

Evaluation de l'activité de stimulation cardiaque: l'expérience du service de cardiologie de l'hôpital Abderrahman Mami - Ariana de 2003-2009 (à propos de 356 cas)

Assessment of cardiac pacing practice: the experience of the department of cardiology, Abderrahmen Mami University Hospital, Ariana: About 356 cases.

Ben Halima A., Diakite M., Ben Halima M., Chrigui R., Addad F, Hammami N., Ayadi W, Marrakchi S, Kammoun I, Gargouri S, Chine S, Keskes H, Lefi A, Kachboura S.

Service de Cardiologie, Hôpital Abderrahmen Mami, Faculté de Médecine de Tunis, Université El Manar

Résumé

L'efficacité de la stimulation cardiaque a été prouvée dans l'amélioration de la qualité de vie, la capacité d'effort et la survie. Il s'en est suivi un élargissement des indications d'implantation régulièrement mis à jour par des sociétés savantes chaque fois qu'il y a de nouvelles évidences cliniques. Cependant en pratique peu d'études ont examiné l'application de ces directives.

Objectif : évaluer les indications et les complications d'implantation de pace maker, de système de resynchronisation cardiaque et de défibrillateurs automatiques implantables dans le service de cardiologie de l'Ariana.

Matériels et méthodes : Nous avons étudié les caractéristiques cliniques et électrocardiographiques des patients ayant une indication d'implantation de dispositif intracardiaque. Cette étude rétrospective a inclus 356 patients de 2003 à 2009.

Résultats : Les indications bradycardiques représentaient 84,4% des indications. Dans 11,2% des cas l'indication de la stimulation cardiaque était hémodynamique. Dans 3,9% des cas l'indication était combinée. La prévention de la mort subite représentait 5,6% des indications. Selon les recommandations 95,3% des patients étaient de classe I pour les indications bradycardiques, 80% des patients étaient de classe I pour les indications hémodynamiques et 75% des patients en classe I pour la prévention primaire et secondaire de la mort subite.

Les complications ont été rapportées dans 22 cas (6,2%). Il n'existe pas de facteurs prédictifs de complications.

Conclusions: Les indications bradycardiques représentent les principales indications de la stimulation cardiaque dans notre série. Le taux des indications non bradycardiques est en croissance. La mise en place d'un registre de stimulation cardiaque et de défibrillation permettra de mener d'autres études pour évaluer leur suivi.

Mots-clés

Stimulation cardiaque, défibrillateurs automatiques implantables, indications, complications.

Summary

Cardiac pacing and defibrillation have improved quality of life, exercise capacity and survival in patients with conduction disturbances and malignant arrhythmia. Thus, there was an increase in the indication of these intracardiac materials which are regularly reviewed according to the results of recent studies.

Aim : The aim of this study is to assess the indications and complications of cardiac pacing, cardiac resynchronisation therapy and cardiac defibrillators in the cardiac department of Abderrahmen Mami Hospital.

Methods: We studied the demographic, clinical and electrocardiographic characteristics of patients having indications of cardiac pacing and defibrillations. This retrospective descriptive study included 356 patients who underwent cardiac pacing and defibrillation between 2003 and 2009.

Results : bradycardia indications represent 84,4% of indications. In 11,2% of cases, the indication of cardiac pacing was hemodynamic. In 3,9% of cases there was combined indications (bradycardia and hemodynamic). The prevention of sudden death represented 5,6% of indications.

According to guidelines, 95,3% of patients were in class I concerning bradycardia indications. 80% of patients were in class I regarding hemodynamic indication and 75% of patients were in class I for primary and secondary prevention of sudden cardiac death. Complications were reported in 22 cases (6,2 %). There was no predictive factor of complications.

Conclusion: Bradycardia represents the main indication of cardiac pacing in our study. The rate of non bradycardia indications is expanding. Elaborating cardiac pacing and defibrillation registry will allow making other studies for follow up.

Keywords

Cardiac pacing, implantable cardiac defibrillator, indications, complications

Correspondance

Kachboura S.

