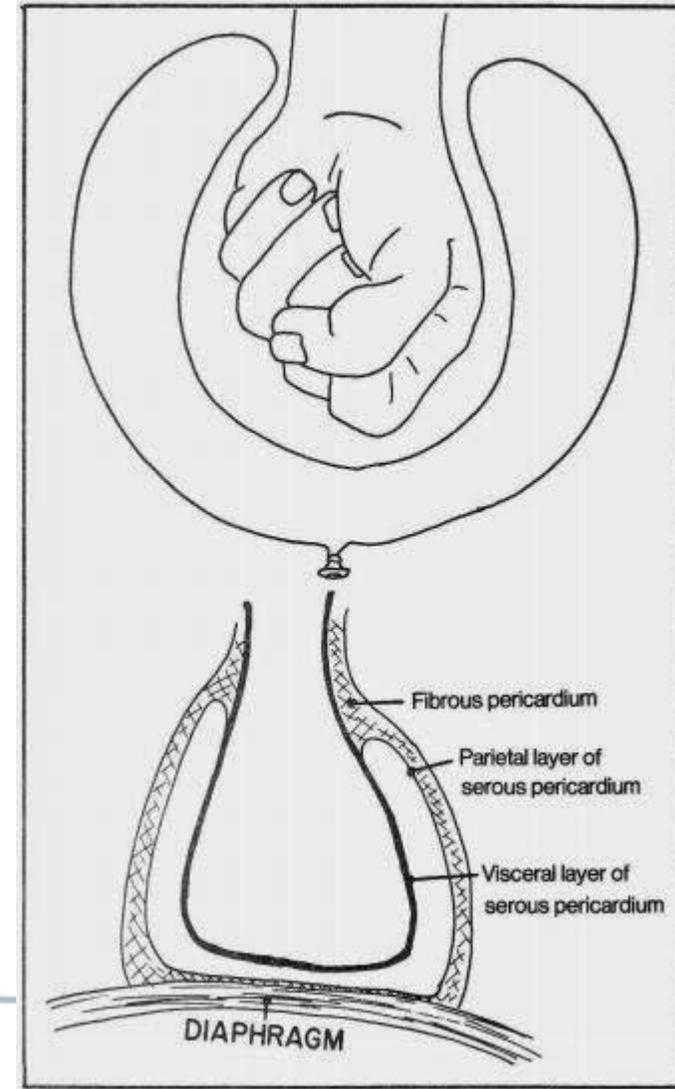
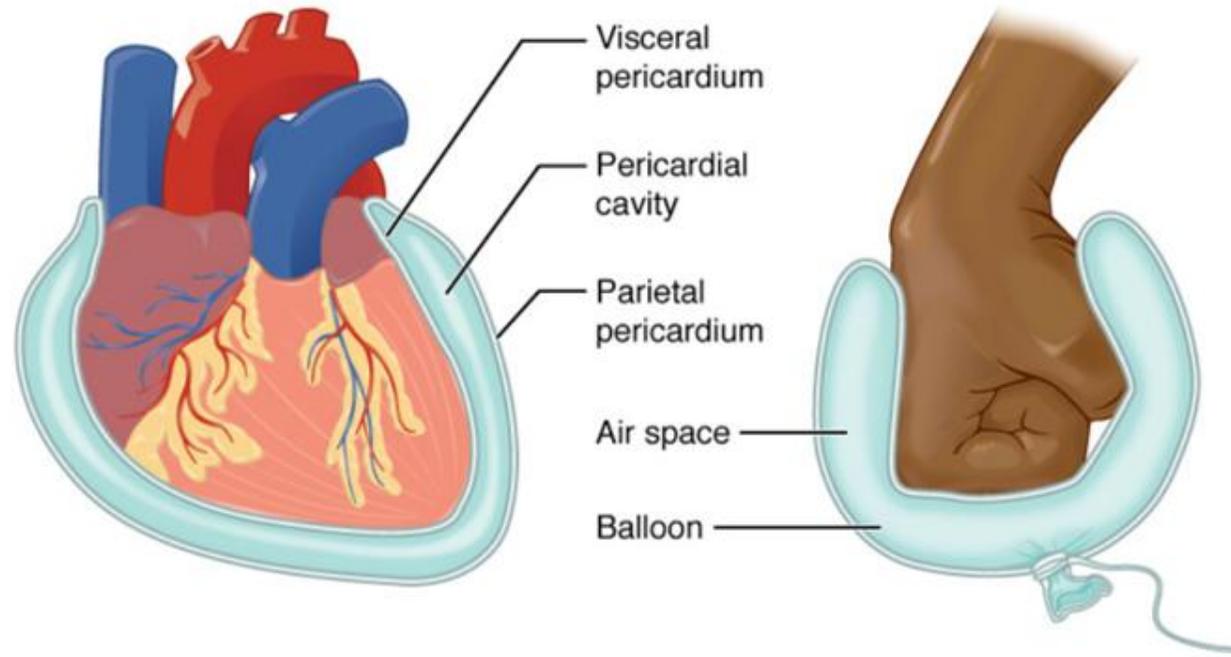
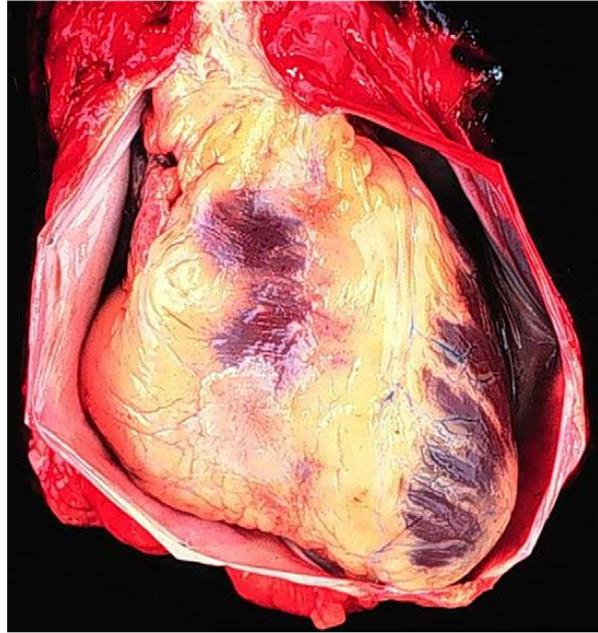


ΠΜΣ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ
2ο Μάθημα Μαγνητικής Τομογραφίας Καρδιάς

Η μαγνητική τομογραφία καρδιάς στις
παθήσεις του περικαρδίου

Αλεξόπουλος Νικόλαος
Υπεύθυνος Καρδιολόγος, Μονάδα Καρδιαγγειακής
Απεικόνισης (CT/MRI), Ευρωκλινική Αθηνών

Ανατομία



Συγγενείς παθήσεις

Παρουσίαση περιστατικού

Άνδρας 37 ετών, χωρίς προβλήματα υγείας, χωρίς παράγοντες κινδύνου για ΣΝ

Καλό λειτουργικό στάδιο, άριστη φυσική κατάσταση

Μετά από μια απότομη κίνηση (κατά τη διάρκεια έλξης μεγάλου βάρους) αισθάνεται θωρακικό άλγος, χωρίς σαφή επιδείνωση με τις αναπνευστικές κινήσεις ή τις κινήσεις του κορμού ή των άκρων

Μετά από αυτό το επεισόδιο, αναφέρει ακαθόριστη δυσφορία στην κατάκλιση, ιδίως στην αριστερή πλάγια θέση (πιθανώς το είχε και από πιο παλιά)

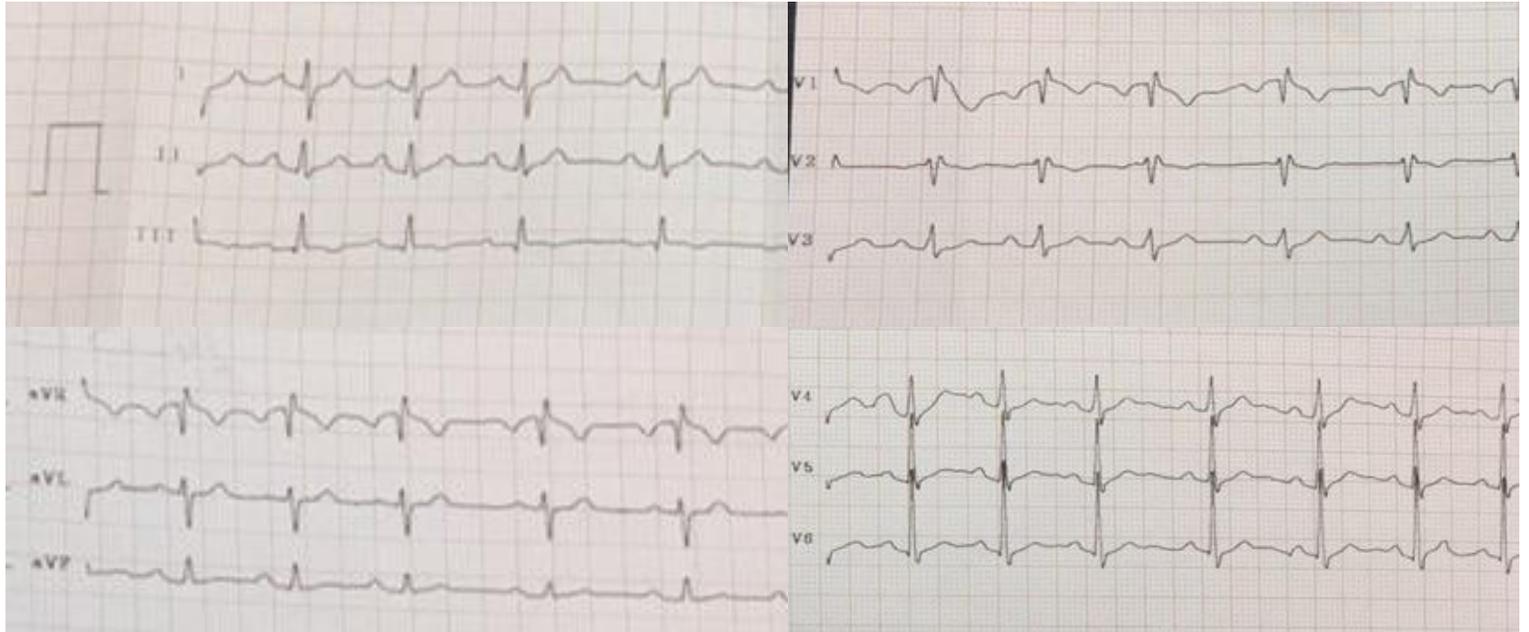
Απύρετος, φυσιολογικά ζωτικά σημεία

Τροπονίνη αρνητική

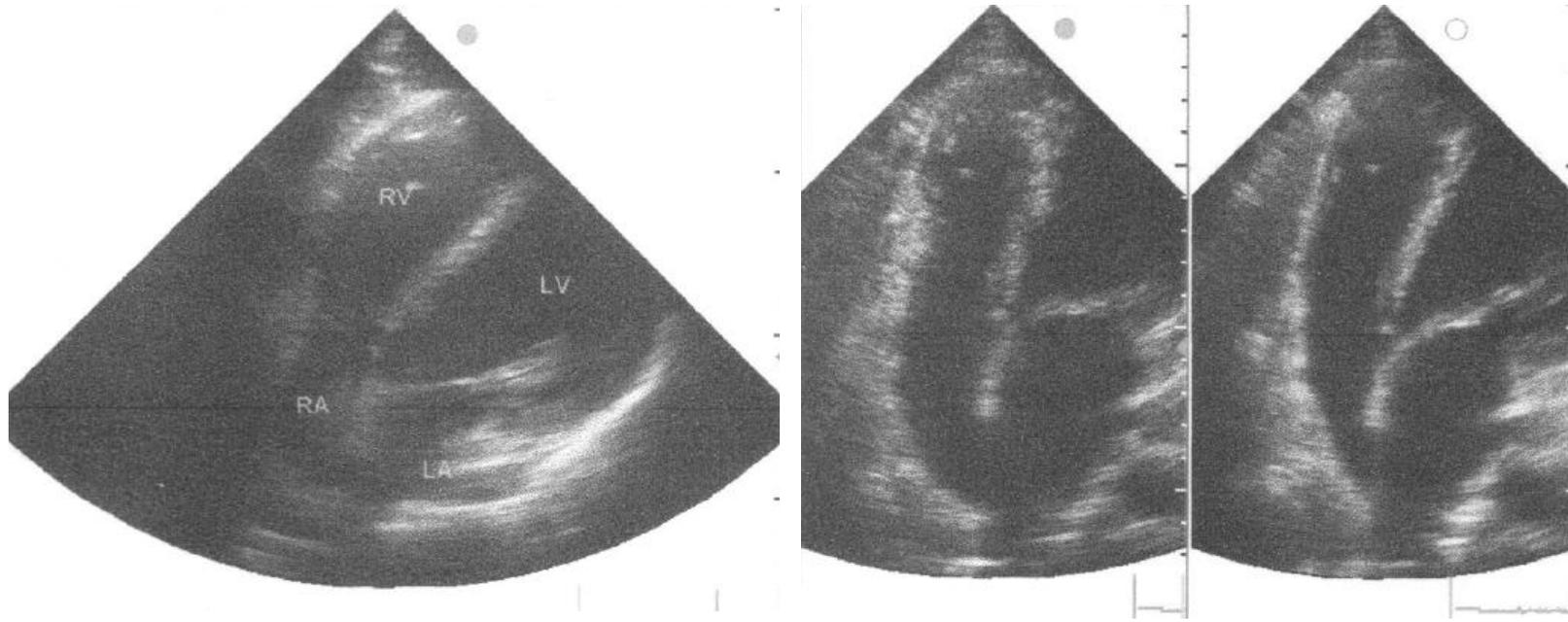
D-dimers αρνητικά

Δείκτες φλεγμονής αρνητικοί

Λοιπός εργαστηριακός έλεγχος χωρίς
ιδιαίτερα ευρήματα



Υπερηχογράφημα καρδιάς



Δύσκολο ακουστικό παράθυρο

Μετακίνηση της κορυφής κατά τη διάρκεια του καρδιακού κύκλου

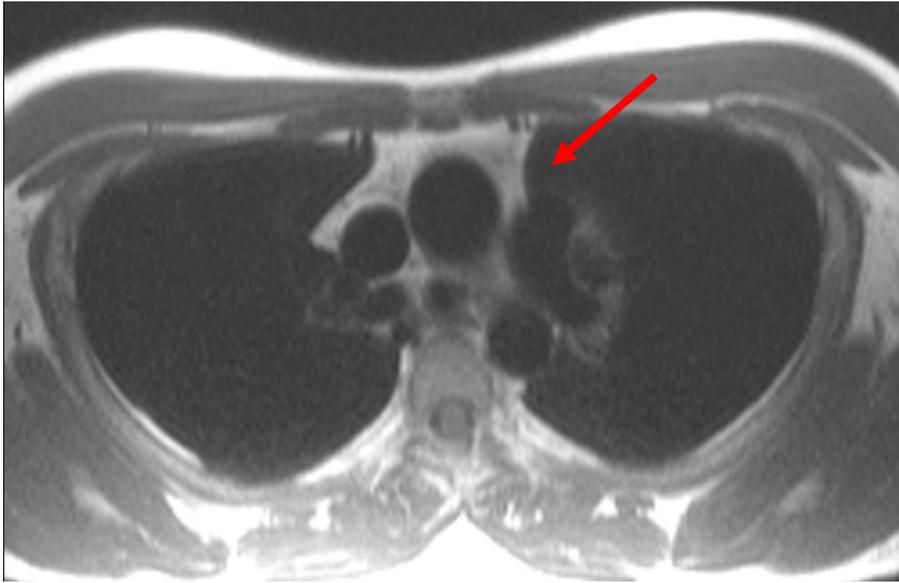
Υποκινησία προσθίου τοιχώματος, ΚΕ ~ 50%

Χωρίς μείζονες βαλβιδικές παθήσεις

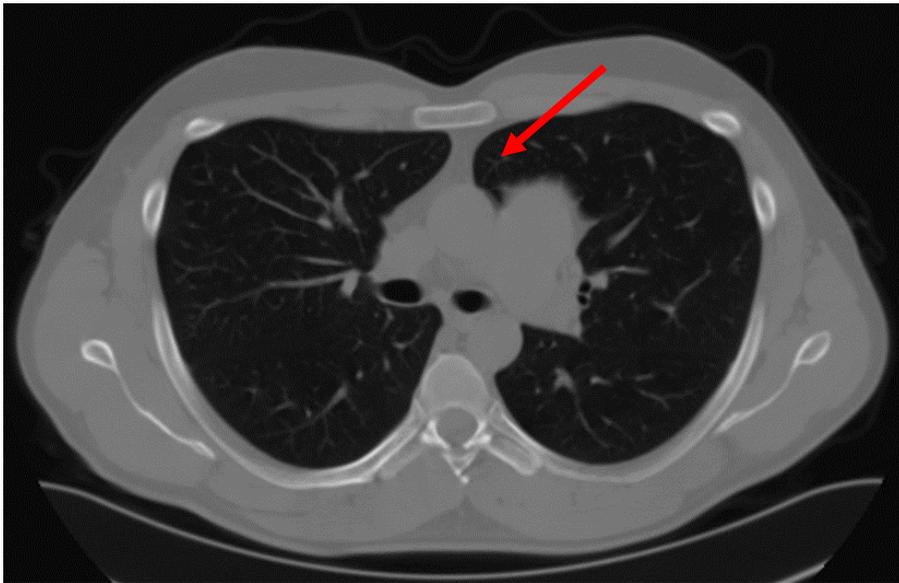
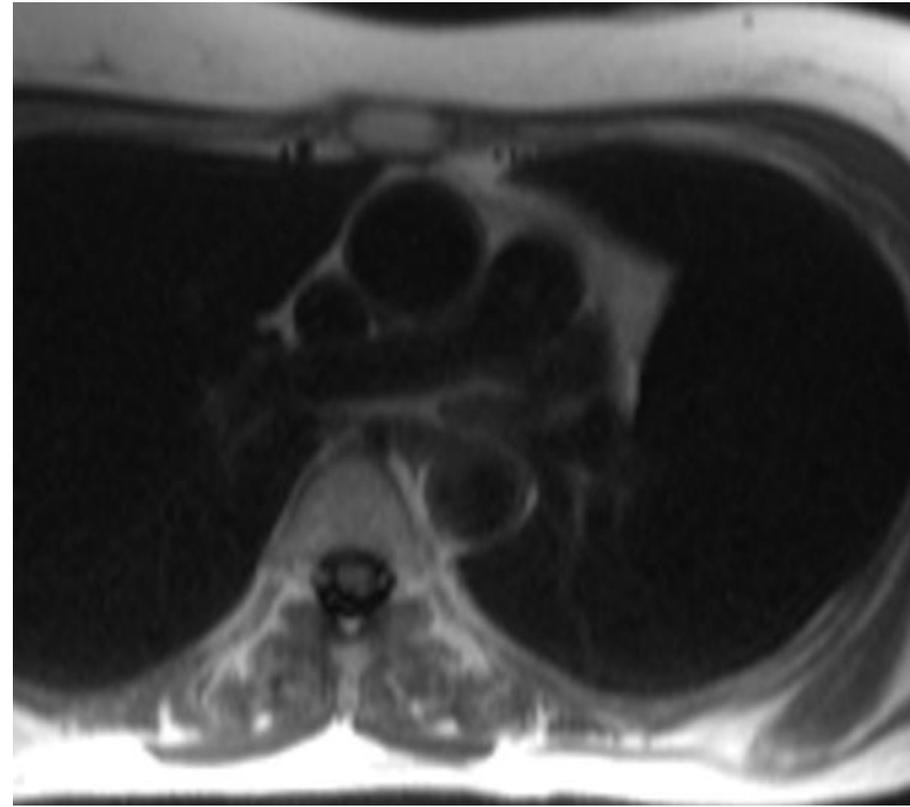
Χωρίς εμφανή περικαρδιακή συλλογή υγρού

