



Assistance Publique  
Hôpitaux de Marseille



# Séminaire de Rythmologie

Dr Sarah Zeriouh

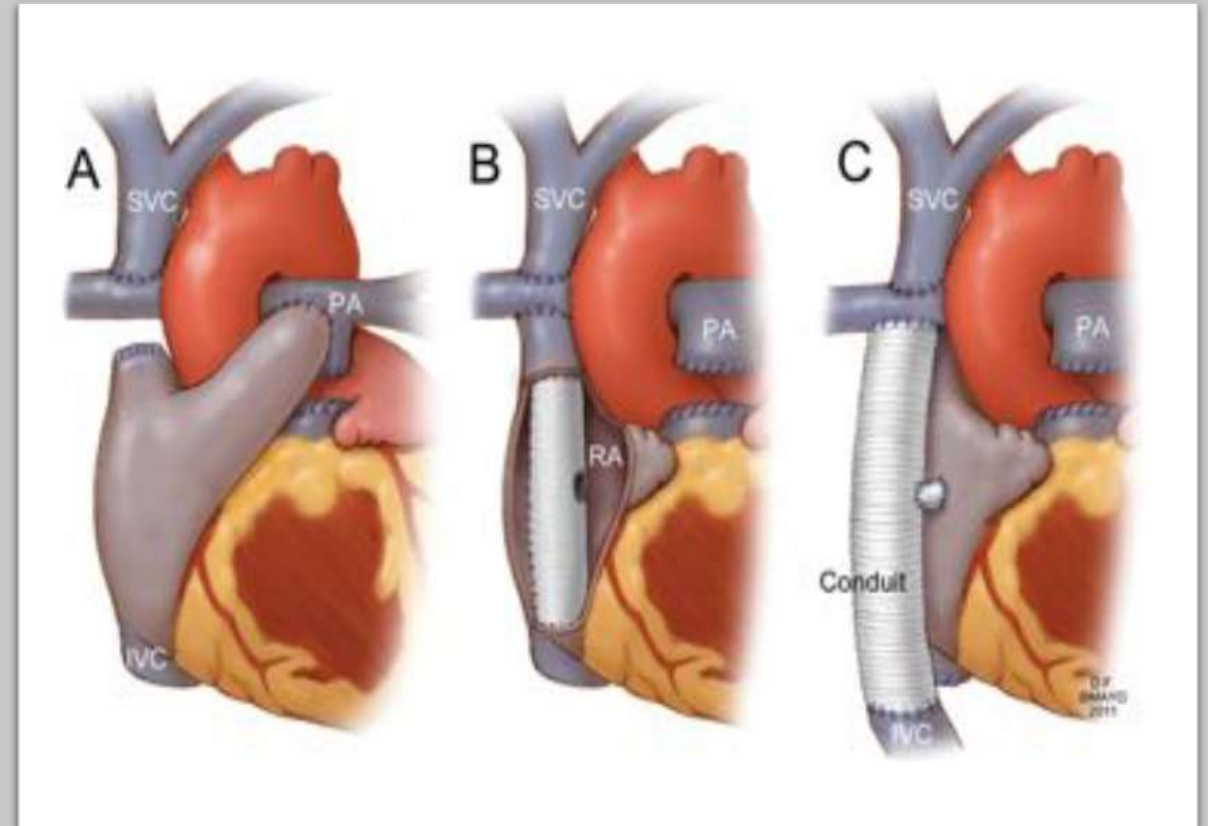
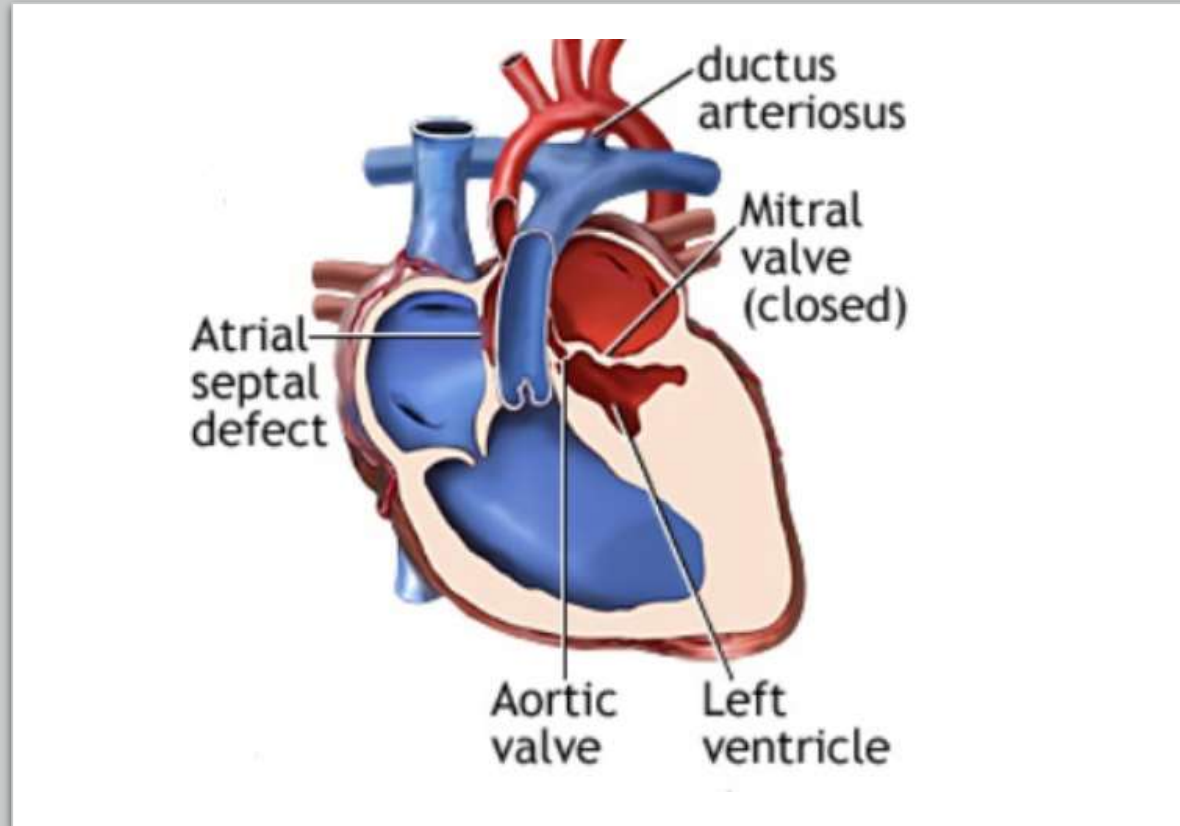
Service de Rythmologie du Pr Deharo – APHM

# Cas clinique :

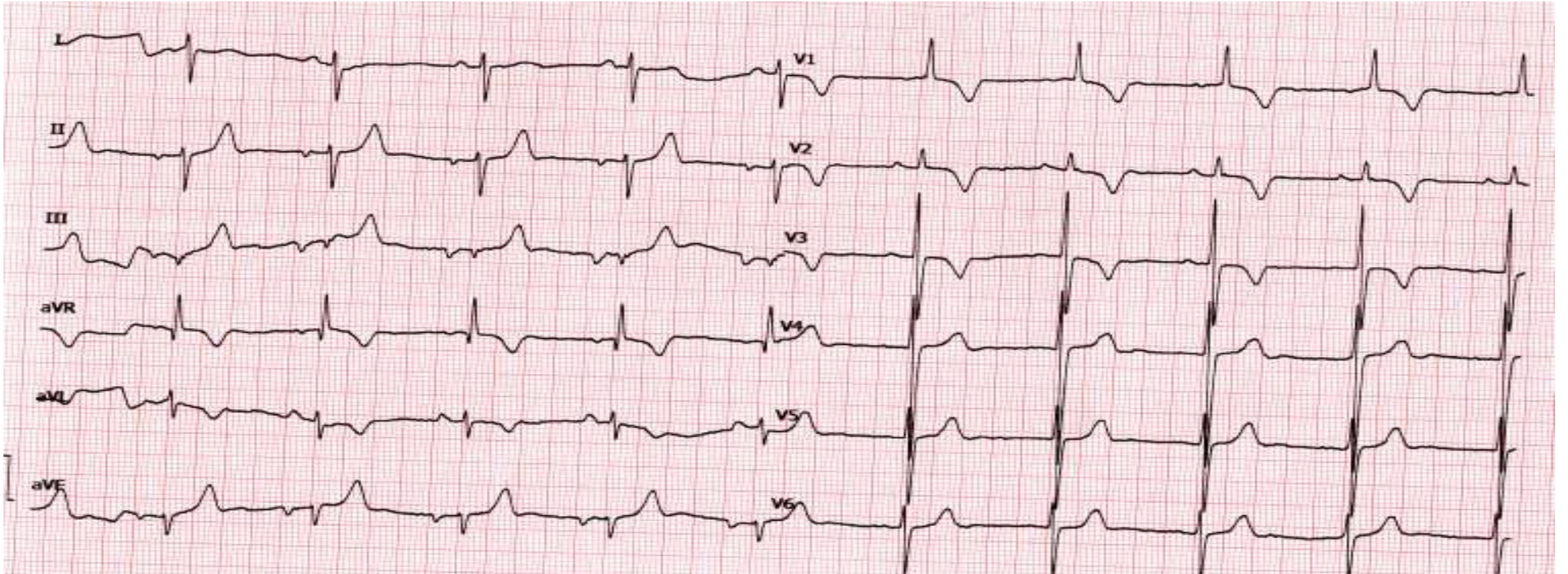
Naissance le 08/05/2002

Hypoplasie du ventricule gauche

Dérivation cavo-pulmonaire partielle puis totalisée en 2008



En 2014, a l'âge de 12 ans, 37 kg, 1m52  
Deux épisodes de syncopes à l'emporte pièce  
Télémétrie : BAV complet paroxystique