Service de Cardiologie, Hôpital Abderrahmen Mami,
Tunis. Tunisie

Email : selem.kachboura@rnet.tn

INTRODUCTION

La 1ère implantation de Pace maker (PM) remonte au 08 Octobre 1958 dans un Hôpital suédois; l'indication était un épisode récurrent d'Adam Stokes [1].

Depuis cette expérience innovatrice, la prise en charge des troubles du rythme cardiaque et de conduction s'est développée d'une part grâce à l'évolution technologique, par la mise au point d'outils plus performants et d'autre part l'application et la diffusion de la pratique médicale basée sur des preuves « *Evidence based medicine* » [2].

On est ainsi passé d'un objectif thérapeutique de secours en situation d'urgence de risque vital [3]; à un objectif de prévention des conséquences d'une bradycardie sévère, d'arythmies à l'étagé ventriculaire et d'insuffisance cardiaque [4, 5,6].

Les dispositifs intracardiaques comme le pace maker (PM), le défibrillateur automatique implantable (DAI) et la thérapie de resynchronisation cardiaque (CRT) sont des exemples parmi ces avancées technologiques majeures qui ont marqué l'évolution de la Cardiologie [7]. En général ces dispositifs ont prouvé leur efficacité pour améliorer les symptômes, la qualité de vie et la survie [8,9]. Le processus d'évaluation clinique étant continu; l'élargissement des indications d'implantation évolue en parallèle, il s'est étendu à d'autres spécialités comme la neurologie, l'endocrinologie, l'urologie et la gastrologie.

Dans les indications bradycardiques, les décisions quant aux besoins d'un dispositif intracardiaque ont été fortement sous l'influence de la présence de symptômes directement liés à la bradycardie et des situations cliniques au risque élevé dans ces cas. De plus, la majorité des indications bradycardiques pour la stimulation cardiaque s'est développée sans le support d'essais randomisés comparatifs en raison de l'absence d'alternatives thérapeutiques. Bien qu'au cours des dernières années plusieurs recommandations aient été publiées en Europe et aux USA dans le but de définir des indications sur la base de preuves [10, 11], peu d'études ont examiné l'application de ces directives dans la pratique clinique [12, 13]

Des registres mondiaux et européens [14,15] ont été élaborés, afin de recenser les pratiques quotidiennes des centres hospitaliers dans la stimulation cardiaque, évaluer le degré d'adhésion aux recommandations et étudier l'impact économique.

Le présent travail se propose d'étudier les indications d'implantation de pace maker, de resynchronisation cardiaque et de défibrillateurs automatiques implantables et les complications procédurales sur une période de 7 ans dans le service de Cardiologie du Professeur Kachboura de l'Ariana.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Méthodes de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective menée à l'hôpital Abderrhman MAMI - Ariana dans le Service de Cardiologie du Professeur Kachboura du 1er septembre 2003 au 31 décembre 2009. Elle porte sur les activités d'implantation de dispositifs intra cardiaques.

Objectifs : Les objectifs étaient d'étudier :

Les indications bradycardiques d'implantation de pace maker

Les indications de CRT au cours de l'insuffisance cardiaque

Les indications d'implantation de DAI dans la prévention des troubles du rythme cardiaque

Les procédures d'implantation et leurs complications.

Protocole de l'étude : Nous avons recensé les caractéristiques démographiques (âge, sexe), les symptômes, les caractéristiques électrocardiographiques des patients qui ont été implantés dans le service de Cardiologie de l'Hôpital Abderrahman Mami pendant la période d'étude (2003- 2009).

Les patients ont été classés selon les indications d'implantation en 3 principales catégories d'indications:

Indications bradycardiques

Indications hémodynamiques dans l'insuffisance cardiaque

Indications d'implantation de DAI de prévention de mort subite. Nous nous sommes référés aux recommandations des sociétés savantes Européennes et Américaines publiées respectivement en 2007 et 2008.

Procédures d'implantation : Au cours de la procédure d'implantation les voies d'abord étaient soit la veine céphalique et / ou sous clavière. Les sondes auriculaire et ventriculaire droite étaient implantées selon les techniques usuelles.

