

Cardio-TORM WEBINAR FAD

PROGRAMMA

14 Maggio - ore 17.00-18.00
 Introduzione al corso (Dr. Luca Pugliese)
 Definizione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Sintomi di ACS (Dr. Luca Pugliese)

15 Maggio - ore 17.00-18.00
 Diagnosi di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

16 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

17 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

18 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

19 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

20 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

21 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

22 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

23 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

24 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

25 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

26 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

27 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

28 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

29 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

30 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

31 Maggio - ore 17.00-18.00
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)
 Gestione di ACS (Dr. Luca Pugliese)

Cardiopatia ischemica

Luca Pugliese, MD PhD
l.pugliese88@gmail.com

1

OUTLINE

- Definizione NSTEMI/STEMI
- Ruolo della Cardio-RM e sequenze
- Sindromi coronariche acute
- Sindromi coronariche croniche
- Complicanze
- MINOCA

2

The ACS spectrum

Clinical presentation
 Increasing chest pain symptoms
 Persistent chest pain symptoms
 Cardiac chest pain
 Cardiac arrest

ECG findings
 Normal
 ST segment depression
 ST segment elevation
 Pathologic arrhythmias

Working diagnosis
 NSTEMI-ACS
 STEMI

hs-Tn levels
 Non-elevated
 Rise and fall

Final diagnosis
 Unstable angina
 NSTEMI
 STEMI

3

ACS presentation

ECG
 ECG
 Physical examination
 Clinical history
 Vital signs
 hs-TnT levels

Initial ACS assessment
 STEMI
 NSTEMI-ACS with very high-risk features?
 NSTEMI-ACS without very high-risk features?

Working diagnosis
 Early invasive strategy according to patient risk
 Invasive angiography & PPCI or Bypass if early PPCI not feasible
 Invasive angiography
 Non-invasive imaging
 Non-invasive imaging
 hs-TnT levels
 ECG monitoring

Further management
 PCI
 CABG
 Long-term medical therapy
 Lifestyle measures
 Smoking cessation

4

La cascata ischemica e il fronte d'onda di necrosi

The diagram illustrates the ischemic cascade and the necrosis wave front. On the left, a graph shows myocardial damage over time (0-30 min). The curve starts at the origin and rises steeply, then levels off. Key points on the curve include: Regional wall motion abnormalities, ECG abnormalities, Anginal chest pain, Reversible myocardial changes, and Irreversible myocardial damage. On the right, a timeline shows the progression of occlusion (0-3+6 hr) and reperfusion. It is divided into Reversible injury (0-20 min) and Irreversible injury (20-3+6 hr). The timeline shows the progression from Area at risk to Necrosis, and the results of reperfusion: Stunned/Preconditioning/No necrosis, Subendocardial necrosis, Necrosis extends into midmyocardium/subepicardium, and Near transmural infarction.

5

Ruolo della Cardio-RM

Recommendations for cardiac arrest and out-of-hospital cardiac arrest	IIa	B	III	A
Delayed as opposed to immediate angiography should be considered among haemodynamically stable patients without ST-segment elevation successfully resuscitated after out-of-hospital cardiac arrest.				
Thermal temperature management (also called therapeutic hypothermia), aiming for a constant temperature between 32 and 34 °C for at least 24 h, is indicated in patients who remain unconscious after resuscitation from cardiac arrest (of presumed cardiac cause).	I	B	I	B
Temperature control (i.e. continuous monitoring of core temperature and active prevention of fever [i.e. >37.7°C]) is recommended after either out-of-hospital or in-hospital cardiac arrest for adults who remain unresponsive after return of spontaneous circulation.				
Recommendations for in-hospital management	IIa	C	III	C
When echocardiography is suboptimal/conclusive, an alternative imaging method (CT/MRI preferably) should be considered.				
Recommendations for management of multivessel disease in haemodynamically stable STEMI patients undergoing primary PCI	IIa	A	I	A
Routine revascularization of non-IRA lesions should be considered in STEMI patients with multivessel disease before hospital discharge.				
Recommendations for acute coronary syndrome comorbid conditions	IIa	B	III	C
Glucose-lowering therapy should be considered in ACS patients with blood glucose >10 mmol/L (>180 mg/dL), with the target adapted to comorbidities, while episodes of hypoglycaemia should be avoided.				