2021 PACES Expert Consensus Statement on the Indications and Management of Cardiovascular Implantable Electronic Devices in Pediatric Patients

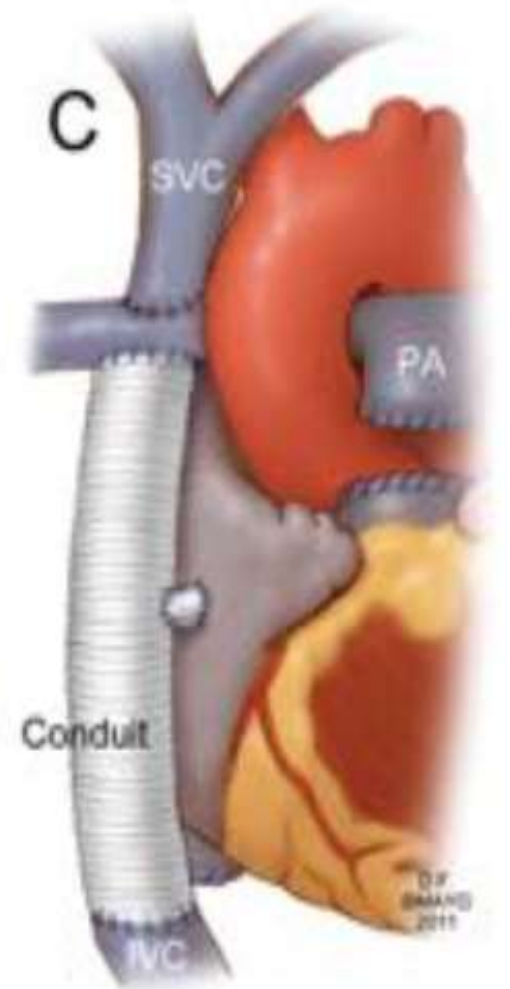
COR	Recommendation	LOE
	<b>Atrioventricular Block: Other Considerations</b>	
<b>I</b>	Permanent pacing is indicated in <i>symptomatic</i> patients with idiopathic advanced second- or third-degree AV block not	C-LD
	attributable to reversible causes.	

Quelle stratégie d'implantation ?

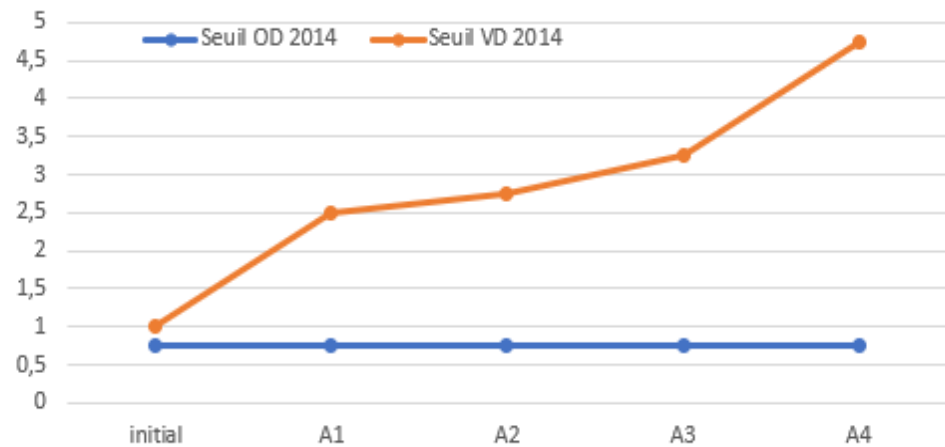
# Quelle stratégie d'implantation ?

- Endocavitaire?
- Sans sondes ?
- Epicardique ?

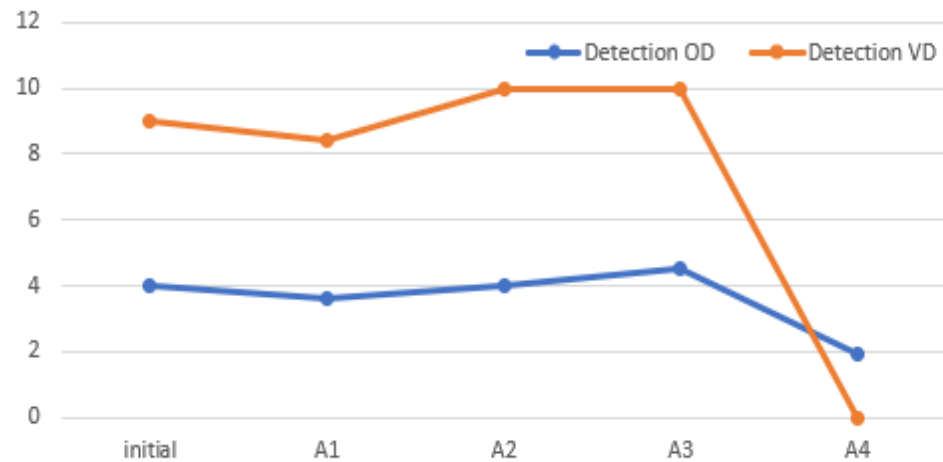
=> **Pacemaker Epicardique, Saint Jude Medical (Abbott) Double chambre- Sternotomie**



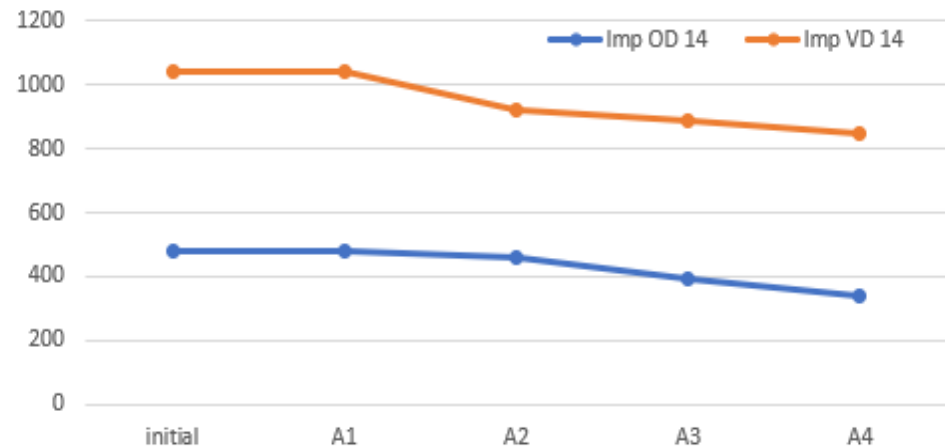
### Evolution des seuils en fonction du temps



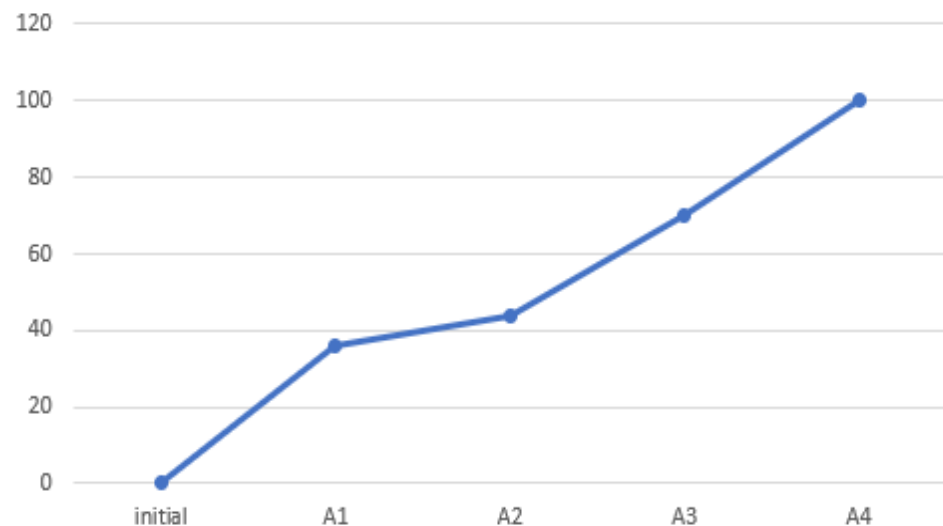
### Détection en fonction du temps



### Evolution des impédances en fonction du temps



### % VP



# Evolution :

**2016** : Lipothymies

**2017** : Pertes de connaissance (2 épisodes)

Interrogatoire non contributif (TAG)

Hospitalisation :