Πνευμονικός ιστός στο αορτοπνευμονικό παράθυρο

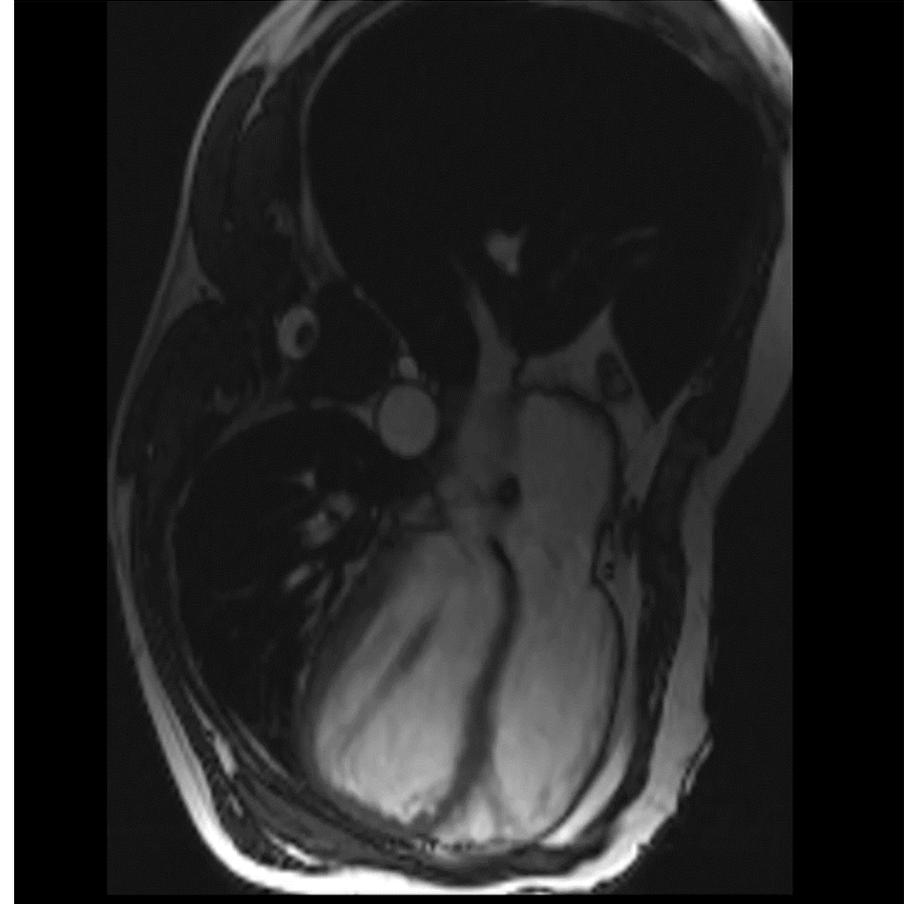
Μερική συγγενής έλλειψη περικαρδίου



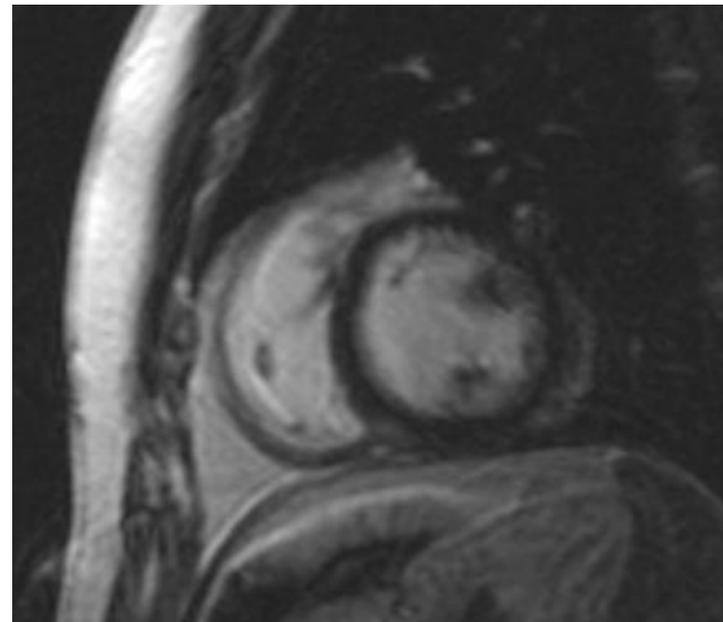
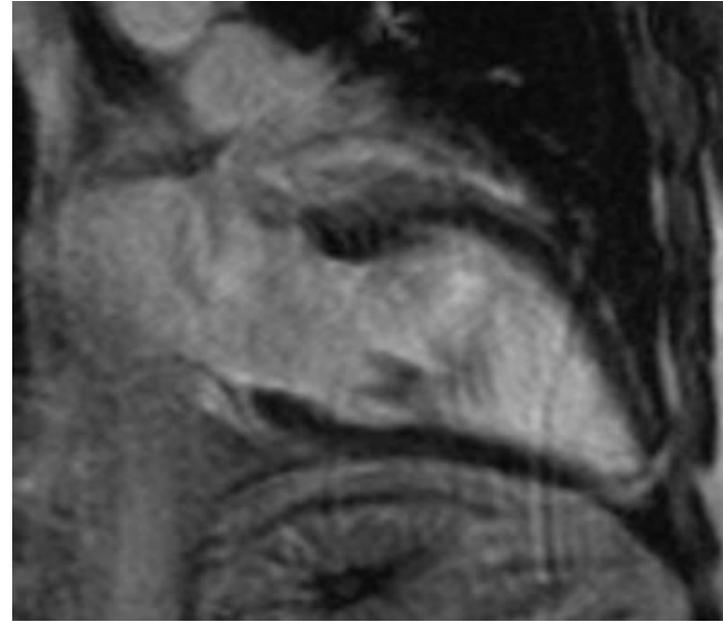
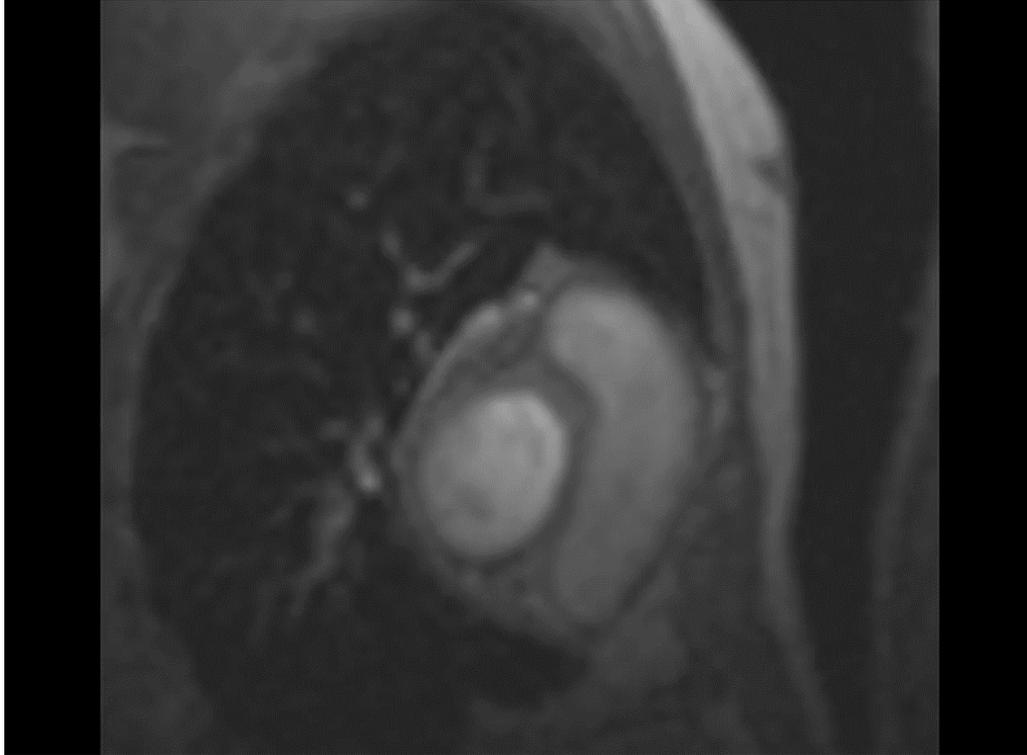
Φυσιολογικό περικάρδιο σε ασθενή με rectus excavatum



Μαγνητική καρδιάς



- Τελοδιαστολικός όγκος αριστερής κοιλίας: 229 mL (114 mL/m²)
- Υπολογιζόμενο κλάσμα εξώθησης αριστερής κοιλίας: 55 %
- Τελοδιαστολικός όγκος δεξιάς κοιλίας: 198 mL (99 mL/m²)
- Υπολογιζόμενο κλάσμα εξώθησης δεξιάς κοιλίας: 57 %



Αποφασίστηκε η συντηρητική αντιμετώπιση

Συγγενής έλλειψη περικαρδίου

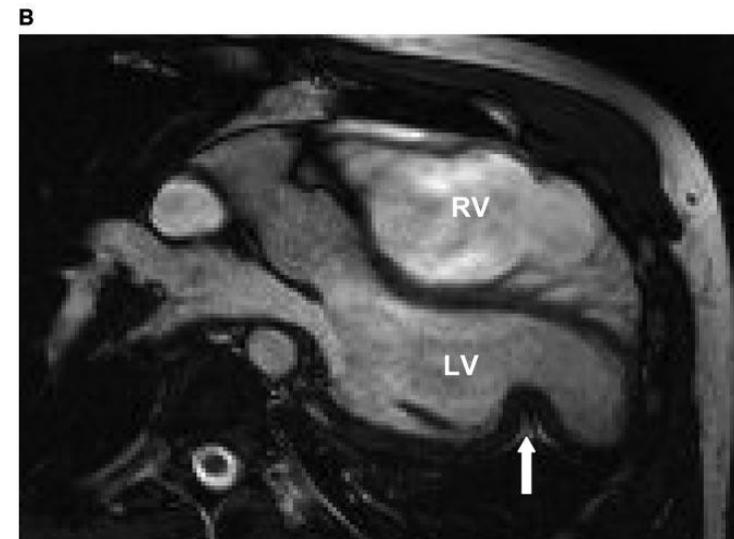
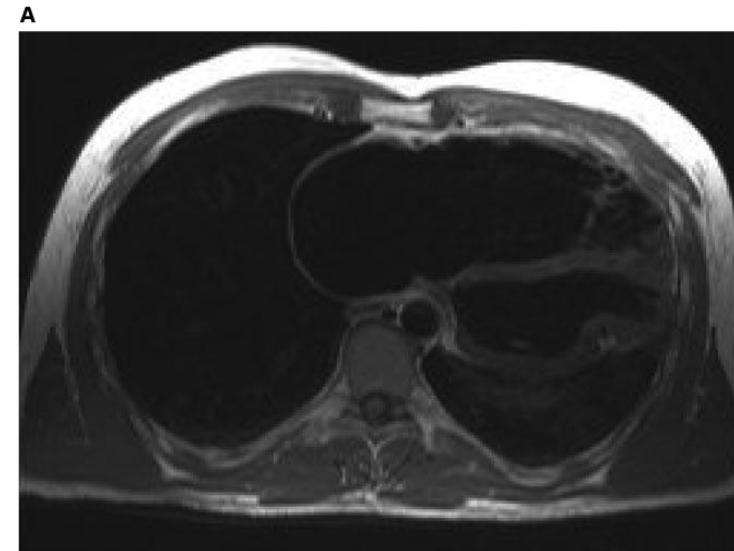
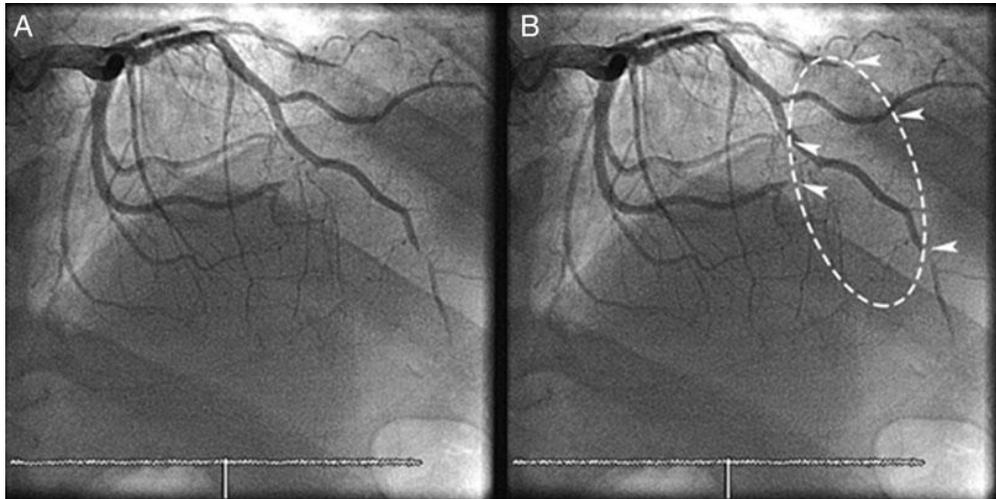
- Ολική
- Μερική (πιο συχνή αριστερά)
 - Ολική αριστερά
 - Μερική αριστερά

- Επιπολασμός 1:10.000 (πιθανώς μέχρι 5:10.000)
- Επιπολασμός της ολικής αριστερής έλλειψης μέχρι 0,044% σε διάφορες αναφορές
- Άνδρες:Γυναίκες = 3:1

- Συμπτώματα: Θωρακικό άλγος (το πιο συχνό), δύσπνοια (ενδεχομένως μόνο στην αριστερή κατάκλιση), αίσθημα παλμών.
- Τα περισσότερα περιστατικά είναι ολιγοσυμπτωματικά ή πλήρως ασυμπτωματικά

Μερική συγγενής έλλειψη περικαρδίου

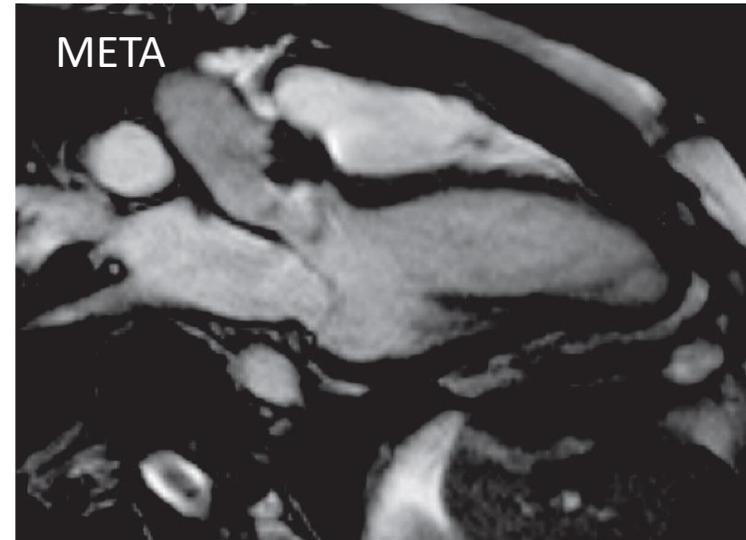
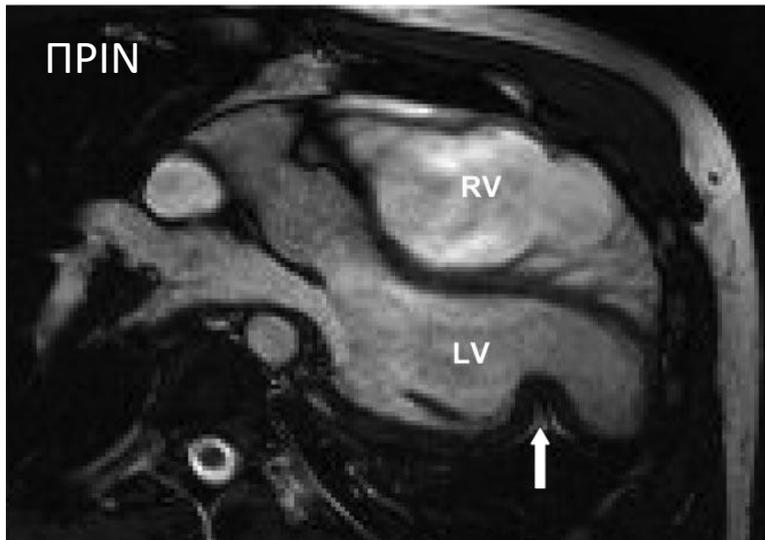
- Συνήθως αριστερά
- Η ολική αριστερή έλλειψη είναι επίσης καλοήθης
- Προβληματική είναι η μερική αριστερή έλλειψη, γιατί μπορεί να στραγγαλίζει την αριστερή κοιλία ή τα στεφανιαία αγγεία



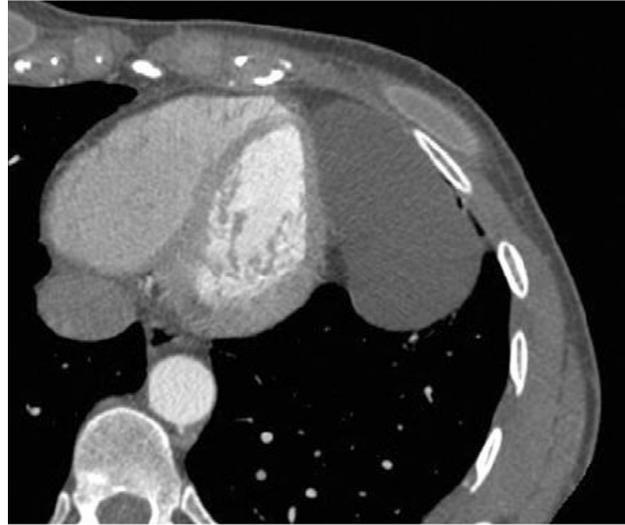
Αντιμετώπιση

Χειρουργική αντιμετώπιση συστήνεται μόνο σε συμπτωματικούς ασθενείς ή σε ασθενείς που παρατηρείται εγκολεασμός κάποιας καρδιακής δομής

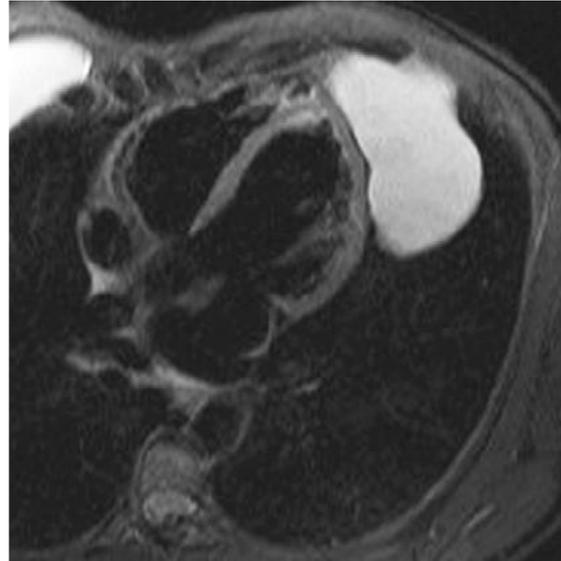
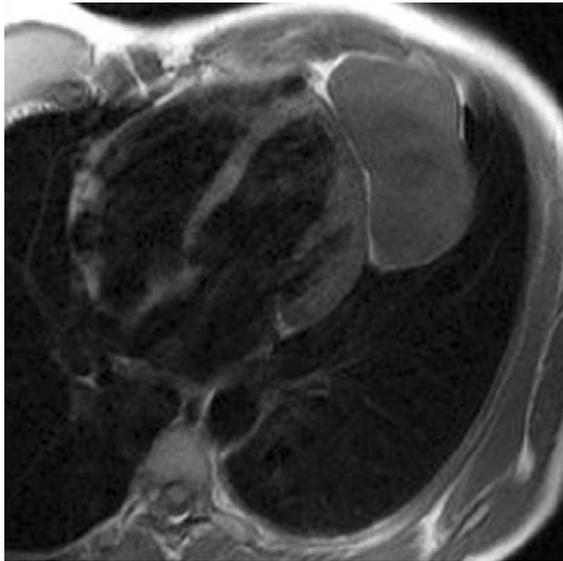
- Σύγκλιση με εμφύλωμα
- Εκτομή ολόκληρου του περικαρδίου
- Μεγέθυνση του ελλείμματος (ώστε να απελευθερωθεί το εγκολεασμένο τμήμα της καρδιάς)



Περικαρδιακή κύστη

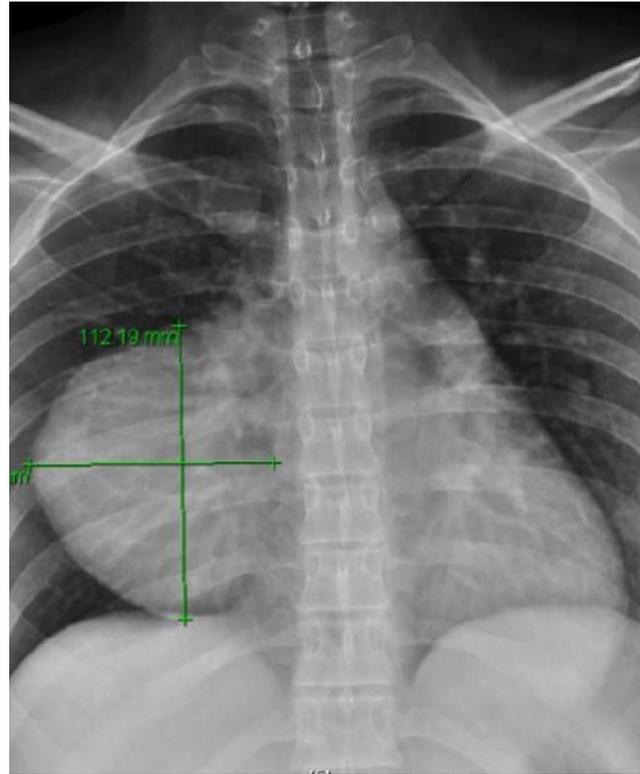


Καλοήθης πάθηση



Περικαρδιακή κύστη

Σπανίως προκαλεί πιεστικά φαινόμενα



Επίκτητες παθήσεις

Οξεία περικαρδίτιδα



2025 ESC Guidelines for the management of myocarditis and pericarditis

Table 4 Diagnostic criteria and classification for inflammatory myopericardial syndrome

IMPS		
If diagnostic criteria for myocarditis and/or pericarditis are fulfilled ^a		
	Myocarditis	Pericarditis
Definite	Clinical presentation ^b and CMR- or EMB-proven	Clinical presentation ^b with >1 additional criterion
Possible	Clinical presentation ^b with at least 1 additional criterion CMR- or EMB-uncertain or not available	Clinical presentation ^b with 1 additional criterion
Unlikely/rejected	Only clinical presentation ^b without additional criteria	Only clinical presentation ^b without additional criteria
Additional criteria beyond clinical presentations ^b		
	Myocarditis	Pericarditis
Clinical ^b	Non-specific findings	Pericardial rubs
ECG ^c	ST-T changes	PR depression, widespread ST-segment elevation
Biomarkers	Troponin elevation	C-reactive protein elevation
Imaging ^d	Abnormal strain, wall motion, reduced EF Myocardial oedema and/or LGE (CMR findings)	New or worsening pericardial effusion Pericardial oedema and/or LGE (CMR findings)

© ESC 2025

CMR, cardiovascular magnetic resonance; ECG, electrocardiogram; EF, ejection fraction; EMB, endomyocardial biopsy; IMPS, inflammatory myopericardial syndrome; LGE, late gadolinium enhancement; LLC, Lake Louise criteria.

Clinical presentations include chest pain or infarct-like symptoms, arrhythmias, heart failure, aborted sudden cardiac death.

Cardiovascular magnetic resonance categories: proven = 2 out of 2 updated LLC fulfilled (Figure 4); uncertain = only 1 out of 2 updated LLC fulfilled; rejected = negative CMR.

