

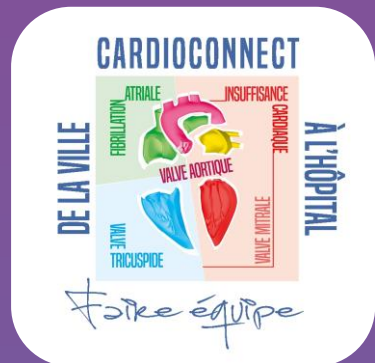
Moniteur cardiaque implantable (ICM) : pour quels patients et quelles arythmies

Moïni, Cyrus,

Service de Cardiologie GHSIF, Melun

Clinique les Fontaines, Melun

Hôpital Privé Antony



Moniteur cardiaque implantable (ICM) : pour quels patients et quelles arythmies

*Moniteur cardiaque
implantable (ICM)*

Introduction

Principales indications

T-LOC et chutes

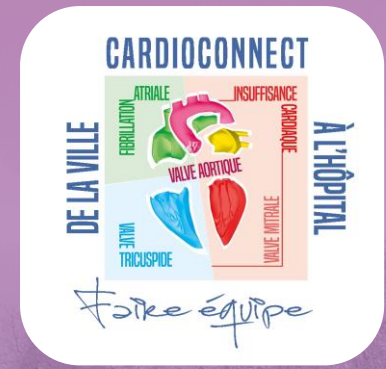
Syncope inexpliquée

AVC cryptogénique

Autres indications

Cas clinique

Conclusions



Du monitoring externe à l'implantable



Holter traditionnel



Moniteur cardiaque externe



Patch



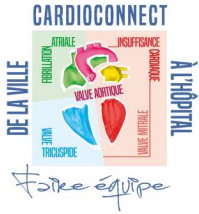
Implantable Cardiac Monitor



SmartPhone (via Kardia)



Contexte



- Le moniteur cardiaque implantable / injectable (ILR/ICM) : **Dispositif sous-cutané** utilisé pour diagnostiquer les troubles du rythme cardiaque
- **Objectif** : établir une corrélation entre symptômes et arythmies et définir la meilleure thérapie pour le patient
- **1990 : 1er ICM** fabriqué à partir d'une plateforme de pacemaker
- **Depuis 1990** : innovations technologiques
 - ✓ Miniaturisation
 - ✓ Algorithmes plus performants (FA, IRM, filtres ...)
 - ✓ télécardiologie
- **Procédure d'implantation simplifiée**
 - ✓ Réduction de la taille et du poids => moins invasif
 - ✓ Nouvelle génération "injectable" => plus esthétique et meilleur contact

➔ **ICM peut s'avérer utile pour plusieurs profils patients ...**

Miniaturisation et matériel remboursé à disposition



Confirm



Confirm AF
October 2017



Reveal Plus
1998



Reveal XT
2007



Biomonitor



Biomonitor 2

Gamme actuelle



Confirm Rx
3g / épaisseur 3mm



Reveal LinQ



Biomonitor III

Moniteur cardiaque implantable (ICM) : pour quels patients et quelles arythmies

Moniteur cardiaque
implantable (ICM)

Introduction

Principales indications

T-LOC et chutes

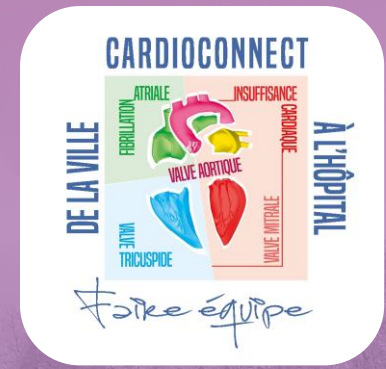
Syncope inexpliquée

AVC cryptogénique

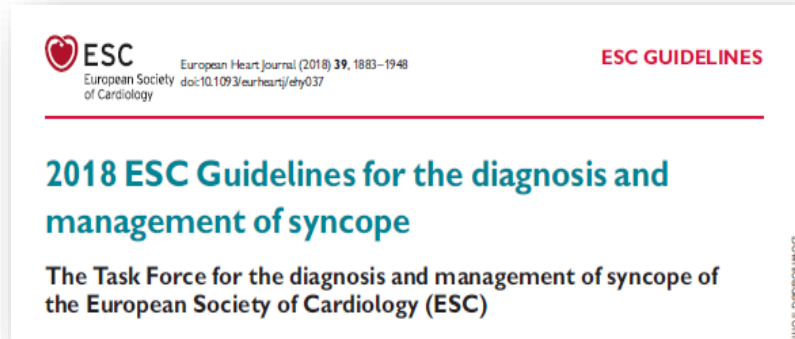
Autres indications

Cas clinique

Conclusions

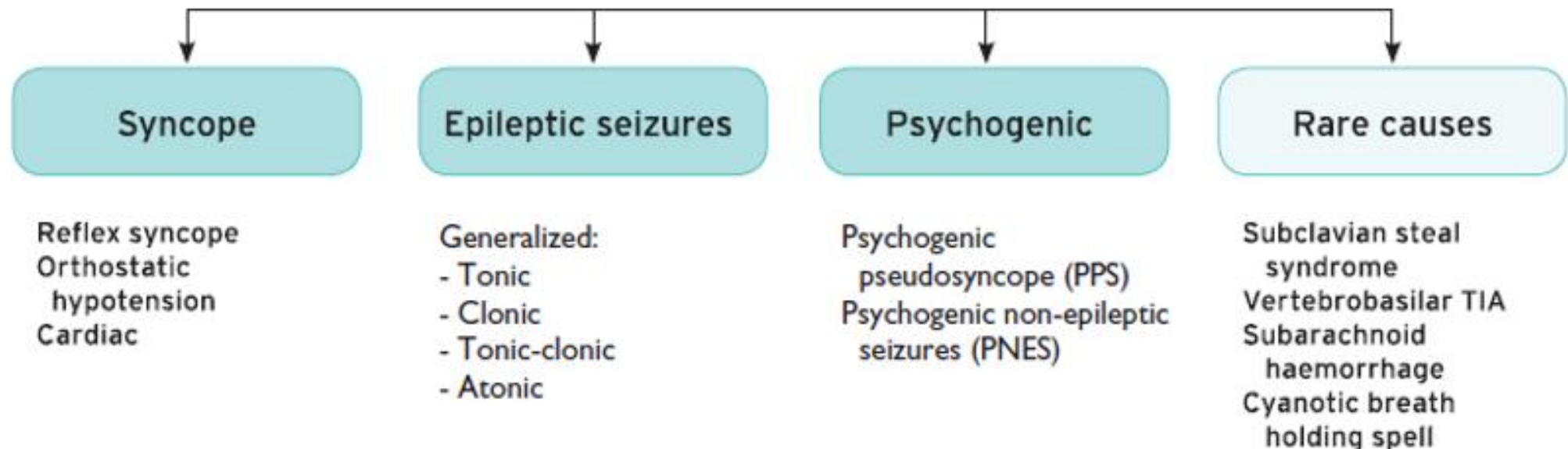


T-LOC et chutes



T-LOC : Transient loss of consciousness

La syncope : est une T-LOC avec perte de tonus résultant d'une hypoperfusion cérébrale suivie d'une récupération spontanée et complète sans séquelles neurologique



T-LOC et chutes



Europace (2014) 16, 1226–1230
doi:10.1093/europace/euu051

CLINICAL RESEARCH

Syncope and event loop recorders

Additional diagnostic value of implantable loop recorder in patients with initial diagnosis of real or apparent transient loss of consciousness of uncertain origin

Roberto Maggi^{1,2†*}, Martina Rafanelli^{1,2†}, Alice Ceccofiglio^{1,2}, Diana Solari^{1,2}, Michele Brignole^{1,2}, and Andrea Ungar^{1,2}

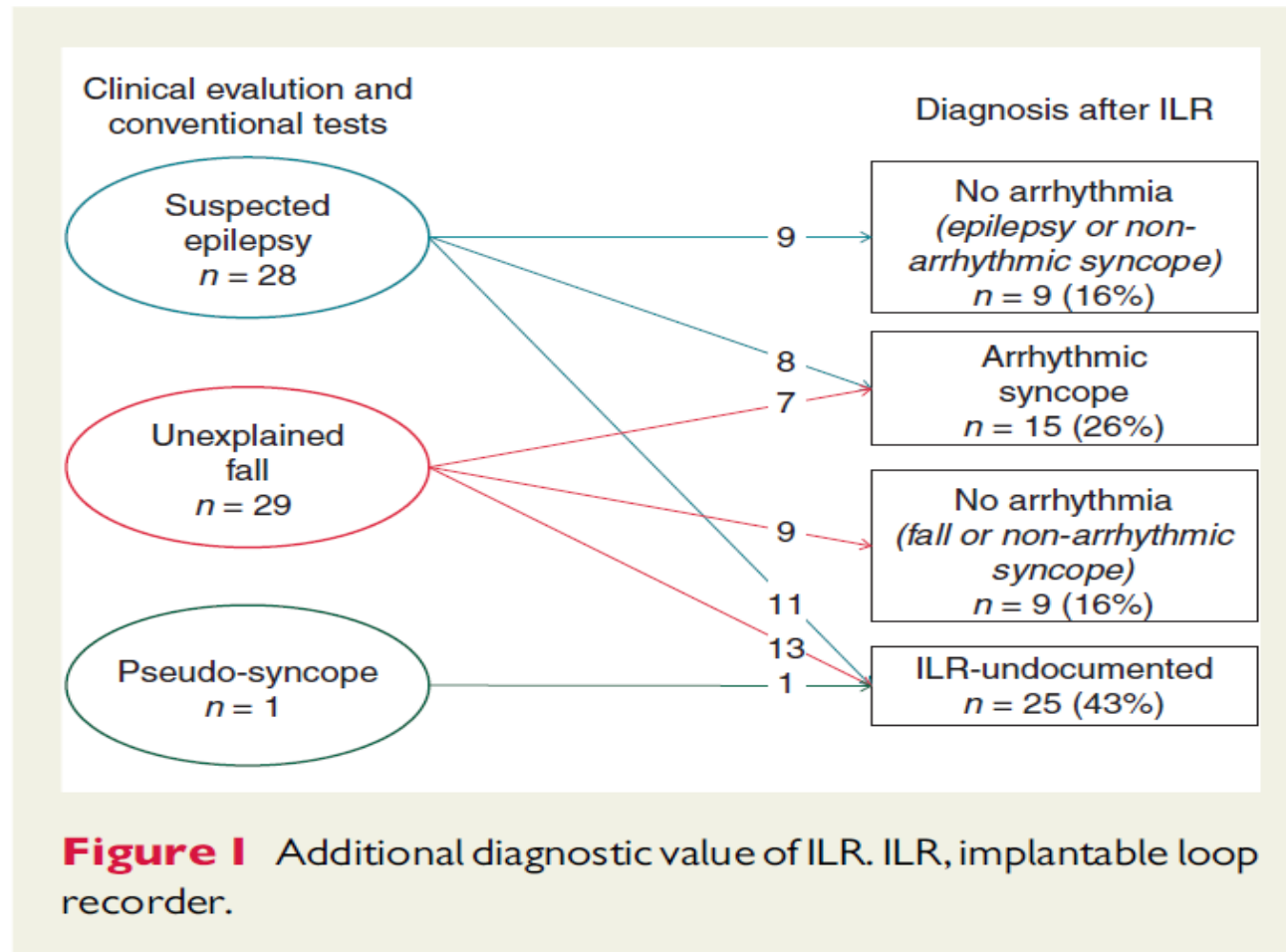
[†]Dipartimento di Cardiologia, Ospedali del Tigullio, Centro Arritmologico, Lavagna, Italia; and ²Syncope Unit, Cardiologia e Medicina Geriatrica, AOU Careggi e Università di Firenze, Firenze, Italia