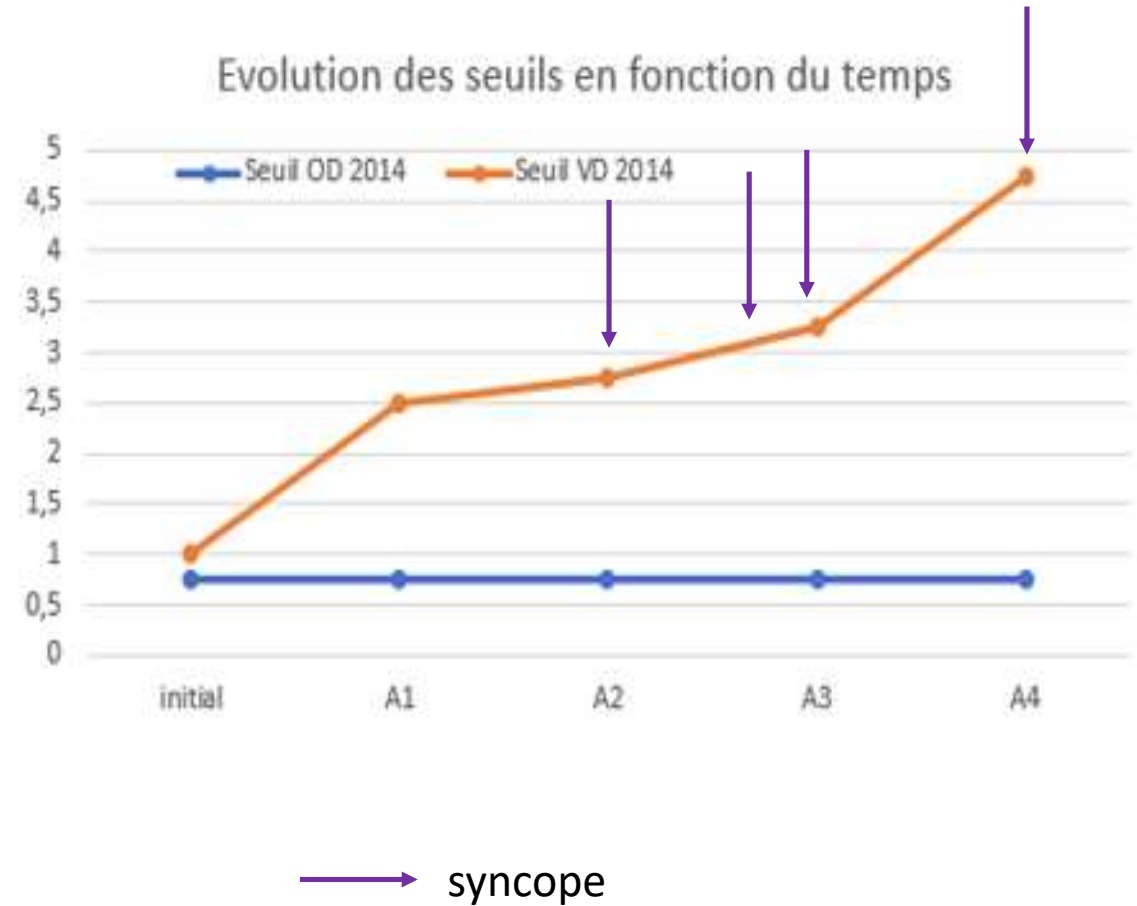
ETT et ECG non modifiés

Holter ECG 72 heures sans anomalies

Tilt Test : pas de syncope

EEG : absence d'anomalies / Pas d'HTO

**2018** : Nouvelle syncope et Seuil 4,75 x 1,5 ms



## Deuxième intervention 04/2018 :

Sternotomie médiane verticale redux

« Adhésiolyse très prudente relativement difficile,

Libération de la sonde bipolaire ventriculaire sur la totalité de son trajet,

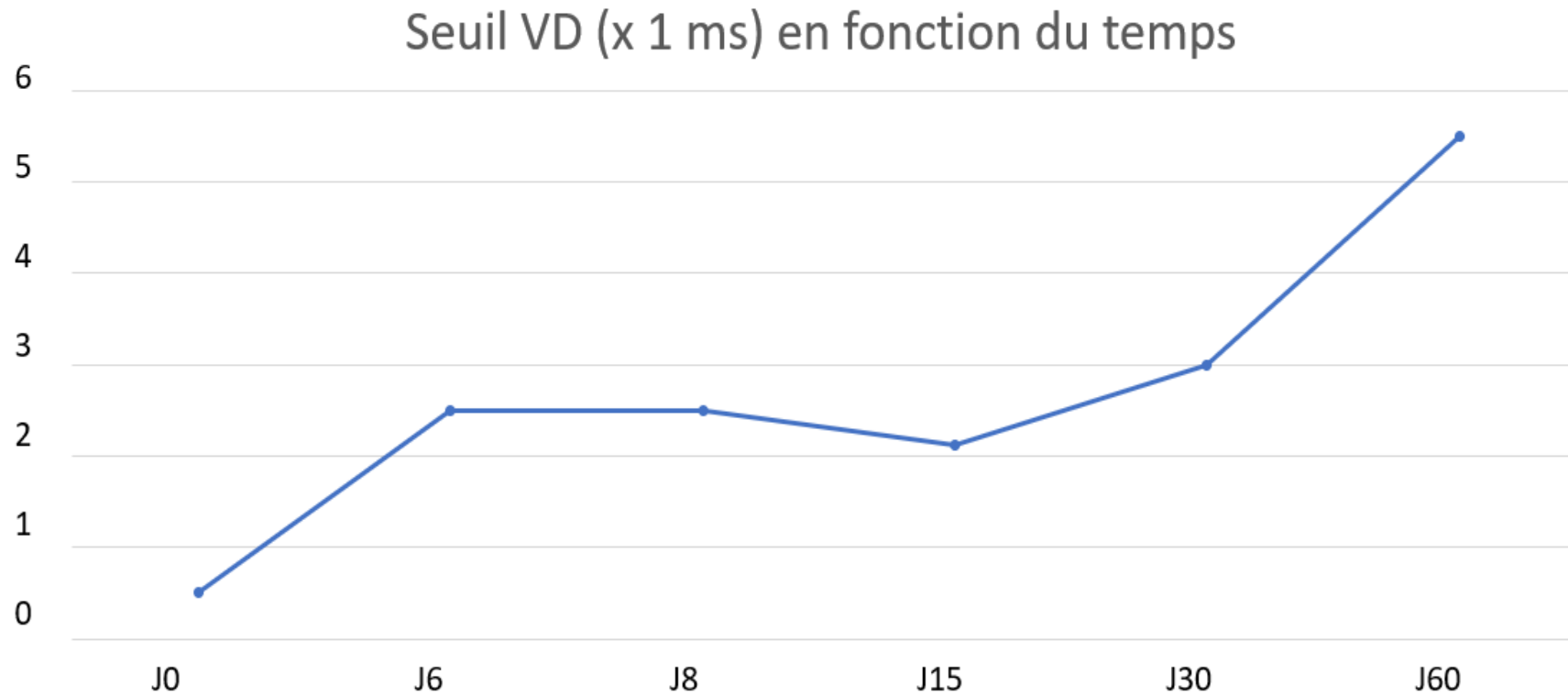
Nouvelle sonde vissée à la face diaphragmatique du massif ventriculaire »

