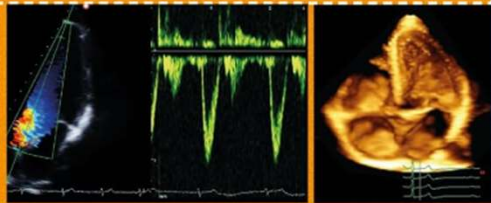


Christophe Klimczak

Échocardiographie clinique



Préfaces de
Colette Veyrat
Albert Hagège
Roland Asmar

7^e édition



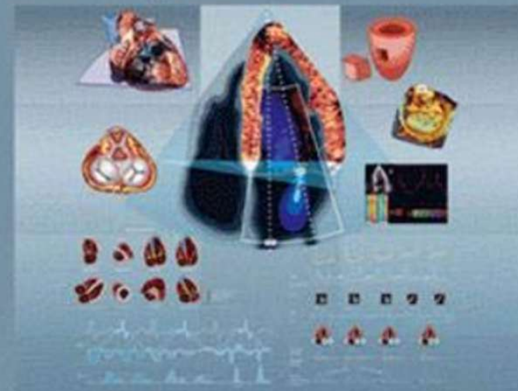
ELSEVIER

Elsevier Masson

Sous la direction de
Ariel Cohen et Pascal Guéret

Avec la collaboration de
Éric Abergel, Éric Brochet,
Geneviève Derumeaux,
Raymond Roudaut

Manuel d'échocardiographie clinique



Médecine Sciences
Publications

Lavoisier



Matériel protégé par le droit d'auteur

RÉANIMATION

Échocardiographie Doppler chez le patient en état critique

Un outil de diagnostic et de monitoring

Echo-in-ICU Group :
P. Vignon, B. Cholley, M. Slama, A. Vieillard-Baron

Coordonné par P. Vignon

Société
de Réanimation
de Langue Française

Matériel protégé par le droit d'auteur

Femme de 59 ans

AOMI

HTA

Dyslipidémie

Tabagisme

Trt : perindopril, bisoprolol, rosuvastatine, clopidogrel

Sténose carotidienne asymptomatique de 80%

→ Indication opératoire

→ Endartériectomie

IEC stop J-1, Clopidogrel stop J-5

Prémédication : bisoprolol, rosuvastatine, hydroxyzine

ECG 5 dérivation, PAS, SPO2

Bloc cervical sans problème

Début de chirurgie RAS, après l'injection d'héparine :

Poussée d'hypertension (systolique = 300 mmHg), tachycardie (140/min), extrasystoles, douleur et pâleur des extrémités avec agitation → AG + contrôle HTA (urapidil) + pose de shunt

Fin de chirurgie : hypotension → noradrénaline à faible dose

SSPI :

ECG normal tachycardie et ESV

T troponine (0.5 µg/l, N 0-0.05 µg/l)

ETT

53211420081204

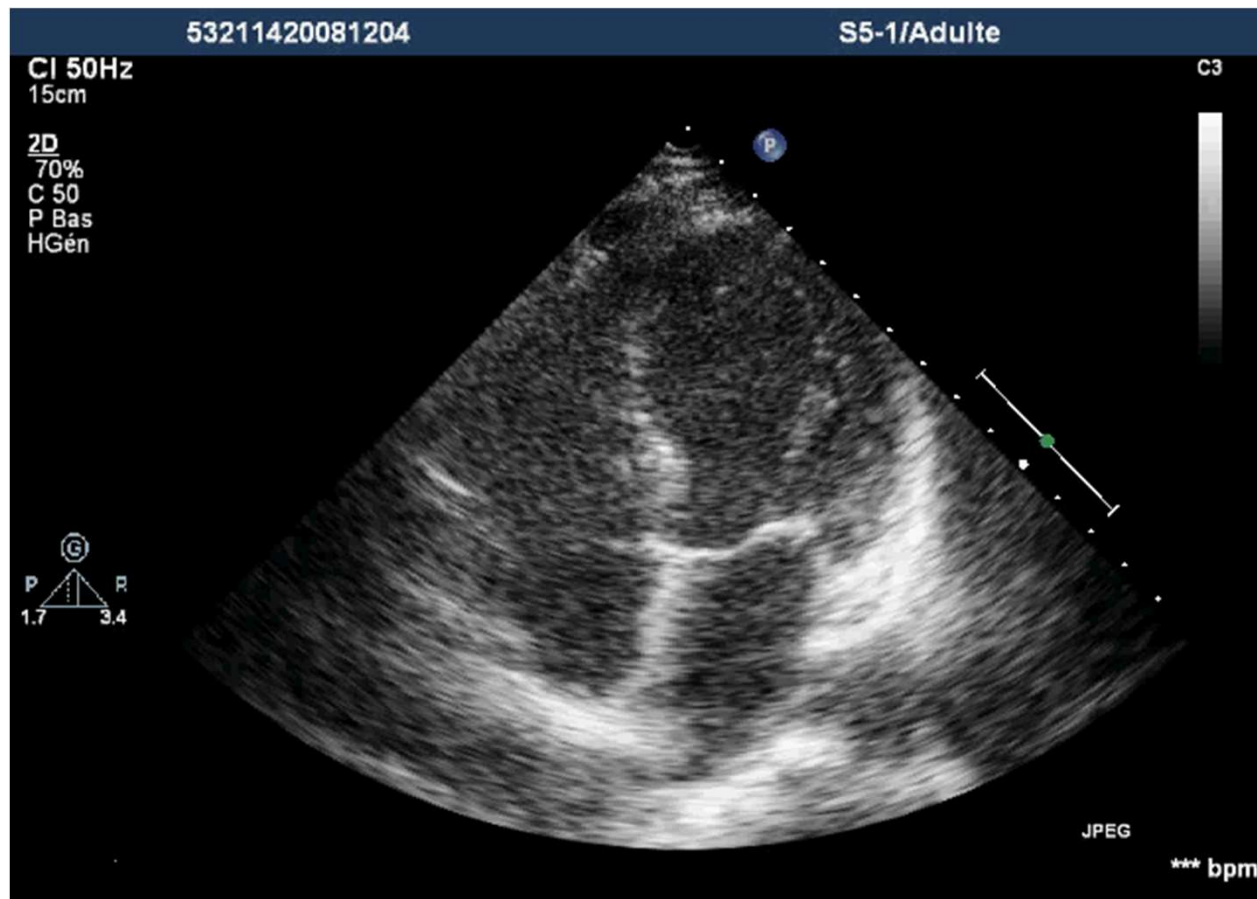
S5-1/Adulte

CI 50Hz
15cm

C3

2D
70%
C 50
P Bas
HGen

Ⓢ
P R
1.7 3.4





Cardiopathie de Stress

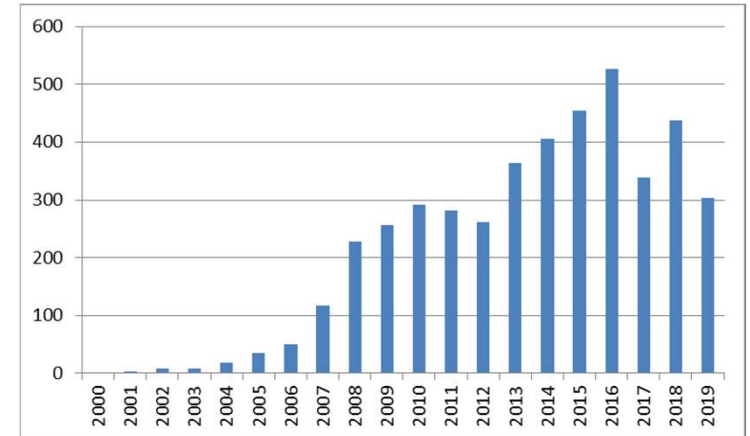
DR ROUX FRANCOIS
CHU Nantes



La cardiopathie adrénérergique

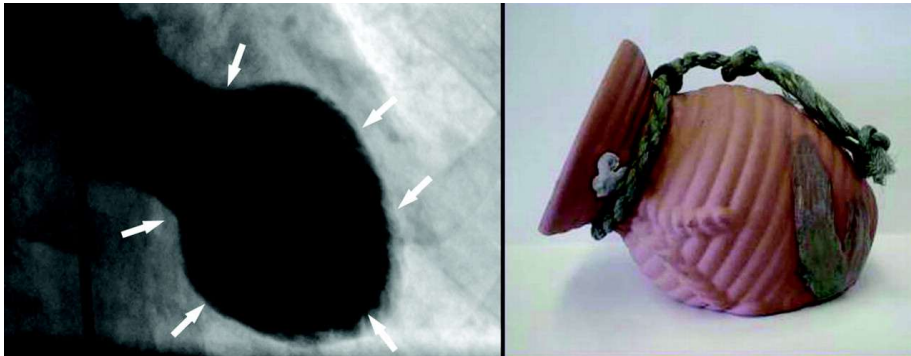
- **Takotsubo**

- = **Syndrome des cœurs brisés**
- = **Cardiopathie de stress**
- = **Syndrome de ballonisation apicale**
- = **cardiomyopathie ampullaire**



Actuellement on parle plutôt de syndrome de Takotsubo (TTS)

Takotsubo



Sharkey S W et al. Circulation 2011;124:e460-e462

- **Dysfonction VG transitoire (hypokinésie, akinésie, dyskinésie) (apicale, médiale, basale ou focale).**
- **Le VD peut être impliqué.**
- **Anomalies de cinétique segmentaire en général d'un territoire coronaire**

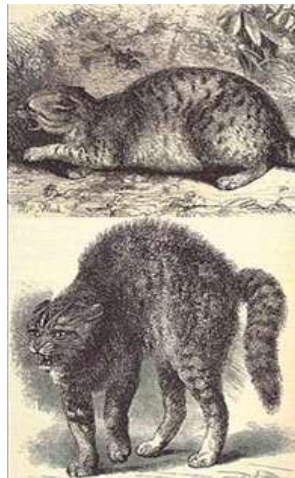
Apical Type			
Midventricular Type			
Basal Type			
Focal Type			

Ghadri JR et al. Eur Heart J. 2018;39:2032-2046.

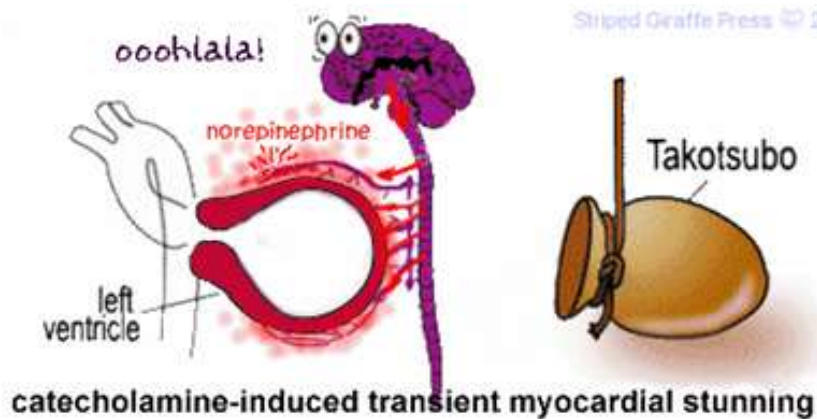
Critères diagnostiques

Critères diagnostiques InterTAK	
1	Dysfonction VG transitoire (hypokinésie, akinésie, dyskinésie) anomalie cinétique (apicale, médiale, basale ou focale). Le VD peut être impliqué. Anomalies de cinétique segmentaire en général au-delà d'un territoire coronaire
2	Un facteur déclenchant psychologique, physique, « mixte » peut précéder le TTS. Mais n'est pas obligatoire
3	Les troubles neurologiques (AVC, HSA, EE) et le phéochromocytome → facteurs déclenchant de TTS

« Fight and flight »



Cannon, 1929



Emotional triggers

- depression
- illness of a close person
- suicide attempt
- divorce
- posttraumatic stress disorder

- fear of speech
- robbery / burglary
- fear of surgery / hospitalization
- move to another city

- new job
- job loss
- retirement
- bulging at work

- debt
- huge loss of money
- bankruptcy

- death of a family member
- death of partner
- euthanasia of the pet

- argument with the partner / family
- argument with the landlord

- flooding
- earthquake
- storm
- aircraft noise

- car accident without injury
- downfall without fracture

- Happy heart syndrome
- winning a jackpot
- birthday party
- birth of grandchild
- wedding
- visiting the opera
- positive job interview

Physical triggers

- cerebral bleeding
- stroke, TIA
- epilepsy, seizure
- migraine
- PRES
- concussion
- aneurysm rupture

- exacerbation COPD
- asthma attack
- pneumonia
- bronchitis
- pulmonary embolism
- larynx spasm

- gastrointestinal bleeding
- Crohn's disease exacerbation
- hernia incarceration

- pheochromocytoma
- urosepsis
- urolithiasis

- giving birth
- vaginal bleeding

- cancer
- chemotherapy

- influenza
- sepsis
- peritonitis
- wound infection

- fracture

- operation

- anesthesia
- administration of catecholamines

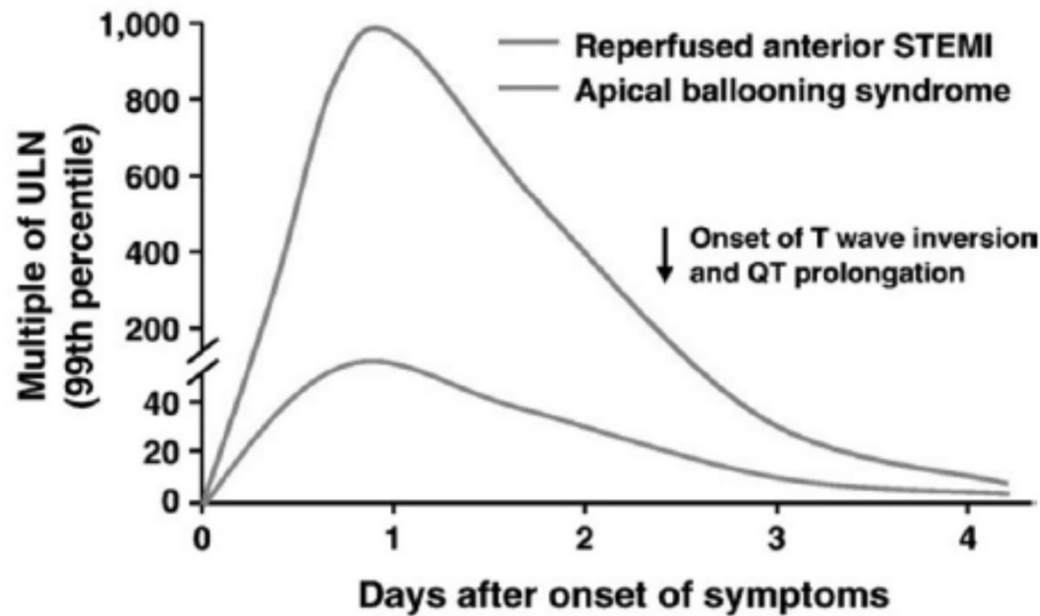
Critères diagnostiques

Critères diagnostiques InterTAK	
1	Dysfonction VG transitoire (hypokinésie, akinésie, dyskinésie) anomalie cinétique (apicale, médiale, basale ou focale). Le VD peut être impliqué. Anomalies de cinétique segmentaire en général au-delà d'un territoire coronaire
2	Un facteur déclenchant émotionnel, physique, « mixte » peut précéder le TTS. Mais n'est pas obligatoire
3	Les troubles neurologiques (AVC, HSA, EE) et le phéochromocytome → facteurs déclenchant de TTS
4	Modifications ECG (sus ou sous décalage ST, inversion onde T et allongement QTc). Absentes dans de rares cas
5	Élévation modérée des biomarqueurs (CK, troponine), élévation significative du BNP