Robert A Byrne, et al. ESC Scientific Document Group. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. Developed by the task force on the management of acute coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). European Heart Journal, Volume 44, Issue 38, 7 October 2023, Pages 3720-3826. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad113>

6

Ruolo della Cardio-RM

- imaging di scelta quando le finestre ecocardiografiche inadeguate precludono la valutazione ecocardiografica
- visualizzazione diretta delle regioni infartuate, fornendo informazioni su cicatrici e vitalità che possono essere differenziate da altre forme di danno miocardico
- diagnosi differenziali: S. di Takotsubo, cardiomiopatie, miocardite
- MINOCA
- gold standard per la valutazione delle complicanze (trombo VS)
- perfusione miocardica con stress farmacologico

Robert A Byrne, et al. ESC Scientific Document Group. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes: Developed by the task force on the management of acute coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). European Heart Journal, Volume 44, Issue 38, 7 October 2023, Pages 3720-3826. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad113>

7

Perché la Cardio RM?

Per stabilire la diagnosi di infarto miocardico acuto/cronico
 Per differenziare CMP ischemiche e non ischemiche
 Per stabilire la prognosi dei pazienti
 Per valutare eventuali complicanze post-infartuali (aneurismi, pericardite, difetti del setto interventricolare, trombi, rigurgito mitralico) @ CMR sempre superiore a ecocardiografia

VANTAGGI:
 Esame non invasivo
 Non utilizza radiazioni
 Buona risoluzione spaziale, temporale e di contrasto
 Possibilità di ricostruzioni multiplanari

CONTROINDICAZIONI:
 Dispositivi metallici
 Claustrofobia
 Insufficienza renale severa

Indication	Class
1. Acute coronary syndromes	I
2. Chronic coronary artery disease	I
3. Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA)	I
4. Coronary artery anomalies	I

Leiner et al. J Cardiovasc Magn Reson (2020) 22:76 <https://doi.org/10.1186/s12968-020-00682-4>

8

Perché la Cardio RM?

Anatomia → Funzione → Flussi → Caratterizzazione tissutale → Ischemia → Vitalità → STRATIFICAZIONE DEL RISCHIO e PROGNOESI

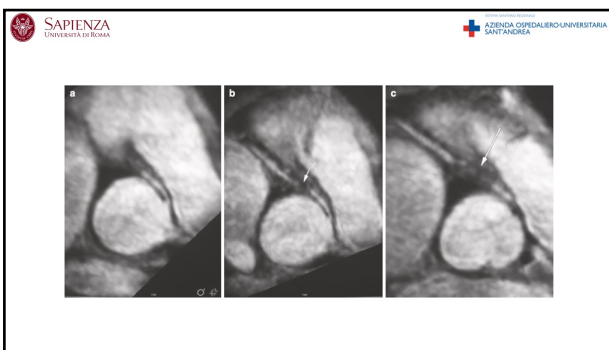
SEQUENZE NECESSARIE			
Sequenza	Piani di scansione	Utilità	Tempo di acquisizione
Scout	AX, SAG, COR	Localizzatore	30 s
Cine SSFP	2Ch, 4Ch, 3Ch, LVOT, SA	Morfologia, volumi e funzione biventricolare	5-8 min
Delayed enhancement (PSIR dopo Look Locker)	2Ch, LVOT, 4Ch, 3D-SA	Diagnosi, estensione e pattern dell'infarto miocardico	5 min
T2w-TSE con/senza soppressione del grasso	2Ch, 4Ch, LVOT, SA	Morfologia, presenza di edema e soffiatura/ispessimento del pericardio	3 min

9

Perché la Cardio RM?

