

# Απεικονιστικές Τεχνολογίες στην Ιατρική

Α. Αλετράς

*Καθηγητής Βιοϊατρικής και Απεικονιστικών Τεχνολογιών  
Εργαστήριο Η/Υ και Ιατρικής Πληροφορικής  
Τμήμα Ιατρικής, ΑΠΘ*

# Μία διάλεξη ως κίνητρο...

## n Σημεία προσοχής

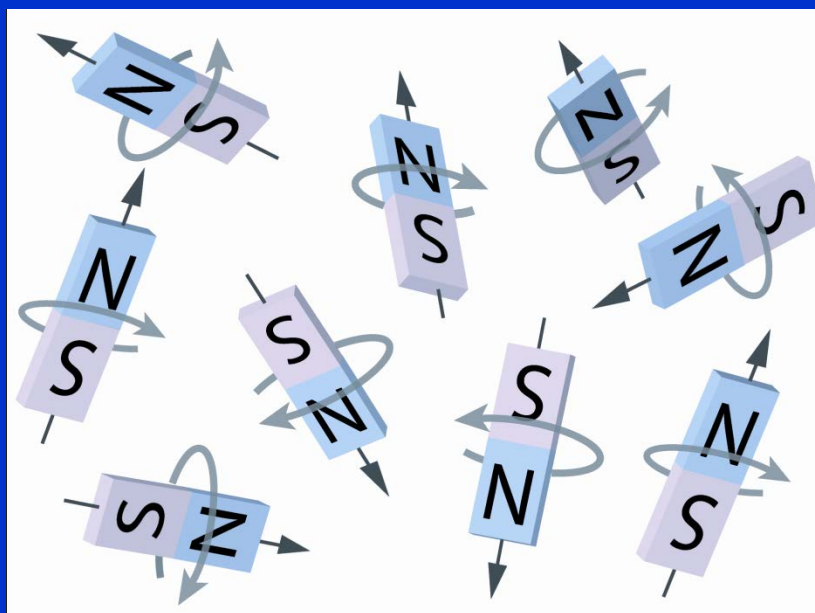
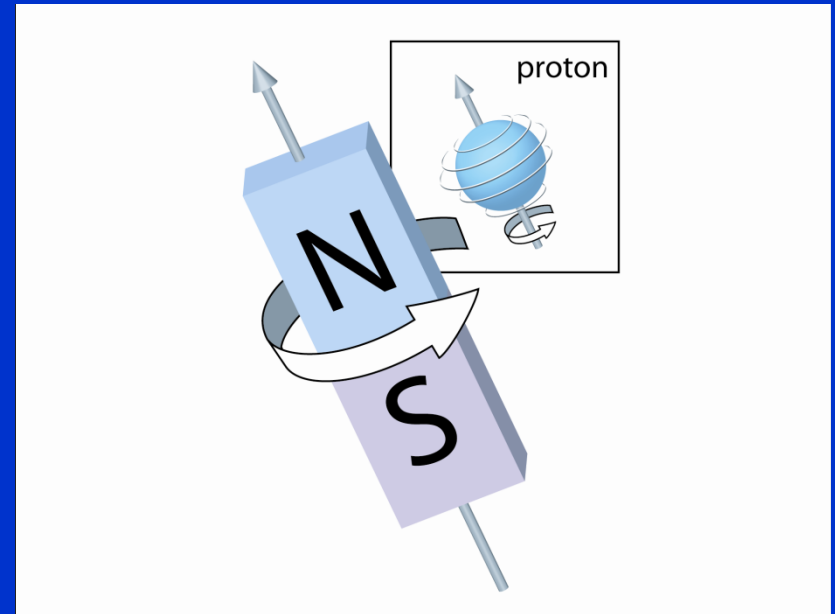
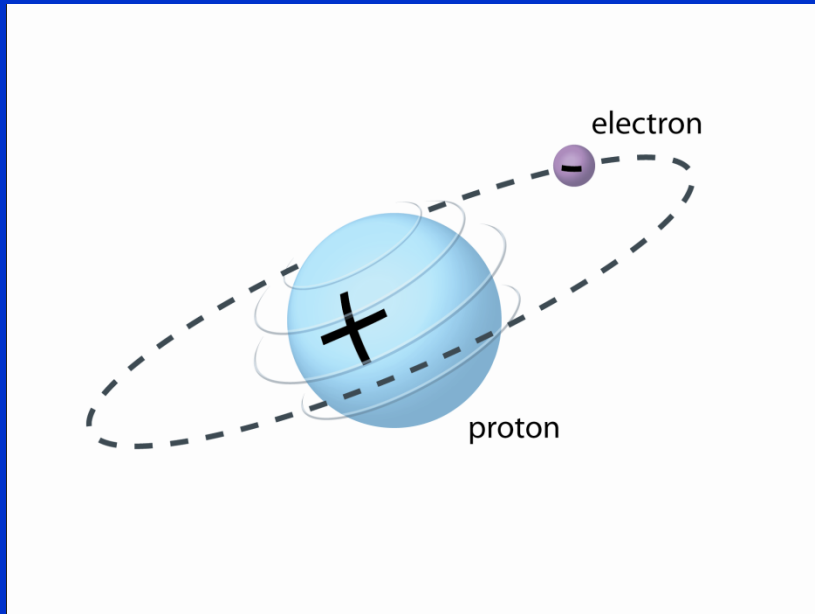
- u *Το θέμα είναι καρδιολογικό ή τεχνικό;*
- u *Ποιος είναι ο στόχος αυτής της διάλεξης;*
- u *Πόσα σημεία δεν θα ήταν κατανοητά στους ακτινολόγους και καρδιολόγους;*
- u *Πόσα σημεία δεν θα ήταν κατανοητά στους τεχνοκράτες;*
- u *Πόσα σημεία δεν ήταν κατανοητά σε σας;*
- u *Επιτεύχθηκε ο στόχος;*

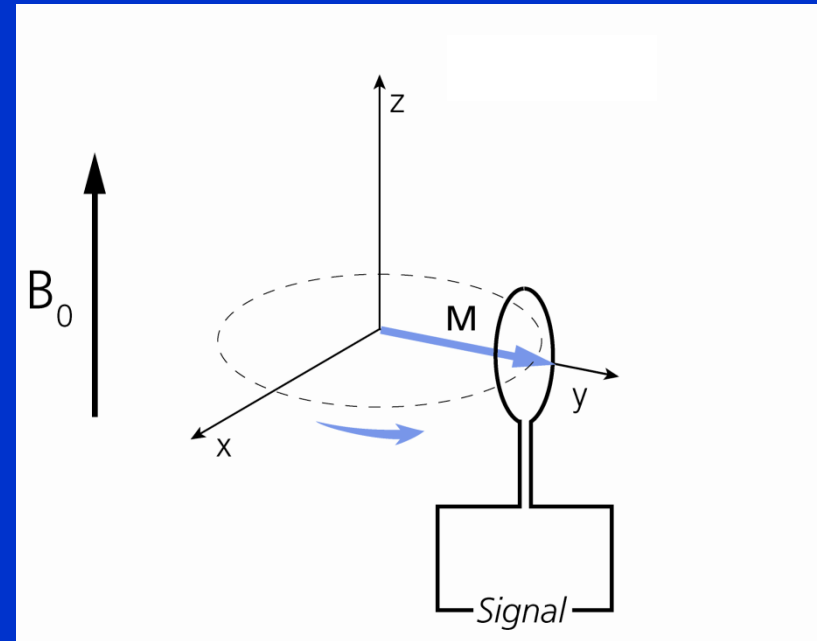
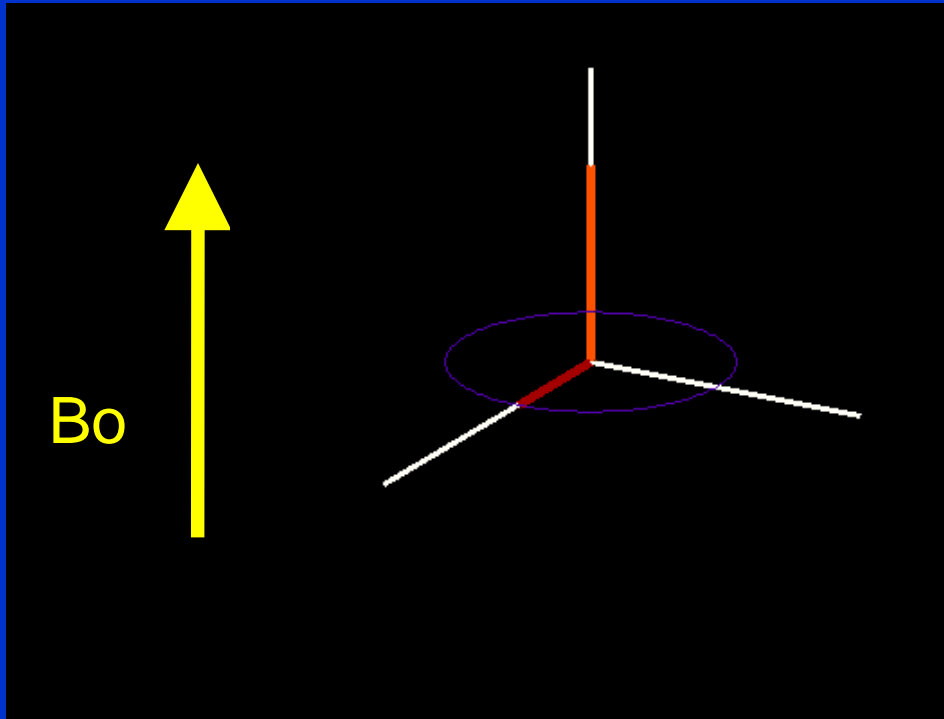
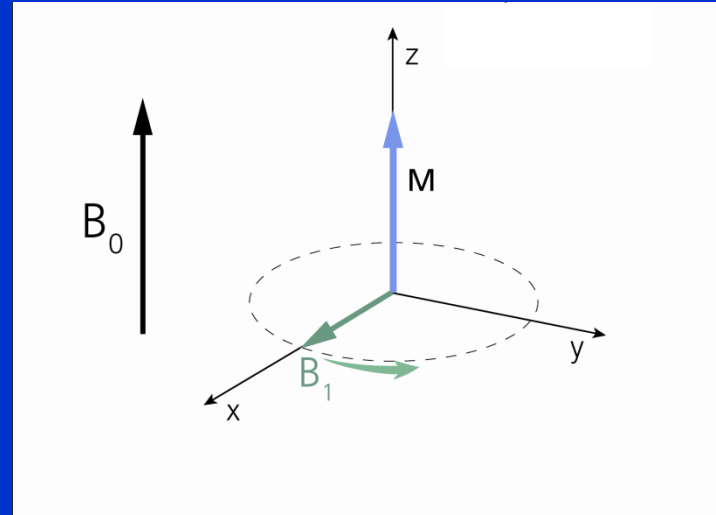
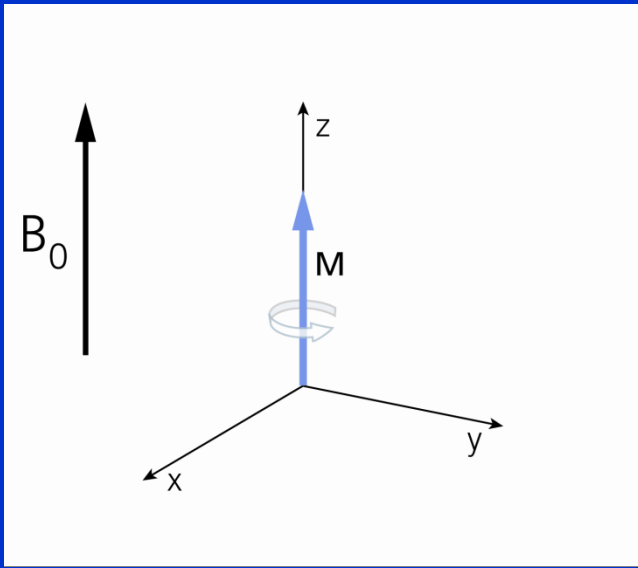
# Εφαρμογές Μαγνητικής Τομογραφίας στην καρδιά

- n *Τι είναι ο Μαγνητικός Συντονισμός*
- n *Καθιερωμένες εφαρμογές στην καρδιά*
- n *Νέες εφαρμογές στην καρδιά*
- n *Επίλυση προβλημάτων Βιοϊατρικής*