Critères diagnostiques

Cardiac Troponin T Release: ABS vs. AMI

Figure 2



CP1265385B-1

American Heart Journal 2008;155:408-417

Critères diagnostiques

Critères diagnostiques InterTAK	
1	Dysfonction VG transitoire (hypokinésie, akinésie, dyskinésie) anomalie cinétique (apicale, médiale, basale ou focale). Le VD peut être impliqué. Anomalies de cinétique segmentaire en général au-delà d'un territoire coronaire
2	Un facteur déclenchant émotionnel, physique, « mixte » peut précéder le TTS. Mais n'est pas obligatoire
3	Les troubles neurologiques (AVC, HSA, EE) et le phéochromocytome → facteurs déclenchant de TTS
4	Modifications ECG (sus ou sous décalage ST, inversion onde T et allongement QTc). Absentes dans de rares cas
5	Élévation modérée des biomarqueurs (CK, troponine), élévation significative du BNP
6	La présence d'une coronaropathie significative n'exclue pas un TTS
7	Absence de myocardite infectieuse
8	Femmes ménopausées principalement touchées

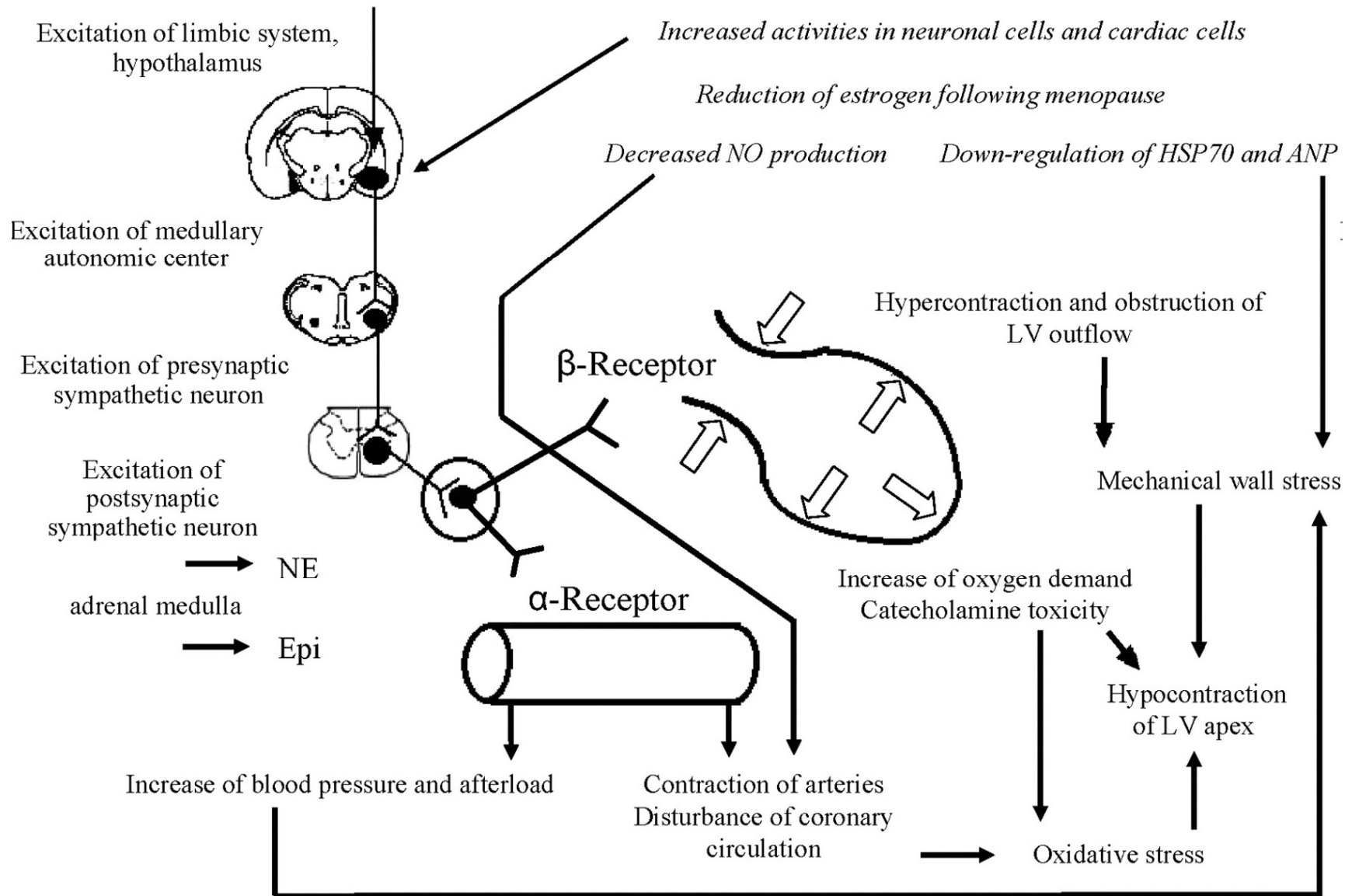
Physiopathologie

- **Stimulation sympathique**
 - **Phéochromocytome**
 - **Troubles neurologiques**
 - **Administration de catécholamines et d'agonistes β -AR**

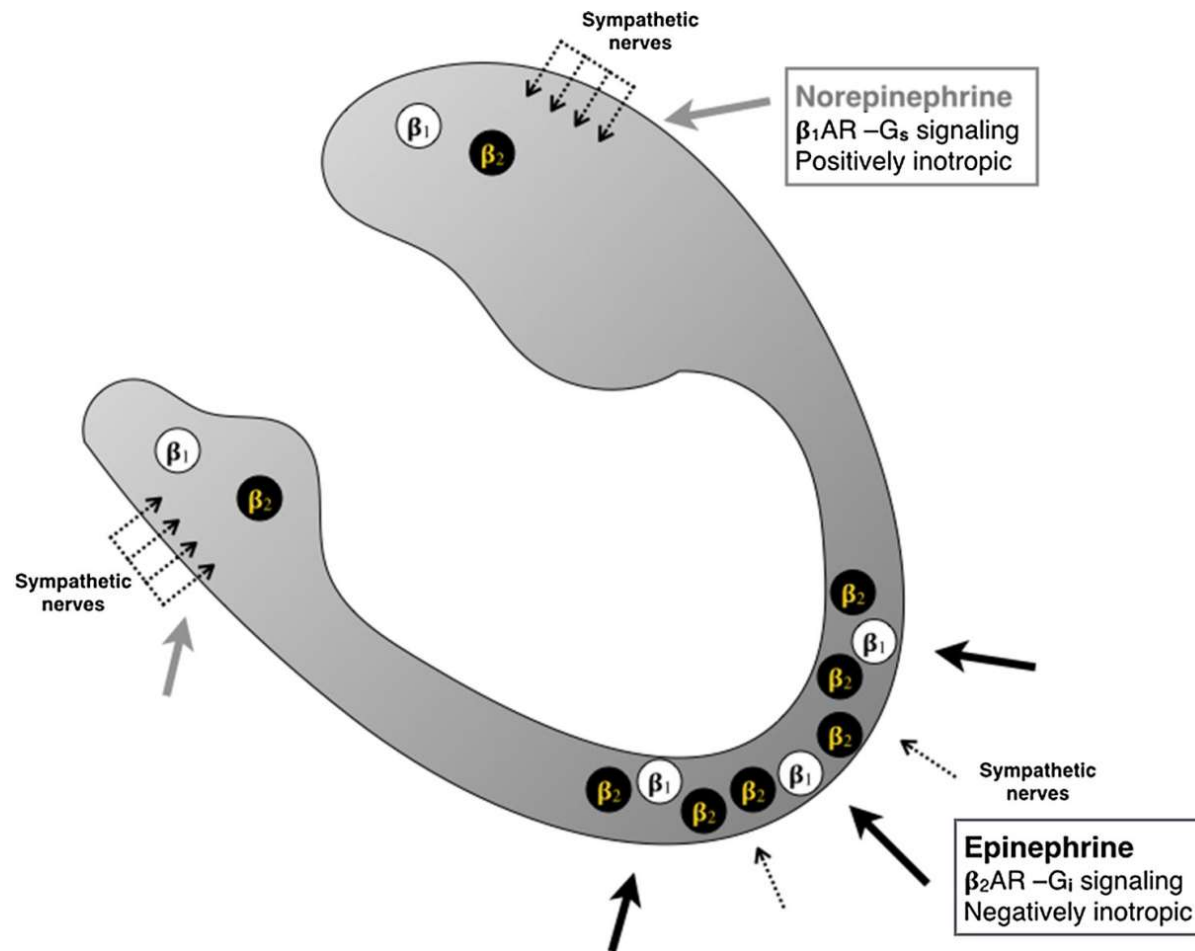
Physiopathologie

- **Stimulation sympathique**
 - **Effets vasculaires :**
 - **Déstabilisation plaques athéromes**
 - **Spasme diffus des vaisseaux épicardiques**
 - **Dysfonction microvasculaire**
 - **Effets cardiomyocytaires**
 - **Toxicité**
 - **Activation de voies de survie**

Emotional and physical stress

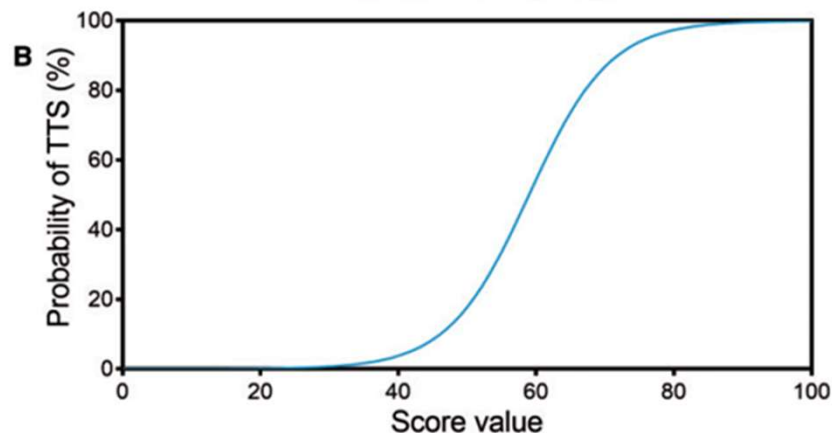


Physiopathologie



Score diagnostique InterTAK

A Criteria	Points	Prediction of TTS	OR (95% CI)	P-value
Female sex	25		68 (29.0 - 163.7)	P<0.001
Emotional trigger	24		65 (20.3 - 205.8)	P<0.001
Physical trigger	13		8.7 (4.6 - 17.3)	P<0.001
Absence of ST-segment depression*	12		7.2 (3.1 - 16.8)	P<0.001
Psychiatric disorders	11		7.0 (3.1 - 15.5)	P<0.001
Neurologic disorders	9		4.9 (2.2 - 11.3)	P<0.001
QTc prolongation	6		2.8 (1.3 - 5.7)	P=0.006



Score diagnostique InterTAK	
Sexe féminin	25 points
Stress psychologique	24 points
Stress physique	13 points
Absence de sous décalage ST	12 points
Troubles psychiatriques	11 points
Troubles neurologiques	9 points
QTc prolongé	6 points

Score ≤ 70 → probabilité faible à intermédiaire de TTS

Score >70 → forte probabilité de TTS

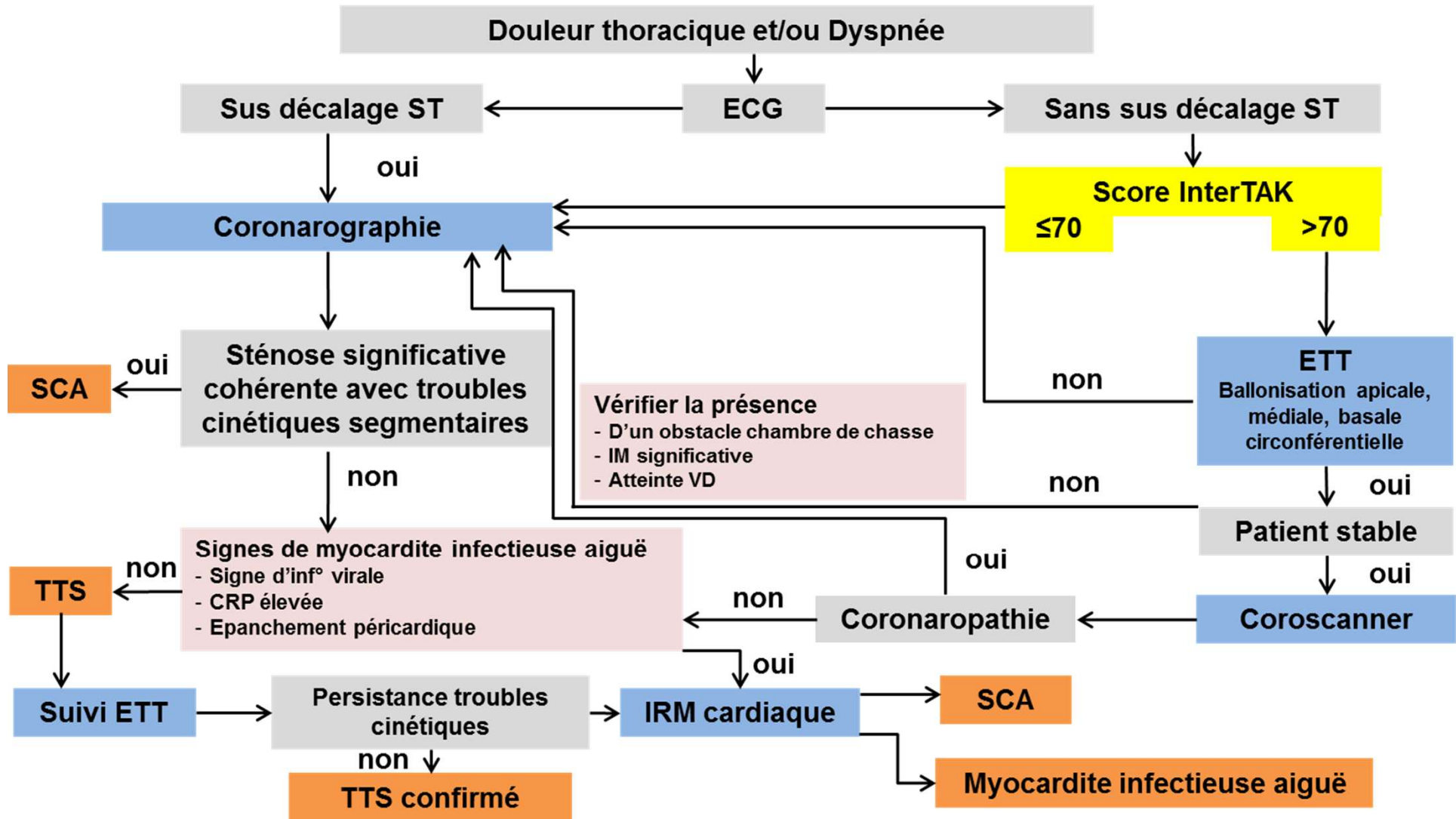
Tableau

- **Douleur thoracique (68%) (2% SCA),**
- **Arythmie**
- **Dyspnée (17%)**
- **Insuffisance cardiaque**
- **Choc (4%)**

Tableau

- **ECG**
 - ✓ **Sus-décalage ST (80%) (IDM ant +++)**
 - ✓ **Anomalie onde T (64%)**
 - ✓ **Ondes Q (32%)**
 - **Enzymes cardiaques (troponines)**
- Élévation mais moins prononcée qu'un IDM**