SEQUENZE D'AUSILIO			
Sequenza	Piani di scansione	Utilità	Tempo di acquisizione
Perfusione	Rest and Stress in SA su 3-4 sezioni	Identifica ischemia/infarto	1-2 min
Cine stress (Dobutamina/adenosina/regadenosone)	SA	Riserva miocardica	3-5 min
Phase-contrast	Ao through plane	Rigurgito o stenosi? Shunt?	15-25 s
3D whole-heart-navigator-gated coronary angiography	Assiale	Studio delle coronarie nel loro tratto prossimale e anomalie di origine e decorso	3-8 min

10

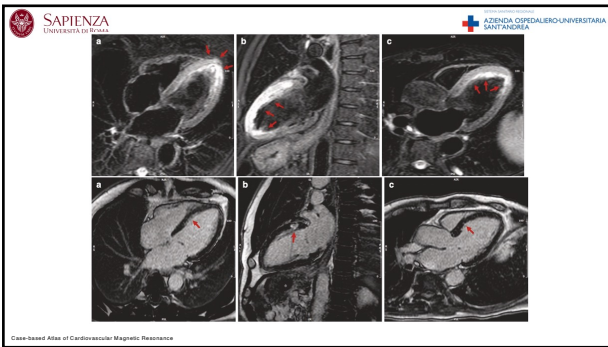


11

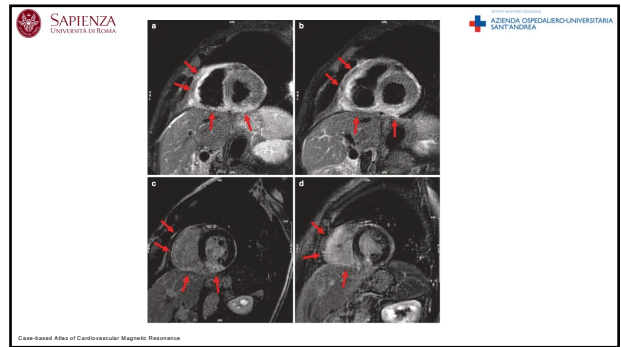
Perché la Cardio RM?

SEQUENZE D'AUSILIO			
Sequenza	Piani di scansione	Utilità	Tempo di acquisizione
Mapping T1 e T2	SA	delimitare l'area del miocardio con sofferenza ischemica da occlusione coronarica (area a rischio). Distinguere tra necrosi acute e aree di cicatrice miocardica cronica.	2 min
T2*	SA	gold standard per rilevare emorragia intramiocardica, designata da valori di segnale molto bassi intensità nelle regioni miocardiche coinvolte	1 min

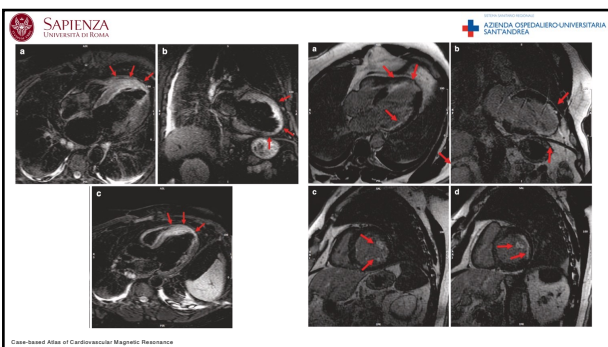
12



17



18



19

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA AZIENDA OSPEDALIERO-UNIVERSITARIA SANT'ANDREA

MicroVascular Obstruction ed emorragia intramiocardica

MVO e IMH (Intramyocardial Hemorrhage) = fattori prognostici negativi tempo-dipendenti espressione del danno microvascolare indotto dall'ischemia prolungata

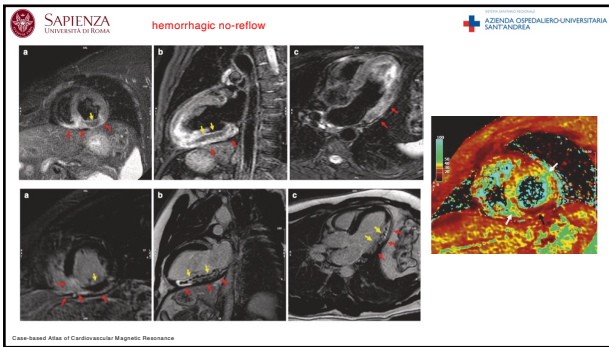
Se presenti \Rightarrow maggior rischio di complicanze post-infartuali e rimodellamento ventricolare sfavorevole indipendentemente dal volume dell'infarto e dalla sua estensione transmurale

