



La perforation cardiaque : des risques à la gestion des complications

D^r Rodolphe Durieux

Chirurgie cardiovasculaire et
thoracique

CHU Sart-Tilman

Introduction

- ▶ **Pacing cardiaque** : traitement efficace des troubles de conduction cardiaque, de certaines arythmies et de certaines décompensation cardiaque
- ▶ **Défibrillateur cardiaque implantable (ICD)** : bénéfice démontré chez certains groupes de patients à risque d'arythmie ventriculaire maligne ou de mort subite

Introduction

Complications possibles

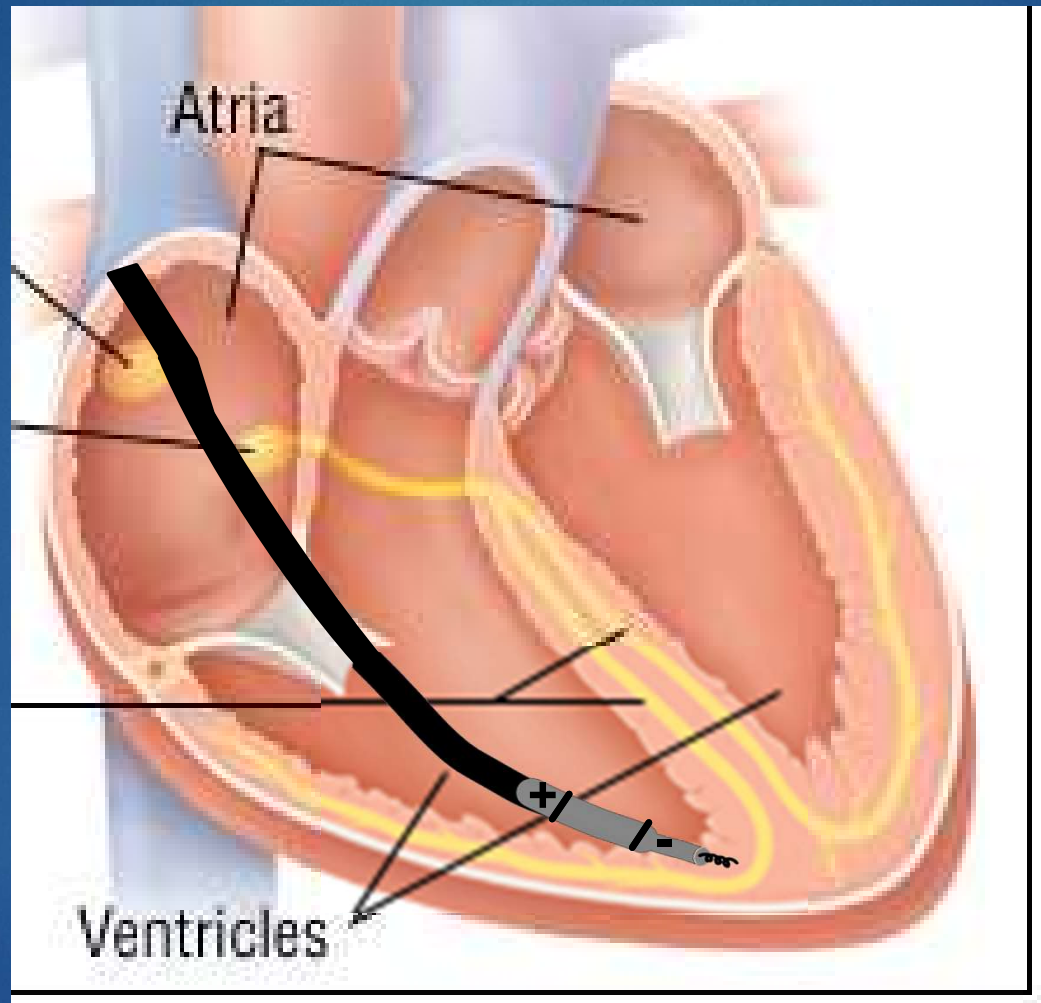
- ▶ Pneumothorax
- ▶ Perforation myocardique
- ▶ Mauvais positionnement (par ex stimulation phrénique)
- ▶ Hémorragie
- ▶ Délocalisation de sondes
- ▶ Fracture de sonde
- ▶ Infection
- ▶ Douleur chronique
- ▶ Thrombose veineuse

Définition

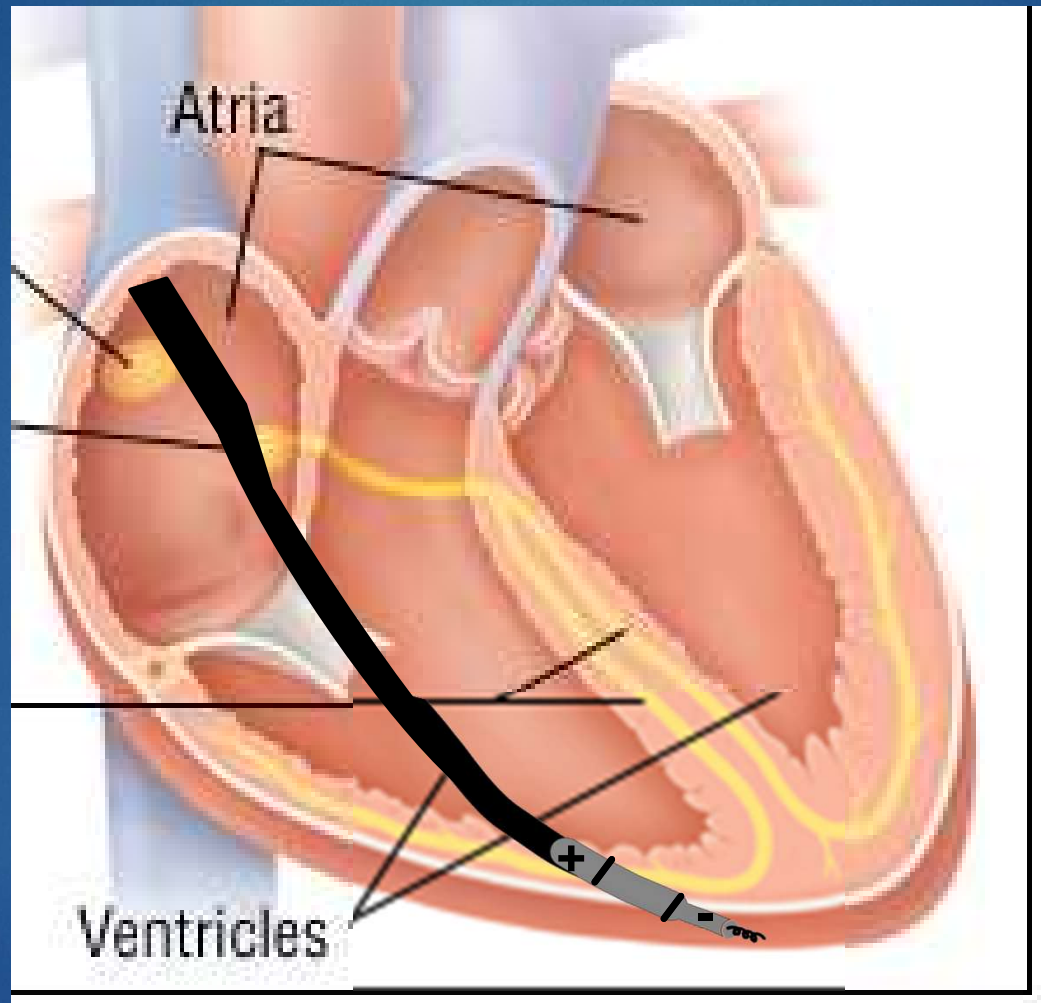
Passage de la sonde à travers le myocarde