L'implantation de la sonde VG a été effectuée via le sinus coronaire, positionnée au niveau d'une veine latérale ou postéro-latérale. En cas d'échec, on a procédé à une deuxième tentative puis à une implantation de la sonde ventriculaire gauche par voie épicaudique.

Une prophylaxie à l'endocardite infectieuse était systématique pendant la procédure et 8 heures après la procédure d'implantation.

Définition des complications : Il s'agit de complications procédurales et aussi celles survenant en cours d'hospitalisation avant la sortie du patient.

Nous les avons défini, comme la survenue d'évènements indésirables au cours ou dans les suites d'une procédure d'implantation de dispositif intracardiaque nécessitant

une ré-intervention et /ou un complément d'explorations diagnostiques avec comme corolaire une surveillance hospitalière supplémentaire. Elles portaient sur les complications d'abord veineux, les complications liées aux sondes électrodes et les complications au niveau de la loge du boîtier [16, 17, 18].

Le pneumothorax a été défini (à la radiographie thoracique de face) comme la présence d'une opacité linéaire fine en rapport avec un décollement pleural prédominant au sommet du champ pulmonaire homolatéral à la voie d'abord veineux évaluée dans les suites de la procédure d'implantation.

Le déplacement de sonde de stimulation a été défini comme un défaut de capture et /ou de détection avec macro déplacement (visible sur la radiographie thoracique de face incidence pace) et micro déplacement (non perceptible sur le cliché de radio).

La plaie ou brèche du VD a été définie comme l'apparition d'épanchement péricardique ou de douleur péricardique en rapport avec la procédure d'implantation.

La tamponnade a été définie comme la constitution dans les suites de procédure d'implantation d'un épanchement péricardique compressif, hémodynamiquement mal toléré et qui nécessite un drainage péricardique.

L'hématome de la loge a été défini comme un saignement avec enflure nécessitant une observation ou une évacuation.

Les infections de la loge suspectées devant un suintement de la loge ou un érythème à son regard associés ou non à un syndrome fébrile.

Analyses statistiques : Les données ont été saisies au moyen du logiciel excel et analysées au moyen du logiciel SPSS version 11.5

Matériels de l'étude

Il s'agit de données collectées chez 356 patients implantés (primo-implantation=338 patients ; changement de boîtier= 18 patients) de dispositifs intracardiaques dans le Service de Cardiologie de l'Hôpital Abderrhaman MAMI - Ariana entre 2003-2009. Ils étaient constitués de 196 hommes et de 160 femmes soit un sexe ratio= 1,2.

L'âge moyen de la population est de 70±12 ans avec des extrêmes de 21 et 98 ans.

RÉSULTATS

Indications

Les indications d'implantation de dispositifs intracardiaques sont résumées dans le tableau 1. les indications d'implantation étaient les suivantes :

Tableau 1 : Répartition des patients selon les indications d'implantation

Indications	Fréquence	%
Bradycardies	304	85,4
Prévention de mort subite	20	5,6
Insuffisance Cardiaque	40	11,2
Bradycardies + Insuffisance Cardiaque	4	1,1
Insuffisance cardiaque + Prévention de mort subite	10	2,8

Niveau de recommandations

Les indications de classe I dans le groupe bradycardie étaient au nombre de 296 patients (95,3%).

Chez les patients ayant une indication de resynchronisation cardiaque 80% étaient des indications de classe I. Par ailleurs 20% des insuffisants cardiaques ont bénéficié de CRT en se basant sur des critères échocardiographiques et avaient des QRS fins.

Chez les patients ayant une indication de prévention de mort subite 75% des indications étaient de classe I.