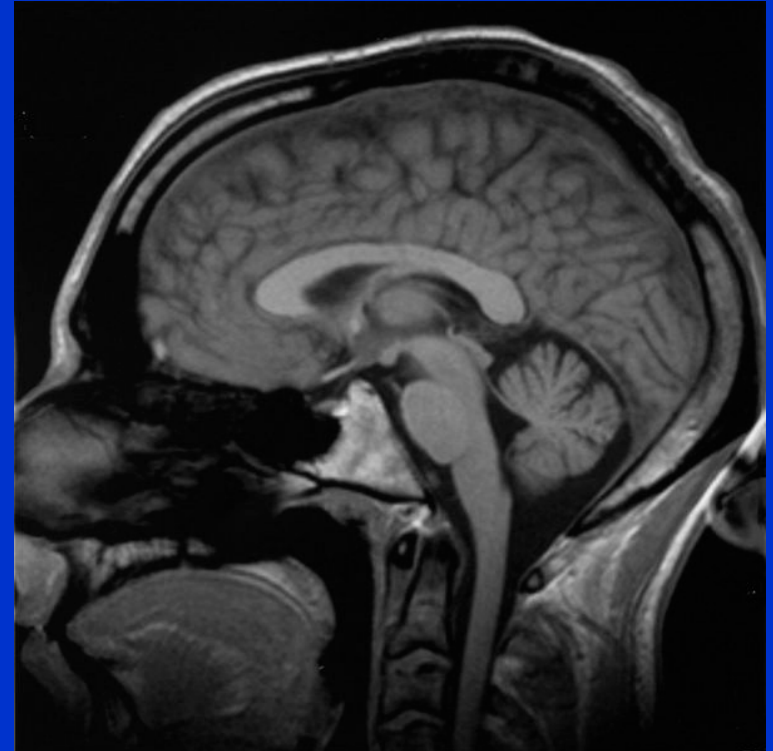
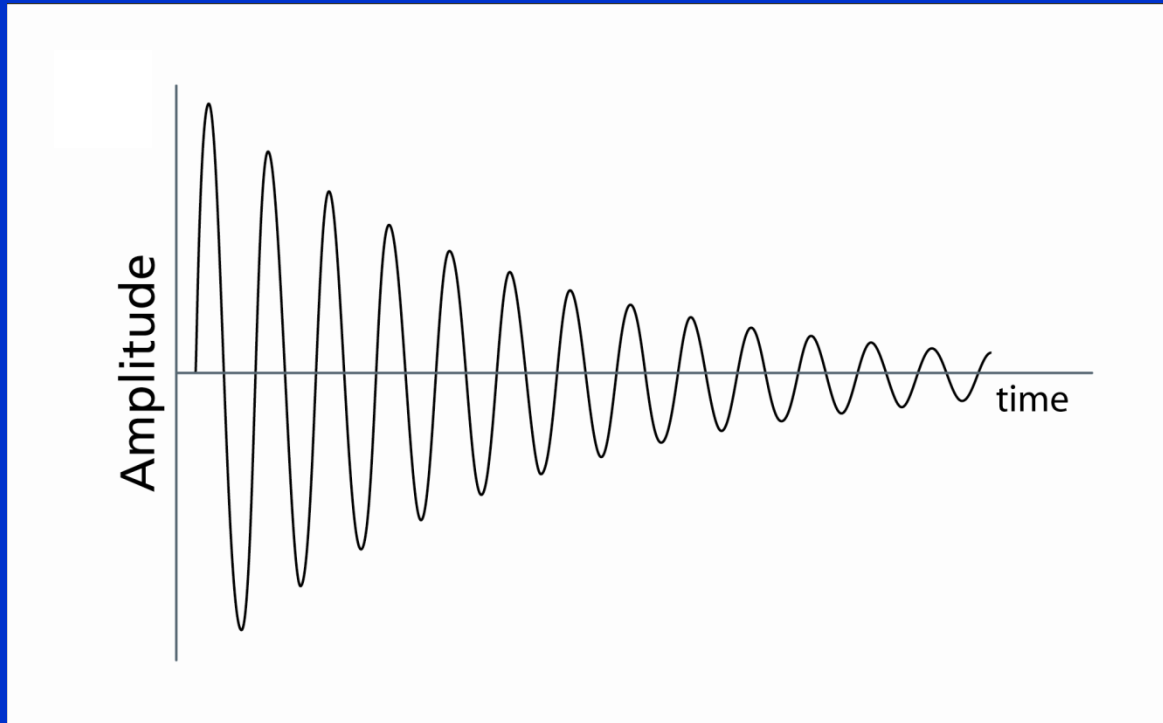


# Μαγνητικός Συντονισμός

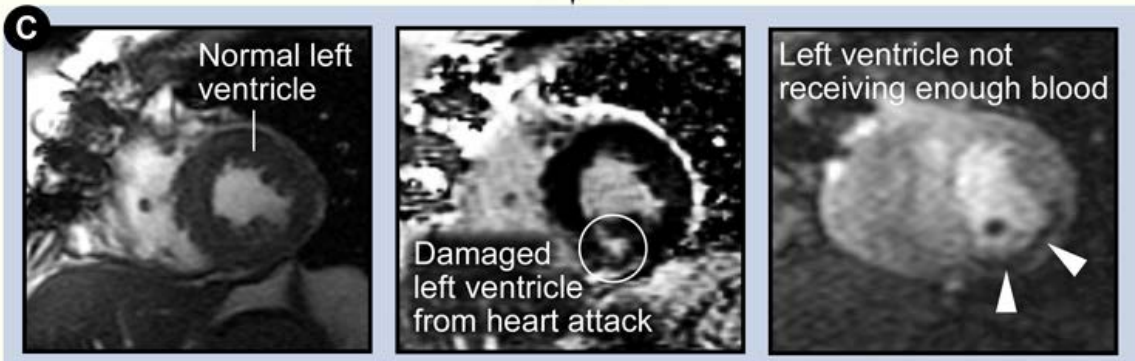
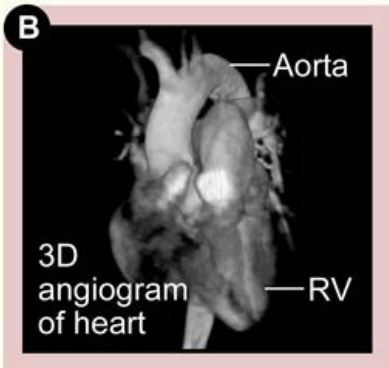
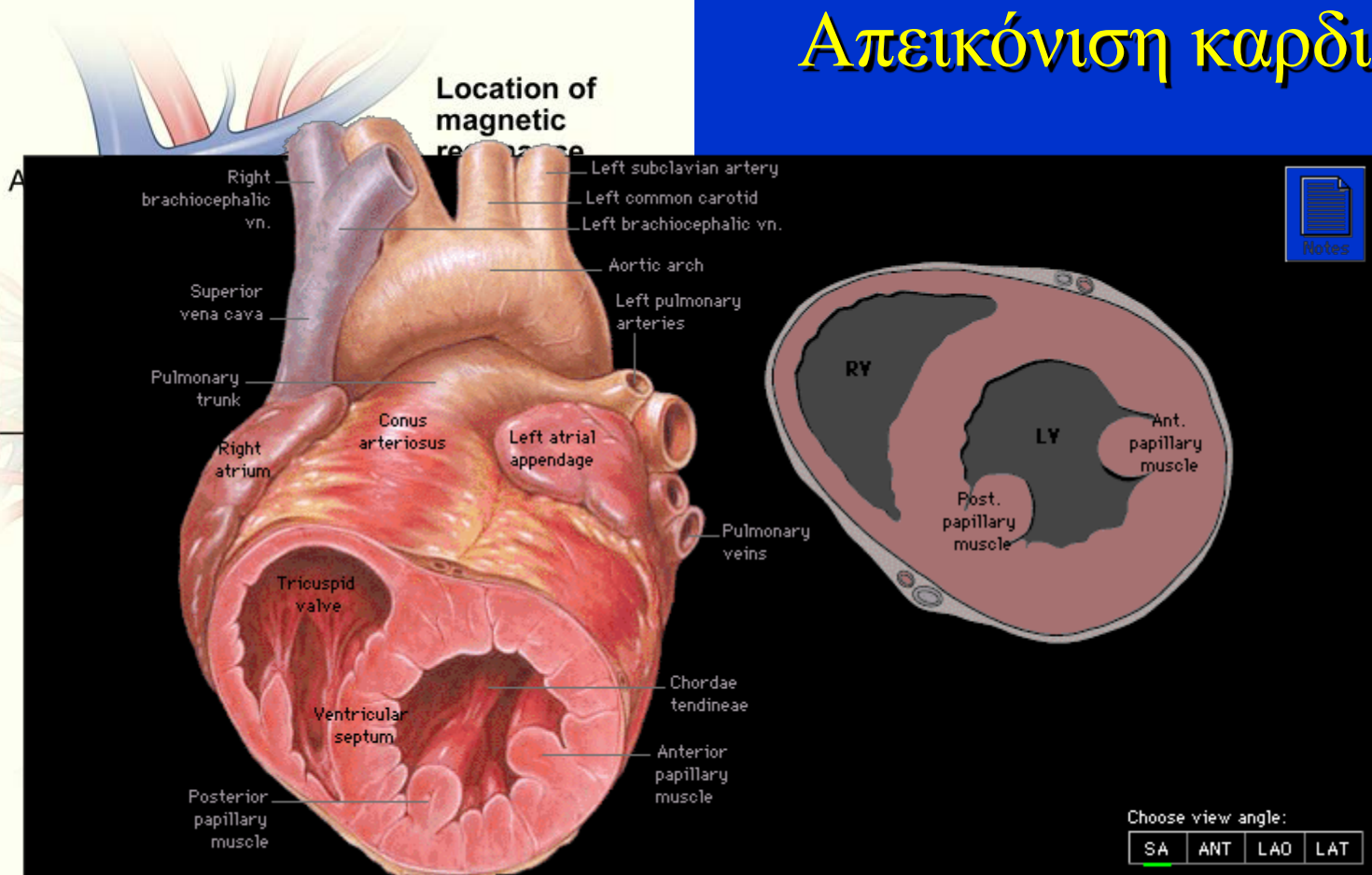
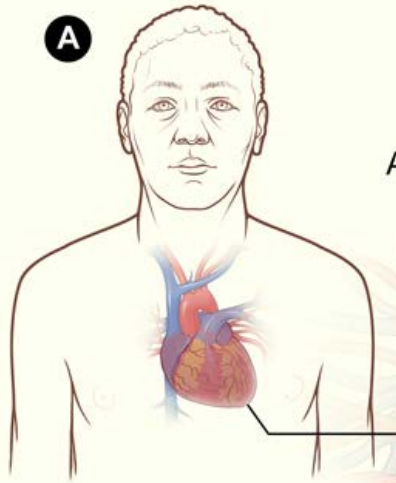




