

Anesthésie du patient porteur d'un pace maker ou d'un défibrillateur implantable

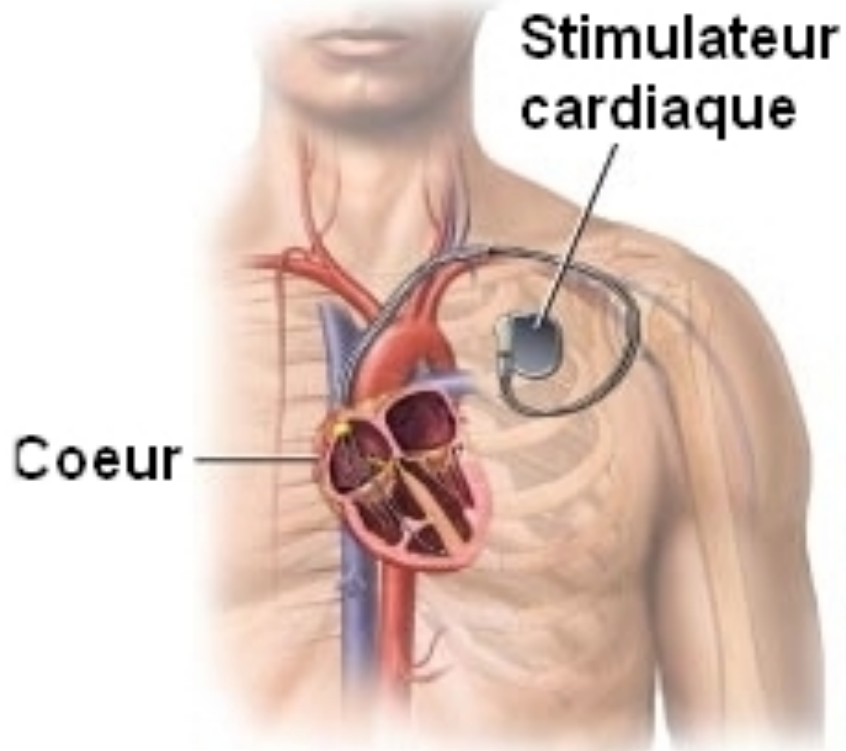
Pr Julien Amour

Université Pierre & Marie Curie

Anesthésie-Réanimation

CHU Pitié-Salpêtrière - Paris

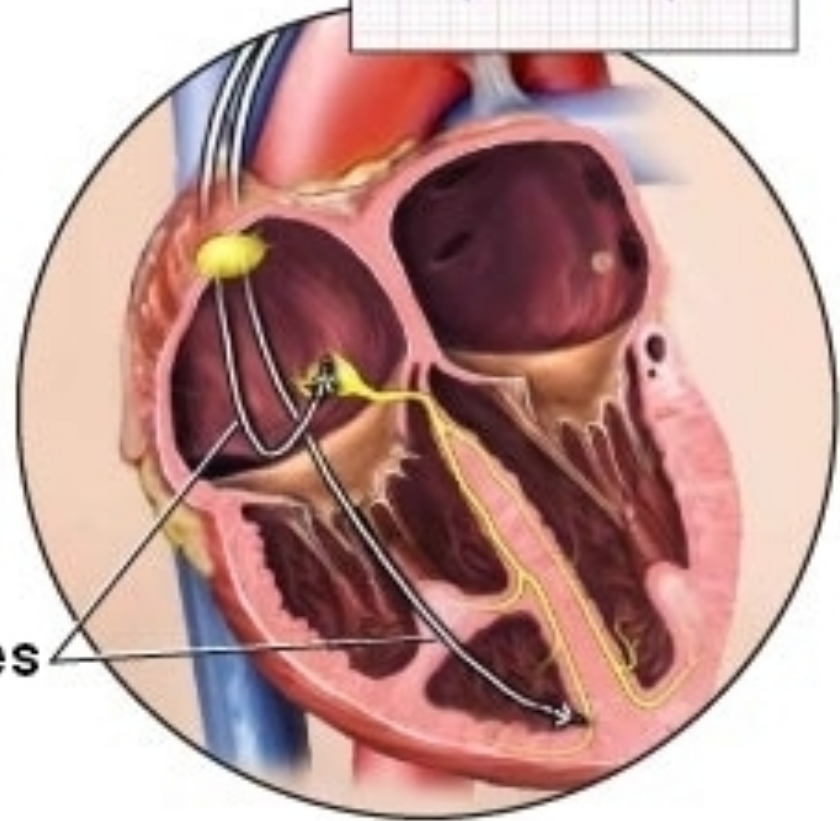
Stimulateur cardiaque



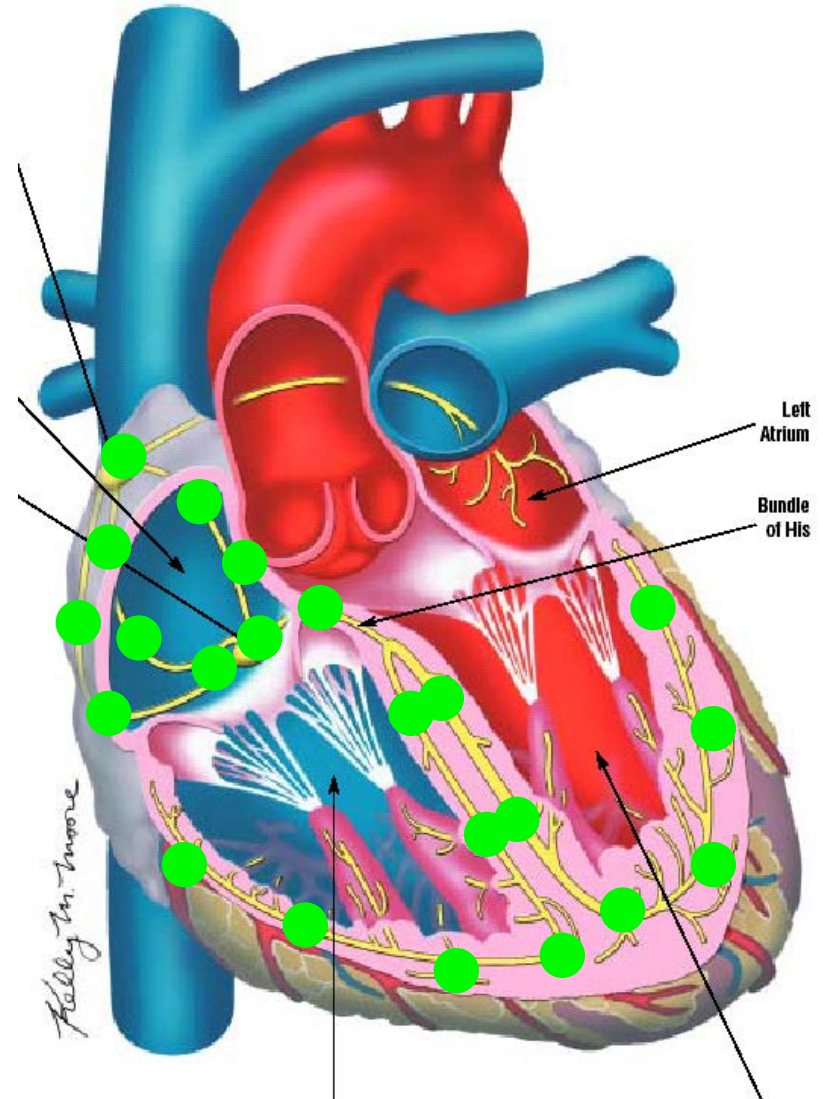
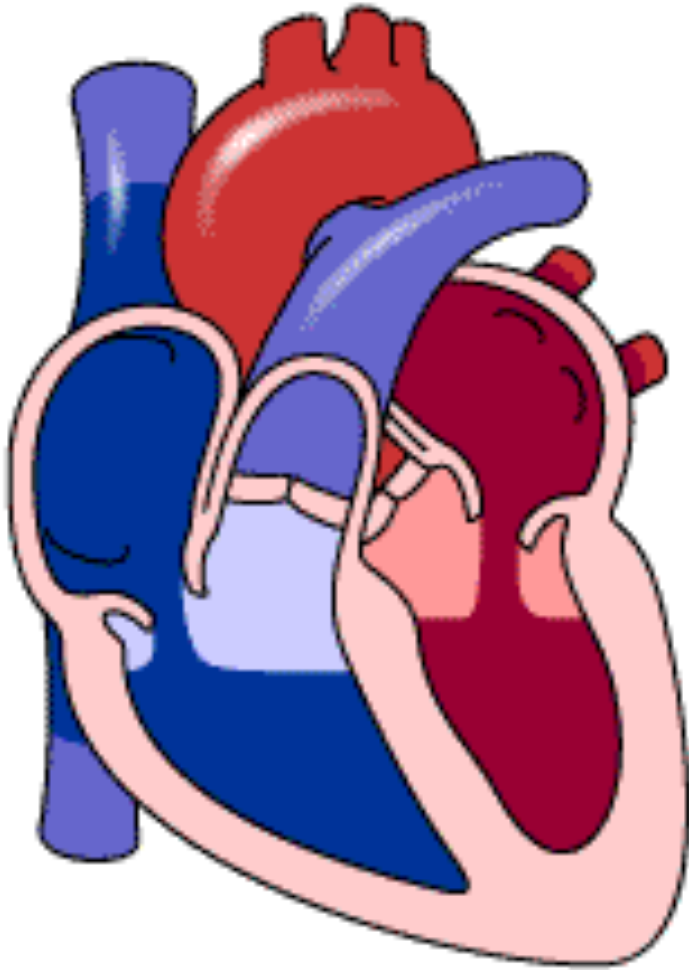
EEC normal



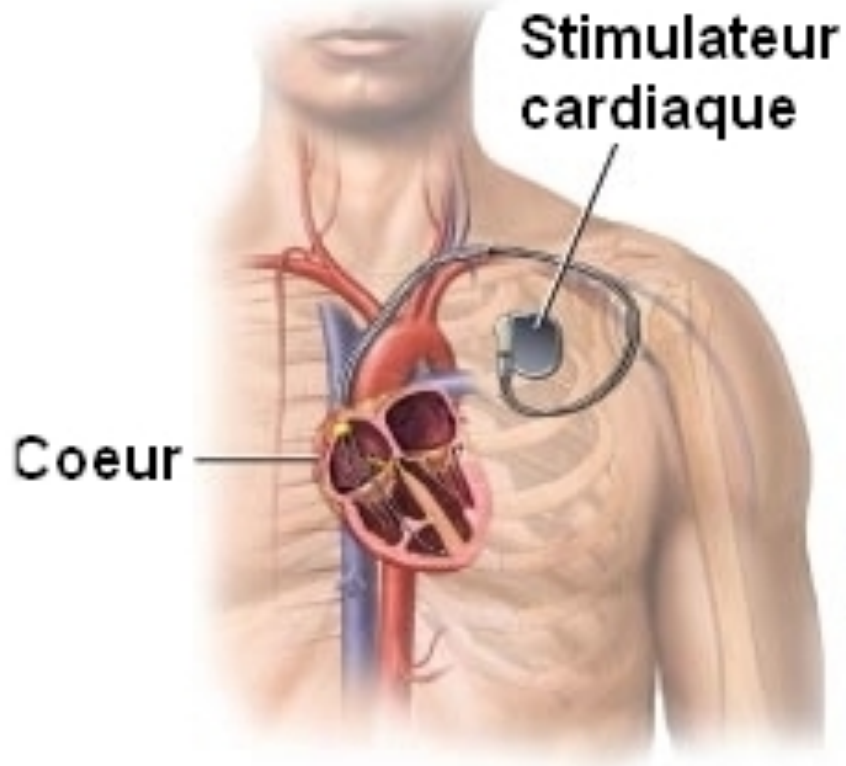
Electrodes



Conduction intracardiaque



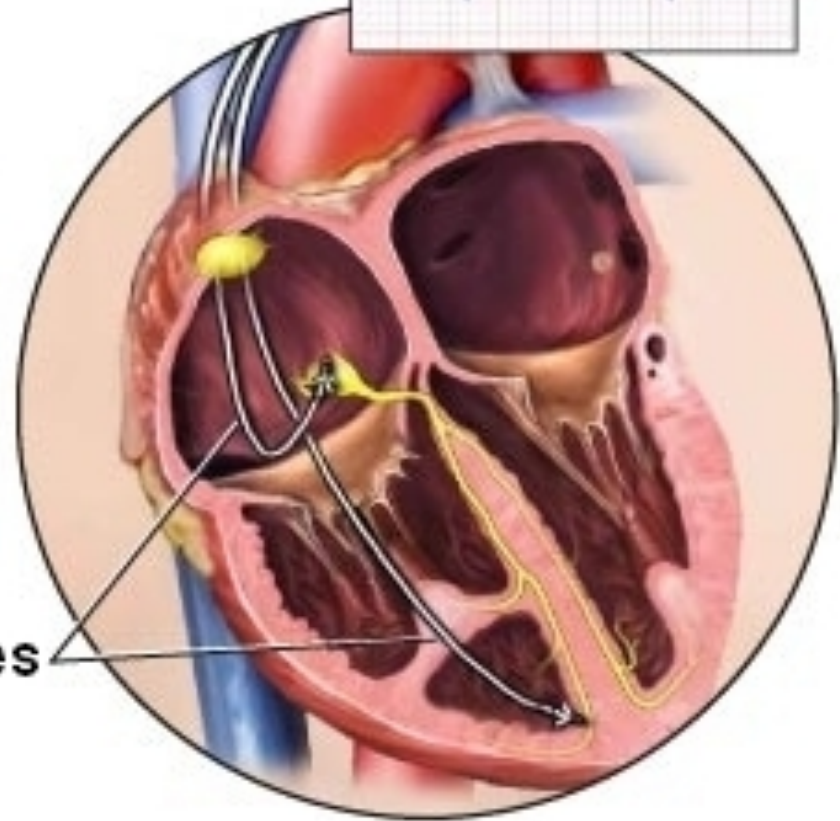
Stimulateur cardiaque



EEC normal



Electrodes



Code de fonctionnement du stimulateur cardiaque

Stimulateur cardiaque

Lettre I

Lettre II

Lettre III

Lettre IV

Stimulation

Détection

Réponse à la détection

Fréquence

O : Aucune

O : Aucune

O : Absente

O : Non Asservie

A : Auriculaire

A : Auriculaire

A : Inhibée

R : Asservie

V : Ventriculaire

V : Ventriculaire

V : Déclenchée

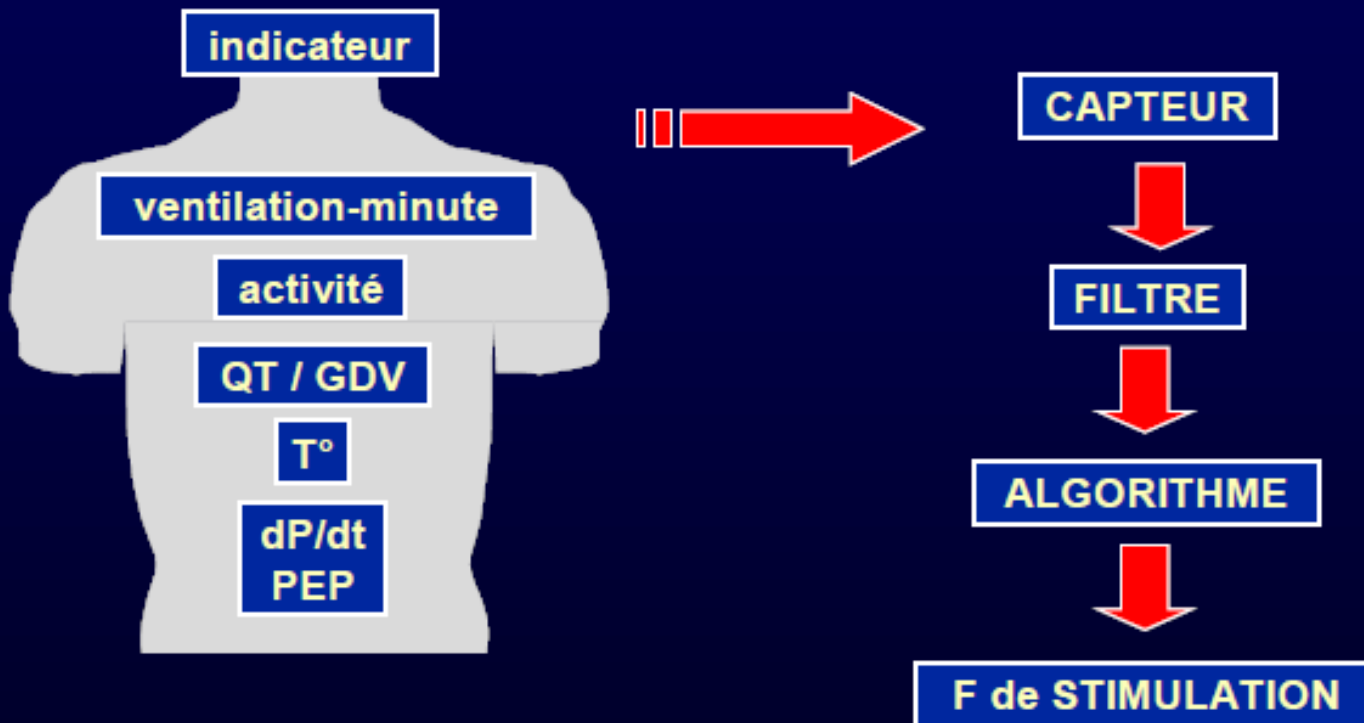
D : Double (A+V)

D : Double (A+V)

D : Double (I+T)

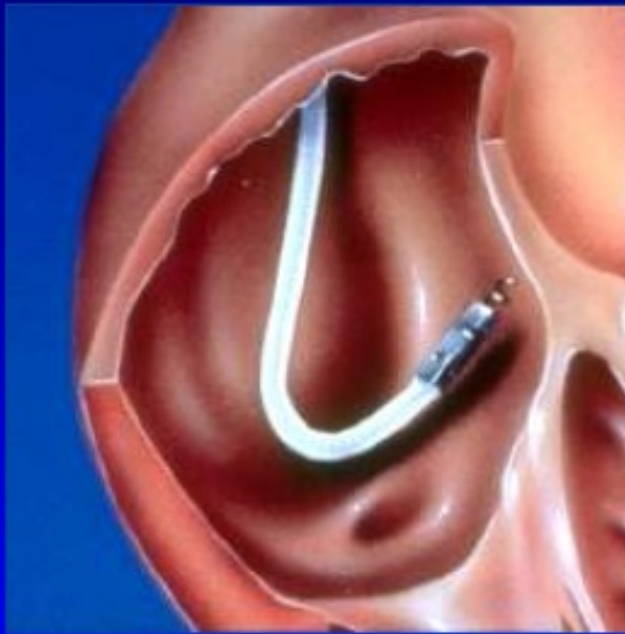
R = asservissement!