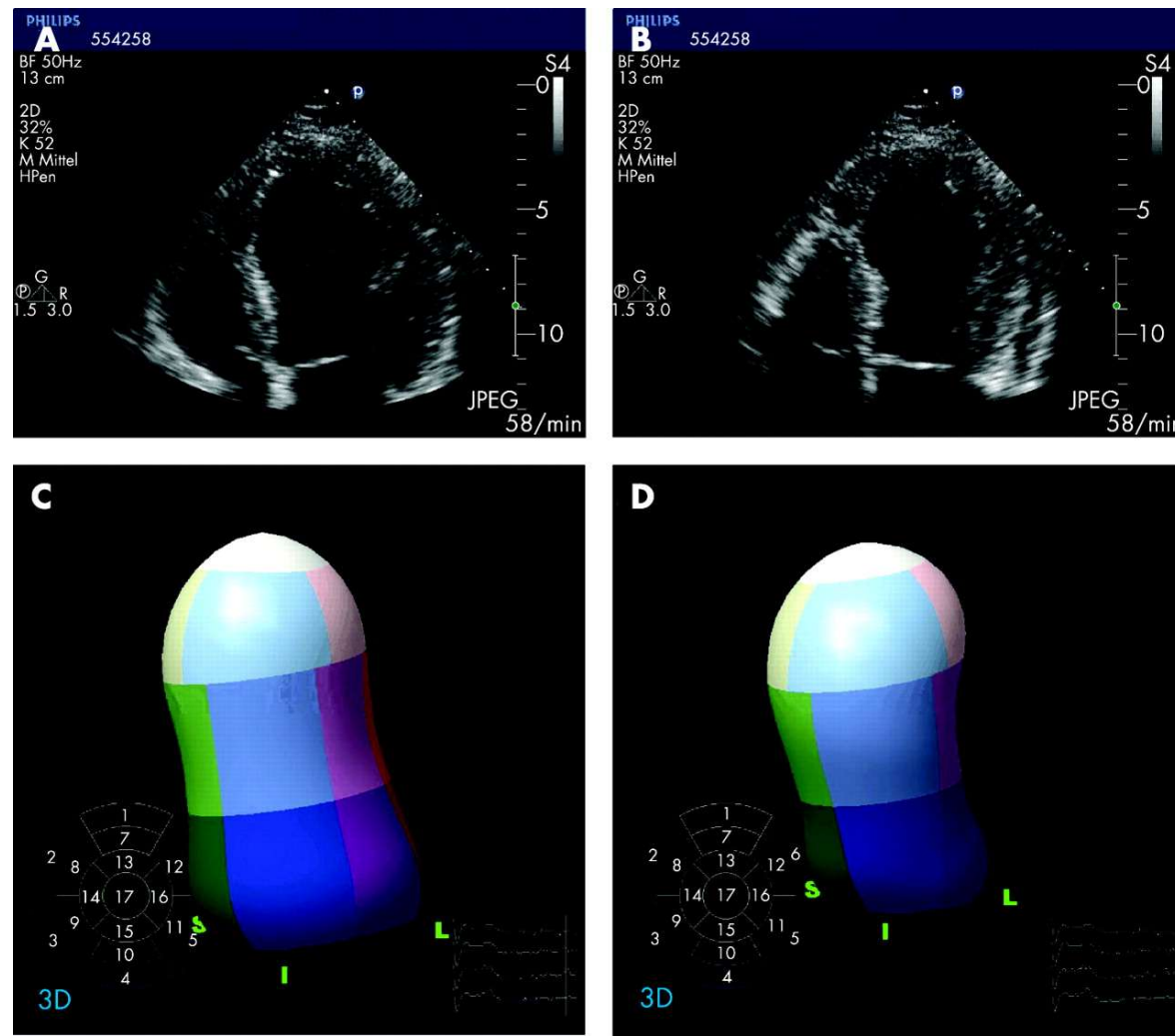
Algorithme diagnostique TTS



Echocardiographie

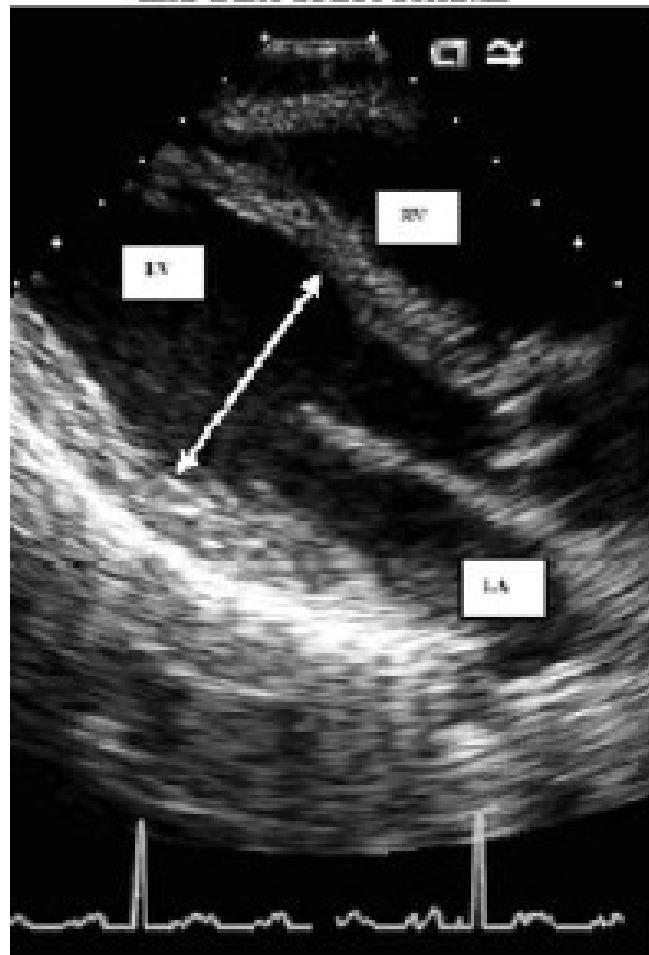


Figure 4 Transthoracic echocardiogram showing four-chamber views during diastole (A) and systole (B) in a patient presenting with tako-tsubo cardiomyopathy. Real time three-dimensional echocardiography shows the typical contractile pattern of tako-tsubo cardiomyopathy with akinesia of apical segments and hypercontractility of the basal segments (diastole, C; systole, D).

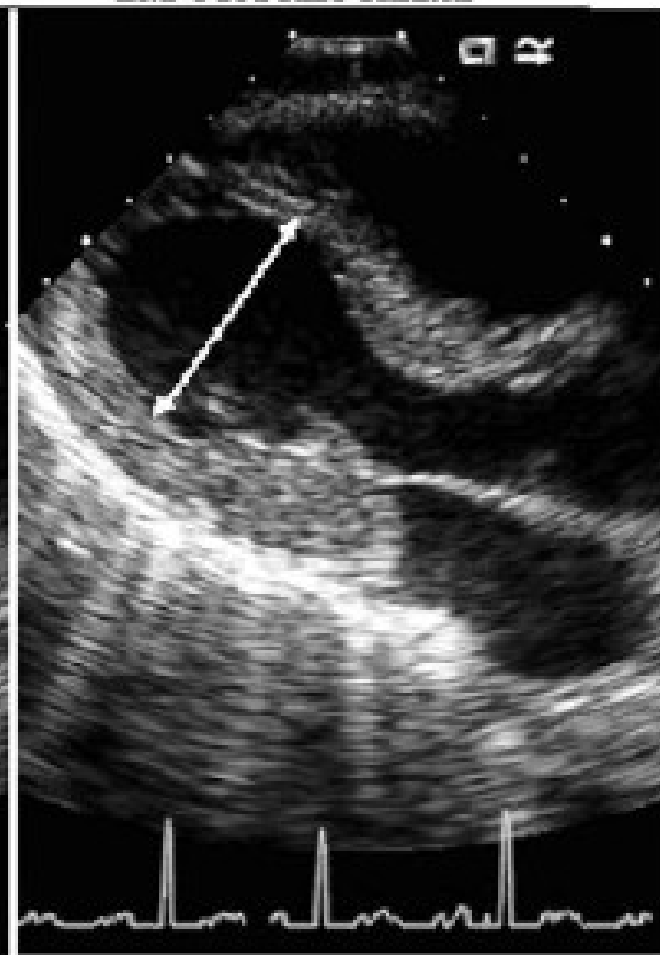


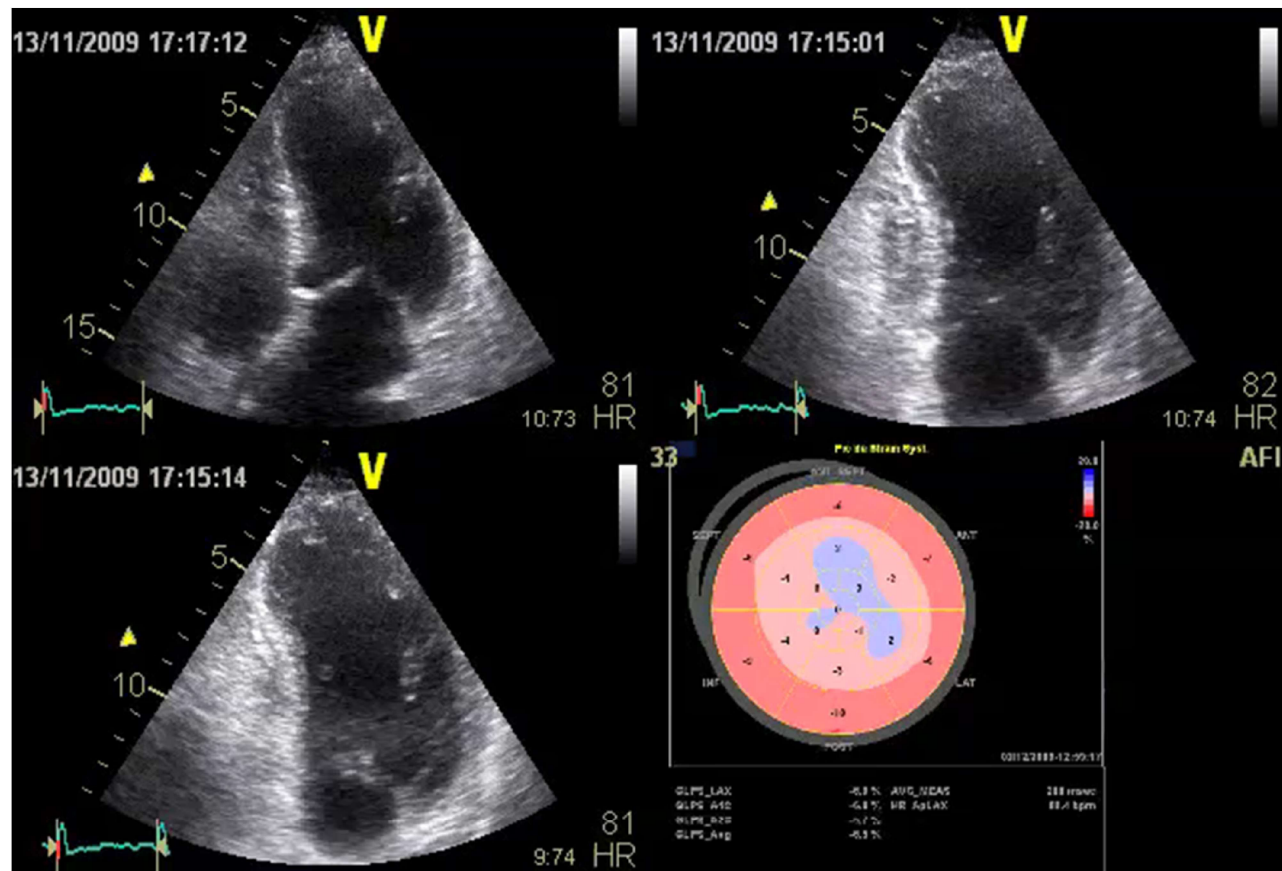
Nef, H. M et al. Heart 2007;93:1309-1315