✓ Saint Jude - 1084T 54CM MYODEX

✓ Seuil 0,5 x 0,5 ms en fin d'intervention

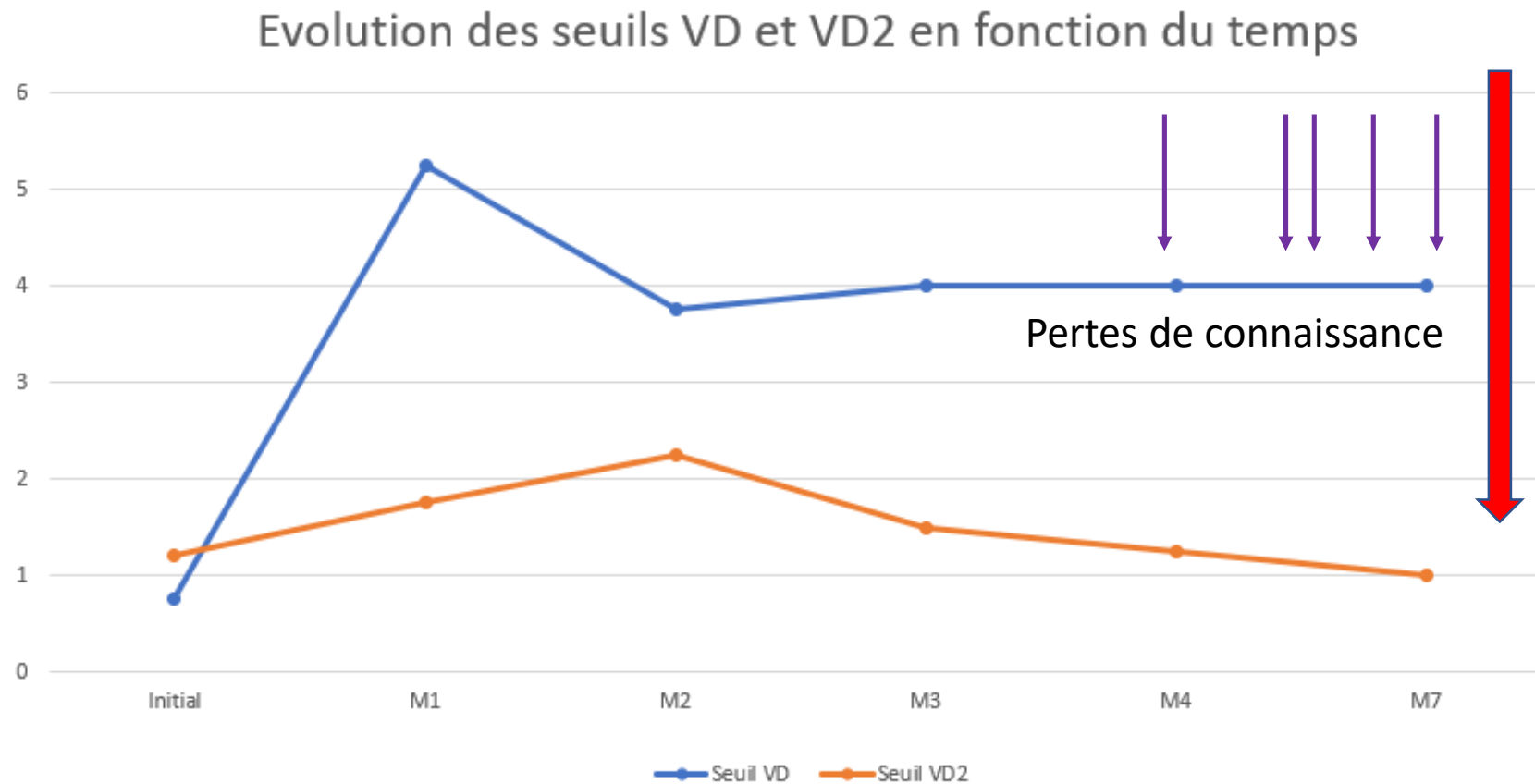


# Evolution sonde ventriculaire 2018 :



=> Troisième intervention 06/2018

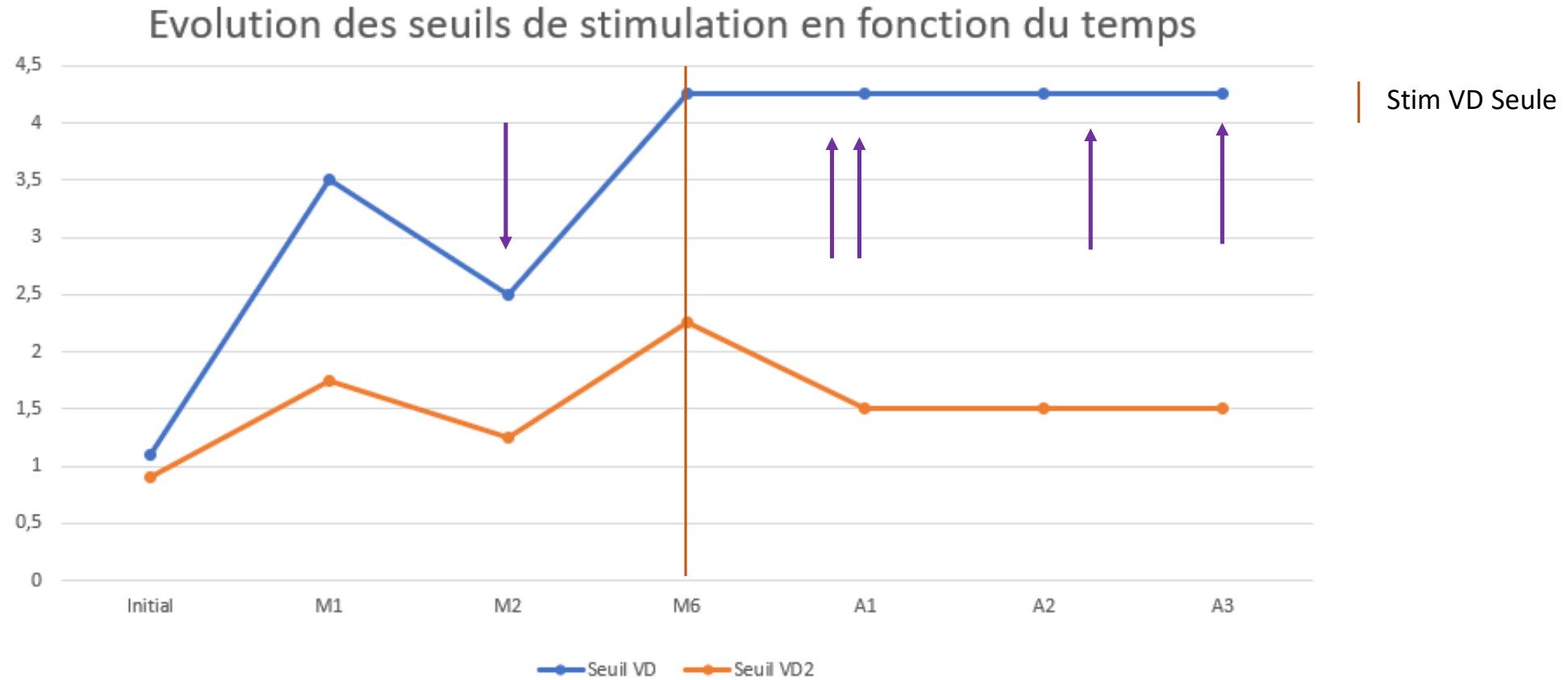
# Evolution sondes ventriculaires :



Janvier 2019 : Sepsis sévère avec Médiastinite antérieure

=> Quatrième intervention 02/2019

# Evolution sondes ventriculaires :



# Perte de connaissance 02/2020 :

Nouveau Tilt Test : pas de syncope

Surveillance télémétrée 72 heures : aucun évènement

**=> Décision d'implantation d'un MEI :**

« Le jour de la sortie suite à une forte émotion le patient présentera une perte de connaissance brutale suivi d'hypertonie intense avec enrroulement, cyanose et désaturation évocatrice d'une crise épileptique généralisée. L'interrogation du PM et du CONFIRM infirmera toute cause rythmique. »

# 06/2022 : Alerte Boitier proche de l'ERI et nouvelle syncope

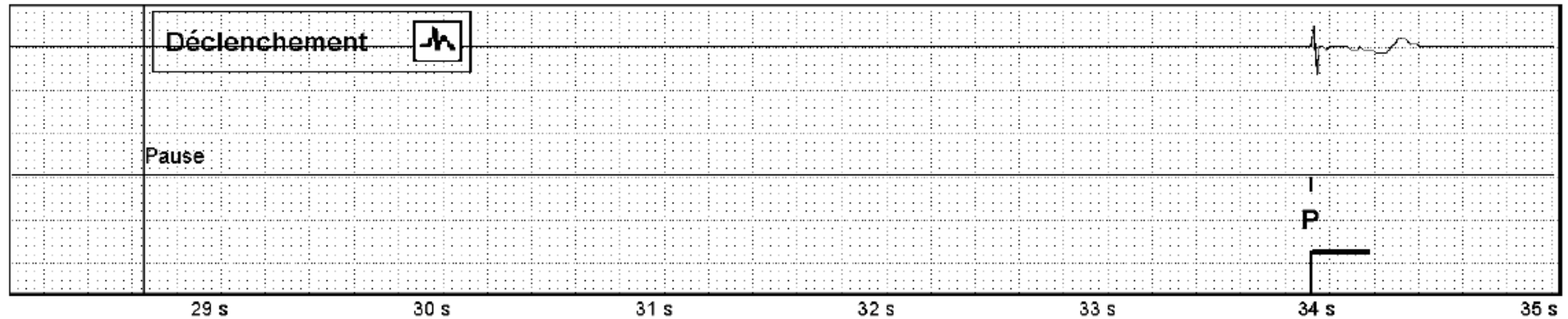
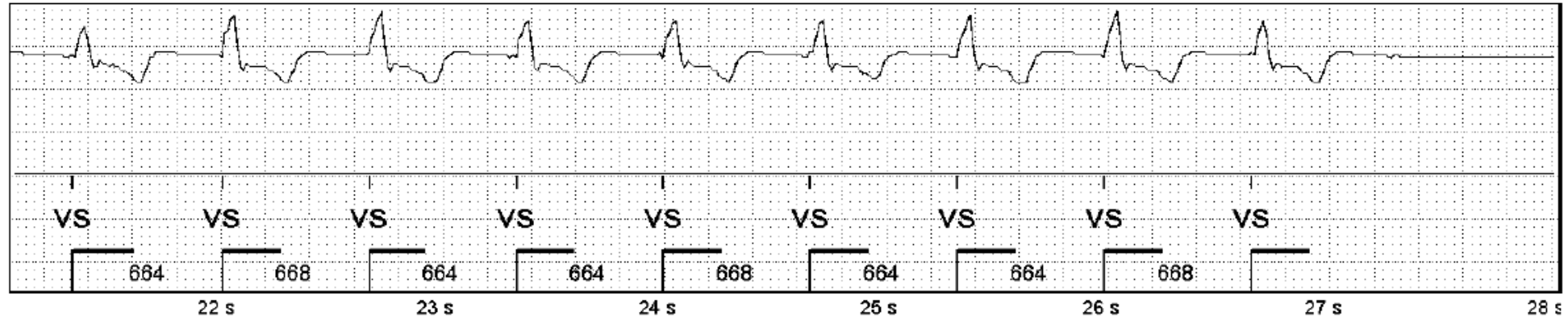
## Épisode Pause