Principe d'un système d'asservissement



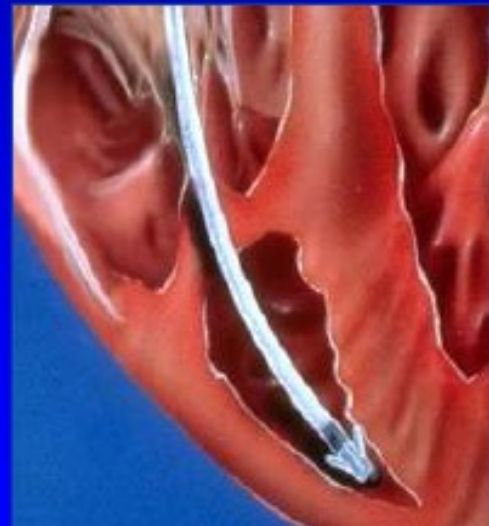
Différent types de stimulateurs

Les modes simple chambre



AOO
AAI
AAT

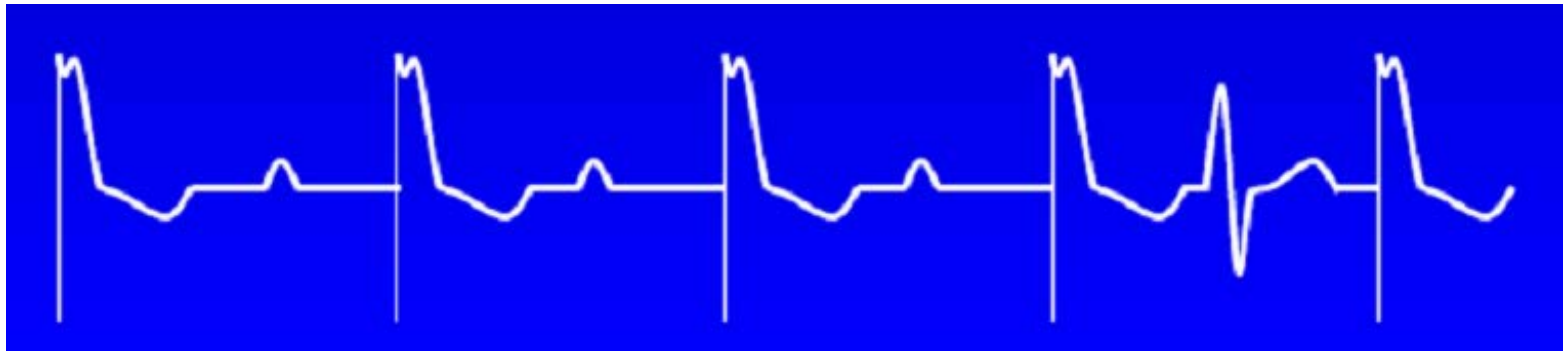
VOO
VVI
VVT



Mode AAI



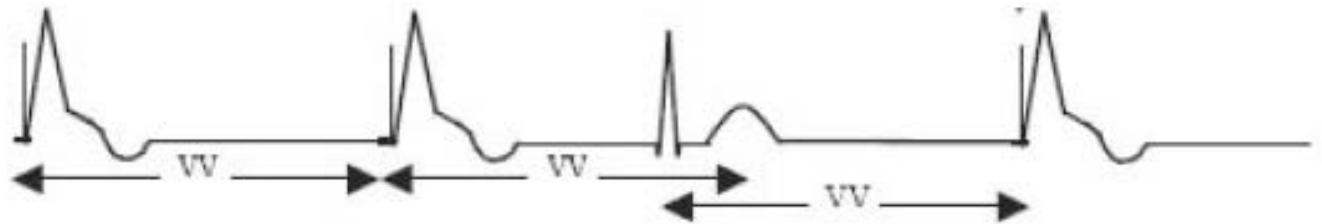
Mode V00



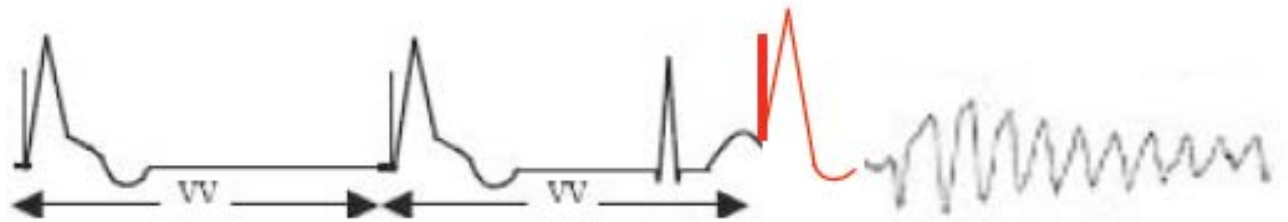


Mode VVI / VOO

VVI



VOO



Mode double chambre

VAT

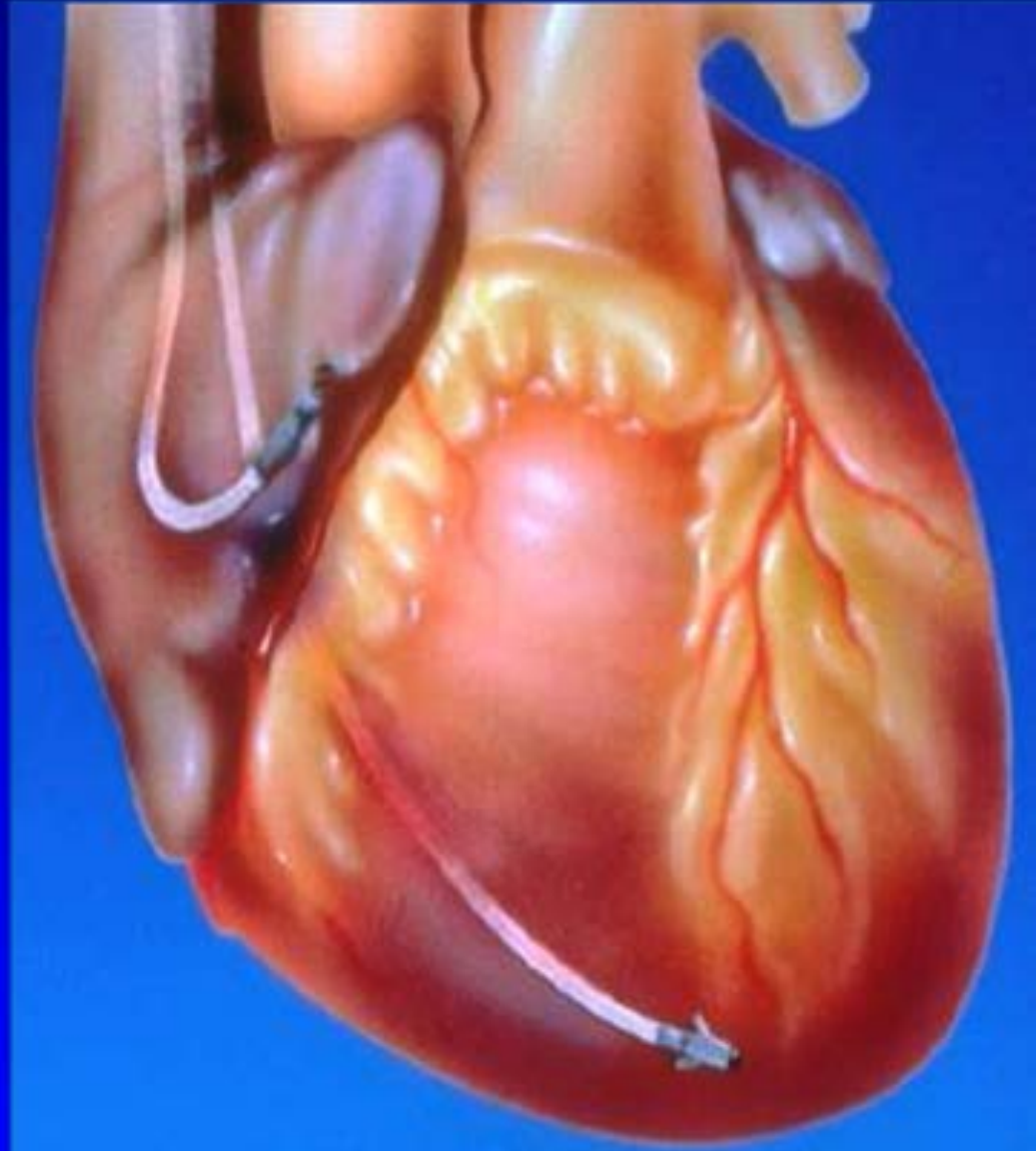
VDD

DOO

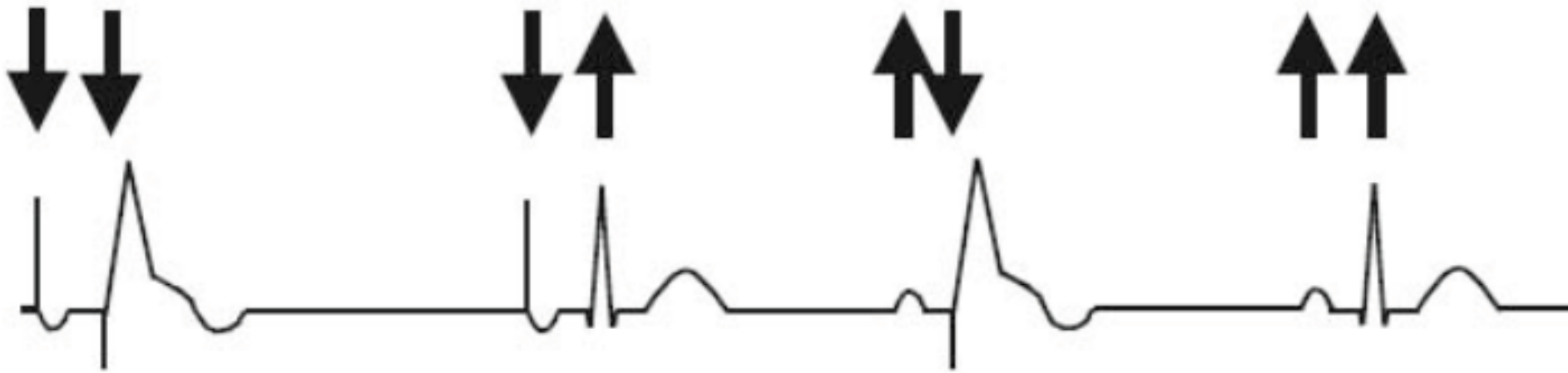
DVI

DDI

DDD

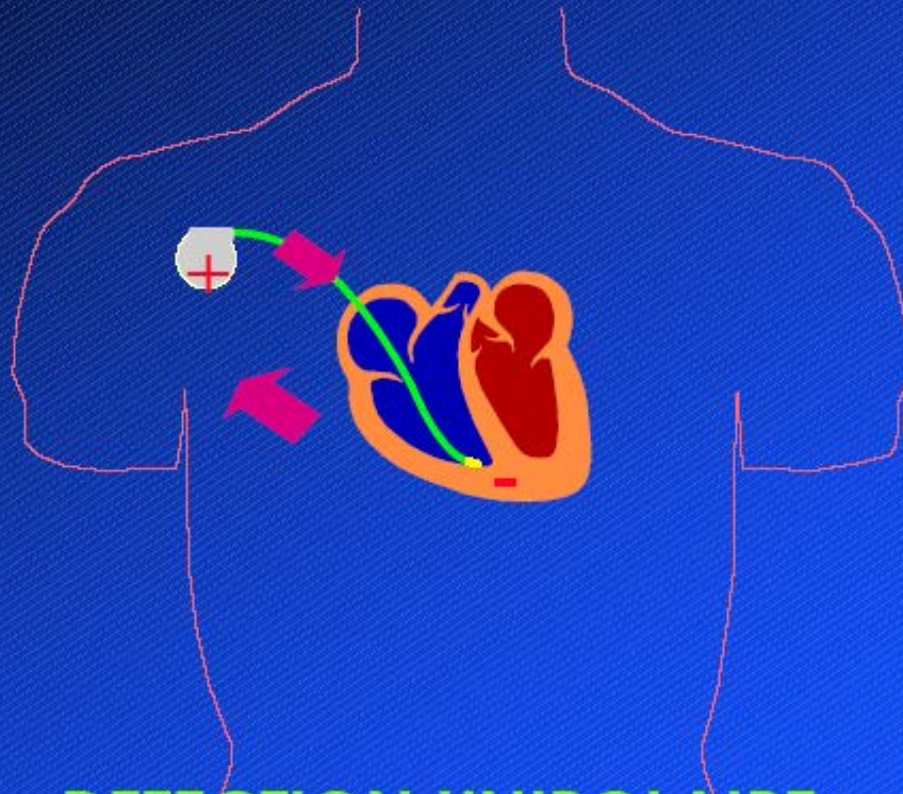


Le mode idéal: DDDR



Sonde unipolaire

CONFIGURATION UNIPOLAIRE

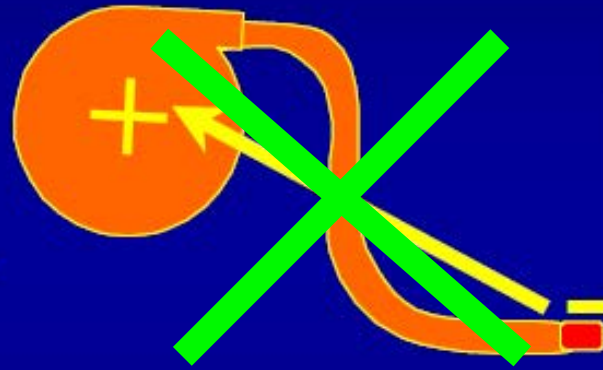


DETECTION UNIPOLAIRE

Sondes de stimulateur



es d'électrodes

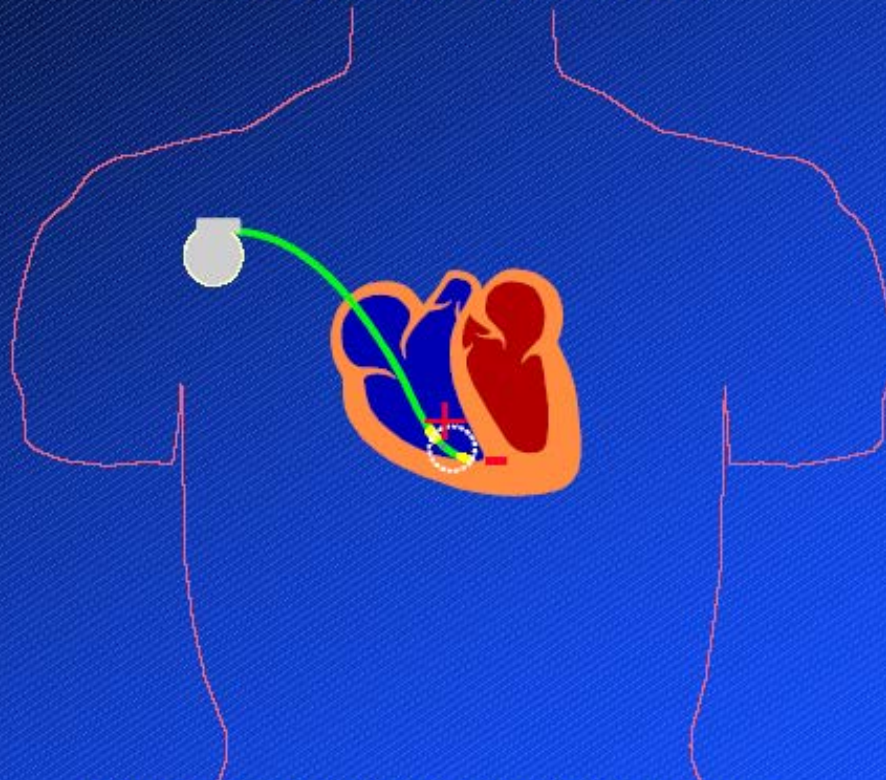


Unipolaire



Sonde bipolaire

CONFIGURATION BIPOLAIRE



Guy PIOGET
DIU 2007

DETECTION BIPOLAIRE

Interférences électromagnétiques

BRICOLAGE

PROTHESES AUDITIVES

SYSTEMES D'ALARME

ELECTRO MENAGER

TELECOMMANDES

JOUETS TELECOMMANDES

HI FI

REPARATIONS AUTOMOBILES

ELECTRO THERAPIES

TONDEUSES A GAZON

JOUETS ELECTRIQUES

Interférences avec le « mobile »

- AUCUNE DEPROGRAMMATION, AUCUNE DETERIORATION. INHIBITION.
- EMI: AUCUN EFFET PERMANENT
- DISTANCE DE SECURITE PM / TEL. :
> 20 cm
- PORTER L'APPAREIL A L'OREILLE
OPPOSEE
- JAMAIS D'APPAREIL EN REGARD DU
BOÎTIER (POCHE)

Période périopératoire et PM

■ Effets délétères possibles

- Mobilisation de sonde, dommage de la sonde
- Échec de stimulation ou stimulation inappropriée (IEM)
- Modification des réglages individuels du PM (IEM)

■ Conséquences

- Retour en mode VOO
- Hypotension, bas débit
- Troubles du rythme cardiaque sévères
- En cas de CEE => destruction du boîtier ou brûlure myocardique par conduction des sondes

Types de PM ?