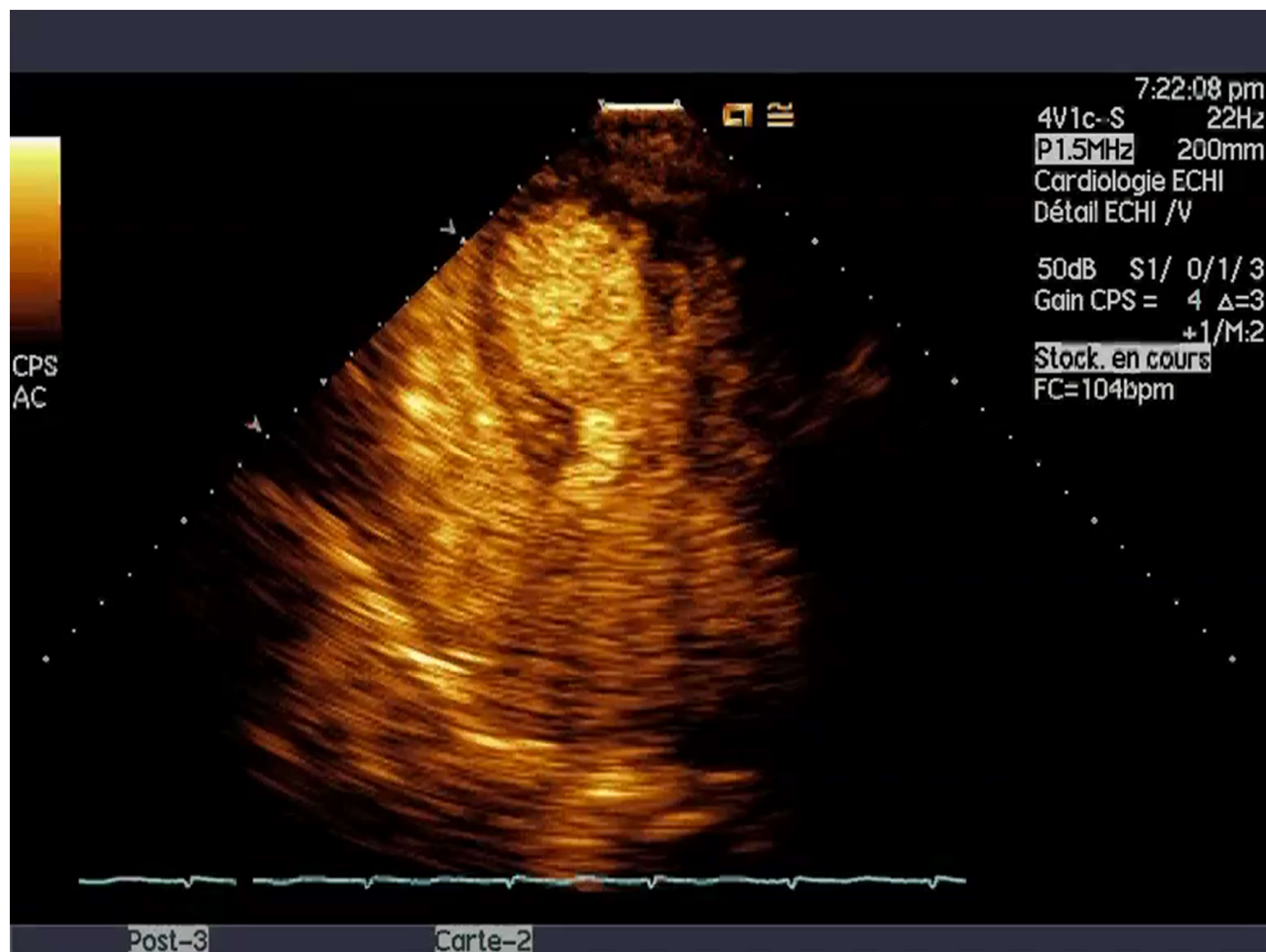
END DIASTOLIC FRAME



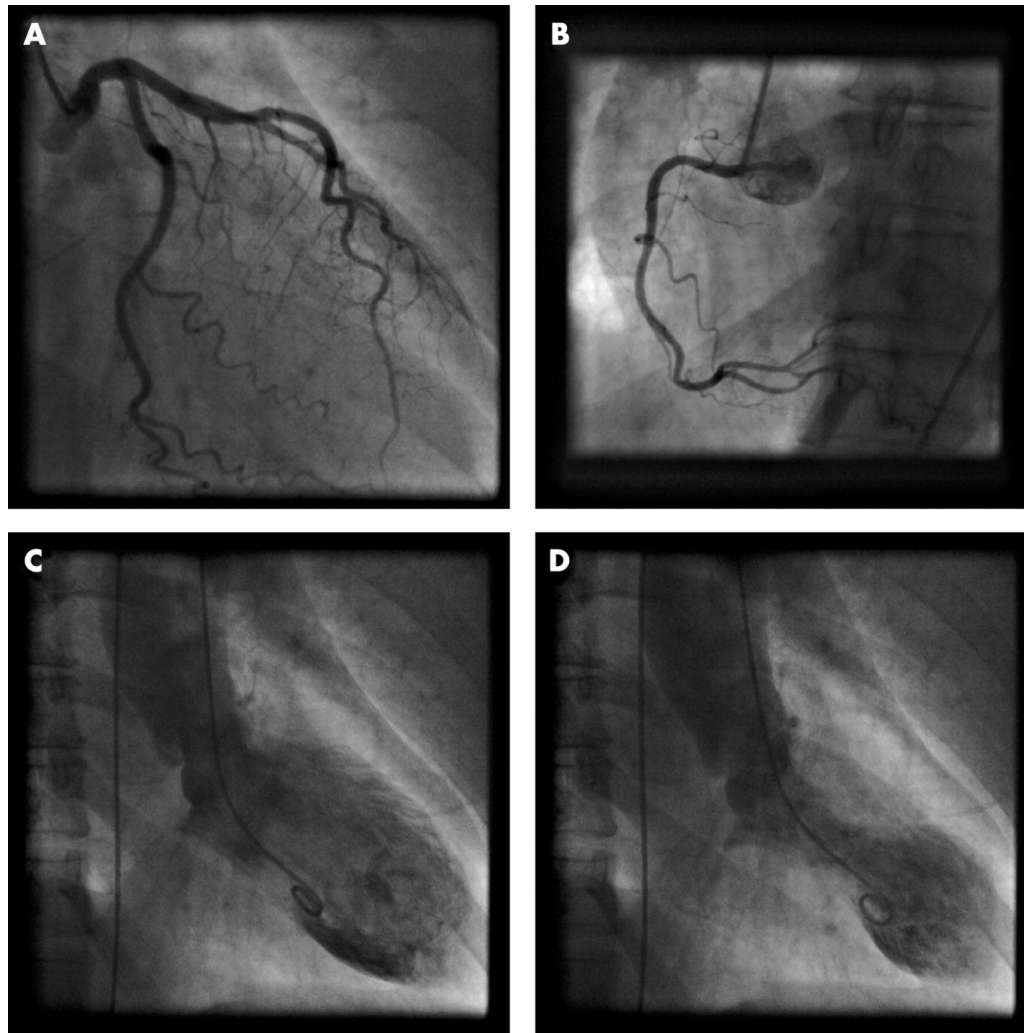
END SYSTOLIC FRAME

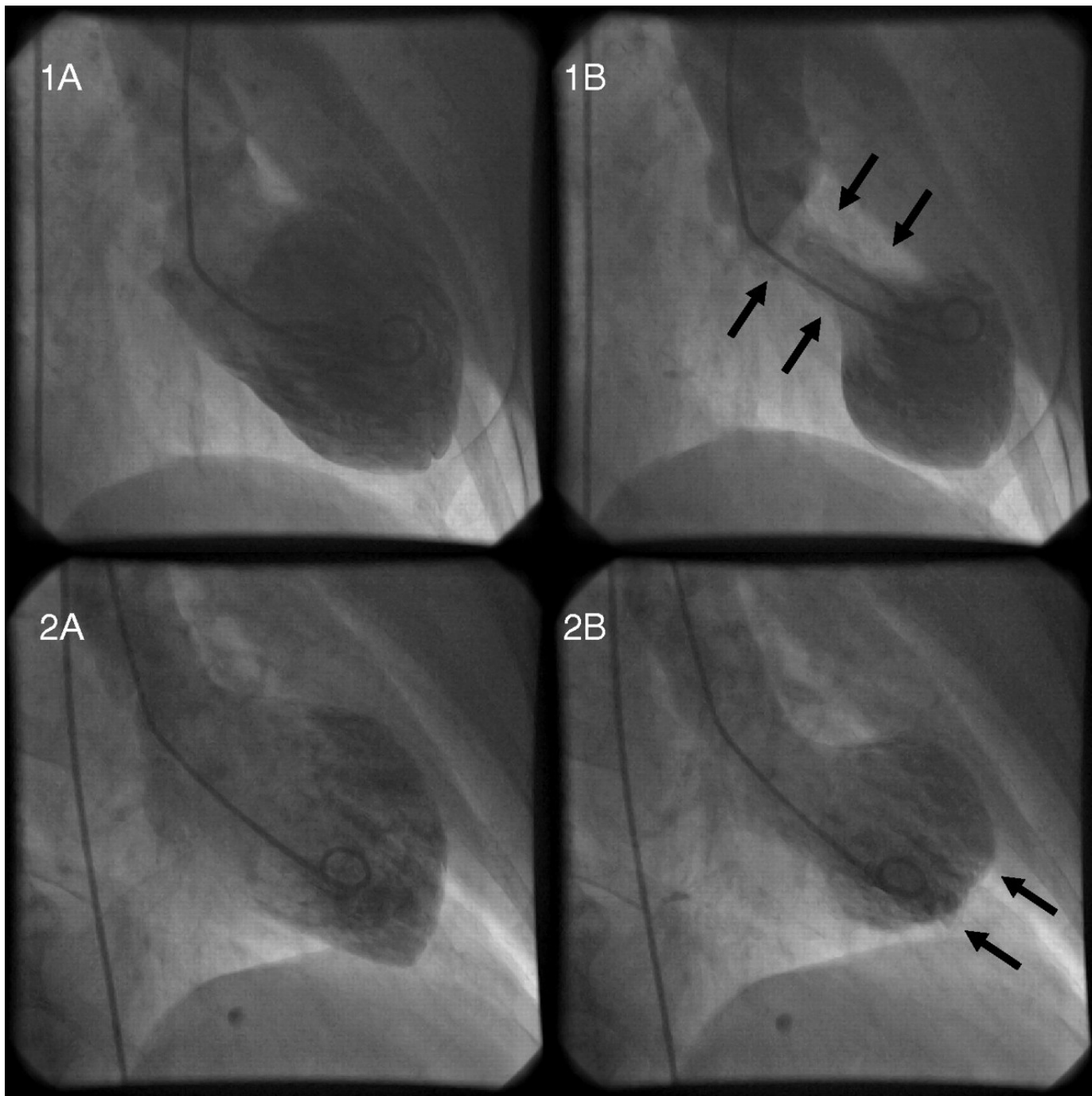






Selective coronary angiography. Left (A) and right (B) coronary arteries in a patient presenting with tako-tsubo cardiomyopathy, excluding coronary artery disease. Left ventriculography during diastole (C) and systole (D) demonstrate the typical left ventricular apical ballooning and a hypercontractile base.

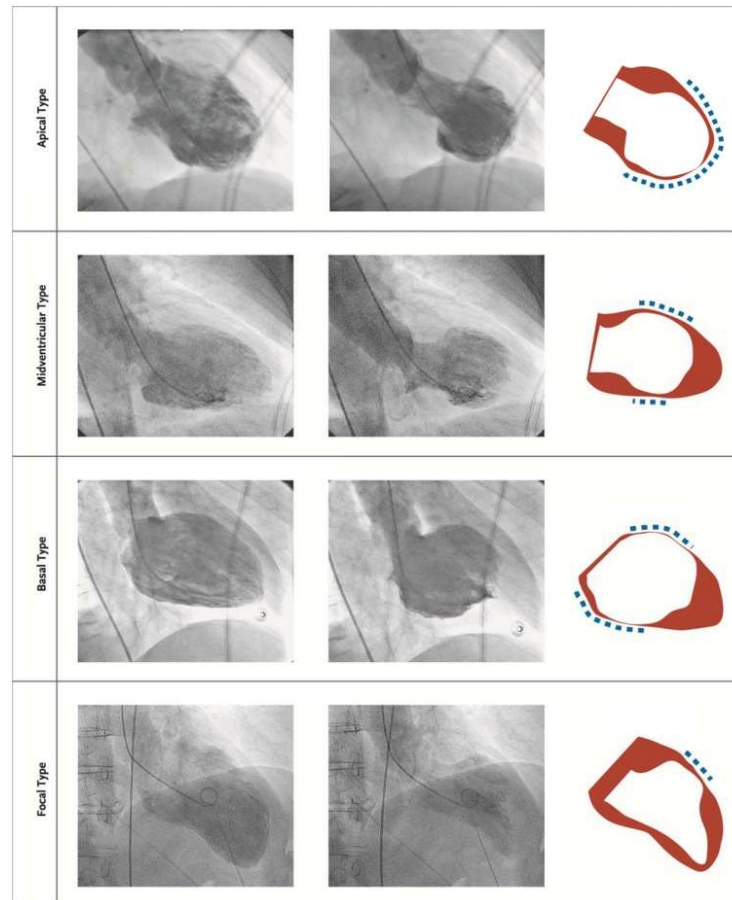


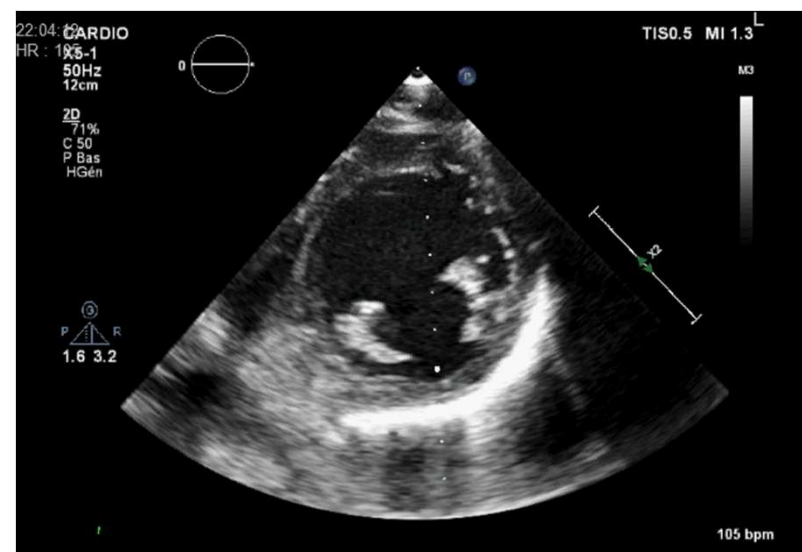
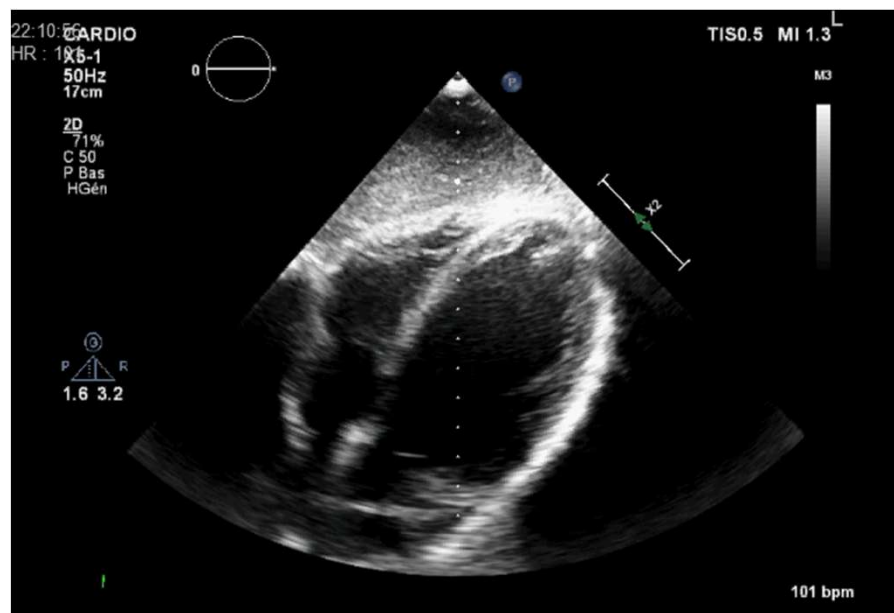
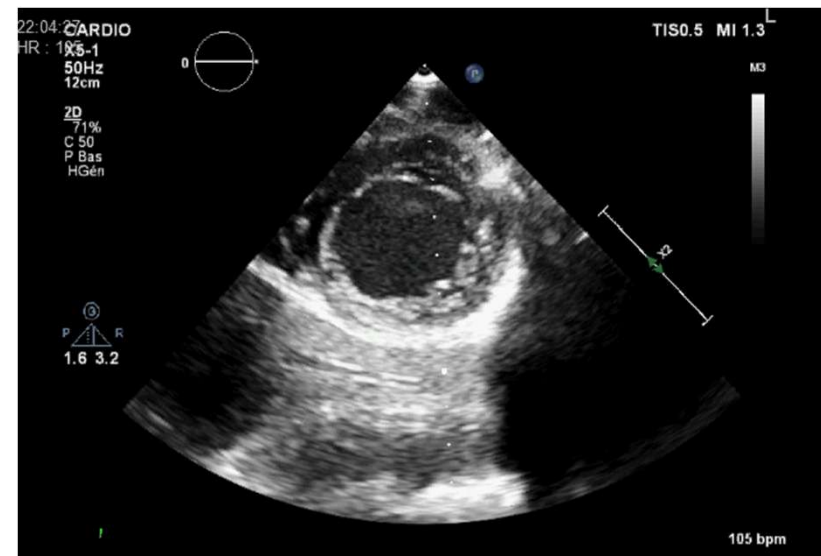
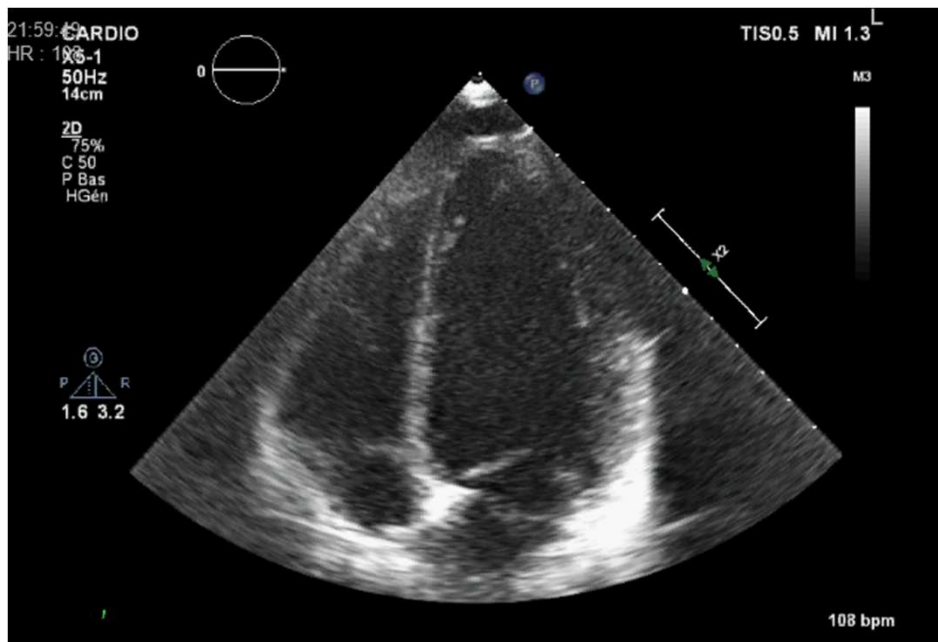