Received 27 December 2013; accepted after revision 12 February 2014; online publish-ahead-of-print 25 March 2014

“ T-LOC encompasses disorders that sometimes resemble syncope, and the differential diagnosis with true syncope may be challenging ”

- **Registre** : Etude italienne prospective monocentrique
- **Objectif** : évaluer la valeur diagnostique de l'ICM pour distinguer la syncope des formes non syncopales de T-LOC
- **Population** : 58 patients porteurs d'un ICM avec épisodes de T-LOC réel ou apparent
- **Méthode** : Les patients inclus avaient initialement subi une évaluation du T-LOC de cause incertaine (suspicion d'épilepsie ou chute inexpliquée) par d'autres spécialistes

T-LOC et chutes



- 12 Asystole de 6"
- 2 TA
- 1 TV

"ICM monitoring provides additional diagnostic value in 'difficult' patients with an initial diagnosis of non-syncopal real or apparent T-LOC"

Principales indications de l'ICM

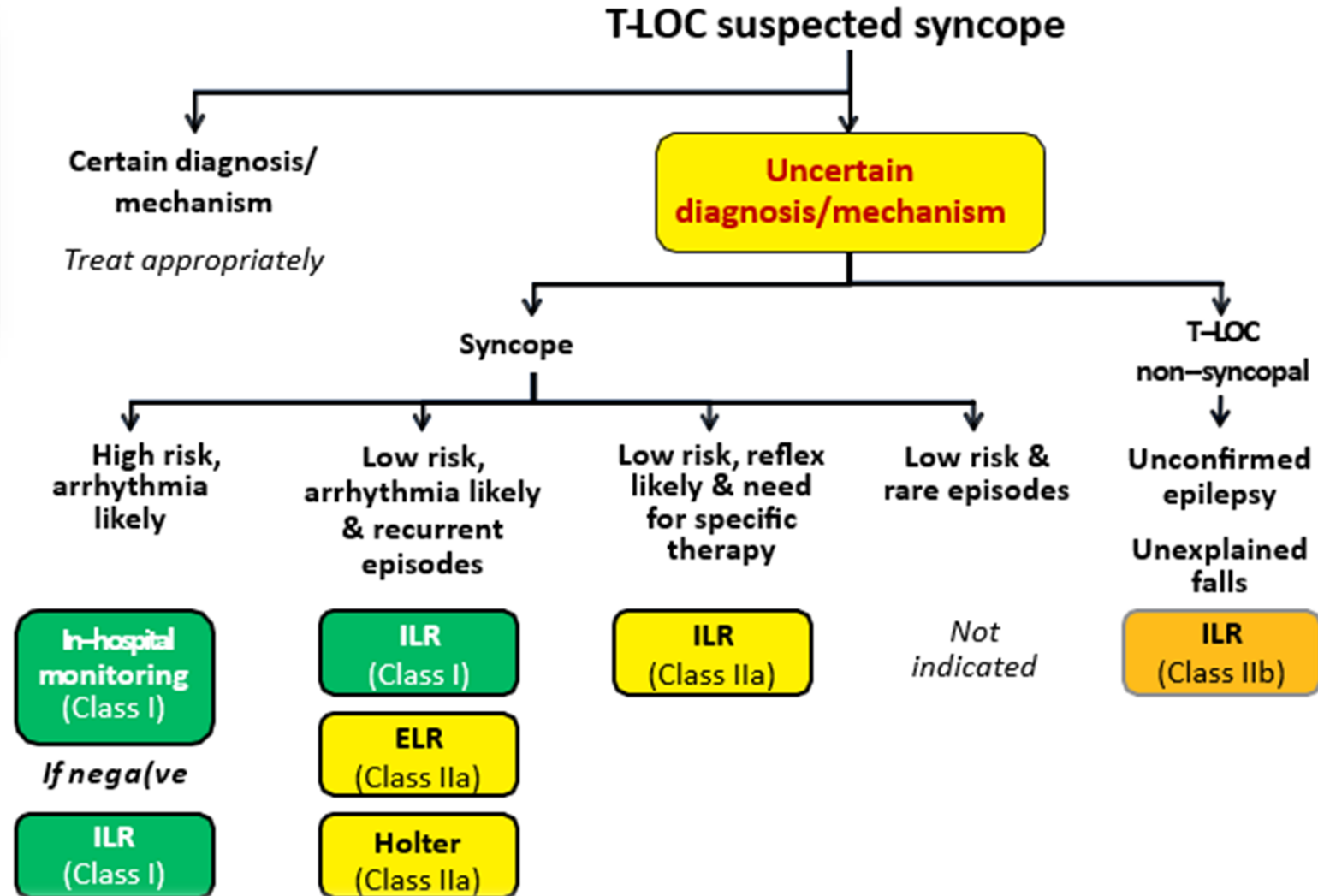



ESC European Heart Journal (2018) 39, 1883–1948
 European Society of Cardiology doi:10.1093/eurheartj/ehy037
 ESC GUIDELINES

2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope

The Task Force for the diagnosis and management of syncope of the European Society of Cardiology (ESC)

Downloaded from https://academic.oup.com/ehj/advance-article-abstract/doi/10.1093/eurheartj/ehy037/5011111 by University of California, San Diego user on 12 October 2018



Moniteur cardiaque implantable (ICM) : pour quels patients et quelles arythmies

*Moniteur cardiaque
implantable (ICM)*

Introduction

Principales indications

T-LOC et chutes

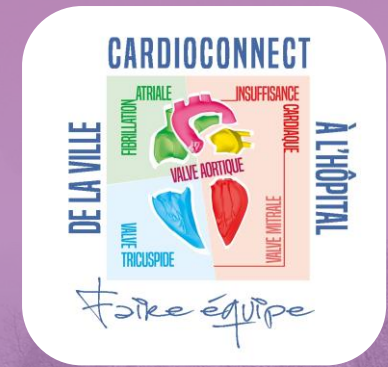
Syncope inexplicée

AVC cryptogénique

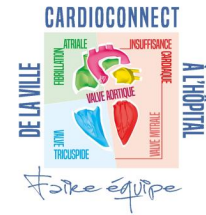
Autres indications

Cas clinique

Conclusions



Nouveautés Guidelines Syncope 2018



2009	CHANGE IN RECOMMENDATIONS	2018
	Contraindications to CSM	
	Tilt test: indication for syncope	
	Tilt testing for educational purposes	
	Tilt testing: diagnostic criteria	
	Tilt testing for assessing therapy	
	Holter for unexplained syncope	
	ECG Monitoring: presyncope & asymptomatic arrhythmias	
	Adenosine triphosphate test	
	EPS-guided pacemaker: prolonged SNRT	

I
IIa
IIb
III
Taken out

Les recommandations 2018 vs.2009 sont plus restrictives pour les tilts tests et holters classiques et plus favorables aux ICM



ECG monitoring		
Immediate in-hospital monitoring (in bed or by telemetry) is indicated in high-risk patients (defined in Table 6).	I	C
ILR is indicated in an early phase of evaluation in patients with recurrent syncope of uncertain origin, absence of high-risk criteria (listed in Table 6), and a high likelihood of recurrence within the battery life of the device. ^{175,176,181–184,202} , Supplementary Data Table 5	I	A
ILR is indicated in high-risk (criteria listed in Table 6) patients in whom a comprehensive evaluation did not demonstrate a cause of syncope or lead to a specific treatment, and who do not have conventional indications for primary prevention ICD or pacemaker indication. ^{174,180,187,188,195} , Supplementary Data Tables 5 and 6	I	A
Arrhythmic syncope is confirmed when a correlation between syncope and an arrhythmia (bradyarrhythmia or tachyarrhythmia) is detected. ^{172,184–186,188,200}	I	B

Syncope inexpliquée

- **Etude** : Prospective randomisée multicentrique
- **Objectif** : comparer une approche conventionnelle de la syncope vs. ICM précoce chez les patients à risque faible (diagnostic, coût et impact QoL)

- **Population** : 78 pts randomisés ayant présentés 1 syncope (récente et sévère) ou ≥ 2 syncopes sur l'année précédente
- **Résultats à 14 mois**
 - Cause de la syncope identifiée dans 46,2% vs. 5% des pts ICM vs. conventionnel
 - Moins d'examens cardiologiques poussés dans le groupe ICM
 - Hospitalisation plus courte pour les pts du groupe ICM (non-significatif)
 - Aucune différence du score de qualité de entre les 2 groupes

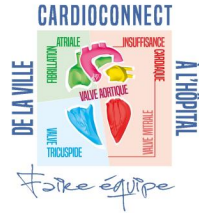
CLINICAL RESEARCH

Early use of an implantable loop recorder in syncope evaluation: A randomized study in the context of the French healthcare system (FRESH study)



Utilisation précoce d'un enregistreur implantable d'événements dans l'évaluation des syncopes inexpliquées: une étude randomisée dans le contexte du système de santé français

Cristian Podoleanu^a, Antoine DaCosta^b, Pascal Defaye^c, Jérôme Taieb^d, Daniel Galley^e, Paul Bru^f, Philippe Maury^g, Philippe Mabo^h, Serge Bovedaⁱ, Gilles Cellarier^j, Frédéric Anselme^k, Claude Kouakam^l, Nicolas Delarche^m, Jean-Claude Deharo^{n,*}, for the FRESH investigators



Syncope inexpliquée

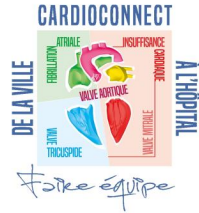


Table 3 Clinical events, hospitalization days, visits and tests that occurred during the 14 months of follow-up.