# Απεικόνιση με Μαγνητικό Συντονισμό



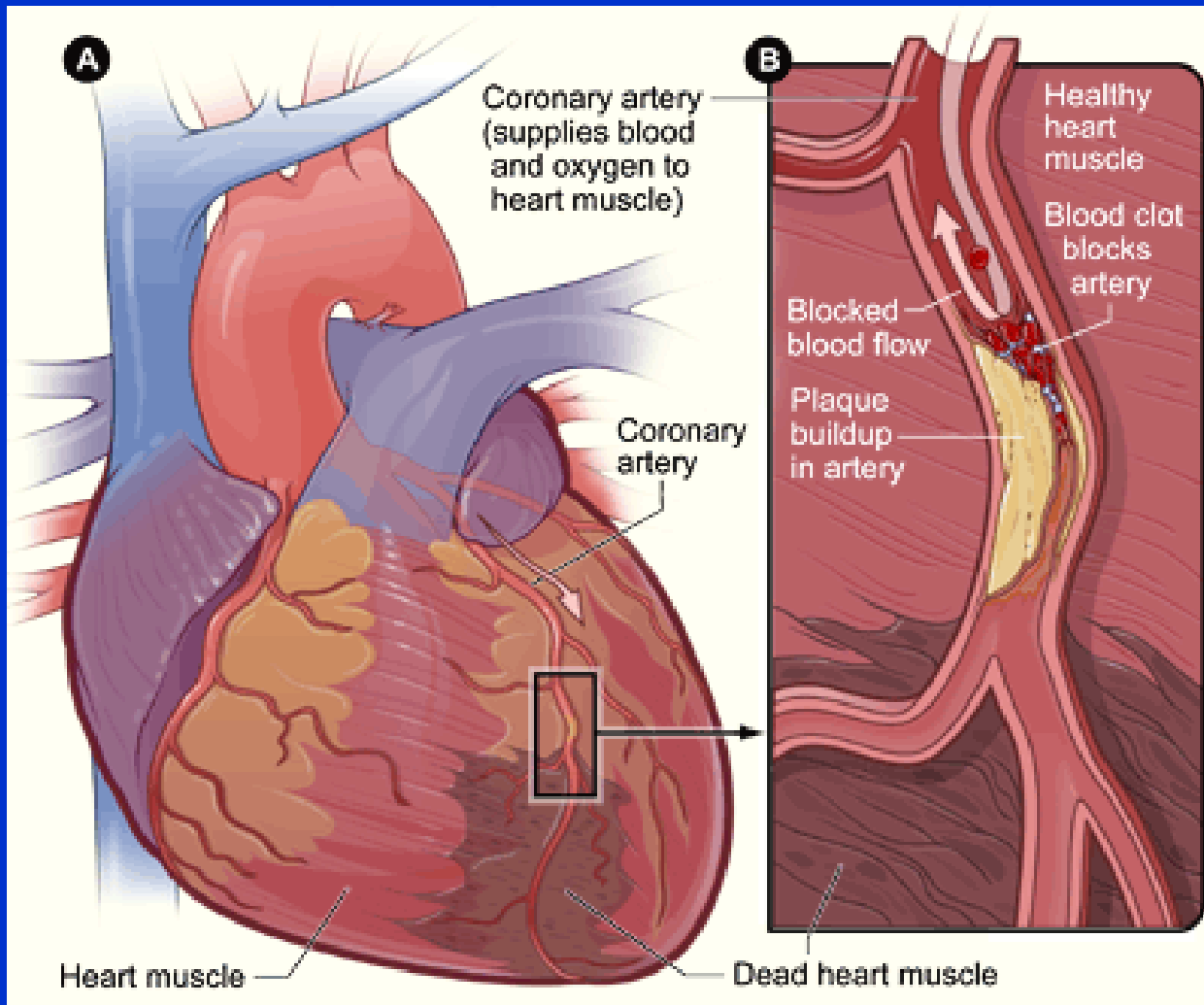
# Απεικόνιση καρδιάς



- Κίνηση της καρδιάς
- Αναπνευστική κίνηση



# Στεφανιαία Νόσος

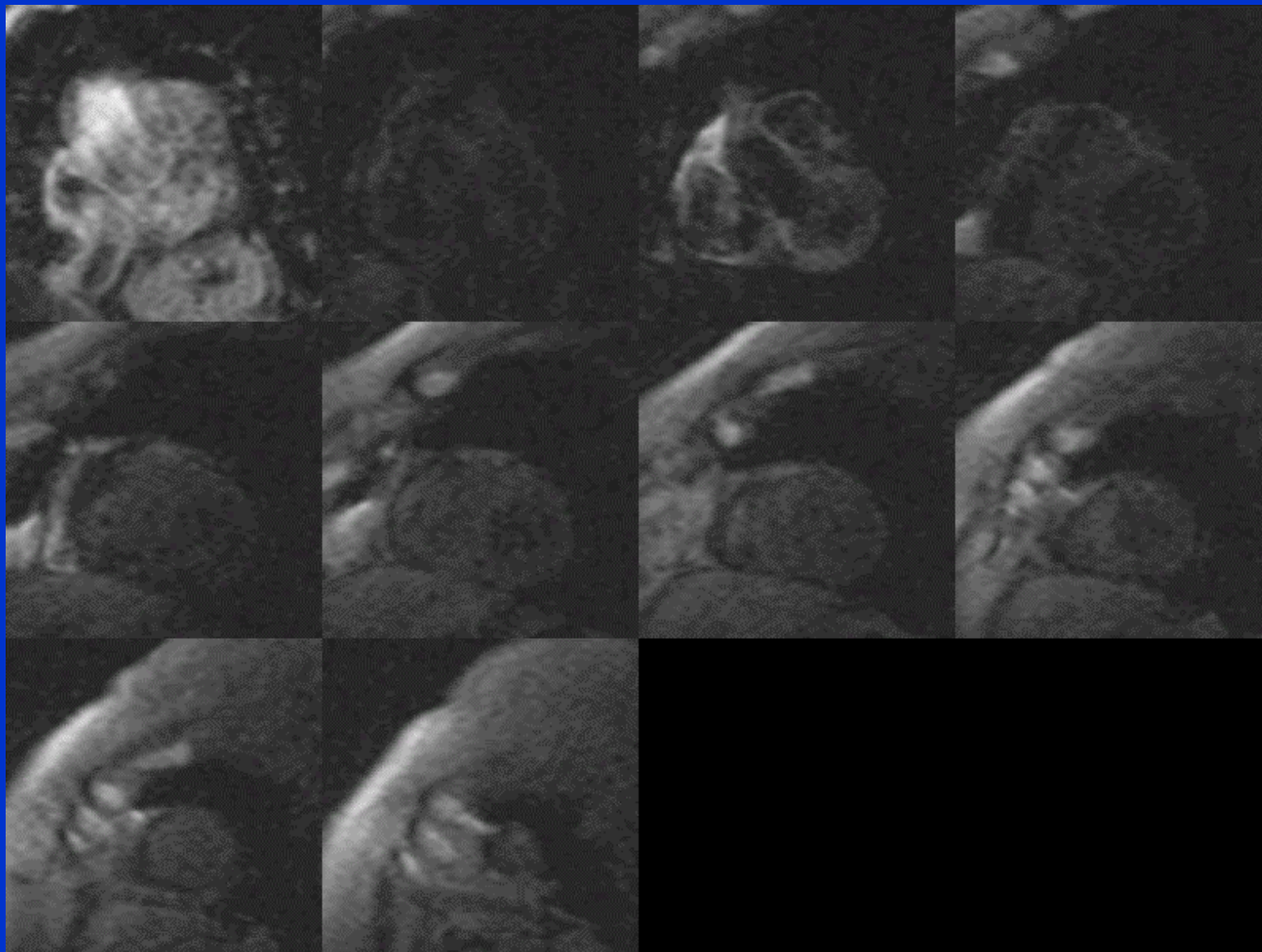


Πόσο από το μυοκάρδιο

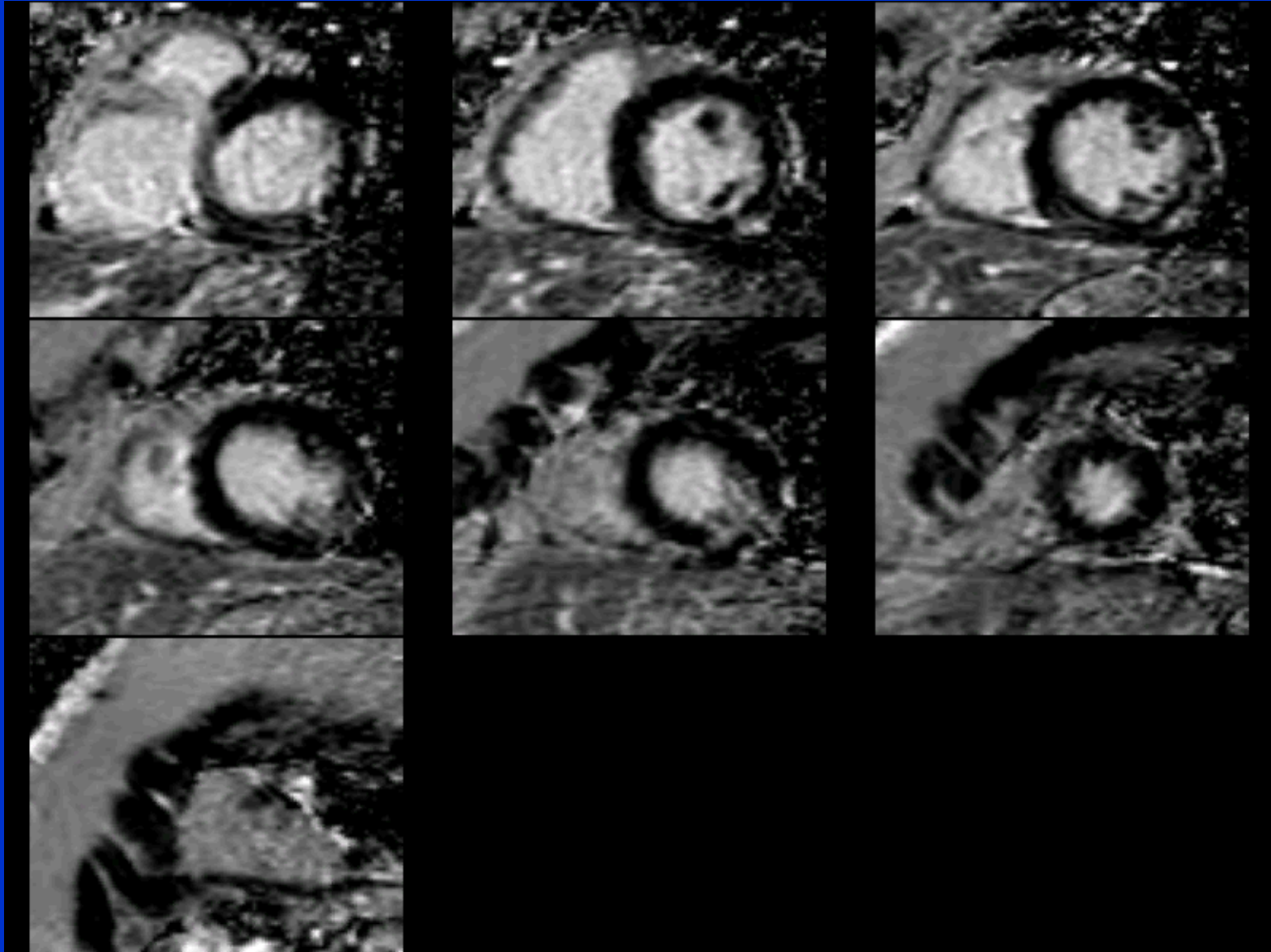
- Αιματώνεται
- Είναι νεκρό
- Συσπάται



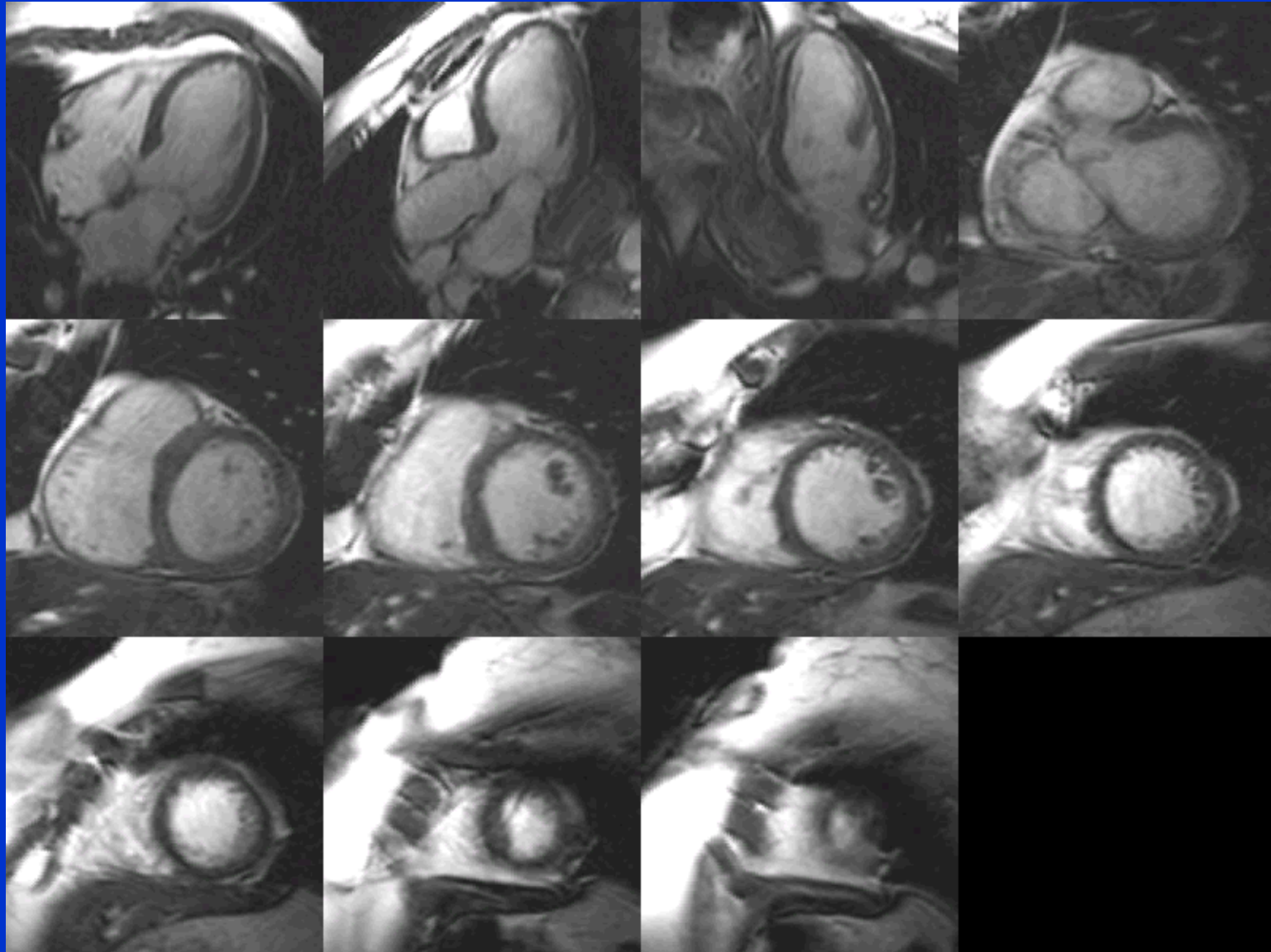
# Εξέταση με Μαγνητικό Συντονισμό: Αιμάτωση



# Εξέταση με Μαγνητικό Συντονισμό: Νέκρωση Ιστού



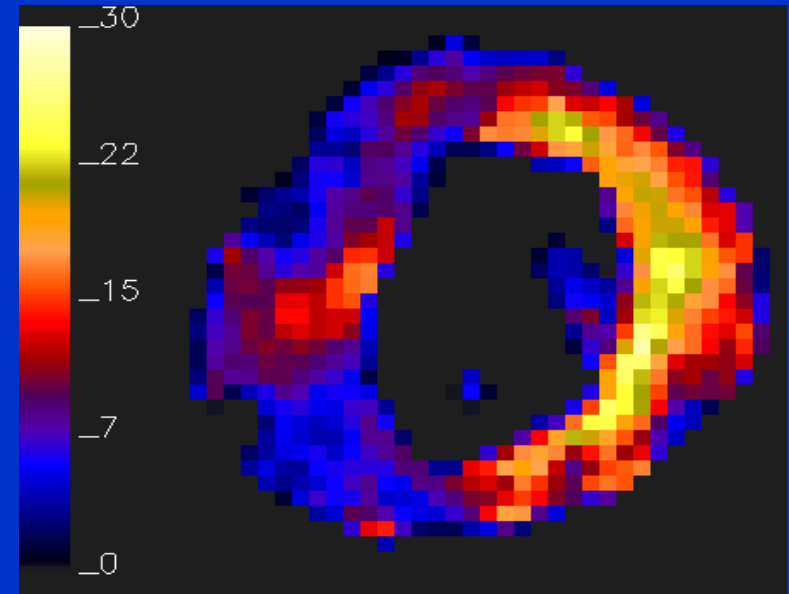
# Εξέταση με Μαγνητικό Συντονισμό: Συσταλτικότητα