Formes de Takotsubo

1. Takotsubo typique: apex akinétique et base hyperkinétique
2. Takostubo inversé akinésie basale et apex hyperkinétique
3. Type ventriculaire “médian” : segments medians ballonisés et apex et base hyperkinétiques
4. Formes localisées





Formes de Takotsubo

- 1. Takotsubo typique: apex akinétique et base hyperkinétique**
- 2. Takostubo inversé akinésie basale et apex hyperkinétique**
- 3. Type ventriculaire “médian” : segments medians ballonnés et apex et base hyperkinétiques**
- 4. Formes localisées**

Et aussi : des formes impliquant le VD (25% des cas)

Echocardiographic assessment of regional left ventricular wall motion abnormalities in patients with tako-tsubo cardiomyopathy: comparison with anterior myocardial infarction

Rodolfo Citro^{1*}, Fausto Rigo², Quirino Ciampi³, Antonello D'Andrea⁴,
 Gennaro Provenza¹, Marco Mirra¹, Roberta Giudice¹, Francesco Silvestri¹,
 Giuseppe Di Benedetto¹, and Eduardo Bossone¹

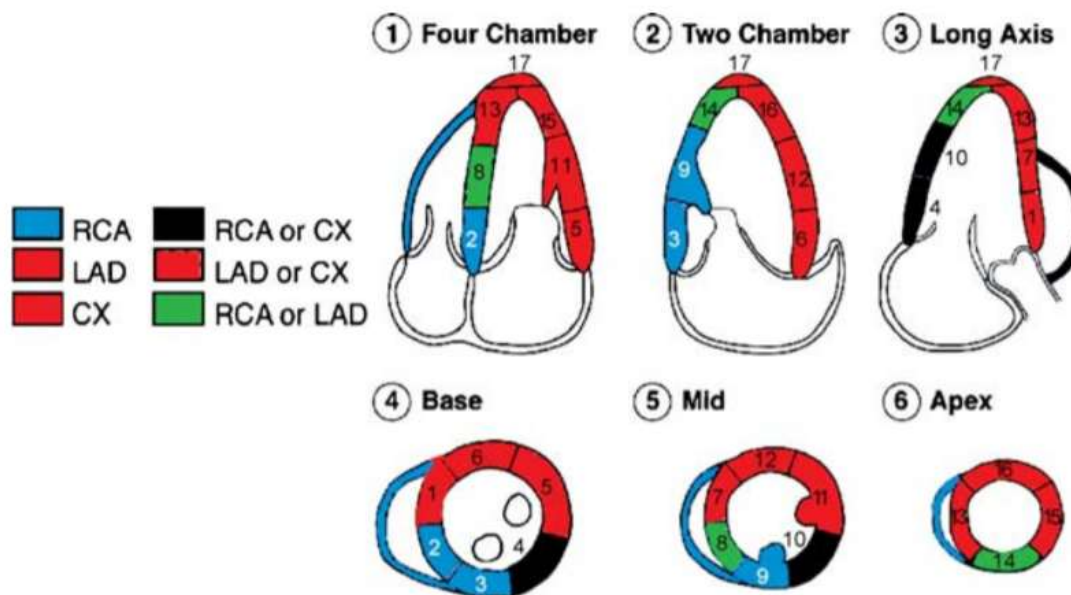


Figure 1 Left ventricular segmentation in apical (1, 2, 3) and short-axis (4, 5, 6) views according to typical coronary artery distribution (modified from Cerqueira et al.⁹).

- **Cinétique segmentaire :**

- **Wall motion scoring index**
 - Cinétique normale =1
 - Hypokinésie=2
 - Akinésie=3
 - Dyskinésie=4
- **17 segments**
- **WMSI = 1**

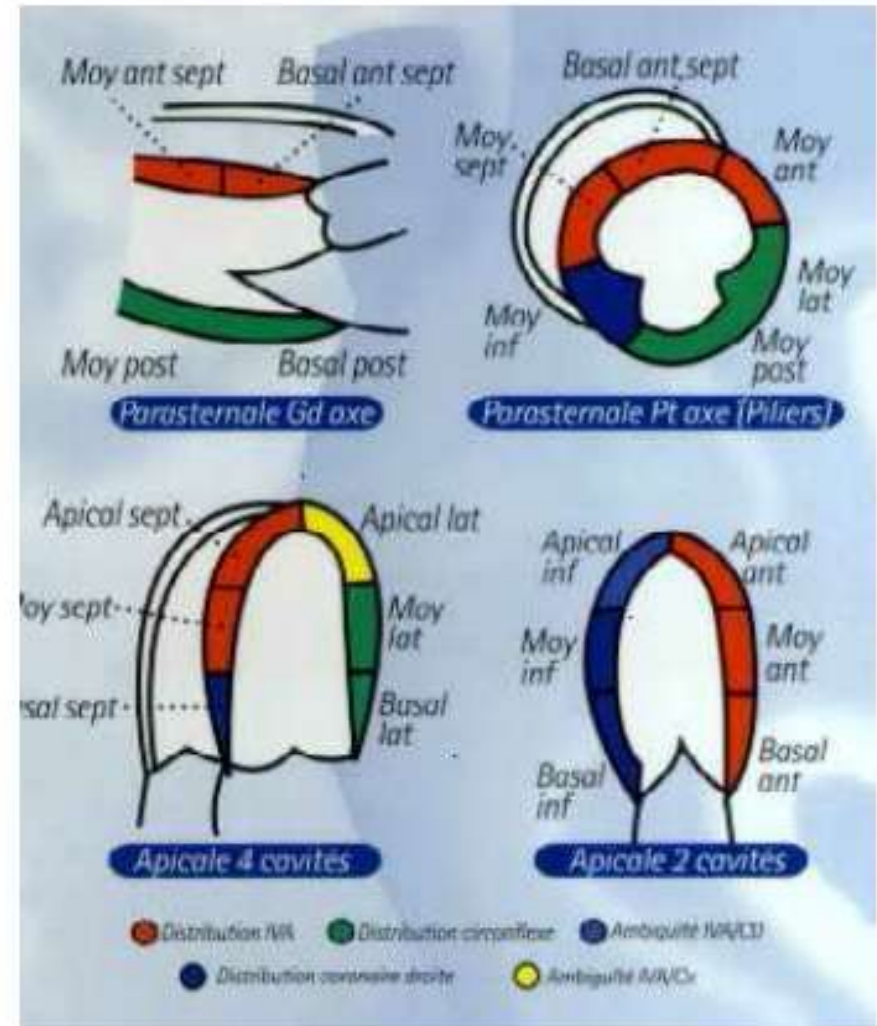


Table 1 Demographic and clinical characteristics

Variables	TTC	Ant-STEMI	P
	(n = 37)	(n = 37)	
Female sex (%)	35 (95%)	13 (36%)	<0.001
Age (years, mean $\pm$ SD)	70.5 $\pm$ 10.9	59.1 $\pm$ 8	<0.001
Body surface area (m ² , mean $\pm$ SD)	1.6 $\pm$ 0.1	1.6 $\pm$ 0.1	0.593
Systolic blood pressure (mmHg, mean $\pm$ SD)	127 $\pm$ 22.5	148 $\pm$ 11	<0.001
Diastolic blood pressure (mmHg, mean $\pm$ SD)	76.2 $\pm$ 13.3	81.1 $\pm$ 12	0.156
Heart rate (bpm, mean $\pm$ SD)	83.8 $\pm$ 22.2	77.1 $\pm$ 8.7	0.113
Trigger events (n, %)	26 (70)	2 (5)	<0.001
Hypertension (n, %)	16 (43)	17 (46)	0.815
Diabetes (n, %)	3 (8)	15 (40)	0.001
Hypercholesterolaemia (n, %)	20 (54)	18 (48)	0.642
Smoking habit (n, %)	6 (16)	12 (32)	0.104
ST-segment elevation (n, %)	21 (56)	37 (100)	<0.001
Magnitude of ST-segment elevation (mm, mean $\pm$ SD)	1.40 $\pm$ 0.73	3.45 $\pm$ 1.20	<0.001
Troponin levels (ng/mL, mean $\pm$ SD)	5.07 $\pm$ 3.51	10.88 $\pm$ 6.17	<0.001

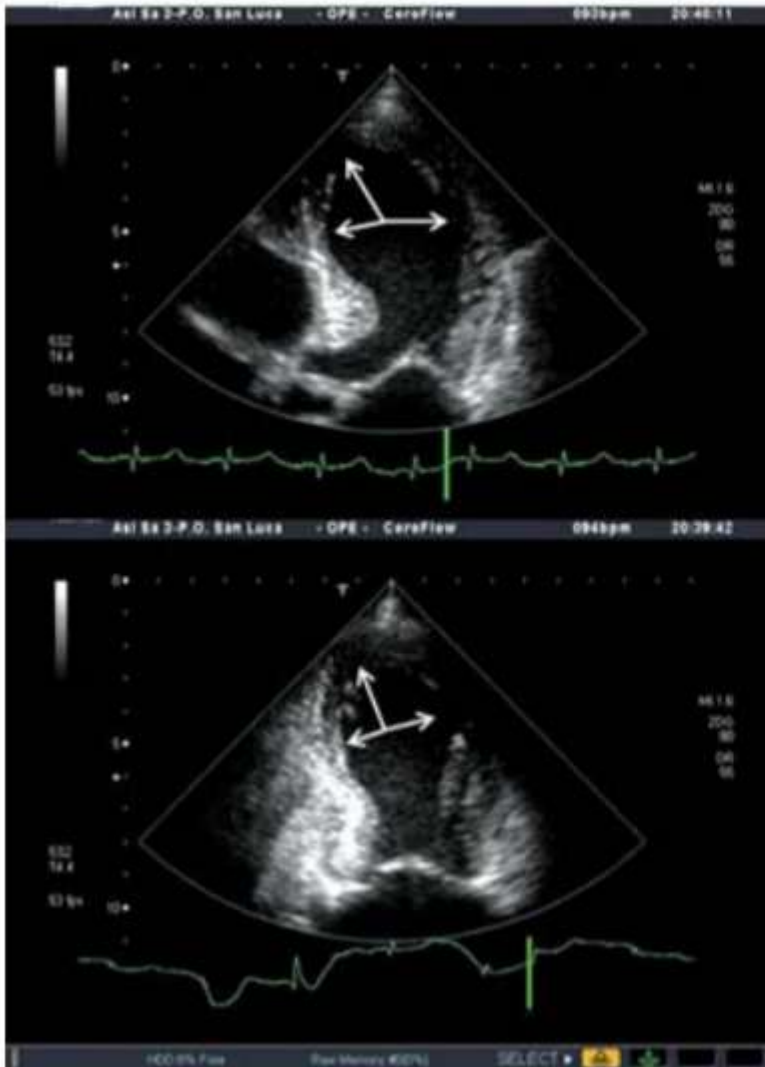
Ant-STEMI, anterior ST-elevation myocardial infarction; TTC, tako-tsubo cardiomyopathy.

Table 2 Echocardiographic findings

Variables	TTC	Ant-STEMI	P
	(n = 37)	(n = 37)	
Left ventricular end-diastolic volume (mL/m ² , mean $\pm$ SD)	55.5 $\pm$ 17	44.7 $\pm$ 10.1	0.001
Left ventricular end-systolic volume (mL/m ² , mean $\pm$ SD)	34.5 $\pm$ 10.8	26.5 $\pm$ 6.9	<0.001
Left ventricular ejection fraction (%; mean $\pm$ SD)	37.6 $\pm$ 5.1	40.9 $\pm$ 3.7	0.002
Wall motion score index (mean $\pm$ SD)	1.98 $\pm$ 0.2	1.51 $\pm$ 0.14	<0.001
Right ventricular involvement (n, %)	11 (29)	1 (2)	0.002
Left ventricular outflow tract obstruction (n, %)	6 (16)	0 (0)	0.011

Ant-STEMI, anterior ST-elevation myocardial infarction; TTC, tako-tsubo cardiomyopathy.

TTC



Ant-STEMI



Complications du Takotsubo

Complications intrahospitalières

Insuffisance cardiaque aiguë (12-45%)	FA (5-15%)	Tachyarythmie (2-5%)
Obstruction CC VG (10-25%)	Thrombus intraVG (2-8%)	Bradyarythmie (2-5%)
IM (14-25%)	Arrêt cardiaque (4-6%)	Torsade de pointes (2-5%)
Choc cardiogénique (6-20%)	Bloc AV (5%)	Décès (1-4,5%)
		TV/FV (3%)
		Rupture septale <1%

Des plus fréquentes aux plus rares



Echocardiographie

- **Insuffisance mitrale aiguë**
 - ✓ **déplacement du muscle papillaire/ballonisation apicale**
 - ✓ **pas de dilatation de l'anneau ni de modification des feuillets**
 - ✓ **SAM**

Parodi G et al., J Am Coll Cardiol 2007

Echocardiographie

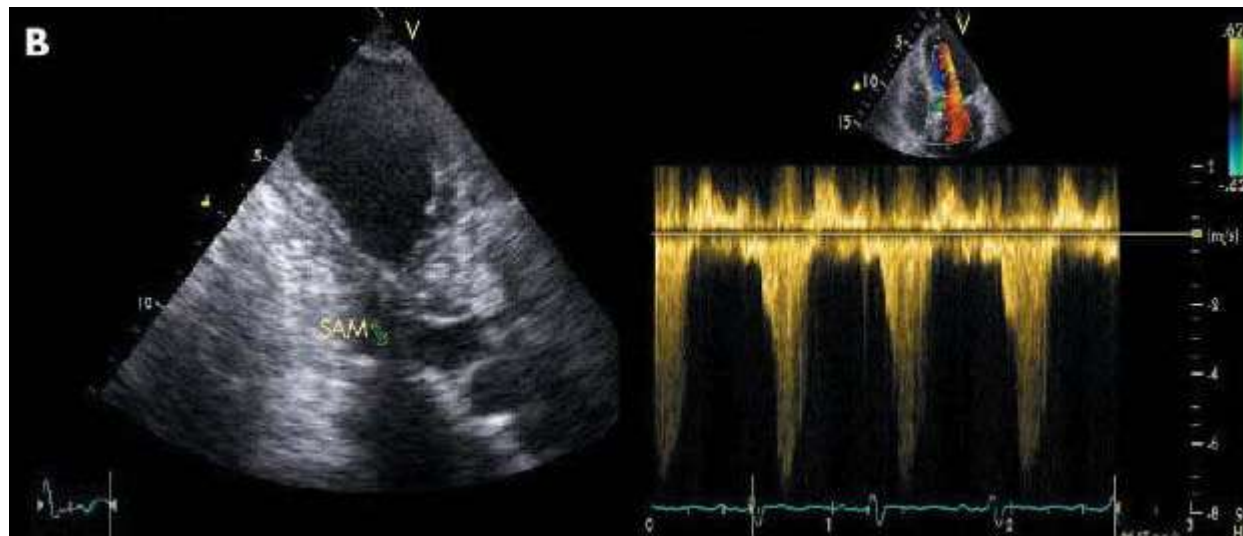
- **Obstruction chambre chasse du VG**
 - ✓ **Mvt anormal du septum**
 - ✓ **SAM**
 - ✓ **IM**
 - ✓ **Existence d'un gradient intraventriculaire gauche**
 - ✓ **Sensibilisation par faible dose de dobutamine?**