MVO
Ipointensità in cicatrice iperintensa nelle sequenze di LGE

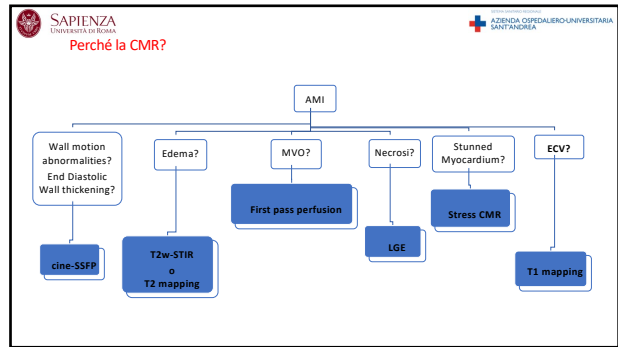
IMH
Ipointensità in T2w

Kidambi et al. Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance 2013, 15:58 <http://jcmr-online.com/content/15/1/58>

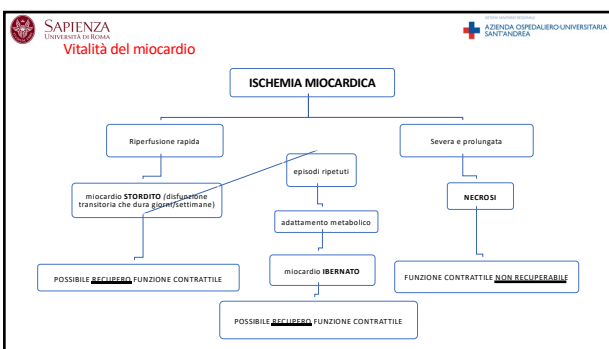
20



21



22



23

2. Sindromi Coronariche Croniche

Angina Stabile
Scompenso cardiaco
Pazienti miocardializzati (ritornati/sintomatici)
Pazienti con angina e sospetta malattia vasoparziale/microvascolare
Pazienti sintomatici con ricorrenza occasionale di CAD in corso di screening

D/d origine ischemica/non ischemica

Quantificare l'entità dell'ischemica e valutare la funzionalità miocardica:
Volumi e cinetica parietale: cine-SSFP
Caratterizzazione tissutale
Edema: T2w-STIR
Cicatrice: LGE
Riscossa contrattile (miocardio ibernato vs fibrosi) (Dobutamine stress CMR (aumento dello spessore parietale) anche senza Gd) (aumenta le capacità diagnostiche della CMR in combinazione ad LGE (>>> specificità))
Riscossa vascolare (difetti di perfusione? Ischemia reversibile?) (Stress/Rest Perfusion CMR con agenti vasodilatatori (Adenosina, Regadenoson) e Gd ad alto flusso)
Scelta di rivascularizzazione
Stratificazione rischio

Myocardial Condition	Wall Motion	Scoring
Normal	Normal	None
Hibernated	Impaired	None
Infarcted	Impaired	Positive
Viable: high likelihood of recovery	Impaired	<25%
Viable: intermediate likelihood of recovery	Impaired	25%-75%
Nonviable	Impaired	>75%

Condition Ischemic	Cinetica Miocardica Parietale		
	Riposo	Dobutamina Base Dose	Dobutamina Alta Dose
Normale			
Ischemia			
Ibernazione			
Cicatrice Subendocardica			
Cicatrice Transmurale			

