

# STIMULATION CARDIAQUE

*Quand la stimulation rend malade*



**F. HIDDEN-LUCET**

*francoise.hidden-lucet@aphp.fr*

*39<sup>ème</sup> Séminaire de Cardiologie Congénitale et Pédiatrique – Mars 2018*

# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

*La vie de l'enfant stimulé n'est pas un long fleuve tranquille !*

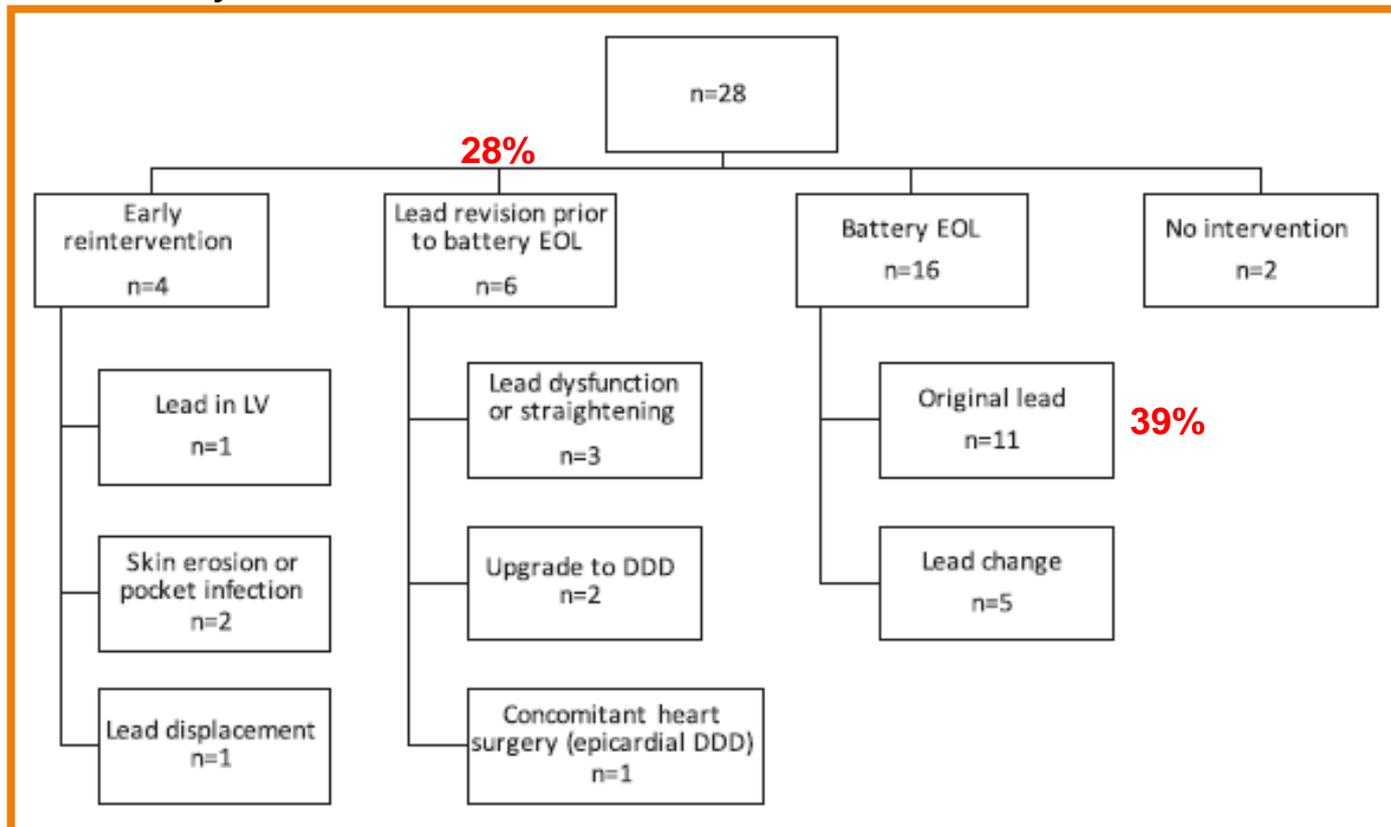
Analyse rétrospective 149 interventions chez 73 enfants entre 1985 et 2010 avec un suivi moyen de 7.9 ans (*seulement !*)

	Sondes Epicardiques	Sondes Endocavitaires
Age moyen à l'implantation	2.2 ans	8.3 ans
Élévation des seuils de sti. nécessitant une ré-intervention	17.2 %	2.9 %
Problèmes de sondes autres	17.2 %	30.4 %
Thromboses veineuses	-	13.7 % 25 % si < 15 kg à l'implantation, + chez les filles, et + si AAI ou VVI/DDD

# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

*La vie de l'enfant stimulé n'est pas un long fleuve tranquille !*

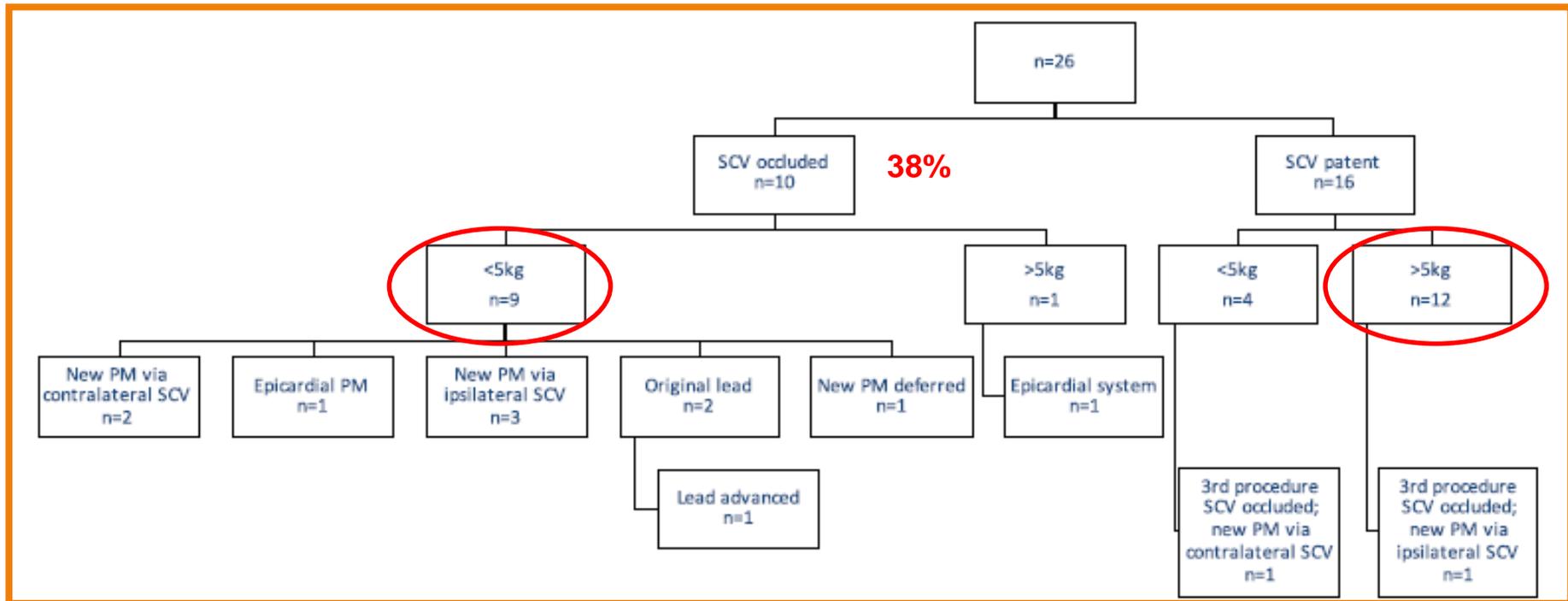
Analyse rétrospective de 37 enfants appareillés en endocavitaire (36 VVIR et 1 DDD), âge moyen 6.7 mois (1j-3 ans), poids moyen 4.6 kg. BAV isolé 18/37. Suivi moy 14.3 ans.



# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

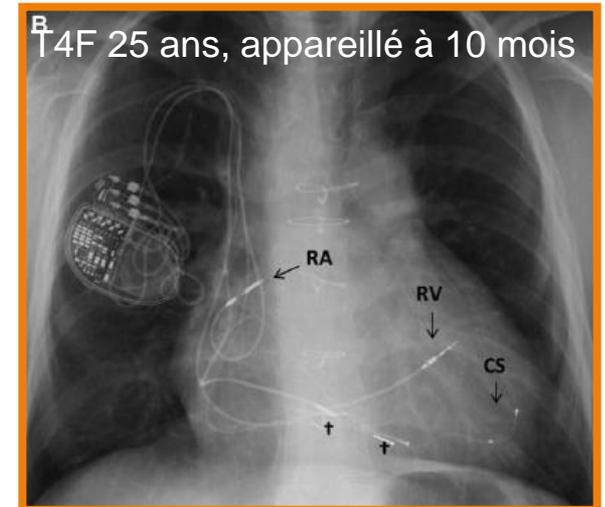
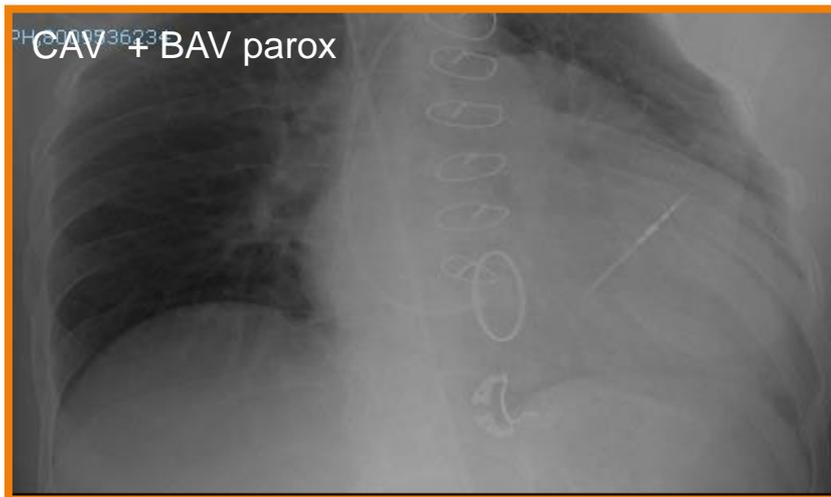
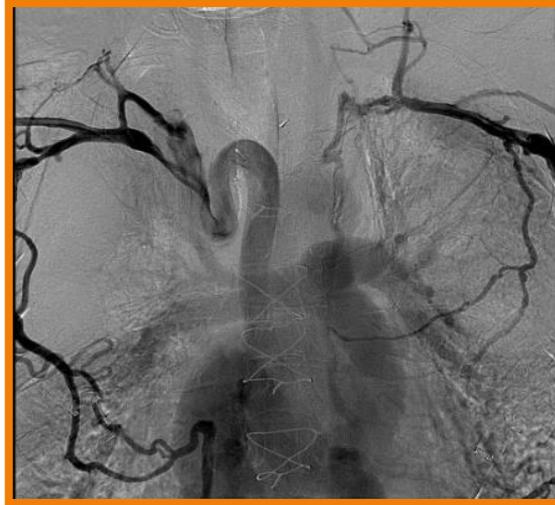
*La vie de l'enfant stimulé n'est pas un long fleuve tranquille !*

Analyse rétrospective de 37 enfants appareillés en endocavitaire (36 VVIR et 1 DDD), âge moyen 6.7 mois (1j-3 ans), poids moyen 4.6 kg. BAV isolé 18/37. Suivi moy 14.3 ans.



# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

*La vie de l'adulte stimulé dans son jeune âge n'est pas un long fleuve tranquille !*



# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

*Quelle cardiopathie malade de quelle stimulation ?*

- Analyse rétrospective
- 47 enfants < 2ans appareillée en DDD épiscardique pour BAV post op entre 2005 et 2014
- Etude de la dysfonction ventriculaire induite (FR<15%) (corrigée dans tous les cas par stimulation multisite)

	CIV	T4F	CAV + T4F	Mb ss Ao	VDDI	TGV + CIV	CAV	RVM	TCGV
Dysfct V induite par sti	0/10	0/6	0/3	0/1	2/6	2/6	3/9	1/2	1/3