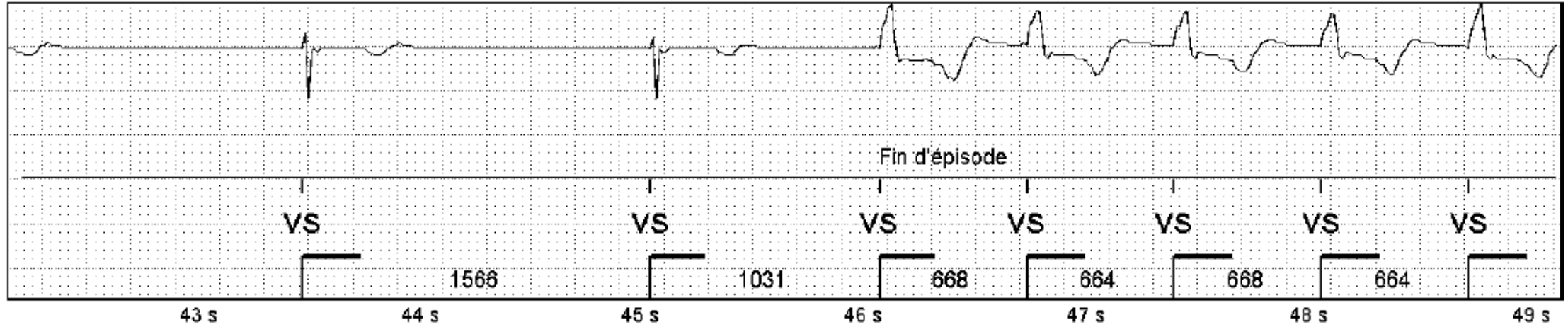
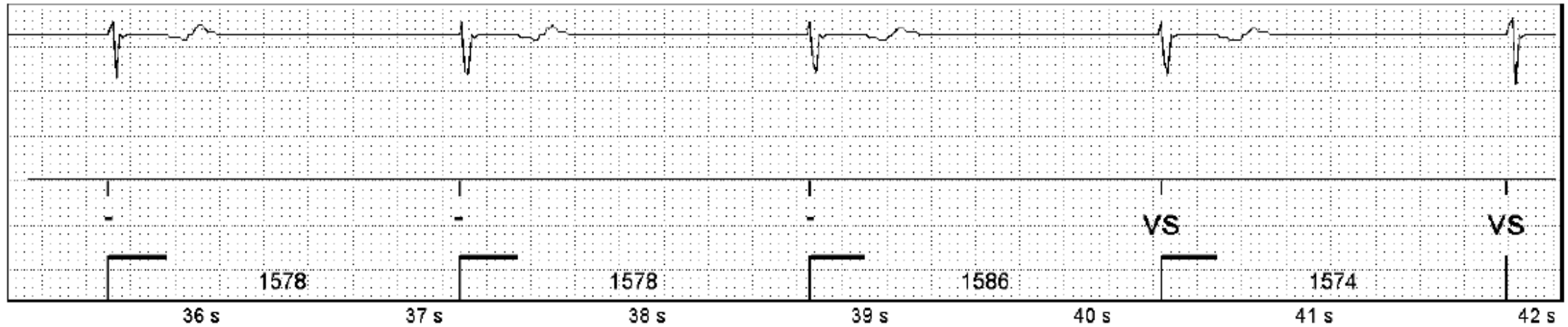
Page 2 sur 3

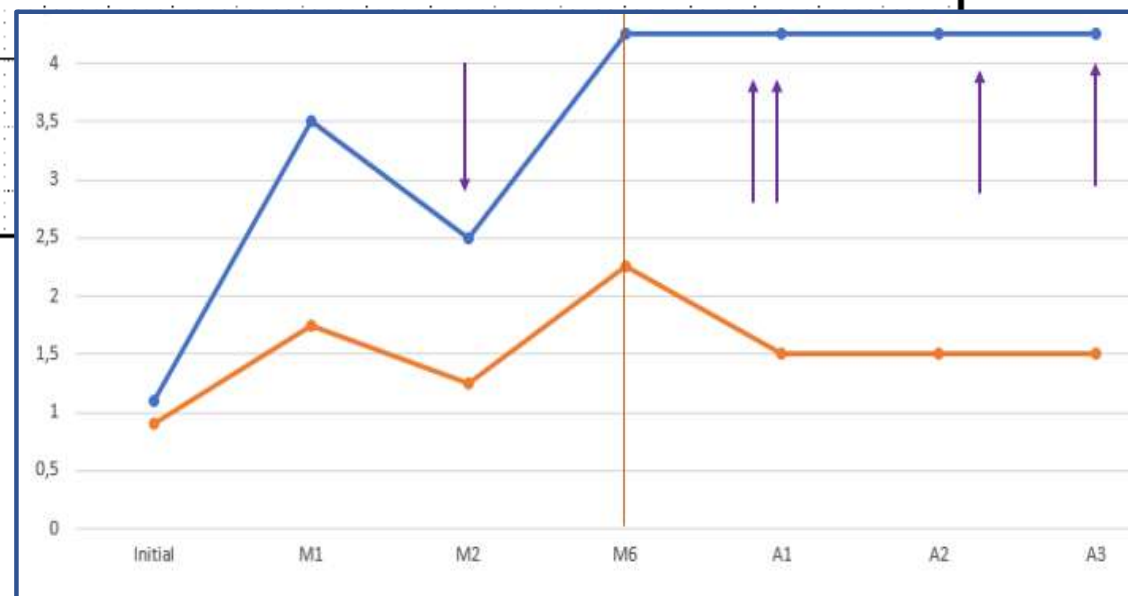
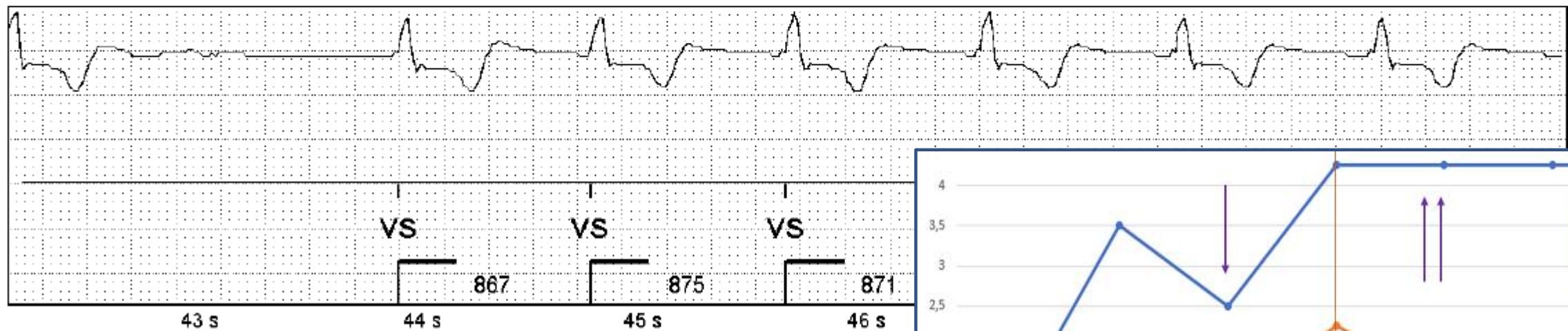
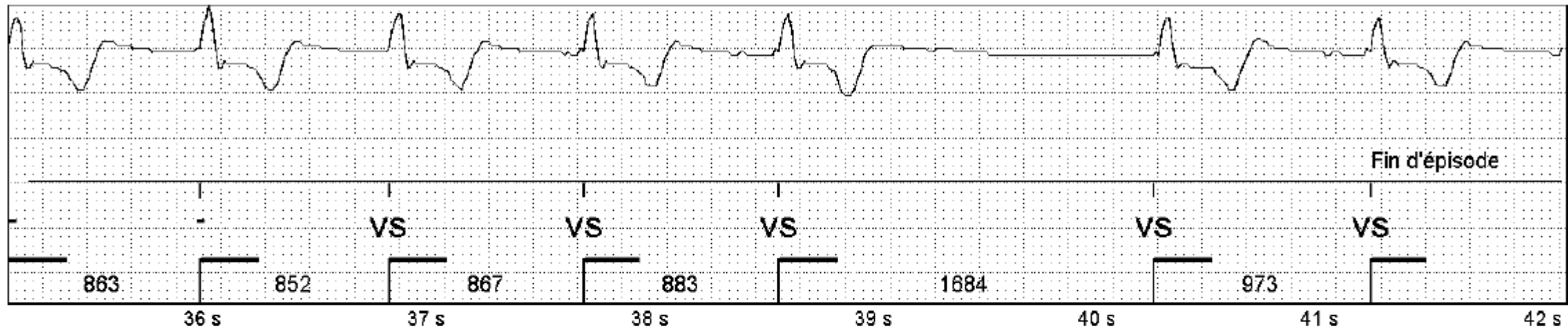
1: VEGM AutoGain (5,0 mm/mV)

2: Marqueurs

Vitesse de défilement : 25 mm/s







**Echec de stimulation prévisible ?**



# Cardiac pacing in paediatric patients with congenital heart defects: transvenous or epicardial?



Europace (2013) 15, 1280–1286  
doi:10.1093/europace/eut029

Massimo Stefano Silvetti<sup>1\*</sup>, Fabrizio Drago<sup>1</sup>, Duccio Di Carlo<sup>2</sup>, Silvia Placidi<sup>1</sup>, Gianluca Brancaccio<sup>2</sup>, and Adriano Carotti<sup>2</sup>