Le Tableau 2 résume les niveaux d'indications d'implantation

Tableau 2 : Selon le niveau de recommandations des indications d'implantation

Niveau	Classe I		Classe II	
	a	b	a	b
Bradycardie	296	95,3%	8	2,6%
Insuffisance Cardiaque	32	80%	8	20%
Prévention de MS	7	35%	0	0%
Primaire	8	40%	5	25%
Secondaire				0

Evolution des implantations de 2003 à 2009 selon le mode de stimulation et le type de DAI

Chez les patients ayant une indication à viser bradycardique 50% ont bénéficié de pace maker double chambre, 47,7% ont bénéficié de pace maker mono chambre ventriculaire et 2,3% ont bénéficié de pace maker biventriculaire dans le cadre d'un essai clinique.

Chez les patients ayant une indication de resynchronisation cardiaque 82,1% ont bénéficié de pace maker biventriculaire et 17,9% ont bénéficié d'un DAI biventriculaire.

Chez les patients ayant une indication de prévention de la mort subite 35% ont bénéficié d'un DAI biventriculaire, 35% d'un DAI double chambre et 30% ont bénéficié de DAI monochambre.

En 2003 les 9 patients appareillés ont tous bénéficié d'un pace maker DDD-R.

En 2004 sur 40 patients appareillés, 65% ont bénéficié d'un DDD-R, 12,5% ont bénéficié d'un VVI-R, 17,5% ont bénéficié d'un CRT-P et 5% ont bénéficié d'un CRT-D.

En 2005 sur 48 patients appareillés, 33,3% ont bénéficié d'un DDD-R, 31,2% ont bénéficié d'un VVI-R, 27% ont bénéficié d'un CRT-P et 8,3% ont bénéficié d'un CRT-D.

En 2006 sur 54 patients appareillés, 44,4% ont bénéficié d'un DDD-R, 27,7% ont bénéficié d'un VVI-R et 24% ont bénéficié d'un CRT-P ; par ailleurs 3,7% ont bénéficié d'un DAI double chambre et 1,8% d'un DAI mono chambre.

En 2007 sur 53 patients appareillés, 49% ont bénéficié d'un DDD-R, 45,2% ont bénéficié d'un VVI-R, 1 patient a bénéficié d'un CRT-P, 1 patient a bénéficié d'un DAI mono chambre et 1 autre a bénéficié d'un DAI double chambre (au total 5,8%).

En 2008 sur 89 patients appareillés, 58,4% ont bénéficié d'un VVI-R, 34,8% ont bénéficié d'un DDD-R, 3,3% ont bénéficié d'un CRT-P, 1 patient a bénéficié d'un DAI mono chambre, 1 autre a bénéficié d'un DAI double chambre (au total 2,2%).

En 2009 sur 63 patients appareillés, 49,2% ont bénéficié d'un VVI-R, 36,5% ont bénéficié d'un DDD-R, 4,7% ont bénéficié d'un DAI double chambre 4,7% ont bénéficié d'un DAI mono chambre 3,1% ont bénéficié d'un CRT-P et 1 patient a bénéficié d'un CRT-D

La figure 1 résume l'évolution des implantations de dispositif de 2003 à 2009.

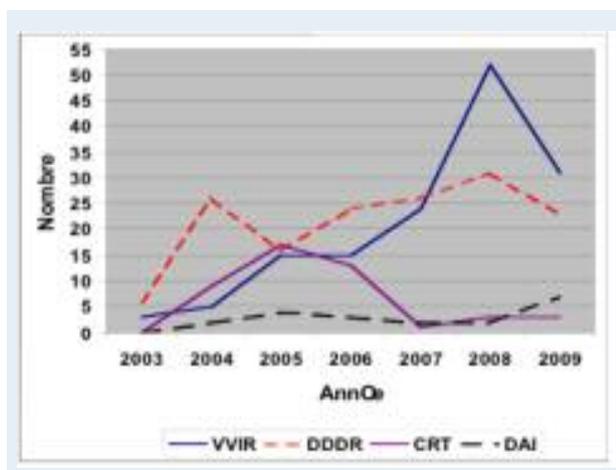


Figure n°1 : Evolution des implantations de dispositif de 2003-2009

Procédures d'implantation

Voies d'implantation

La ponction sous clavière a été réalisée chez 62,3% des patients. L'abord céphalique a été réalisé chez 32,1% des patients. Chez 3,5% des cas a été réalisé un double abord céphalique et sous clavière. Par ailleurs 2% ont bénéficié d'un abord chirurgical par thoracotomie pour implanter une sonde épiscopardique.