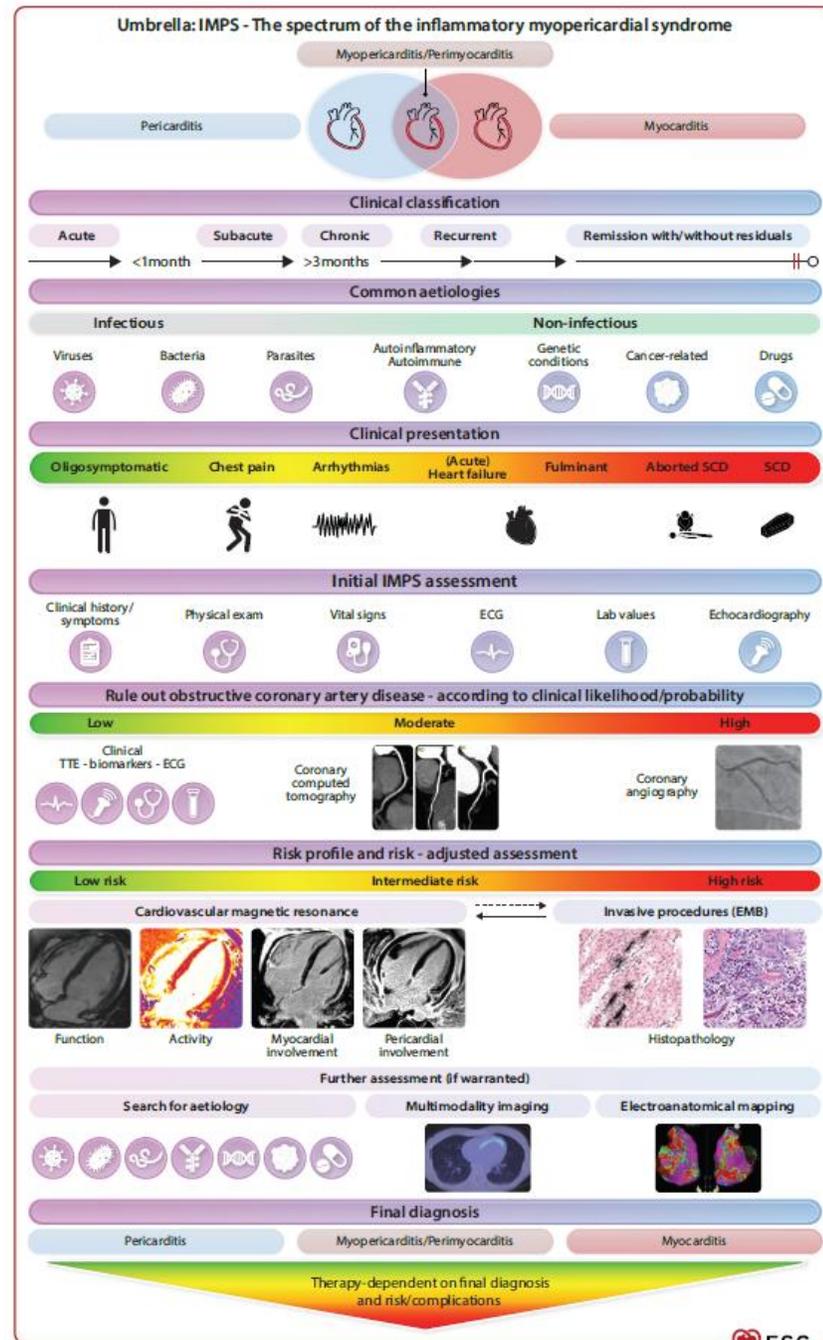
EMB categories: proven, uncertain, rejected (according to pathologist consensus).

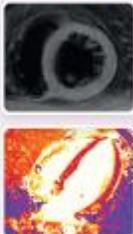
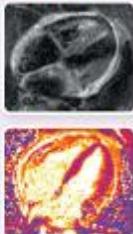
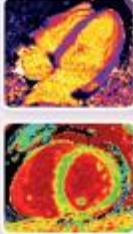
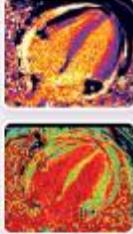
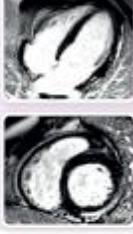
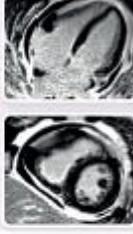
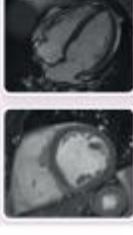
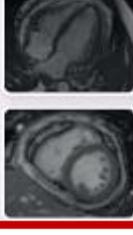
^aOne condition may be leading (see Section 8).

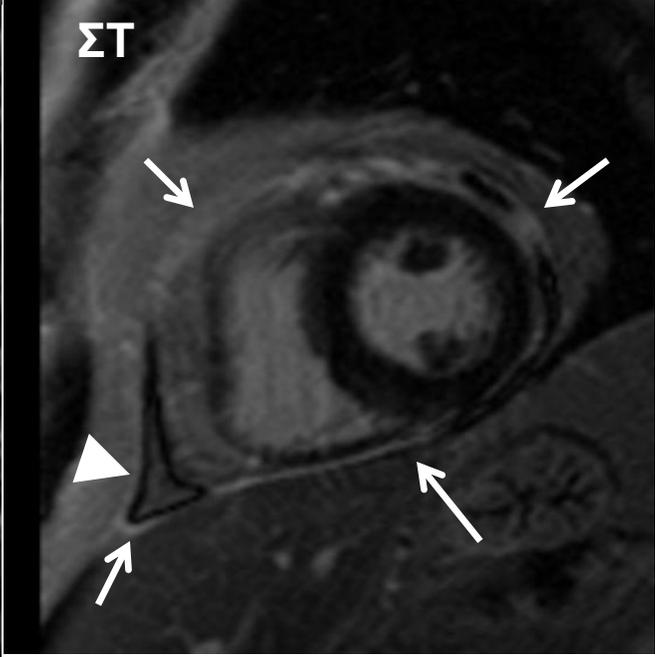
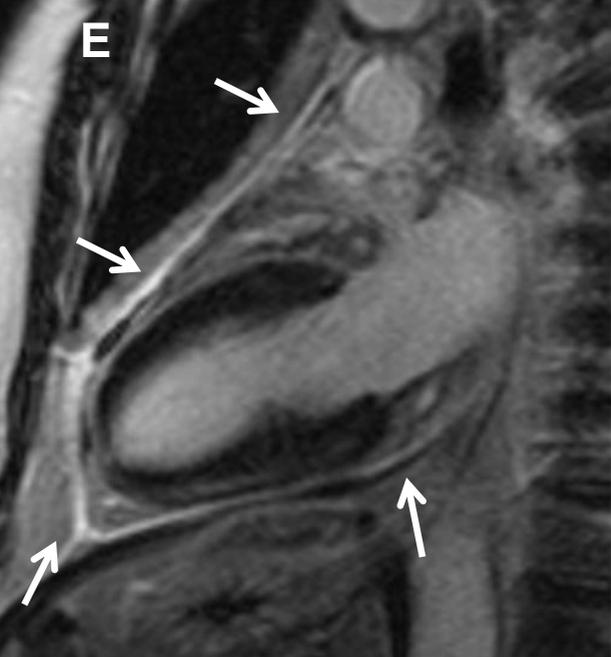
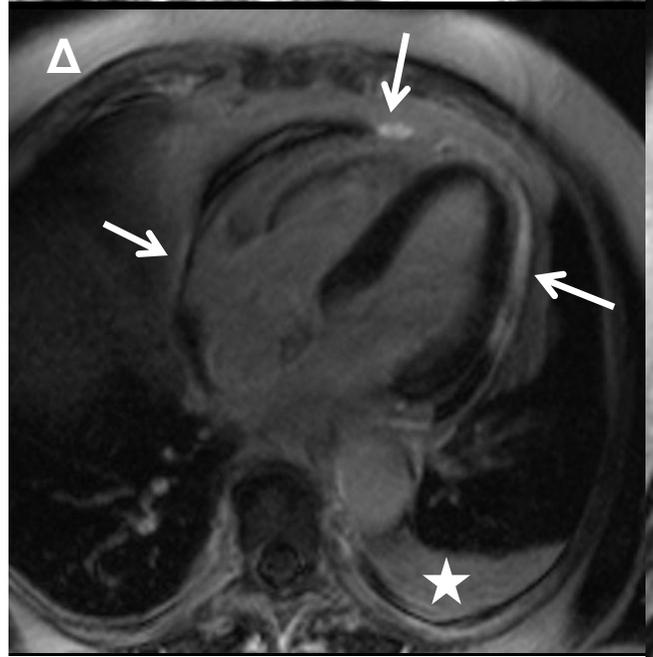
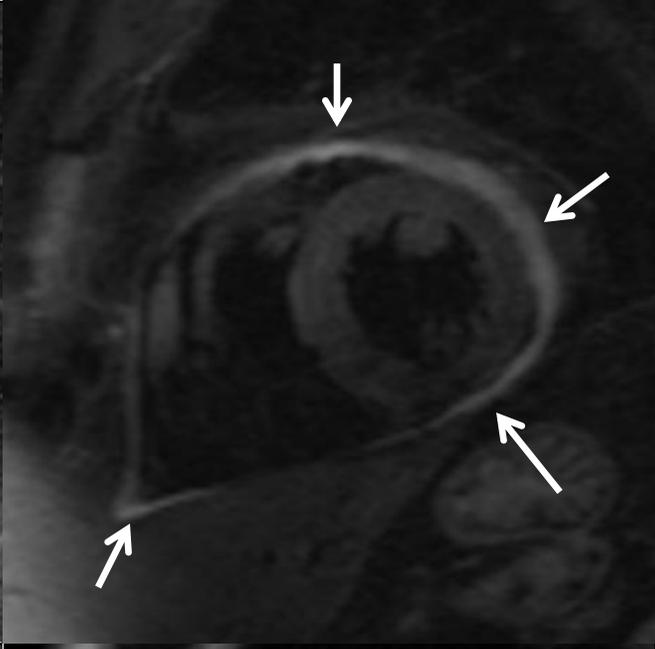
^bSee detailed description of clinical presentation in Section 4; rarely asymptomatic cases may be detected (e.g. drug-related with a distinct history, such as immune checkpoint inhibitors).

^cIf ECG changes always consider/exclude myocarditis.

^dSee additional Sections 5.4–5.7 for detailed description of imaging findings.



Criterion	Methods	Example images and pathology		Parameters for reporting	
				For myocarditis	For pericardial involvement
T2-based criterion	T2-weighted imaging or T2 mapping	Myocardial oedema 	Pericardial oedema 	<ul style="list-style-type: none"> • Presence, extent, and location of oedema (T2 weighted) • Regional high T2 SI or global high T2 SI (T2-weighted) • Regional or global increase of myocardial T2 times 	<ul style="list-style-type: none"> • High signal intensity of the pericardium in T2-mapping or T2-weighted imaging
T1-based criterion	Native T1 mapping/post-contrast T1 mapping (ECV)/T1-weighted imaging	Myocardial oedema/diffuse fibrosis 	Pericardial oedema/diffuse fibrosis 	<ul style="list-style-type: none"> • Description of focal increases • Regional or global increase of native myocardial T1 times • Regional or global increase ECV values 	<ul style="list-style-type: none"> • High signal intensity of the pericardium in T1-mapping
	Late gadolinium enhancement	Focal myocardial fibrosis/scar 	Pericardial inflammation/scar 	<ul style="list-style-type: none"> • Presence, pattern, extent, and location of LGE (positive if areas with high SI in a nonischaemic distribution pattern) • Thrombi (if present) • Total LGE/LV mass (%) (no routine) 	<ul style="list-style-type: none"> • High signal intensity of the pericardium in LGE images
Supportive criterion	Cine imaging	Functional and wall motion abnormalities 	Haemodynamic compromise 	<ul style="list-style-type: none"> • Regional wall-motion abnormalities • Cardiac function (e.g. LVEF, RVEF) and volume parameters 	<ul style="list-style-type: none"> • Presence, composition, and extent of pericardial effusion • Haemodynamic relevance of pericardial effusion • Diameter of pericardial effusion

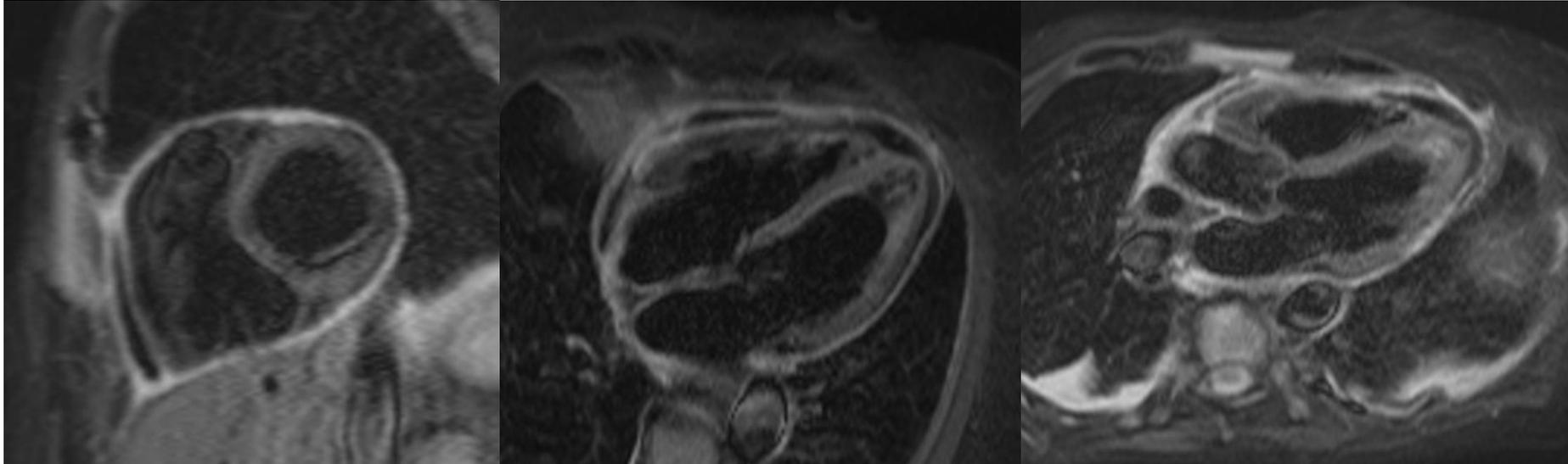




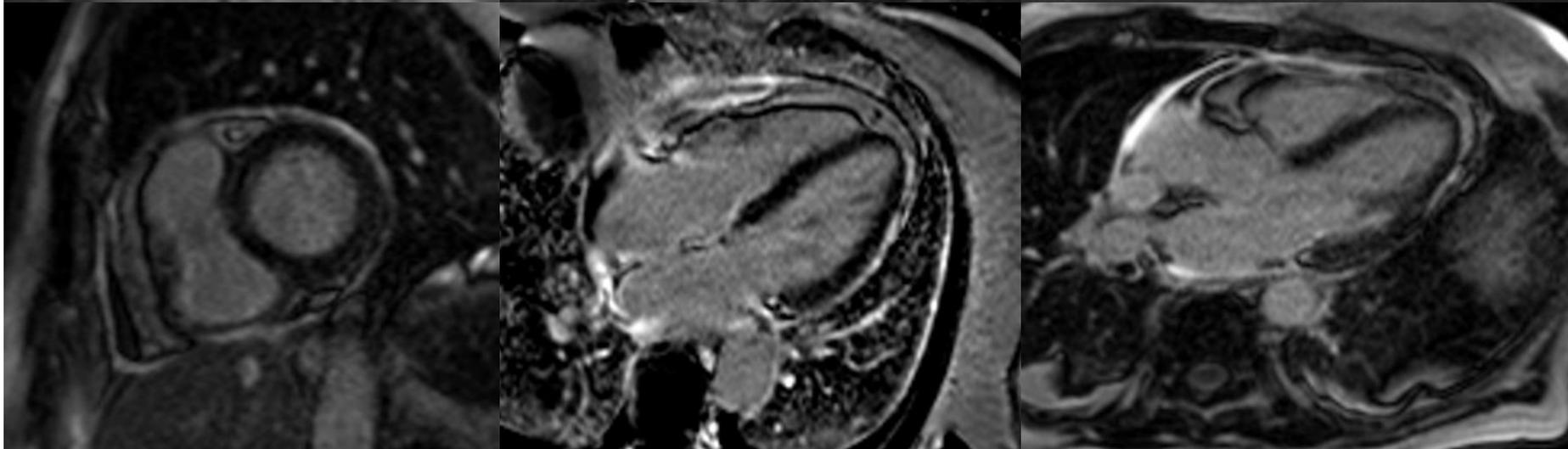
COVID-19

Άνδρας 71 ετών με ιστορικό αληθούς πολυκυτταραιμίας, 1 μήνα post-COVID-19
Νοσηλεία χωρίς διασωλήνωση, με μικρή αύξηση τροπονίνης – αρνητική στεφανιογραφία
Θωρακικό άλγος (πλευριτικού τύπου)

T2 (STIR)

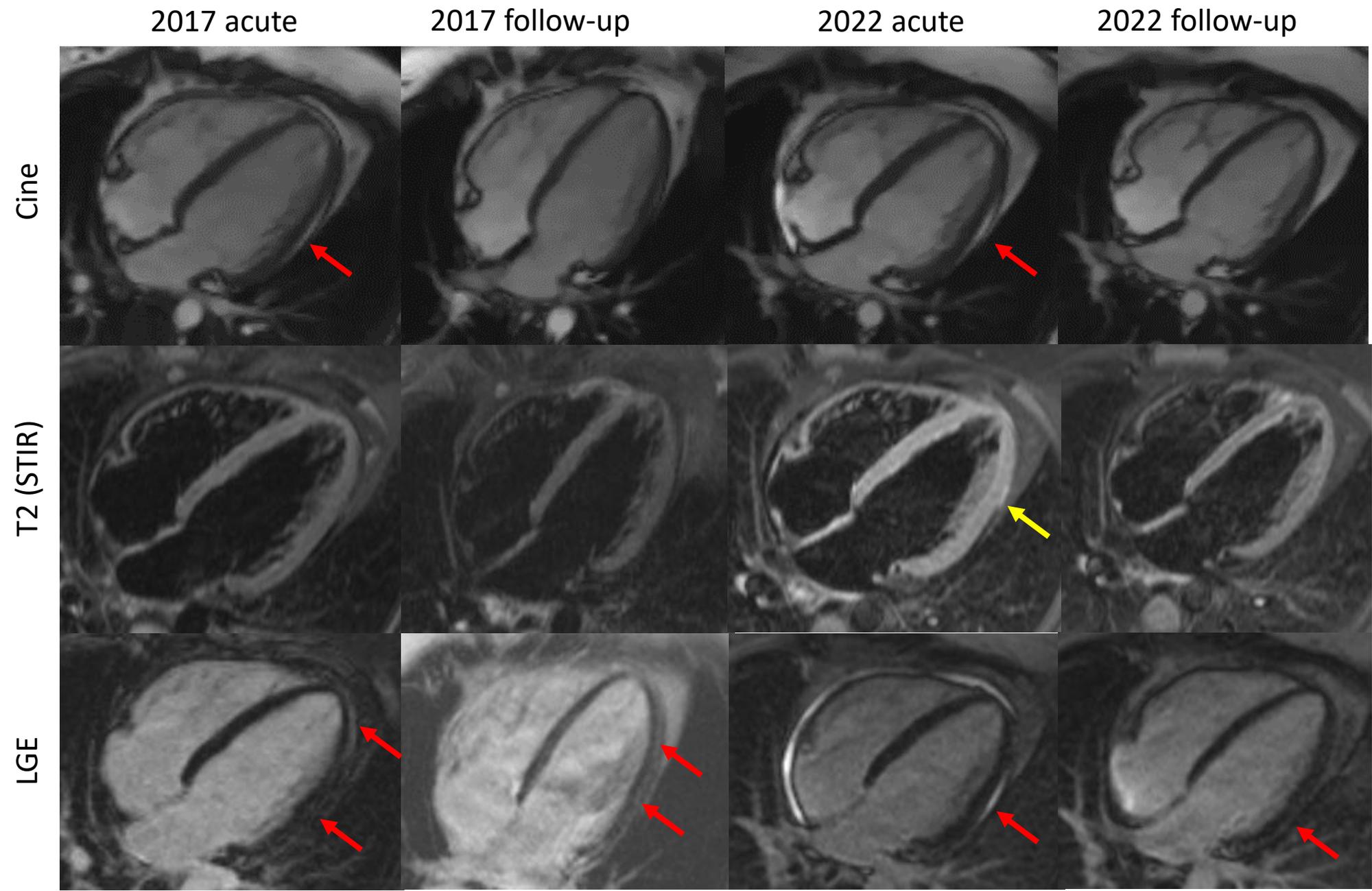


LGE



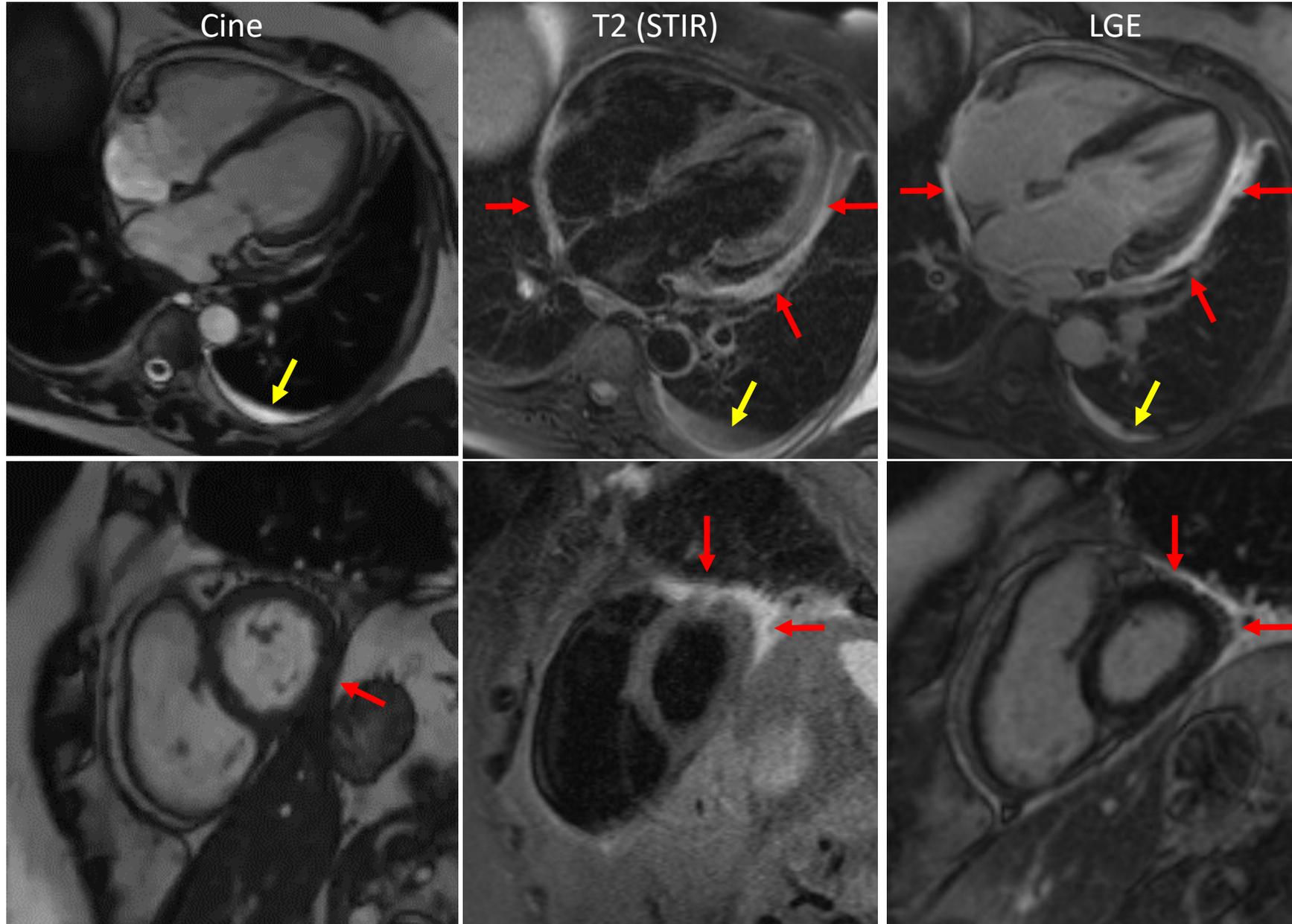


Γυναίκα 28 ετών (το 2022) με ιστορικό μικρής μυο-περι προ 5ετίας και νέα μυο-περι (Trop ~70) μετά από ιογενή λοίμωξη