- ▶ Soit un passage transitoire de la sonde durant l'implantation = ponction
- ▶ Soit un passage permanent de la sonde à travers le myocarde (le site de perforation correspond au site d'implantation définitive)

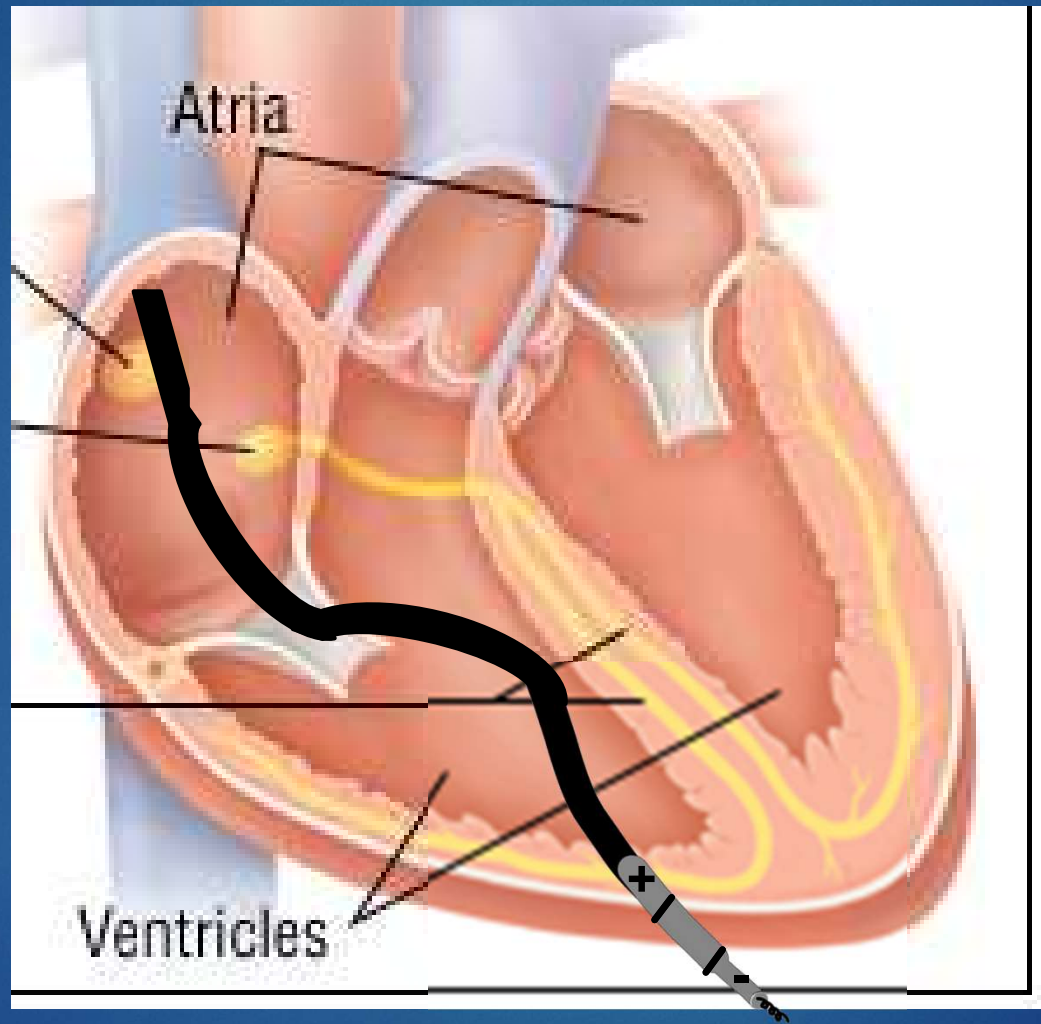
Définition



Définition



Définition



Définition

- ▶ Aiguë
 - ▶ Dans les 24 premières heures après l'implantation
- ▶ Sub-aiguë
 - ▶ Entre 24H et 1 mois après l'implantation
- ▶ Chronique
 - ▶ > 1 mois après l'implantation

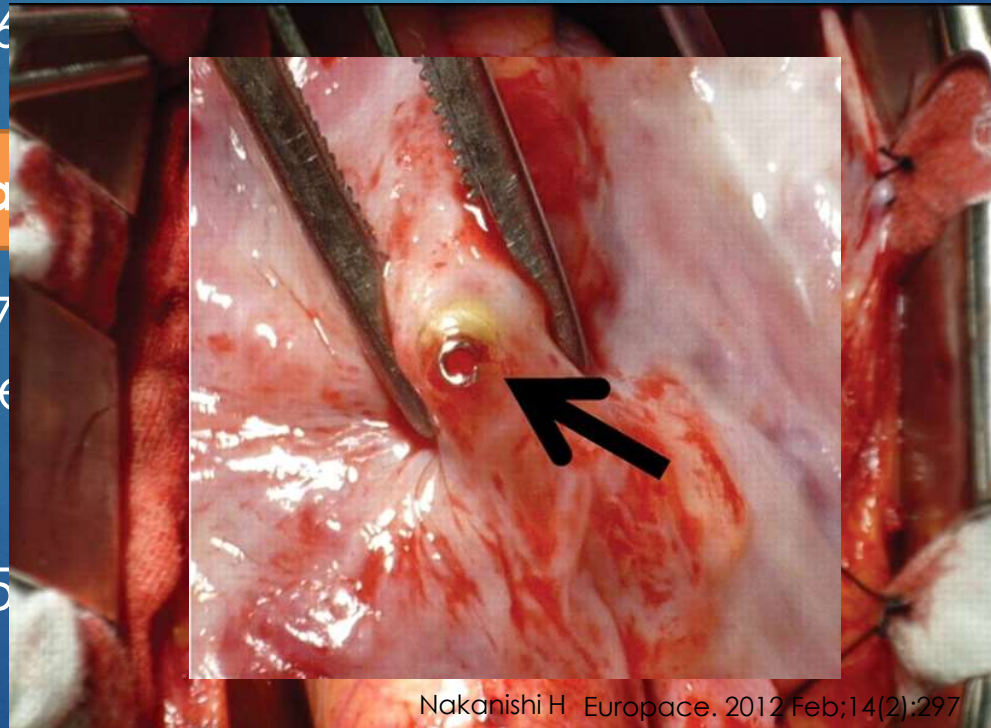
Incidence

Perforations symptomatiques

- ▶ Taux de perforation
 - ▶ entre 0.1 et 1.2 % pour les PCMK anti-brady
 - ▶ Entre 0.4

Perforations asymptomatiques

- ▶ Jusqu'à 27% autopsique
- ▶ Jusqu'à 15%



Nakanishi H Europace. 2012 Feb;14(2):297

Prévalence de perforation asymptomatique

Prevalence and Characterization of Asymptomatic Pacemaker and ICD Lead Perforation on CT

DAVID A. HIRSCHL, M.D.,* VINEET R. JAIN, M.D.,* HUGO SPINDOLA-FRANCO, M.D.,* JAY N. GROSS, M.D.,† and LINDA B. HARAMATI, M.D.*

From the *Department of Radiology, and †Department of Internal Medicine, Division of Cardiology, Albert Einstein College of Medicine, Montefiore Medical Center, Bronx, New York

Etude rétrospective

100 patients consécutifs avec un PCMK (N=72) ou un ICD (N=28) ayant bénéficié d'un CT-scan thoracique

100 patients avec sonde VD (58 passives et 42 actives) et 61 patients avec sonde atriale (12 passives et 49 actives)

Cardiac defibrillators (ICDs) are widely used for the management of heart failure (CHF). Acute implantation complication rates range from 3% to 7%. The aim of this study is to describe the incidence of lead perforation on computed

threshold, when available [79% (79/100)]. A cardiac electrophysiologist interpreted device data.