**Medtronic
Vitatron**

Sorin ELA

St Jude

Guidant

Biotronic

Medico



Consultation d'anesthésie et PM

■ Connaitre le type de PM

- Indication (BAV complet...)
- Marque (Metronic, Biotronic, Sorin, St Jude, Medico...)
- Nombre de sondes
- Type: unipolaire ou bipolaire
- Mode de réglage: DDD, DDI, VVI, AAI.....
- Mode d'échappement asynchrone AOO, VOO, DDO
- DIA associé *ASA Task Force. Anesthesiology 2005*

■ ECG

Stone et al. Sem Cardiothor Vasc Anes 2009

- Sans aimant (avec ou sans Valsalva)
- Avec aimant

■ Avis spécialisé si nécessaire

Anesthésie et PM

- Reprogrammation spécifique du PM
 - Uniquement si dépendance du PM
- Aimant per opératoire
 - Pour les patients dépendants
 - Repasse en mode asynchrone pour le bloc
 - Isole des EMI du bistouri
 - Doit rester accessible
 - Si DAI + PM, bloque DAI mais pas PM

Anesthésie et PM

■ Agents anesthésiques et procédures

- Limiter IEM
- Rasage électrique, succinylcholine, VT élevés

■ Bistouri

- Au mieux bipolaire sinon plaque le plus loin possible du boîtier

■ Surveillance de l'onde pouls mieux que ECG

■ Contrôle post opératoire

- Surtout si événement d'IEM ou défibrillation si DAI

ASA Task Force. Anesthesiology 2005

Stone et al. Sem Cardiothor Vasc Anes 2009

Cas particuliers

■ Radiofréquence

- Inhibition de DIA et PM en asynchrone

■ Radiothérapie

- Risque de lésion du boitier
- Envisager de déplacer le boitier hors champs

■ IRM

- CI absolues

■ Lithotripsie

- Inhibition DAI, PM asynchrone

Mirowski « 1980 »



Volume: 35 cm³

Epaisseur: 1,2 cm



1995

DAI: quelques chiffres...

■ Mort subite

- 500 000 morts subites / an aux USA

■ DAI dans le monde

- 270 000 en 2005 dont 30% aux USA

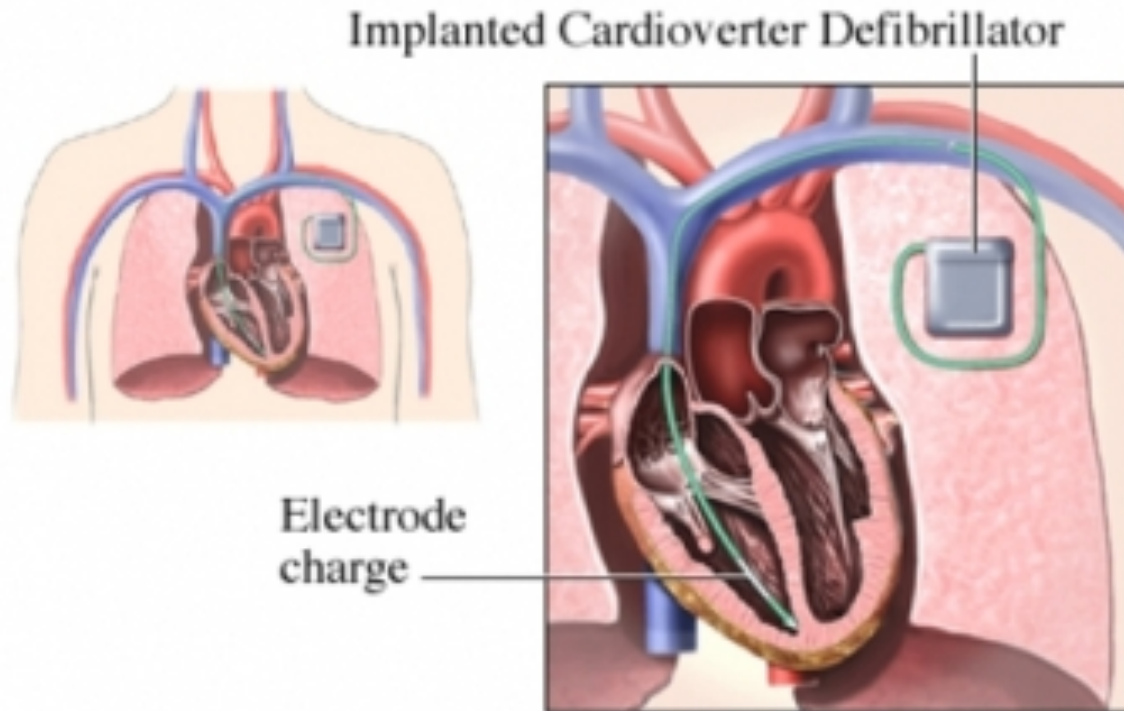
- Implantations ↗ exponentiellement

■ DAI et anesthésie

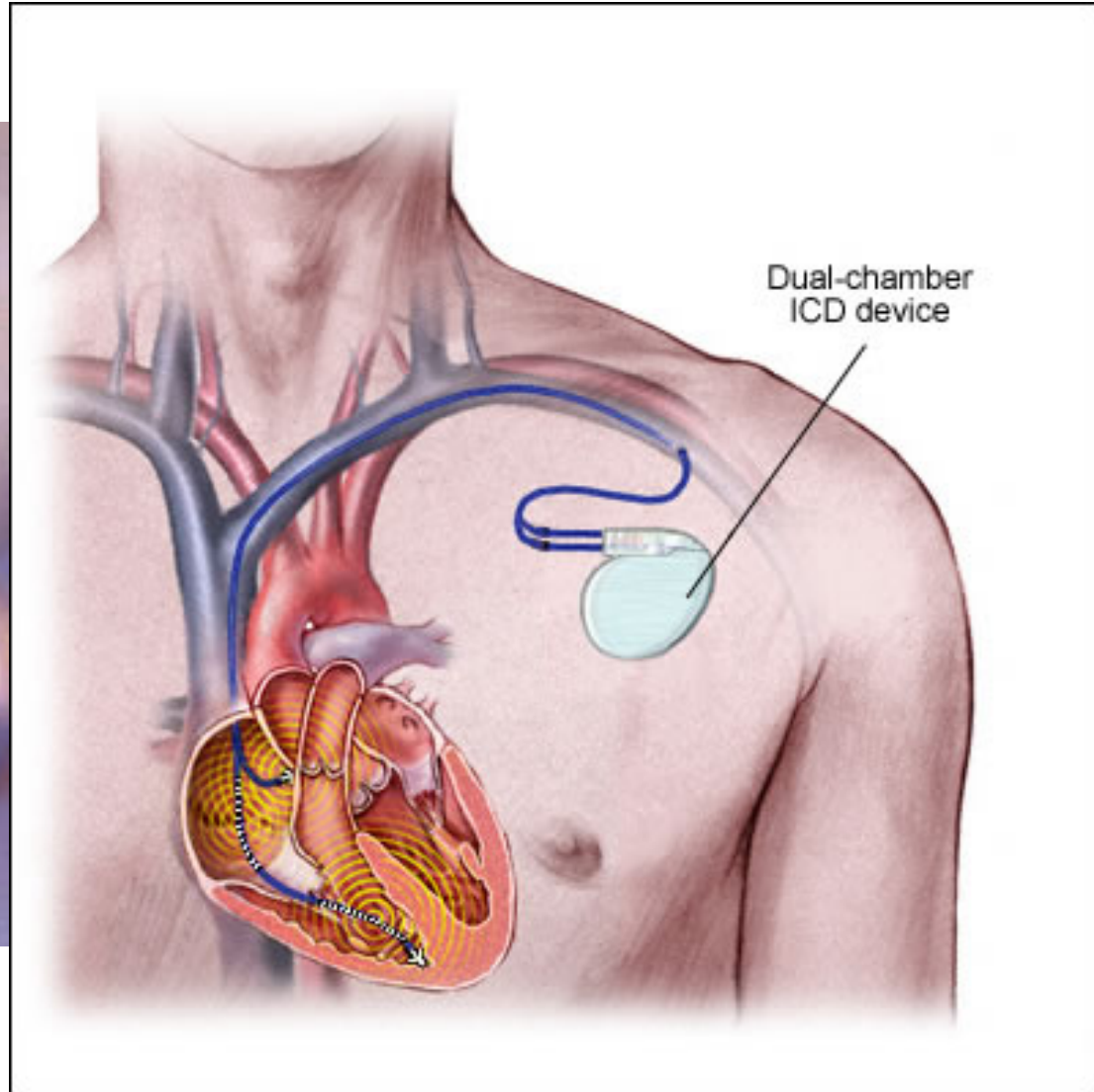
- Problème croissant

- Nécessité de connaître le fonctionnement

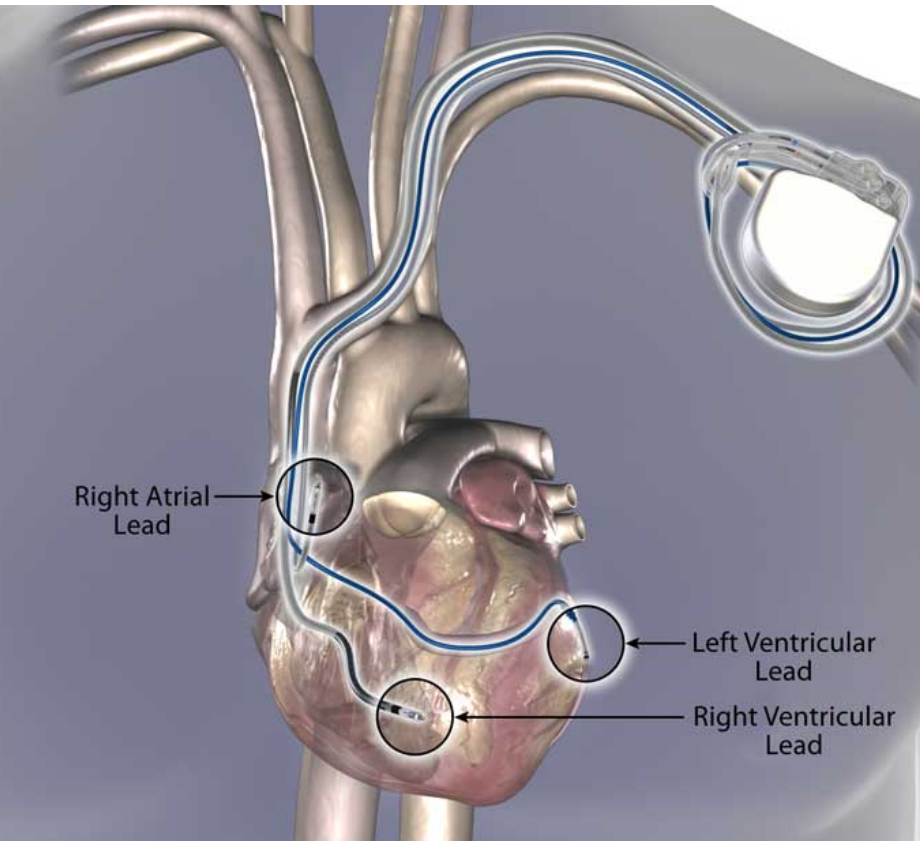
DAI simple chambre



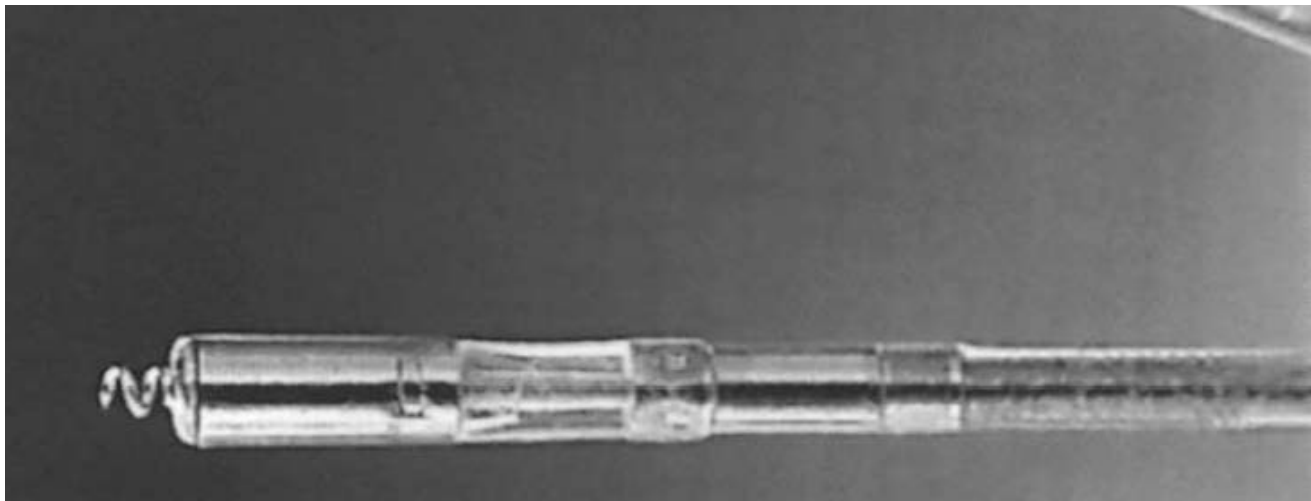
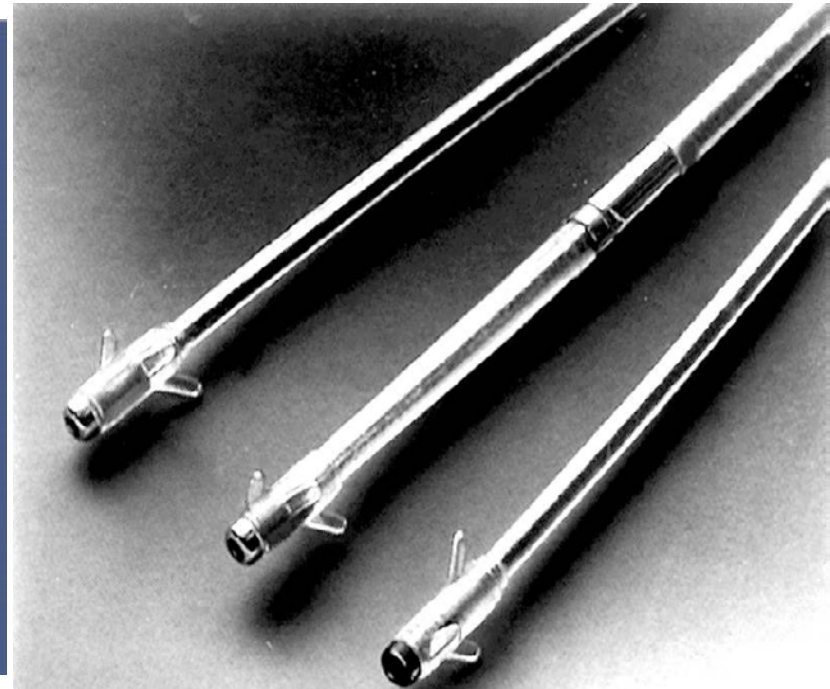
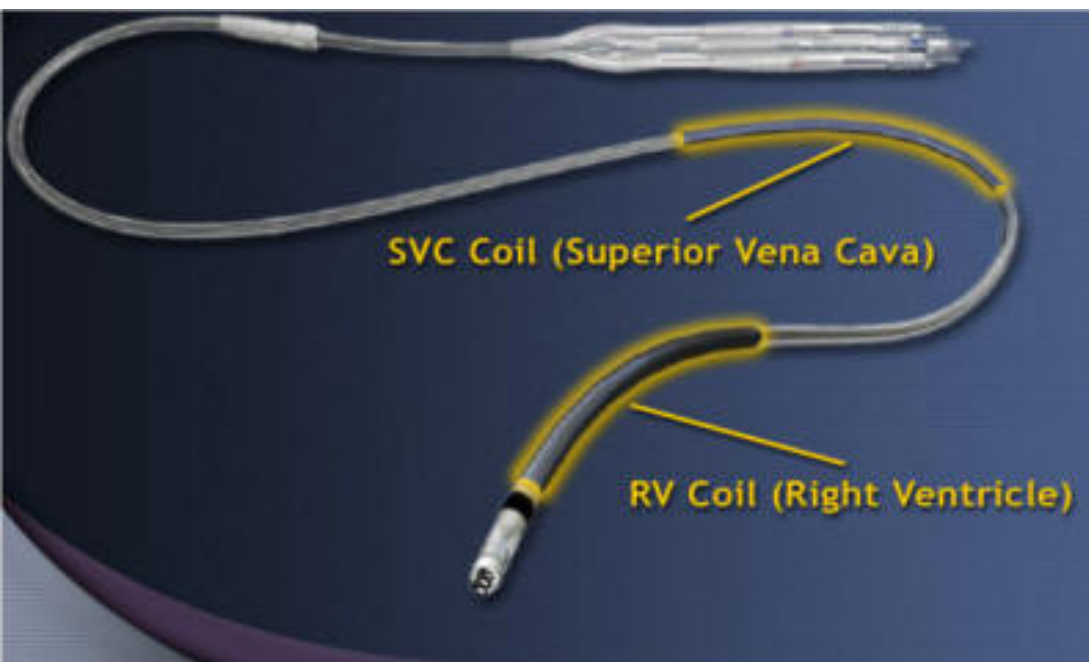
DAI double chambre + PM