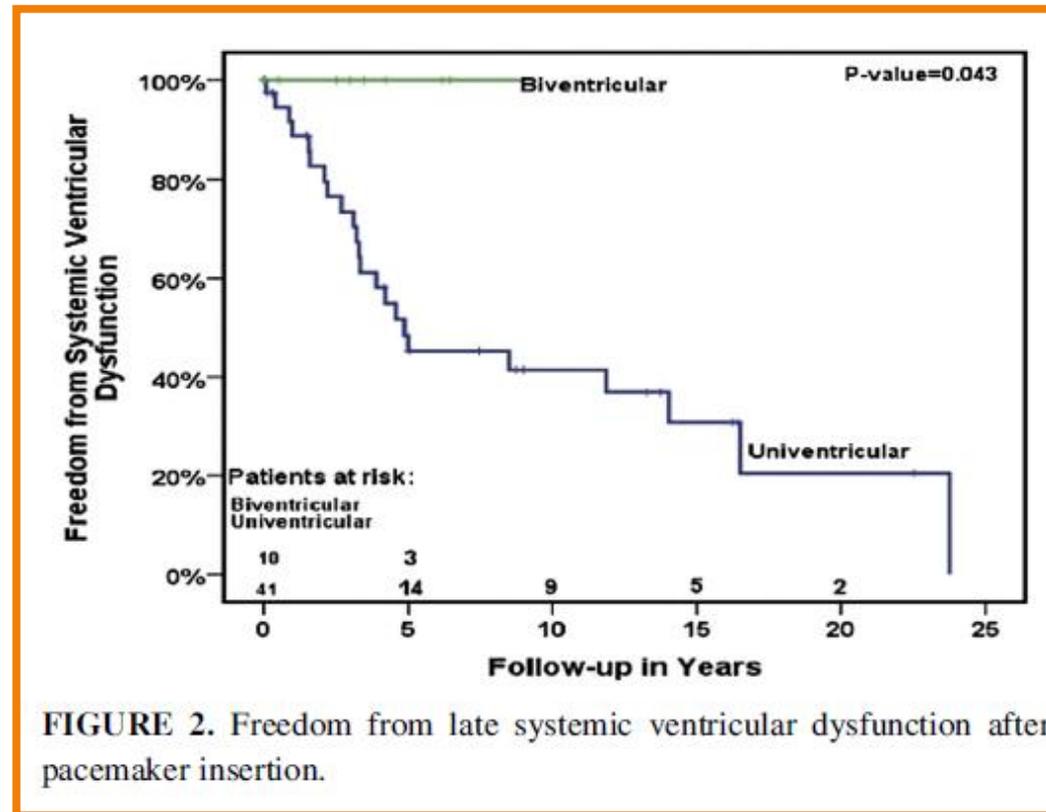
Alors que les QRS en sti DDD sont + courts dans le gp avec dysfct V (médiane 124 msec) que sans (médiane 135 msec).

# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

*Quelle cardiopathie malade de quelle stimulation?*

*Double discordance*

Analyse rétrospective de 53 pts avec double discordance appareillés entre 1993 et 2014



# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

*Quelle cardiopathie malade de quelle stimulation ?*

## *Switch Atrial*

- DENNIS: Analyse rétrospective de 83 pts suivis  $35 \pm 5$  ans après switch atrial : Dysfct V systémique et présence d'un PM sont des facteurs indépendants de mortalité et morbidité
- VEJLSTRUP (registre national suédois et danois) : 468 Mustard et Senning suivis à 30 ans. Passé le péri-opératoire, le seul facteur indépendant prédictif de mortalité est la présence d'un PM (hazard ratio 1.90; 95% CI, 1.05-3.46; P = 0.04)

*Les pts implantés sont ils plus graves ? Ou est ce un effet de la stimulation VD?*

# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

*Quelle cardiopathie malade de quelle stimulation ?*

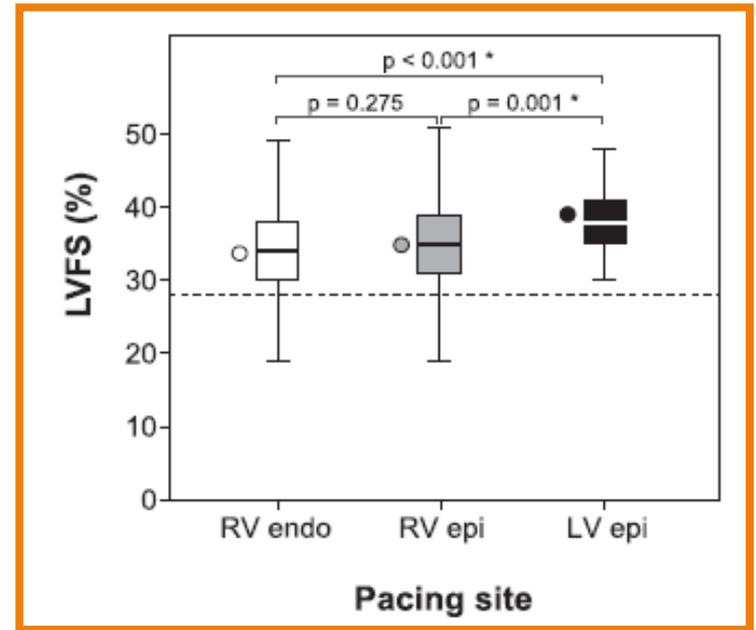
## *Tétralogie de Fallot*

- 9 adultes implantés d'un CRT. Mapping de l'activation V en RS, Sti VD et CRT
- En RS l'IP VD est activé en dernier (délais variables). La sti VD diminue ce délai au prix d'un retard d'activation VG.
- La resynchronisation diminue les délais d'activation VD et VG (vs RS et sti VD) et améliore la capacité d'effort et le stade NYHA à 6 mois.

# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

*La stimulation VD peut aussi être délétère sans cardiopathie*

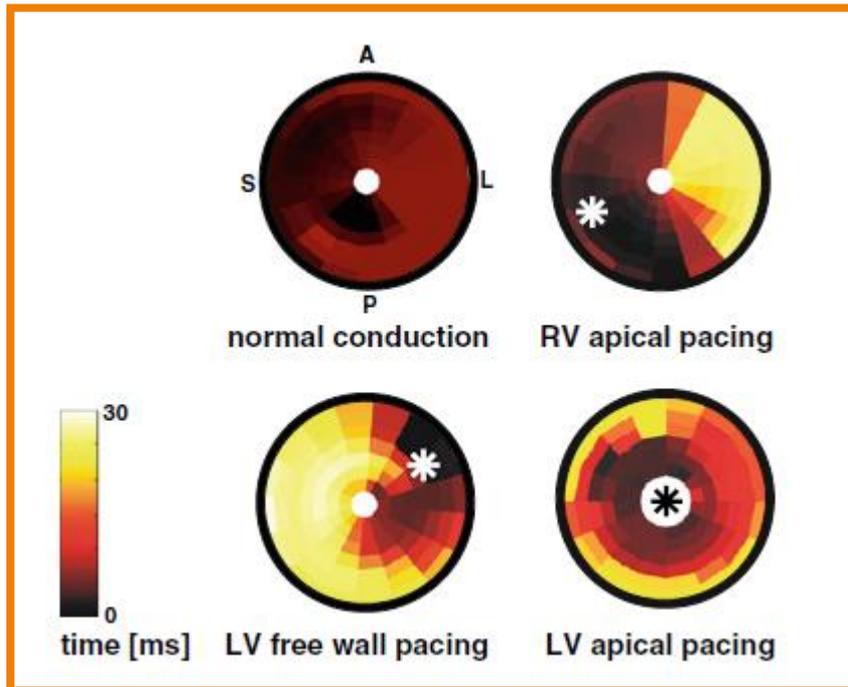
- Analyse rétrospective
- 297 enfants appareillés pour BAV3 isolé
- Sti V > 1 an à + de 70%
- Durée de Sti : 4.5 - 6 ans
- FEVG influencée par de site de stimulation
- Pas par les anticorps maternels
- FE VG altérée chez 9% sti VD endo; 12% sti VD épi, et nale en sti VG.



# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

## *La stimulation VG apexienne rend moins malade*

Une dysfonction VG est observée à 10 ans chez 13% des patients stimulés à l'apex VD avec insuffisance cardiaque dans 7% des cas.... *Et à plus long terme?*



**Fig. 1** Left ventricular endocardial activation in canine hearts. Electrical activation mapping using a left ventricular (LV) intraventricular mapping catheter in canine experiments (described by Verbeek et al. JACC 2003), during normal activation, pacing from the right ventricular (RV) apex, LV free wall, and LV apex, respectively. The electrical activation maps are presented as bull's eye plots with the inner disk representing the LV apex and the outer disk representing the LV base. The letters A, P, S, and L indicate the anterior, posterior, septal, and lateral wall, respectively. Electrical activation of the LV is fast and synchronous during normal activation. During ventricular pacing, the region in the proximity of the pacing site is early-activated, whereas myocardium remote from the pacing site is late-activated. In LV apical pacing, electrical activation is circumferentially synchronous. \* = ventricular pacing site

# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

## *Comment la stimulation VD rend malade*

- La stimulation VD change l'expression des gènes codant pour des protéines contractiles.
- 1 mois après ces changements apparaît une dysfonction ventriculaire.