	ILR (n = 39)	CONV (n = 39)	P
Hospitalization days (n)	5.7 ± 3.2	8.0 ± 1.4	0.55
Advanced cardiological tests (n per patient)	0.03 ± 0.2	0.2 ± 0.5	0.05

Data are mean ± standard deviation. CONV: conventional evaluation; GP: general practitioner; ILR: implantable loop recorder.

Etiologies

Table 2 Causes of syncope in both groups.

Cause of syncope	ILR (n = 39)	CONV (n = 39)	P
<i>Certain</i>			
Vasovagal	4 (10)		
Bradycardia	6 (15)		
AV block	2 (5)	1 (3)	1.0
SN disease	4 (10)		
Tachycardia	5 (13)		
Atrial fibrillation	1 (2.5)		
Ventricular tachycardia	1 (2.5)		
Other	3 (8)		
Psychogenic	2 (5)		
Non-syncopal (epilepsy)	1 (3)		
<i>Supposed</i>		8 (20)	

Data are number (%). AV: atrioventricular; CONV: conventional evaluation; ILR: implantable loop recorder; SN: sinus node.

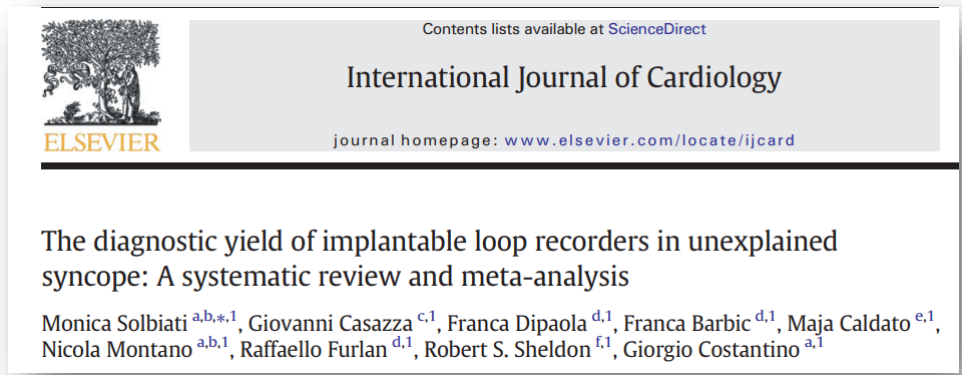
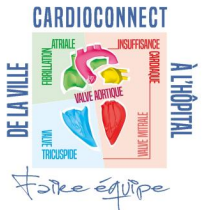
À 14 mois de suivi :

La cause de syncope est identifiée dans :

- ✓ ICM : 18 (46,2%) patients vs.
- ✓ CONV : 2 (5%) patients ($P < 0,001$)

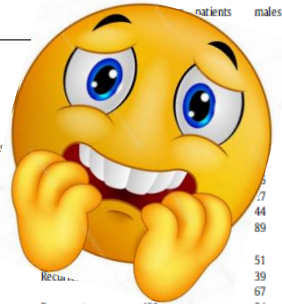
*“In patients with **unexplained syncope**, the early use of an ILR has a **superior diagnostic yield** compared with the conventional evaluation strategy, with lower healthcare-related costs”*

Syncope inexpliquée : Méta-analyse



49 études, 4381 pts

Author and citation	Publication year	Region of origin	Year of study begin	Multicenter study	Prospective study	Type of ILR	Mean	Number of patients	% of males	
Krahn	1998	North America	1992	No	Yes	Reveal				
Nierop	2000	Europe	1997	No	No	Reveal 9525				
Seidl	2000	Various	2000	...	...	Reveal 9525			
Seidl	2000	...	...	...	...	Reveal			
...	...	...	...	...	...	Reveal			
...	...	...	...	...	...	Reveal, Reveal plus			
...	...	...	...	...	...	Reveal			
Rayos	2001	Europe	1991	No	Yes	Reveal 9525				
Ashby	2002	Oceania	1998	Yes	No	Reveal				
Menozi	2002	Europe	1998	Yes	Yes	Reveal				
Vater	2002	Europe	1997	Yes	No	Reveal				
Donateo	2003	Europe	1998	Yes	Yes	Reveal				
Ermis	2003	North America	2000	Yes	n.r.	Reveal plus	429			
Mason	2003	North America	1998	Yes	No	Reveal, Reveal plus	333	43	39	
Boersma	2004	Europe	1998	Yes	Yes	Reveal, Reveal 9526	540	43	49	
Hernandez Madrid	2004	Europe	2000	No	Yes	Reveal	270	17	65	
Krahn	2004	North America	n.r.	No	Yes	Reveal plus	365	60	45	
Solano	2004	Europe	1997	Yes	Yes	Reveal, Reveal plus	390	103	55	
Brunckhorst	2005	Europe	1998	No	Yes	Reveal, Reveal plus	270	48	48	
Lombardi	2005	Europe	n.r.	Yes	Yes	Reveal plus	210	34	62	
Brignole	2006	Various	2002	Yes	Yes	Reveal plus	270	392	45	
Farwell	2006	Europe	2000	No	Yes	Reveal plus	510	103	45	
Pezawas	2007	Europe	n.r.	No	Yes	Reveal plus	507	33	58	
Pierre	2008	Europe	1999	No	Yes	Reveal plus	462	37	41	
Schemthaner	2008	Europe	1998	No	No	Reveal, Reveal plus	306	95	60	
Aguilar	2009	Europe	2001	No	Yes	Reveal plus	270	55	62	
Entem	2009	Europe	1998	No	Yes	Reveal, Reveal plus	492	90	47	
Maagh	2010	Europe	2005	No	No	n.r.	346	140	62	
Van Casteren	2010	Europe	2002	No	No	Reveal plus, Reveal XT	378	30	43	
Edvardsson	2011	Various	2006	Yes	Yes	Reveal plus, DX, XT	343	37	43	
Intenian	2011	North America	n.r.	No	n.r.	n.r.	300	650	46	
Moya	2011	Europe	2003	Yes	Yes	Reveal plus	389	98	37	
Panhuri	2011	North America	2007	No	Yes	Syncope and BBB Sleuth	576	115	59	
De Carvalho	2012	Europe	n.r.	No	n.r.	n.r.	293	50	36	
Funakawa	2012	Europe	2001	n.r.	n.r.	Reveal plus, DX	Recurent syncope	n.r.	52	42
Seifer	2012	North America	2004	No	Yes	Reveal plus, Dx	n.r.	161	55	
Swampillai	2012	Oceania	2007	No	No	n.r.	365	43	33	
Bartoletti	2013	Europe	2002	Yes	No	Reveal plus, DX, XT	480	31	55	
Engdahl	2013	Europe	n.r.	Yes	No	n.r.	n.r.	107	60	
Exposito Garcia	2013	Europe	1998	No	No	Reveal, Reveal plus, DX	n.r.	116	70	
Fernandes	2013	Europe	2002	No	n.r.	n.r.	n.r.	163	63	
Kang	2013	Asia	2006	No	No	Reveal plus, DX, Confim	n.r.	63	n.r.	
Palmsiano	2013	Europe	2002	Yes	No	Reveal plus, DX, XT	339	18	72	
Amara	2014	Europe	2009	No	No	Reveal XT, DX	660	56	61	
Fazal	2014	Europe	n.r.	No	No	Reveal XT	Recurent syncope	630	97	57
Podoleanu	2014	Europe	2004	Yes	Yes	Reveal, Reveal plus	404	125	38	
Bovin	2015	Europe	2007	No	No	n.r.	420	39	46	
Sulke	2015	Europe	2007	No	Yes	Sleuth	362	146	31	
							600	125	38	



- **Méta-analyse** de 2017 (49 études, 4381 pts, suivi médian 1 an)
- **Population** : pts avec syncopes inexpliquées récidivantes
- **Conclusions**
- **Rendement diagnostique** : **43,9%** des pts dont 50% d'arythmies
- **Délai entre implantation et diagnostic** : **134 jours**
- **89,5%** des enregistrements pendant des symptômes

Moniteur cardiaque implantable (ICM) : pour quels patients et quelles arythmies

*Moniteur cardiaque
implantable (ICM)*

Introduction

Principales indications

T-LOC et chutes

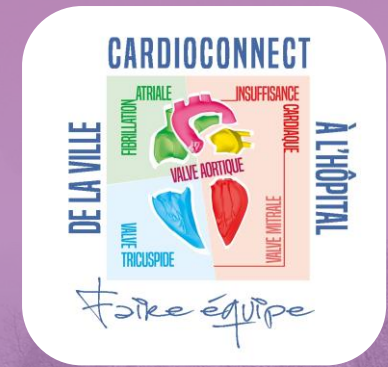
Syncope inexpliquée

AVC cryptogénique

Autres indications

Cas clinique

Conclusions



AVC cryptogénique



■ Généralité

- ✓ La corrélation entre les symptômes et FA est souvent difficile, mais il est important d'avoir une quantification précise de la charge arythmique
- ✓ 5% d'AVC dans la population FA (x5 vs. population générale)

■ Détection de FA silencieuse

- ✓ Hospitalisation pour AVC => 10% des patients en FA
- ✓ À 30 jours de la sortie => 11% de FA supplémentaire
- ✓ À 1 an (patients AVC + pacemaker) => 28% de FA silencieuse

■ AVC cryptogénique

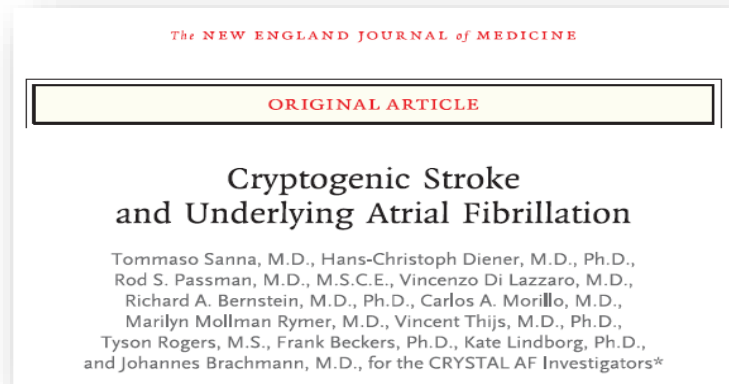
- ✓ L'ICM peut également jouer un rôle important dans l'AVC cryptogénique
- ✓ Seule indication établie pour détecter présence éventuelle de FA