Retrospective analysis

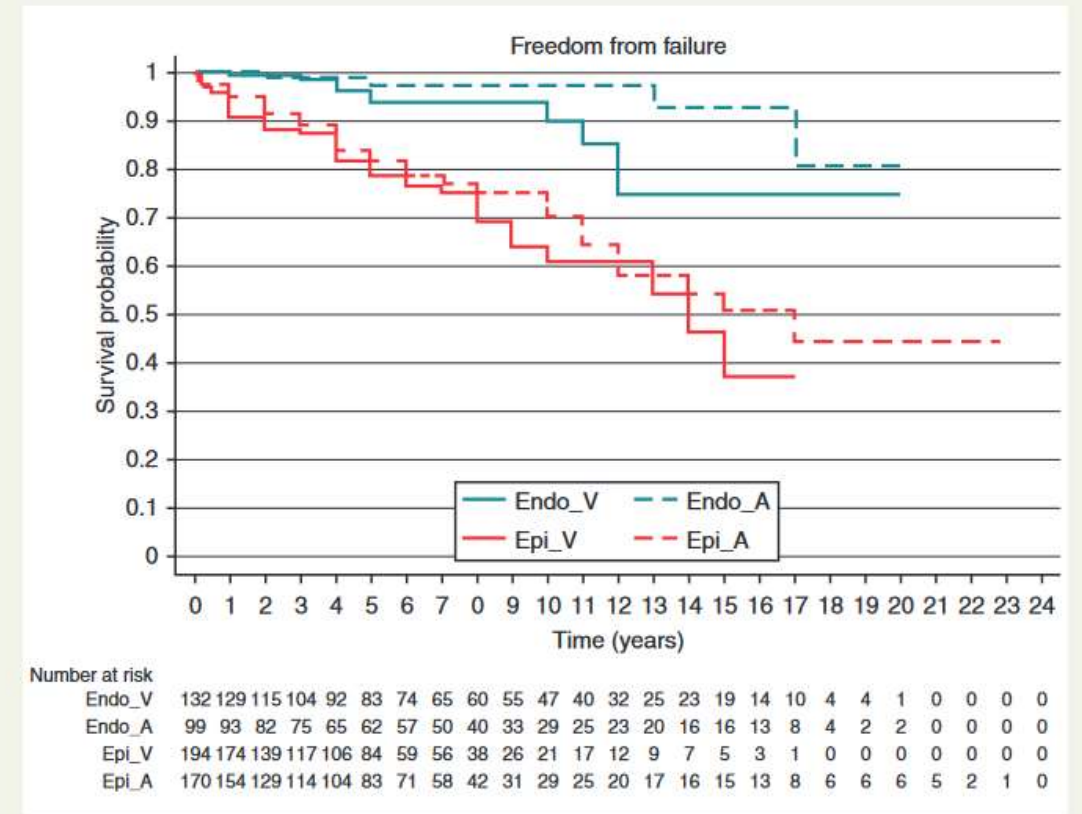
Between 1982 and 2008,  
287 patients with CHD, median age of 5 years  
underwent cardiac pacing for SND or AVB  
97% at least one heart surgery for CHD

Endocardial systems in 117 patients

Epicardial systems in 170

And 595 leads (228 Endo, 367 Epi)

The median follow-up is 5 (2–10) years: the pacing system failed in 29% of patients, 13% Endo, and 40% Epi (P, 0.0001)



**Figure 4** Lead survival probability. For P value see text.

# Cardiac pacing in paediatric patients with congenital heart defects: transvenous or epicardial?

Massimo Stefano Silveti<sup>1\*</sup>, Fabrizio Drago<sup>1</sup>, Duccio Di Carlo<sup>2</sup>, Silvia Placidi<sup>1</sup>, Gianluca Brancaccio<sup>2</sup>, and Adriano Carotti<sup>2</sup>

**Table 2** Causes for lead malfunction

	Epi atrial lead	Epi ventricular lead
Lead fracture	12	18
Increased threshold, exit block	19	42
Under-/over-sensing	6	2
Insulation breach	1	0
Dislocations (with repositioning)	0	0

# Cardiac pacing in paediatric patients with congenital heart defects: transvenous or epicardial?



Europace (2013) **15**, 1280–1286  
doi:10.1093/europace/eut029

**Massimo Stefano Silvetti<sup>1\*</sup>, Fabrizio Drago<sup>1</sup>, Duccio Di Carlo<sup>2</sup>, Silvia Placidi<sup>1</sup>, Gianluca Brancaccio<sup>2</sup>, and Adriano Carotti<sup>2</sup>**

## ■ Facteurs de risque de dysfonction de sonde :

L'âge jeune à l'implantation

Un nombre de chirurgies élevé

Un nombre élevé de sondes implantées

## ■ Limites de l'étude :

Sondes à élution de stéroïdes non systématiquement utilisées

Monocentrique (opérateur dépendant ? Technique ?)

Complications de l'endocavitaire non systématiquement relevées : thrombose ?

# Performance of steroid eluting bipolar epicardial leads in pediatric and congenital heart disease patients: 15 years of single center experience

Paech et al. *Journal of Cardiothoracic Surgery* 2014, **9**:84  
<http://www.cardiothoracicsurgery.org/content/9/1/84>

Christian Paech<sup>1\*</sup>, Martin Kostelka<sup>2</sup>, Ingo Dähnert<sup>1</sup>, Patrick Flosdorff<sup>1</sup>, Frank Thomas Riede<sup>1</sup>  
and Roman Antonin Gebauer<sup>1</sup>

**Figure 2** Depicts a Kaplan-Meier curve of lead survival. Starting with 158 pacemaker leads, every step down of the curve marks a case of primary lead dysfunction or lead abandonment.

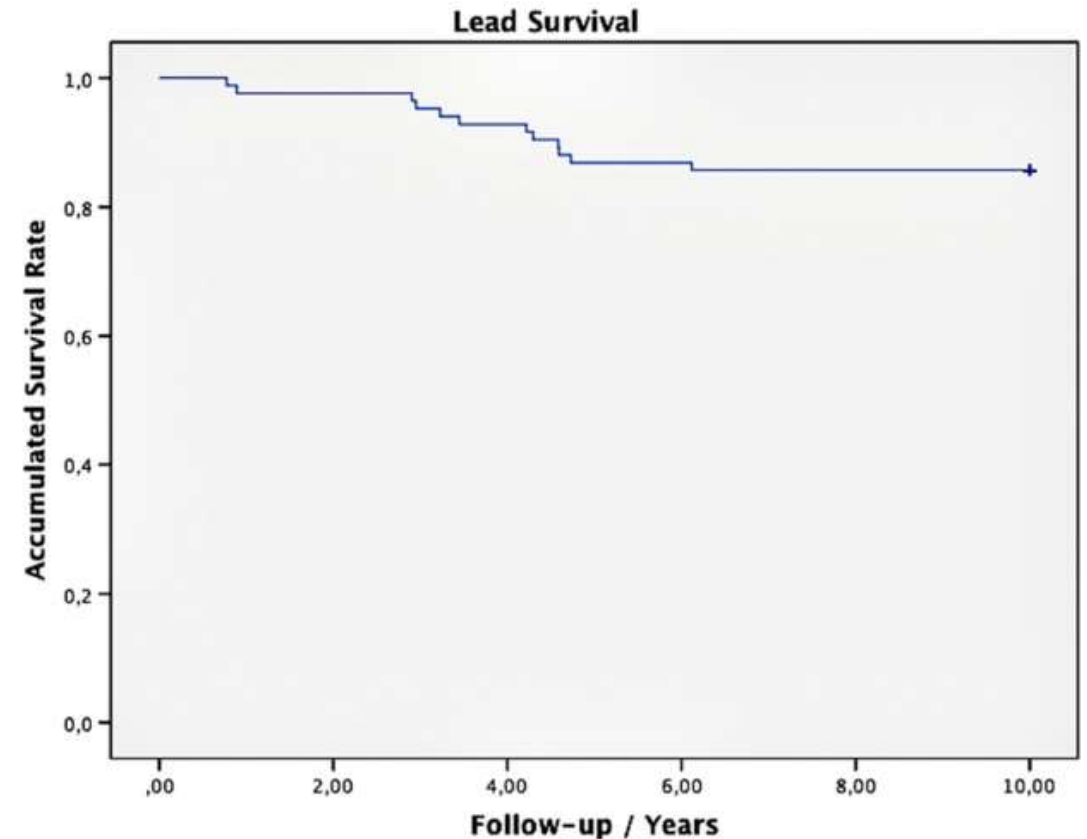
82 pediatric patients with CHD

158 epicardial leads (Medtronic 4968, bipolar, steroid - eluting)

Incidence of lead dysfunction was 7.5% (12/158)