24

3.2 Le complicanze dell'infarto miocardico

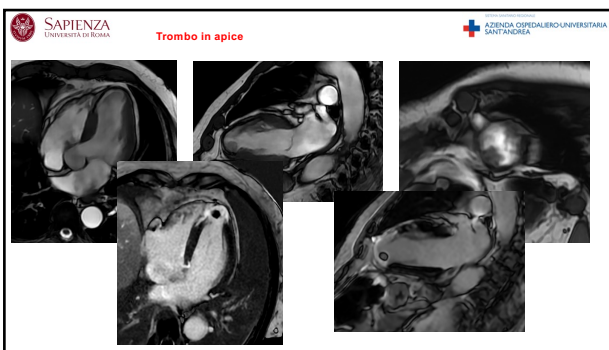
Complicanza	Incidenza	CMR
Effusione pericardica	25%	Versamento fluido semplice/emorragico
Pericardite acuta/cronica	Acuta: ++ se IM transmurale Tardiva (sindrome di Dressler) 3-4%	ispessimento pericardico + versamento Fibrosi e calcificazioni nelle forme croniche
Rigurgito mitralico	11-59% Fattore prognostico negativo indipendente	Cine-SSFP + Phase contrast imaging ++ per rottura muscolo papillare posteromediale = ridotta mobilità dei lembi valvolari
Infarto del Ventricolo Destro	25% degli infarti della parete inferiore	LGE
Scompenso cardiaco congestizio	16%	Infarto unico esteso/multipli piccoli infarti @ valutazione globale

29

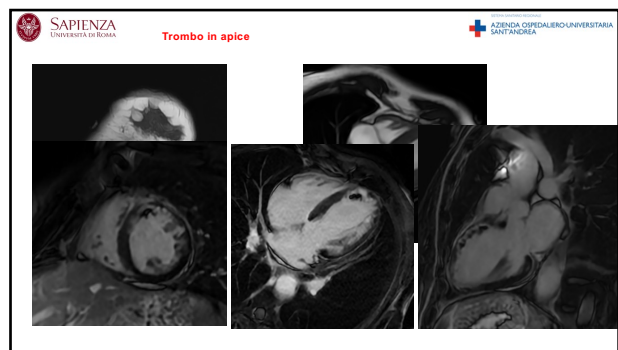
3.3 Le complicanze dell'infarto miocardico

Rajiah P, Desai MY, Keon G, Flamm SD. MRI imaging of myocardial infarction. Radiographics. 2013 Sep-Oct;33(5):1389-412. doi: 10.1148/rg.2013125722. PMID: 24025931.

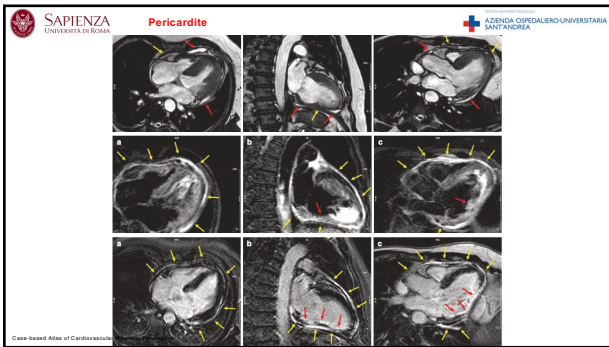
30



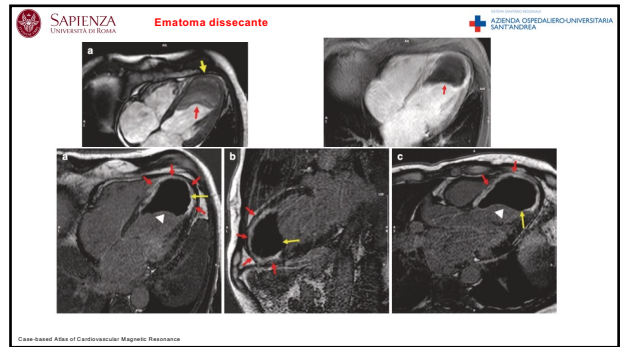
31



32



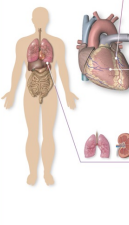
33



34

MINOCA

- troponin elevation
- non-obstructive coronary arteries at the time of coronary angiography (defined as coronary artery stenosis <50% in any major epicardial vessel)
- accounts for 5-8% of acute coronary syndrome (ACS) presentations.
- MINOCA patients should undergo advanced coronary and cardiac imaging to determine the diagnosis and guide management.