AHA/ASA Guideline

Guidelines for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack

A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association

AVC cryptogénique, étude CRYSTAL-AF



- **Objectif** : évaluer l'efficacité de la surveillance ICM vs. suivi conventionnel (contrôle) pour détecter la FA chez les patients ayant subi un AVC cryptogénique
- **Objectif principal** :
Durée avant 1ère détection de FA (> 30s) sur 6 mois
- **Objectif secondaire** :
Durée avant 1ère détection de FA (> 30s) sur 12 mois
- **Méthode** : randomisation de 441 pts > 40 ans. Absence de FA depuis 24h ou 90 jours si monitoring
- **Exclusion** : indication de PM ou DAI, historique de Flutter ou FA

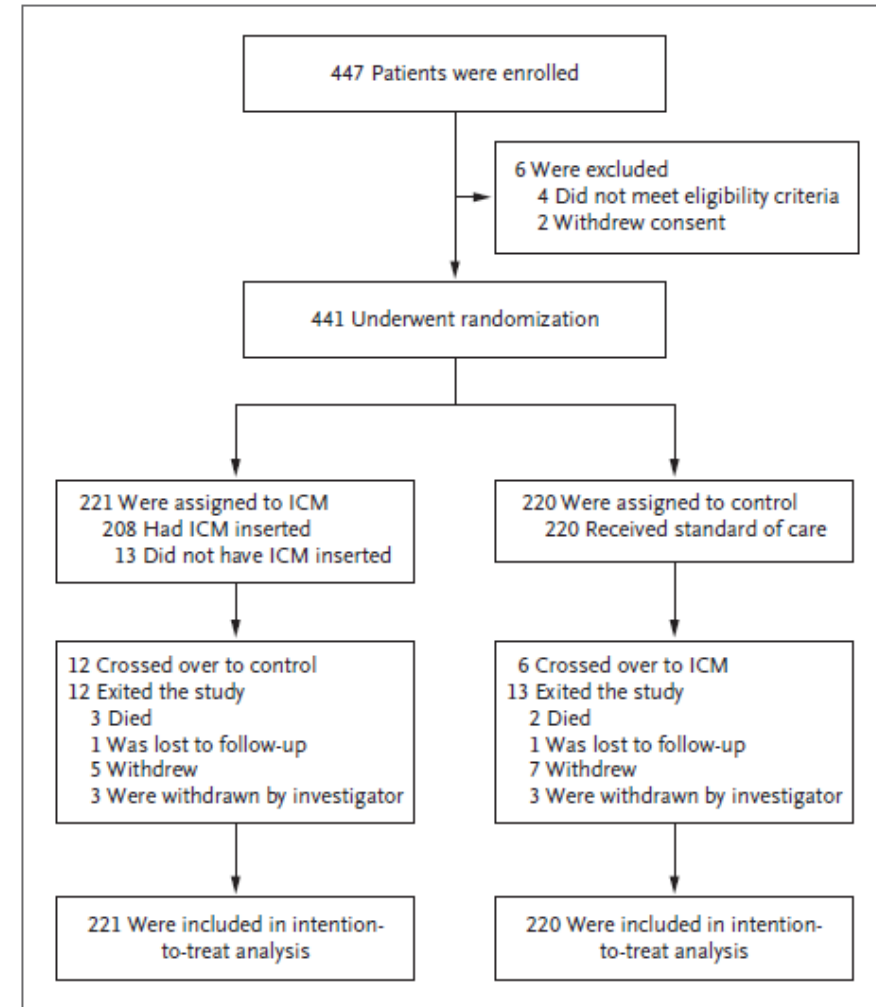
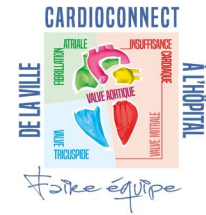
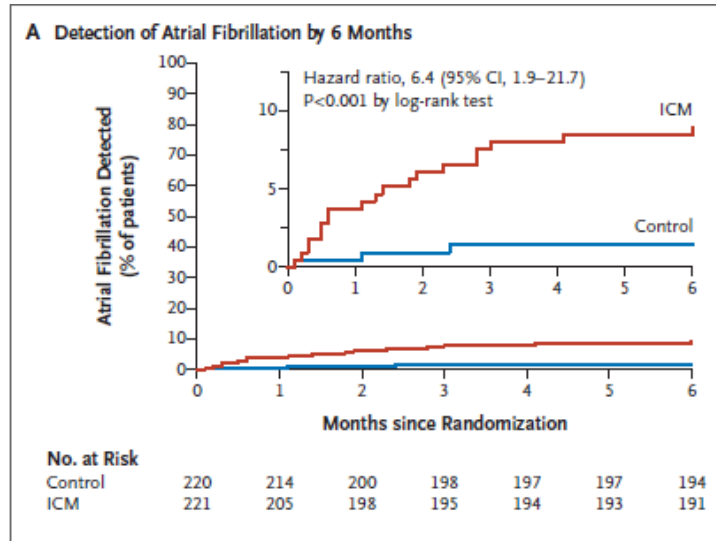


Figure 1. Enrollment and Randomization of the Study Participants and Follow-up through 6 Months.
ICM denotes insertable cardiac monitor.

AVC cryptogénique, étude CRYSTAL-AF



8,9% vs. 1,4% p<0,01



30% vs. 3% p<0,001

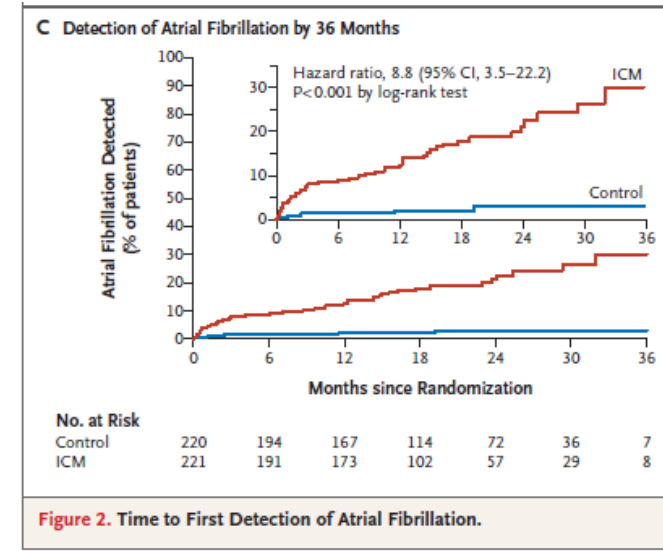
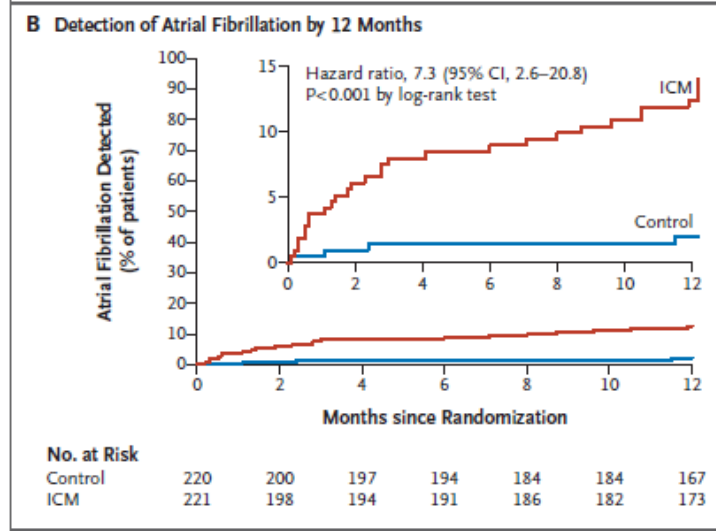


Figure 2. Time to First Detection of Atrial Fibrillation.

12,4% vs. 2% p<0,001



à 6 months : 8,9% vs. 1,4% p<0,001
à 12 months : 12,4% vs. 2% p<0,001
à 36 months : 30% vs. 3% p<0,001

“ECG monitoring with an ICM was superior to conventional follow-up for detecting atrial fibrillation after cryptogenic stroke”

Moniteur cardiaque implantable (ICM) : pour quels patients et quelles arythmies

*Moniteur cardiaque
implantable (ICM)*

Introduction

Principales indications

T-LOC et chutes

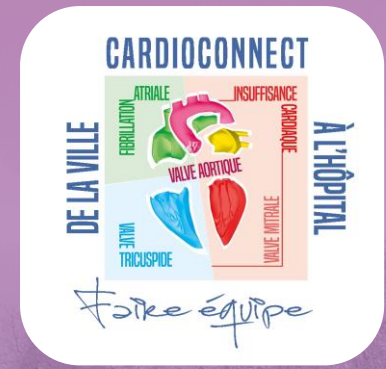
Syncope inexpliquée

AVC cryptogénique

Autres indications

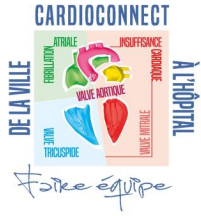
Cas clinique

Conclusions



Autres indications ICM : vaste champ d'investigation

Palpitations inexpliquées



Recurrent Unexplained Palpitations (RUP) Study

Comparison of Implantable Loop Recorder Versus Conventional Diagnostic Strategy

Franco Giada, MD,* Michele Gulizia, MD,† Maura Francese, MD,† Francesco Croci, MD,‡ Lucio Santangelo, MD,§ Maurizio Santomauro, MD,|| Eraldo Occhetta, MD,¶ Carlo Menozzi, MD,# Antonio Raviele, MD*

Venice, Catania, Lavagna, Naples, Novara, and Reggio Emilia, Italy

Contexte :