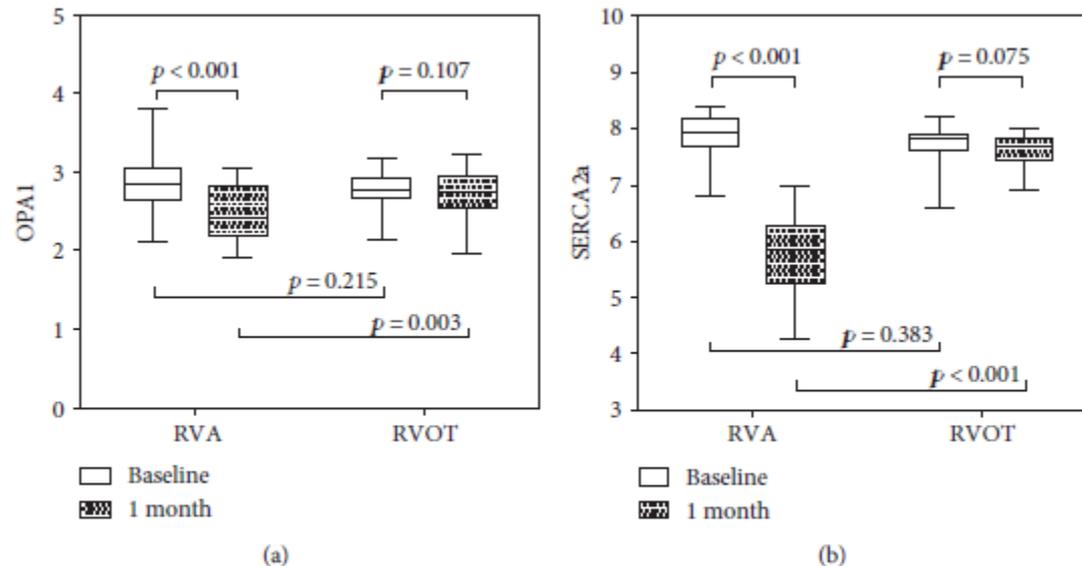


FIGURE 1: Comparison of changes in mRNA levels OPA1 and SERCA2a between the RVA pacing group and the RVOT pacing group. (a) Changes in mRNA levels of OPA1 at baseline and 1 month after implantation. (b) Changes in mRNA levels of SERCA2a at baseline and 1 month after implantation. RVA, right ventricular apical; RVOT, right ventricular outflow tract.

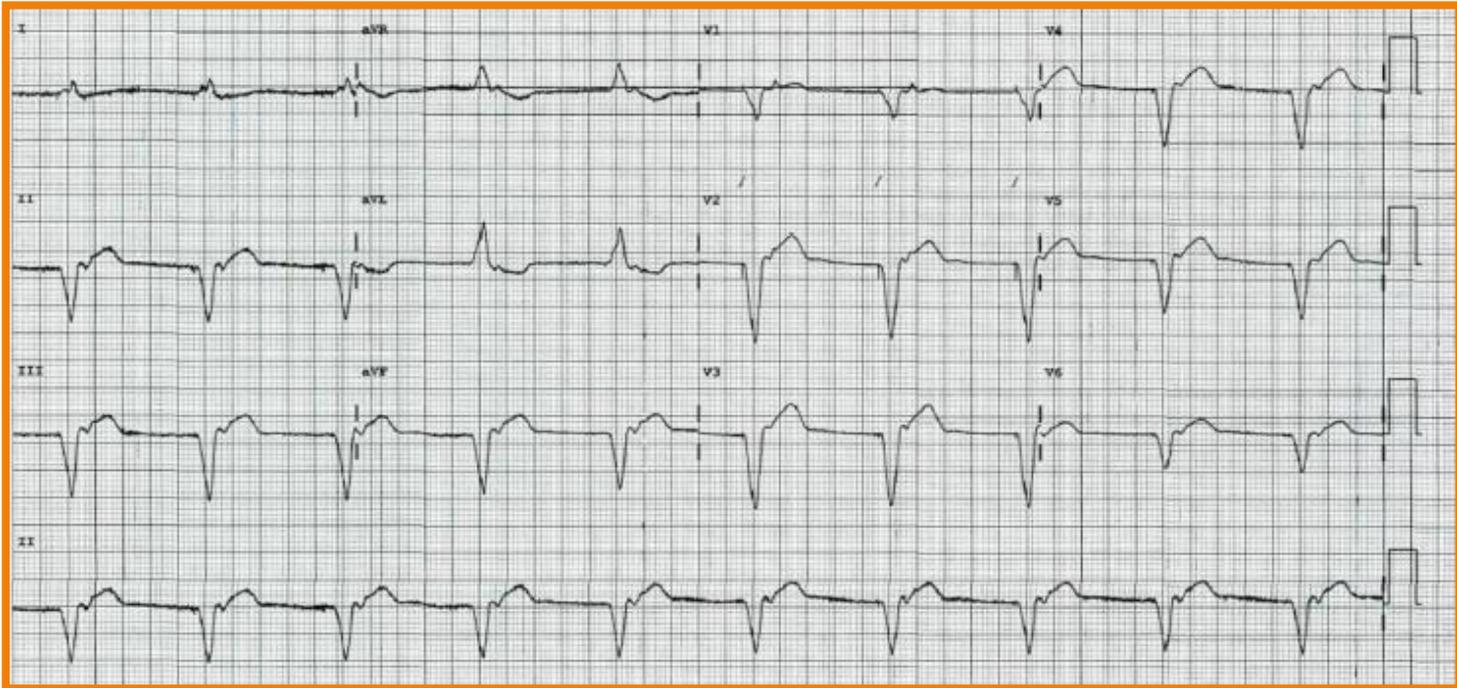
# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

*La stimulation VD peut aussi être délétère sans cardiopathie*

Mécanisme discuté:

Prédisposition (facteur immuns pour les BAV congénitaux?), type de stimulation, site de stimulation...