Results: All 100 patients had right ventricular leads (58 passive, 42 active) and 61 had right atrial leads (12 passive, 49 active). 15% (15/100) of patients had a lead perforation. Perforation rates were 15% (9/61)

nonperforated leads.

Conclusion: Asymptomatic perforation is a common phenomenon and rarely resulting in electrophysiologic consequences. Atrial leads perforated more frequently than ventricular leads, and ventricular ICD leads perforated more frequently than ventricular pacemaker leads. (PACE 2007; 30: 28–32)

Prévalence de perforation asymptomatique

**Pas de différence de paramètres
électrophysiologiques entre les
sondes responsables de perforation
ou non**

Facteurs favorisant la perforation

(patients symptomatiques)

Facteurs propres au patient

- ▶ Age avancé
- ▶ Genre féminin
- ▶ Prise de corticostéroïdes
- ▶ BMI < 20
- ▶ Traitement anticoagulant
- ▶ Stimulation préalable avec une sonde temporaire

Facteurs favorisant la perforation

Facteurs propres au matériel ou à la technique

- ▶ Sondes plus fines (force/unité de surface)
- ▶ Sondes rigides
- ▶ Excès de longueur
- ▶ Sondes actives
- ▶ Sondes atriales (épaisseur paroi atriale : 2mm)
- ▶ Positionnement apical

Facteurs « protecteurs » diminuant l'incidence de perforation

- ▶ HTAP (PAP systolique > 35 mmHg)
- ▶ Diabète
- ▶ Fibrillation auriculaire
- ▶ ANTCD de chirurgie cardiaque

Signes et symptômes

- ▶ Simple élévation de seuil, diminution de sensing ou modification de l'impédance
- ▶ Aspect de BBD lors de la stimulation
- ▶ Vertiges, perte de connaissance, décompensation cardiaque, chocs inappropriés (ICD) ou asystolie liés au dysfonctionnement du PCMK
- ▶ Épanchement péricardique, tamponnade
- ▶ Stimulation diaphragmatique (hoquet) ou intercostale
- ▶ Douleur abdominale
- ▶ Pneumothorax
- ▶ hémothorax

Symptômes les + fréquents

- ▶ Douleur thoracique
- ▶ Dyspnée
- ▶ Syncope
- ▶ Douleur abdominale
- ▶ Stimulation diaphragmatique ou musculaire
- ▶ hoquet