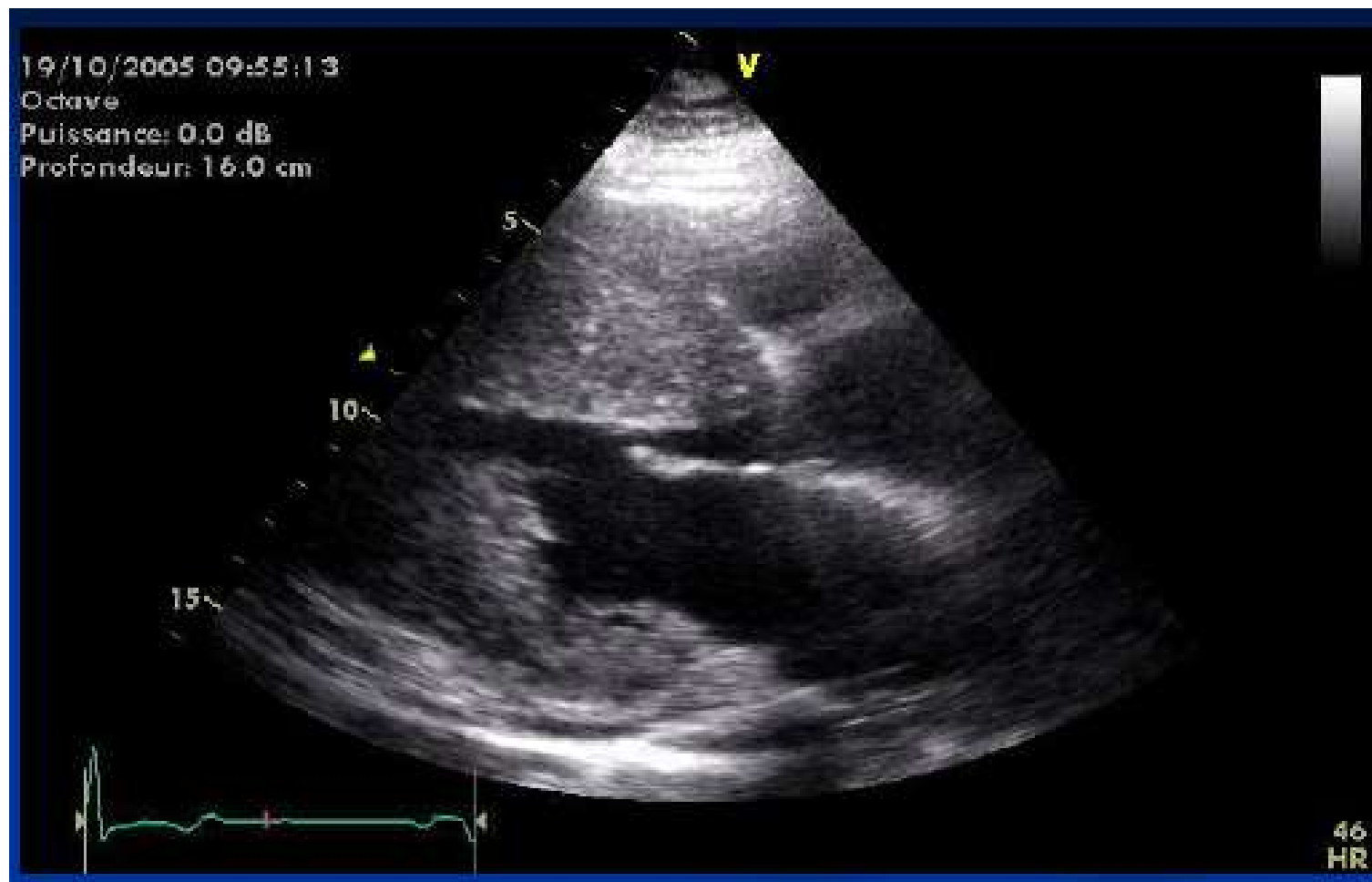
RESEARCH

Open Access

Dobutamine stress echocardiography for assessing the role of dynamic intraventricular obstruction in left ventricular ballooning syndrome

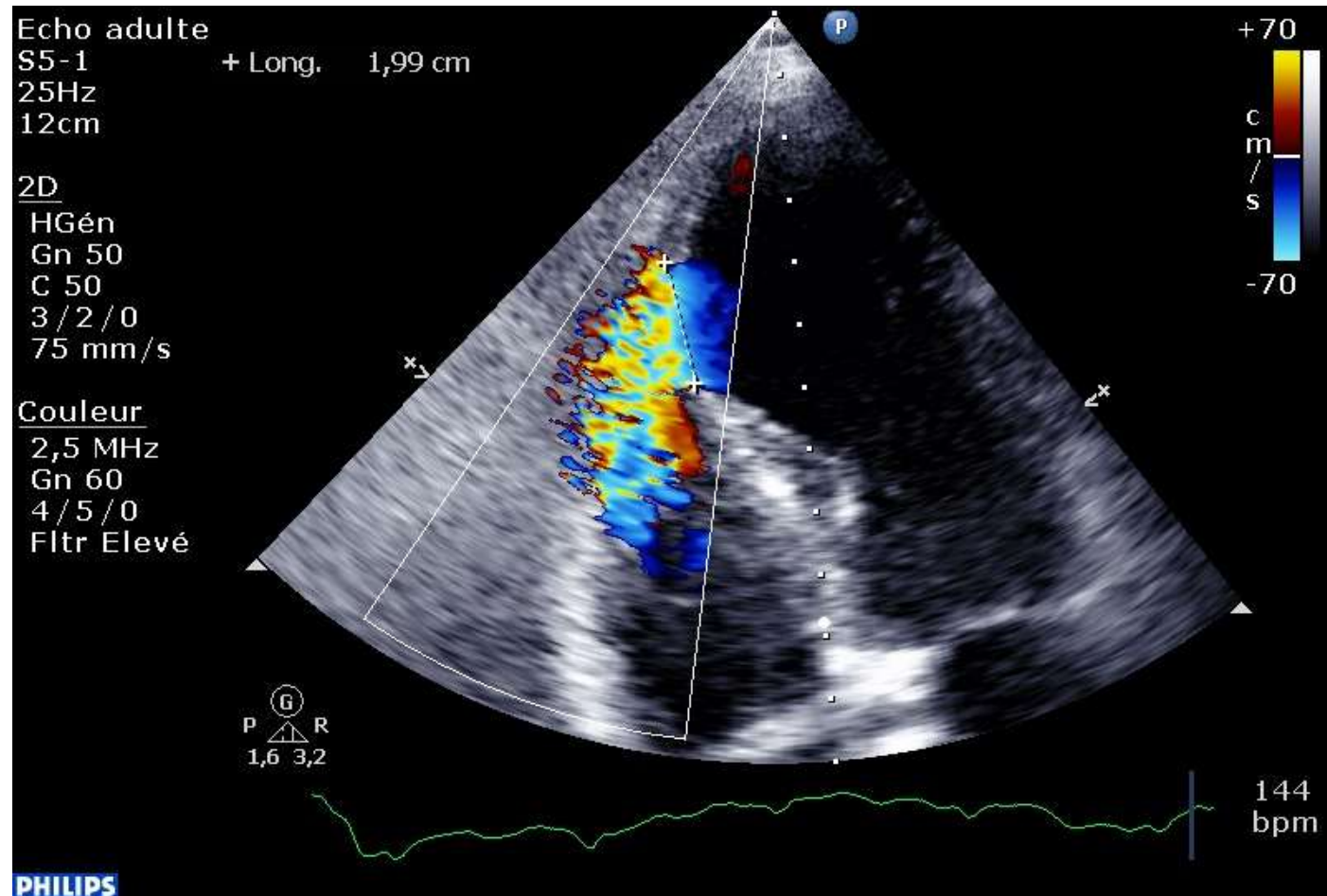
Mario Previtali*, Rita Camporotondo, Alessandra Repetto and Stefania Panigada



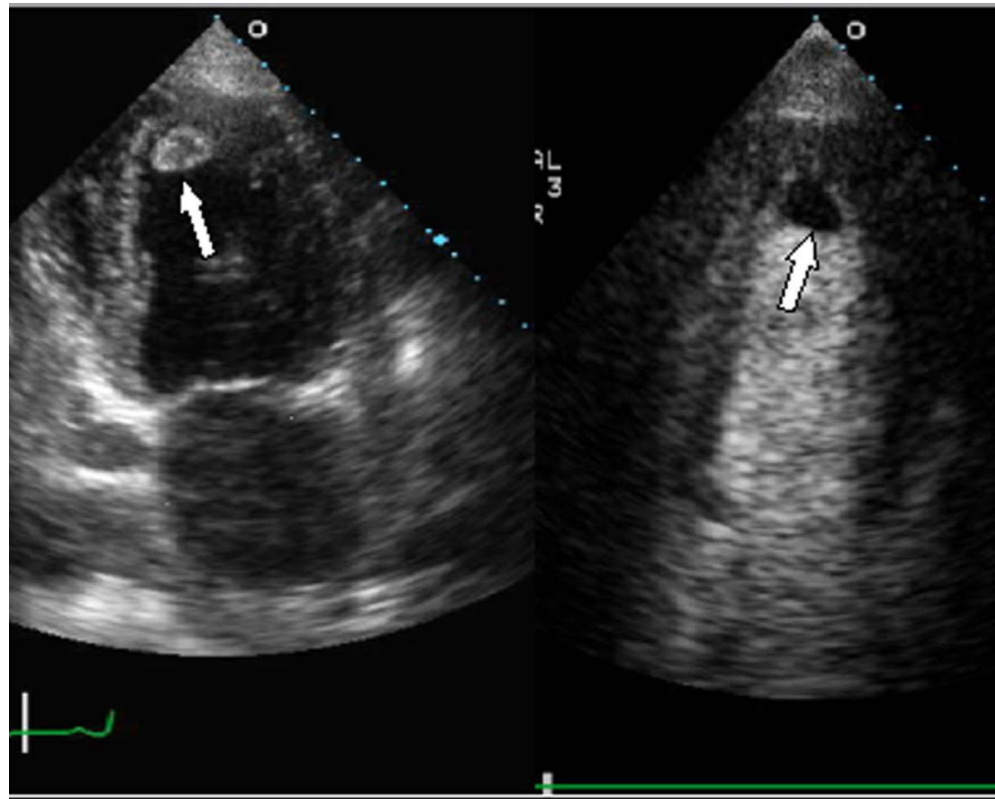


SAM

- Rupture septale ou de la paroi libre du VG



- **Thrombus intraVG**

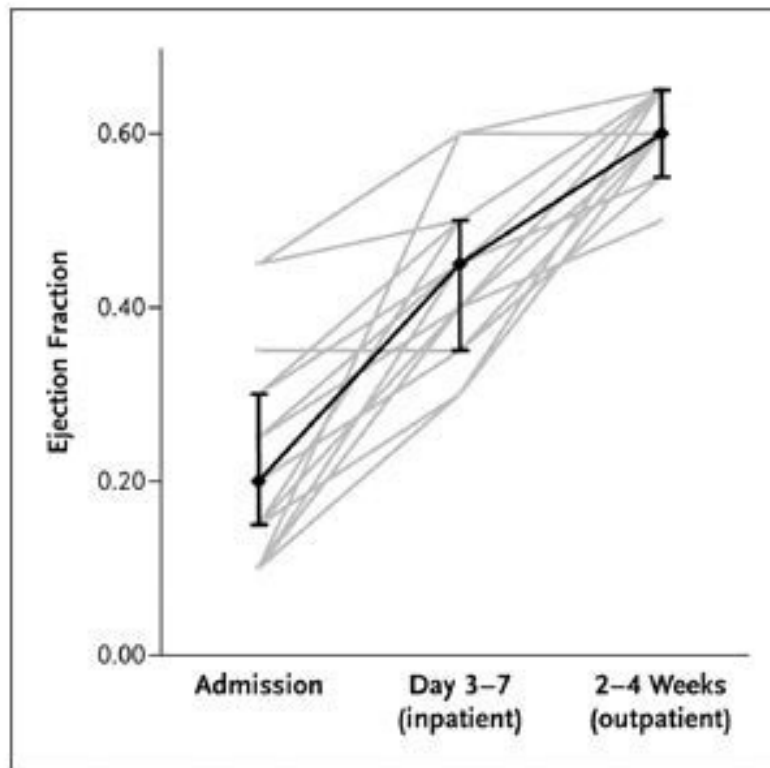


Echocardiographie

- **Outil majeur de l'évaluation de la fonction VG**
- **Portable → urgence, réa, bloc**
- **Diagnostic rapide de la pathologie et de ses complications**
- **Non-invasive → série**
- **Intérêt pour le suivi**

Devenir à long terme

- **Serial Echocardiographic Assessment of the Ejection Fraction in 19 Patients with Stress Cardiomyopathy.**



Wittstein IS et al. N Engl J Med 2005;352:539-548.

Devenir à long terme

- **Récurrence = 5% des cas, dans les 3 semaines et jusqu'à 3,8 ans**

Sharkey SW et al. J Am Coll Cardiol 2010;55:333–341.

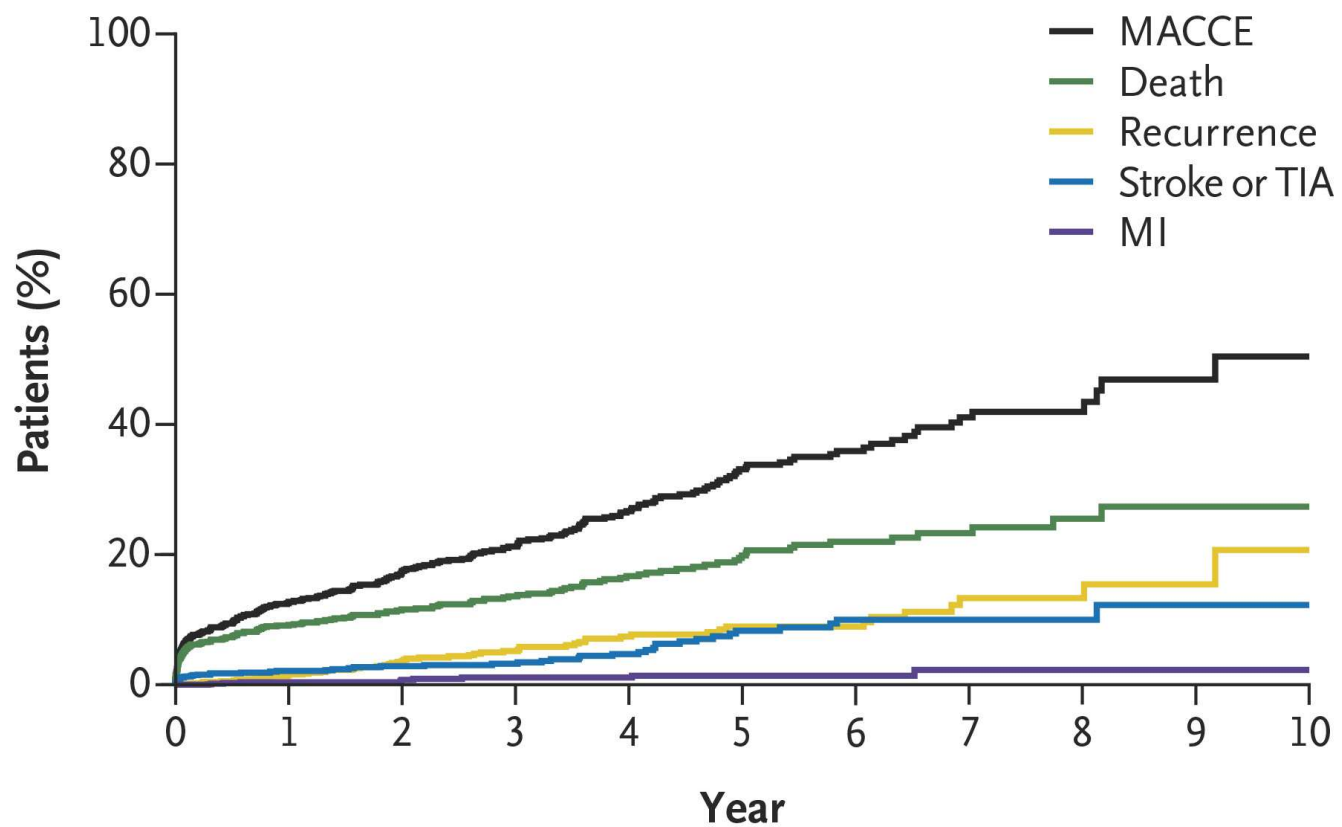
- **TTS = mortalité des patients avec coronaropathie**

Tornvall P et al. J Am Coll Cardiol 2016;67:1931–1936.