Ne pas oublier la base!!



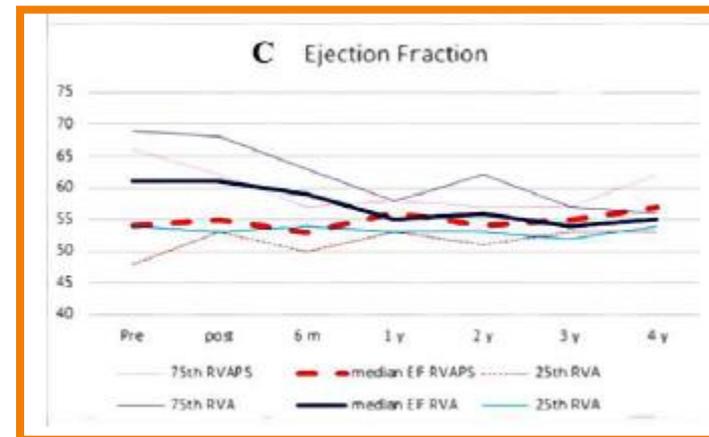
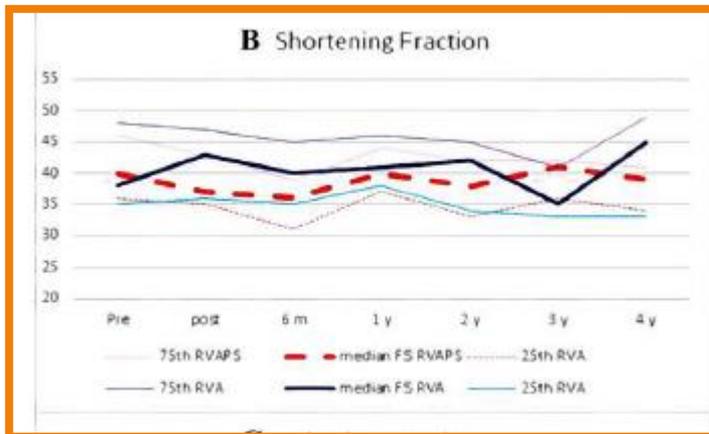
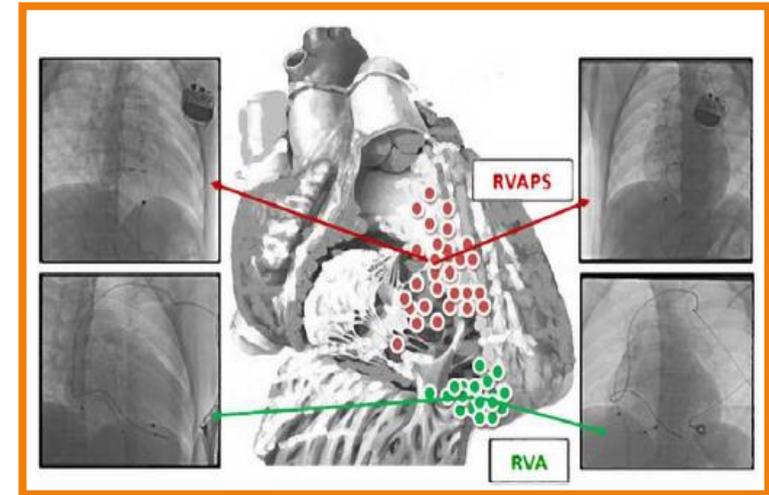
Insuffisance Cardiaque post implantation de PM VVIR

# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

*La stimulation VD peut aussi être délétère sans cardiopathie*

Mais pas chez tout le monde :

- 55 enfants 3 -17 ans, BAV 3
- Implantés entre 2009 et 2015, soit à l'apex, soit plus haut mais septal (endo).
- Suivi 2.5 ans
- Pas d'altération de la FE VG, pas de différence selon le site de sti VD.



# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

*Le site de stimulation est plus important que le mode de stimulation*

EE réalisée chez des enfants de 8 à 18 ans en BAV3 avec une FE VG normale stimulés en VVIR ou en DDD® : la sti VG apex permet la meilleure capacité d'effort, même en VVIR, et la sti VD apex est la pire.