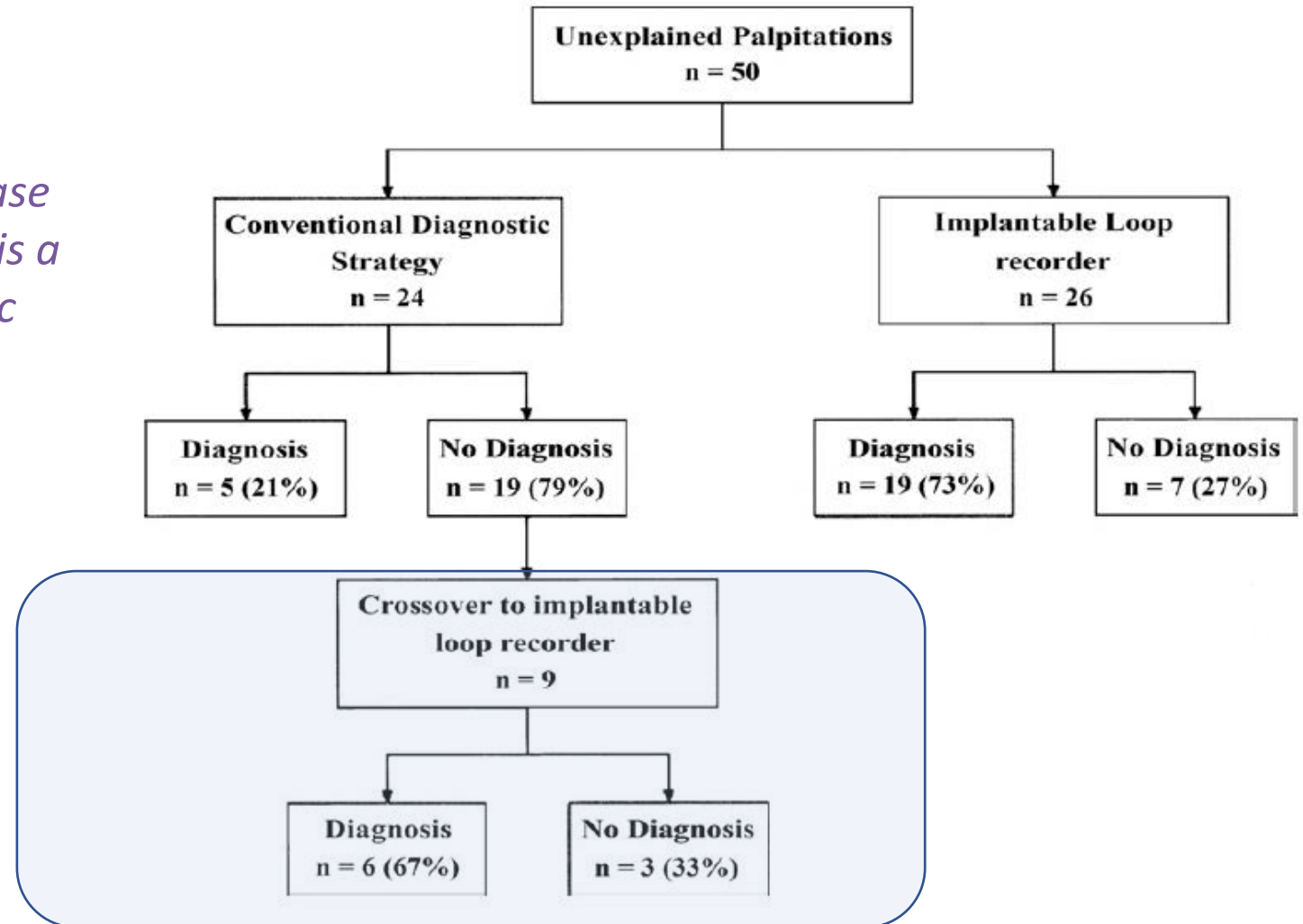
- ✓ En comparaison de la syncope, les ICM jouent un rôle mineur chez les pts avec **palpitations récurrentes inexpliquées**
- ✓ La prise en charge de ces patients repose principalement sur l'expérience clinique du cardiologue

- **Méthodes** : 50 patients sont randomisés après une 1ère évaluation négative suite à des palpitations non fréquentes et soutenues (<1/mois, >1min)
 - ✓ Stratégie conventionnelle (Holter 24h, ECG 4 semaines, explo EP) N=24
 - ✓ ICM suivi à 1 an, N=26
- **Résultats** :
 - ✓ **Meilleur diagnostic** dans le groupe ICM (73% des patients vs. 21%, p=0,001)
 - ✓ **Coût inférieur** pour le groupe ICM (3056€ ± 363€ vs. 6768 € ± 6672 €, p=0,012)

Autres indications ICM : vaste champ d'investigation

Palpitations inexplicables

“In subjects without severe heart disease and with infrequent palpitations, ICM is a safe and more cost-effective diagnostic approach than conventional strategy”



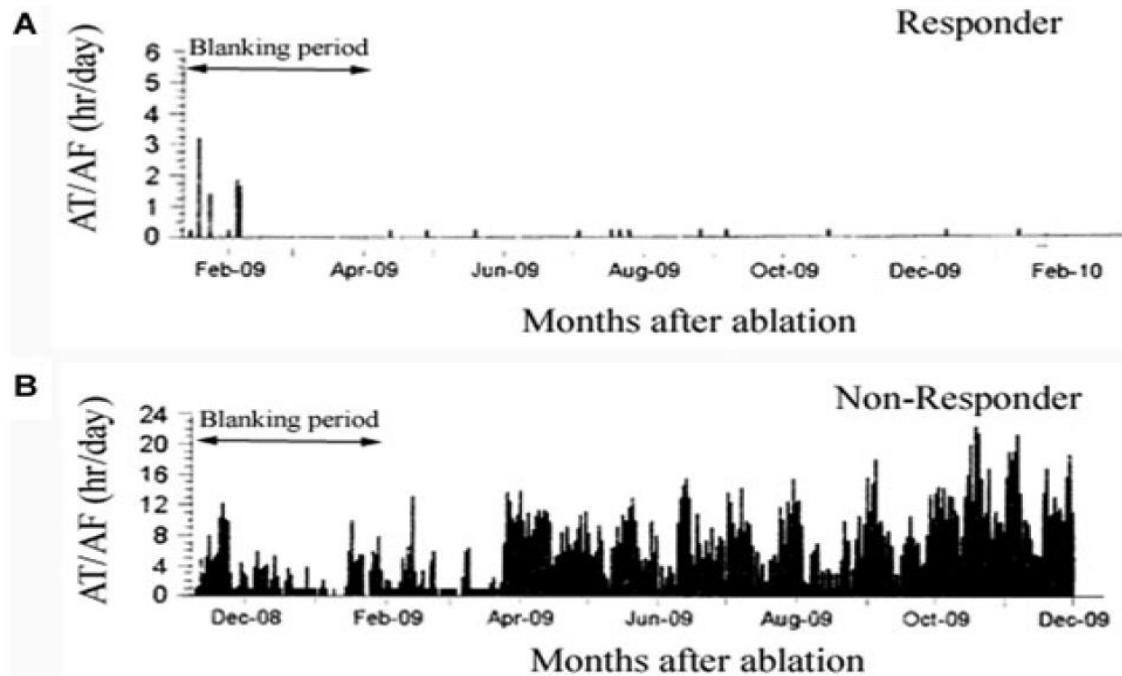
Autres indications ICM : vaste champ d'investigation

Post ablation de FA

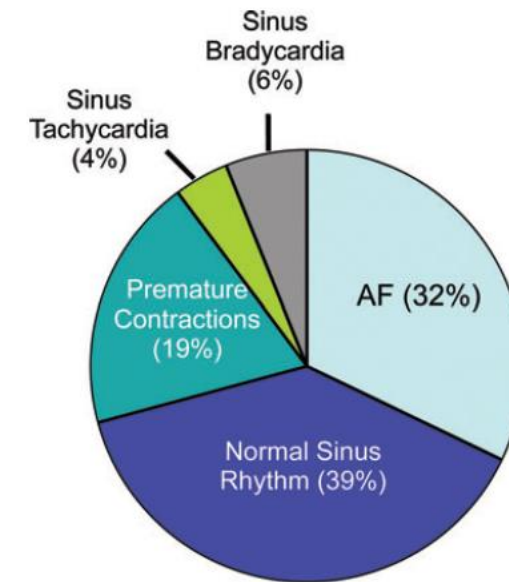
Ablation of Paroxysmal and Persistent Atrial Fibrillation: 1-Year Follow-Up Through Continuous Subcutaneous Monitoring

EVGENY POKUSHALOV, M.D., Ph.D.,* ALEXANDER ROMANOV, M.D.,*
GIORGIO CORBUCCI, Ph.D.,† SERGEY ARTYOMENKO, M.D.,* ALEX TUROV, M.D.,*
NATALYA SHIROKOVA, M.D.,* and ALEXANDER KARASKOV, M.D., Ph.D.*

From the *State Research Institute of Circulation Pathology, Novosibirsk, Russia; and †Medtronic BRC, Maastricht, The Netherlands



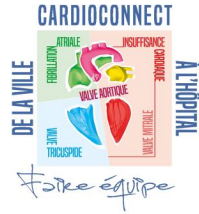
“ICM is a valuable tool of identifying responders and non-responders to AF ablation and can potentially guide antiarrhythmic and antithrombotic therapies”



*Sur les 1904 épisodes enregistrés par le patient lors de palpitations :
68% n'était pas de la FA !*

Autres indications ICM : vaste champ d'investigation

Pontage coronaire



Heart Rhythm Disorders New-Onset Atrial Fibrillation Predicts Long-Term Mortality After Coronary Artery Bypass Graft

Mikhael F. El-Chami, MD,* Patrick Kilgo, MS,§ Vinod Thourani, MD,† Omar M. Lattouf, MD,†
David B. Delurgio, MD,* Robert A. Guyton, MD,† Angel R. Leon, MD,*‡ John D. Puskas, MD†‡
Atlanta, Georgia

- La FA a été signalée chez 18,5 à 33 % des patients qui subissent un pontage coronaire *, **
- El-Chami et al., ont évalué 23 patients subissant un PAC avec FA périopératoire et un risque accru d'AVC caractérisé par un score CHADS2VASC de 2 dans l'étude MONITOR-AF ***
- Suivi de 25 mois : 60,9 % des patients avec FA récurrente et un délai moyen de détection de 146 jours. **Seul 1/14 patient était symptomatique.**
- Aucun risque clinique ou démographique ne prédit une récurrence et 2 patients ont nécessité la pose d'un stimulateur cardiaque => pauses sinusales symptomatiques.

* El-Chami and al.. New-onset AF predicts long-term mortality after coronary artery bypass graft. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2010, 55, 1370–1376

** Amar, D. and al. Clinical prediction rule for AF after coronary artery bypass grafting. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2004, 44, 1248–1253

*** El-Chami, M.F and al. Management of new-onset postoperative AF utilizing ICM [...]. *Pacing Clin. Electrophysiol.* 2016, 39, 1083–1089.

Autres indications ICM : vaste champ d'investigation

Stratification du risque

Implantable cardioverter defibrillator indications in patients with unexplained syncope^a and arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy

Instead of an ICD, an ILR should be considered in patients with recurrent episodes of unexplained syncope who are at low risk of SCD, based on a multiparametric analysis that takes into account the other known risk factors for SCD.

IIa	C
-----	---

ARVC = arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy; ICD = implantable cardioverter defibrillator; ILR = implantable loop recorder; SCD = sudden cardiac death.

^aUnexplained (or uncertain) syncope is defined any syncope that does not meet class I diagnostic criteria defined in the tables of recommendations in section 4. In the presence of clinical features described in this section, unexplained syncope is considered a risk factor for ventricular tachyarrhythmias.

^bClass of recommendation.

