerker JC, , Bernardis A, van de Velde ET, et al. Risk factors and time delay associated with cardiac device infections: Leiden device registry. *Heart*. 2009 May; 95(9):715–20.
- [17] Del Rio, Miro J et al. Surgical treatment of pacemaker and defibrillator lead endocarditis. *Chest* 2003; 124: 1451-1459.
- [18] Friedman P et al. Frequency of permanent pacemaker or implantable cardioverter-defibrillator infection in patients with gram-negative bacteremia. *Clinical Infectious Diseases* 2006; 43: 731-736.
- [19] Klug D, Balde M, Pavin D et al. Risk factors related to infections of implanted pacemakers and cardioverter-defibrillators. *Circulation* 2007; 116: 1349-1355
- [17] Del Rio A, Miro J et al. Surgical treatment of pacemaker and defibrillator lead endocarditis. *Chest* 2003; 124: 1451-1459.
- [18] Uslan D, Sohail M, Friedman P et al. Frequency of permanent pacemaker or implantable cardioverter-defibrillator infection in patients with gram-negative bacteremia. *Clinical Infectious Diseases* 2006; 43: 731-736.
- [19] Klug D, Balde M, Pavin D et al. Risk factors related to infections of implanted pacemakers and cardioverter-defibrillators. *Circulation* 2007; 116: 1349-1355.
- [20] Peterson GE, Jollis JG. Imaging techniques for diagnosis of infective endocarditis. *Cardiol Clin*. 2003 May;21(2):185–95.
- [21] Klug D, Lacroix D, Savoye C, Goullard L, Grandmougin D, Hen nequin JL, et al. Systemic infection related to endocarditis on pacemaker leads: clinical presentation and management. *Circulation* 1997;95:2098—107.
- [22] Dumont E, Camus C, Victor F, de Place C, Pavin D, Alonso C,et al. Suspected pacemaker or defibrillator transvenous lead infection. Prospective assessment of

a TEE-guided therapeutic strategy. *Eur Heart J* 2003;24:1779—87.

- [23] Greaves K, Celermajer DS. Clinical criteria and the appropriate use of transthoracic echocardiography for the exclusion of infective endocarditis. *Heart*. 2003 Mar;89(3):273–5.
- [24] Corey GR, Abrutyn E, Karchmer AW, Rupp ME, et al. Daptomycin versus standard therapy for bacteremia and endocarditis caused by *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med*. 2006 Aug;355(7):
- [25] Bernardo M, Pinto D, et al. High-dose daptomycin for cardiac implantable electronic device-related infective endocarditis. *Clin Infect Dis*. 2012 Feb;54(3):347–54.
- [26] Levison ME, Lockhart PB, et al. A summary of the update on cardiovascular implantable electronic device infections and their management: a scientific statement from the American Heart Association. *J Am Dent Assoc*. 2011 Feb;142(2):159–65.
- [27] Lewis AB, Hayes DL, Holmes Jr DR, Vlietstra RE, Pluth JR Osborn MJ. Update on infections involving permanent pacemakers. Characterization and management. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985;89:758—63.
- [28] Almqvist M. Cardiac Implantable Electronic Device-Related Infections. In: Mattsson G, editor. Rijeka: IntechOpen; 2019. p. Ch. 7.
- [29] Crossley GH 3rd, et al. Transvenous lead extraction: Heart Rhythm Society expert consensus on facilities, training, indications, and patient management: this document was endorsed by the American Heart Association (AHA). *Hear Rhythm*. 2009 Jul;6(7):1085–104.
- [30] Villamil Cajoto I, Rodríguez Framil M, Van den Eynde Collado A, José Villacián Vicedo M, Canedo Romero C. Permanent transve-nous pacemaker