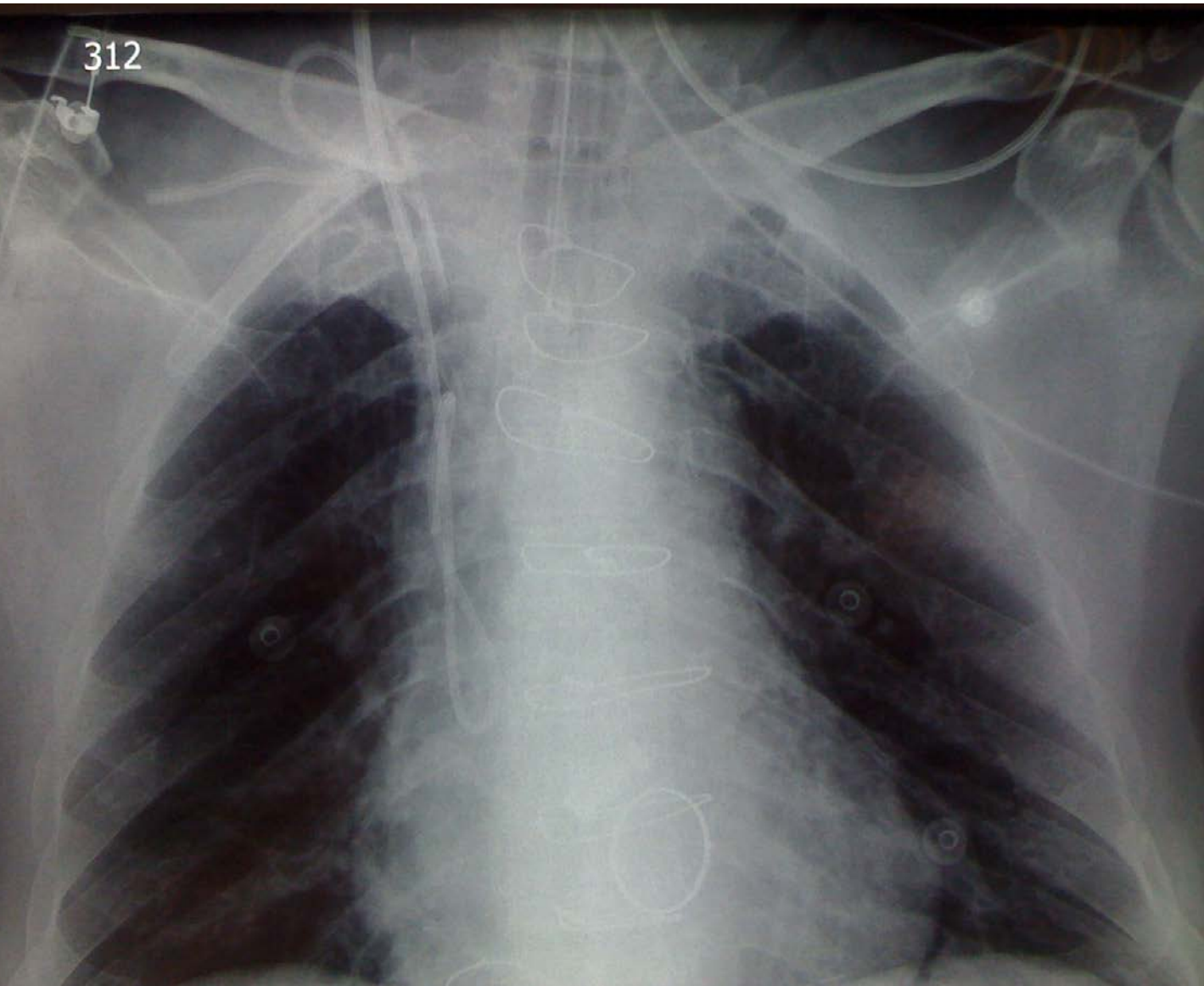
DIA + PM de resynchronisation



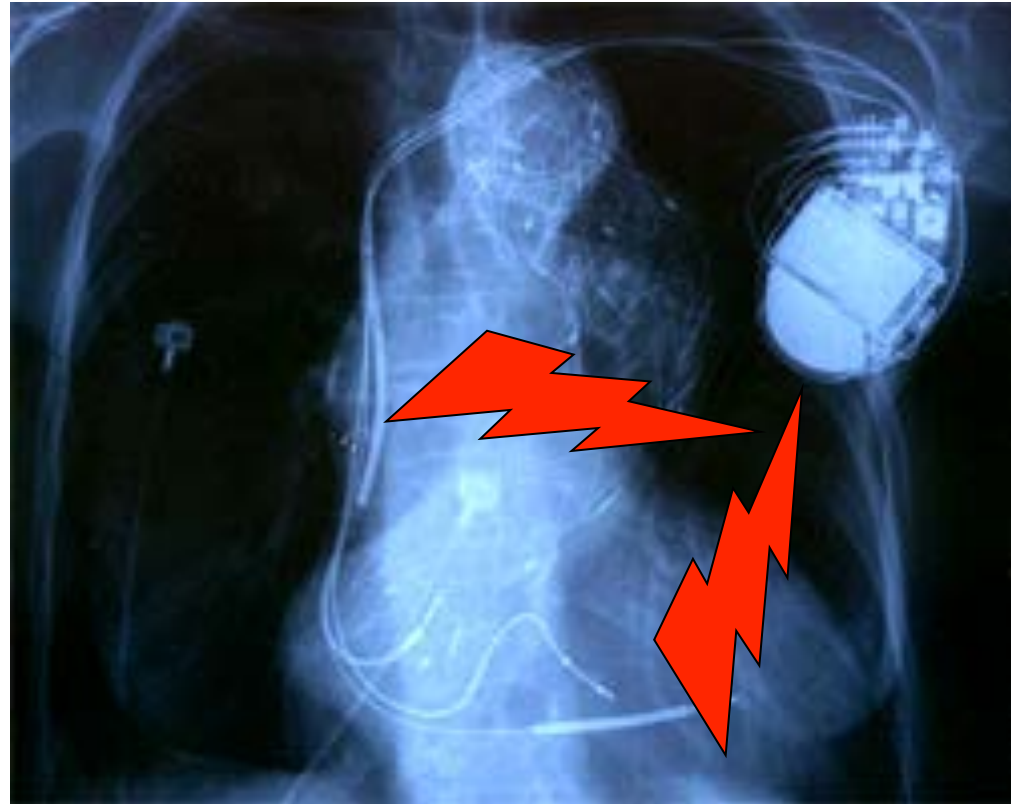
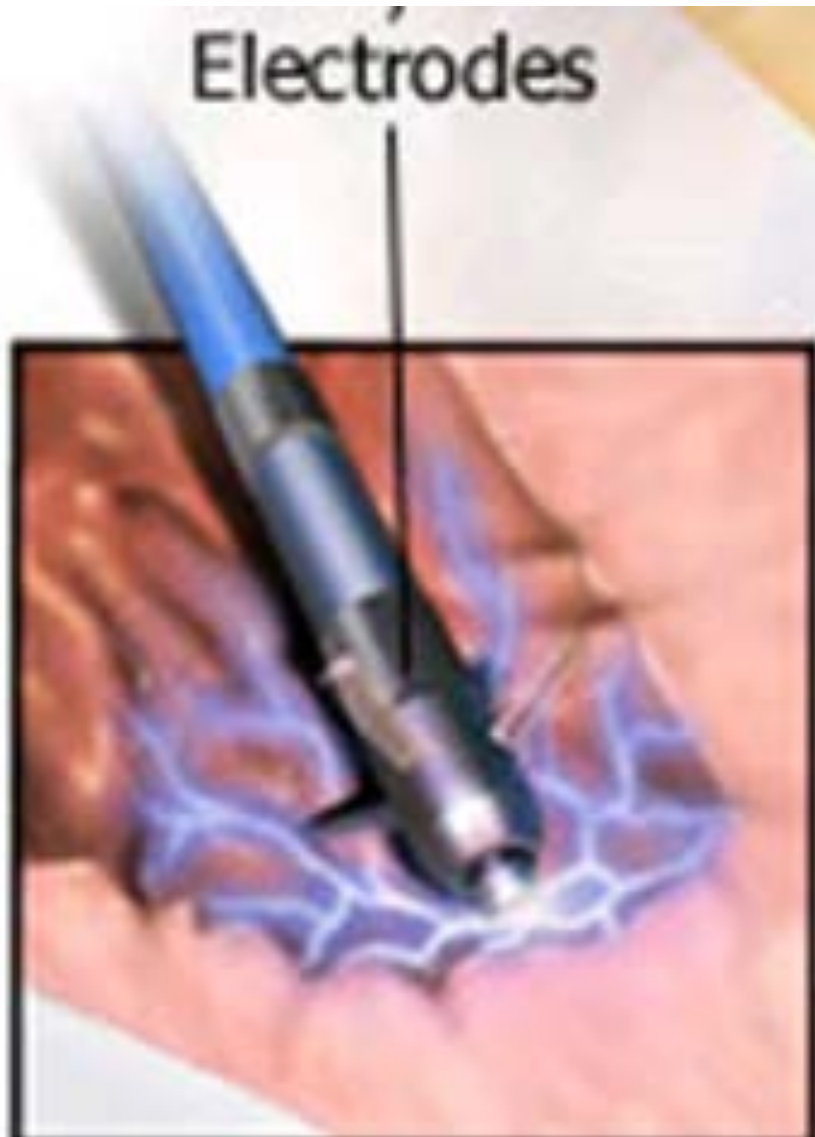
Les sondes



Les sondes et la Swan !



Overdriving et choc interne



Modes de réglage du DIA

Défibrillateur Automatique Implantable

Lettre I

Lettre II

Lettre III

Lettre IV

Défibrillation

Anti-tachycardie

Détection tachycardie

Anti-bradycardie

O : Absence

O : Absence

E : Electrocardiogramme

O : Absence

A : Auriculaire

A : Auriculaire

H : Hémodynamique

A : Auriculaire

V : Ventriculaire

V : Ventriculaire

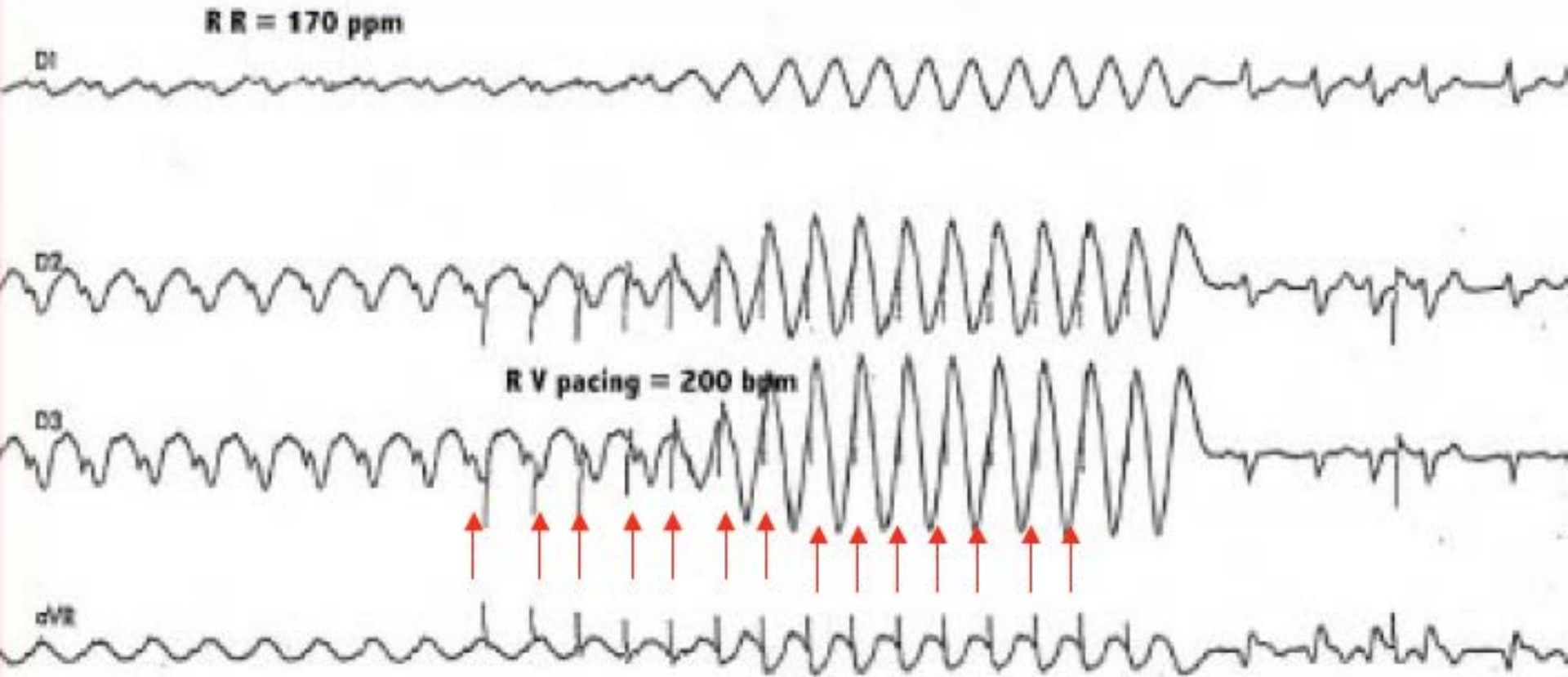
V : Ventriculaire

D : Double (A+V)

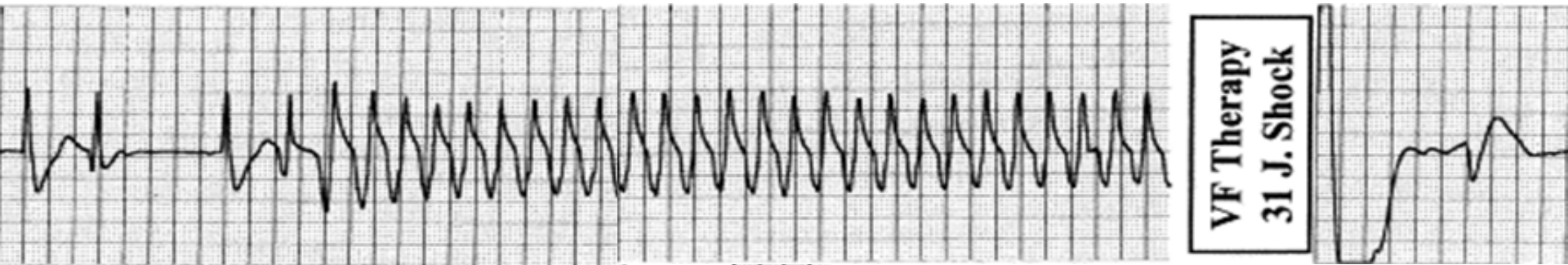
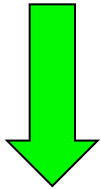
D : Double (A+V)

D : Double (A+V)