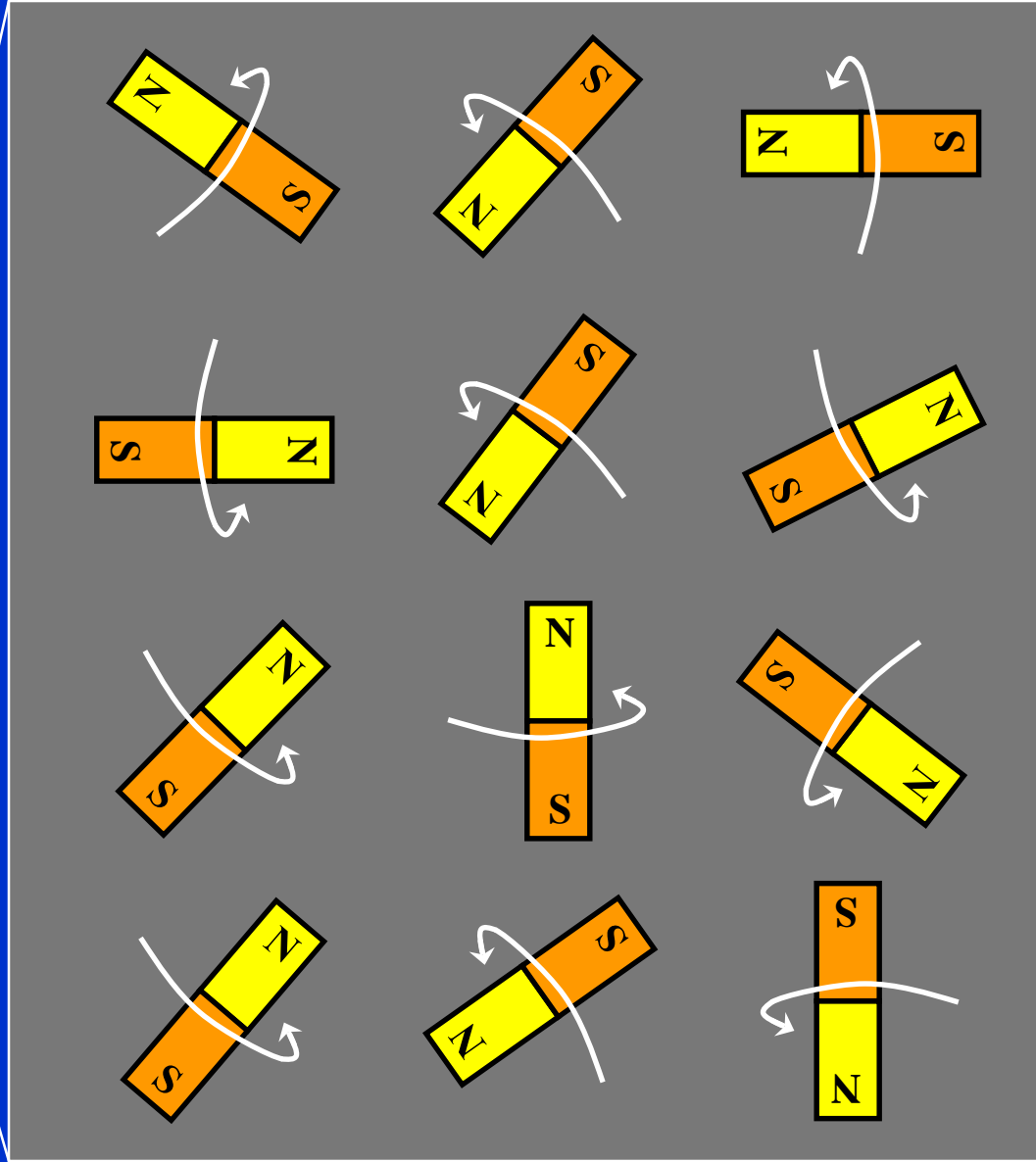
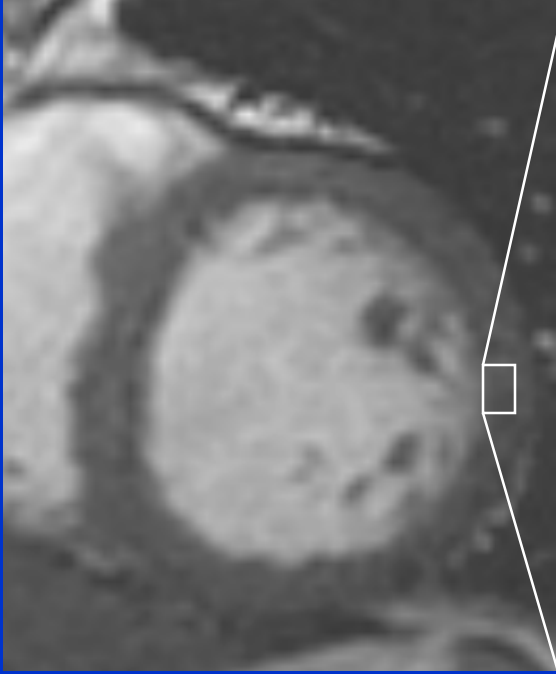


# Απεικόνιση Συσταλτικότητας με DENSE

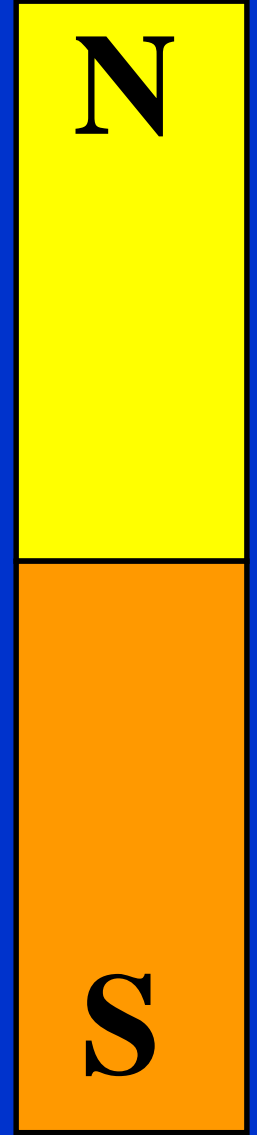
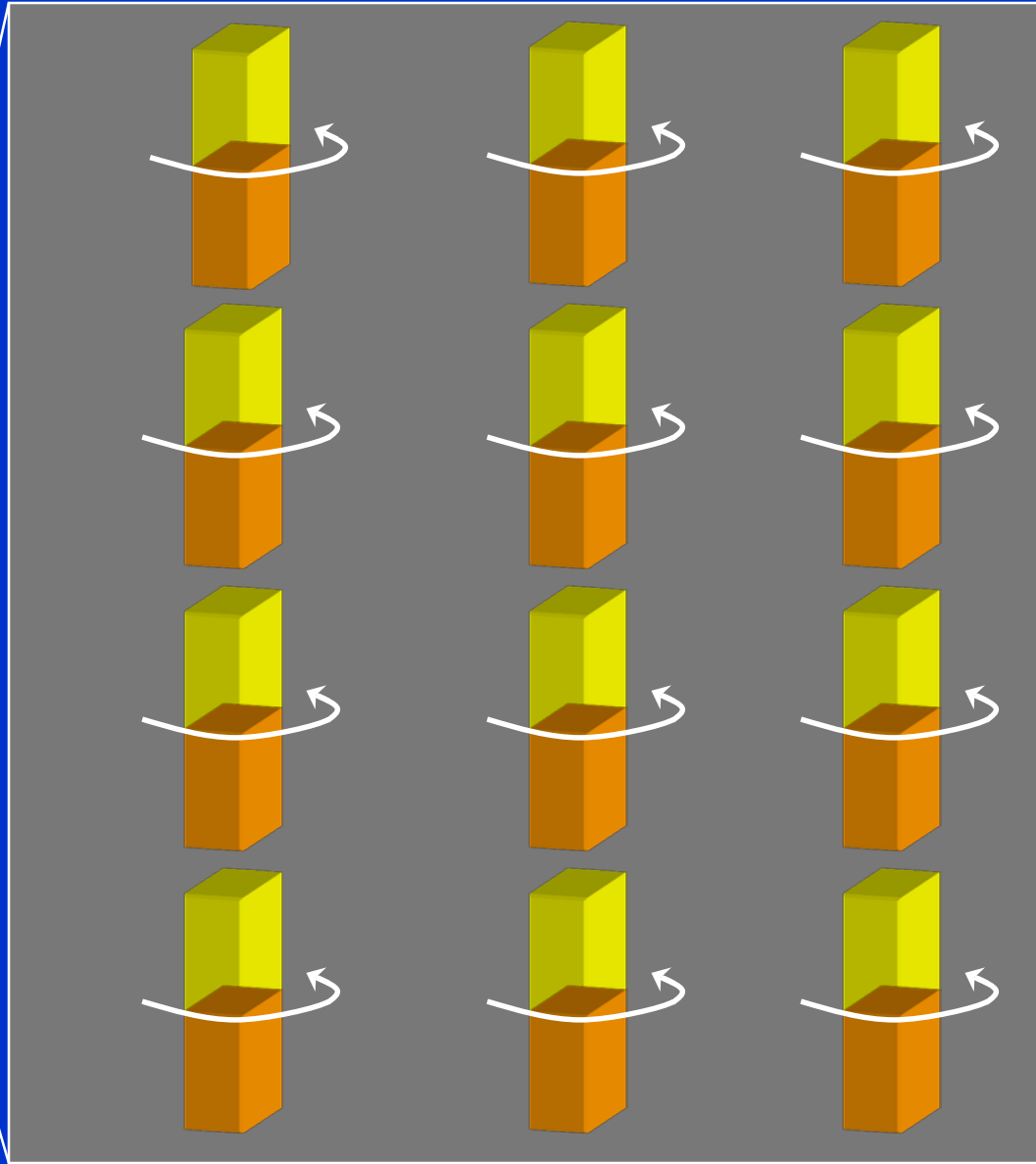
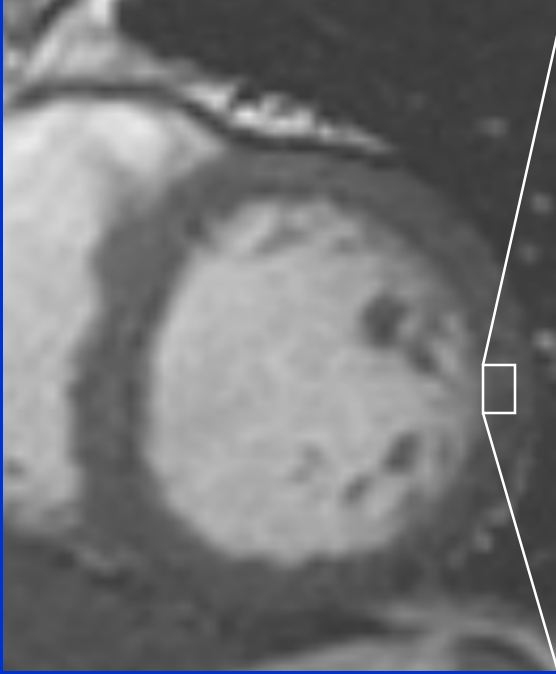
## Displacement Encoding with Stimulated Echoes

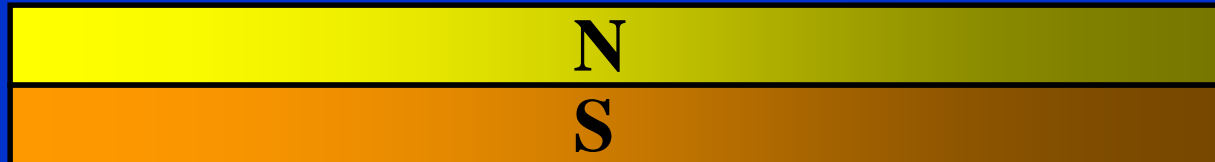
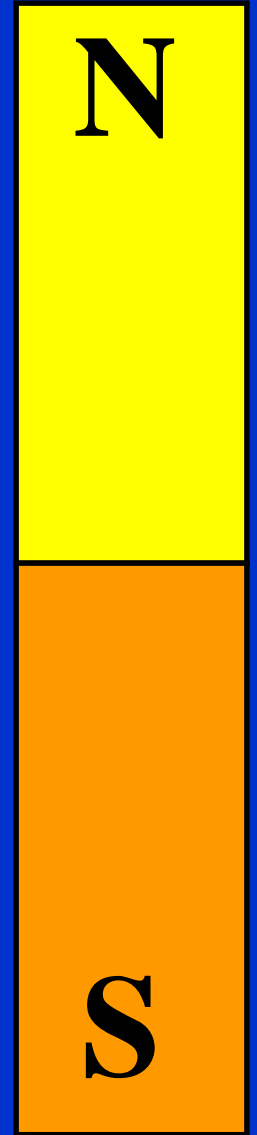
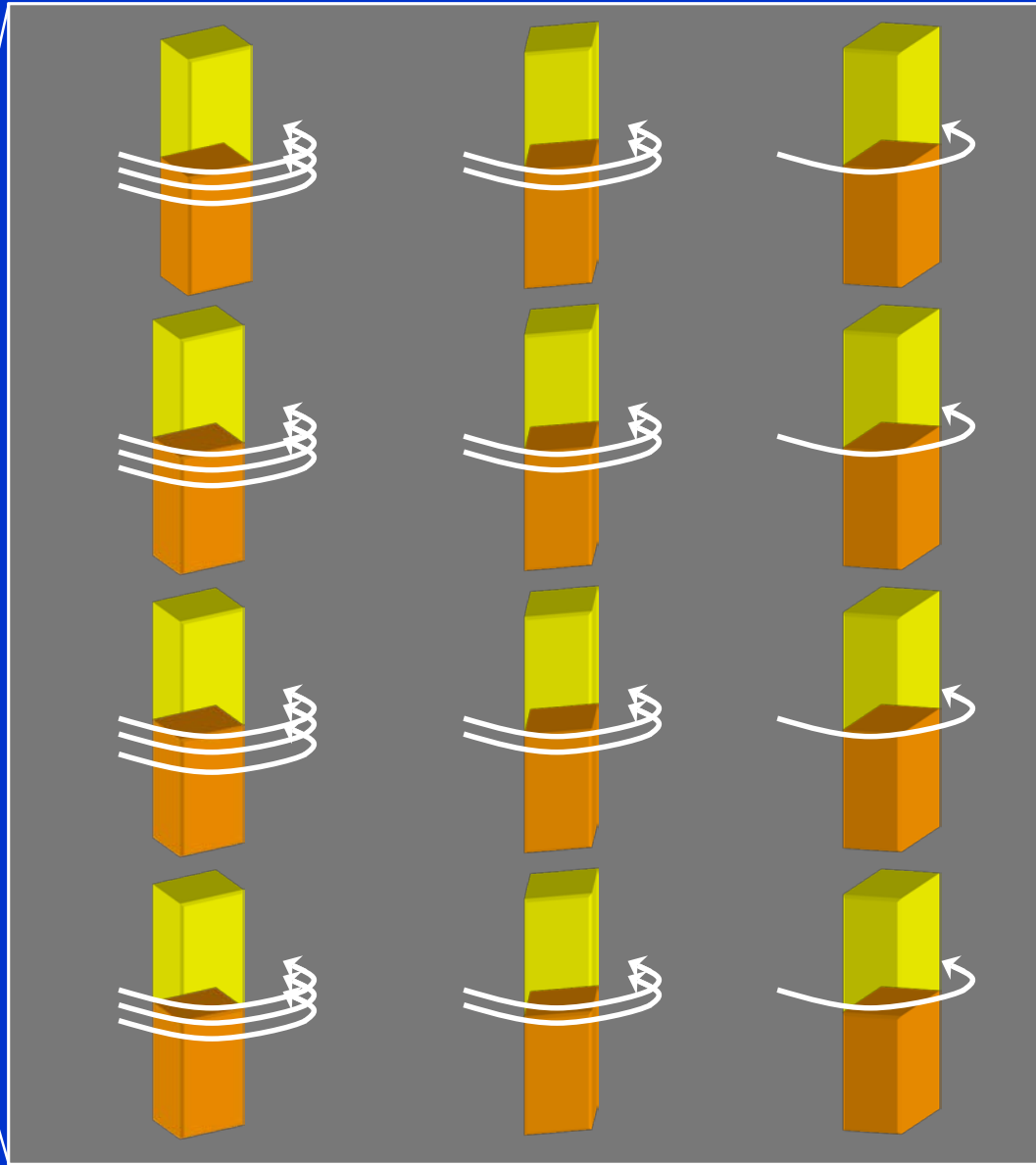
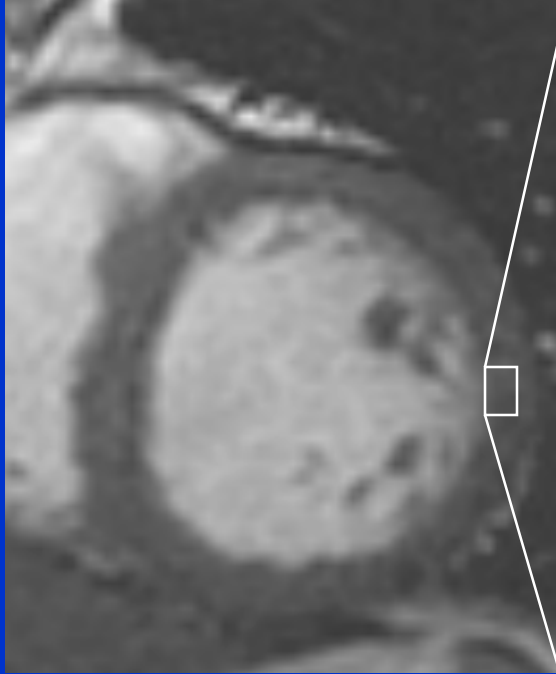
- Άμεση λήψη μετρήσεων
- Μεγάλος αριθμός μετρήσεων
- Αντικειμενικές μετρήσεις