- **Facteur de mauvais pronostic : sexe masculin, le diabète et un score de Killip (III/IV)**

Stiermaier T et al. Eur J Heart Fail 2016;18: 650–656.

Classes		Mortalité
I	Pas de râles de stase, pas de B3, normotendu	6%
II	B3 ou râles de stase $\leq$ 1/3 inférieur des plages pulmonaires et turgescence jugulaire	17%
III	Râles de stase $>$ 1/3 inférieur des plages pulmonaires ou un œdème aigu du poumon	38%
IV	Choc cardiogénique ou hypotension (tension artérielle systolique $<$ 90 mmHg) et évidence d'une vasoconstriction périphérique (oligurie, cyanose ou transpiration)	81%



No. of Patients 1750 786 570 431 300 191 126 71 38 17 9

Traitement

Traitement aigu du TTS	TTS modéré sans signe d'insuffisance cardiaque *	Insuffisance cardiaque/OAP *	Hypotension/choc cardiogénique * USIC/REA	
	H° + télémétrie > 48h <u>Envisager :</u> - IEC/ARAI - β-bloqueurs * <u>Eviter</u> - Adrénaline - Noradrénaline - Dobutamine - Milrinone - Isoprénaline	Intermédiaire Care Unit (?) <u>Envisager :</u> - IEC/ARAI - β-bloqueurs - Diurétiques (si pas d'obstacle sur CCVG) - Dérivés nitrés (si pas d'obstacle sur CCVG)	Obstacle CCVG <u>Envisager :</u> - Remplissage - β-bloqueurs (1/2 vie courte) - LVAD (Impella) <u>Eviter :</u> - Diurétique - Dérivés nitrés - CPIA	Défaillance cardiaque <u>Envisager :</u> - Levosimendan - LVAD (Impella) - ECMO VA

Traitement

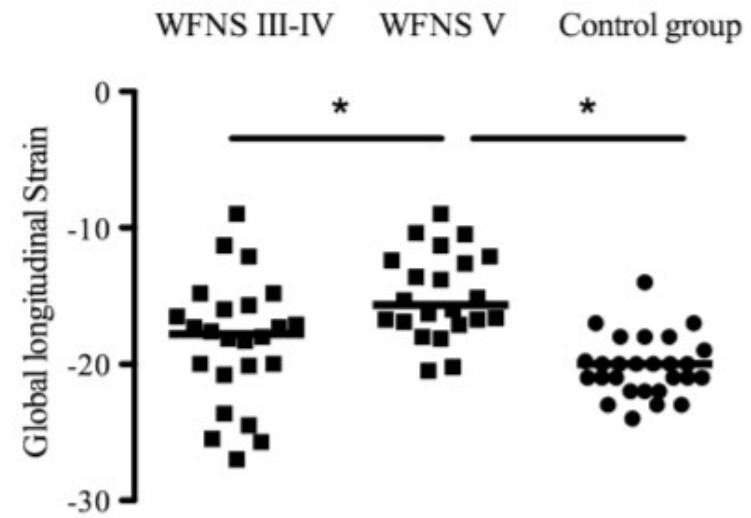
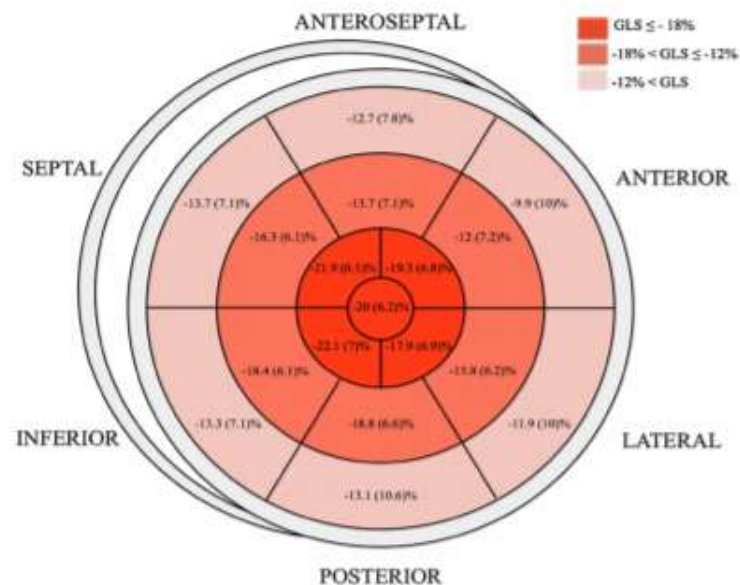
Traitement des complications

Arythmies (TV, FV, Torsades de pointes, BAV, Qtc long)	Thromboemboliques (Thrombus VG, Embolisation)
<u>Envisager :</u> - β-bloqueurs - Sonde d'entraînement ES - Life Vest <u>Eviter :</u> - Traitement prolongeant le QT - β-bloqueurs si bradycardie et QTc >500ms - Dispositifs définitifs	Héparines, AVK, AOD <u>Envisager une anticoagulation :</u> Si FE<30% ou grosse dysfonction apicale VG

Conclusion

- Probablement sous estimé (formes « mineures », atypiques...)

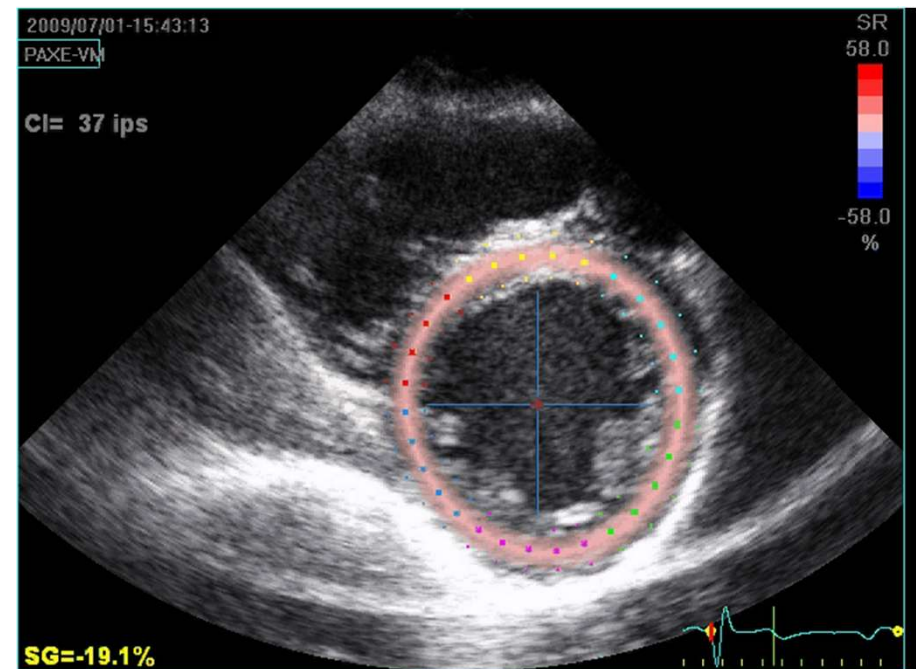
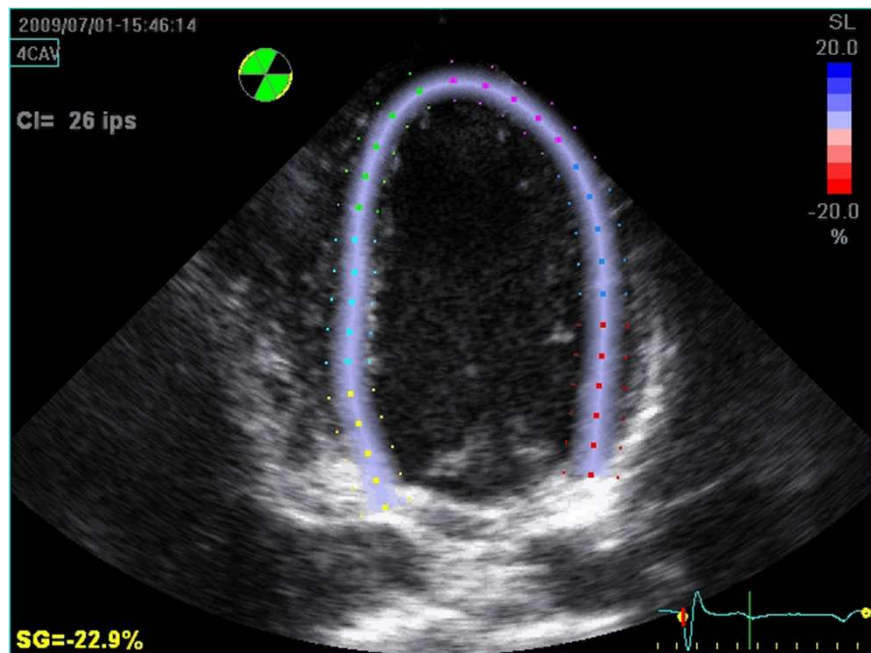
Speckle tracking analysis allows sensitive detection of stress cardiomyopathy in severe aneurysmal subarachnoid hemorrhage patients



Evaluation de la fonction systolique VG

- **Analyse des déformations myocardiques en systole (2D strain)**
 - Suit le déplacement de speckles
 - Voies parasternale petit axe, apicale 3 cavités, 2 et 4 cavités en 2D
haute cadence images (70-80 images/seconde)
 - Contourage manuel de l'endocarde
 - Etude de la fonction systolique
 - Longitudinale
 - Radiale (ou transversale)
 - circonférentielle
 - « Speckle Tracking » automatique (global et par segment)

- Analyse des déformations myocardiques en systole (2D strain)



Conclusion

- Probablement sous estimé (formes « mineures », atypiques...)

Left Ventricular Apical Ballooning Due
to Severe Physical Stress in Patients
Admitted to the Medical ICU*

92 admissions

28% de LVAB

*Table 3—Multivariate Analysis for Factors Associated
With Development of LVAB*

Variables	OR	95% CI	p Value
Sepsis	9.20	2.36–35.79	< 0.001
Hypotension on hospital admission	1.54	0.33–7.16	0.585
Volume resuscitation	1.73	0.43–6.96	0.438
Use of inotropic agents	0.72	0.14–3.85	0.704
APACHE score on hospital admission	1.01	0.99–1.02	0.507

Conclusion

- **Probablement sous estimé (formes « mineures », atypiques...)**
- **Physiopathologie complexe**
- **Traitement : consensus difficile à trouver**

IMAGE FOCUS

doi:10.1093/ejehocard/jer295

Transoesophageal echocardiography: an unusual trigger to Takotsubo cardiomyopathy

Madjid Boukantar, Caroline Cueff*, Eric Brochet, Alec Vahanian, and David Messika Zeitoun

AP-HP, Cardiovascular Division, Bichat Hospital, 46 rue Henri Huchard, Paris 75018, France

* Corresponding author. Tel: +33 140256601; fax: +33 140258865, Email: caro.cueff@wanadoo.fr



Stressors reported to trigger ABS

Emotional Stress

- Death or severe illness or injury of family member, friend, pet
- Receiving bad news - diagnosis of a major illness, daughter's divorce, spouse leaving for war
- Severe argument
- Public speaking
- Involvement with legal proceedings
- Financial loss - business, gambling
- Car accident
- Surprise party
- Move to a new residence

Stressors reported to trigger ABS

Physical Stress

- Non-cardiac surgery or procedure - cholecystectomy, hysterectomy
- Severe illness - asthma or chronic obstructive airway exacerbation, connective tissue disorders, pseudomembranous colitis
- Pain - fracture, renal colic, pneumothorax, pulmonary embolism
- Recovery from general anesthesia
- Cocaine abuse
- Opiate withdrawal
- Stress testing - dobutamine stress echo, exercise sestamibi
- Thyrotoxicosis

Table 1. Clinical Characteristics of 19 Patients with Stress Cardiomyopathy on Admission.*

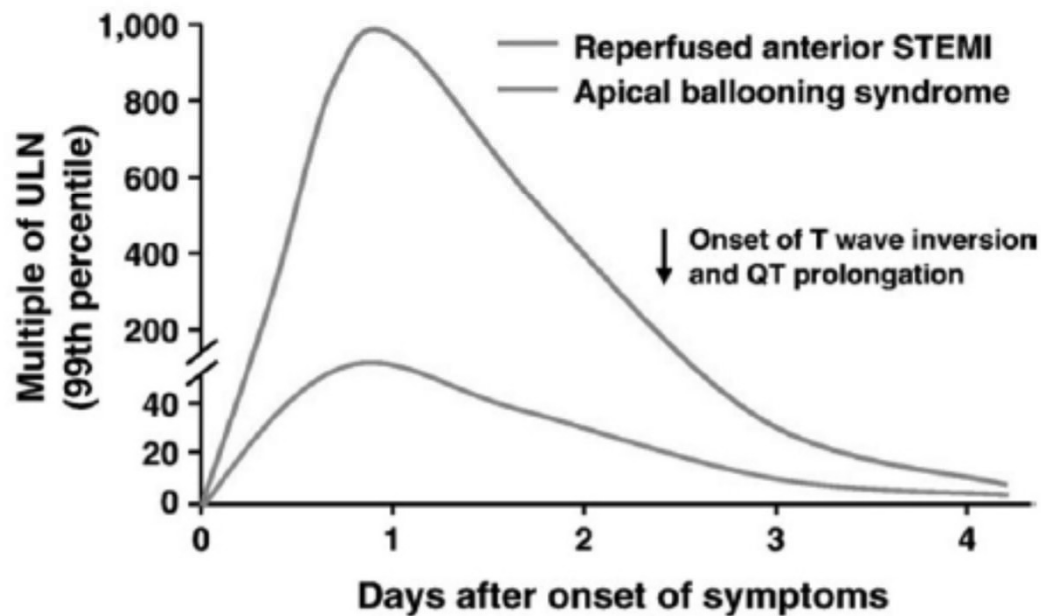
Patient No.	Age	Sex	Race or Ethnic Origin	Coronary Risk Factors	Emotional Stressor	Clinical Presentation			
						Time after Symptom Onset†	Heart Rate	MAP	Symptoms
	yr					hr	beats/min	mm Hg	
1	62	F	B	HTN, smoking	Mother's death	12	71	96	Chest pain
2	63	F	AA	HTN, Chol	Car accident	1	86	52	Heart failure; hypotension
3	48	F	W	HTN, Chol, smoking	Surprise reunion	4	85	88	Chest pain
4	60	F	W	HTN	Surprise party	2	109	53	Chest pain; hypotension (IABP)
5	66	F	W	HTN, FH	Father's death	5	65	91	Chest pain
6	77	F	W	HTN, FH	Husband's death	6	106	98	Chest pain
7	52	F	W	Smoking	Friend's death	2	92	50	Chest pain; hypotension (IABP)
8	52	F	W	HTN	Father's death	5	88	93	Chest pain
9	32	F	W	Chol, FH	Mother's death	1	74	90	Chest pain
10	61	F	W	Chol	Fear of procedure	1	108	45	Chest pain; shock (IABP)
11	66	F	W	Smoking	Fierce argument	2	66	109	Chest pain
12	87	F	W	HTN, Chol, DM	Friend's death	1	99	75	Chest pain
13	69	M	W	HTN, Chol	Court appearance	2	81	73	Chest pain
14	50	F	W	None	Fear of choking	2	84	100	Chest pain; heart failure
15	71	F	W	None	Public speaking	1	67	108	Chest pain
16	76	F	W	HTN, DM, smoking	Husband's death	2	109	101	Chest pain
17	65	F	W	HTN, Chol, smoking	Armed robbery	2	95	91	Chest pain
18	71	F	W	HTN	Son's death	6	70	66	Chest pain; VF
19	27	F	A	None	Tragic news	3	64	52	Chest pain; hypotension

* MAP denotes mean arterial pressure, B Bermudan, HTN hypertension, AA African American, Chol hypercholesterolemia, W white, IABP intraaortic balloon pump, FH family history, DM diabetes mellitus, VF ventricular fibrillation, and A African.