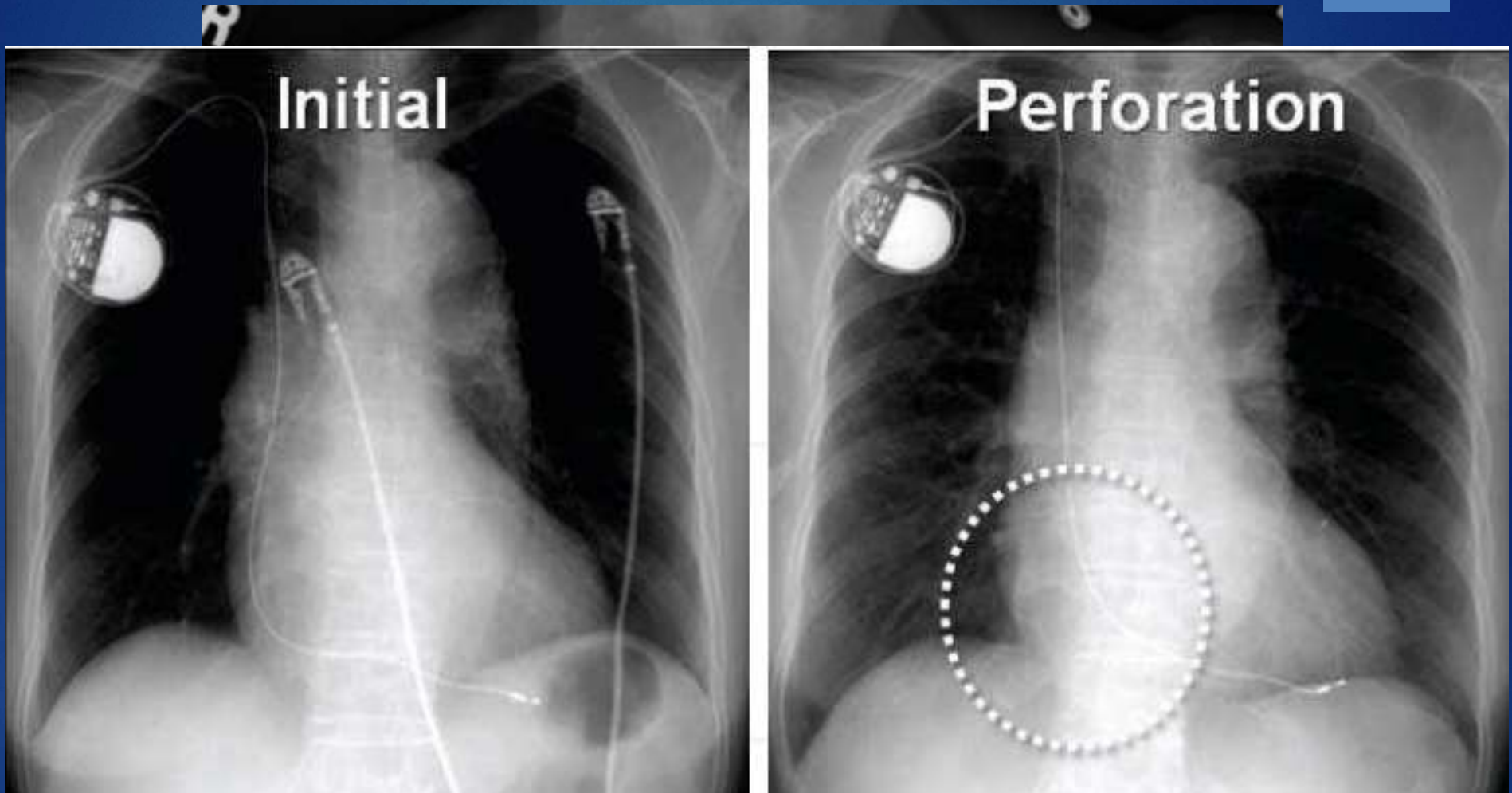
Diagnostic

Interrogation du dispositif

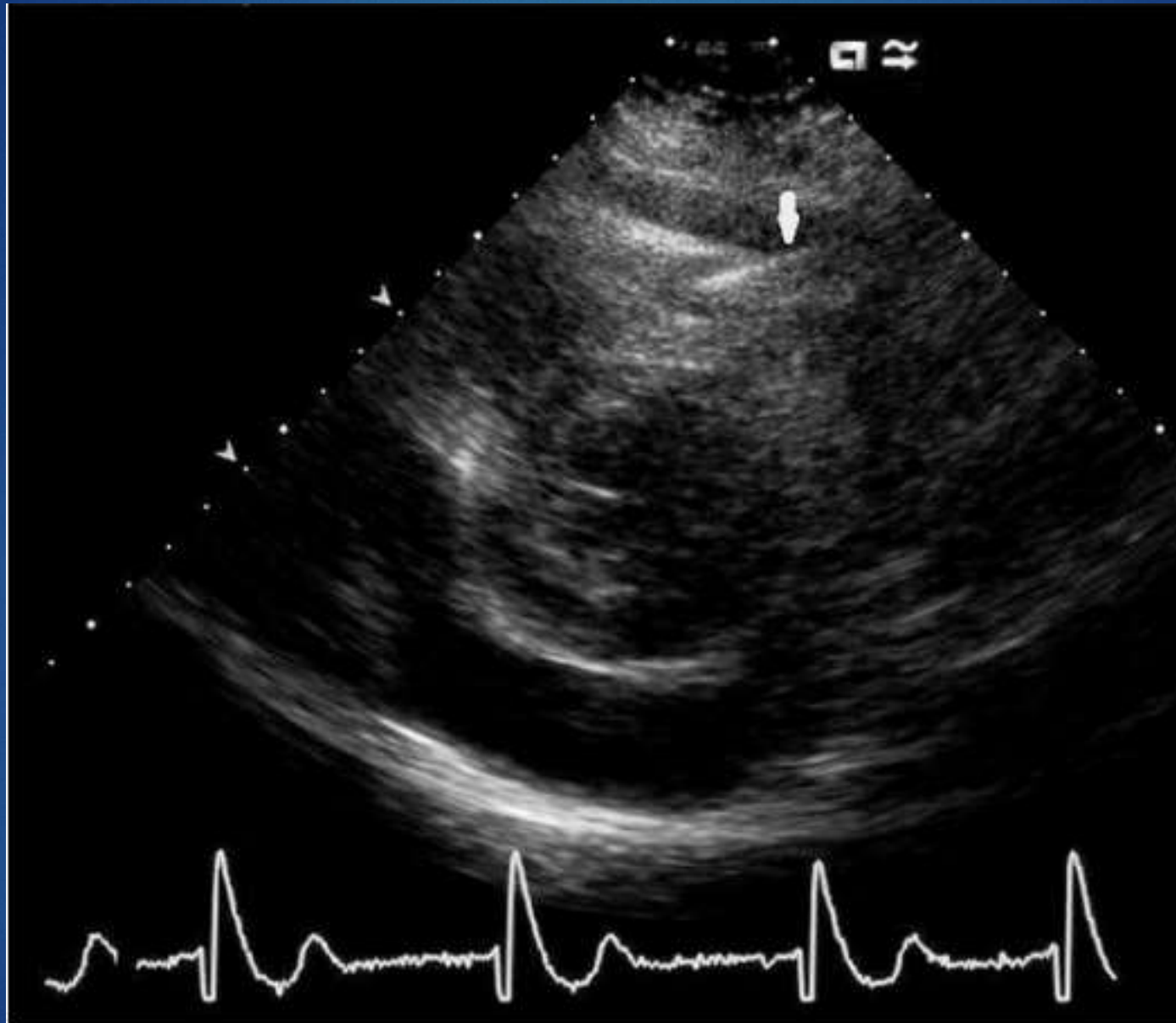
- ▶ Élévation du seuil de stimulation
- ▶ Diminution du sensing
- ▶ Modification de l'impédance
- ▶ Comparaison aux valeurs du précédent contrôle