**Lead survival at 2, 5 and 10 years was 98.7%, 93% and 92.4%**

The only risk factor for primary lead dysfunction was young age at implantation

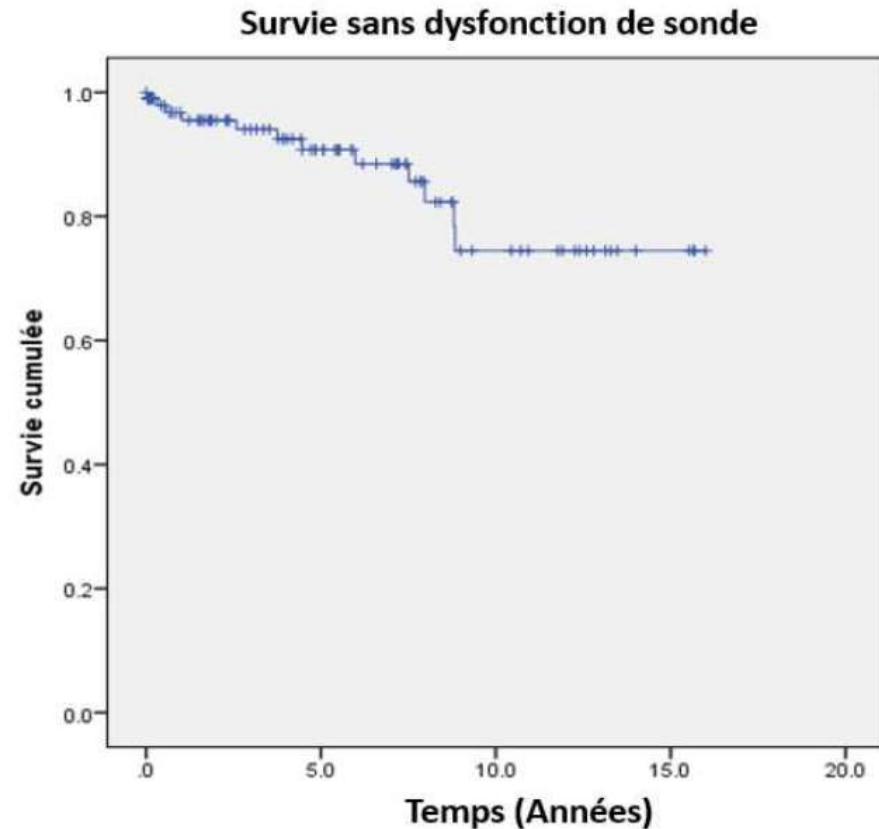


## Stimulation cardiaque épicardique chez le jeune et l'enfant: suivi longitudinal d'une cohorte monocentrique de 102 patients

Analyse rétrospective, monocentrique de 102 patients consécutifs âgés de < 18 ans  
PM épicardique entre 2004 et 2020

Suivi moyen 6,2 ans (de 2 jours à 16,9 ans)  
Age médian d'implantation 4,2 ans (IQ 0,3-8,8 ans)  
Poids médian était de 15,2 kg (IQ 5,2 - 28,0 kg).  
41 patients avaient moins d'1 an  
CHD 59,4 % des patients

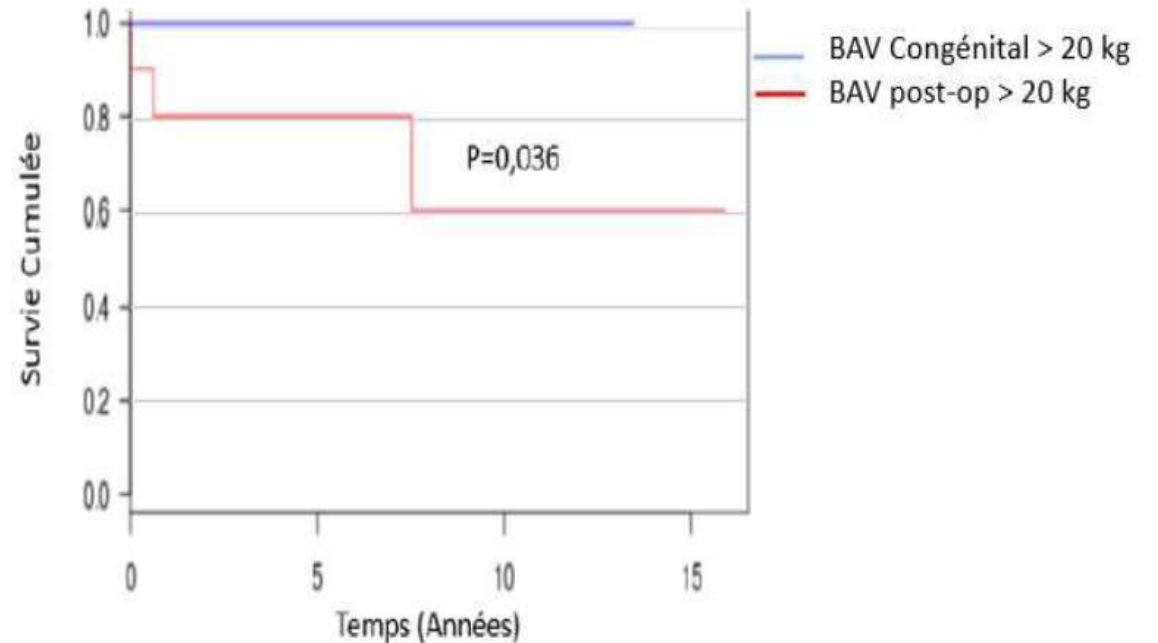
La probabilité de survie sans dysfonction de sonde était de 96,7%, **90,7%**, 82,3%, 74,5% à 1, 5, 8 et 10 ans.  
Délai moyen de survenue d'une dysfonction de sonde était de 13,4 ans



## Stimulation cardiaque épicardique chez le jeune et l'enfant: suivi longitudinal d'une cohorte monocentrique de 102 patients

La présence d'une CHD,  
La présence d'une cardiopathie complexe  
Le poids <15kg  
L'implantation en double chambre  
N'étaient pas des facteurs de risque significatifs  
de dysfonction de sonde

Plus de dysfonction de sondes chez les patients  
appareillés pour BAV post op comparés aux BAV  
congénitaux dans la population > 20 kg



**Quelle stratégie alternative ?**

# Stimulation endocavitaire chez l'enfant

- Thrombose/Occlusion veineuse <sup>1-2</sup>
- Sondes abandonnées <sup>3</sup>
- Complications à l'extraction <sup>4-5</sup>
- Valvulopathie tricuspide <sup>2</sup>
- Endocardite infectieuse