DVDA

CMH

Implantable cardioverter defibrillator indications in patients with unexplained syncope^a and hypertrophic cardiomyopathy

Instead of an ICD, an ILR should be considered in patients with recurrent episodes of unexplained syncope^a who are at low risk of SCD, according to the HCM Risk-SCD score.^{d,245}

IIa	C
-----	---

QT long

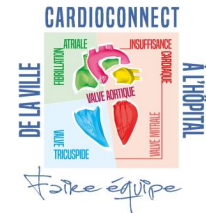
Implantable cardioverter defibrillator indications in patients with unexplained syncope^a and long QT

Instead of an ICD, an ILR should be considered in patients with recurrent episodes of unexplained syncope^a who are at low risk of SCD based on a multiparametric analysis that takes into account the other known risk factors for SCD.

IIa	C
-----	---

Autres indications ICM : vaste champ d'investigation

D'autres pistes explorées...



3.3. Obstructive Sleep Apnea

AF is strongly associated with obstructive sleep apnea [23]. The REVEAL XT-SA study included 15 patients with AF and obstructive sleep apnea. The study found that patients with AF and obstructive sleep apnea had a higher risk of stroke and mortality compared to patients with AF alone.

2.2. Adult Congenital Heart Disease

Rhythm disorders are a major cause of morbidity, mortality and poor quality of life in patients with adults with congenital heart disease [8]. The entire spectrum of arrhythmias can be encountered in adults with congenital heart disease, and some may relate to the underlying structural heart disease. The underlying mechanism of adult congenital heart disease is often unclear, but it can develop as a result of a congenital condition or as a result of a condition that develops later in life.

2.4. Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome

Postural orthostatic tachycardia syndrome (POTS) is defined as a clinical syndrome of frequent symptoms such as lightheadedness, palpitations, tremulousness, generalised weakness, and fatigue. POTS is a common condition, affecting approximately 1% of the population. It is characterized by an increase in heart rate of ≥ 30 bpm within 10 minutes of standing or head-up posture.

2.3. Cardiac Light Chain Amyloidosis

Patients with amyloidosis are at risk of conduction disease, including significant bradyarrhythmias, which may be amenable to device intervention. In young patients where bradyarrhythmias are not due to a primary conduction system disease, cardiac amyloidosis as a cause should be considered. Cardiac amyloidosis is a systemic disease that can affect the heart, leading to recurrent arrhythmias and heart failure. In this context, the use of ICM for rhythm monitoring and early detection of arrhythmias is particularly relevant. In this study, the prevalence of arrhythmias was significantly higher in patients with cardiac amyloidosis compared to those without. The study also found that patients with cardiac amyloidosis had a higher risk of mortality and hospitalization compared to those without.

THE LANCET
Digital Health

ICM in pts after MI with autonomic dysfunction

ARTICLES | VOLUME 4, ISSUE 2, E105-E116, FEBRUARY 01, 2022



PDF [824 KB] Figures

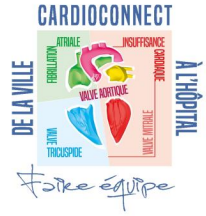
Telemedical cardiac risk assessment by implantable cardiac monitors in patients after myocardial infarction with autonomic dysfunction (SMART-MI-DZHK9): a prospective investigator-initiated, randomised, multicentre, open-label, diagnostic trial

Prof Axel Bauer, MD Nikolay Sappler, MD Lukas von Stülpnagel, PhD Mathias Klemm, MD
Michael Schreinlechner, MD Felix Wenner, MD et al. [Show all authors](#) [Show footnotes](#)

[Open Access](#) • Published: February, 2022 • DOI: [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(21\)00253-3](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(21)00253-3)

Autres indications ICM : vaste champ d'investigation

Synthèse



Indications établies

T-LOC	Syncope inexpliquée récurrente	AVC Cryptogénique
-------	-----------------------------------	----------------------

Indications non établies

Surveillance Thérapeutique		Pathologies non cardiaques		Pathologies cardiaques					
Suivi Post FA	Pontage Coronaire	Sujet âgé et risque AVC	SAS Obstructif	Palpitations non expliquées	Stratification du risque	IC Post IM	CM congénitale	Amylose chaîne légère	POTS

Moniteur cardiaque implantable (ICM) : pour quels patients et quelles arythmies

*Moniteur cardiaque
implantable (ICM)*

Introduction

Principales indications

T-LOC et chutes

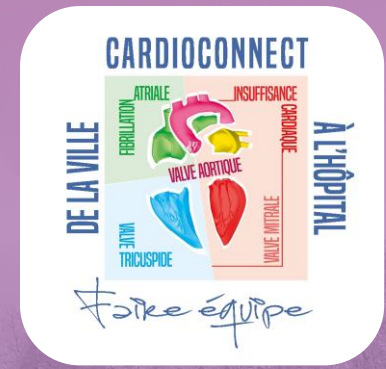
Syncope inexpliquée

AVC cryptogénique

Autres indications

Cas clinique


Conclusions



Cas clinique



- Patiente de 48 ans, indication initiale : **AVC Cryptogénique**
- Fermeture de FOP en Janvier 2022
- Implantation du Holter injectable Abbott ConfirmRx en Mars 2022
- Réglage des paramètres de détection / alertes

Motif de la surveillance :	Implantée le :	15 mars 2022
Accident cryptogénique		
Dernière session clinique : 15 mars 2022	Capacité restante de la pile	Amplitude d'onde R
Dernière session à distance : nd		1.03 mV (15 mars 2022 15:50)
Dernier effacement : nd		
Nombre d'épisodes		
	Depuis 15 mars 2022	Depuis nd
FA	1	1
Tachy	0	0
Brady	0	0
Pause	1	1
Symptômes (Tous)	0	0
Symptôme (avec détection)	0	0
Paramètres clés		
Épisode FA	✓	2 min.
Épisode Tachy	✓	185min ⁻¹ , 12 cycles
Épisode Brady	✓	30 min ⁻¹
Épisode de pause	✓	3.0 s
Épisode activé par patient	✓	
Gamme dynamique EGM		± 0.80 mV
Sensibilité max		0.125 mV

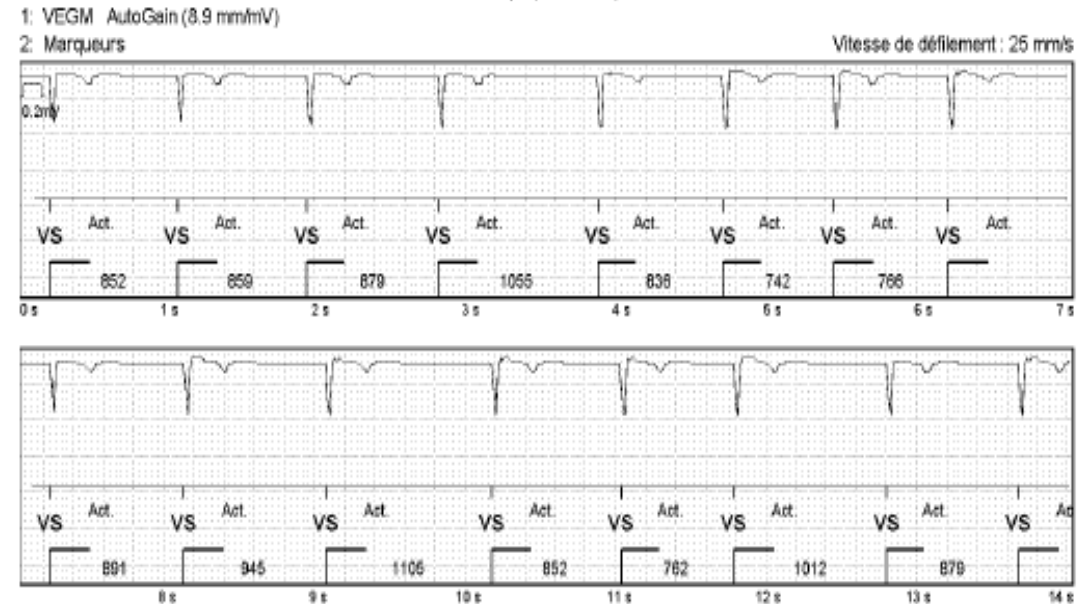
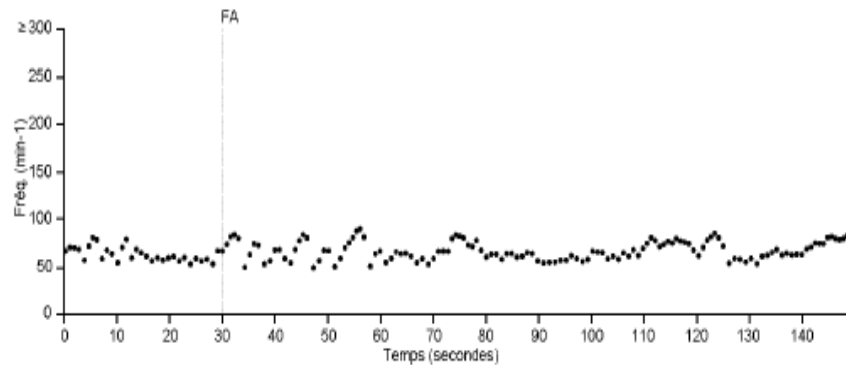
Cas clinique

- 1^{ère} alerte J+1 et une transmission en télécardiologie à J+8
- Détection de FA => en lien avec l'indication d'implantation
- Décision de laisser le ConfirmRx pour suivi à long terme
- J+30 : Nouvelle alerte FA

Épisode FA

Page 1 sur 5

Date et heure 16 mars 2022 8:20
Durée 5m 30s
Fréq. ventriculaire moyenne 64 min⁻¹