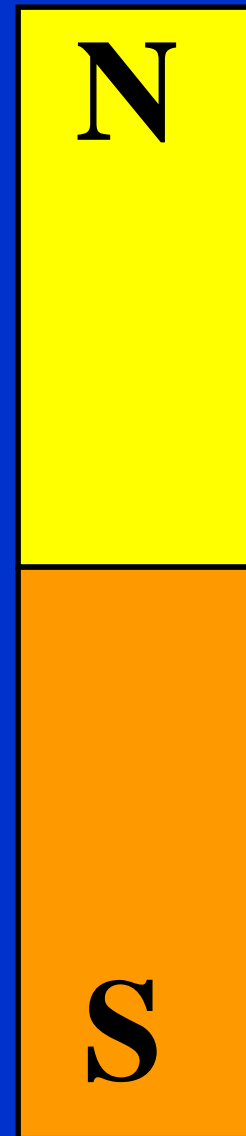
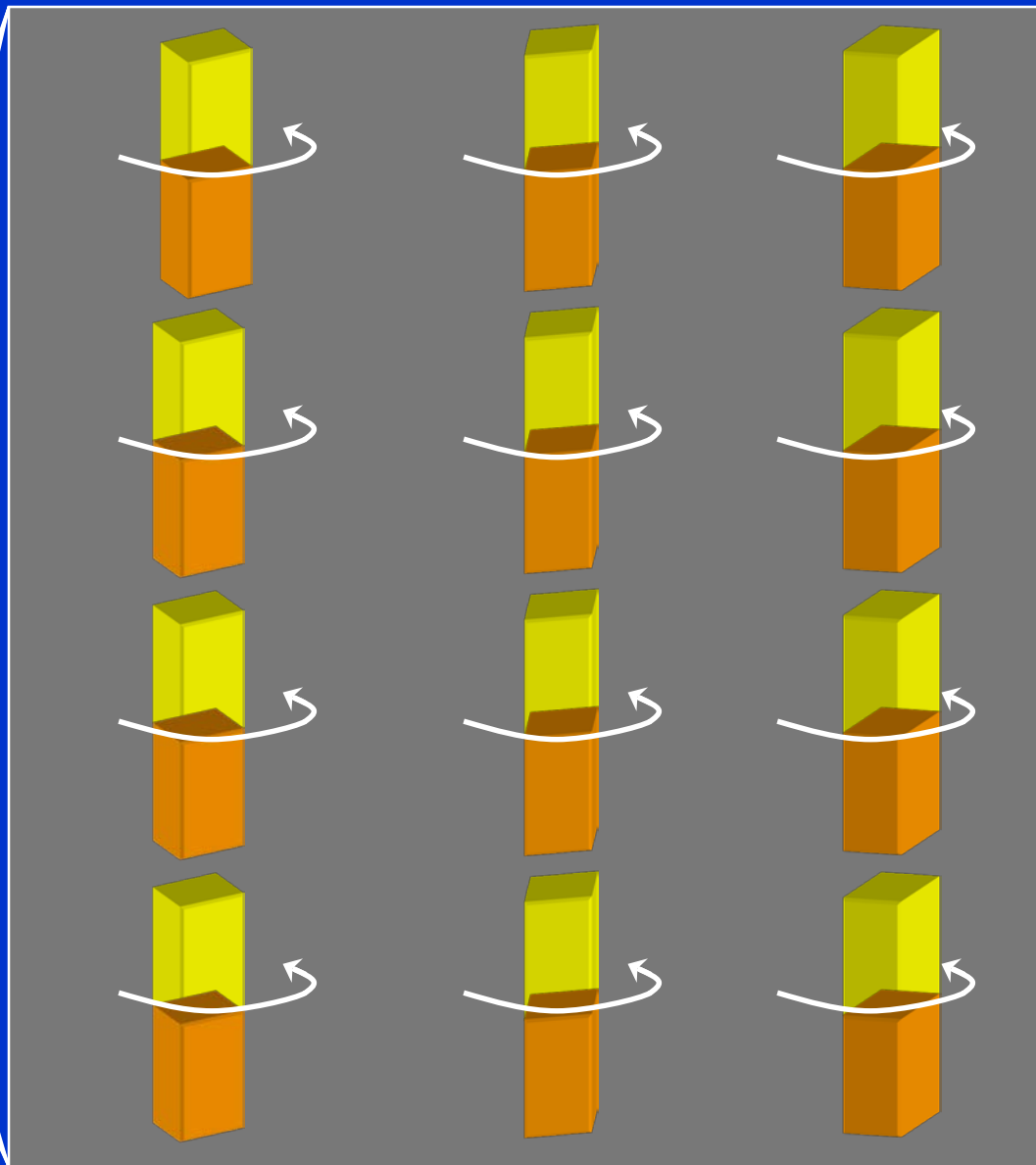
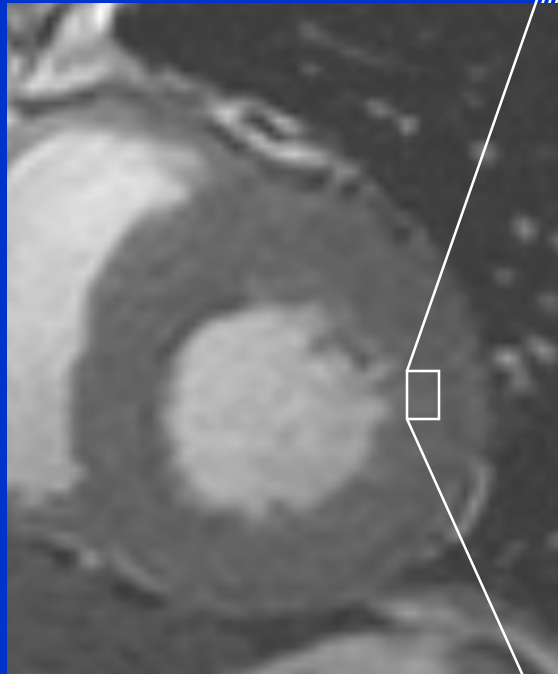




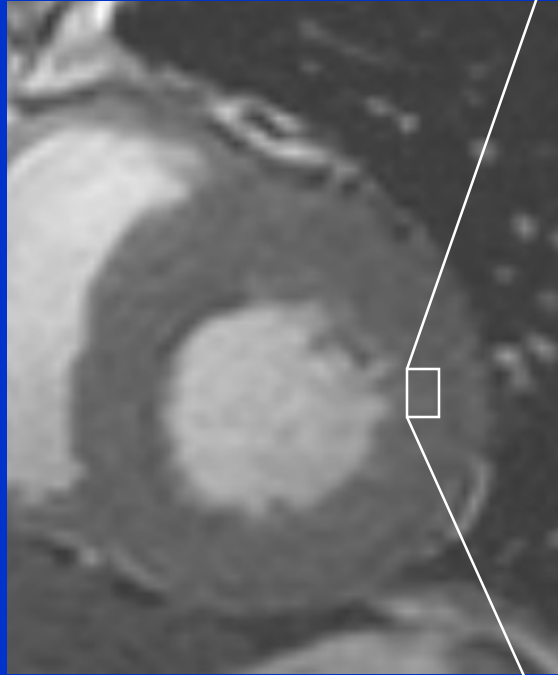




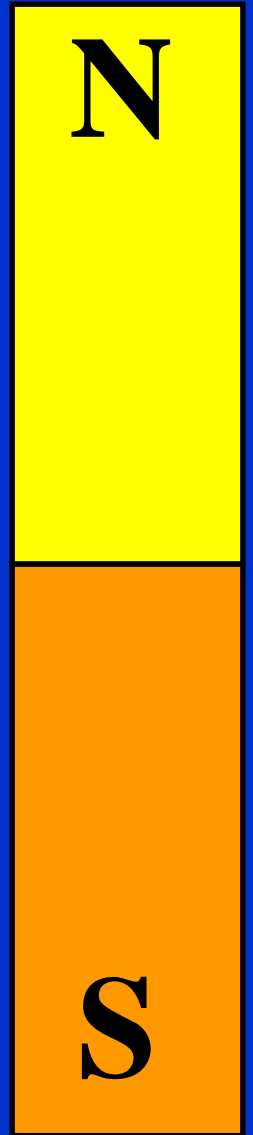
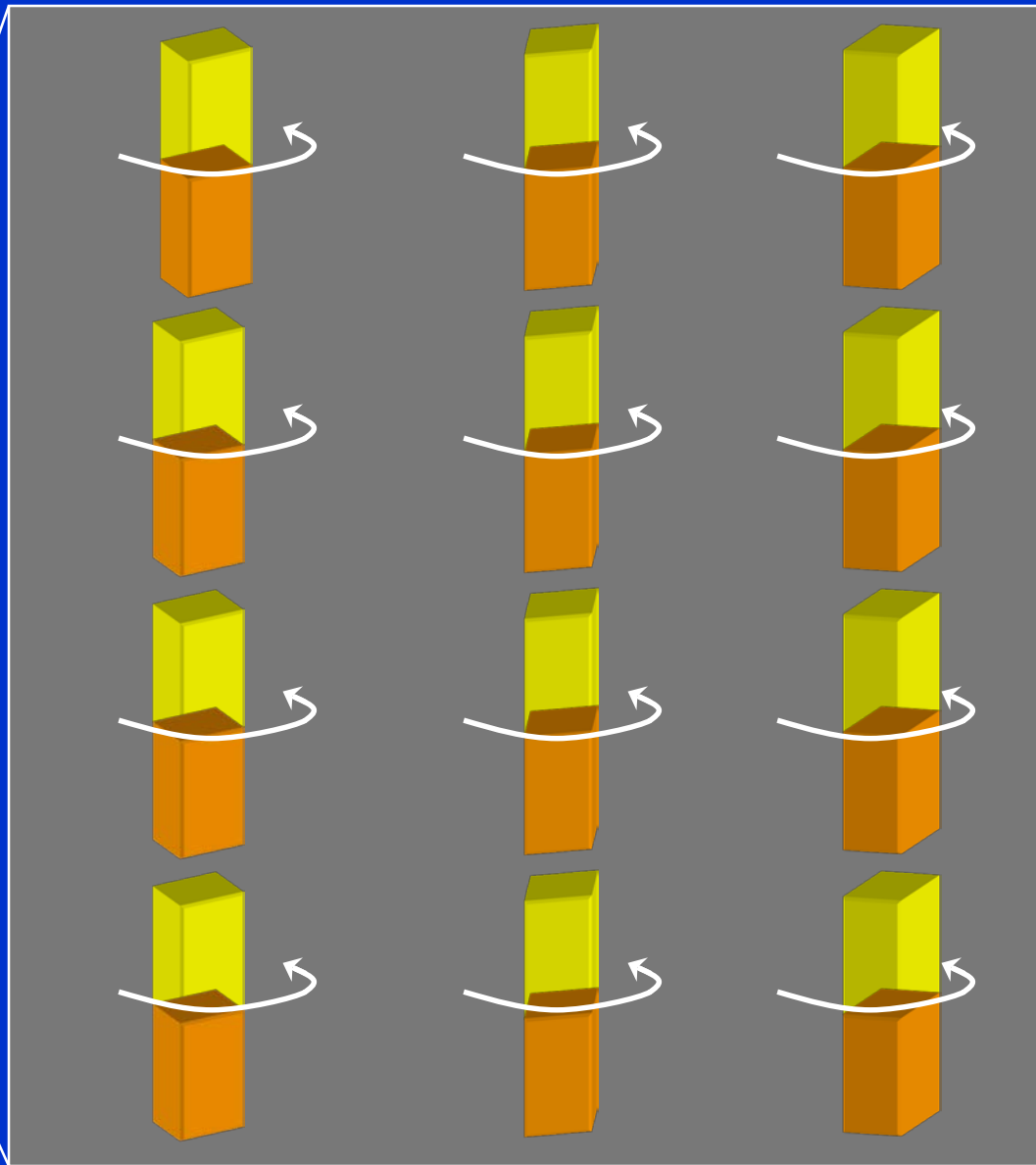