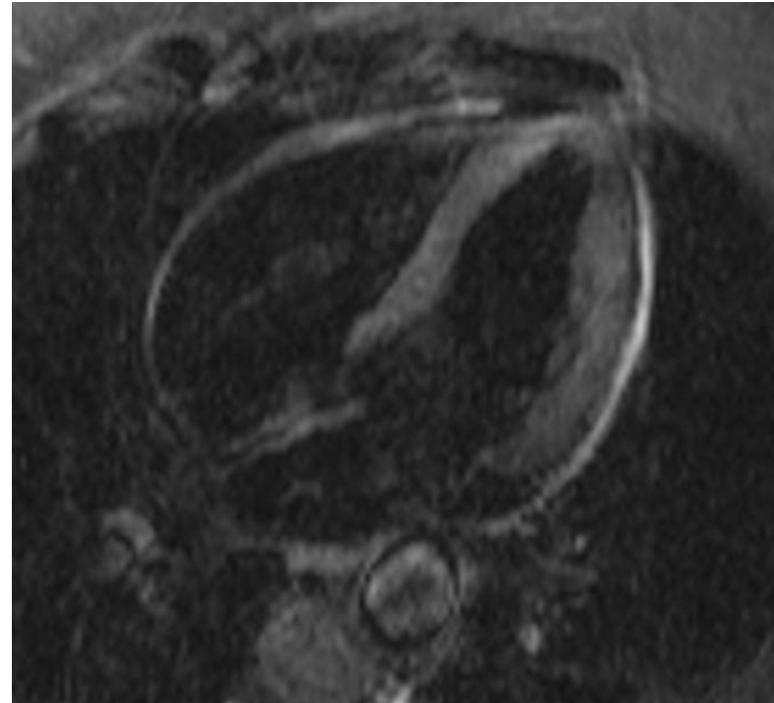
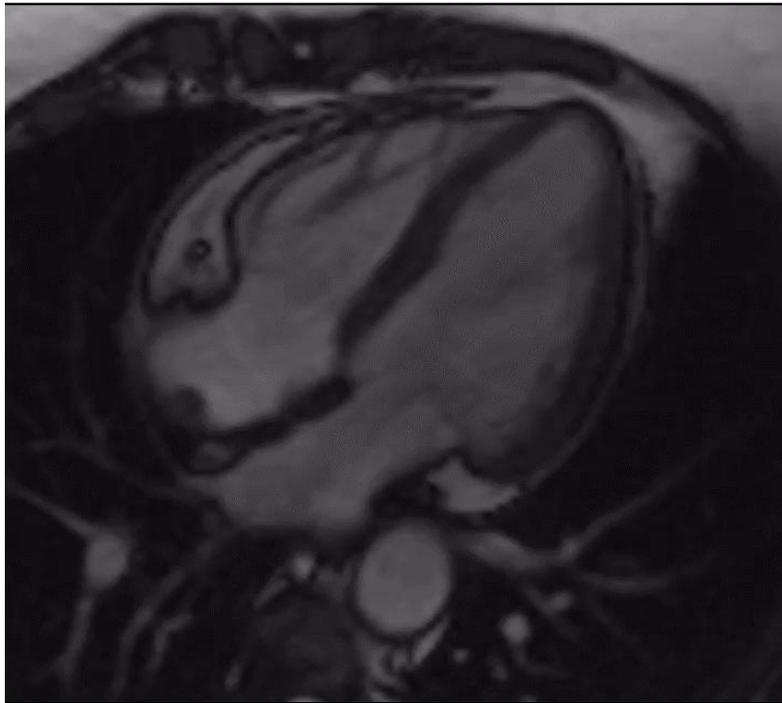


Γυναίκα 70 ετών με οξεία περικαρδίτιδα (+πλευρίτιδα) 6 ημέρες μετά τον τρίτο **εμβολιασμό** με εμβόλιο mRNA



Ρευματικές παθήσεις – οξεία περικαρδίτις

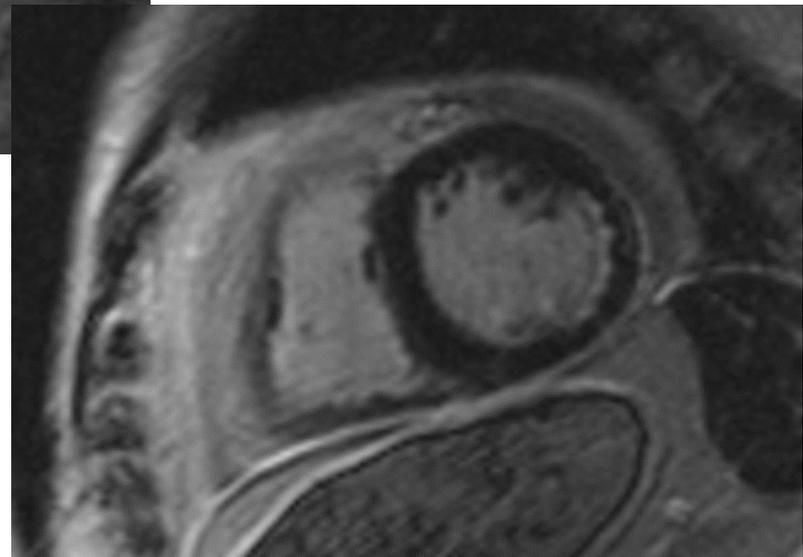
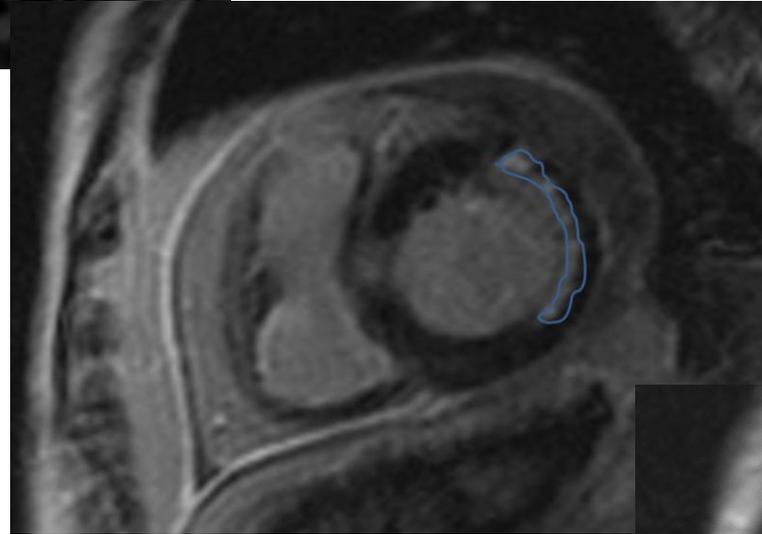
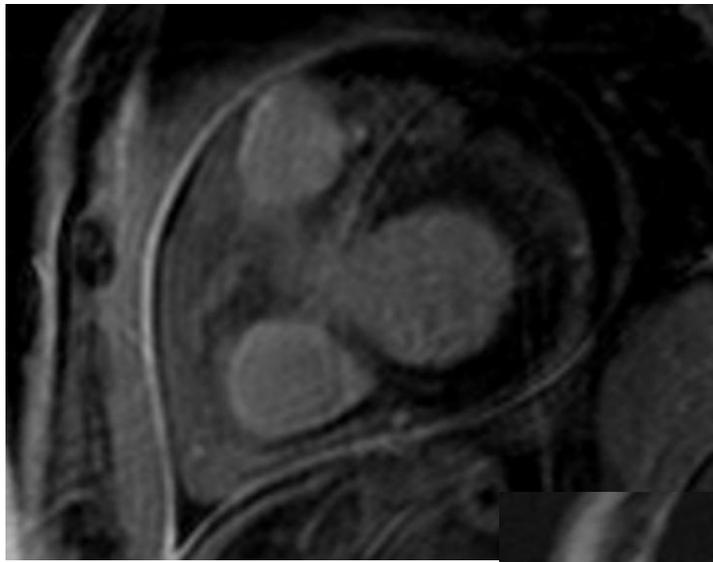
Υποτροπιάζουσες περικαρδίτιδες σε γυναίκα με μη επακριβώς καθορισμένο ρευματολογικό νόσημα



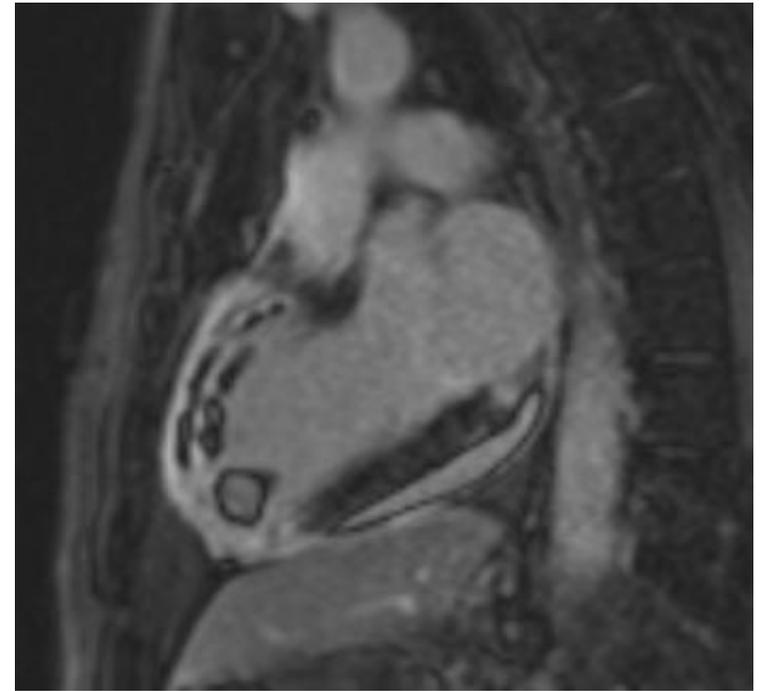
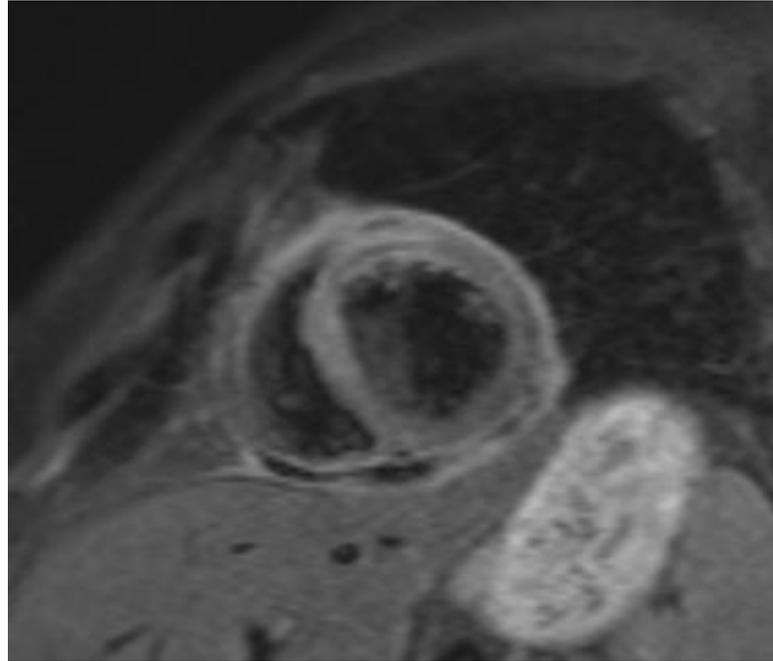
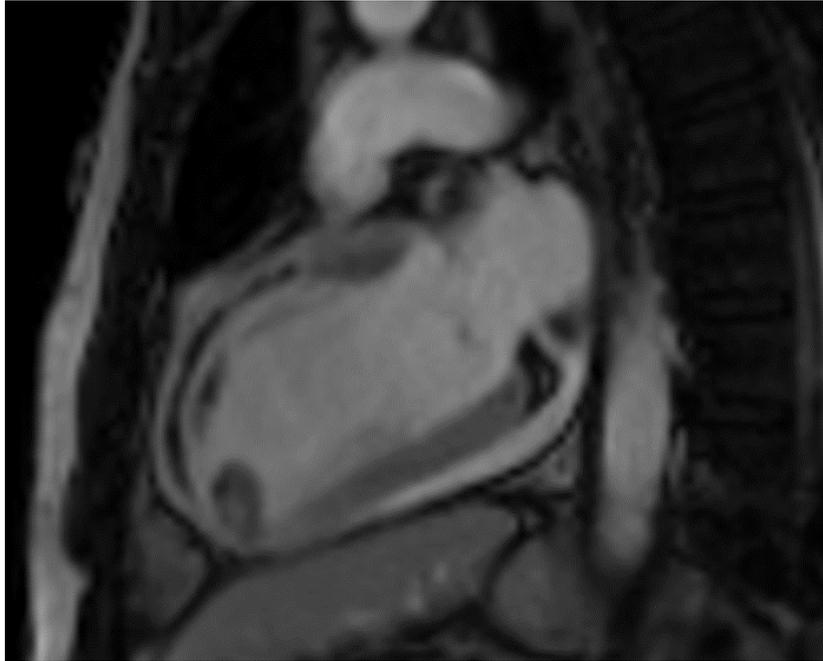
Οξεία περικαρδίτις σε ΟΕΜ

Συνήθως συνοδεύει μεγαλύτερα εμφράγματα

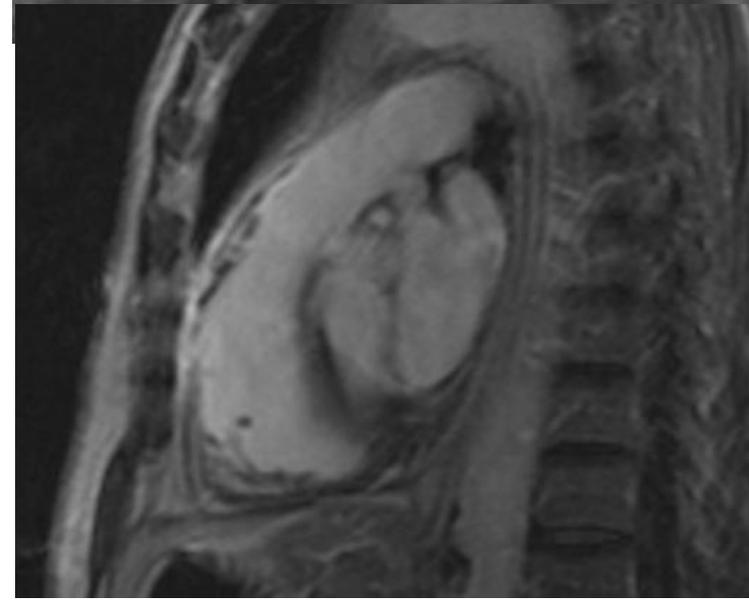
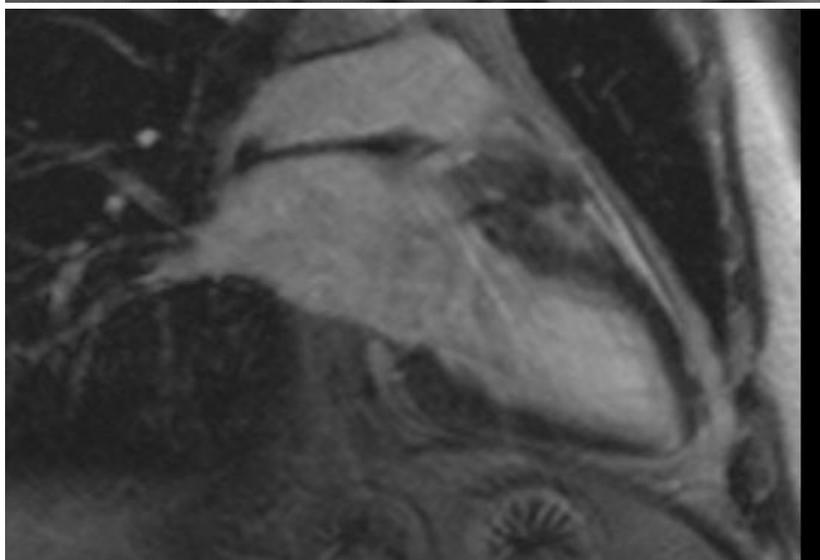
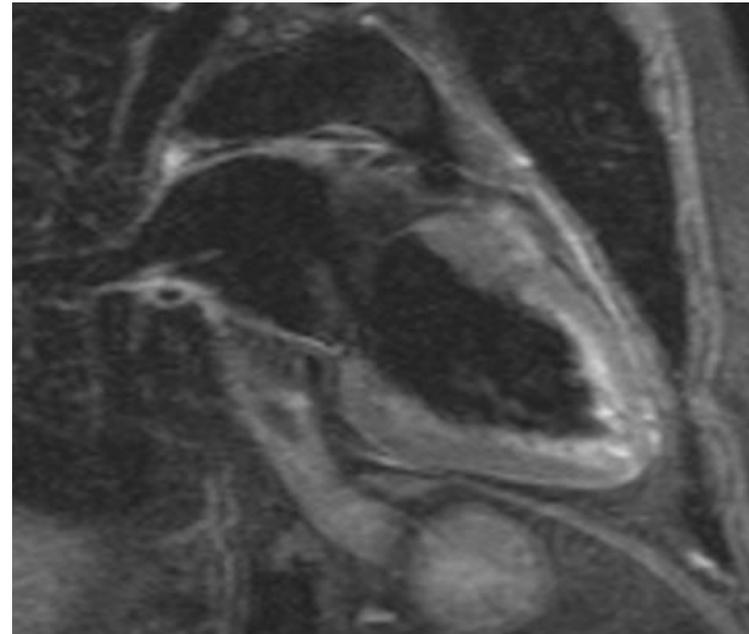
Ως εκ τούτου, συνήθως σημαίνει χειρότερη πρόγνωση



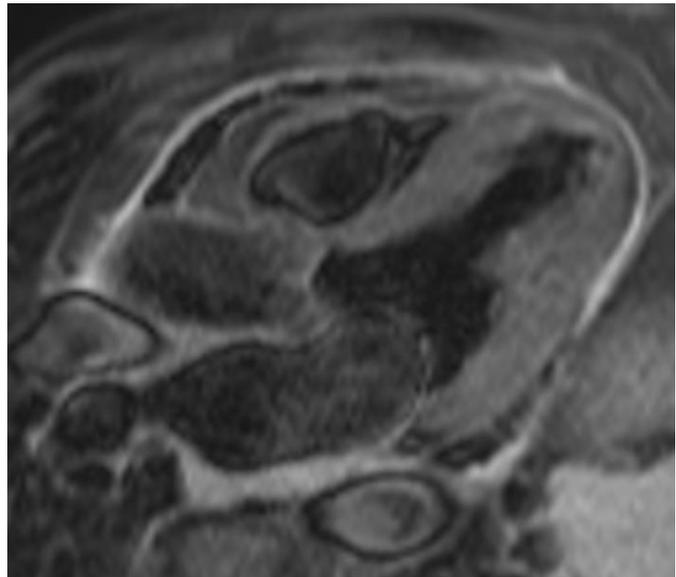
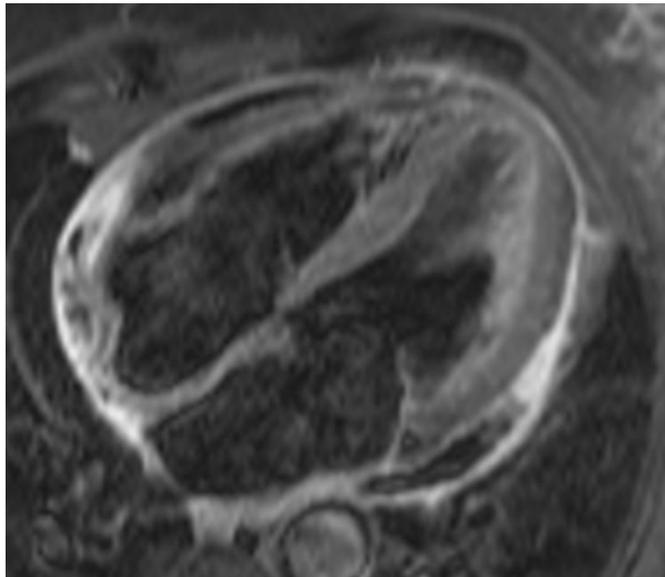
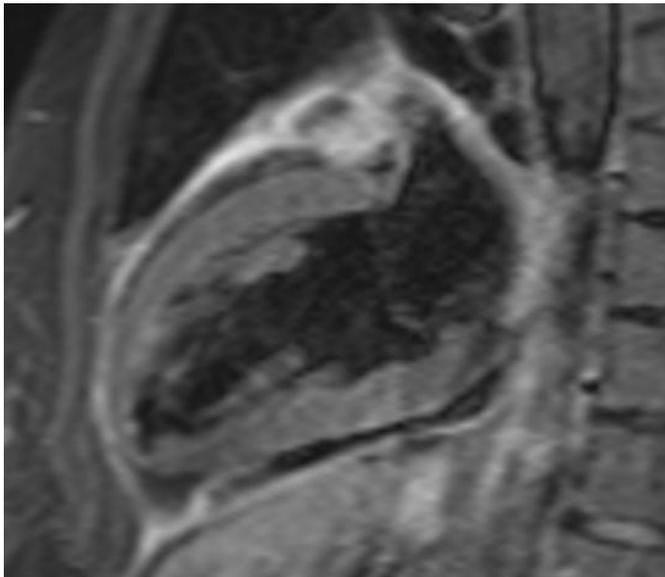
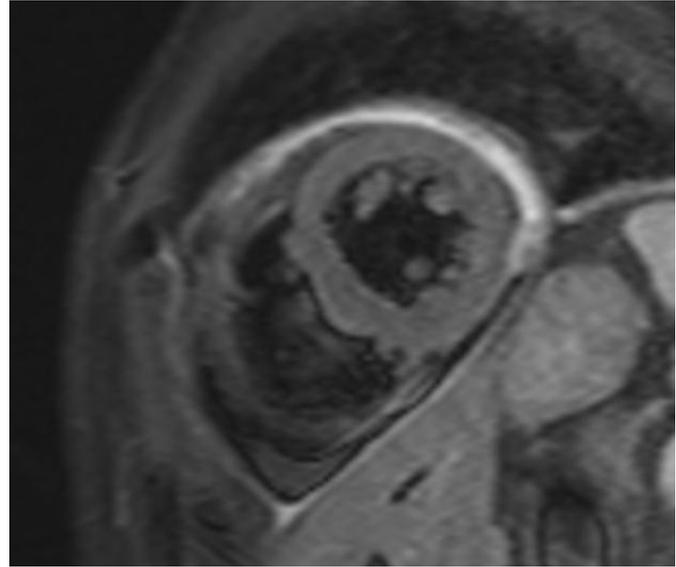
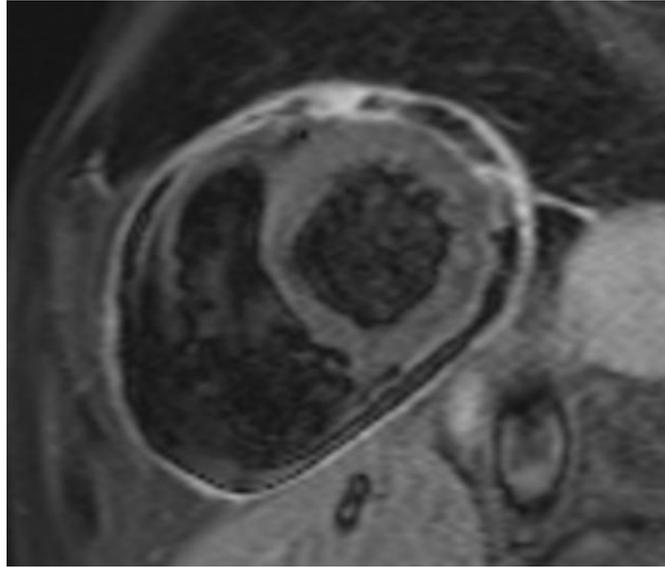
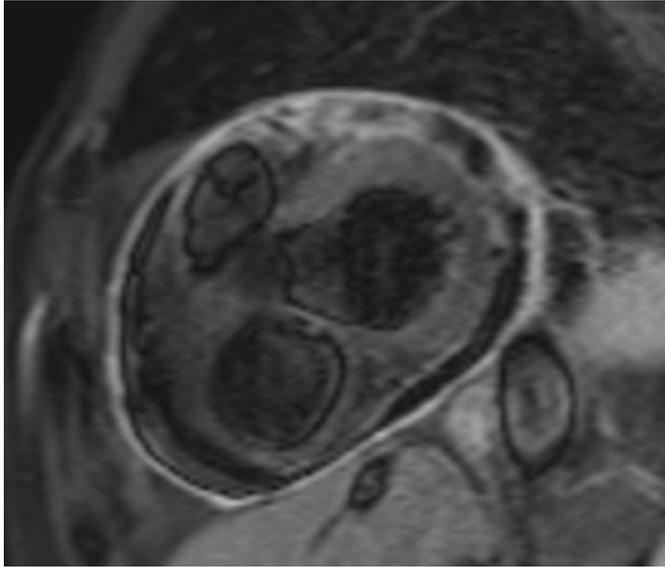
Οξεία περικαρδίτις σε ΟΕΜ