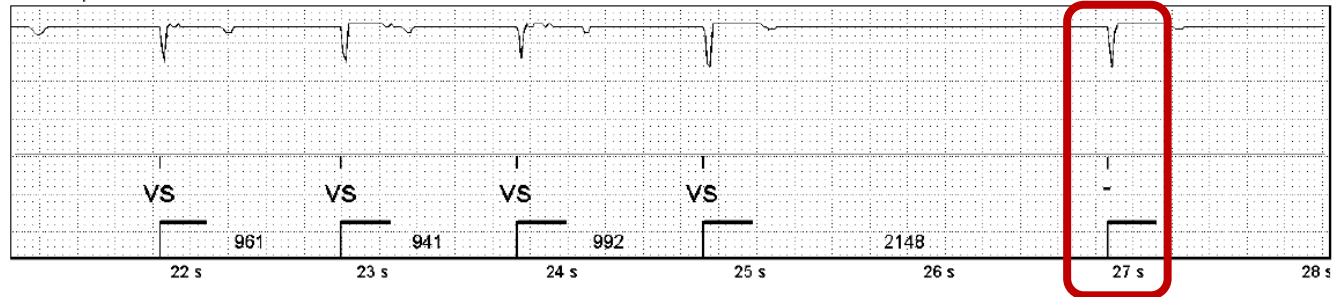


Cas clinique

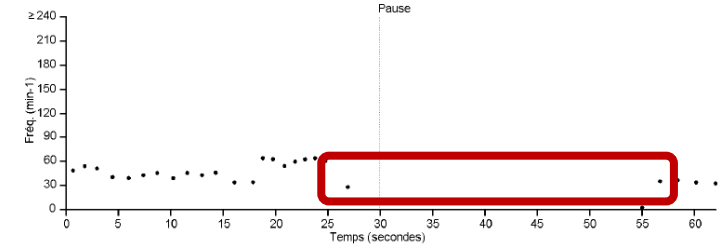
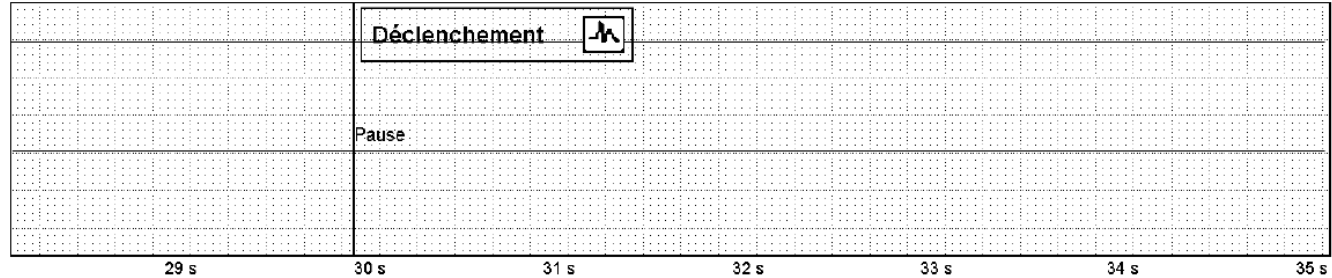
à 6 mois : alerte télécardiologie pour pause nocturne

1: VEGM AutoGain (8.9 mm/mV)
2: Marqueurs

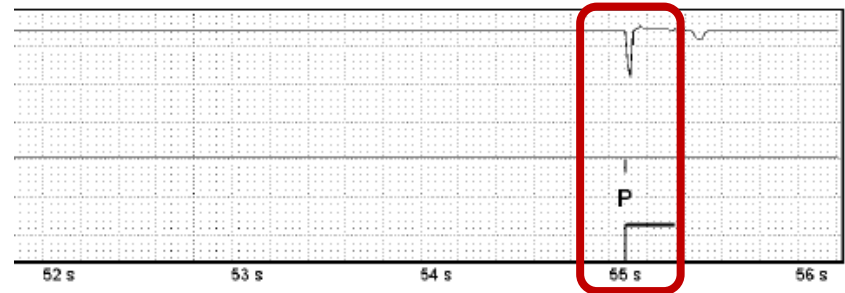
Vitesse de défilement : 25 mm/s



Intérêt ++ du Holter injectable même en dehors des indications initiales



[...] 28 sec plus tard



Moniteur cardiaque implantable (ICM) : pour quels patients et quelles arythmies

*Moniteur cardiaque
implantable (ICM)*

Introduction

Principales indications

T-LOC et chutes

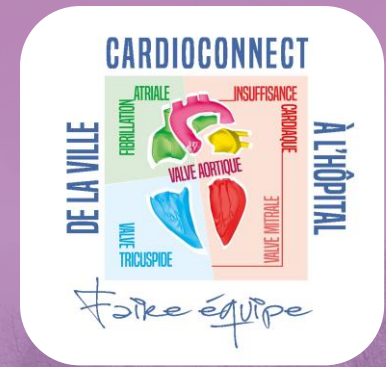
Syncope inexpliquée

AVC cryptogénique

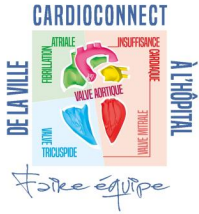
Autres indications

Cas clinique

Conclusions



Conclusions



Le holter injectable apporte :

- *Un meilleur diagnostic, (syncope inexpliquée ++)*
- *Un diagnostic plus rapide*
- *Nombre d'évènements détectés plus important*
- *Apporte plus de détail sur le mécanisme de la syncope*

ICM Bénéfique pour

- ✓ Syncope inexpliquée
- ✓ AVC cryptogénique

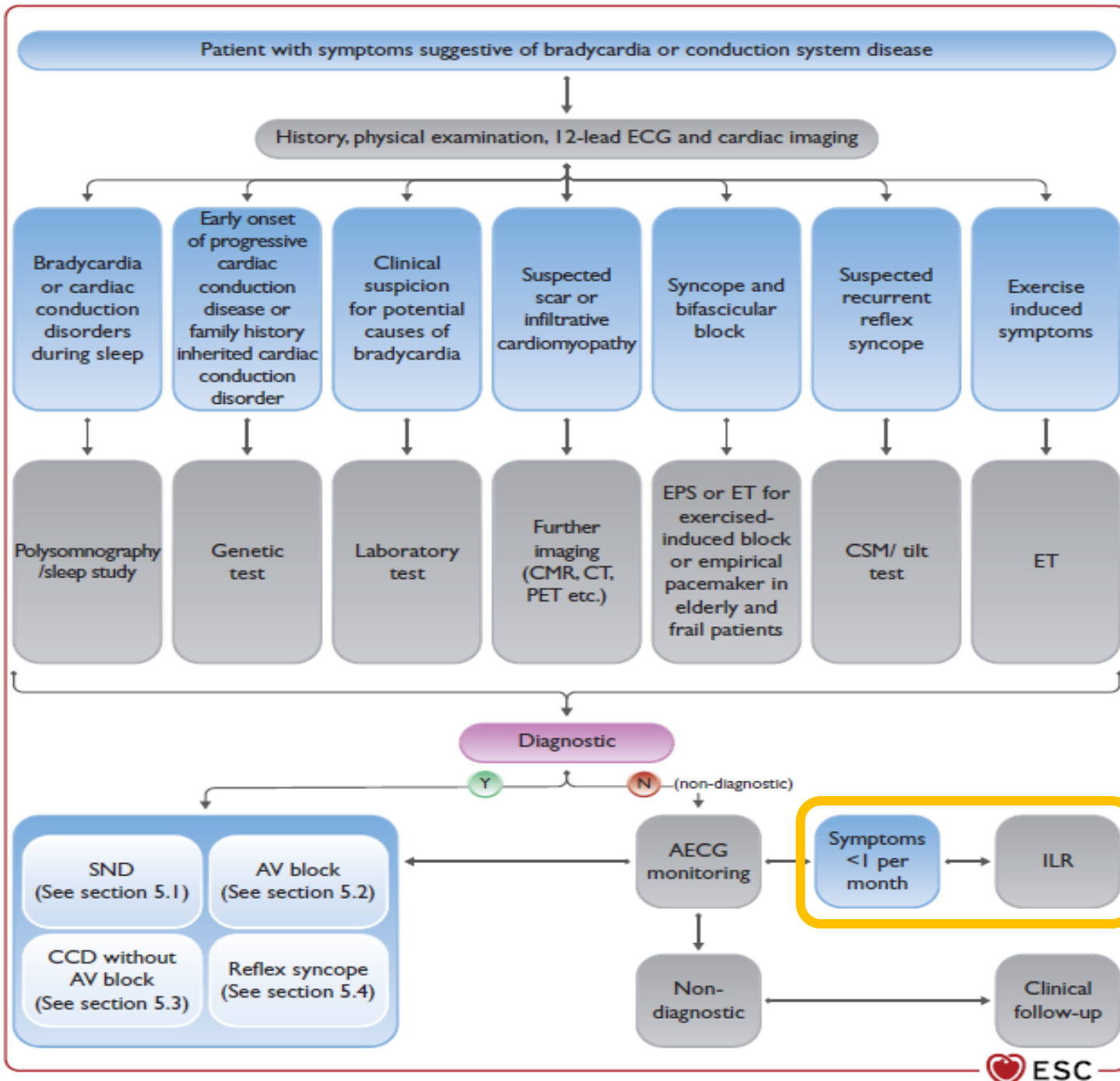
ICM Intéressant pour

- ✓ T-LOC et chutes récurrentes
- ✓ Palpitations inexpliquées

ICM À approfondir pour

- ✓ Gestion de la FA
- ✓ Stratification du risque
- ✓ Autres

L'ICM est encore sous-utilisé dans la pratique clinique par rapport aux avantages cliniques

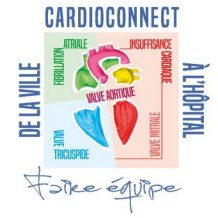


ESC European Heart Journal (2021) 00, 1–54
 European Society of Cardiology doi:10.1093/eurheartj/ehab364

ESC GUIDELINES

2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy

Developed by the Task Force on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC)