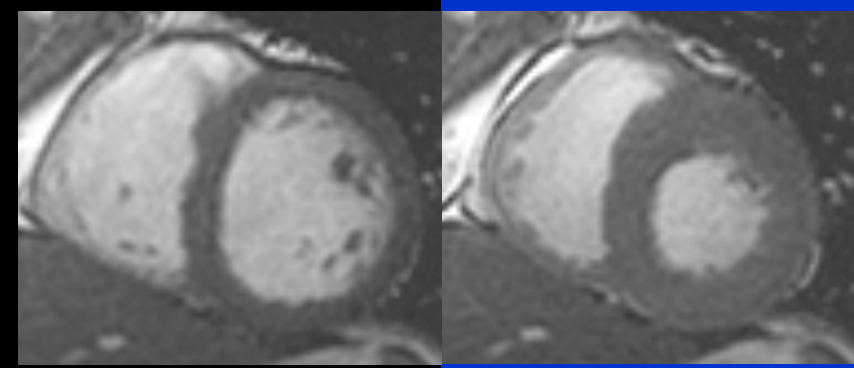
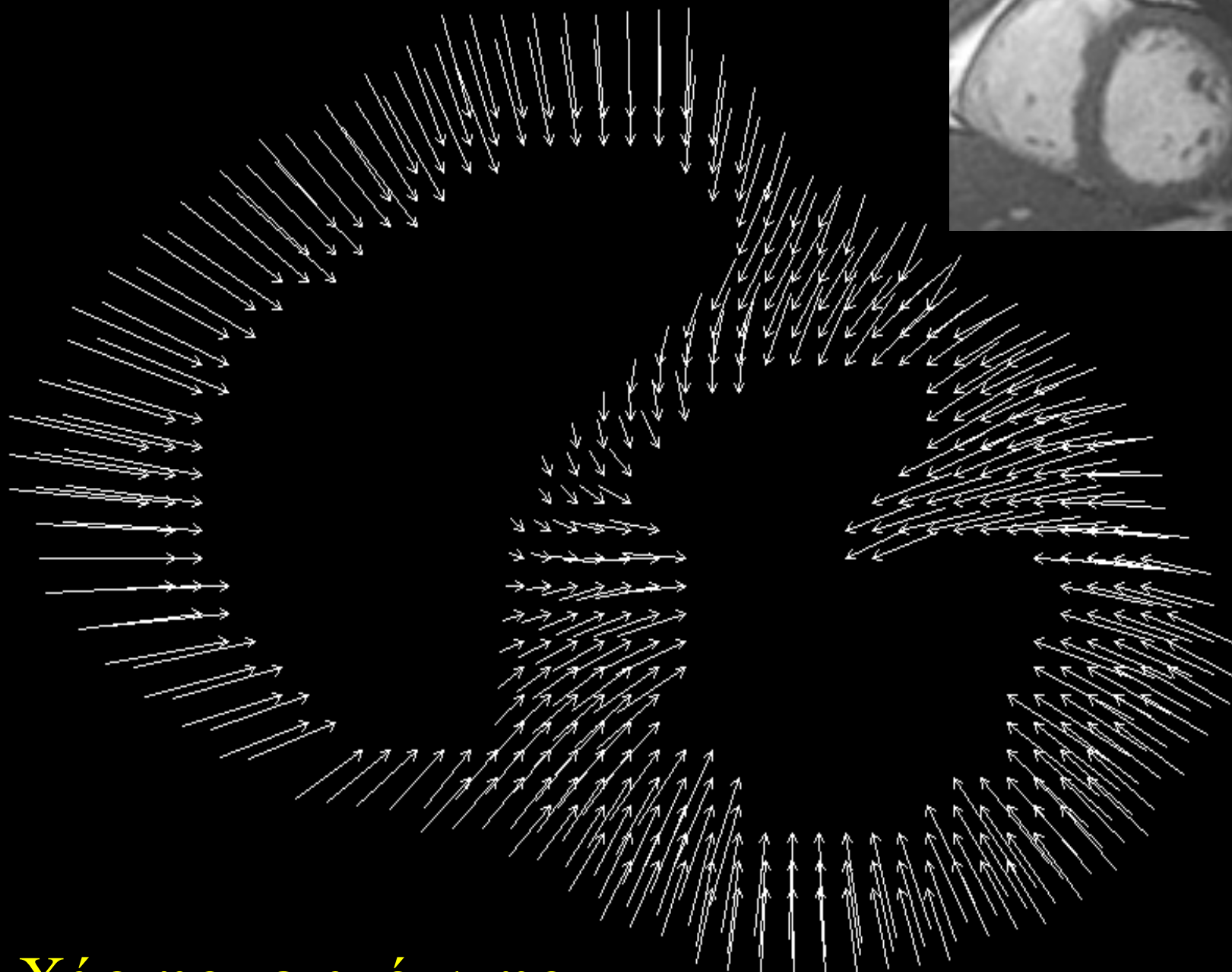
“Μνήμη” διαστολικής θέσης



Τελοσυστολική  
θέση

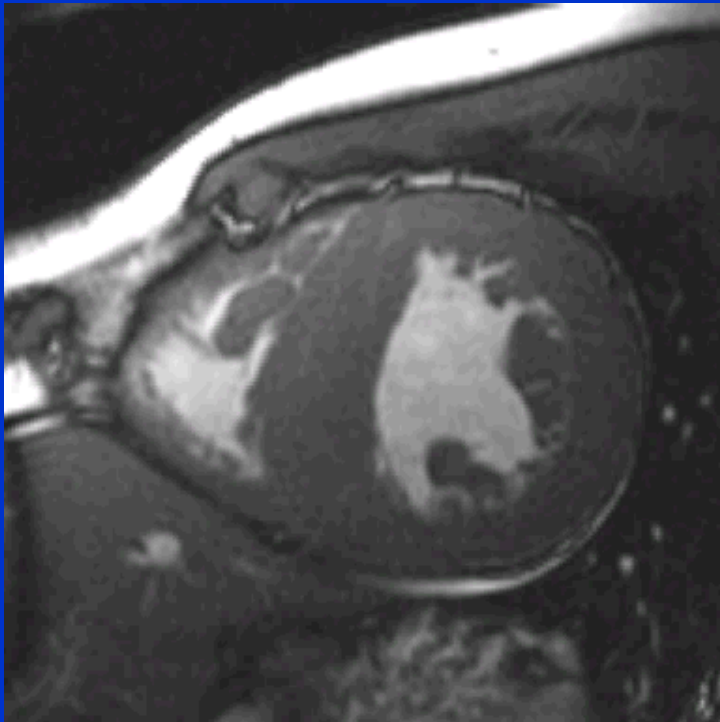


“Μνήμη” διαστολικής θέσης

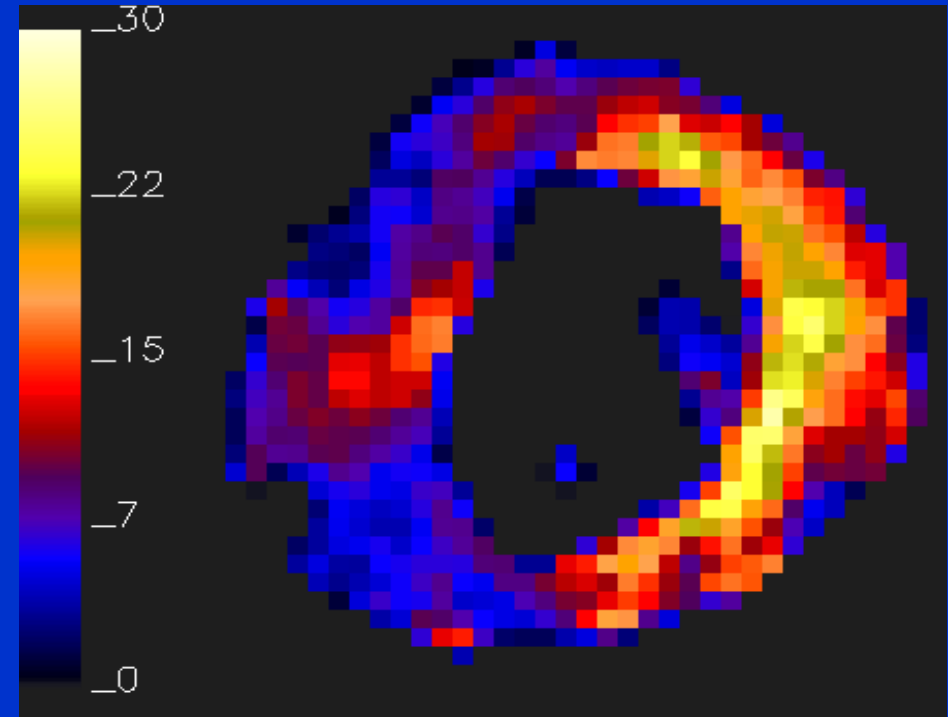


Χάρτης μετατόπισης

# Απεικόνιση Συσταλτικότητας με DENSE

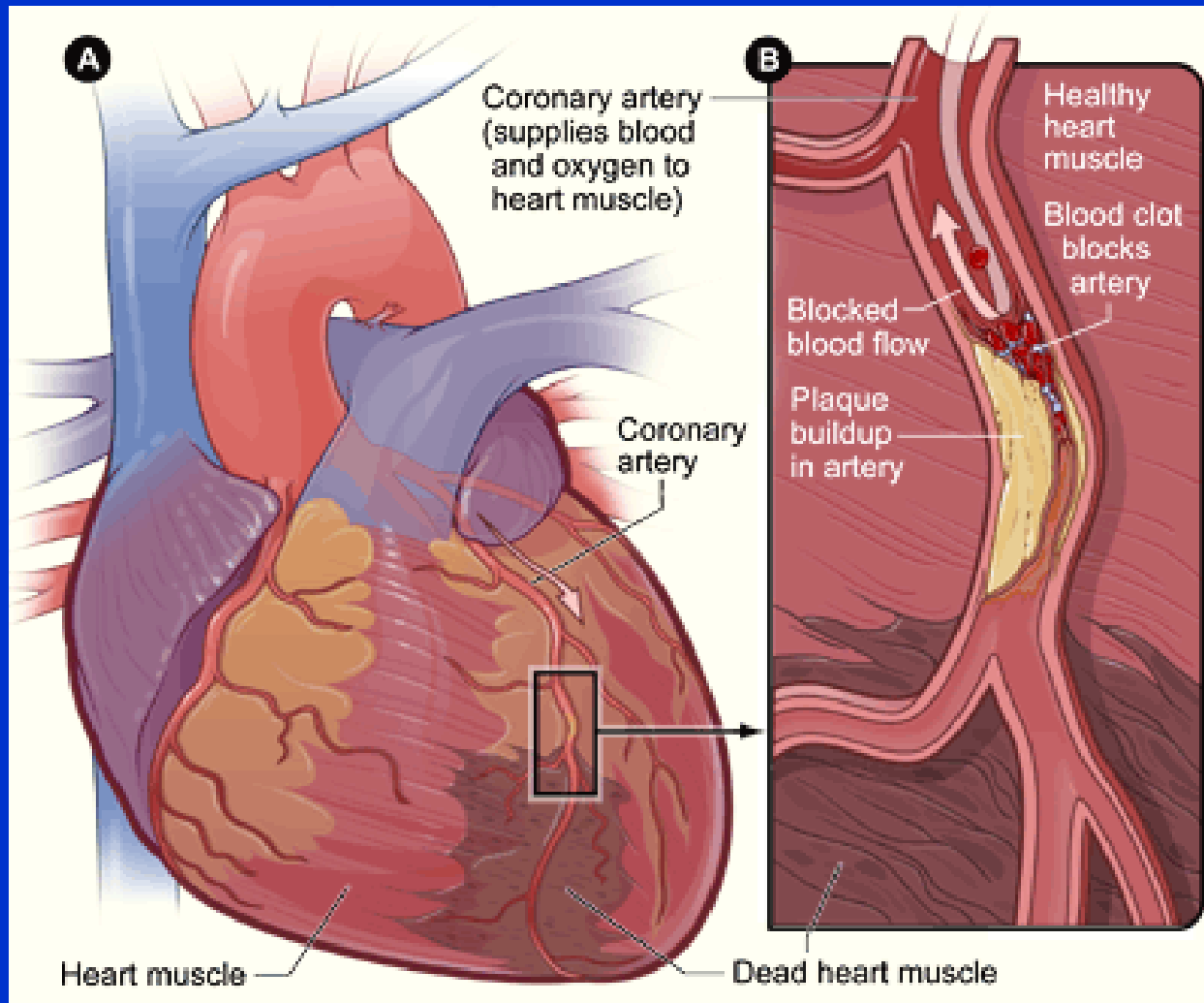


Cine MRI



DENSE

# Στεφανιαία Νόσος



Πόσο από το μυοκάρδιο

- Αιματώνεται
- **Κινδυνεύει**
- Είναι νεκρό
- Συσπάται

Μυοκάρδιο που κινδυνεύει

- Όσο υπάρχει η έμφραξη
- **Αφού αποκατασταθεί η ροή**

# Οξύ Έμφραγμα του Μυοκαρδίου και Οίδημα

## **Αναστρέψιμη ισχαιμική βλάβη**

- Οσμωτική διάταση του κυττάρου
- Αυξημένη συγκέντρωση μορίων νερού

## **Μη αναστρέψιμη ισχαιμική βλάβη**

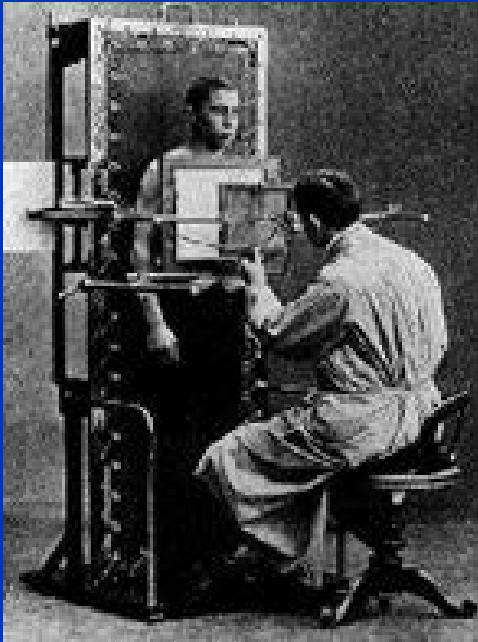
- Αυξημένη συγκέντρωση νερού
- Ρήξη της κυτταρικής μεμβράνης
- Αυξημένη κινητικότητα μορίων νερού