† Values are times from the onset of symptoms to presentation at the emergency department.

Cardiac Troponin T Release: ABS vs. AMI

Figure 2

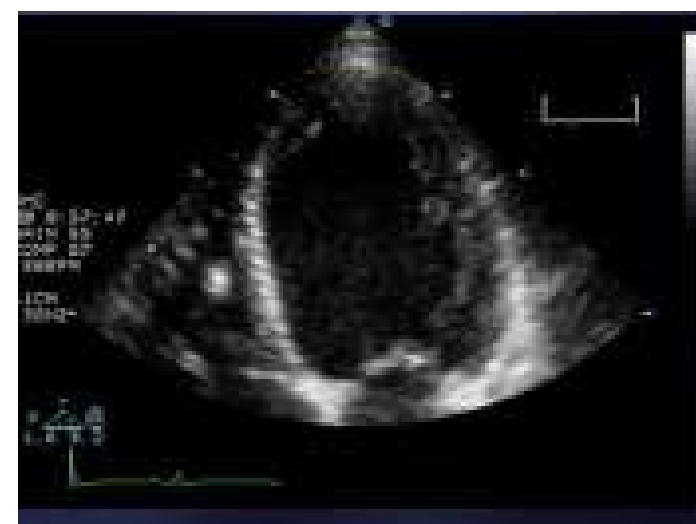
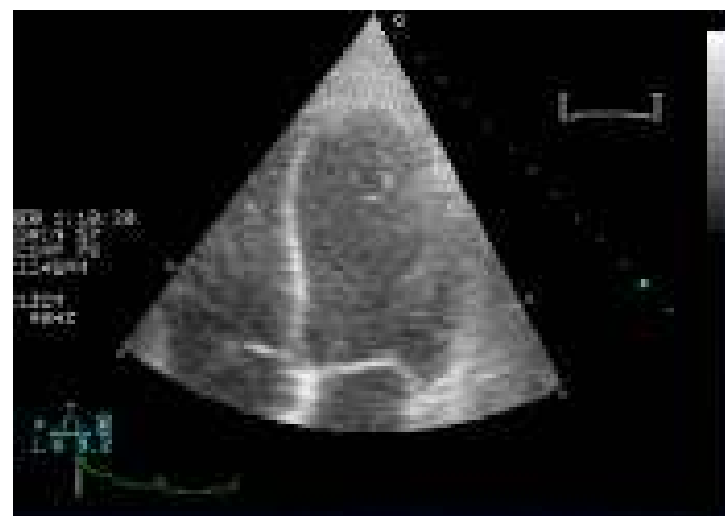
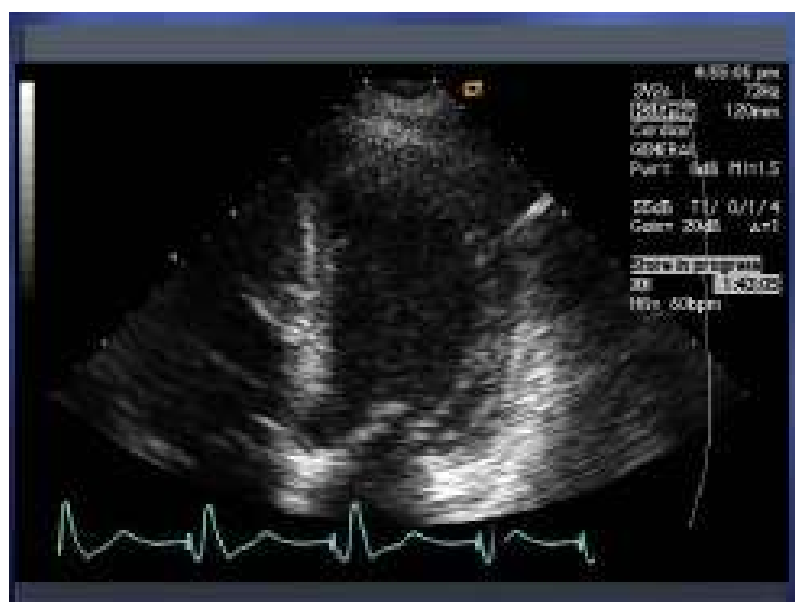


CP1265385B-1

American Heart Journal 2008;155:408-417

Proposed Mayo Clinic criteria for the clinical diagnosis of TC⁴³

1. Reversible LV dysfunction, with RWMA not confined to a particular epicardial coronary artery irrigation area. However, some patients can have atypical TC with RWMA confined to a single coronary area; therefore the judgement requires additional factors indicated as below.
 2. Exclusion of angiographic evidence of obstructive coronary artery disease, or ruptured plaque.
 3. New ECG abnormalities and/or elevated troponin.
 4. Absence of recent head trauma, intracranial haemorrhage, pheochromocytoma, myocarditis, hypertrophic cardiomyopathy.
- RWMA, regional wall motion abnormality; TC, takotsubo cardiomyopathy.



Echocardiography in stress cardiomyopathy and acute LVOT obstruction

Anand Chockalingam · Gong-Yuan Xie ·
 Kevin C. Delkperger

Table 1 The role of echocardiography in diagnosis of stress cardiomyopathy and LV dynamic obstruction

SC, LVOTO component	Best evaluated in	Additional comments
1. LV global function	Standard views	Reproducible estimate of global cardiac function
2. SC- RWMA	Apical views	Echo contrast may optimize endocardial definition
3. Mitral SAM	PLX, A5C, mitral M mode	Detection of SAM is initial step Next, level and severity of LVOTO, hemodynamic and LV stress and MR are determined.
4. LVOT resting and peak gradients	A5C, A3C	Determine contribution of medications, Inotropes, loading state $LV\ wall\ stress = LVOT\ gradient + Systolic\ BP$
5. Mid-cavity obstruction	A4C, A5C	Hyperdynamic states with volume depletion typically manifest in this manner
6. Mitral regurgitation	PLX, A5C	Recovery near total when MR is eccentric without structural abnormalities of valves
7. Pulmonary hypertension	TR Doppler in A4C view	Likely reflects baseline cardiopulmonary status and not SC
8. RA filling pressures	Subcostal IVC M-mode	When low helps guide volume replacement

Echocardiographie

- **Et intérêt pour le traitement :**
 - ✓ **Pas parfaitement codifié : remplissage vasculaire, inotropes, beta-bloquants???**
 - ✓ **A adapter en fonction des éléments échocardiographiques...**

Table 2 Various acute interventions and long term measures to counter dynamic LVOTO

Acute SC/LVOTO management	Long term options for SC/LVOTO
IV β blockers—Metoprolol bolus or Esmolol drip	Maintenance oral β blockers Target heart rate ≤ 60 bpm
IV Verapamil or Diltiazem drip	Oral long acting Verapamil or Diltiazem Target heart rate ≤ 60 bpm
IV Fluids	Ensure adequate hydration—especially in hot weather and during exercise
Discontinue inotropic agents	Avoid Digoxin and minimize cardiac stimulants like caffeine
Phenylephrine infusion for hypotension/sepsis (vasopressor without inotropy)	Hypertension- aggressive control $< 130/80$ mmHg
Discontinue β agonist if possible-Levalbuterol's selectivity may limit cardiac stimulation making it β agonist of choice	Minimize long-term β agonist use for bronchospasm/COPD
Disopyramide or amiodarone	Stress reduction, meditation and relaxation techniques
Minimize diuretics and nitrates	Regular exercise

Traitement

- **Initialement :**
 - ✓ **Trt symptomatique jusqu'à la récupération**
 - ✓ **Insuffisance cardiaque fréquente**
 - ✓ **Importance d'exclure un obstacle à l'éjection (échocardiio++++)**

Traitement

- **Initialement :**
 - ✓ **Absence d'obstacle à l'éjection**
 - ✓ **Diurétique**
 - ✓ **Si possible β -bloquants**
 - ✓ **Choc cardiogénique : inotrope ou CPIA**

Traitement

- **Initialement :**
 - ✓ **Obstacle à l'éjection**
 - ✓ **SAM et IM**
 - ✓ **Remplissage et β -bloquants**
 - ✓ **Augmentation de la postcharge
(phényléphrine)**

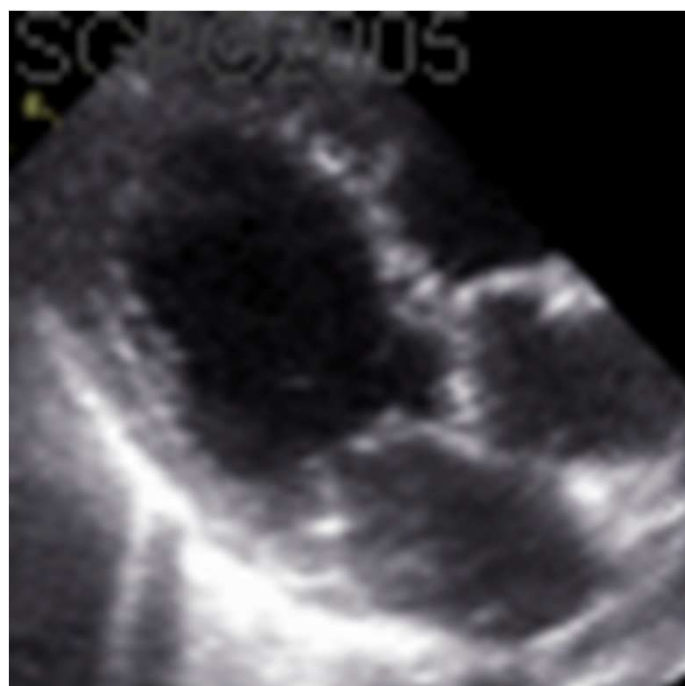


Fig. 2 Role of echocardiography in the diagnosis of stress cardiomyopathy. STEMI denotes ST segment elevation myocardial infarction

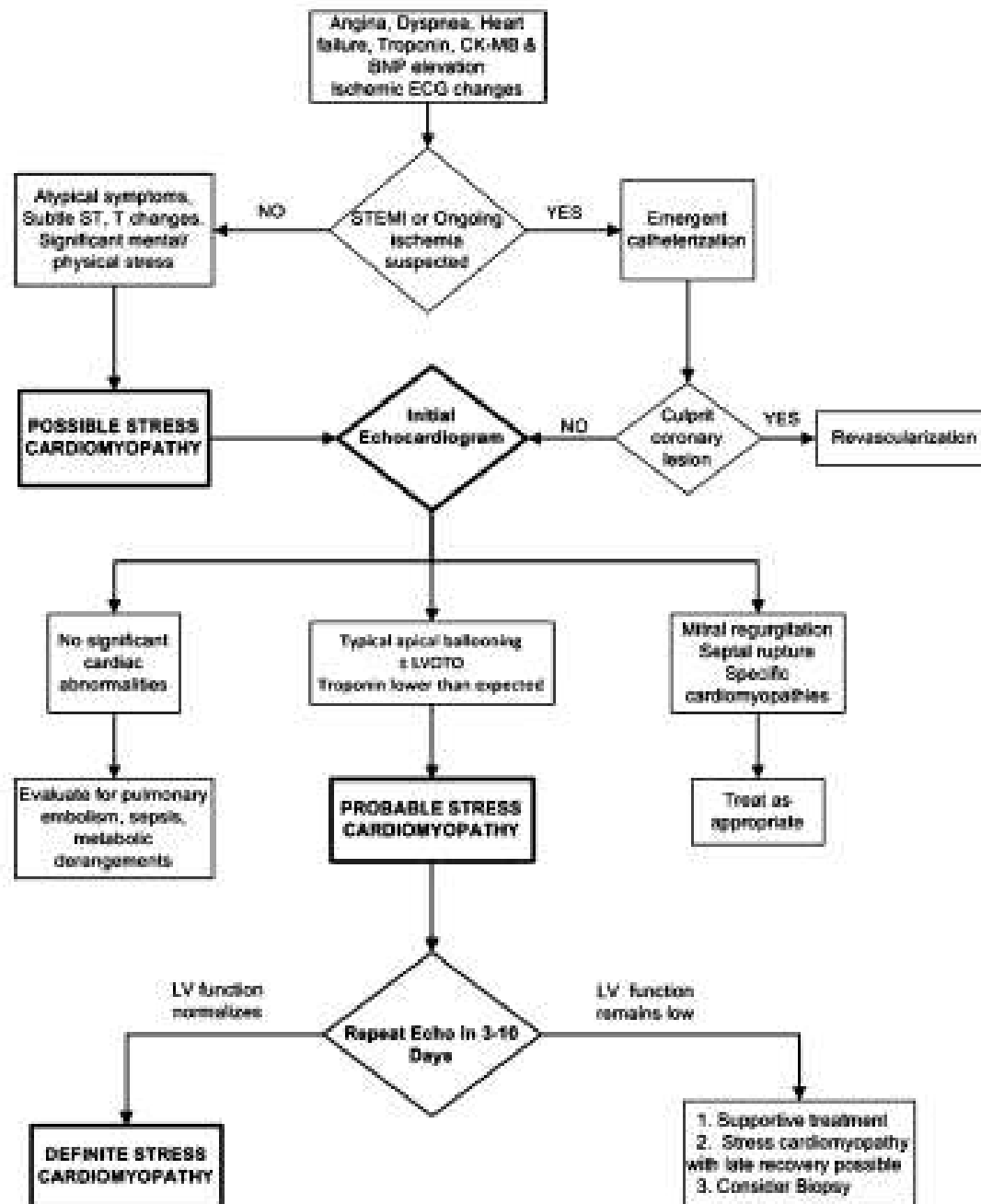


Fig. 4 Management of LV outflow obstruction with hypotension based on hemodynamics and response to therapy