Effet anti-tachycardie ou Overdriving

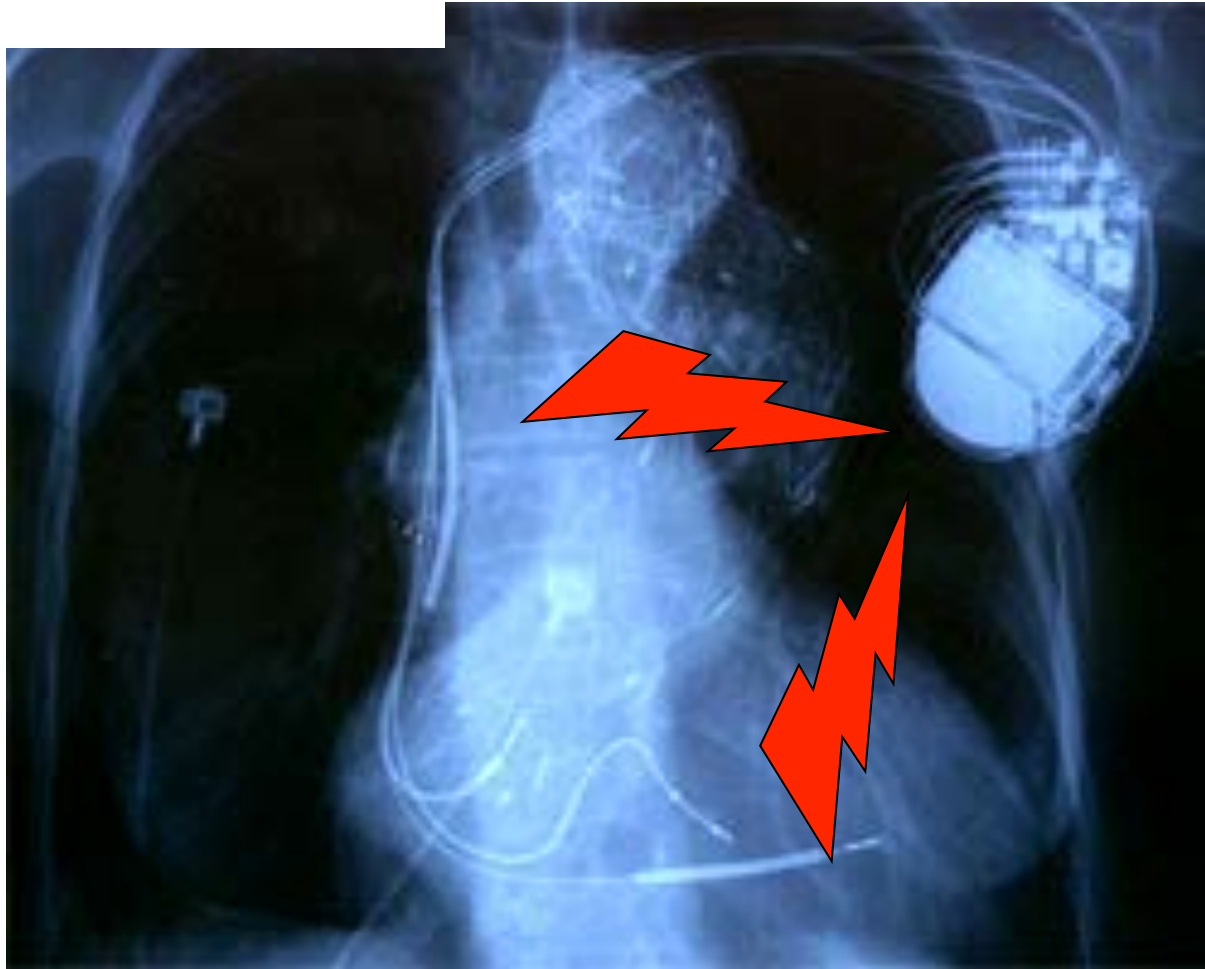


Cardioversion ré-initiative



VF Therapy
31 J. Shock

Overdriving et choc interne



IEM et bloc opératoire

Sources d'interférences électromagnétiques périopératoires

- Bistouri électrique (unipolaire >> bipolaire)
- Neurostimulateur
- Potentiels évoqués
- Fasciculations (succinylcholine)
- Rasage
- Larges volumes courants programmés sur les ventilateurs
- Défibrillation externe
- IRM
- Radiofréquence
- Lithotripsie
- Sismothérapie

IEM et événements périopératoires

- Overdriving inadapté
- Choc interne inadapté
- Bradycardie post-cardioconversion initiative non entraînée
- Inhibition du PM associée à une asystolie ou une bradycardie extrême
- Phénomène de capture du PM

Indications d'implantation du DAI

« Prévention primaire de mort subite »

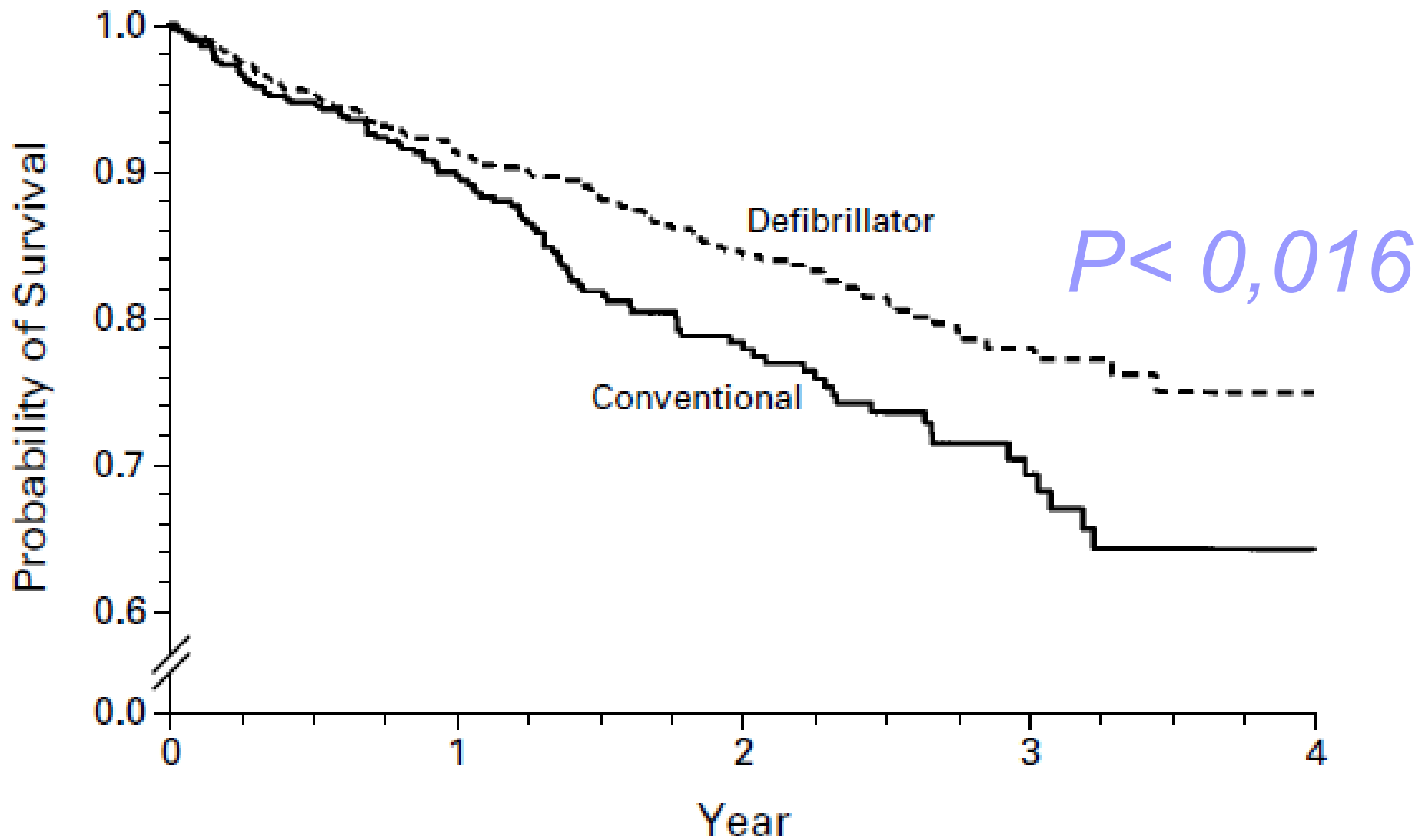


The New England Journal of Medicine

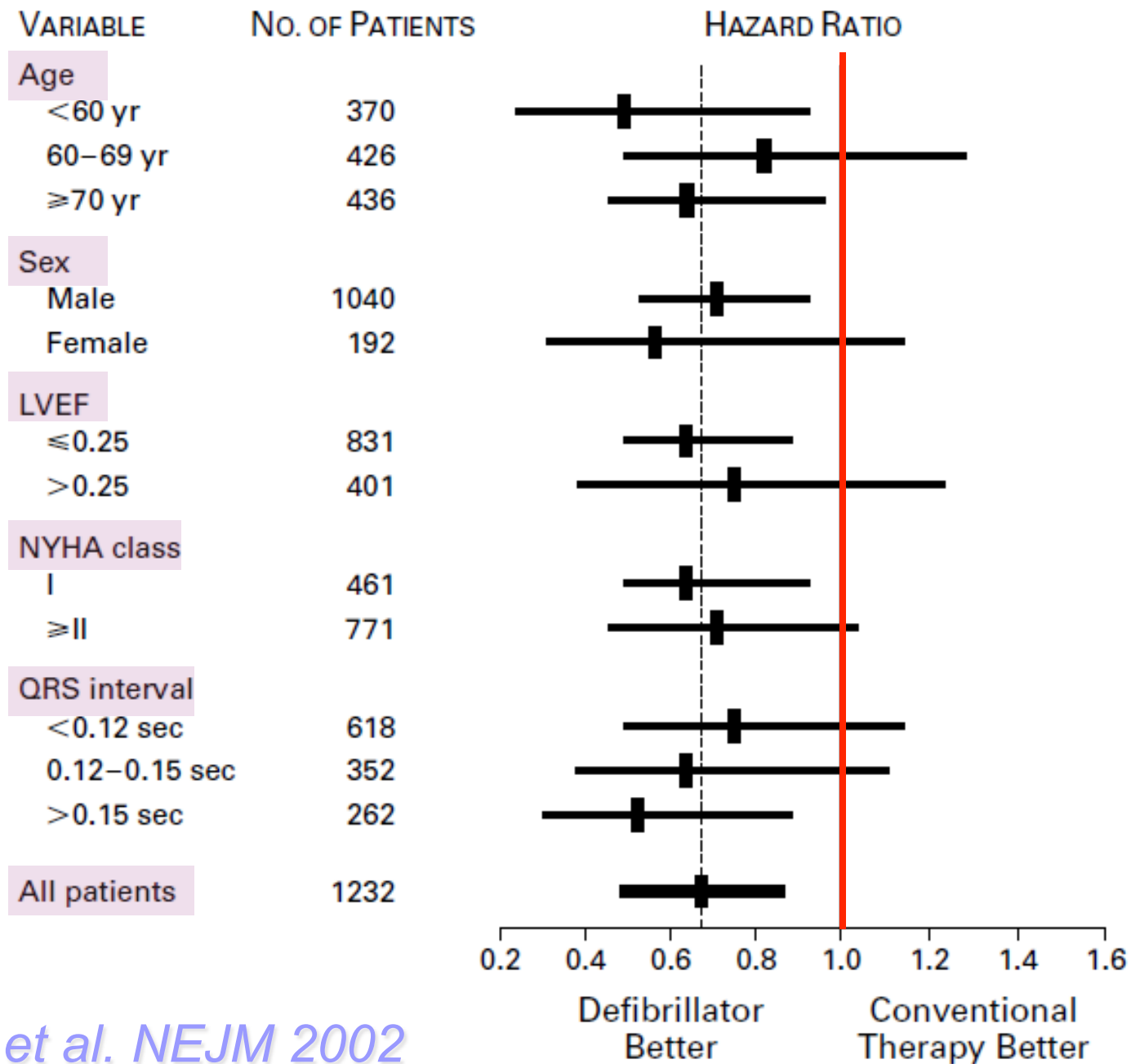
PROPHYLACTIC IMPLANTATION OF A DEFIBRILLATOR IN PATIENTS WITH MYOCARDIAL INFARCTION AND REDUCED EJECTION FRACTION

ARTHUR J. MOSS, M.D., WOJCIECH ZAREBA, M.D., PH.D., W. JACKSON HALL, PH.D., HELMUT KLEIN, M.D.,
DAVID J. WILBER, M.D., DAVID S. CANNOM, M.D., JAMES P. DAUBERT, M.D., STEVEN L. HIGGINS, M.D.,
MARY W. BROWN, M.S., AND MARK L. ANDREWS, B.B.S.,
FOR THE MULTICENTER AUTOMATIC DEFIBRILLATOR IMPLANTATION TRIAL II INVESTIGATORS*

- Etude MADIT II
- 1232 patients
- ≥ 4 semaines d' 1 IDM à FEVG $\leq 30\%$
- (742 DAI / 490 TTT conventionnel)



Moss et al. NEJM 2002



Moss et al. NEJM 2002

Prophylactic Use of an Implantable Cardioverter–Defibrillator after Acute Myocardial Infarction

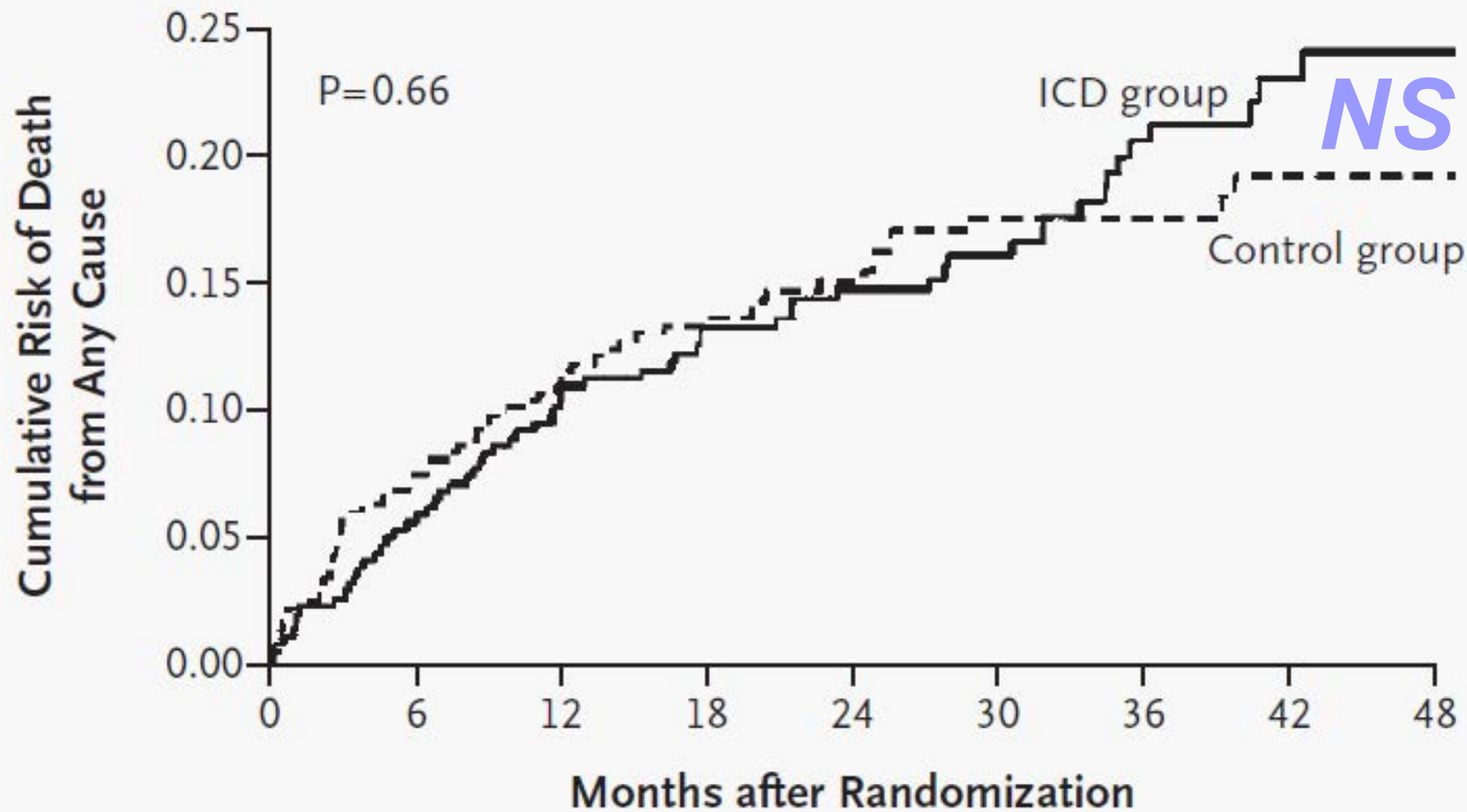
Stefan H. Hohnloser, M.D., Karl Heinz Kuck, M.D., Paul Dorian, M.D., Robin S. Roberts, M.Tech., John R. Hampton, M.D., Robert Hatala, M.D., Eric Fain, M.D., Michael Gent, D.Sc., and Stuart J. Connolly, M.D., on behalf of the DINAMIT Investigators*