1- Gillette PC Pacing Clin Electrophysiol PACE. nov 1988

2- Vos LM, Card Pacing Arrhythm Electrophys. Eur Soc Cardiol. 1 avr 2017

3-Cooper JM, J Cardiovasc Electrophysiol. avr 2003

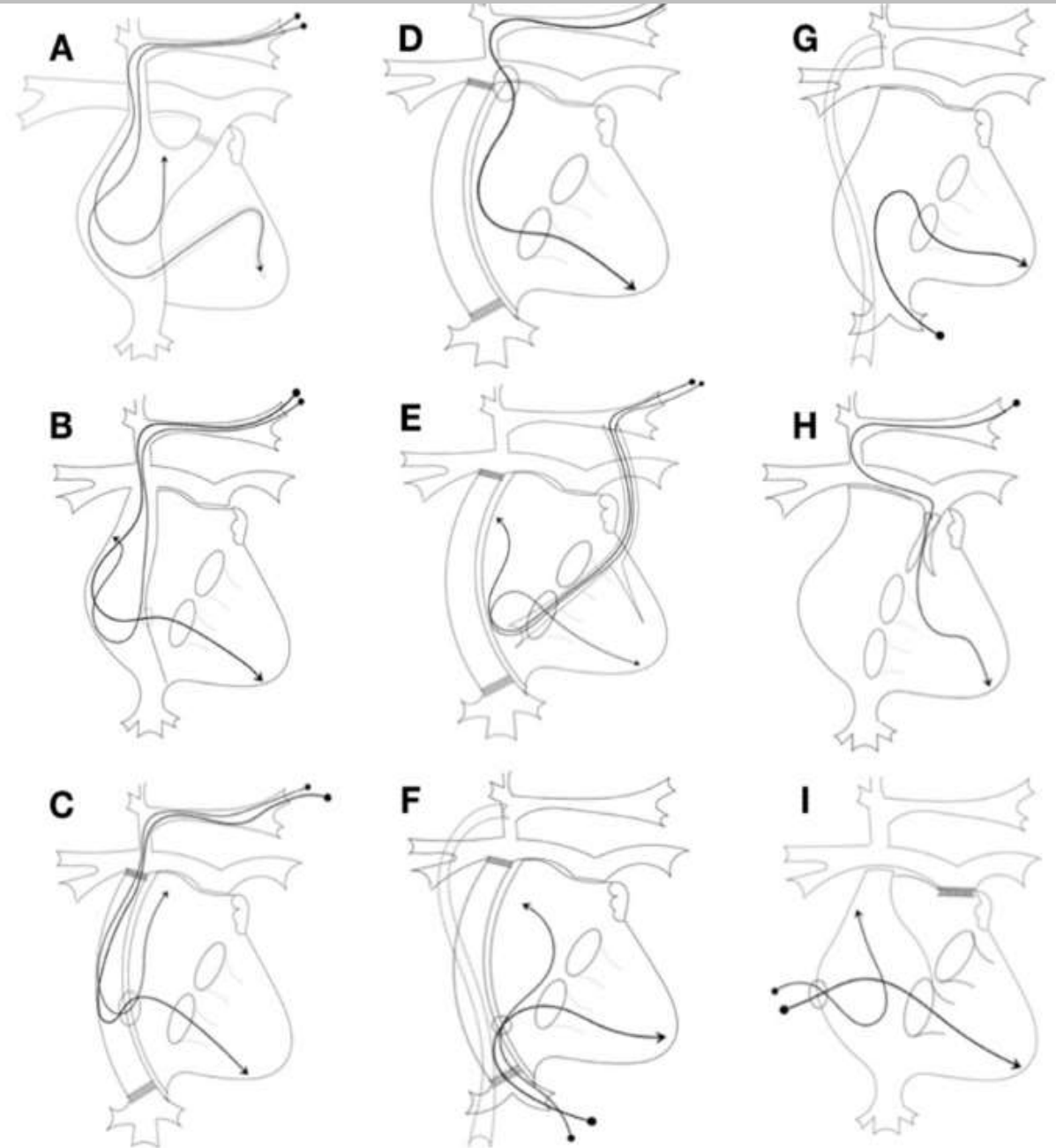
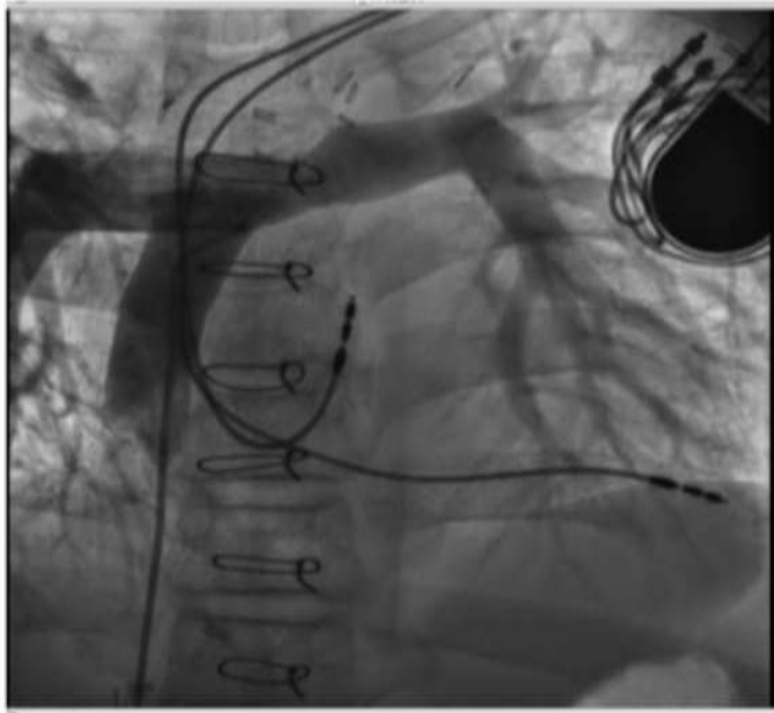
4- Wilkoff BL, PLEXES) trial. J Am Coll Cardiol. mai 1999



# Endocardial transvenous pacing in patients with surgically palliated univentricular hearts: A review on different techniques, problems and management

Koneru Lakshmi Umamaheshwar, Arvind Sahadev Singh, Kothandam Sivakumar\*

Indian Pacing and Electrophysiology Journal 19 (2019) 15–22



**Fig. 4.** The atrial and ventricular leads were advanced through a fenestrations using a steerable decapolar catheter telescoped in a coronary sinus peel-away sheath and finally screwed into the atrial appendage and ventricular apex respectively. (D).

# Transvenous Versus Epicardial Pacing in Fontan Patients

D. E. Segar<sup>1,2</sup> · J. R. Maldonado<sup>1,2</sup> · C. G. Brown<sup>1,2</sup> · I. H. Law<sup>1,2</sup>

Published online: 11 June 2018

[Pediatric Cardiology](#)

Thirty-one Fontan : 26 had an epicardial system, 5 transvenous, and 3 converted from epicardial to transvenous.

All transvenous patients received warfarin except one, who converted to dabigatran.

No thromboembolic events occurred

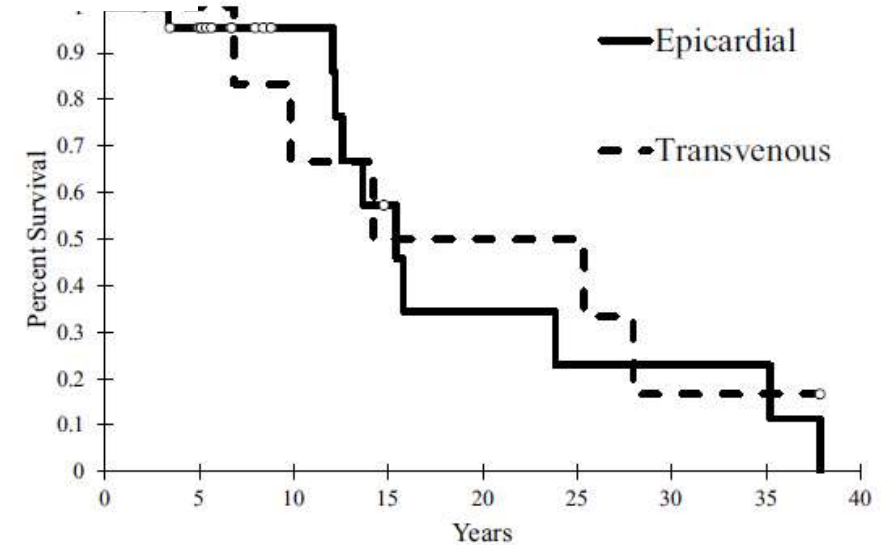


Fig. 2 Kaplan–Meier curve comparing the longevity of pacemakers in each patient population

Table 4 Longevity of transvenous and epicardial pacemakers

	Transvenous	Epicardial	<i>p</i> value
Atrial lead (months)	99 ± 67 ( <i>n</i> = 8)	86 ± 42 ( <i>n</i> = 23)	0.56
Ventricular lead (months)	140 ± 42 ( <i>n</i> = 1)	73 ± 48 ( <i>n</i> = 23)	0.30
Generator (months)	74 ± 51 ( <i>n</i> = 8)	66 ± 33 ( <i>n</i> = 26)	0.16

## Transvenous pacing in fontan circulation - with and without a lead

J. Mueller-Leisse<sup>1</sup>; T. Koenig<sup>1</sup>; D. Duncker<sup>1</sup>; C. Zormpas<sup>1</sup>; M. Westhoff-Bleck<sup>1</sup>;  
A. Horke<sup>2</sup>; C. Veltmann<sup>1</sup>

*EP Europace*, Volume 20, Issue suppl\_1, March 2018,

32-year-old female with tricuspid atresia had undergone Fontan-Kreutzer correction and implantation of the pulmonary valve as homograft in tricuspid position

Syncope due to intermittent sinus arrest

**Implantation of a MICRA leadless pacemaker (Medtronic Inc, Minneapolis, MN) within the hypotrophic right ventricle**

Pacing thresholds stable during follow-up of 15 and 9 months respectively

No device- or procedure-related adverse events occurred

**Quelles sont les recommandations ?**

## Pharmacological and non-pharmacological therapy for arrhythmias in the pediatric population: EHRA and AEPC-Arrhythmia Working Group joint consensus statement

Josep Brugada<sup>1\*</sup>, Nico Blom<sup>2</sup>, Georgia Sarquella-Brugada<sup>3</sup>

**Table 5** The consensus panel recommendations on preferred pacemaker implantation access, pacing modes, and ventricular lead placement in pediatric patients with AV block, systemic LV, and absence of intracardiac shunts

Patient size (kg)	Access	Pacing mode	Ventricular lead placement
<10	Epicardial Endocardial—in specific situations (failed epicardial, centre preference)	VVIR DDD(R)—in case of a specific haemodynamic indication	LV apex RV septum
10–20	Epicardial Endocardial	VVIR DDD(R) – in case of a specific haemodynamic indication	LV apex RV septum
>20	Endocardial Epicardial—in specific situations (e.g. concomitant with other cardiac surgery)	DDD(R) VVIR	RV septum LV apex or free wall—based on surgical feasibility

AV, atrioventricular; LV, left ventricle; RV, right ventricle

# 2021 PACES Expert Consensus Statement on the Indications and Management of Cardiovascular Implantable Electronic Devices in Pediatric Patients

## 2.6 Congenital Heart Disease: Specific Considerations

COR	Recommendation	LOE	References
	<p data-bbox="937 591 1294 622"><b>Congenital Heart Disease</b></p> <p data-bbox="733 651 1498 748"><i>All the recommendations in children with a structurally normal heart apply, but in addition:</i></p>		
<b>Class III Harm</b>	Endocardial leads should be avoided in patients with CHD and intracardiac shunt except in select cases, for whom there should be an individualized consideration of the risk/benefit ratio. In these exceptional cases anticoagulation is mandatory, but thromboembolism remains a risk.		<b>B-NR</b>

# Stimulation chez le jeune et l'enfant avec CHD

- Stimulation Epicardique en première intention
- Bons résultats à long terme
- Survie sans dysfonction de sonde à 5 ans > 90%
- Difficultés prévisibles chez le patient multi-opéré
- Stimulation endocavitaire déconseillée si shunt résiduel (III)
- Sauf si absence d'alternative :  
Discuter stratégie au cas par cas avec anticoagulation curative