Le tableau 3 résume les abords de mise en place de sondes de stimulation

Tableau 3 : Répartition selon les abords de mise en place de sondes

Voie d'abord		Fréquence	%
Sous clavière	Gauche	164	57,1
	Droit	15	5,2
Céphalique	Gauche	84	29,3
	Droit	8	2,8
Sous clavière+ céphalique	Gauche	9	3,1
	Droit	1	0,3
Epicardique par thoracotomie		6	2
Total		287	100

Caractéristique des sondes de stimulation

Tous les patients ayant bénéficié d'un PM double chambre, d'un DAI double chambre ainsi que d'un dispositif triple chambre (N= 186) ont eu droit à une sonde atriale à vis le plus souvent fixée dans l'auricule droit. 75,7% de nos patients ont eu droit à une sonde VD à barbillon en position apicale, 24,2% ont eu droit à une sonde VD à fixation active apicale (89% des cas) et septale (11% des cas).

Chez les patients ayant bénéficié d'un dispositif triple chambre (N= 46) ; le taux de succès de mise en place de sonde VG via le sinus coronaire était de 91,3%.

Pour les 6 patients implantés de sonde épiscopardique par voie chirurgicale, 66,6% étaient appareillés d'un dispositif triple chambres et 44,4% étaient appareillés d'un stimulateur mono chambre ventriculaire (voir tableau 4). Par ailleurs toutes les sondes utilisées sont bipolaires à connecteur universel.

Tableau 4 : Répartition selon le type de sondes de stimulation

Type de sonde	Fréquence	%	
Sonde OD à fixation active (auricule)	186	100	
Sonde VD à fixation passive (apex)	256	75,7	
Sonde VD à vis	Apex	73	21,6
	Septum	9	2,7
Sonde VG	Via le sinus coronaire	42	91,3
	Epicardique	6	1,6

Paramètres à l'implantation :

Le seuil OD est significativement plus bas pour les indications prévention de la mort subite, mais comparable pour les deux autres indications.

Le seuil VD est significativement plus bas pour les indications bradycardiques, mais non significativement différent pour les deux autres indications.

La durée de la scopie est significativement plus élevée pour les indications de CRT, mais non significativement différente pour les deux autres indications.

La durée de la procédure est significativement plus longue pour les indications bradycardiques, mais non significativement différente pour les deux indications.

Le tableau 5 résume la mesure des paramètres à l'implantation

Tableau 5 : Recueil des paramètres procédurax

Paramètre	Bradycardie	IC	Prévention de MS	<i>P</i>
Seuil OD (volts)	0,87±0,295	0,87±0,46	0,51±0,23	0,005
Seuil VD (volts)	0,83±0,383	0,87±0,35	0,71±0,23	0,001
Seuil VO (volts)	1,77±0,46	1,23±0,88		
Temps scopie (min)	9± 7	23 ±12	11 ±7	< 0,0000

Complications procédurales :

Le délai moyen d'apparition est de 1,32±0,74 jour avec des extrêmes de 1 à 4 jours.

1- Types de complication et leur taux

22 patients ont présenté une complication procédurale correspondant à 6,2% à type de :

Brèche à travers la paroi du VD chez 6 patients avec survenue d'un épanchement de faible à moyenne abondance nécessitant un drainage chirurgical dans un seul cas. Pneumothorax chez 8 patients dont un seul cas nécessitant un drainage pleural.

Hématome de la loge chez 2 patients.

Déplacement de sonde VD chez 5 patients.

Infection de la loge chez 1 patient.

2-L'étude de Facteurs susceptibles d'influencer la survenue d'une complication

Aucun facteur étudié indépendamment ne semblait être déterminant dans la survenue de complications au cours de la procédure d'implantation.

Le tableau 6 résume les facteurs étudiés pouvant influencer l'apparition des complications.