- infections: an analysis of 59 cases. *Eur J Intern Med* 2007;18:484—8.
- [31] Mulpuru SK, Pretorius VG, Device infections: management and indications for lead extraction. *Circulation*. 2013 Aug;128(9):1031–8.
- [32] Levison ME, Lockhart PB, et al. Update on cardiovascular implantable electronic device infections and their management: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2010 Jan;121(3):458–77.
- [33] Sohail MR, Hussain S, Le KY, et al. Risk factors associated with early-versus late-onset implantable cardioverter-defibrillator infections. *Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology*. 2011;31(2):171-183
- [34] Toyoda N, Chikwe J, Itagaki S, Gelijns AC, Adams DH, Egorova NN. Trends in Infective Endocarditis in California and New York State, 1998-2013. *JAMA*. 2017;317(16):1652-1660. doi:10.1001/jama.2017.4287
- [35] Chua JD, Wilkoff BL, Lee I, Juratli N, Longworth DL, Gordon SM. Diagnosis and management of infections involving implantable electrophysiologic cardiac devices. *Ann Intern Med* 2000;133:604—8.
- [36] Camus C, Dumont E, De Place C, Arvieux C, Michelet C, Daubert JC, et al. Definite or possible pacemaker-related endocarditis: evaluation of device removal criteria and long-term follow-up. Abstracts of the 41th Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy, September 22-2, 2001, Chicago, IL;L-1340:466.
- [37] Victor F, De Place C, Camus C, Le Breton H, Leclercq C, Pavin D, et al. Pacemaker lead infection: echocardiographic features management, and outcome. *Heart* 1999;81:82—7..
- [38] Victor F, de Place C, Pavin D, Dumont E, Camus C, Alonso C, et al. Suspected

pacemaker or defibrillator transvenous lead infection. Prospective assessment of a TEE-guided therapeutic strategy. *Eur Heart J*. 2003 Oct;24(19):1779–87.

- [39] Reuter S, Lafitte S, Laborderie J, Clementy J, et al. Pacemaker endocarditis: clinical features and management of 60 consecutive cases. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2007 Jan; 30(1):12–9.
- [40] Rundstrom H, Kennergren C, Andersson R, Alestig K, Hogevik H. Pacemaker endocarditis during 18 years in Goteborg. *Scand J Infect Dis*. 2004;36(9):674–9.
- [41] Anguera I, Miro JM, Mont L, Fowler VGJ, Azqueta M, et al. Surgical treatment of pacemaker and defibrillator lead endocarditis: the impact of electrode lead extraction on outcome. *Chest*. 2003 Oct; 124(4):1451–9.
- [42] Wilson WR, Steckelberg JM, et al. Uslan DZ, Sohail MR, Friedman PA, Hayes DL,. Frequency of permanent pacemaker or implantable cardioverter-defibrillator infection in patients with gram-negative bacteremia. *Clin Infect Dis*. 2006 Sep;43(6):731–6.
- [43] Kearney RA, Eisen HJ, Wolf JE. Nonvalvular infections of the cardiovascular system. *Ann Intern Med*. 1994 Aug;121(3):219–30.
- [44] Tascini C, Bongiorno MG, Gemignani G, Soldati E, Leonildi A, Arena G, et al. Management of cardiac device infections: a retrospective survey of a non-surgical approach combining antibiotic therapy with transvenous removal. *J Chemother* 2006;18:157—63.
- [45] Doco-Lecompte T, Chirouze C, Iung B, et al. Selton-Suty C, Preeminence of *Staphylococcus aureus* in infective endocarditis: a 1-year population-based survey. *Clin Infect Dis*. 2012 May; 54(9):1230–9.
- [46] L. Health care exposure and age in infective endocarditis: results of a

contemporary population-based profile of 1536 patients in Australia. *Eur Heart J*. 2010 Aug; 31(15):1890–7.

- [47] Gelijns AC, Adams DH, Egorova NN. Trends in Infective Endocarditis in California and New York State, 1998-2013. *JAMA*. 2017 Apr; 317(16):1652–60.
- [48] Miralles A, Moncada V, Chevez H, Rodriguez R, Granados J, Castells E. Pacemaker endocarditis: approach for lead extraction in endocarditis with large vegetations. *Ann Thorac Surg* 2001;72:2130—2.
- [49] Döring M, Hienzsch L, Ebert M, Lucas J, Dages N, Köhl M, et al. Extraction of infected cardiac implantable electronic devices and the need for subsequent re-implantation. *Int J Cardiol* [Internet].
- [50] Athan E, Chu VH, Tattevin P, Selton-Suty C, Jones P, Naber C, et al. Clinical characteristics and outcome of infective endocarditis involving implantable cardiac devices. *JAMA*. 2012 Apr; 307(16):1727–35.
- [51] Hamady M, Lauber CL, Knight R. The influence of sex, handedness, and washing on the diversity of hand surface bacteria. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2008 Nov; 105(46):17994–9.
- [52] Smith SJ, Pasternak R, Greenland P. Assessment of cardiovascular risk by use of multiple-risk-factor assessment equations: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American College of Cardiology. *Circulation*. 1999 Sep; 100(13):1481–92.
- [53] Ruiz M, Anguita M, Castillo JC, Delgado M, Romo E, Torres F, et al. Pacemaker-related endocarditis: clinical features and treatment. *J Heart Valve Dis* 2006;15:122—4.
- [54] Shalev A, Gilad J, Riesenber K, Borer A, Kobal S, Schlaeffer F, Katz A.