Steenbergen et al, Circ Res 57:864 (1985)

Jennings et al, Circ Res 56:262 (1985)

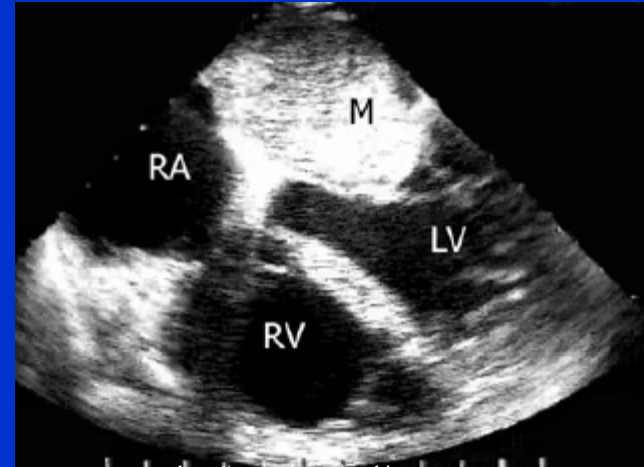
Li et al, J Magn Reson Imag 21:744 (2005)

# Άλλες Μέθοδοι



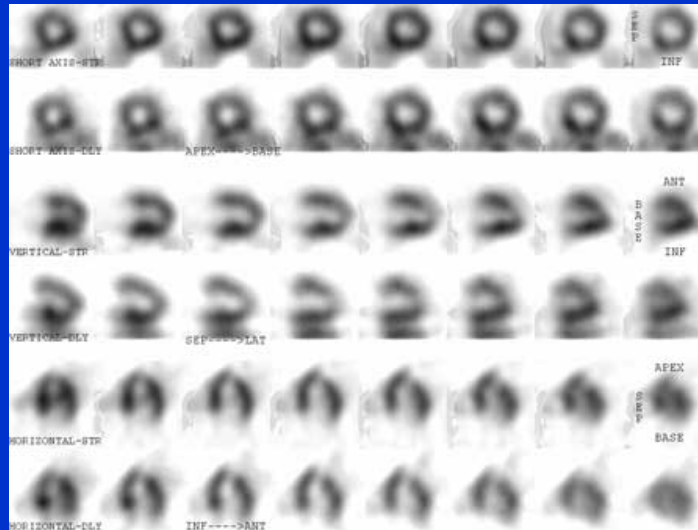
<http://www.imaginis.com>

Ακτίνες X



<http://www.chrestomathic.com>

Υπέρηχοι

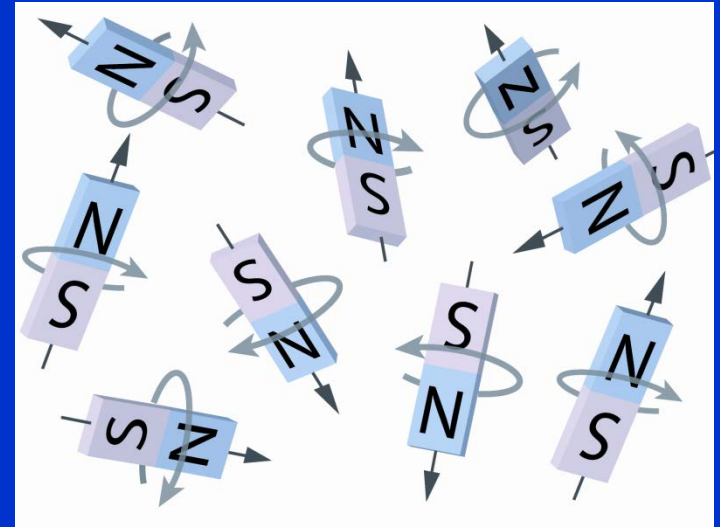
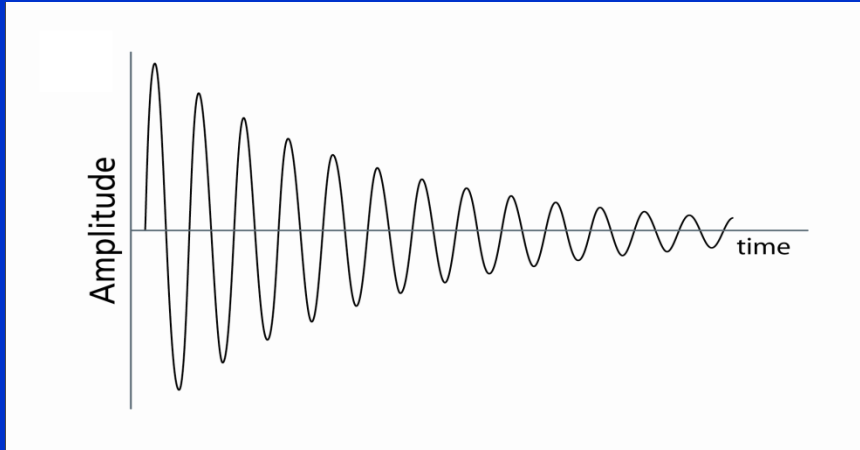


<http://www.radiologyinfo.org>

Ραδιοϊσότοπα



# Χαλάρωση κατά T2

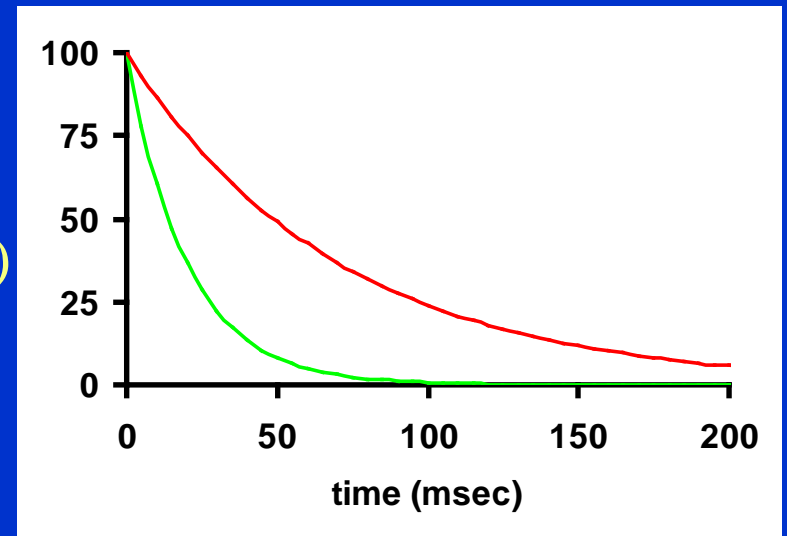


Γρήγορη άτακτη κίνηση (ελεύθερα μόρια νερού)

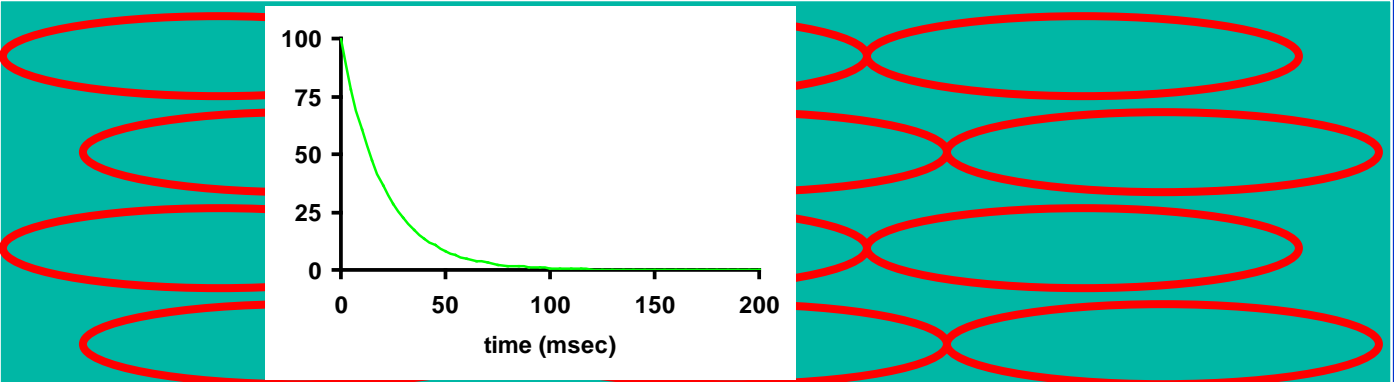
- Μικρότερη αλληλεπίδραση
- **Μεγαλύτεροι** T2 χρόνοι χαλάρωσης

Αργή άτακτη κίνηση (π.χ. περιορισμένη κίνηση)