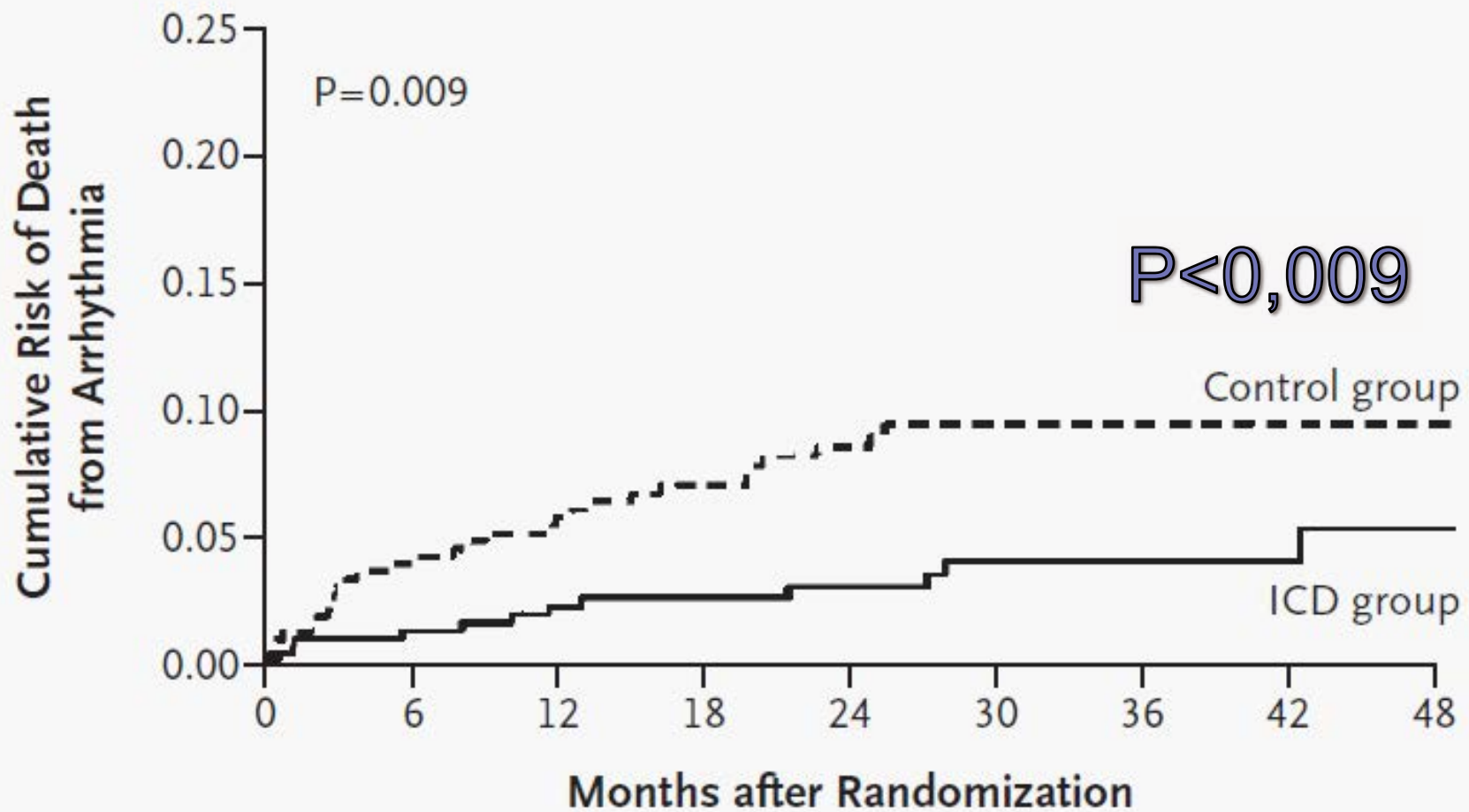
- Etude DINAMIT
- 674 patients
- $6j \leq IDM \leq 40 j$ avec:
 - FEVG $\leq 35\%$
 - Dysautonomie Neurovégétative
- (332 DAI / 342 TTT conventionnel)

Table 1. Characteristics of the Patients at Baseline.*

Characteristic	ICD Group (N=332)	Control Group (N=342)
Male sex — no. (%)	252 (75.9)	262 (76.6)
Age — yr	61.5±10.9	62.1±10.6
Prior MI — no. (%)	123 (37.0)	111 (32.5)
Prior CABG — no. (%)	25 (7.5)	24 (7.0)
Prior PTCA — no. (%)	49 (14.8)	38 (11.1)
Diabetes mellitus — no. (%)	102 (30.7)	98 (28.7)
Hypertension — no. (%)	155 (46.7)	154 (45.0)
Location of index MI — no. (%)		
Anterior	239 (72.0)	247 (72.2)
Other	93 (28.0)	95 (27.8)
QRS duration (msec)	107±24	105±23
Peak creatine kinase — U/liter	2329±3837	2138±2349
New Q-wave infarction — no. (%)	240 (72.3)	256 (74.9)
Congestive heart failure with index MI — no. (%)	156 (47.0)	167 (48.8)
NYHA class I	21 (13.5)	20 (12.0)
NYHA class II	95 (60.9)	98 (58.7)
NYHA class III	40 (25.6)	49 (29.3)
Left ventricular ejection fraction	0.28±0.05	0.28±0.05
SD of normal-to-normal RR intervals — msec	61±21	61±22
24-hr RR interval — msec	745±106	747±105
In-hospital therapy for MI — no. (%)		
Any	208 (62.7)	212 (62.0)
PTCA only	87 (26.2)	92 (26.9)
Thrombolysis only	88 (26.5)	76 (22.2)
Both PTCA and thrombolysis	33 (9.9)	44 (12.9)
None	115 (34.6)	111 (32.5)
Unknown	9 (2.7)	19 (5.6)
Beta-blockers — no. (%)	289 (87.0)	296 (86.5)
ACE inhibitors — no. (%)	315 (94.9)	323 (94.4)
Antiplatelet agents — no. (%)	306 (92.2)	315 (92.1)
Lipid-lowering agents — no. (%)	255 (76.8)	272 (79.5)

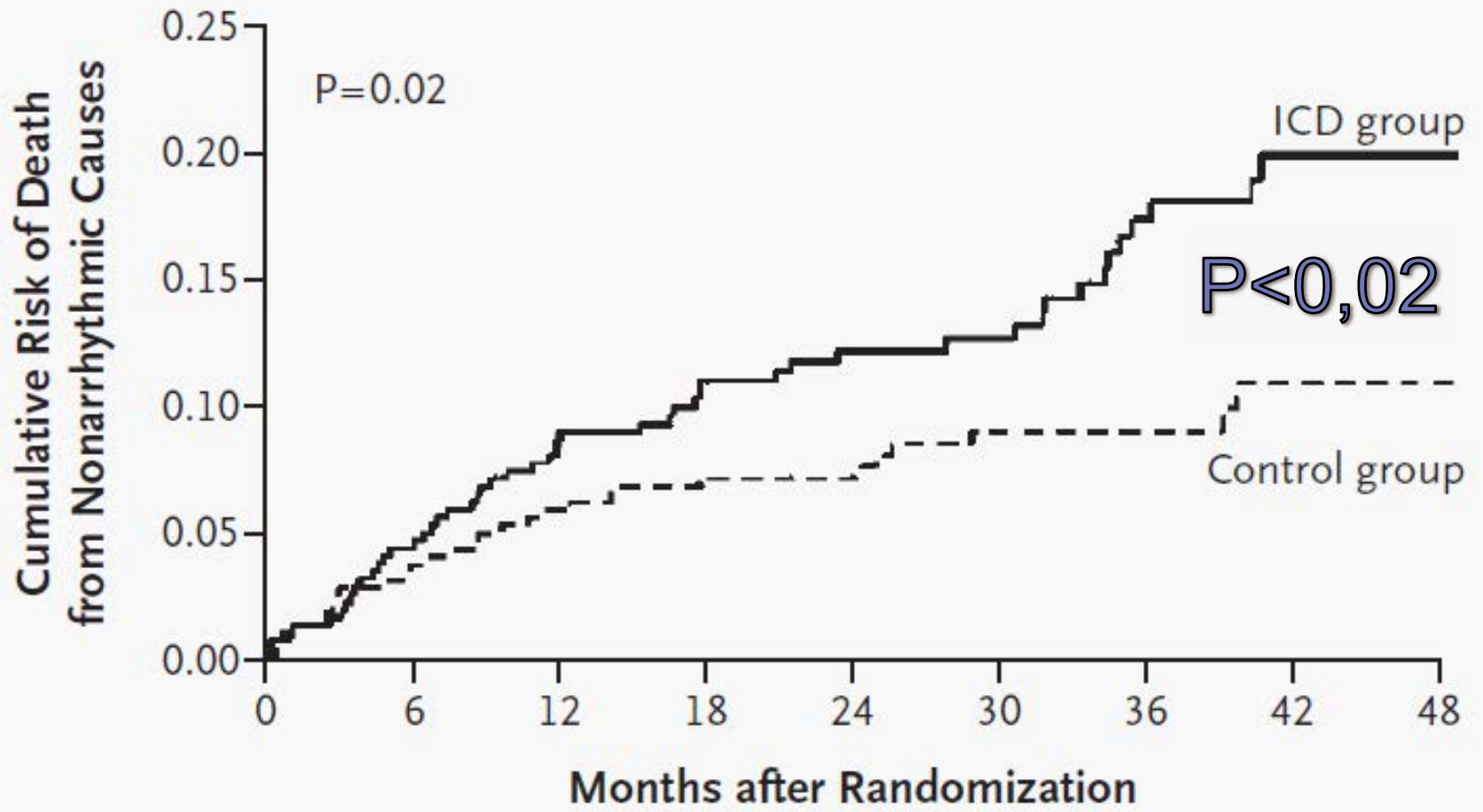
NS



A**No. at Risk**

ICD group	315	299	258	211	172	123	82	25
Control group	318	305	272	217	172	124	79	31

B



Études	Nombre de patients	Âge moyen	Coronariens (%)	FE (inclusion)	FE moyenne (%)	Suivi moyen (mois)	Mortalité annuelle (% groupe témoin)	Réduction du risque avec le défibrillateur
MADIT [6]	196	63	100	≤ 35	26	27	17	54 %
CABG-Patch [7]	900	64	100	≤ 35	27	32	6	Étude négative
MUSTT [8]	704	66	100	≤ 40	29	39	14	51 %
MADIT-II [9]	1232	64	100	≤ 30	23	20	10	31 %
CAT [10]	104	52	0	≤ 30	24	23	4	Étude négative
AMIOVIRT [11]	103	52	11	≤ 35	23	24	4	Étude négative
COMPANION [12]	1520	67	59	≤ 35	22	15	19	36 %
DEFINITE [13]	458	58	0	≤ 35	21	29	7	35 %
SCD-HeFT [14]	2521	60	52	≤ 35	25	46	7	23 %
DINAMIT [15]	674	62	100	≤ 35	28	30	8	Étude négative

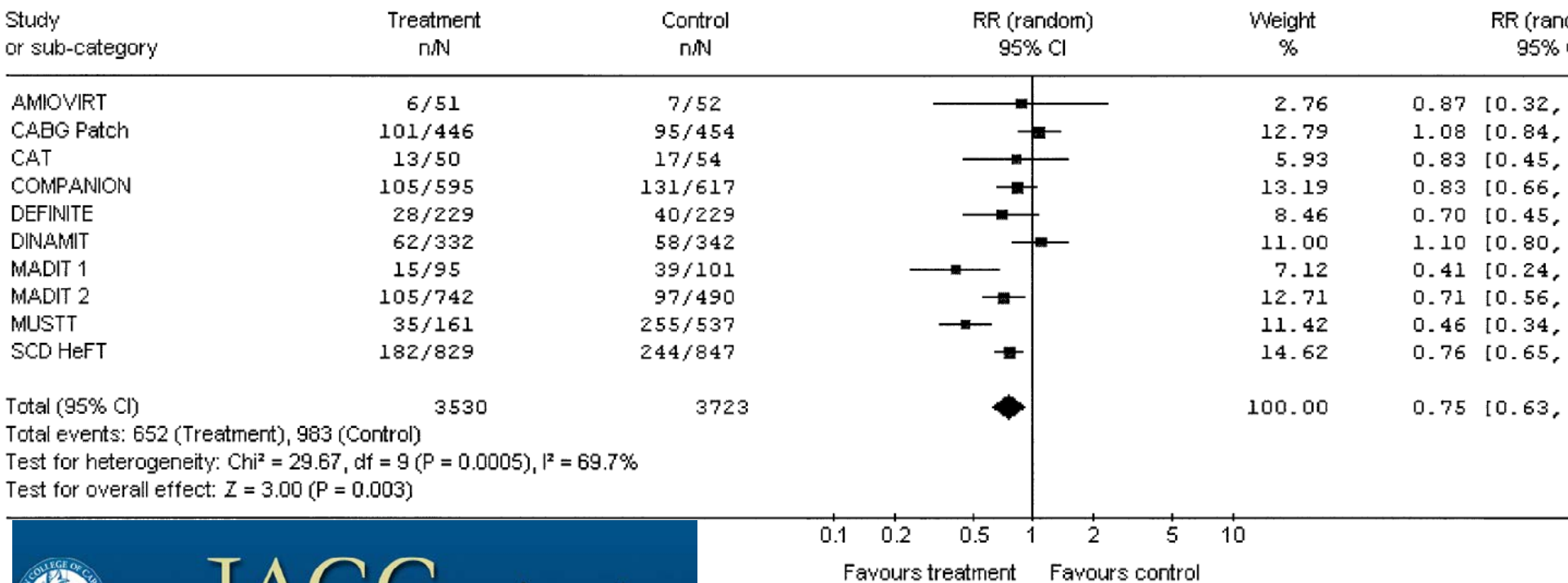
Prophylactic Implantable Cardioverter-Defibrillator Therapy in Patients With Left Ventricular Systolic Dysfunction

A Pooled Analysis of 10 Primary Prevention Trials

Kumaraswamy Nanthakumar, MD,* Andrew E. Epstein, MD,‡ G. Neal Kay, MD,‡ Vance J. Plumb, MD,‡ Douglas S. Lee, MD†

Toronto, Ontario, Canada; and Birmingham, Alabama

RR de 25%



Indications du DAI en prévention I^{aire}

■ CMI avec FEVG $\leq 30\%$:

- ≥ 1 mois après IDM
- ≥ 3 mois après un geste de revascularisation chirurgicale ou d'angioplastie

■ CMI avec FEVG $\leq 35\%$:

- ≥ 1 mois après IDM
- ≥ 3 mois après un geste de revascularisation chirurgicale ou d'angioplastie
- Avec TV ou FV déclenchable

■ CMD avec FEVG $\leq 35\%$:

- \geq NYHA II sous traitement médical optimal

Si durée du QRS > 120 ms. Un défibrillateur **triple chambre** est alors recommandé.

- **Maladie génétique** à haut risque de mort subite par FV sans aucun autre traitement efficace connu

Indications d'implantation du DAI

« Prévention II^{aire} de mort subite »

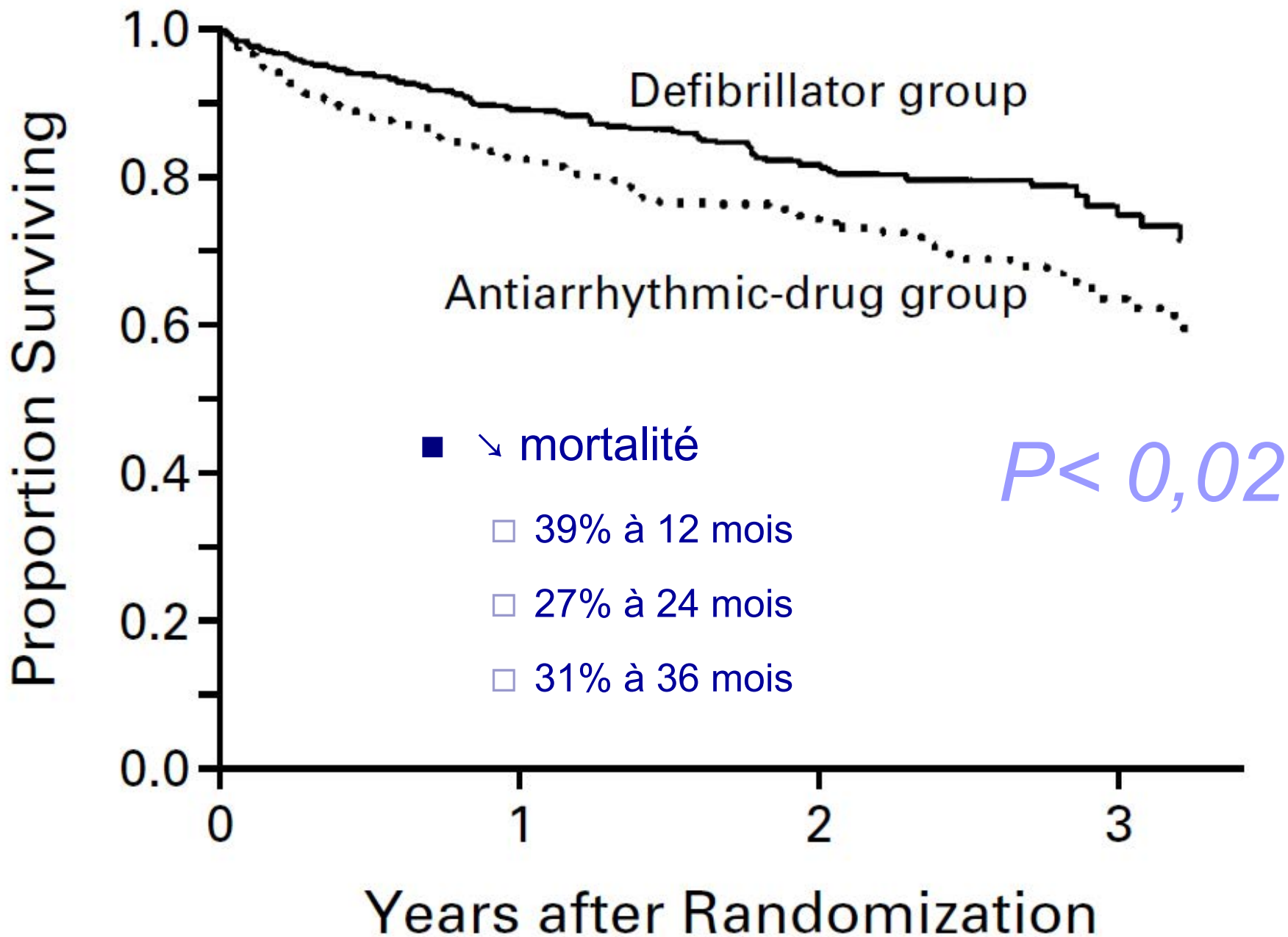
A COMPARISON OF ANTIARRHYTHMIC-DRUG THERAPY WITH IMPLANTABLE DEFIBRILLATORS IN PATIENTS RESUSCITATED FROM NEAR-FATAL VENTRICULAR ARRHYTHMIAS