Conservative management of implantable cardioverter defibrillator-related endocarditis due to *Bacillus* spp. *Infection* 2007;35:114—7.

- [55] Jørgensen OD, Nielsen JC, Thøgersen AM, Philbert BT, Johansen JB, Olsen T. Incidence of device-related infection in 97 750 patients: clinical data from the complete Danish device-cohort (1982-2018). *Eur Heart J*. 2019 Jun; 40(23):1862–9.
- [56] Weber M, et al. Endocarditis in Patients with a Permanent Pacemaker: A 1-Year <https://doi.org/10.1086/421493>
- [57] Kennergren C. Cardiac Implantable Electronic Device Infection in Patients at Risk. *Arrhythmia Electrophysiol Rev* [Internet]. 2016 May;5(1):65–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27403296>
- [58] Phuphuakrat A. Cardiac implantable electronic device infection in the cardiac referral center in Thailand: incidence, microbiology, risk factors, and outcomes. *J arrhythmia* [Internet]. 2018 Sep 27;34(6):632–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30555607>
- [59] Apostolakis S, Lip GYH. Bridging evidence-based practice and practice-based evidence in periprocedural anticoagulation. Vol. 126, *Circulation*. United States; 2012. p. 1573–6.
- [60] McCann P. A review of temporary cardiac pacing wires. *Indian Pacing Electrophysiol J* [Internet]. 2007 Jan 1;7(1):40–9.
- [61] Nataf P. Endocardites sur sondes de pacemaker. *Cacoub P, Sang Thromb Vaiss*. 2000 Aug 29; 12(6):359–62.
- [62] Chamis AL, Peterson GE, Cabell CH, Corey GR, Sorrentino RA, Greenfield RA, et al. *Staphylococcus aureus* bacteremia in patients with permanent pacemakers or implantable cardioverter-defibrillators. *Circulation*. 2001 Aug;

104(9):1029–33.

- [63] Madigan NP, Curtis JJ, Sanfelippo JF, Murphy TJ. Difficulty of extraction of chronically implanted tined ventricular endocardial leads. *J Am Coll Cardiol.* 1984 Mar;3(3):724–31.
- [64] Harjula A, Järvinen A, Virtanen KS, Mattila S. Pacemaker infections-treatment with total or partial pacemaker system removal. *Thorac Cardiovasc Surg* 1985;33:218—20.
- [65] Sohail MR, Uslan DZ, Khan AH, Friedman PA, Hayes DL, Wilson WR, et al. Management and outcome of permanent pacemaker and implantable cardioverter-defibrillator infections. *J Am Coll Cardiol* 2007;49:1851—
- [66] Gilligan DM, Dan D. Excimer laser for pacemaker and defibrillator lead extraction: techniques and clinical results. *Lasers Med Sci.* 2001; 16(2):113–21.
- [67] Sellers TD, Schaerf R, et al. Pacemaker lead extraction with the laser sheath: Results of the pacing lead extraction with the excimer sheath (PLEXES) trial. *J Am Coll Cardiol.* 1999;33(6):1671–6.
- [68] Rutschmann OT, Auckenthaler R, Frei R, Stoermann-Chopard C, Pittet D. Infections de pacemaker: A propos d'un cas et revue de la littérature. *Med Mal Infect.* 1997;27(11):874–7.
- [69] A. Da Costa, G. Kirkorian, K. Isaaq PTI secondaires à l'implantation d'un pacemaker. Elsevier R med interne 2000 E scientifiques et medicales. No Title.
- [70] Doonan AL, Hu T, Schmitt S, et al. Cardiac implantable electronic device infections: presentation, management, and patient outcomes. *Hear Rhythm.* 2010 Aug;7(8):1043–7