Un fonctionnement correct du PCMK n'exclut pas la perforation

Diagnostic : RX thoracique



Echocardiographie transthoracique



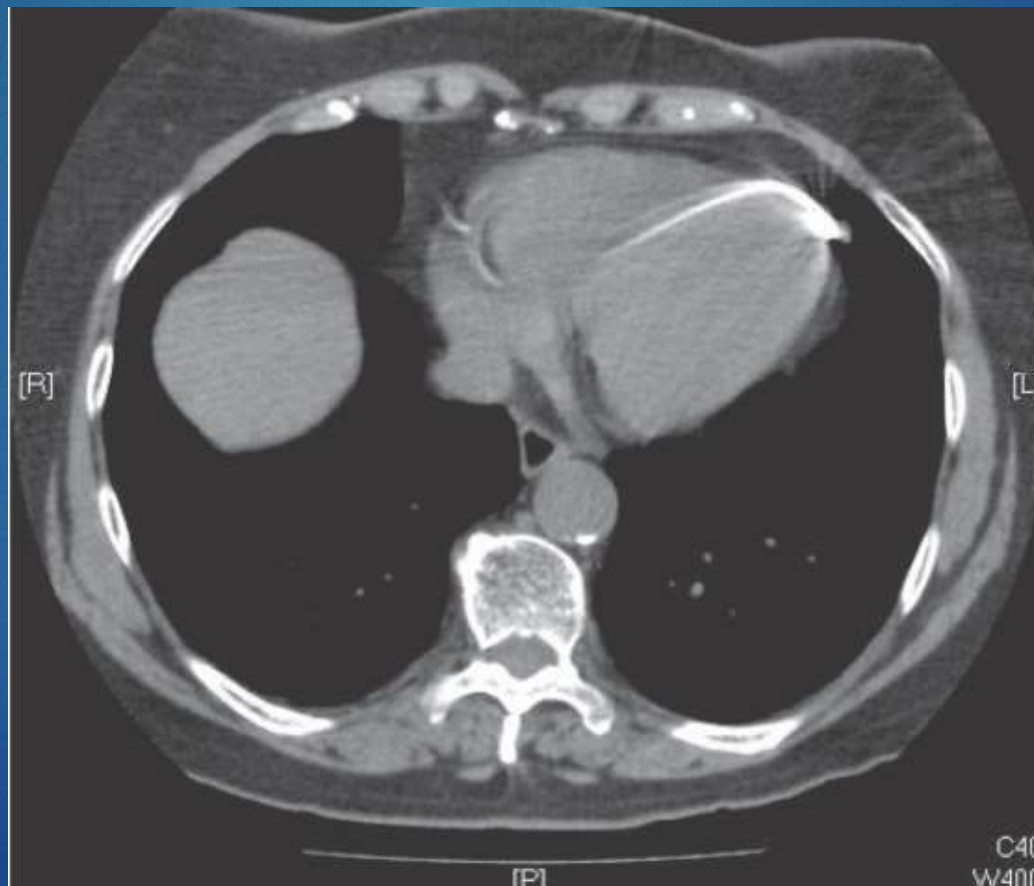
té

Diagnostic : CT-scan

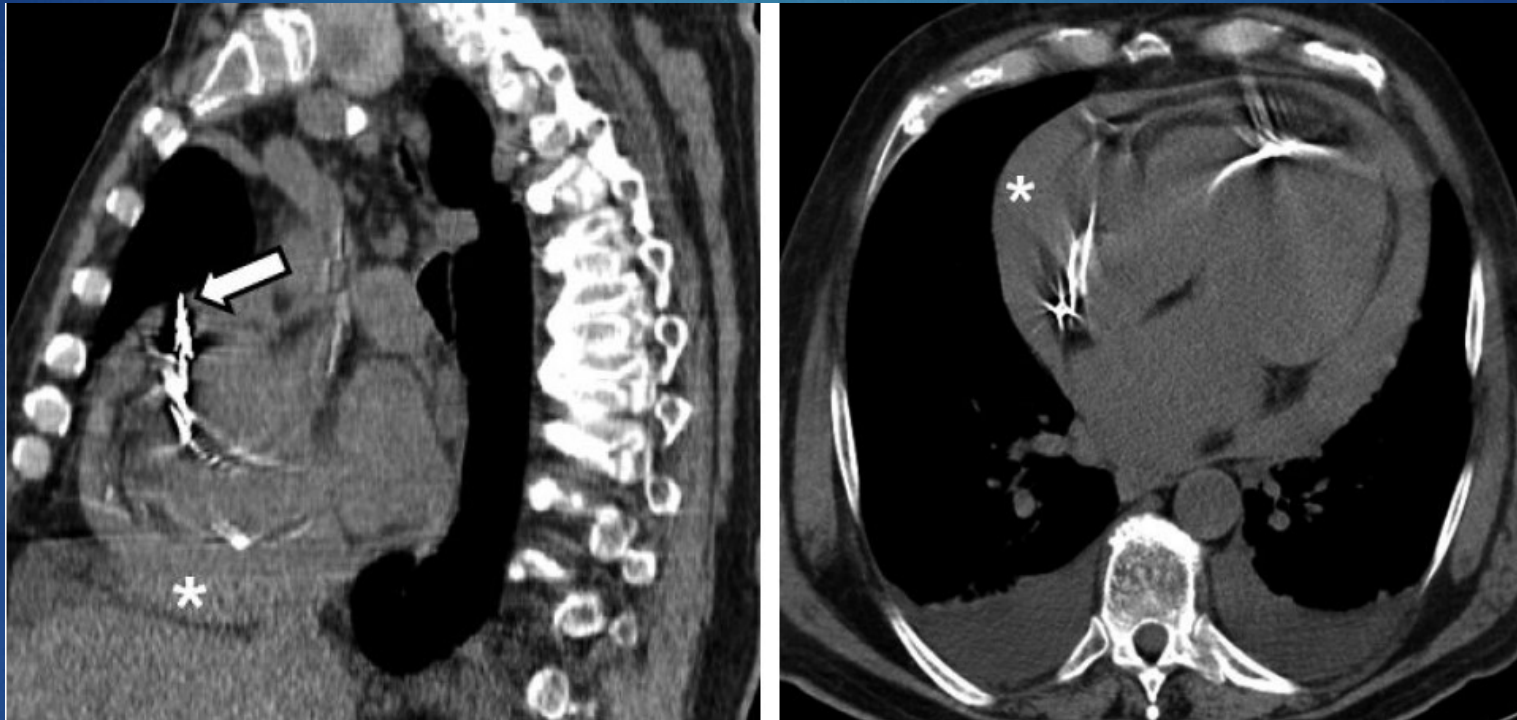
- ▶ Gold standard dans le diagnostic des perforations cardiaques
- ▶ Parfois difficile en raison d'artéfacts métalliques au niveau du tip de la sonde

Diagnostic : CT-scan

- ▶ Gold standard
- ▶ Parfois difficile en raison d'artéfacts métalliques au niveau du tip de la sonde



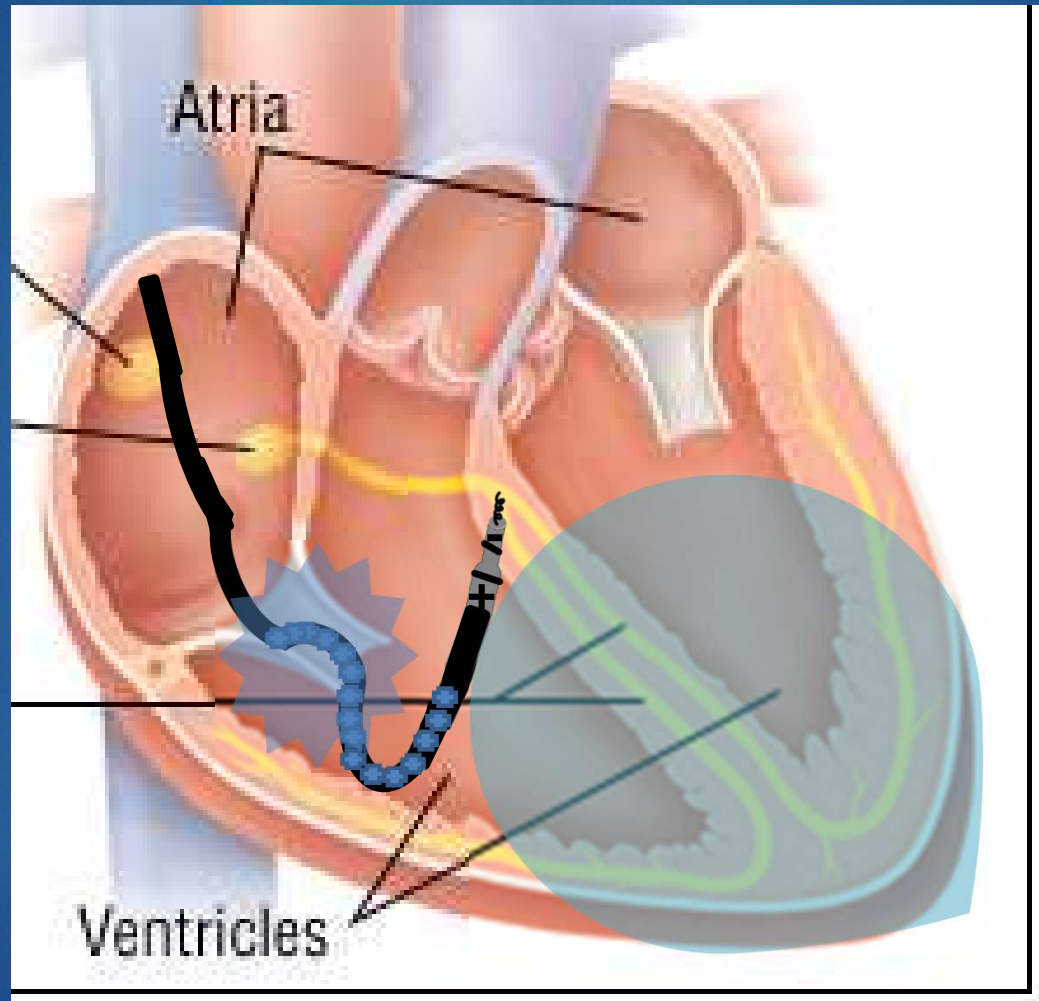
Diagnostic : CT-scan



Défibrillateurs implantables (ICD)

- ▶ Prévalence de perforation cardiaque rapportée entre 0.6 et 5.2 %
- ▶ Risque de perforation plus élevé que pour les PCMKs
 - ▶ Caractéristiques propres au matériel implanté (sonde plus rigide, implantation dans la région apicale)
 - ▶ Caractéristiques propres au patient (proportion plus importante de patients coronariens)

Positionnement sonde ICD dans l'outflow track



Défibrillateurs implantables (ICD)

Étude rétrospective à partir du registre
américain d'implantation des ICDs

Insights From the National Cardiovascular Data Registry

440 251 patients avec primo-
implantation ICD ou CRT-D (2006-2011)

Perforation cardiaque chez 625 patients
(0.14%)

Background—Because of the potential for cardiac perforation and subsequent outcomes, adverse events associated with ICD lead implantation and subsequent outcomes.

Methods and Results—We studied 440 251 first-time ICD recipients in the ICD Registry implanted between January 2006 and September 2011. Using hierarchical multivariable logistic regression adjusting for patient, implanting physician, and hospital characteristics, we examined the association between ICD lead implantation and other major complications (0.14%). After multivariable adjustment, ICD lead implantation was associated with other left ventricular perforation. Conversion to CRT-D was associated with a higher volume of ICD lead implantation had a higher risk of cardiac perforation ($P<0.0001$), postprocedural hospital stays ≥ 5 days (odds ratio, 16.3; 95% confidence interval, 13.7–19.4, $P<0.0001$), and in-hospital death (odds ratio, 17.7; 95% confidence interval, 12.2–25.6; $P<0.0001$).