Coronary causes

- Coronary embolism
- Coronary microvascular dysfunction
- Coronary spasm
- Myocardial bridging
- Plaque rupture/erosion
- Spontaneous coronary artery dissection

Non-coronary cardiac causes

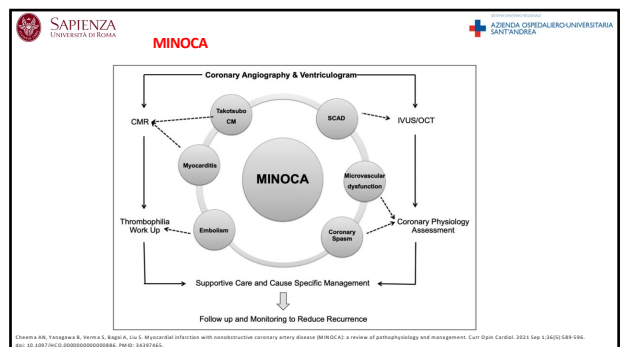
- Cardiac trauma
- Cardiomyopathy
- Carditis
- Myocarditis
- Strenuous exercise
- Takotsubo cardiomyopathy
- Transplant rejection

Non-cardiac causes

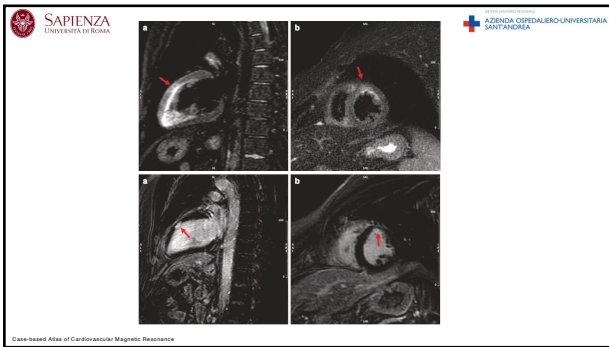
- Acute respiratory distress syndrome
- Allergic/hypersensitivity reactions
- End-stage renal failure
- Inflammation
- Pulmonary embolism
- Sepsis
- Stroke

Robert A Byrne, et al. ESC Scientific Document Group. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. Developed by the task force on the management of acute coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). European Heart Journal, Volume 44, Issue 38, 7 October 2023, Pages 3720-3820. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad067>

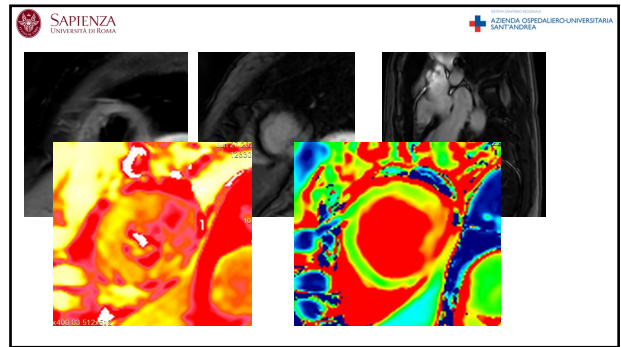
35



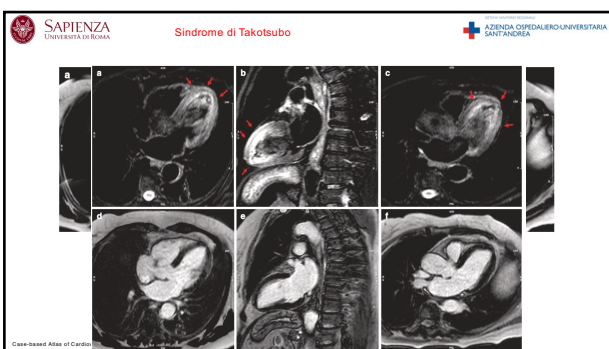
36



37



38



39



40