Table 2 Exercise results

Parameter	RV apex (n = 26)	RV midseptum (n = 15)	LV apex (n = 23)	Overall p
VO <sub>2</sub> peak (ml/kg/min) (mean ± SD)	37.2 (4.11)	42 (6.23)	43 (5.09)	0.003 <sup>‡</sup>
METS	7.2 (0.15)	10.6 (2.13)	10.9 (0.96)	<0.001 <sup>‡</sup>
O <sub>2</sub> pulse (ml/bpm) (mean ± SD)	8.78 (1.15)	10.06 (2.63)	11.96 (2.27)	0.006 <sup>‡</sup>
Peak heart rate (bpm) (mean ± SD)	139 (8.83)	156 (9.04)	158 (8.21)	0.008 <sup>‡</sup>
Dual-chamber pacemaker	143 (7.65)	154 (11.3)	–	0.039 <sup>†</sup>
Single-chamber pacemaker	135 (9.32)	149 (7.46)	158 (8.21)	0.001 <sup>‡</sup>
Chronotropic index (mean ± SD)	0.6 (0.08)	0.87 (0.03)	0.91 (0.06)	0.002 <sup>‡</sup>
RER	1.15 (0.11)	1.18 (0.13)	1.2 (0.06)	0.216 <sup>‡</sup>
Exercise time (mean ± SD)	6.3 (3.27)	9.8 (1.13)	10.4 (2.57)	0.003 <sup>‡</sup>
Peak systolic BP (mmHg) (mean ± SD)	155 (15.47)	160 (12.14)	158 (10.82)	0.115 <sup>‡</sup>
Peak diastolic BP (mmHg) (mean ± SD)	85 (8.74)	88 (9.58)	90 (9.06)	0.109 <sup>‡</sup>

BP blood pressure, LV left ventricular, METS metabolic equivalents, RER respiratory exchange ratio, RV right ventricular, VO<sub>2</sub> oxygen consumption

<sup>‡</sup> ANOVA, <sup>†</sup> t Student's test

# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

## *Comment éviter d'en être malade?*

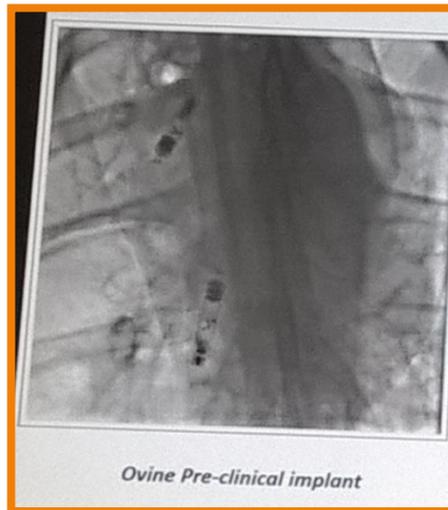
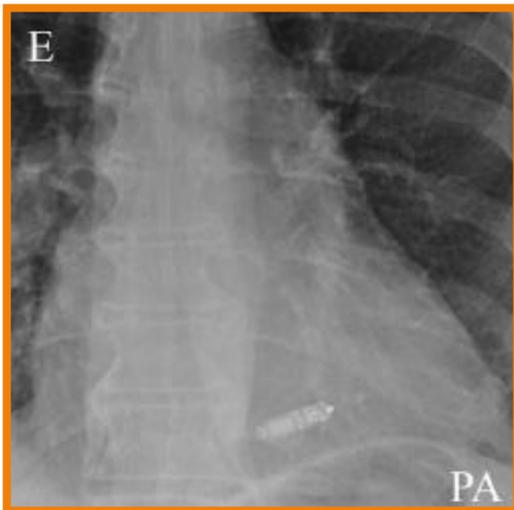
- Eviter la stimulation (qq senning appareillés pour dysfct sinusale à qui on a retiré le PM et font du RJ...*et alors ?...*)
- Mais parfois pas de stimulateur c'est comme un sd du PM!!



# QUAND LA STIMULATION REND MALADE

## *Comment éviter d'en être malade?*

- Choisir le mode de sti et le site : compromis +++ entre l'économie des voies d'abord et ce que le médecin imagine le meilleur en fonction de la cardiopathie et de l'avenir prévisible (transplantation? )
- Attendre dans les meilleures conditions que les innovations progressent



# MERCI DE VOTRE ATTENTION

## *L'équipe de Rythmologie de la Pitié-Salpêtrière*



G. DUTHOIT



E. GANDJBAKHCH



F. HIDDEN-LUCET



X. WAINTRAUB



N. BADENCO

[prénom.nom@aphp.fr](mailto:prénom.nom@aphp.fr)

**Médecin : 01 42 16 30 43**

**RDV de consultation : [rdv.cardio@psl.aphp.fr](mailto:rdv.cardio@psl.aphp.fr)**

**Fax de l'Unité : 01 42 16 30 56**

C. MAUPAIN



T. CHASTRE



C. HIMBERT



J. FEDIDA



L. LARNIER