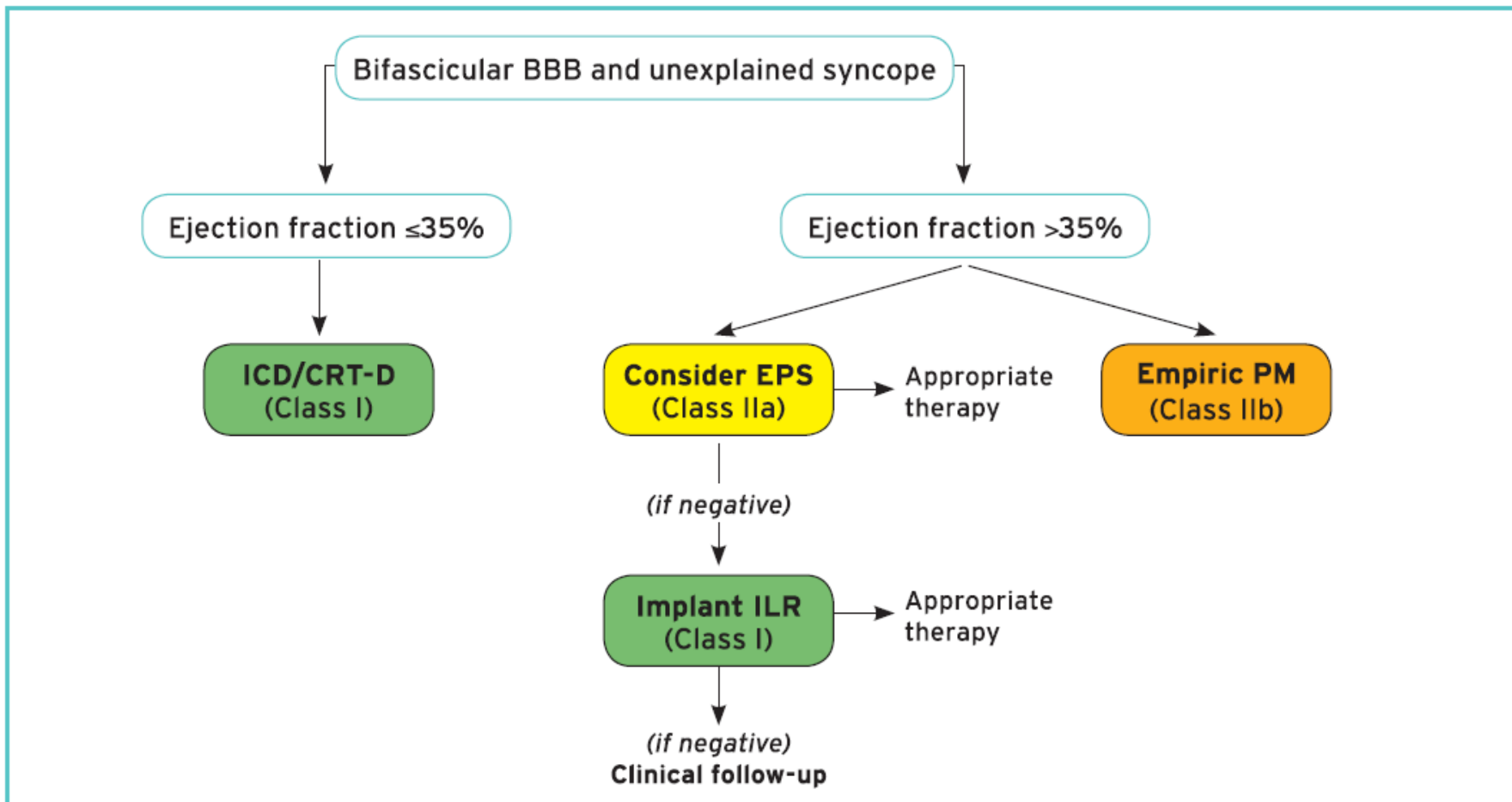


Table 4 New recommendations in 2021

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Evaluation of the patient with suspected or documented bradycardia or conduction system disease		
Monitoring		
In patients with infrequent (less than once a month) unexplained syncope or other symptoms suspected to be caused by bradycardia, in whom a comprehensive evaluation did not demonstrate a cause, long-term ambulatory monitoring with an ILR is recommended.	I	A
Ambulatory electrocardiographic monitoring is recommended in the evaluation of patients with suspected bradycardia to correlate rhythm disturbances with symptoms.	I	C

Table 8 Choice of ambulatory electrocardiographic monitoring depending on symptom frequency

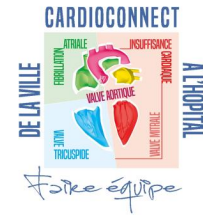
Frequency of symptom	
Daily	24-h Holter ECG or in-hospital telemetric monitoring
Every 48–72 h	24–48–72 h Holter ECG
Every week	7-day Holter ECG/external loop recorder/external patch recorder
Every month	External loop recorder/external patch recorder/handheld ECG recorder
<1 per month	ILR

Guidelines syncope 2018

<p>ILR is indicated in an early phase of evaluation in patients with recurrent syncope of uncertain origin, absence of high-risk criteria (listed in <i>Table 6</i>), and a high likelihood of recurrence within the battery life of the device.^{175,176,181–184,202}, <i>Supplementary Data Table 5</i></p>	I	A
<p>ILR is indicated in patients with high-risk criteria (listed in <i>Table 6</i>) in whom a comprehensive evaluation did not demonstrate a cause of syncope or lead to a specific treatment, and who do not have conventional indications for primary prevention ICD or pacemaker indication.^{174,180,187,188,195}, <i>Supplementary Data Tables 5 and 6</i></p>	I	A
<p>ILR should be considered in patients with suspected or certain reflex syncope presenting with frequent or severe syncopal episodes.^{184–186}</p>	IIa	B
<p>ILR may be considered in patients in whom epilepsy was suspected but the treatment has proven ineffective.^{137,189–191}, <i>Supplementary Data Table 7</i></p>	IIb	B
<p>ILR may be considered in patients with unexplained falls.^{191–194}, <i>Supplementary Data Table 8</i></p>	IIb	B

Autres indications ICM : vaste champ d'investigation

Insuffisance cardiaque post infarctus du myocarde



Telemedical cardiac risk assessment by implantable cardiac monitors in patients after myocardial infarction with autonomic dysfunction (SMART-MI-DZHK9): a prospective investigator-initiated, randomised, multicentre, open-label, diagnostic trial

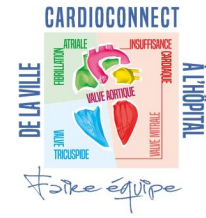
Axel Bauer, Nikolay Sappeler, Lukas von Stölpnagel, Mathias Klemm, Michael Schreinelechner, Felix Wenner, Johannes Schier, Amani Al Tawil, Theresa Doljcs, Aresa Krasniqi, Elodie Eijffner, Christa Bongarth, Markus Stühlinger, Martin Huemer, Tommaso Gori, Reza Wakili, Riza Sahin, Robert Schwinger, Matthias Lutz, Armin Luik, Nef Gessler, Peter Clemmensen, Axel Linke, Lars S Maier, Martin Hinterseer, Mathias C Busch, Florian Blaschke, Stefan Sack, Carsten Lennerz, Manuela Lidka, Roland R Titz, Christian Ukena, Joachim R Ehrlich, Markus Zabel, Georg Schmidt, Ulrich Massmann, Stefan Kahl, Constantin D Rimm, Stefan Haehring, on behalf of the SMART-MI-DZHK9 investigators

- L'étude randomisée SMART-MI => 400 survivants à un infarctus aigu : RS + FEVG 35 à 50 % + dysautonomie : **Suivi par ICM vs. suivi conventionnel ***
- **Résultats (400 pts) :** événements arythmiques graves détectés chez :
 - => 30 % des patients du groupe ILR vs. 6 % des patients du groupe témoin
- **Conclusions :** ICM + télésurveillance => très efficace pour la détection précoce des maladies subcliniques et le pronostic des événements arythmiques**
- **Limitations :** Essai diagnostique, pas de conclusion quant à l'effet de la surveillance sur les thérapies et les résultats connexes. Ces essais suggèrent qu'il pourrait y avoir un rôle pour les patients d'avoir ICM ...

* Hamm, W. and al. Implantable cardiac monitors in high-risk post-infarction patients with cardiac autonomic dysfunction and moderately reduced left ventricular ejection fraction: Design and rationale of the SMART-MI trial. Am. Heart J. 2017, 190, 34–39

** Bauer, A.; and al. Telemedical cardiac risk assessment by implantable cardiac monitors in patients after acute myocardial infarction with autonomic dysfunction (SMART-MI-DZHK9): A prospective investigator-initiated, randomised, multicentre, open-label, diagnostic trial. Lancet Digit Health 2022, 4, e105–e116

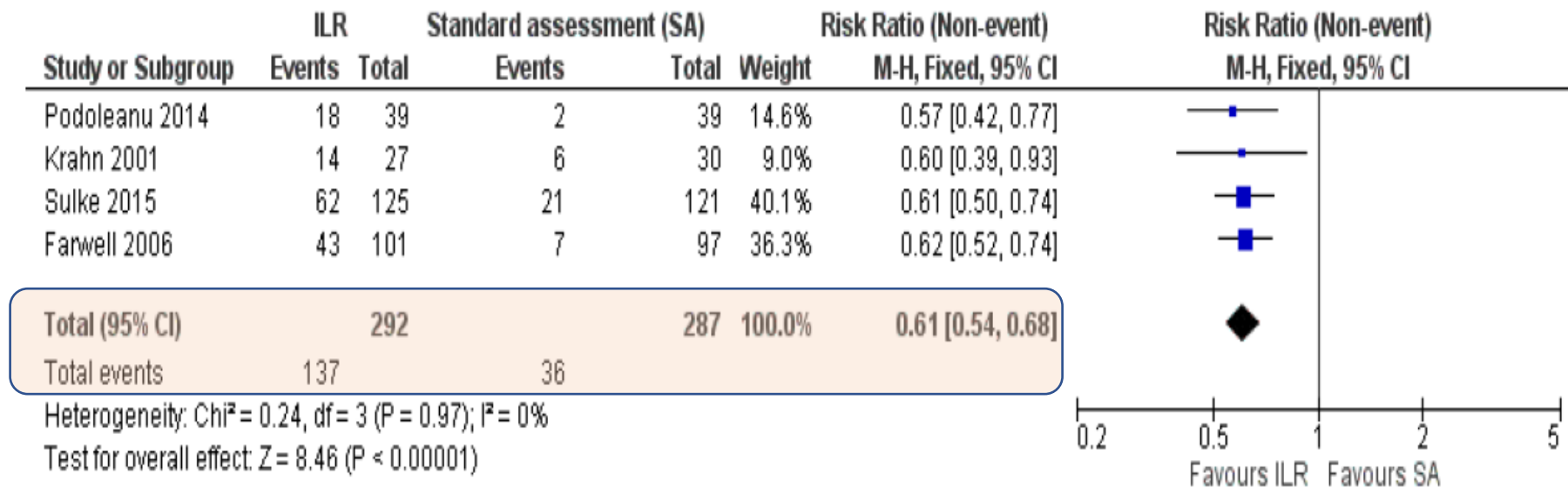
Syncope inexpliquée



- **Objectif** : évaluer la mortalité, la qualité de vie, les événements indésirables et les coûts des ICM vs. bilan diagnostic conventionnel chez les personnes souffrant de syncope inexpliquée
- **Méthodes** : inclusion de tous les essais contrôlés randomisés. Pts adultes avec diagnostic de syncope inexpliquée comparant l'ICM vs. bilan diagnostique standard. Les auteurs ont trouvé 4 essais contrôlés randomisés incluant 579 adultes, qui répondaient aux critères d'inclusion (2001 to 2015)
 - *Suivi moyen : 12 à 20 mois*
 - *Nombre moyen de pts par étude : 60 à 246 pts*
 - *ICM : Reveal, Reveal Plus, Soma Sleuth*

Syncope inexplicée

Figure 5. Forest plot of comparison: 1 ILR vs SA, outcome: 1.2 Diagnosis.



“There was a significant difference in the number of diagnoses between participants who received ILR and those who were managed conventionally at long-term follow-up”