Conclusions—In a large population of ICD recipients, specific patient and implanter characteristics predicted cardiac perforation risk. Cardiac perforation was associated with a substantially increased risk of other major complications, prolonged hospital stays, and death. (*Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2013;6:582-590.)

Key Words: adverse events complication ■ cardiac perforation ■ complication ■ defibrillators, implantable
■ mortality ■ national registry

Défibrillateurs implantables (ICD)

Facteurs associés à un risque accru de perforation en analyse multivariée

Variable	Adjusted Odds Ratio	95% Confidence Interval P	P Value
Age (per 10 y increase)	1.37	1.28–1.47	<0.0001
Female sex	2.18	1.86–2.57	<0.0001
NYHA class			
I	Reference		...
II	1.10	0.82–1.48	0.5261
III	1.42	1.05–1.93	0.0231
IV	1.49	0.94–2.38	0.0923
ICD type			
Single-chamber ICD	Reference		
Dual-chamber ICD	1.52	1.19–1.94	0.0008
CRT-D	1.30	0.98–1.73	0.0694
LBBB	1.80	1.48–2.19	<0.0001
LVEF (per 5% increase)	1.05	1.01–1.09	0.0189

Défibrillateurs implantables (ICD)

Facteurs associés à un plus faible risque de perforation en analyse multivariée

Hsu et al (*Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2013;6:582-590.)

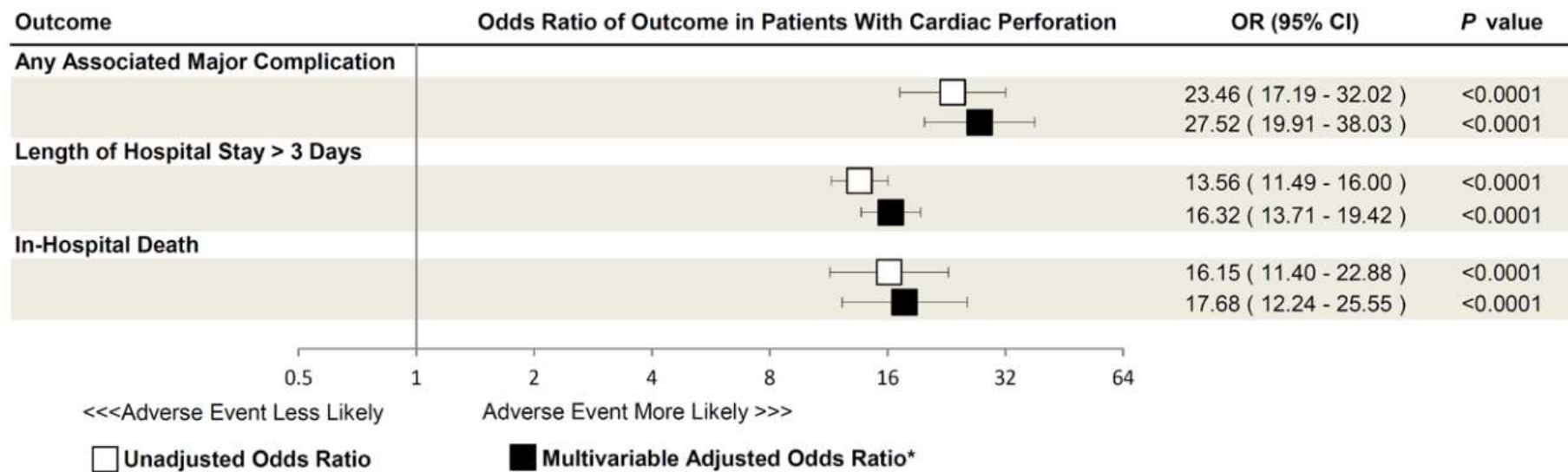
Variable	Adjusted Odds Ratio	95% Confidence Interval P	P Value
Atrial fibrillation/atrial flutter	0.71	0.59–0.87	0.0006
Diabetes mellitus	0.72	0.61–0.86	0.0003
Previous CABG	0.06	0.04–0.10	<0.0001
Implanting physician volume	0.99	0.98–1.00	0.0064

Complications majeures liées à la perforation cardiaque durant l'implantation d'un ICD

Adverse Event	Cardiac Perforation (n=625)	No Cardiac Perforation (n=439 626)	P Value
Any associated major complication*	7.4%	0.3%	<0.0001
In-hospital death	5.6%	0.4%	<0.0001
Specific associated complication			
Cardiac arrest	6.88%	0.28%	<0.0001
Myocardial infarction	0.32%	0.03%	<0.0001
Infection requiring antibiotics	0.32%	0.04%	0.0006
Pneumothorax	2.40%	0.41%	<0.0001
Hematoma	1.76%	0.65%	0.0006
Hemothorax	1.60%	0.06%	<0.0001
Transient ischemic attack or stroke	0.96%	0.06%	<0.0001
Peripheral embolus	0.32%	0.02%	<0.0001
Conduction block	0.32%	0.03%	0.0001
Valve injury	0.16%	0.00%	<0.0001
Drug reaction	0.00%	0.08%	0.4779
Peripheral nerve injury	0.00%	0.00%	0.9005

Outcome en cas de perforation cardiaque durant l'implantation d'un ICD

Hsu et al (*Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2013;6:582-590.)



Prise en charge

- ▶ Perforation symptomatique ou non
- ▶ Etat hémodynamique du patient
- ▶ Type de sonde
- ▶ Ancienneté de la sonde
- ▶ Localisation de l'extrémité de la sonde

Prise en charge

- ▶ Ne rien faire
- ▶ Implantation d'une nouvelle sonde
- ▶ Repositionnement de la sonde
- ▶ Extraction percutanée de la sonde