DISCUSSION

Notre étude a inclus 356 patients ayant bénéficié d'une implantation de dispositifs intra cardiaque, 85,3% des patients ont été implantés d'un pace maker pour indications bradycardiques ; 11,2% des patients ont été implantés d'un système resynchronisation cardiaque et 5,6% des patients ont été implantés d'un DAI dans le cadre de la prévention de la mort subite. Nos résultats étaient comparables à ceux d'un centre finlandais qui a publié ces pratiques de la stimulation cardiaque en novembre 2009: totalisant 84% de patients implantés de PM pour bradycardie ; 12,3% de patients implantés d'un système de resynchronisation cardiaque et 3,7% de patients implantés d'un DAI [17].

Nous avons appliqué les guidelines de la Société Européenne de Cardiologie (ESC) de 2007[11] et ceux des Sociétés Américaines (ACC/AHA /HRS) de 2008[20] pour évaluer la conformité des pratiques de stimulation cardiaque. Notre série trouve 95,7% de patients ayant une indication de classe I pour les bradycardies ; 80% de patients ayant une indication de classe I pour la thérapie de resynchronisation cardiaque et 75% de patients avec indication de classe I pour la prévention de la mort subite.

Le registre Italien de stimulation cardiaque conventionnelle [12] trouve 70 % de patients ayant une indication de classe I.

Tableau 6 : Etude des facteurs pouvant influencer l'apparition des complications

Facteurs	Présence de complication (N=22)	Absence de complication (N= 334)	<i>P</i>	
Age (ans)	66,5±14,8	70,0±12,4	NS	
Sexe	Hommes (N= 196)	6,7%	93,3%	NS
	Femmes (N= 160)	5,5%	94,5%	
Dispositif	VVI-to-DAI unique (N= 151)	22,7%	97,3%	NS
	Autres (N=205)	77,2%	92,6%	
Fonction sans chirurgie (N= 185)	68,1%	92,0%	NS	
Durée de procédure (min)	1h36±48	1h20±45	NS	
Sonde VD à fixation passive/déplacement	100%	94%	NS	

Etude des voies d'implantation :

Dans notre série, 62,3% des patients ont bénéficié d'une ponction sous clavière. Dans les séries Suédoise [21] et Finlandaise [17] la ponction sous clavière était réalisée chez 43,4% et 7,6% des patients. Toute fois dans la série finlandaise la ponction de la veine axillaire était la principale voie d'implantation réalisée chez 70% des patients.

L'abord céphalique a été pratiqué chez 32,2% des patients dans notre série; 55,3% dans le registre suédois et 22,5% dans la série finlandaise.

Par ailleurs chez les patients ayant bénéficié d'un dispositif bi ventriculaire le taux de succès de mise en place de sonde VG via le sinus coronaire était de 91,3%. Au cours de l'étude MUSTIC, Daubert [7] venait de mettre au point cette technique ayant permis de réussir 92% de cathétérisme du sinus coronaire.

Le tableau 7 résume les voies d'implantation.

Complications procédurales

Sur 356 procédures d'implantation, 22 patients ont présenté une complication procédurale correspondant à 6,2%. Les principales complications étaient la plaie du VD 1,6% ; le pneumothorax 1,4% et le déplacement de la sonde VD 1,4%. La série finlandaise [17] a rapporté 12,2% de complications procédurales. La principale complication était l'hématome de la loge 3,7% ; le déplacement de la sonde VD 3,7%, le pneumothorax et

l'infection de la loge 2,8%.

D'autres Séries allemandes [22] et américaines [23, 24, 25] ont publié un taux de complications respectivement à 5,3% et 5%.

Le tableau 8 résume à titre de comparaison les principales complications procédurales

Les limites de l'étude

L'une des limites de notre étude était sa non conceptualisation dans un registre. En effet, un registre se caractérise par l'espace géographique où il se déroule par opposition aux essais cliniques souvent multicentriques, incluant des patients aux origines différentes.

La fondation d'un observatoire mondial de stimulation cardiaque remonte à avril 1973 au cours du 4em congrès international de stimulation cardiaque à Groningen en Norvège.