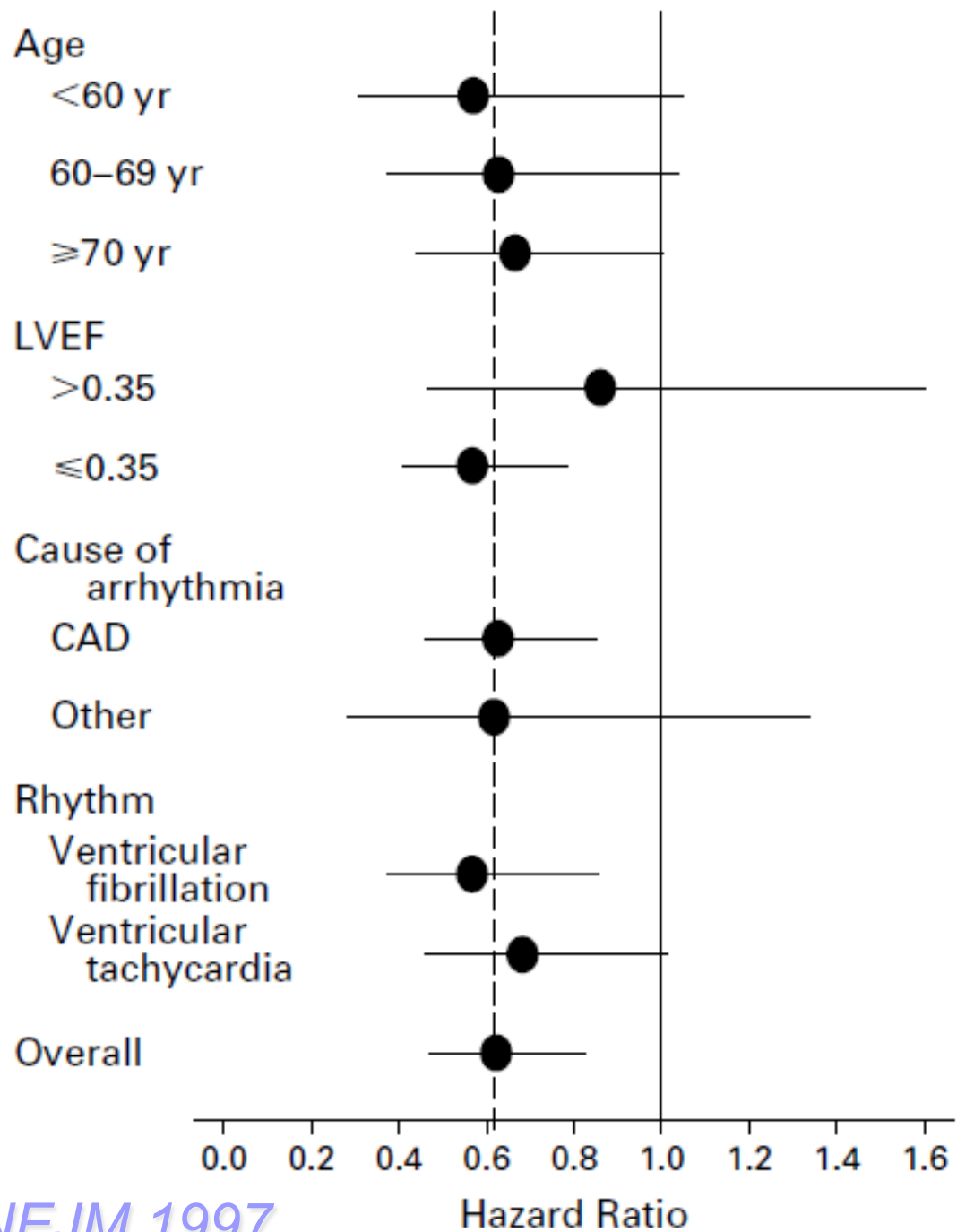
THE ANTIARRHYTHMICS VERSUS IMPLANTABLE DEFIBRILLATORS (AVID) INVESTIGATORS*

- Etude AVID
- 1016 patients
- ACC sur TV ou FV
- (507 DAI / 509 Amiodarone seule)
- Outcome: mortalité

The NEW ENGLAND
JOURNAL of MEDICINE

AVID study. NEJM 1997





AVID study. NEJM 1997

Canadian Implantable Defibrillator Study (CIDS)

A Randomized Trial of the Implantable Cardioverter Defibrillator Against Amiodarone

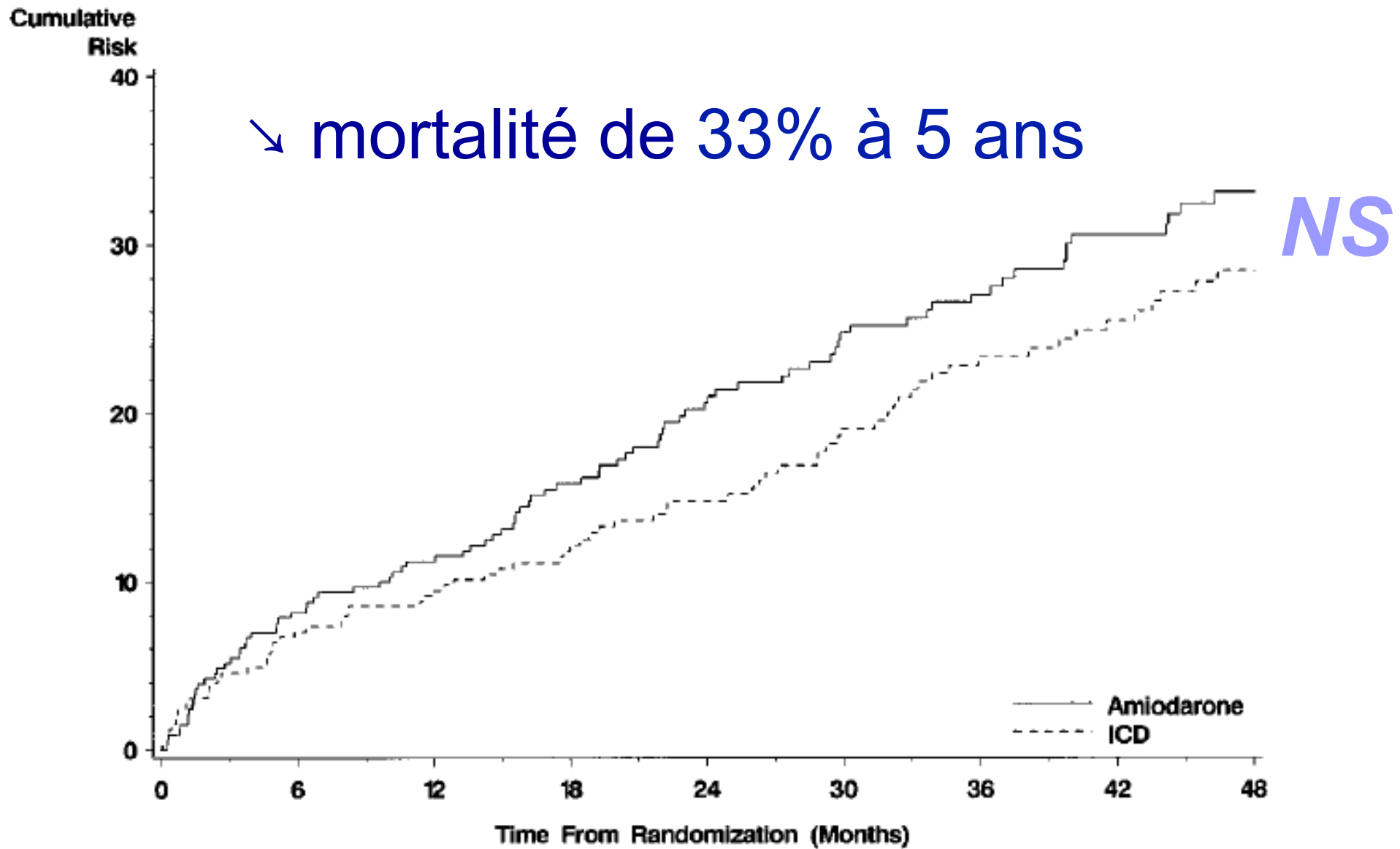
Stuart J. Connolly, MD, FRCPC; Michael Gent, DSc; Robin S. Roberts, MTech;
Paul Dorian, MD, FRCPC; Denis Roy, MD, FRCPC; Robert S. Sheldon, MD, PhD, FRCPC;
L. Brent Mitchell, MD, FRCPC; Martin S. Green, MD, FRCPC; George J. Klein, MD, FRCPC;
Bernard O'Brien, PhD; for the CIDS Investigators

- Etude CIDS
- 658 patients
- ACC sur TV ou FV
- (328 DAI / 331 Amiodarone seule)
- Outcome: mortalité



Circulation
JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION

Connolly et al. Circulation 2000



Connolly et al. Circulation 2000

Randomized Comparison of Antiarrhythmic Drug Therapy With Implantable Defibrillators in Patients Resuscitated From Cardiac Arrest : The Cardiac Arrest Study Hamburg (CASH)

Karl-Heinz Kuck, Riccardo Cappato, Jürgen Siebels and Rudolf Rüppel

Circulation 2000;102;748-754

Circulation is published by the American Heart Association, 7272 Greenville Avenue, Dallas, TX 72514

Copyright © 2000 American Heart Association. All rights reserved. Print ISSN: 0009-7322. Online ISSN: 1524-4539



Learn and Live SM

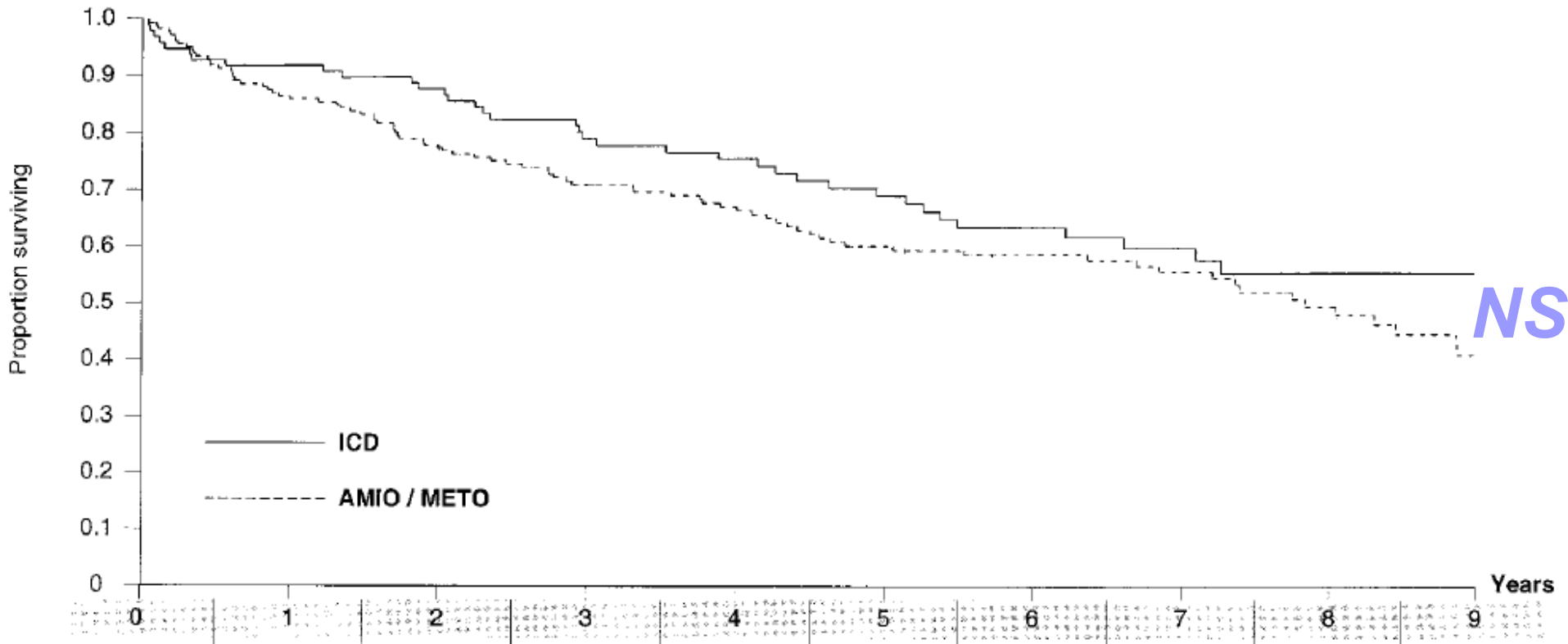
Circulation

JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION

- Etude CASH
- 288 patients
- ACC sur TV ou FV
- (99 DAI / 92 Amiodarone seule, / 97 métoprolol)
- Outcome: mortalité

Kuck et al. Circulation 2000

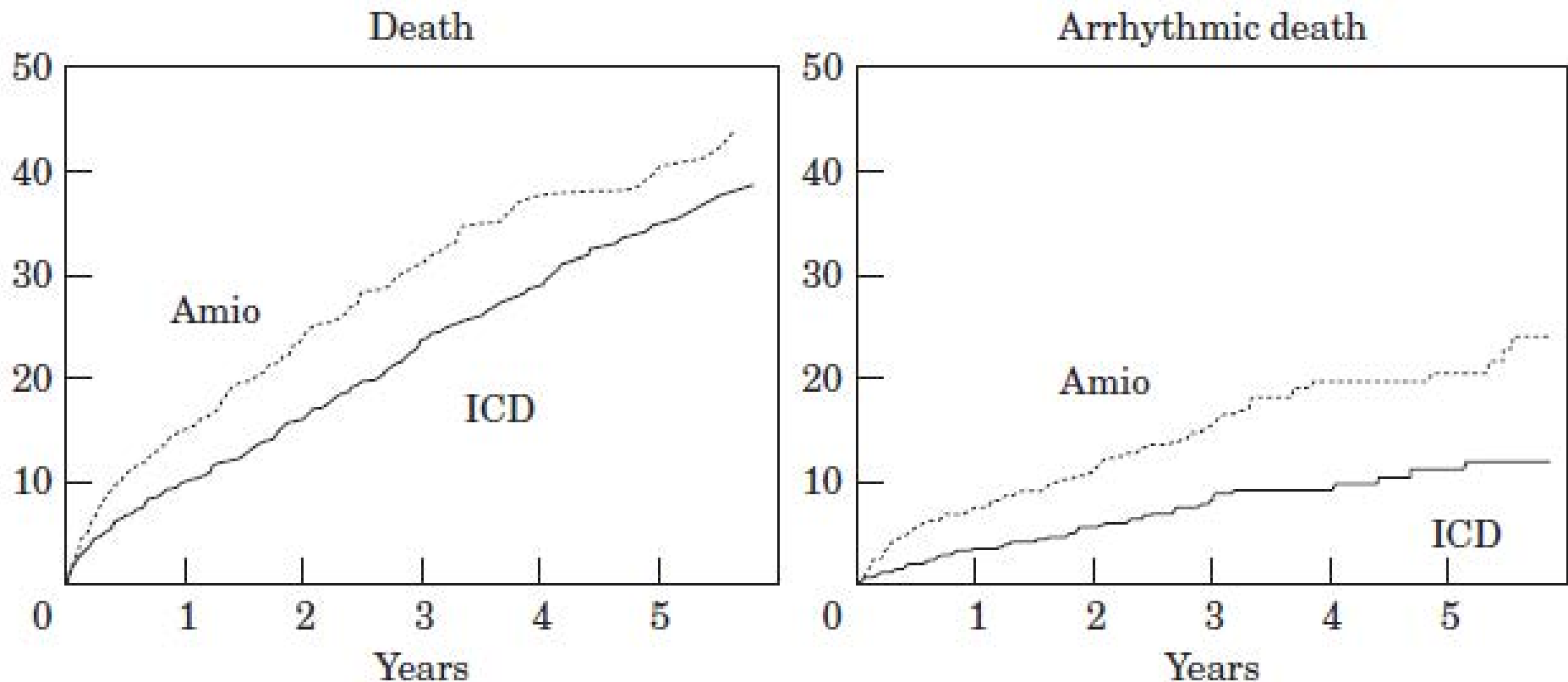
↘ mortalité de 23% à 9 ans



Kuck et al. Circulation 2000

Meta-analysis of the implantable cardioverter defibrillator secondary prevention trials