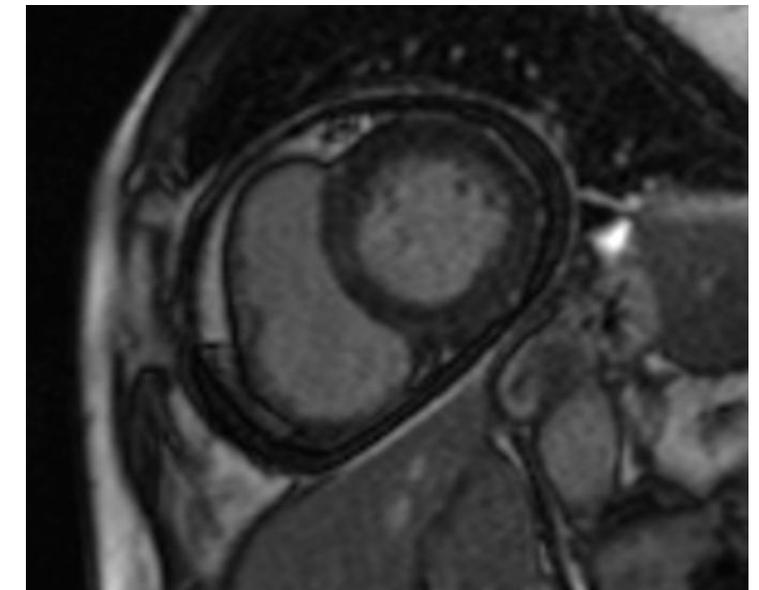
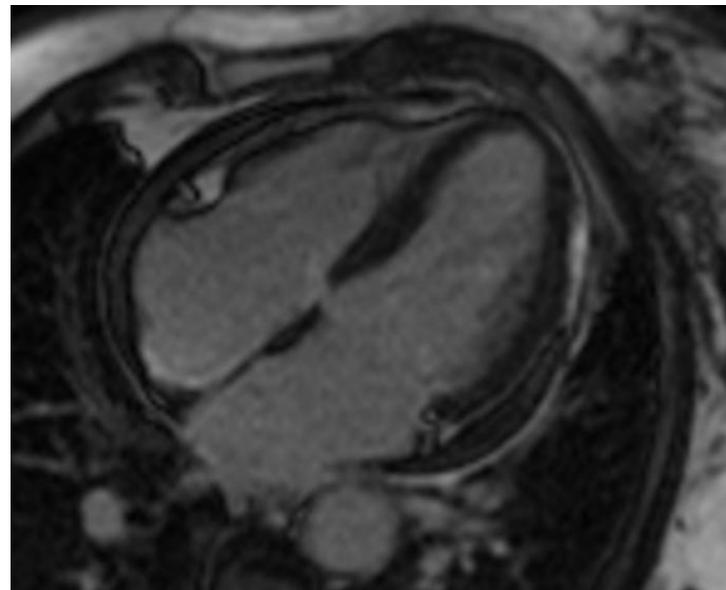
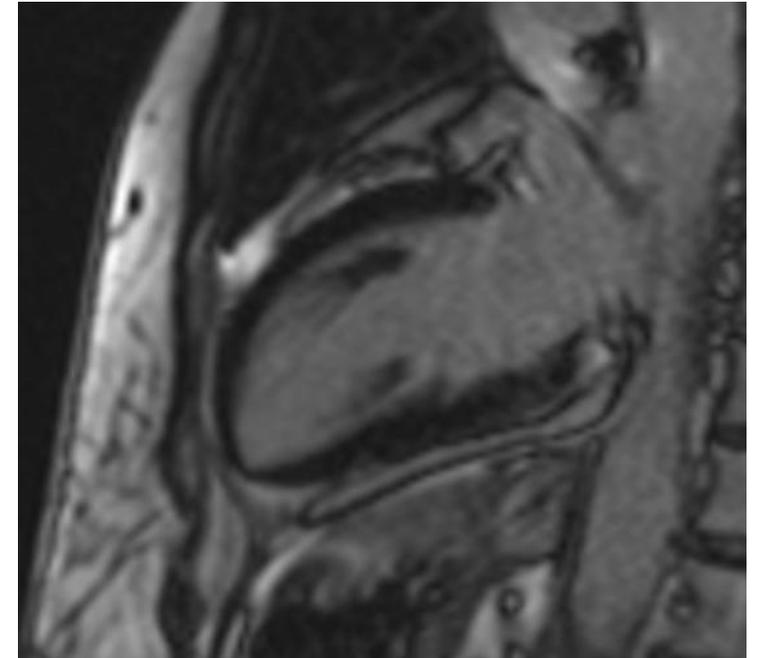
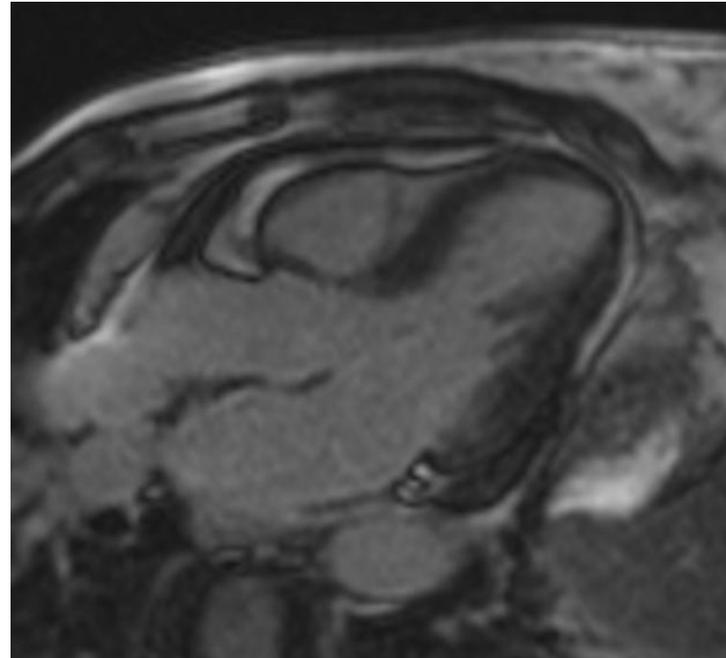
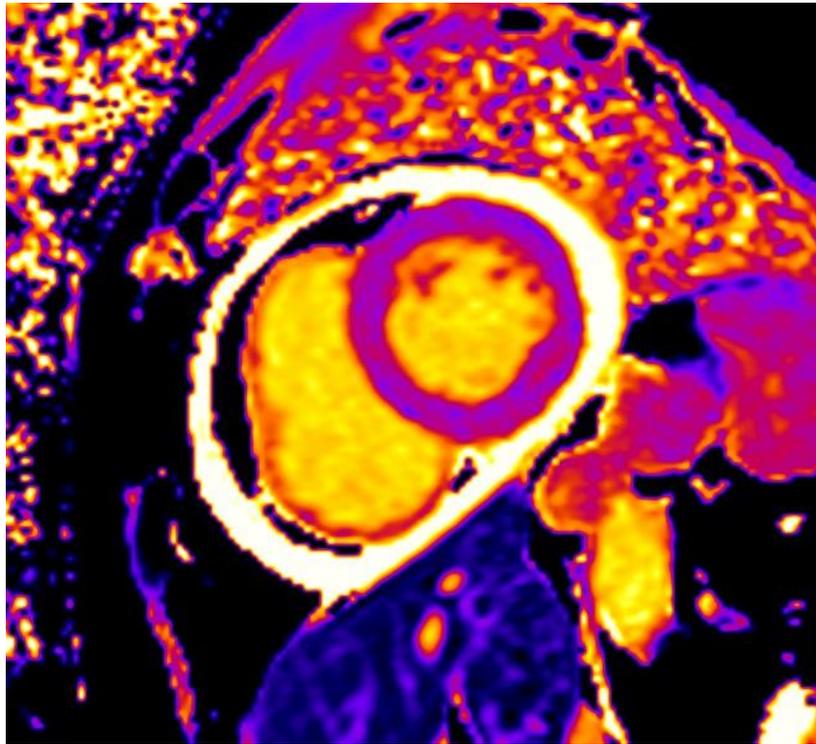
Οξεία περικαρδίτις μετά από PCI



Οξεία περικαρδίτις μετά ακτινοβόληση του αριστερού μαστού (για Ca)



Οξεία περικαρδίτις μετά ακτινοβολία του αριστερού μαστού (για Ca)



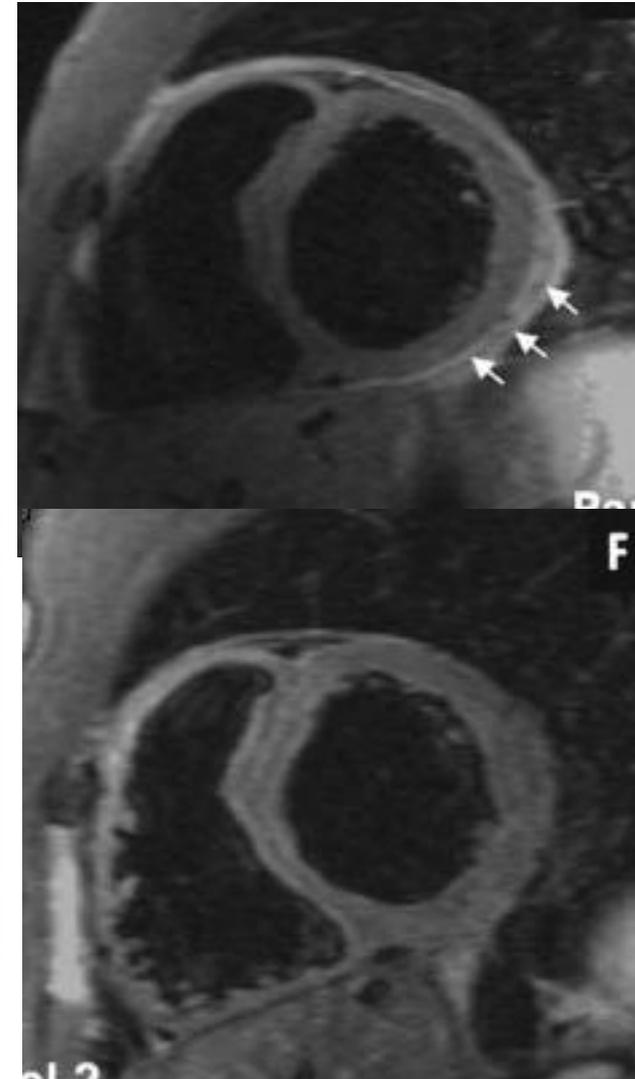
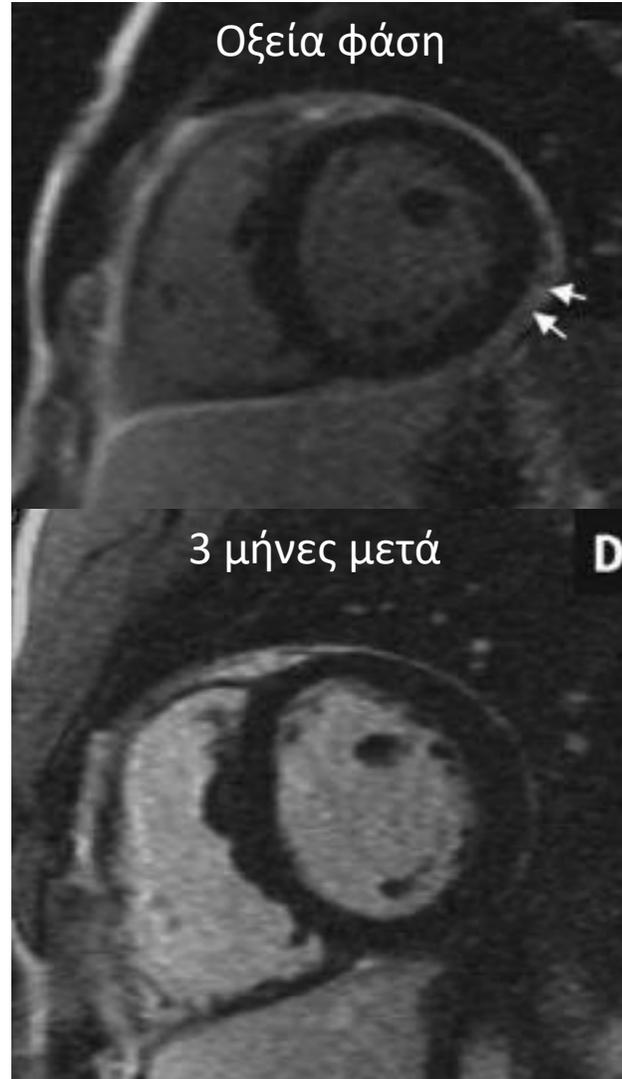
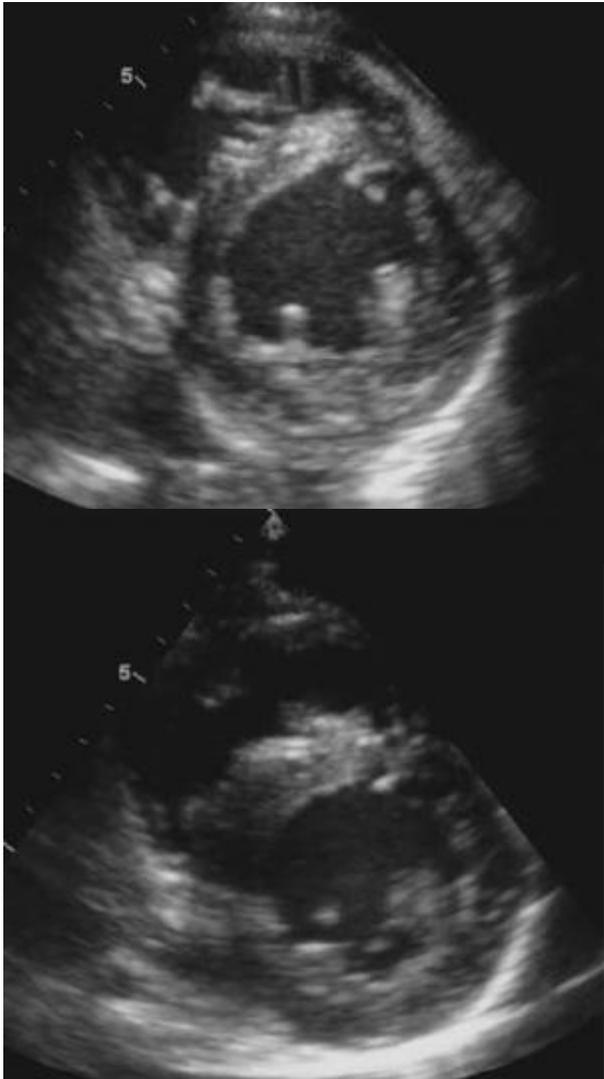
ΧΡΟΝΟΣ T1 (ΓΗΓΕΝΗΣ):	1082	ms
ΧΡΟΝΟΣ T2:	44	ms
ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΟΣ ΟΓΚΟΣ:	0,29	

Acute Pericarditis Assessed With Magnetic Resonance Imaging
A New Approach

Maria Isabel Sá, MD; Christoph H. Kieseewetter, MD; Rohan Jagathesan, MD; Sanjay K. Prasad, MD

Circulation
JOURNAL OF THE AMERICAN HEART ASSOCIATION

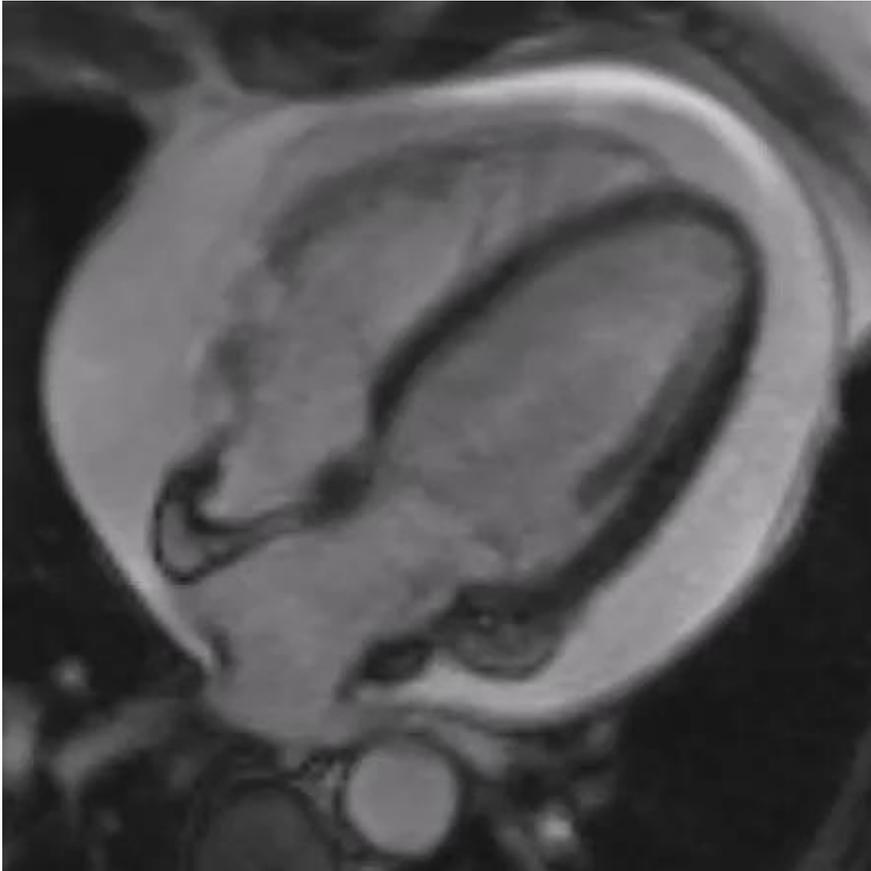
American Heart Association
Learn and Live...