- [71] Bracke F, Defaye P, Fernandez-Lozano I, et al. Pathways for training and accreditation for transvenous lead extraction: a European Heart Rhythm Association position paper. *Eur Eur pacing, arrhythmias, Card Electrophysiol J Work groups Card pacing, arrhythmias, Card Cell Electrophysiol Eur Soc Cardiol.* 2012 Jan;14(1):124–34.
- [72] Grammes JA, Schulze CM, Al-Bataineh M, Yesenosky GA, Saari CS, Vrabel MJ, et al. Percutaneous pacemaker and implantable cardioverter-defibrillator lead extraction in 100 patients with intracardiac vegetations defined by transesophageal echocardiogram. *J Am Coll Cardiol.* 2010 Mar; 55(9):886–94.
- [73] Hahn S, Kim J, Choi JH, Lim S-H, Kang TS, Park BE, et al. Management of a Remnant Electrode in a Patient With Cardioverter-Defibrillator Infection After Refusal of Intravascular Electrode Removal. *Korean Circ J [Internet].* 2011 Jan;
- [74] Gould PA, Krahn AD, on Device Advisories for the. Complications Associated With Implantable Cardioverter-Defibrillator Replacement in Response to Device Advisories. *JAMA [Internet].* 2006;295(16):1907–11.
- [75] Da Costa A, Kirkorian G, Cucherat M, Delahaye F, Chevalier P, Cerisier A, et al. Antibiotic prophylaxis for permanent pacemaker implantation: a meta-analysis. *Circulation.* 1998 May;97(18):1796–801.
- [76] FL, Jollis JG, Malenka DJ, Wennberg DE Al-Khatib SM,. The relation between patients' outcomes and the volume of cardioverter-defibrillator implantation procedures performed by physicians treating Medicare beneficiaries. *J Am Coll Cardiol.* 2005 Oct;46(8):1536–40.
- [77] Da Costa A, Kirkorian G, Cucherat M, Delahaye F, Chevalier P, Cerisier A, et al. Antibiotic prophylaxis for permanent pacemaker implantation: a meta-analysis.

Circulation 1998;97:1796—801.

- [78] Watanabe E, Santos APA Andrade D de. Biofilme em marca-passo artificial: ficÃ§Ã\poundso ou realidade? Arq Bras Cardiol [Internet]. 2011; 97:e113–20.
- [79] Cabell CH, Jollis JG, Peterson GE, et al. Changing patient characteristics and the effect on mortality in endocarditis. Archives of Internal Medicine. 2002; 162(1):90-94
- [80] Osler W. The gulstonian lectures, on malignant endocarditis. British Medical Journal. 1885; 1(1264):577-579
- [81] 2015; 4(1):53-7 A& ER
- [82] Da Costa A, Kirkorian G, Cucherat M, Delahaye F, Chevalier P, Cerisier A, et al. Antibiotic prophylaxis for permanent pacemaker implantation: a meta-analysis. Circulation 1998;97:1796—801. 4.
- [83] Ruiz M, Anguita M, Castillo JC, Delgado M, Romo E, Torres F, et al. Pacemaker-related endocarditis: clinical features and treatment. J Heart Valve Dis 2006;15:122—4.
- [84] Sandoe JAT, Barlow G, Chambers JB, et al. Guidelines for the diagnosis, prevention and management of implantable cardiac electronic device infection. Report of a joint working party project on behalf of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy (BSAC, host organization), British Heart Rh. The Journal of Antimicrobial Chemotherapy. 2015;70(2):325-359.
- [85] Deharo J-C, Quatre A, Mancini J, et al. Long-term outcomes following infection of cardiac implantable electronic devices: A prospective matched cohort study. Heart. 2012;98(9):724-731.

[86] Habib A, Le KY, Baddour LM, et al. Predictors of mortality in patients with cardiovascular implantable electronic device infections. *The American Journal of Cardiology*. 2013; 111(6):874-879.

[87] Li JS, Sexton DJ, Mick N, et al. Proposed modifications to the Duke criteria for the] diagnosis of infective endocarditis. *Clinical Infectious Diseases*. 2000;30(4):633-638. Meune C.