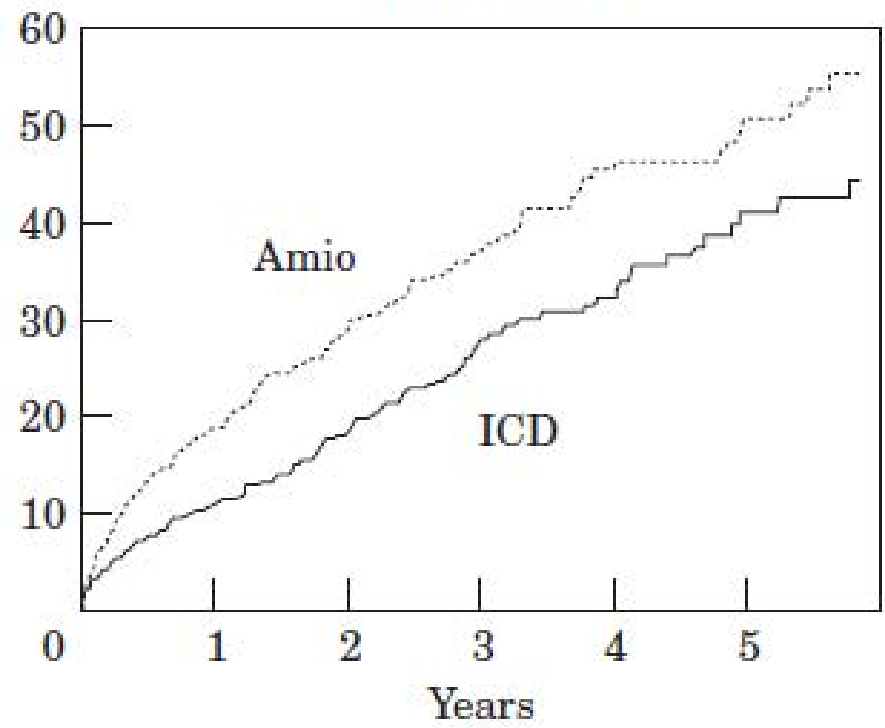
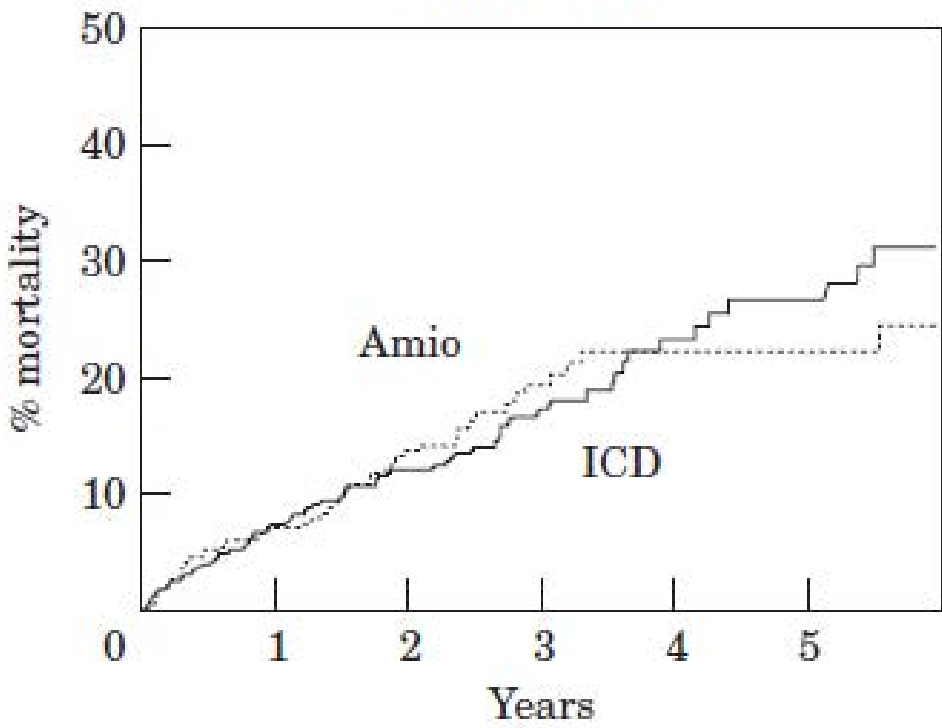
S. J. Connolly, A. P. Hallstrom, R. Cappato, E. B. Schron, K.-H. Kuck, D. P. Zipes, H. L. Greene, S. Boczor, M. Domanski, D. Follmann, M. Gent, R. S. Roberts, on behalf of the investigators of the AVID, CASH and CIDS studies





LVEF > 35%

LVEF ≤ 35%



Subgroup	n	HR	95% CI	<i>P</i> (interaction)
LVEF				
>35%	643	1.2	0.81, 1.76	
≤35%	1189	0.66	0.53, 0.83	0.011
Presenting arrhythmia*				
VT	809	0.73	0.54, 0.99	
VF	934	0.78	0.61, 1.01	0.766
Prior myocardial infarction				
Yes	1268	0.74	0.60, 1.02	
No	564	0.79	0.55, 1.49	0.591
Epicardial era**				
Yes	151	1.52	0.92, 2.50	
No	1081	0.69	0.56, 0.85	0.029
Discharge beta-blocker***				
Yes	566	0.58	0.38, 0.89	
No	1266	0.88	0.71, 1.09	0.095
Non-ischaemic cardiomyopathy				
Yes	225	0.78	0.45, 1.37	
No	1607	0.77	0.63, 0.94	0.885
Coronary artery disease				
Yes	1493	0.78	0.63, 0.95	
No	339	0.80	0.48, 1.33	0.973
NYHA class (CHF symptoms)				
≥3	1637	0.74	0.59, 0.91	
<3	195	0.75	0.48, 1.17	0.516
CABG at baseline				
Yes	131	1.40	0.26, 3.17	
No	1701	0.73	0.60, 0.89	0.106

Indications du DAI en pévention II^{aire}

- ACC par FV ou TV sans cause aigue ou réversible telles qu' une intoxication médicamenteuse ou une cardiopathie ischémique avec possibilité de revascularisation
- TV soutenue mal tolérée sur $CMD \leq 35\%$ en attente de transplantation cardiaque
- Syncope de cause inconnue sans trouble du rythme déclenchable
- TV ou FV incessantes malgré un traitement médical bien conduit

Anesthésie et DAI

« Recommandations »

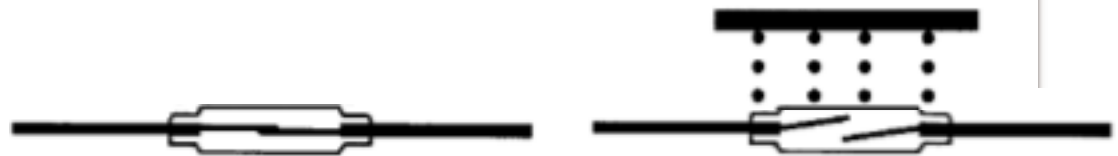
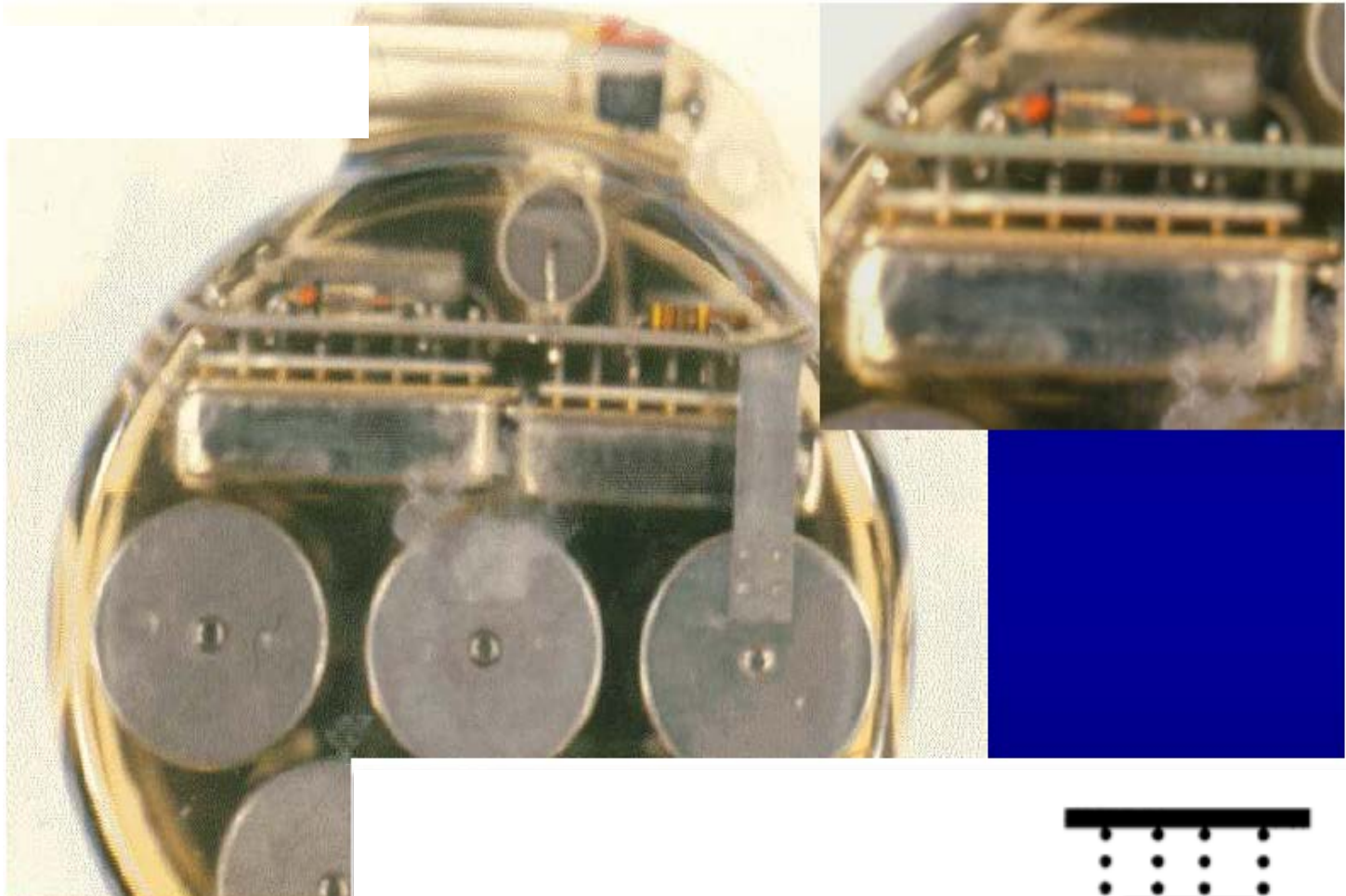
ASA Task Force. Anesthesiology 2005

Stone et al. Sem Cardiothor Vasc Anes 2009

Consultation d'anesthésie

- Evaluation cardiaque du patient
 - DAI = pathologie cardiaque à haut risque (IC ou trouble du rythme)
- Evaluation du type de DAI
 - Marque, ancienneté
 - Indication
 - PM associé (type, dépendance du patient...)
- Reprogrammation préopératoire
 - Mode antitachycardie et défibrillation peuvent être inhibé par reprogrammation ou aimant
 - PM+DIA
 - Reprogrammation en mode asynchrone si patient dépendant
 - Aimant ne bloque que DIA

Inhibition par l'aimant



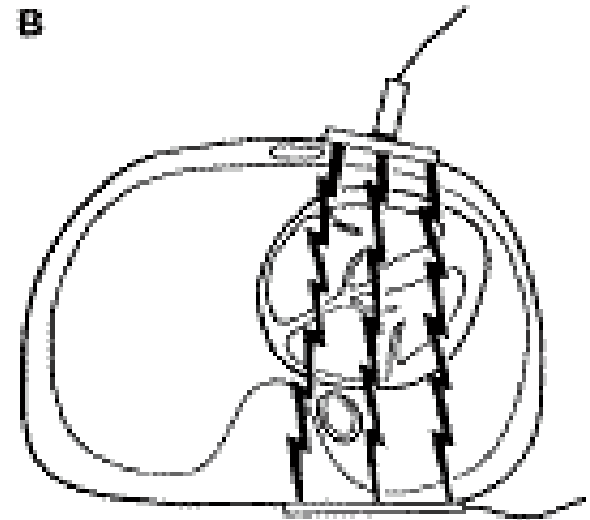
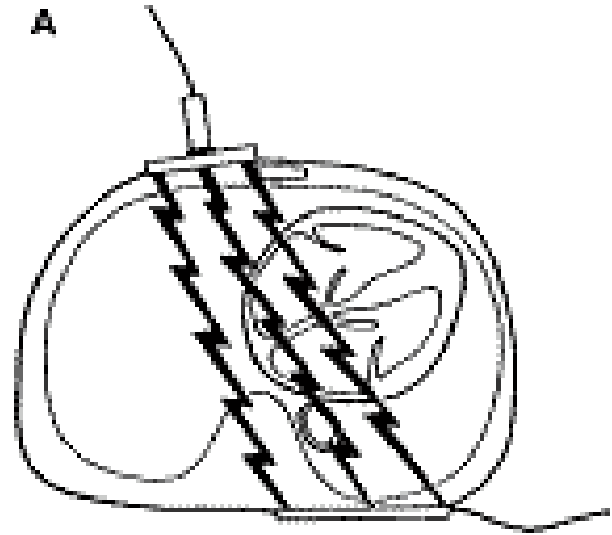
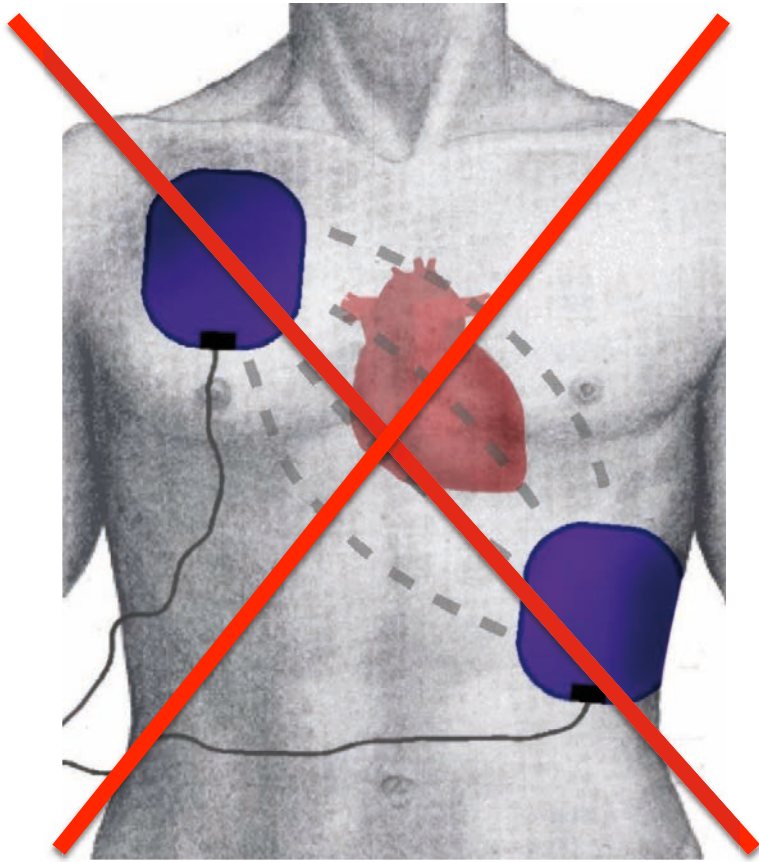
DAI en période périopératoire

- Aimant (pas spécifiquement recommandé par ASA)
 - En contact pour Medtronic, St Jude, Biotronik
 - Pendant période de 30 sec avt et après pour Guidant (maintenant ou Boston Scientific)

Anesthésie en peropératoire

- Agents anesthésiques et procédures (surtout si PM associé)
 - Limiter IEM
 - Rasage électrique, succinylcholine, VT élevés
- Bistouri
 - Au mieux bipolaire sinon plaque le plus loin possible du boîtier
- Surveillance de l'onde de pouls mieux que ECG
- Si TV ou FV
 - Arrêt IEM
 - Retirer l'aimant ou CEE

Position des électrodes externes



DAI et Anesthésie

■ Surveillance en Réa

- Défibrillateur externe jusqu' à reprogrammation

■ Contrôle post opératoire

- Surtout si événement d' IEM ou overdrive ou défibrillation DAI

ASA Task Force. Anesthesiology 2005

Stone et al. Sem Cardiothor Vasc Anes 2009

Conclusion

■ Pour une bonne sécurité

- Connaître l'indication
- Connaître le matériel
- Connaître les modalités d'inhibition

■ En période périopératoire

- Reprogrammer les patients PM dépendants
- Aimant si pas reprogrammé (= si pas dépendant d'1 PM)
- monitoring de l'onde de pouls
- Eviter les IEM
- Contrôler le DIA en postopératoire si événement