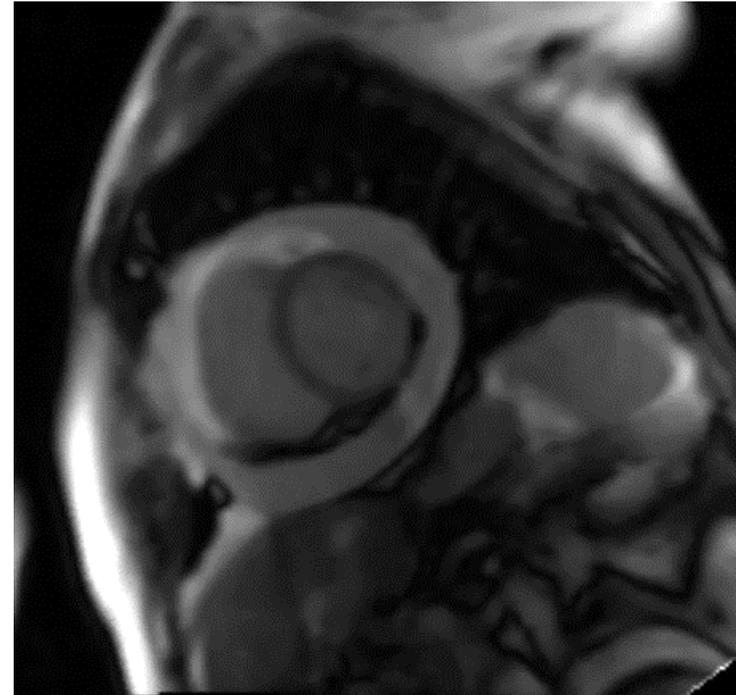
Επίκτητες παθήσεις

Περικαρδιακή συλλογή

Περικαρδιακή συλλογή



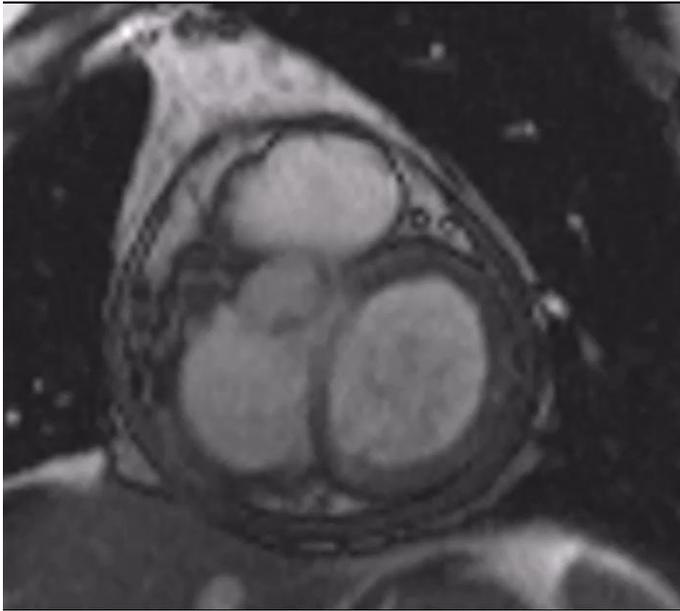
Μπορεί να μετρήσει με ακρίβεια την ποσότητα του περικαρδιακού υγρού (+παρακολούθηση) και να προσφέρει έμμεσες πληροφορίες για επαπειλούμενο καρδιακό επιπωματισμό



Επίκτητες παθήσεις

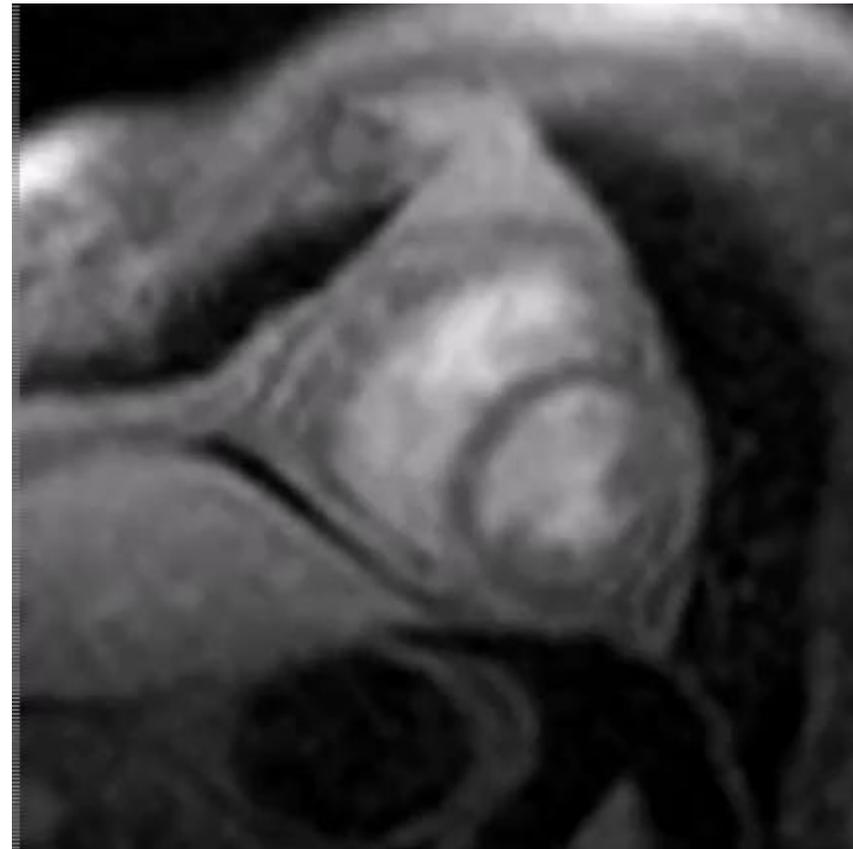
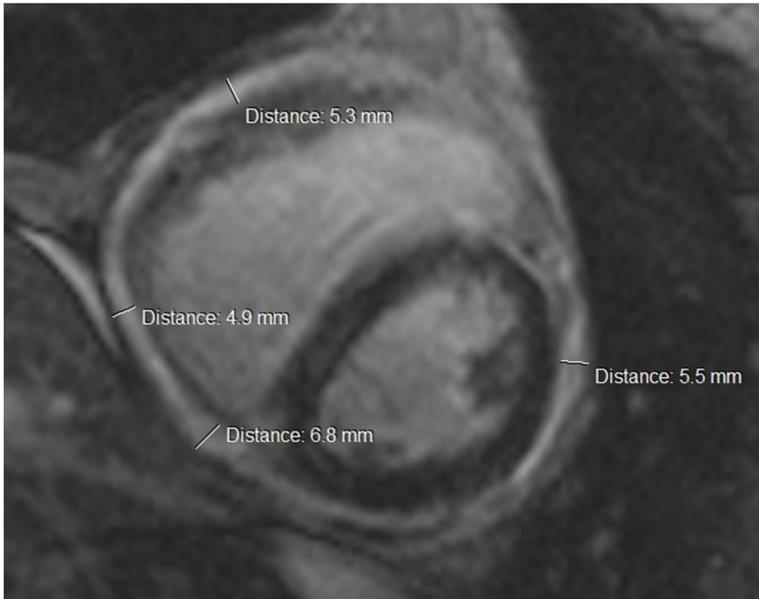
Συμπιεστική περικαρδίτιδα

Συμπιεστική περικαρδίτις



pericardial thickening (> 4 mm) is typical of constrictive pericarditis

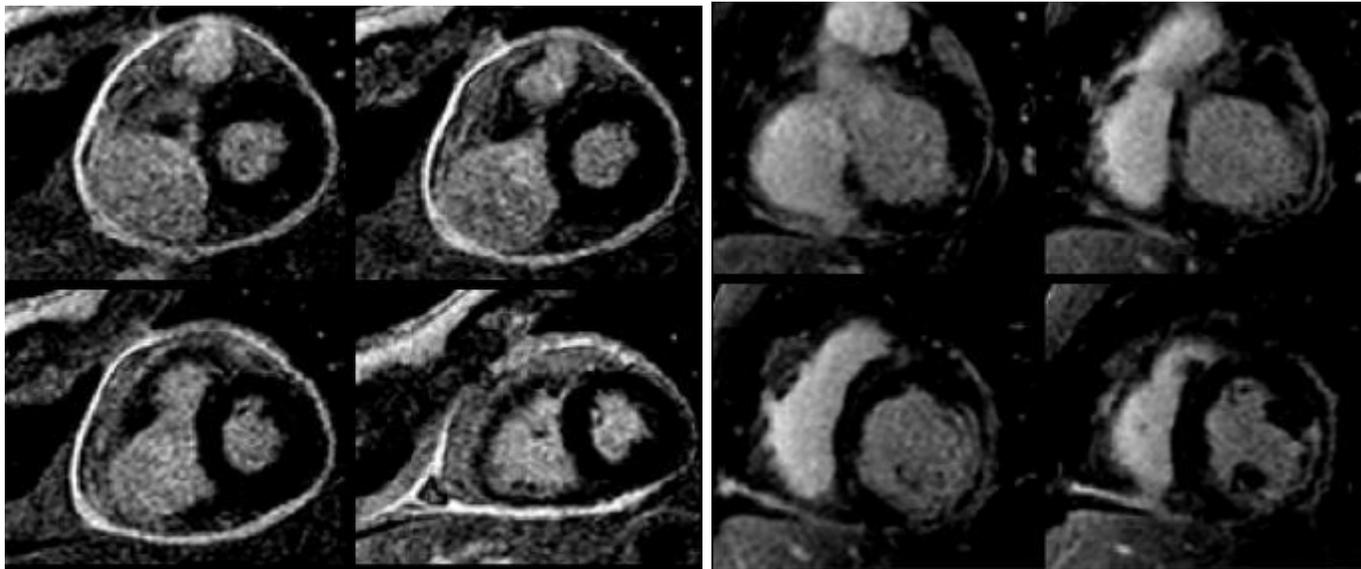
real-time cine MRI evaluation of septal motion during respiration



Cardiac Magnetic Resonance Imaging Pericardial Late Gadolinium Enhancement and Elevated Inflammatory Markers Can Predict the Reversibility of Constrictive Pericarditis After Antiinflammatory Medical Therapy : A Pilot Study

DaLi Feng, James Glockner, Kyehun Kim, Matthew Martinez, Imran S. Syed, Philip Araoz, Jerome Breen, Raul E. Espinosa, Thoralf Sundt, Hartzell V. Schaff and Jae K. Oh

Circulation 2011, 124:1830-1837: originally published online October 3, 2011
doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.026070



Φλεγμονή του περικαρδίου (LGE) + δείκτες συστηματικής φλεγμονής (CRP, ΤΚΕ) υποδηλώνουν πιθανά αναστρέψιμη συμπιεστική περικαρδίτιδα

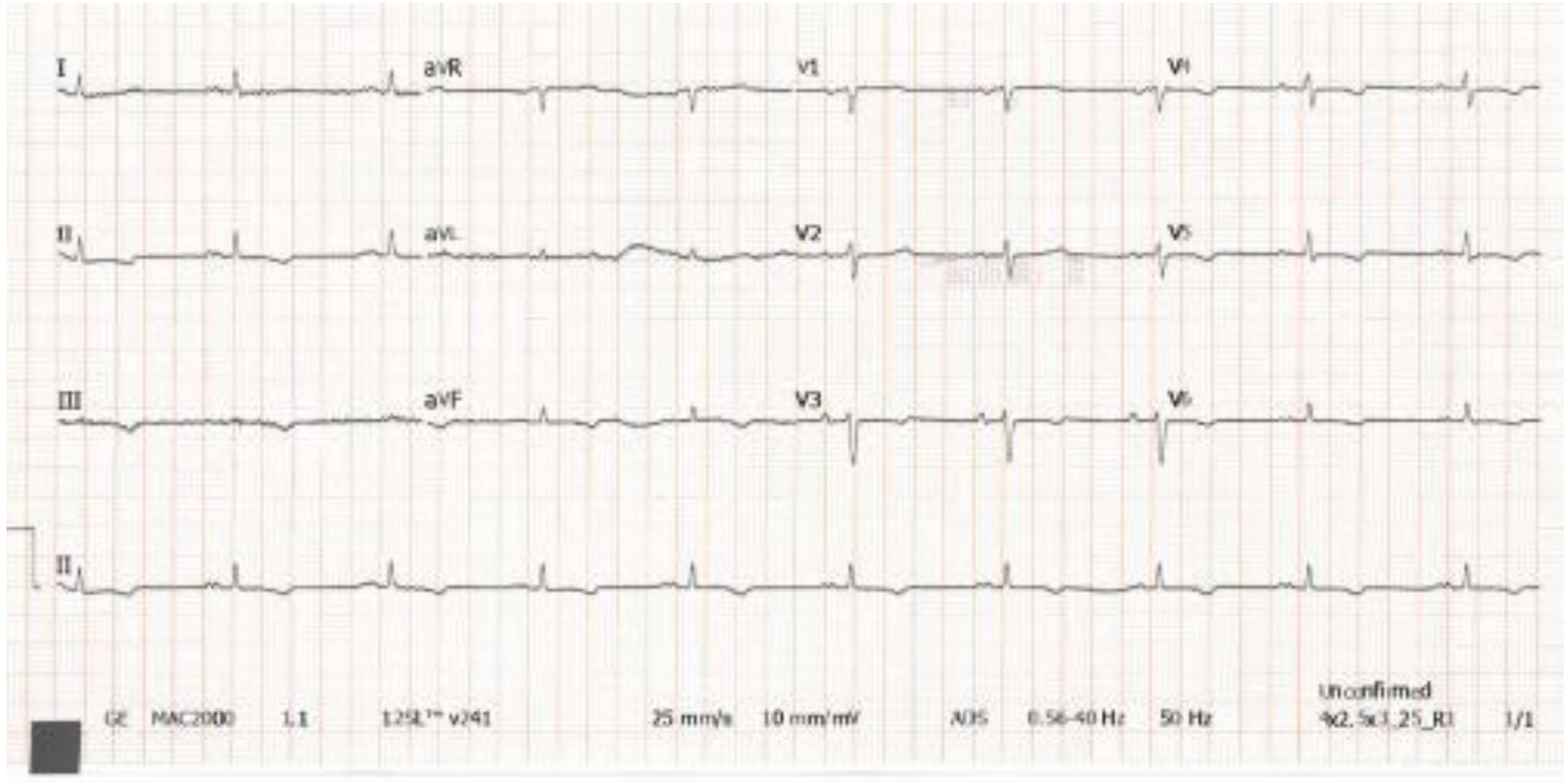
Περιγραφή περίπτωσης

- Γυναίκα ηλικίας 54 ετών, παχύσαρκη (95 κιλά), με ιστορικό σακχαρώδους διαβήτη τύπου ΙΙ και θυρεοειδεκτομής λόγω νεοπλασίας και λιπώδους διήθησης του ήπατος
- Το 2017 οξεία περικαρδίτιδα που αντιμετωπίστηκε με κορτιζόνη αρχικά και κατόπιν με ανακίπρα (ανταγωνιστής της ιντερλευκίνης-1) για 18 συνολικά μήνες. Έκτοτε ελεύθερη υποτροπών περικαρδίτιδας.
- Το Ιανουάριο του 2020 εμφάνισε έκδηλα οίδημα κάτω άκρων, ασκίτη και διαταραχή ηπατικής βιοχημείας χωρίς ειδικά ευρήματα από τη υπερηχοκαρδιογραφική μελέτη του ήπατος.
- Σταδιακά εμφάνισε αύξηση βάρους έως 157 (!) κιλά στους επόμενους 3 μήνες. Επιπλέον λόγω επεισοδίου εν τω βάθει φλεβικής θρόμβωσης τέθηκε σε νεότερο από του στόματος αντιπηκτικό.

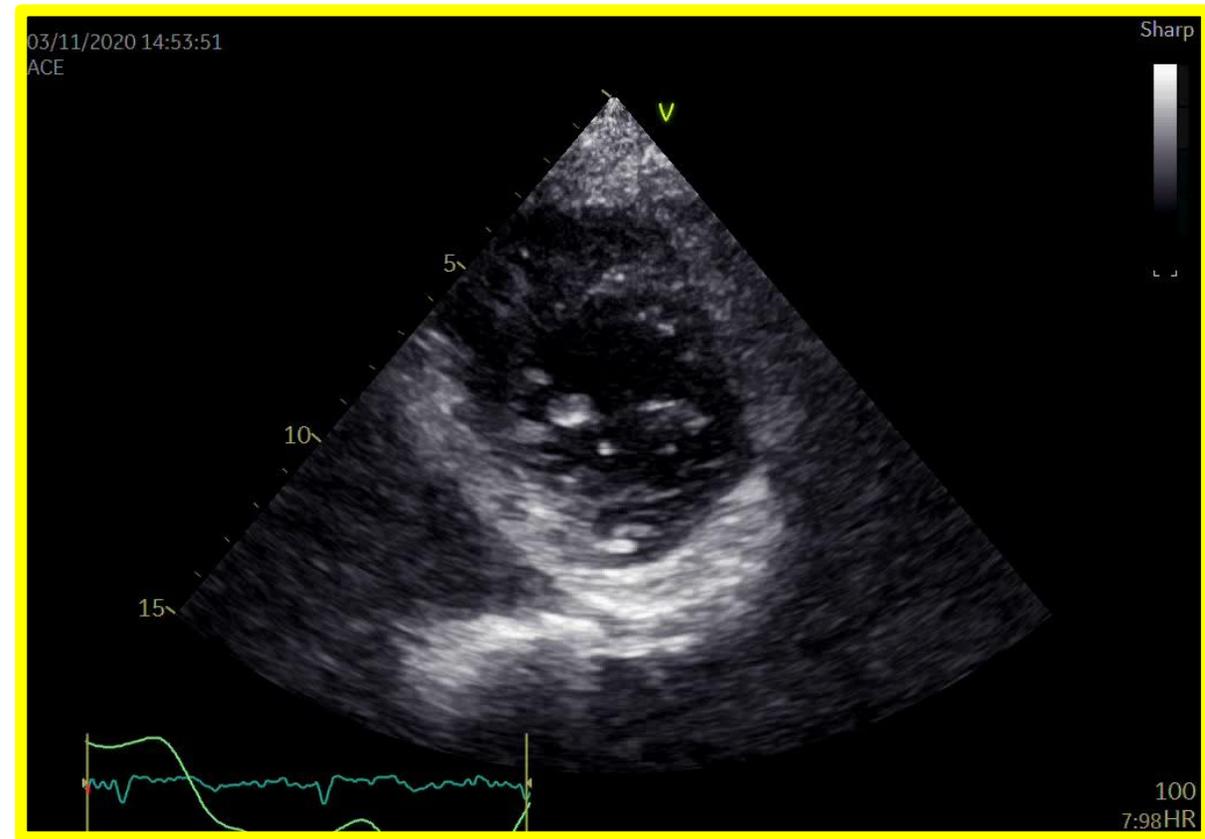
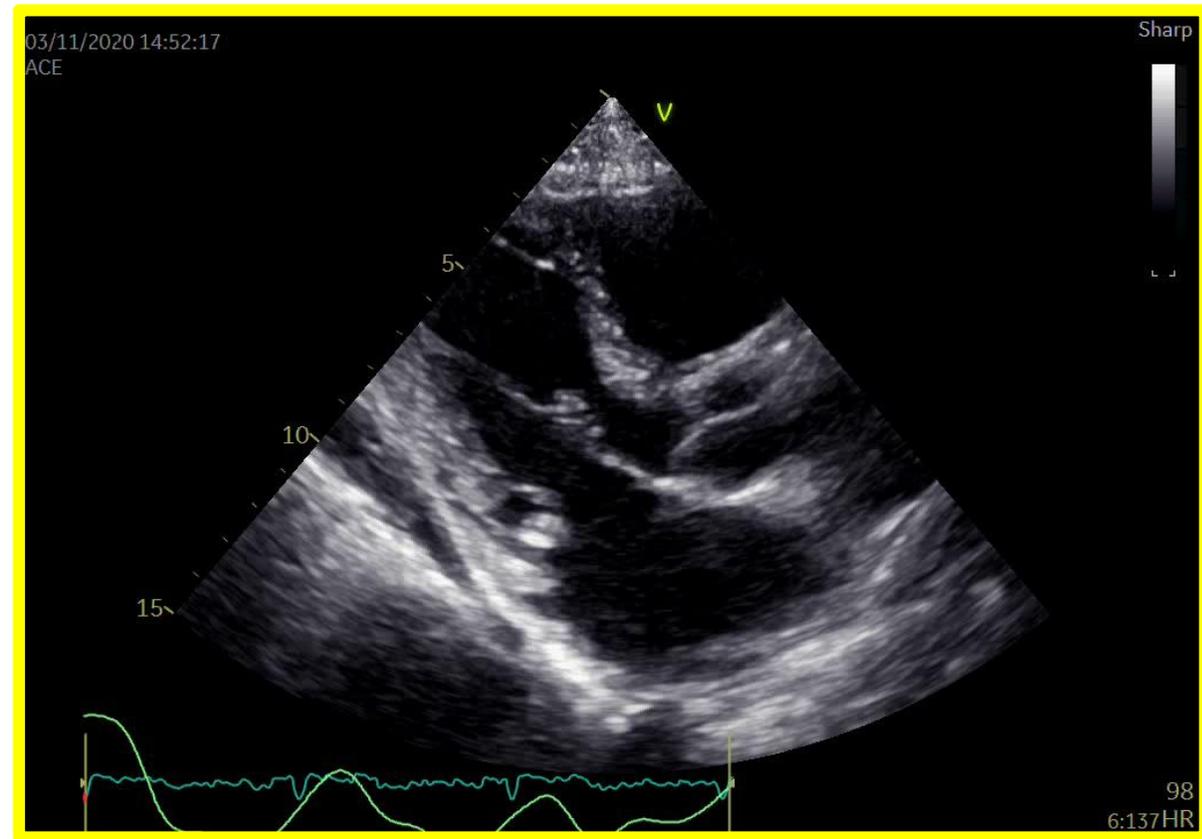
Κλινική εξέταση

- Σχεδόν πλήρης αδυναμία βάδισης (και λόγω του σωματικού βάρους) με έντονη δύσπνοια (λειτουργικό στάδιο κατά III-IV).
- S1, S2, ΑΠ=100/70mmHg, SaO₂=95%
- Εκσεσημασμένα οιδήματα κάτω άκρων και ασκίτης
- Βάρος=145kgr
- Ηπατομεγαλία
- Χωρίς έκδηλη διάταση σφαγιτίδων