C'est dans ce contexte que le registre européen de stimulation cardiaque a été fondé en 1978 ; en étroite collaboration avec l'Association Internationale des Fabricants de Prothèses intra cardiaques, ils ont mis au point une carte d'identité de patients porteurs de Stimulateur cardiaque européen.

En 2001, 22 pays ont contribué à l'observatoire mondial de la stimulation cardiaque. Toute fois jusqu'en 2001, les USA ont conduit leur propre observatoire sans commune mesure avec les autres pays [26].

Tableau 7 : Comparaison des voies d'implantation

	S/Clavière	Céphalique	Double*	Epicardique	Axillaire	Jugulaire
Notre série	62,3%	32,2%	3,5%	2%	ND*	ND*
Suède	43,4%	55,3%	ND*	0,7%	ND*	0,6%
Finlande	7,6%	22,5%	ND*	ND*	70%	ND*

*= Non disponible

Double*= abord céphalique+ ponction sous clavière.

Tableau 8 : Complications procédurales

Complication	Notre Série	Finlande	Allemagne	USA
Pneumothorax	1,4%	1,9%	0,5%	1,5%
Déplacement de sonde VD	1,4%	3,7%	2,3%	1,5%
Plaie VD	1,6	0,7%	ND*	0,5
Tamponnade	ND*	0,5%	ND*	ND*
Hématome loge	0,5%	3,7%	0,6%	1,1%
Infection de la loge	0,2%	1,9%	0,1%	0,4%
Total	6,2%	12,2%	3,3%	5%

Le reste du monde était reparti dans des entités sous régionales : région Asie -Pacifique, le Moyen-Orient, l'Afrique, le Canada, l'Amérique Centrale et L'Amérique du Sud, avec l'utilisation d'un formulaire d'identification unique pour uniformiser la collecte. Nous n'avons pas de données officielles disponibles en Tunisie à l'échelle nationale. Notre étude était une série monocentrique rétrospective étalée sur 7 ans dont les résultats ne peuvent être extrapolés à l'échelle nationale par défaut de données d'autres centres implantateurs.

REFERENCES

1. Elmqvist R, Senning A. An implantable pacemaker for the heart. In: Smyth CN, ed. *Proceedings of the second international Conference on Medical Electronics*. Paris, France, June 24-27, 1959. London, UK: Tliffe et Sons; 1960:253-254.
2. Guyatt G, Cairns J, Churchill D, et al. ['Evidence-Based Medicine Working Group'] "Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine." *JAMA* 1992;268:2420-5.
3. Moss JD, Wilkoff BL, Cannom DS et al. Improved survival with an implanted defibrillator in patients with coronary disease at high risk for ventricular arrhythmia. Multicenter Automatic Defibrillator implantation Trial Investigators. *N Engl Med* 1996; 335: 1933-40.
4. Frye RL, Collins JJ, DeSanctis RW, et al. Guidelines for permanent cardiac pacemaker implantation, May 1984: A report of the Joint American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Assessment of Cardiovascular Procedures (Subcommittee on Pacemaker Implantation). *Circulation* 1984;70: 331A-39A
5. Gold MR. Permanent pacing: new indications. *Heart* 2001; 86:355-60.
6. Goldberger Z, Lampert R. Implantable cardioverter-defibrillators: expanding indications and technologies. *JAMA*. 2006;295: 809-18.
7. Cazeau S, Leclercq C, Lavergne T et al. Effects of multisite biventricular pacing in patients with heart failure and an intraventricular conduction delay. *N Engl J Med* 2001; 344: 873-80.
8. Maisel WH. Cardiovascular device development: lessons learned from pacemaker and implantable cardioverter-defibrillator therapy. *Am J Ther*. 2005;12: 183-5.
9. Lee KL, Hafley G, Fisher JD et al. Effect of implantable defibrillators on arrhythmic events and mortality in the multicenter unsustained tachycardia trial. *Circulation* 2002; 106: 233-8.
10. Carlson M, Wilkoff B, Maisel W, Carlson M, Ellenbogen K, Saxon L, et al Recommendations from the Heart Rhythm Society Task Force on Device Performance Policies and Guidelines. Endorsed by the American College of Cardiology Foundation (ACCF) and the American Heart Association (AHA) and the International Coalition of Pacing and Electrophysiology Organizations (COPE). *Heart Rhythm* 2006;3:1250-73.
11. Vardas P, Auricchio A, Blanc J, et al . Guidelines for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: The Task Force for Cardiac Pacing and Cardiac Resynchronization Therapy of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association. *Eur Heart J* 2007;28: 2256-95.
12. Proclamer A et al. Trend of the main clinical characteristics and pacing modality in patients treated by pacemaker: data from