**+/- drainage
péricardique**

- ▶ Chirurgie ouverte
 - ▶ Sternotomie
 - ▶ Thoracoscopie/tomie
 - ▶ Laparotomie

Prise en charge

- ✓ SOP
- ✓ AG
- ✓ ETO
- ✓ Artère radiale

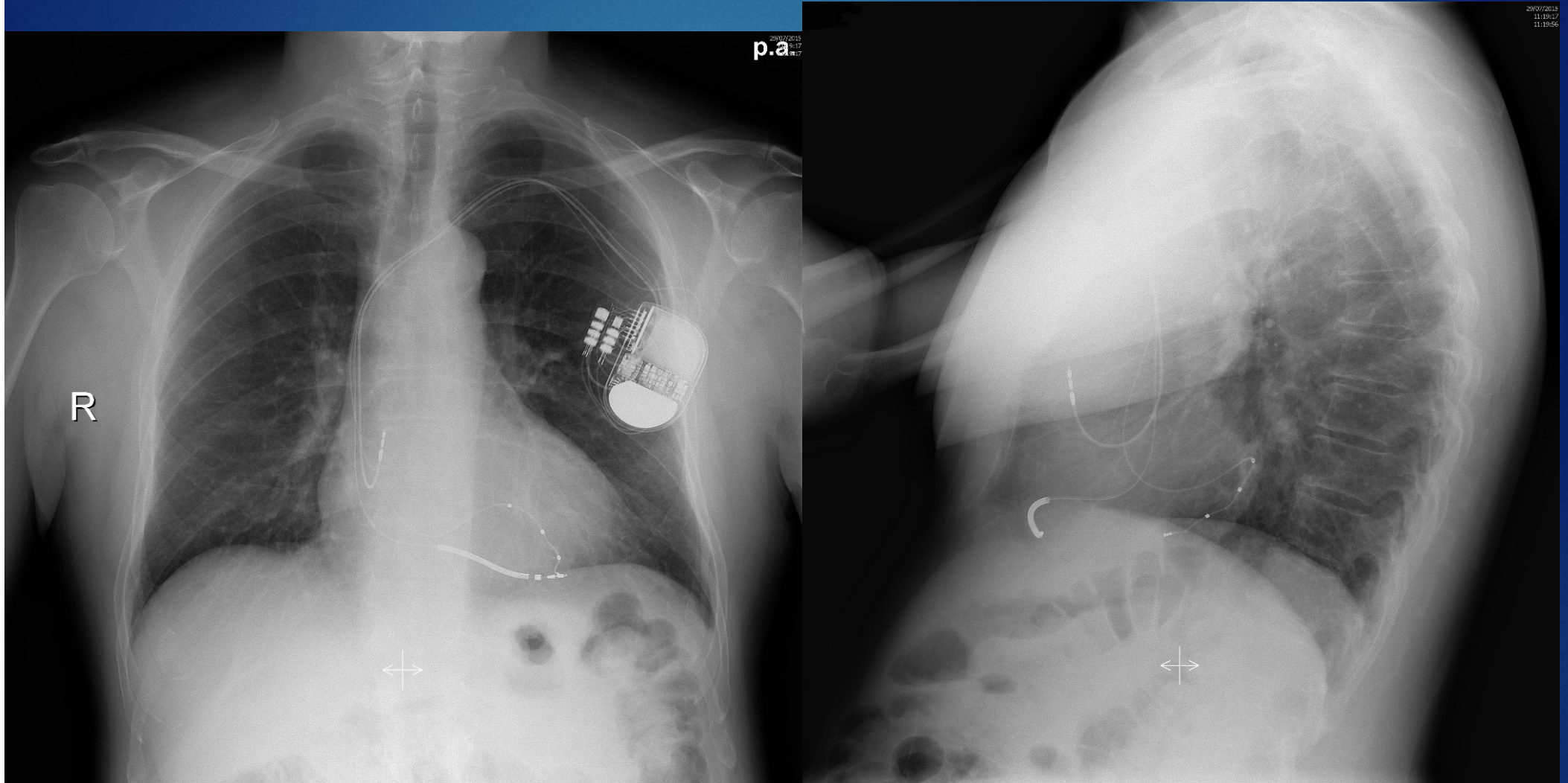


Cas clinique n°1

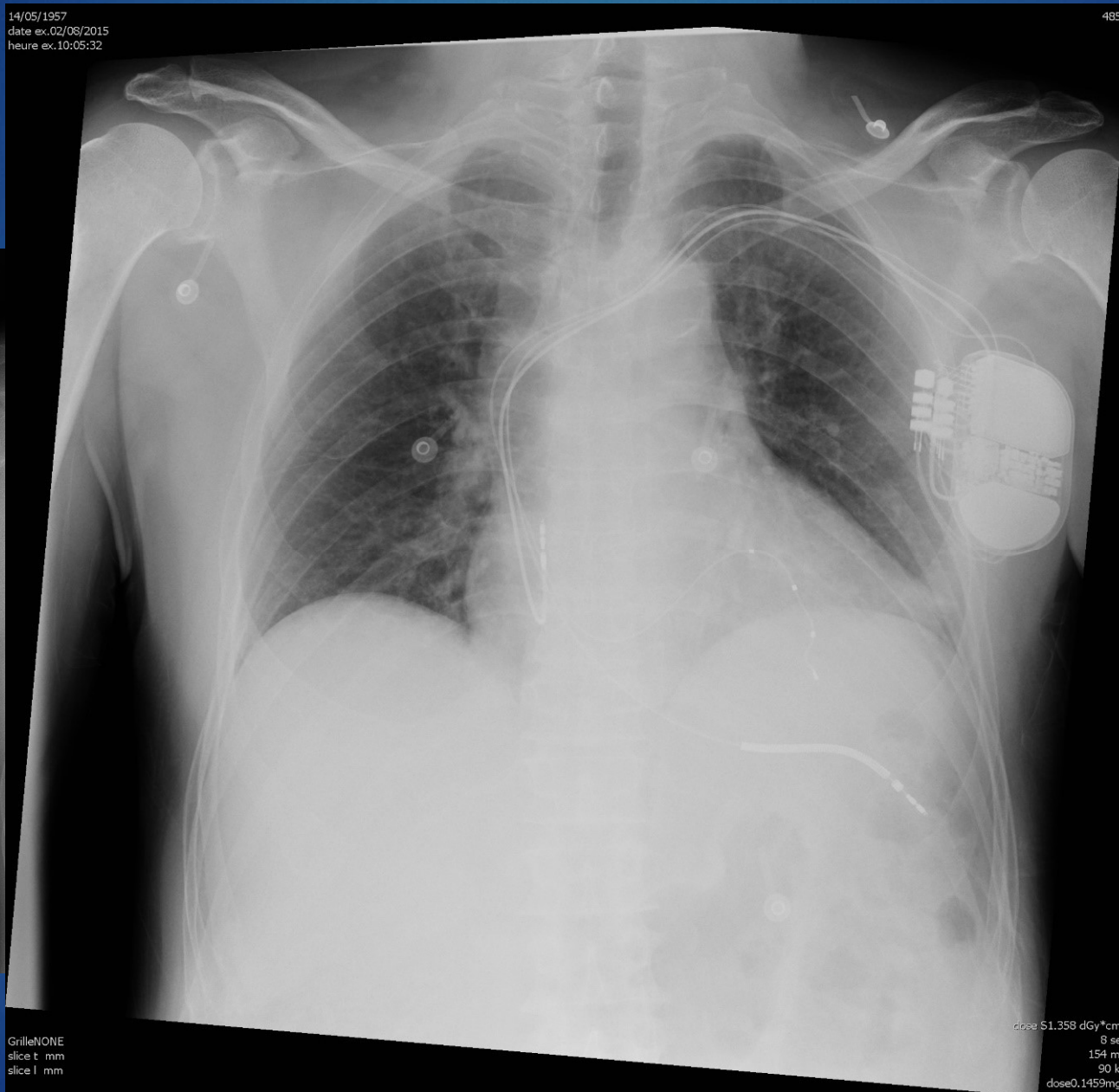
- ▶ Patient de 58 ans
- ▶ Cardiopathie ischémique dilatée
- ▶ FE 27 % et QRS larges
- ▶ ANTCD
 - ▶ Infarctus inférieur en 2008 avec PTCA CD
 - ▶ Infarctus antérieur en 2012