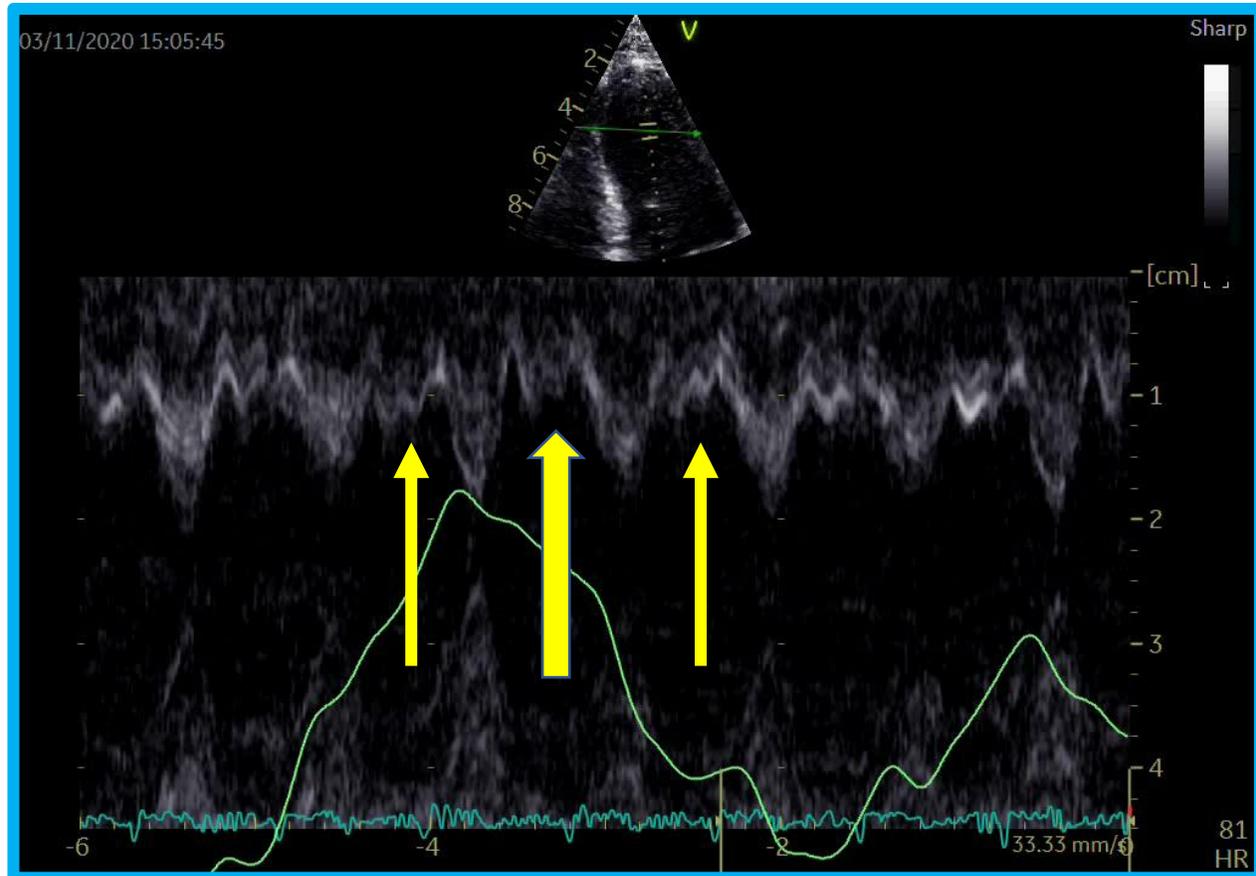
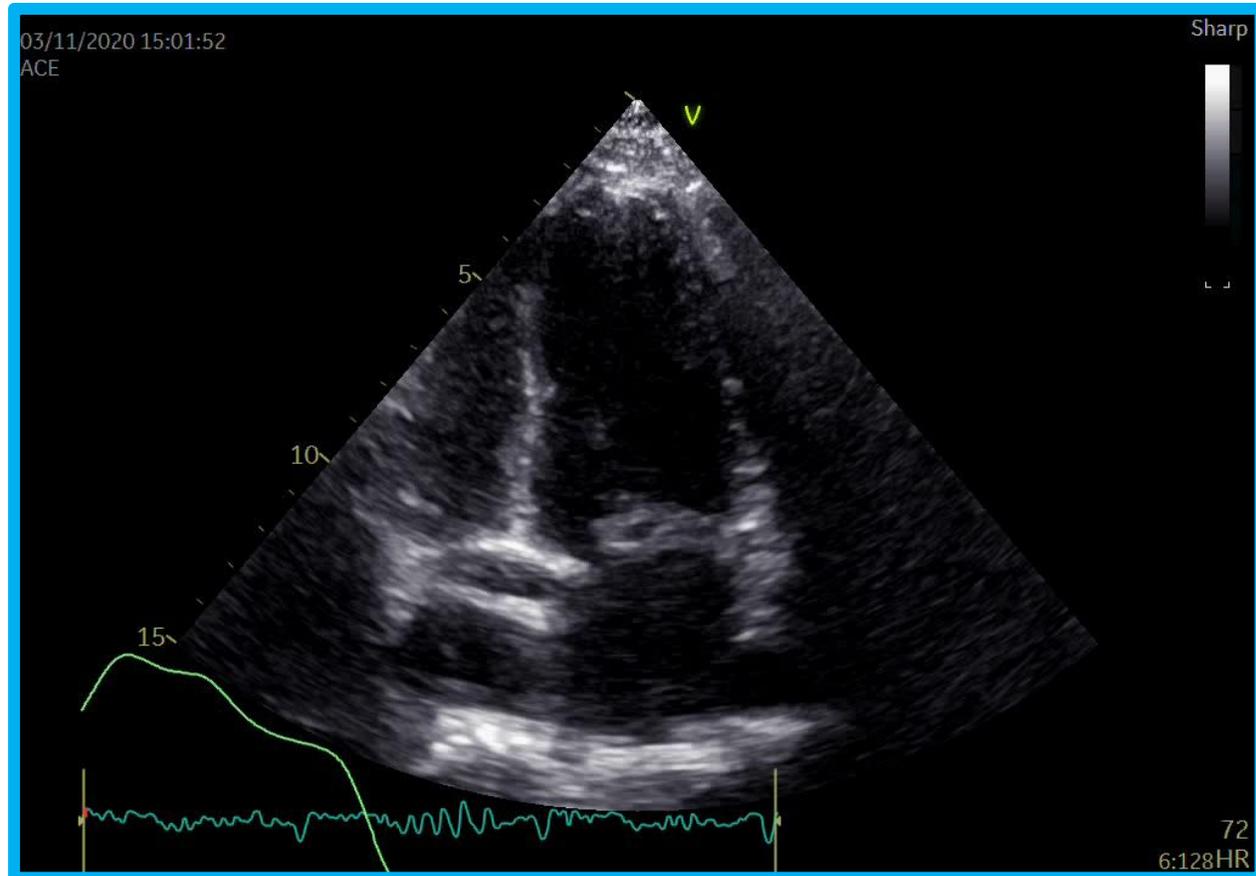
Ηλεκτροκαρδιογράφημα: SR βραδυκαρδία, χαμηλά δυναμικά, διαταραχές αναπόλωσης μη ειδικού τύπου



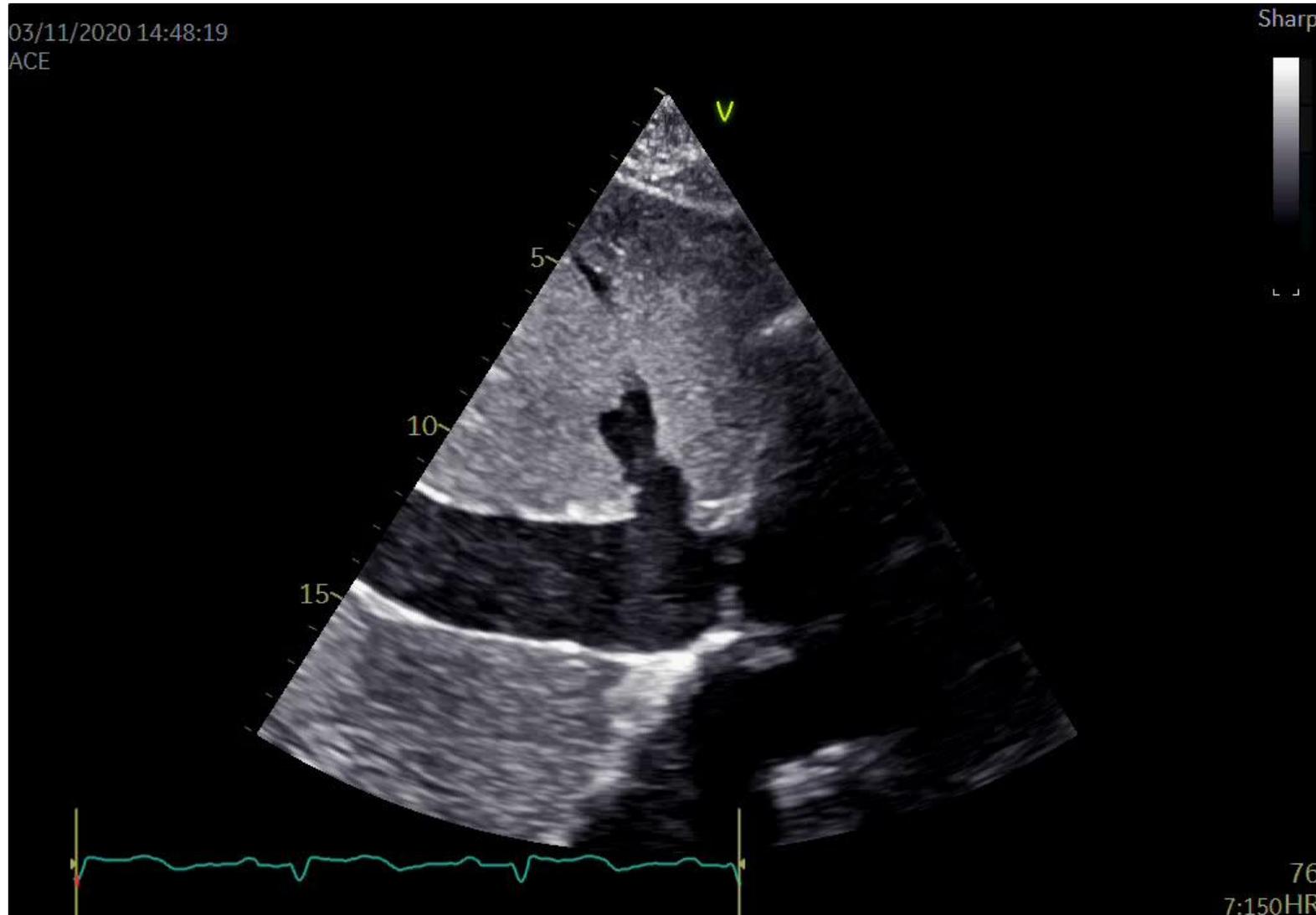
Υπερηχοκαρδιογράφημα



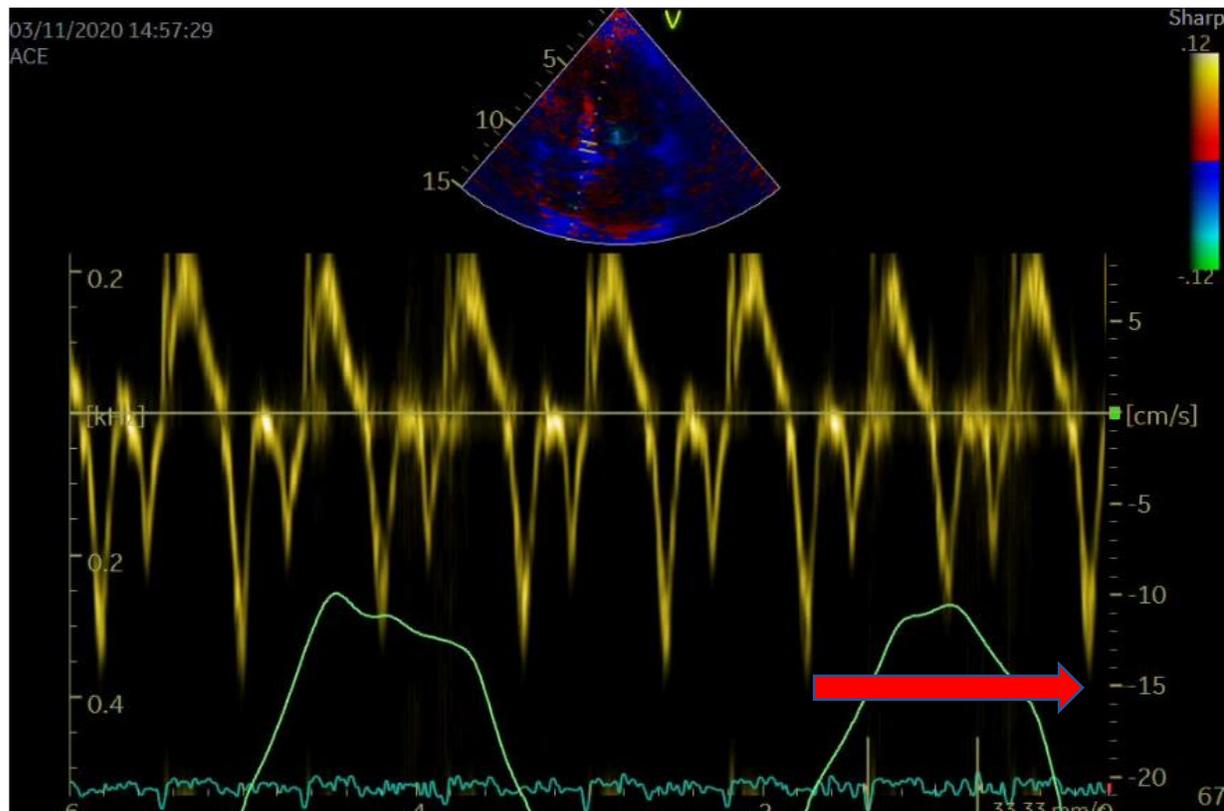
Πολυφασική αναπήδηση ΜΚΔ (septal Bouncing) στην πρώτη διαστολή



Διάταση κάτω κοίλης με απουσία αναπνευστικής διακύμανσης



Ιστικό Doppler στα όρια του μιτροειδικού δακτυλίου

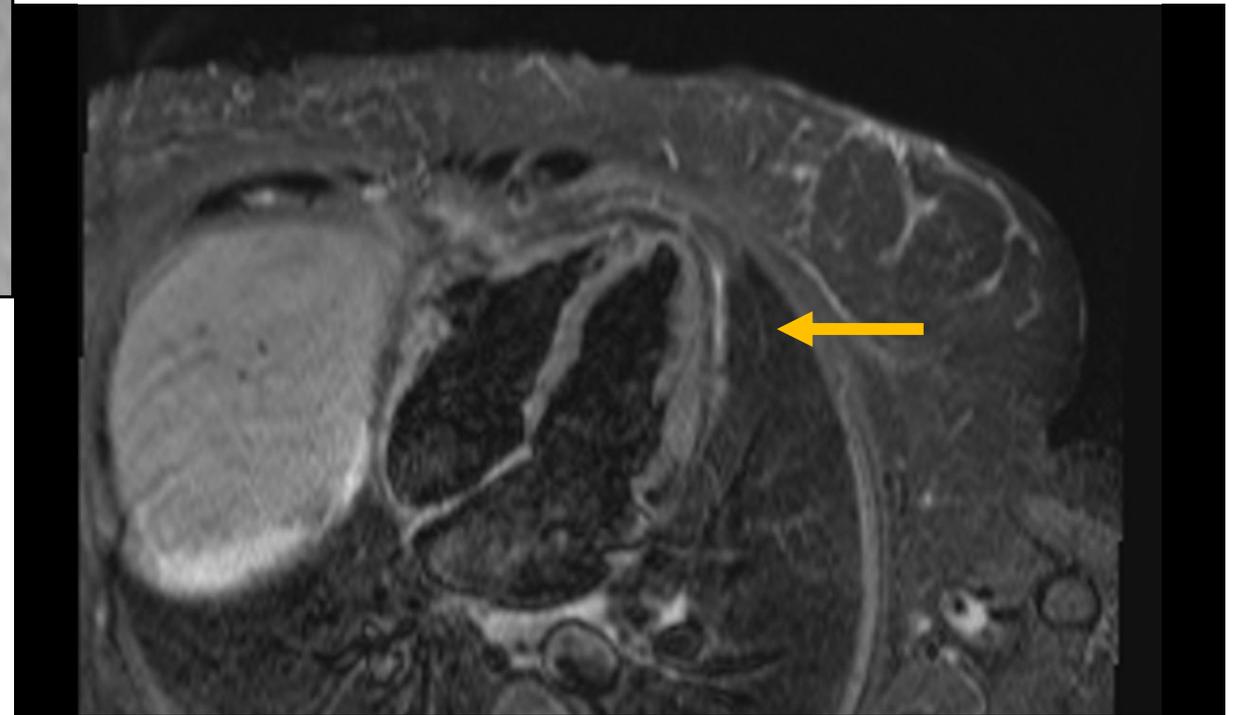
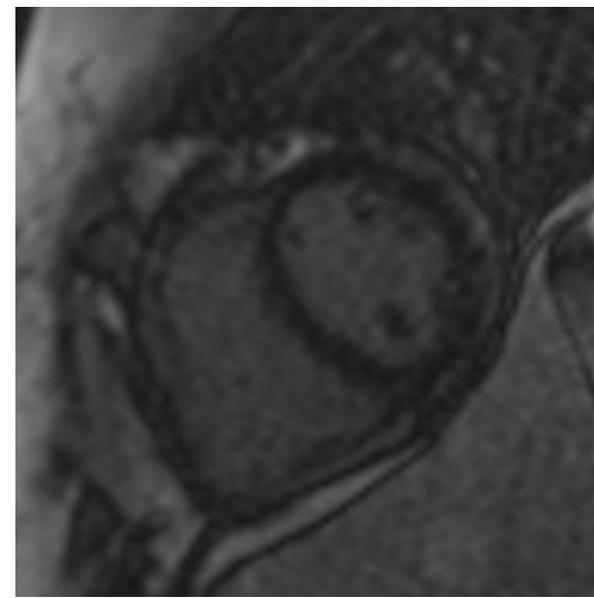
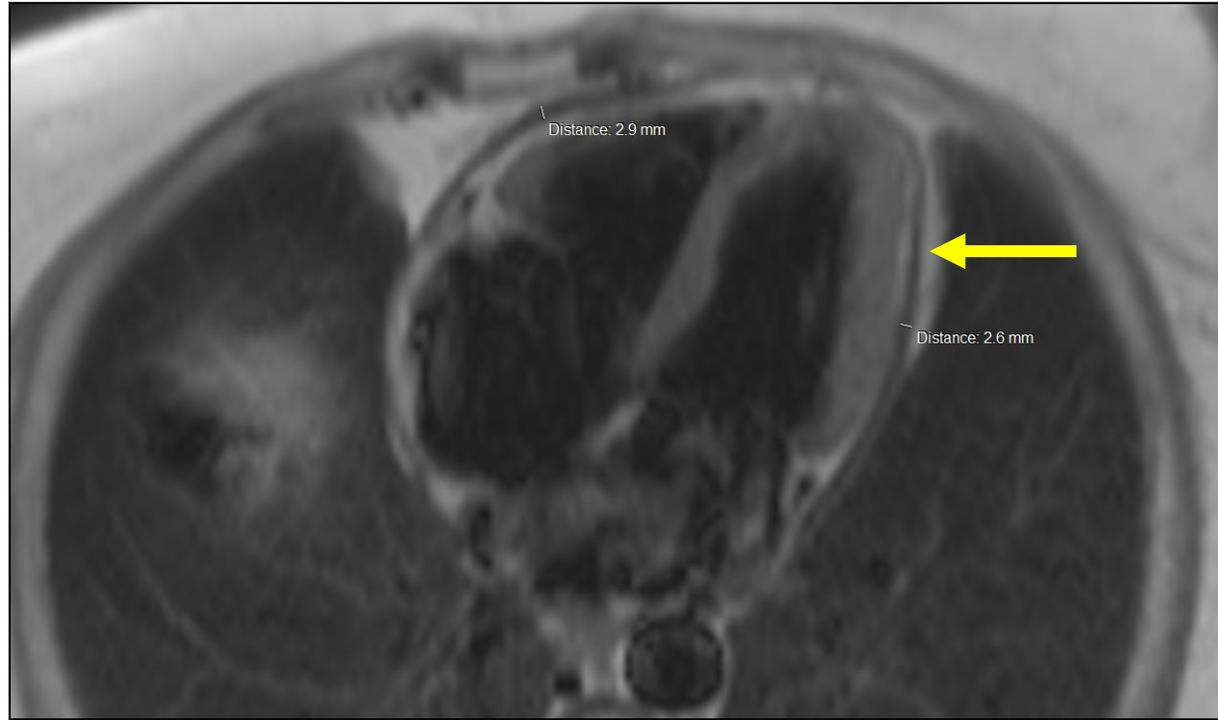


**Μέσος μιτροειδικός
δακτύλιος**

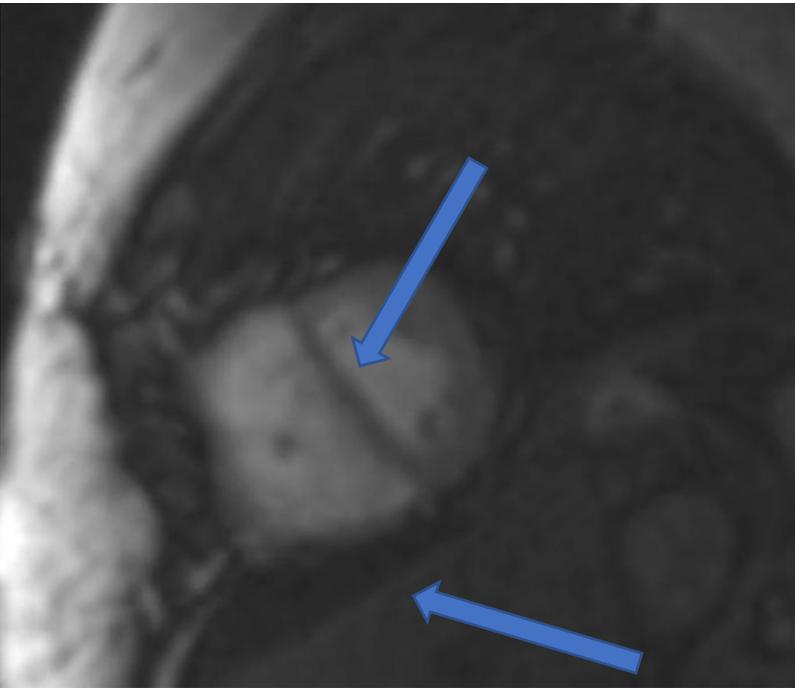


**Πλάγιος μιτροειδικός
δακτύλιος**

MRI

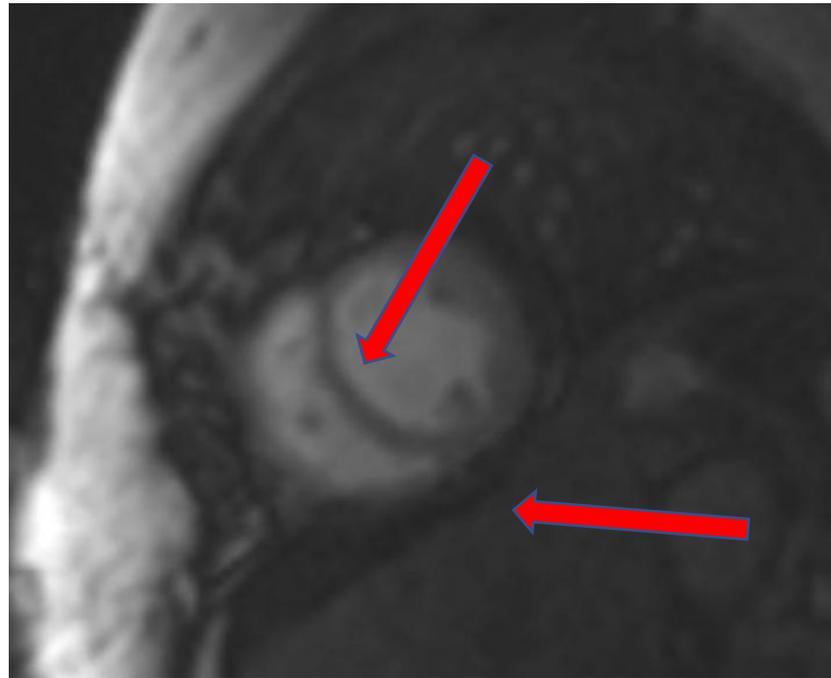


Cine MRI (κινηματικές ακολουθίες)