CONCLUSION

Cette étude descriptive, malgré son caractère rétrospectif montre l'évolution de la « vraie vie » en matière de stimulation cardiaque et de prévention de la mort subite dans un centre hospitalier en Tunisie. Elle note que les indications bradycardiques représentent les principales indications de la stimulation cardiaque et que le taux des indications non bradycardiques est en croissance. Elle soulève la problématique d'un registre national pour pallier aux insuffisances et mettre en œuvre des études de suivi.

- the Italian Pacemaker Registry for the quinquennium 2003-07 *Europace* 2010; 12: 202-9
13. Fein AS, Wang Y, Curtis JP et coll. Prevalence and predictors of off-label use of cardiac resynchronization therapy in patients enrolled in the National Cardiovascular Data Registry Implantable Cardiac-Defibrillator Registry. *J Am Coll Cardiol* 2010;56:766-73.
14. World Survey of Cardiac Stimulation (Chapter 1) (1973). In H. J. Th. Thalen (Ed.), *Cardiac pacing*. Proceedings of the 4th International Symposium. Groningen 1973. Van Gorcum & Comp. B.V., Assen (pp. 41-120), The Netherlands.
15. Rickards A. F. The European registration card. *Stimulation* 1988; 6; 7-10.
16. Pavia S, Wilkoff B. The management of surgical complications of pacemaker and implantable cardioverter-defibrillators. *Curr Opin Cardiol*. 2001;16:66-71
17. Pakarinen S, Oikarinen L, Toivonen L. Short-term implantation-related complications of cardiac rhythm management device therapy: a retrospective singlecentre 1-year survey. *Europace* 2010;12:103-8.
18. Ellenbogen KA, Hellkamp AS, Wilkoff BL, et al. Complications arising after implantation of DDD pacemakers: the MOST experience. *Am J Cardiol* 2003;92:740-1.
19. Woolf S.H. Practice guidelines, a new reality in medicine II. Method of developing guidelines. *Arch Intern Med* 1992; 152: 946-52.
20. Epstein et al. ACC/AHA/HRS Guidelines for Device-Based Therapy American College of Cardiology/American Heart Association Task Force *J Am Coll Cardiol* 2008; 51: e1-e62.
21. Moss AJ, Zareba W, Hall WJ, et al. Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with myocardial infarction and reduced ejection fraction. *N Engl J Med* 2002;346:877-83.
22. Bernd N, Björn M, Erdigan A, et al. Do gender differences exist in pacemaker implantation? *Europace* 2010 ; 12 : 210-5.
23. Kiviniemi MS, Pirnes MA, Eranen HJK, Kettunen RVJ, Hartikainen JEK. Complications related to permanent pacemaker therapy. *Pacing Clin Electrophysiol* 1999;22:711-20.
24. Zhan C, Baine WB, Sedrakyan A, Steiner C. Cardiac device implantation in the united states from 1997 through 2004: a population-based analysis. *J Gen Intern Med* 2008;23 Suppl 1:13-9.
25. Tobin K, Stewart J, Westveer D, Frumin H. Acute complications of permanent pacemaker implantation: their financial implication and relation to volume and operator experience. *Am J Cardiol* 2000;85:774-6.
26. H G Mond. The world survey of cardiac pacing and cardioverter-defibrillators: Lessons learnt. *J Interv Card Electrophysiol* 2006; 17:211-14