Primo-implantation CRT-D

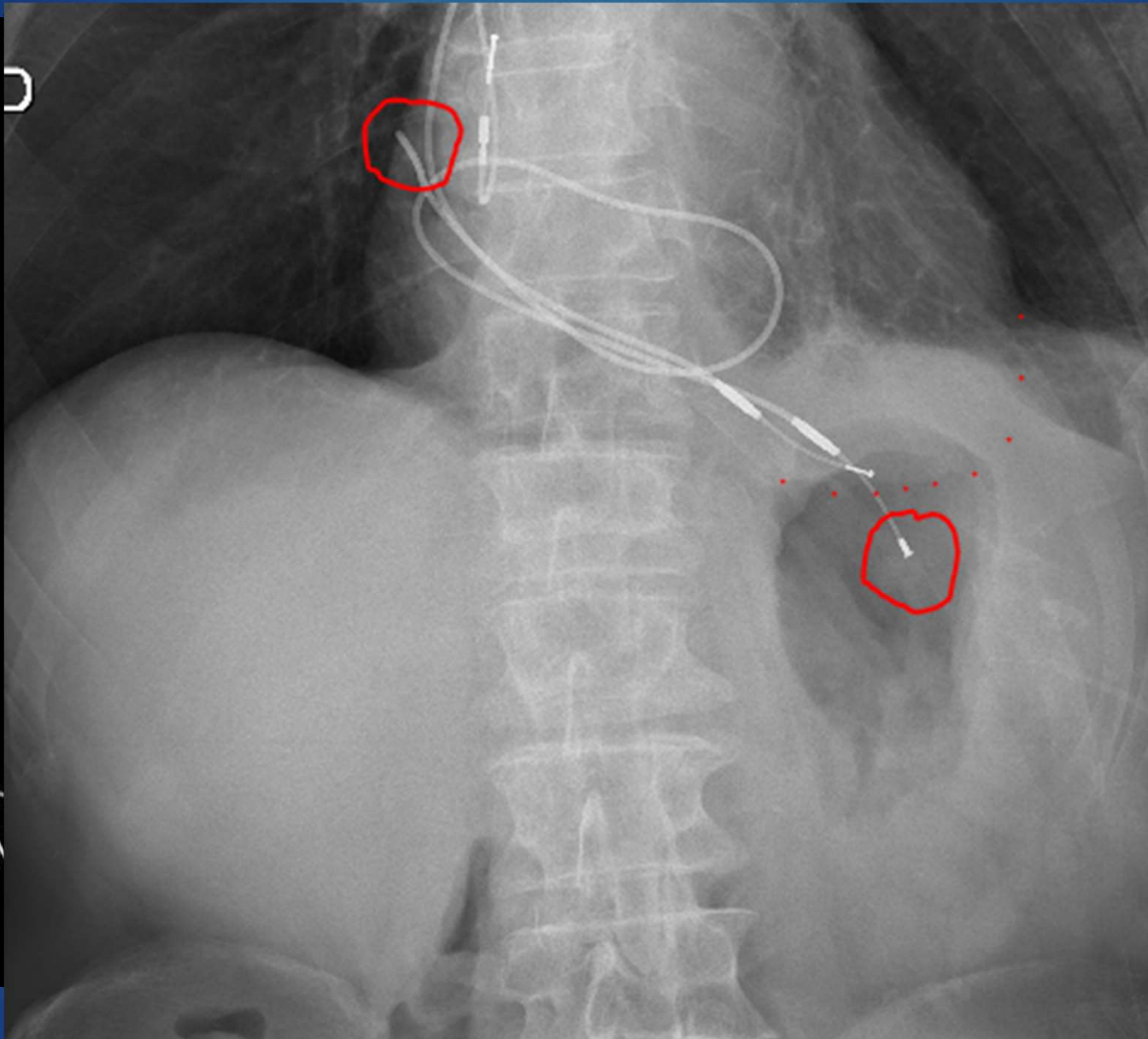
Cas clinique n°1



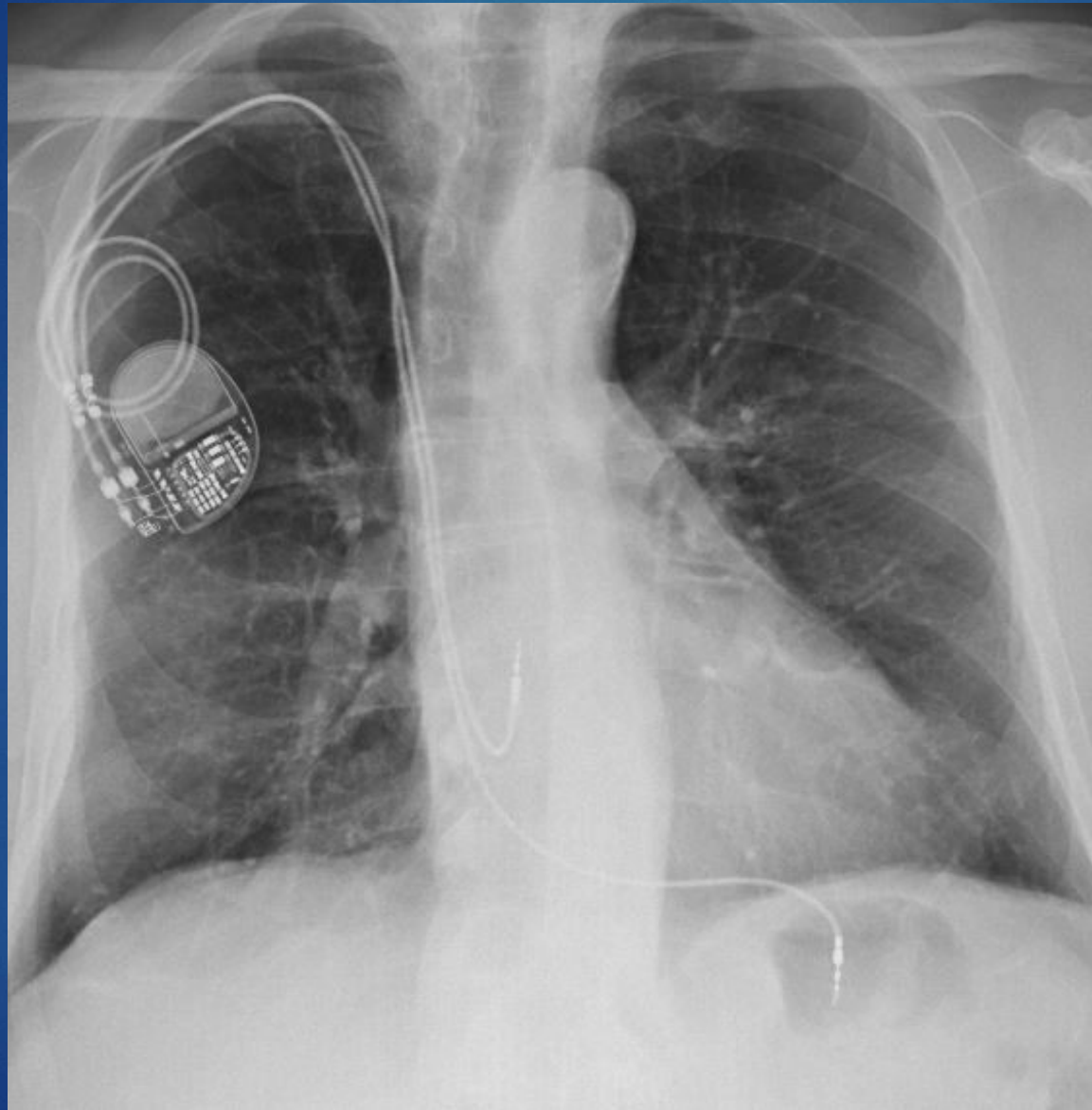
Cas clinique n°1



Cas clinique n°2



Cas clinique n°3



- ▶
- ▶
- ▶
- ▶

ale
nde V à

Conclusion

- ▶ La perforation myocardique est une complication rare d'implantation d'un stimulateur cardiaque, plus fréquente en cas d'ICD
- ▶ Incidence ↘ par la technique d'implantation
- ▶ Potentiellement létale surtout à la phase aiguë
- ▶ Un fonctionnement correct du stimulateur n'exclut pas la perforation
- ▶ L'examen diagnostique de choix en cas de doute est le CT-scan
- ▶ L'extraction de la sonde doit être réalisée en SOP, sous AG et monitoring ETO, de manière percutanée dans la plupart des cas avec un back-up chirurgical rapproché