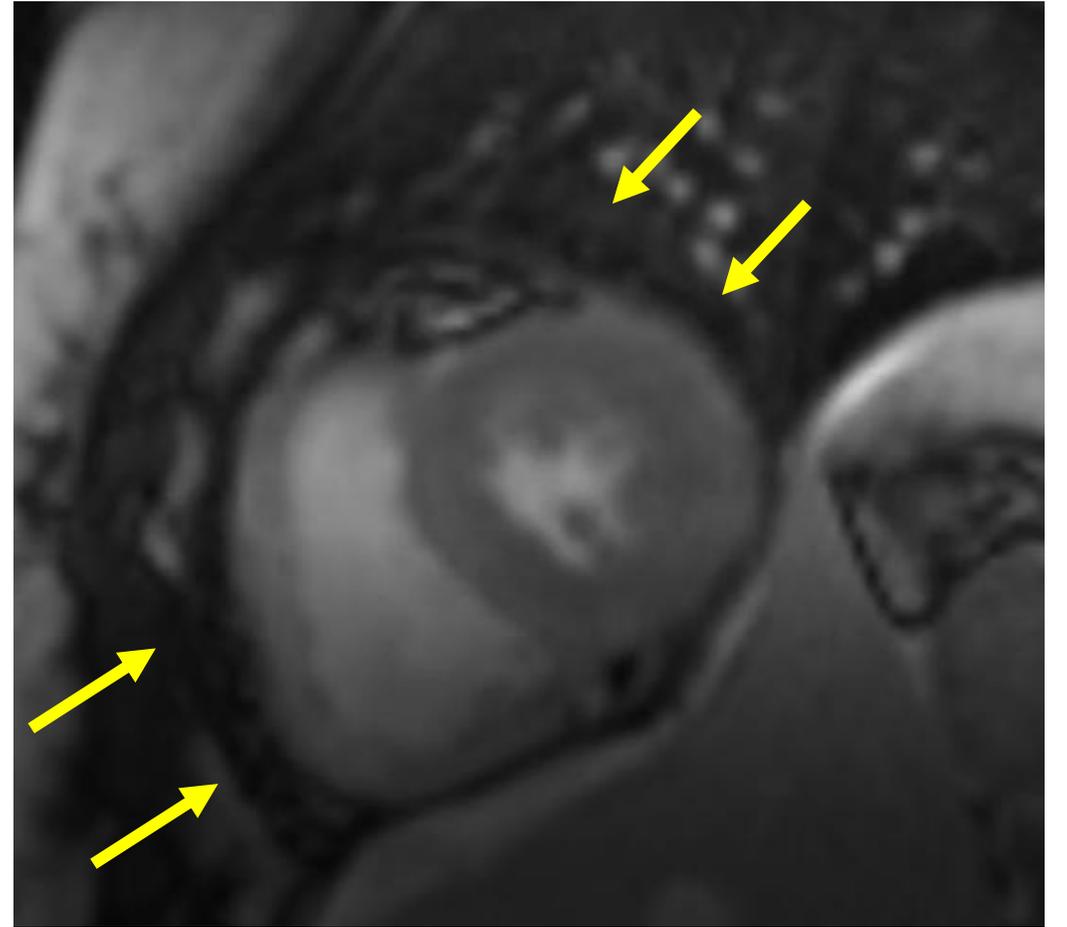
ΕΙΣΠΝΟΉ

Αιφνίδια μετατόπιση (αναπήδηση) του ΜΚΔ στην πρώιμη διαστολή (septal bounce)



ΕΚΠΝΟΉ

MRI



Εξετάσεις αίματος

- Σάκχαρο: 232mg/dl HbA1c: 7,9 %
- Ουρία: 55->78mg/dl
- Κρεατινίνη: 1,28 ->1,48 mg/dl
- K⁺:4,5 → 3,4 mmol/L
- Na⁺: 134 ->131mmol/L
- Ca⁺⁺: 9,52 mg/dl,
- WBC:6780 (Neu: 70%) HCT: 38%,
PLTs: 235000
- **TKE:51 mm/1h**
- **CRP: 11-21mg/L**
- Τροπονίνη: 20 pg/ml (ΕΦΟ)
- CK-MB: 1,1 ng/ml
- **BNP: 334 pg/ml**
- D-Dimers: αρνητικά

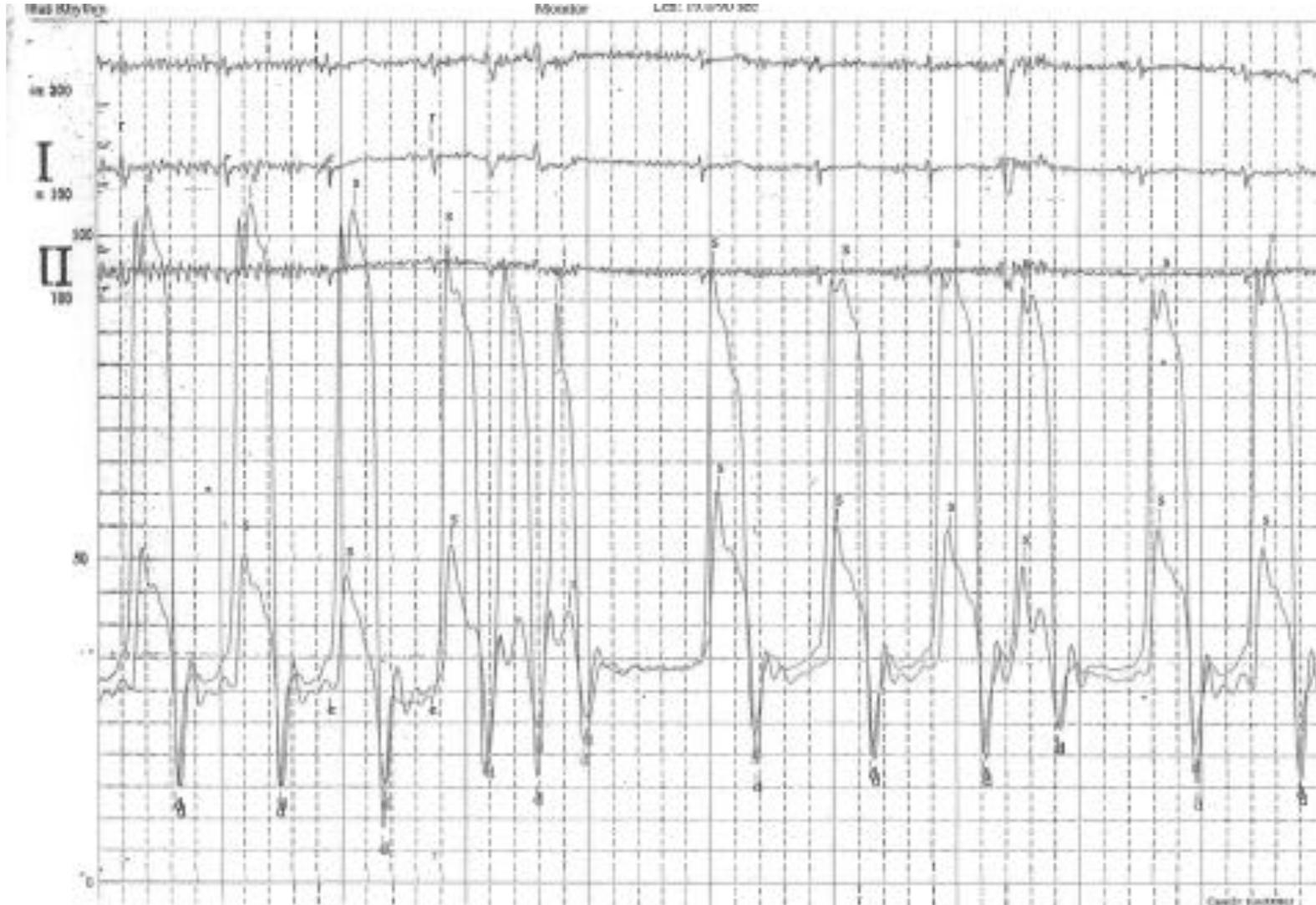
- SGOT: 16U/L,
- SGPT: 9 U/L,
- **γGT: 99->65 U/L,**
- **ALP : 230->144 U/L,**
- **Χολερυθρίνη: 1,67mg/dl**
- Αλβουμίνη: 3,7 g/dl,
- LDH: 170U/L,
- **INR 1,3**
- APTT 36,6 PT 14,5.
- **TSH: 8,9->3 μIU/ ml**

Καρδιακός καθετηριασμός: ταυτόχρονη καταγραφή πιέσεων σε αριστερή κοιλία και δεξιό κόλπο



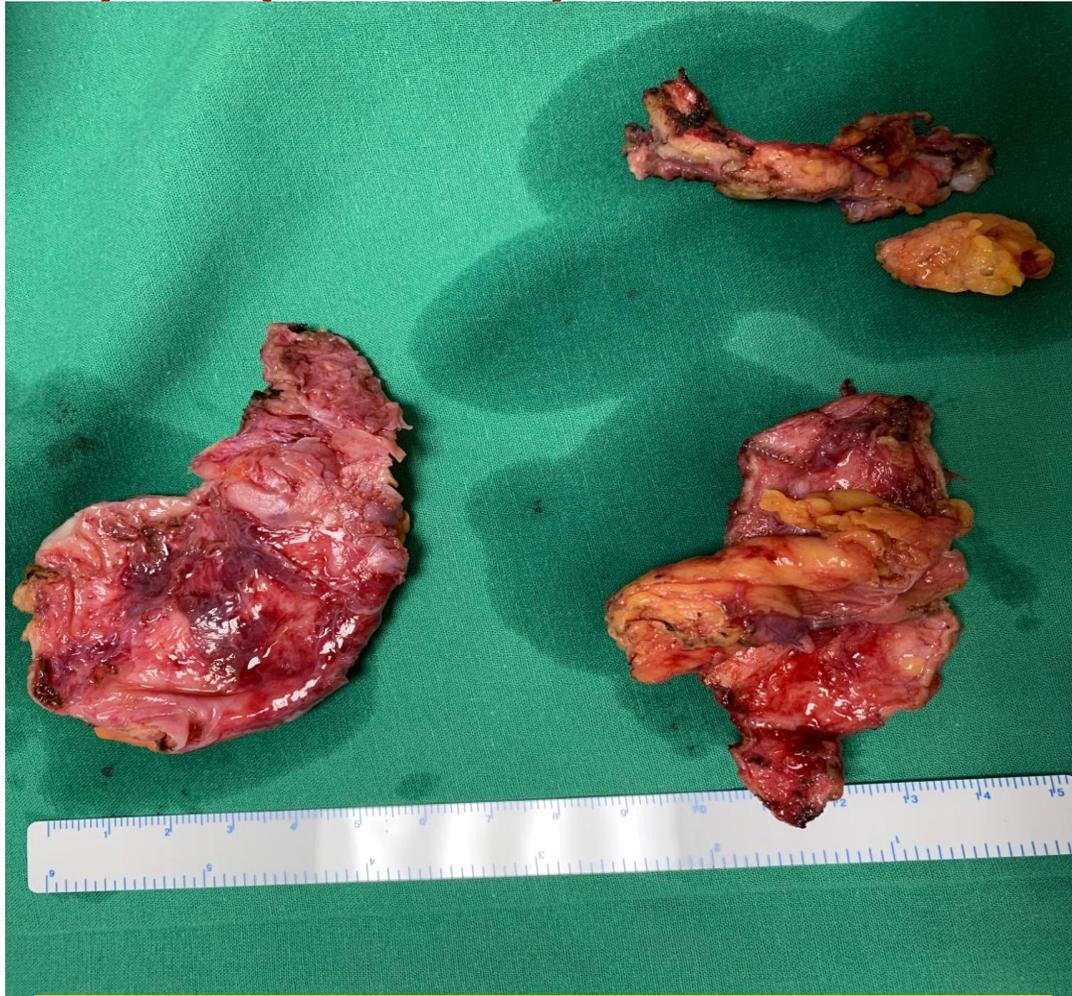
→ 28mmHg

Καρδιακός καθετηριασμός: ταυτόχρονη καταγραφή πιέσεων σε αριστερή και δεξιά κοιλία

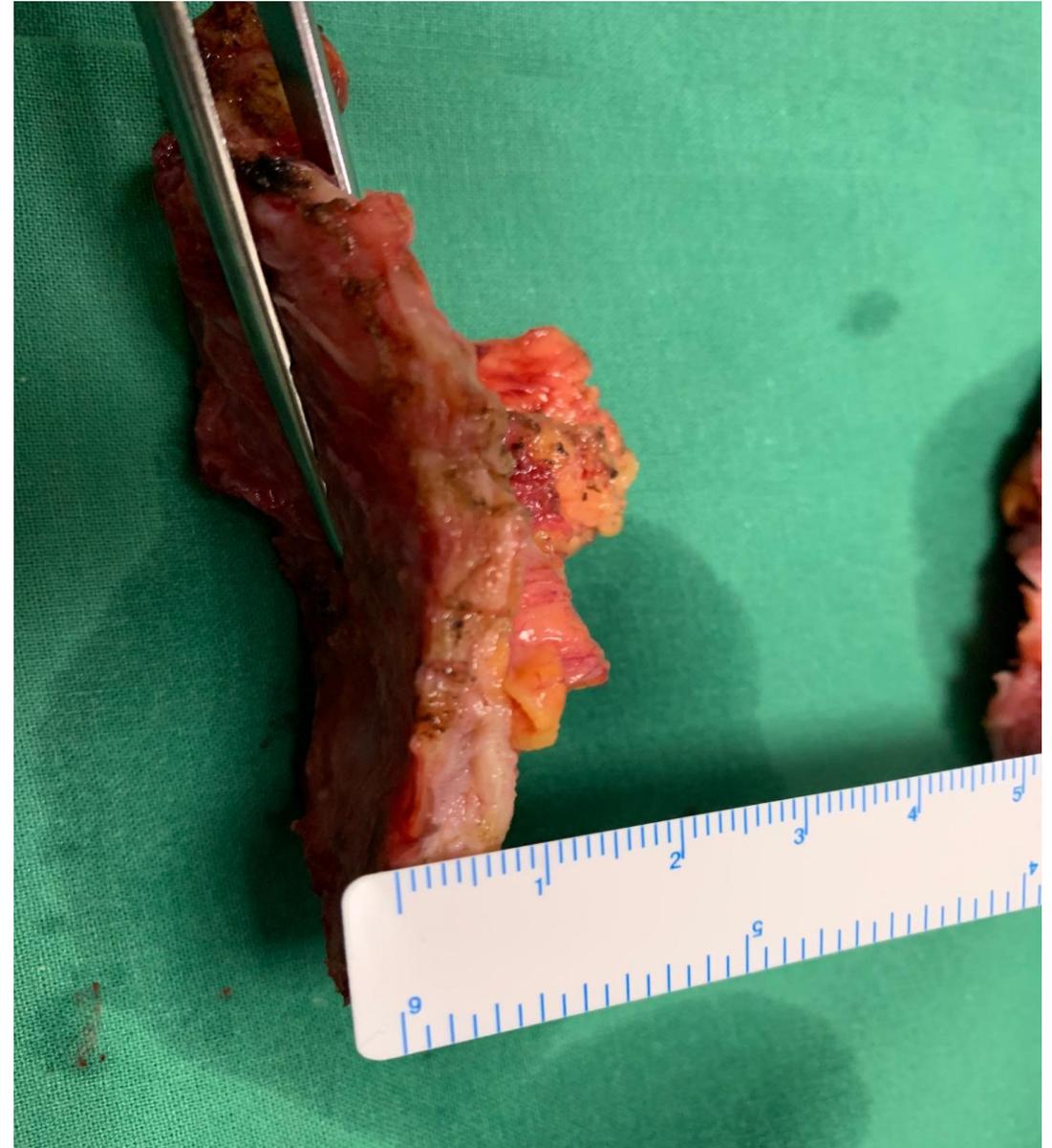


→ 28mmHg

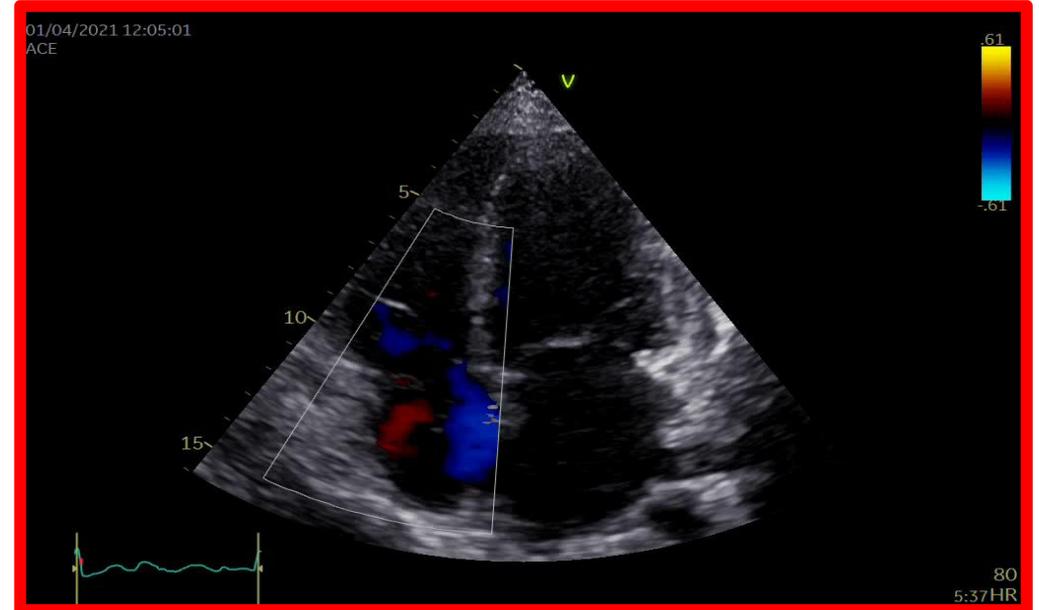
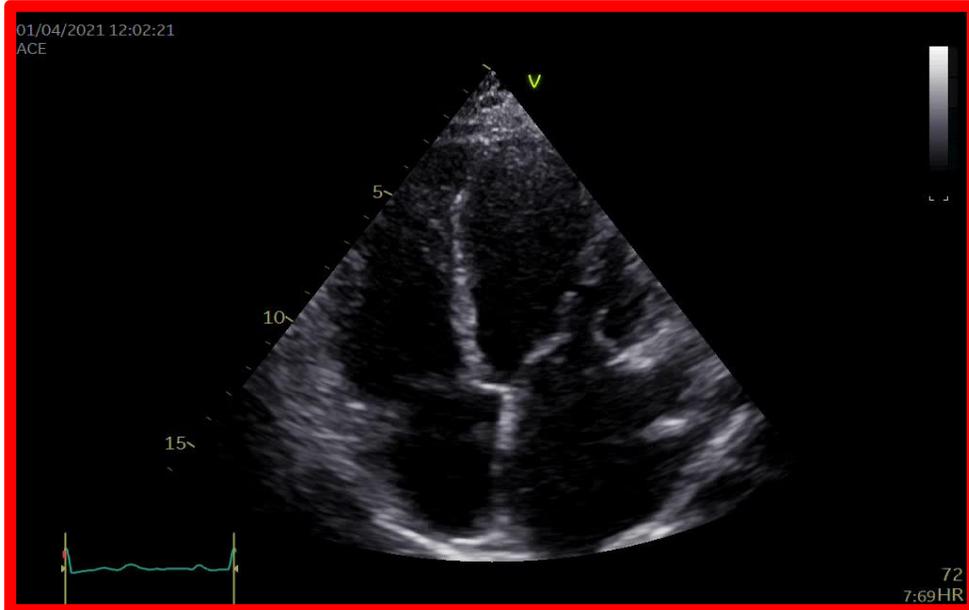
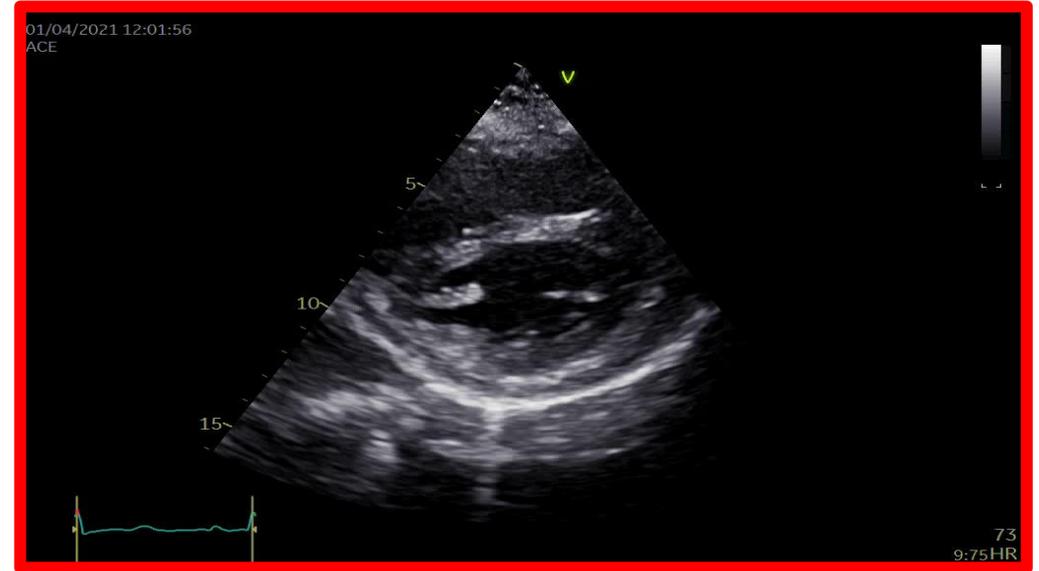
Η ασθενής υποβλήθηκε σε ανεπίπλεκτη ολική χειρουργική περικαρδιαεκτομή



Μετεγχειρητική ΑΤΠ
=130mmHg !!!!



Πρώτο μετεγχειρητικό υπερηχοκαρδιογράφημα



Επίκτητες παθήσεις

Περικαρδιακοί όγκοι

Διήθηση του περικαρδίου από όγκο