- Μεγαλύτερη αλληλεπίδραση
- **Μικρότεροι** T2 χρόνοι χαλάρωσης

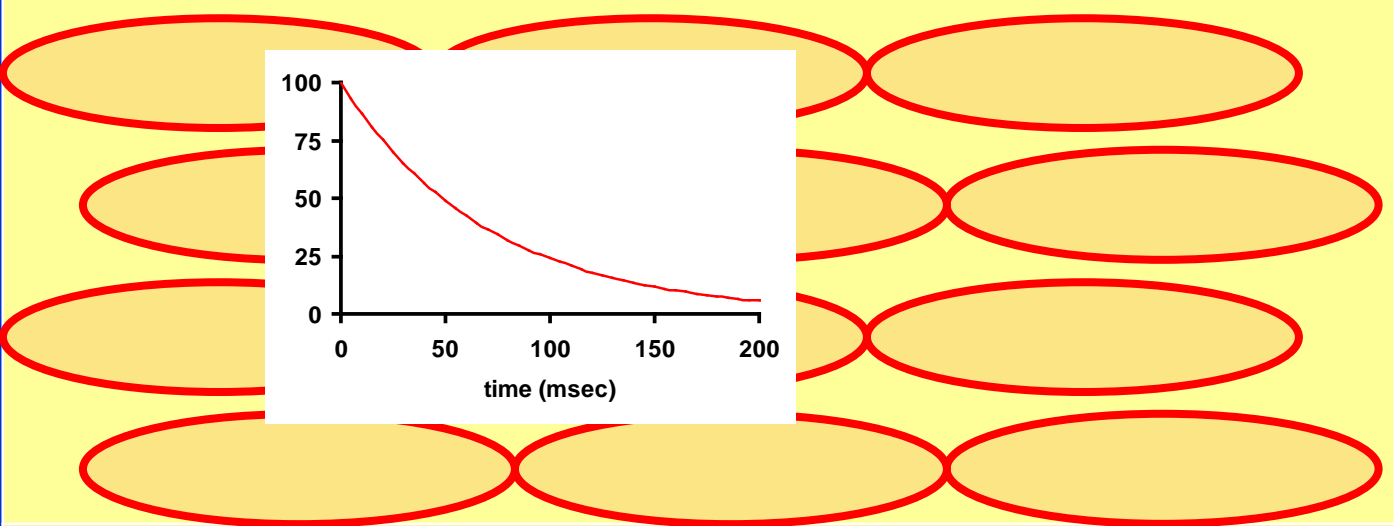


↓ T2



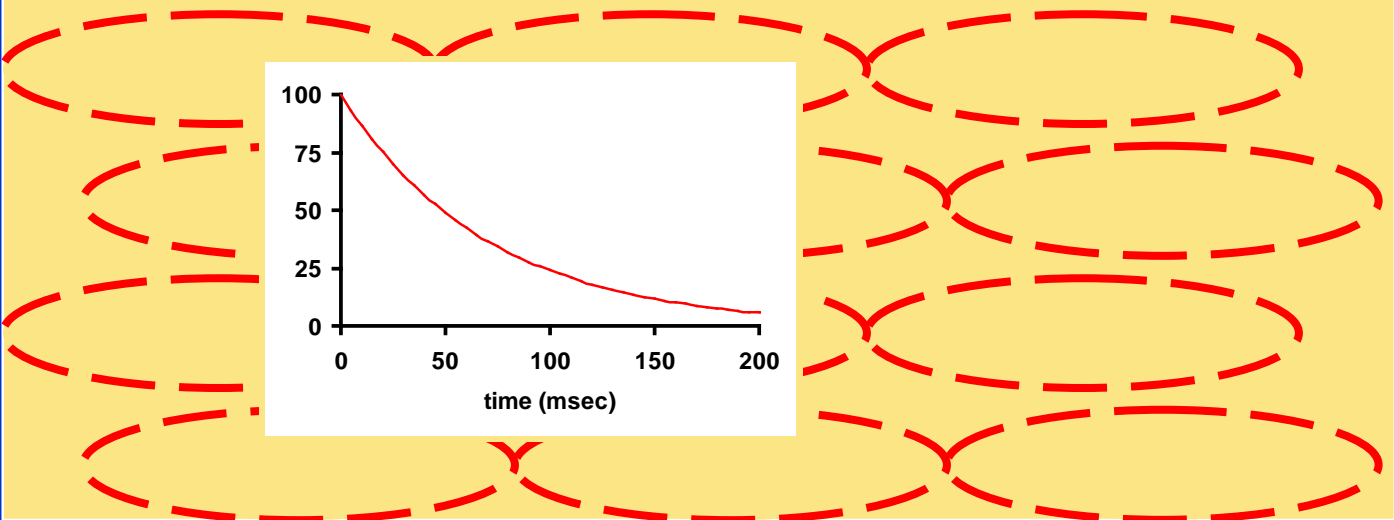
Φυσιολογικός

↑ T2



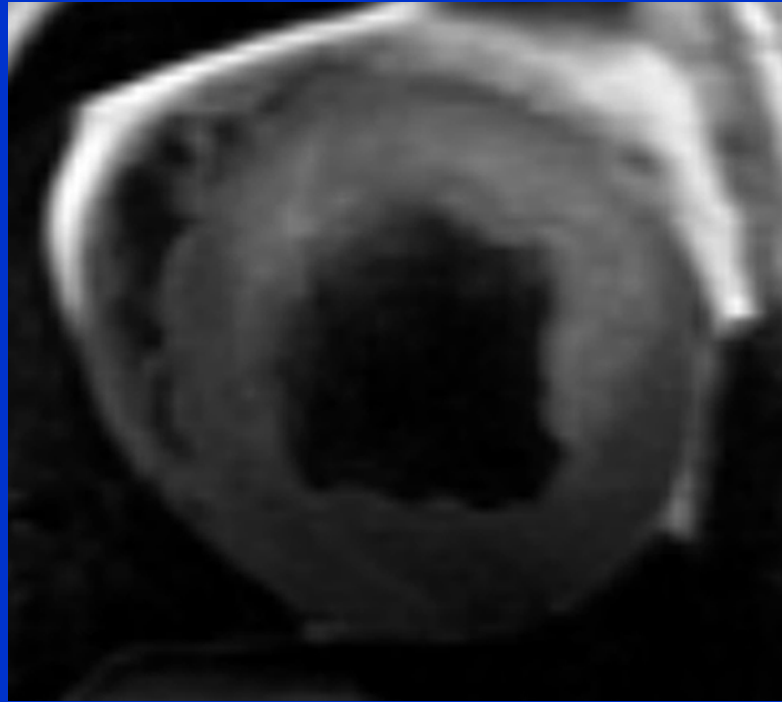
Αναστρέψιμη βλάβη με οίδημα

↑ T2



Νεκρός ιστός με οίδημα

# Οξύ Έμφραγμα: Απεικόνιση T2



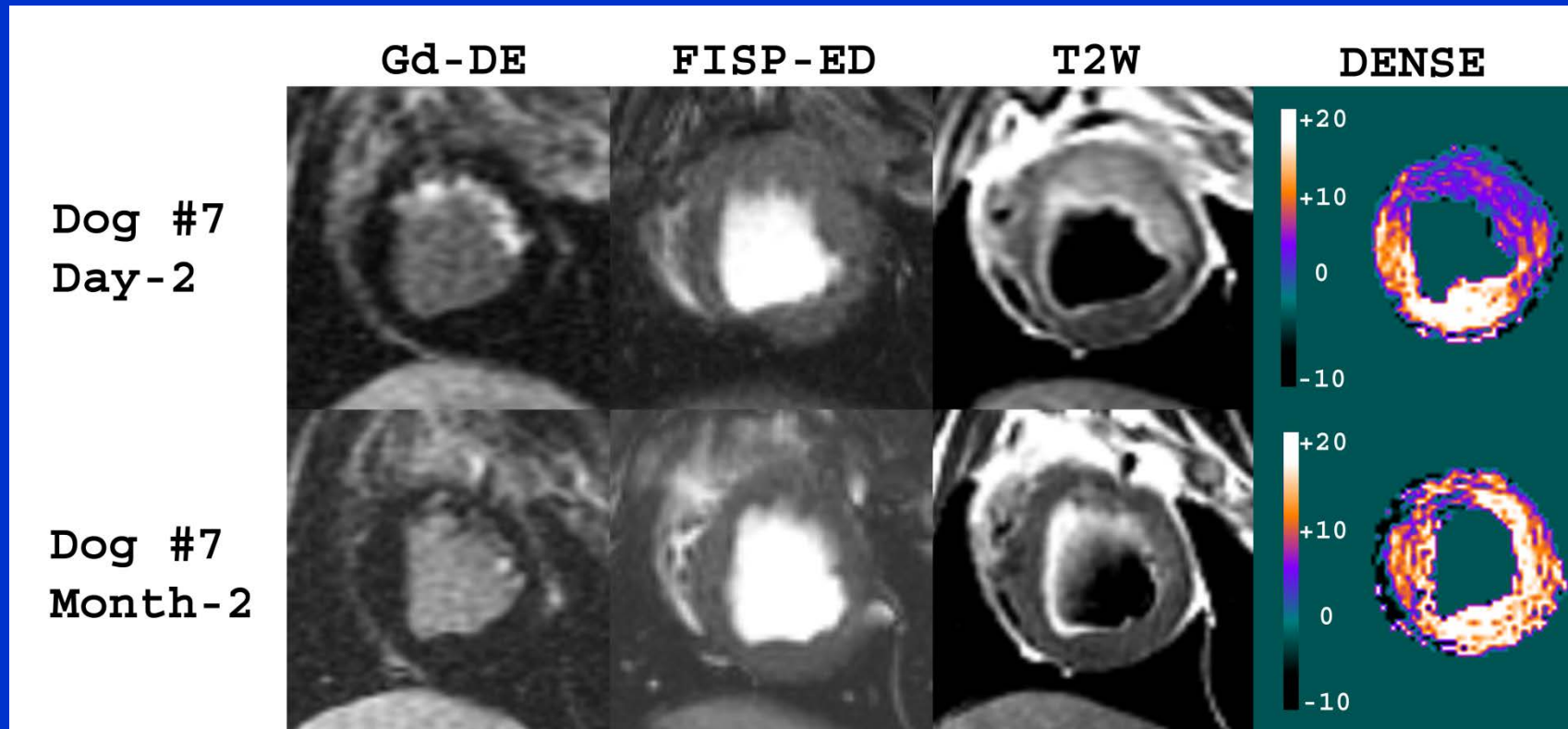
- Οίδημα
- Αντίθεση μεταξύ φυσιολογικού ιστού και ζώνης με ισχαιμία

# **Retrospective Determination of the Area at Risk for Reperfused Acute Myocardial Infarction With T2-Weighted Cardiac Magnetic Resonance Imaging**

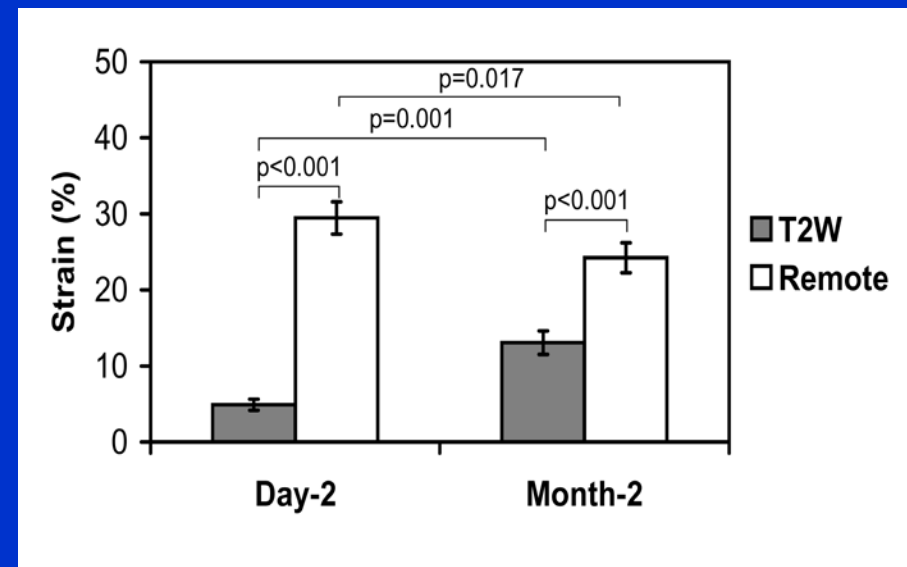
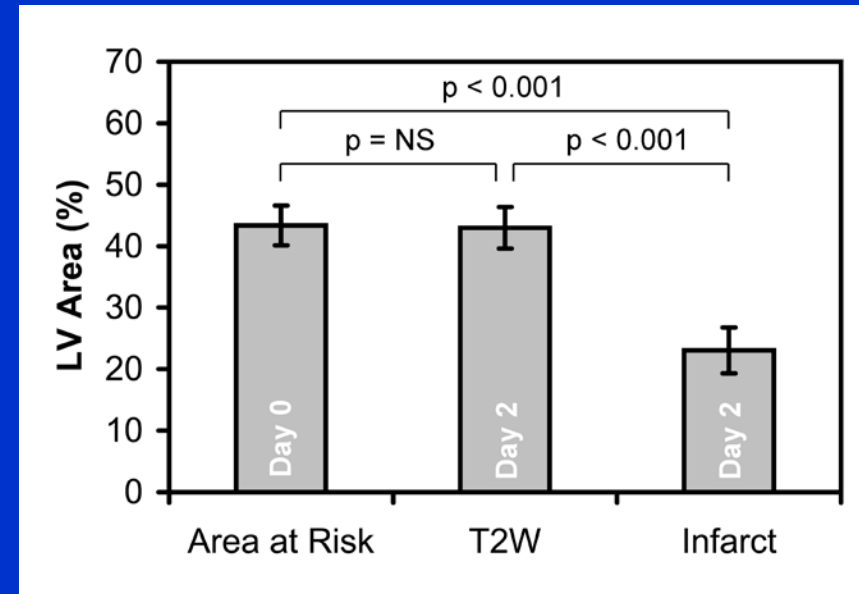
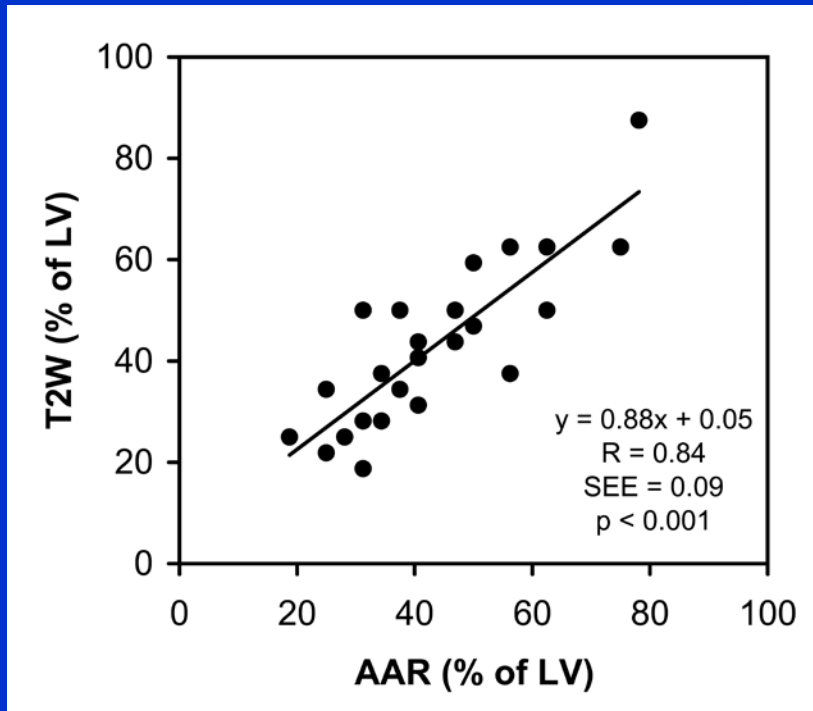
**Histopathological and Displacement Encoding With Stimulated Echoes (DENSE) Functional Validations**

- Έμφραγμα με αποκατάσταση αιμάτωσης
- Εικόνες οιδήματος με T2
- Λήψη εικόνων 2 μέρες μετά το έμφραγμα
- Περιοχή σε κίνδυνο με μικροσφαιρίδια
- Περιοχή νέκρωσης με TTC
- DENSE για εκτίμηση λειτουργικότητας μετά 2 μήνες

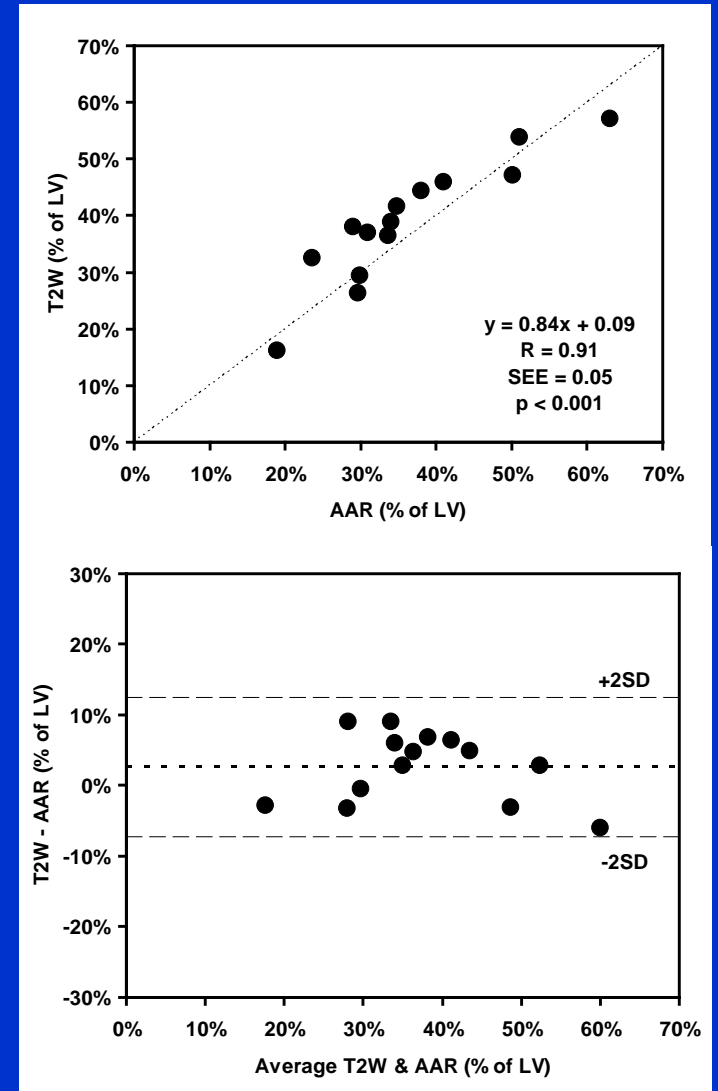
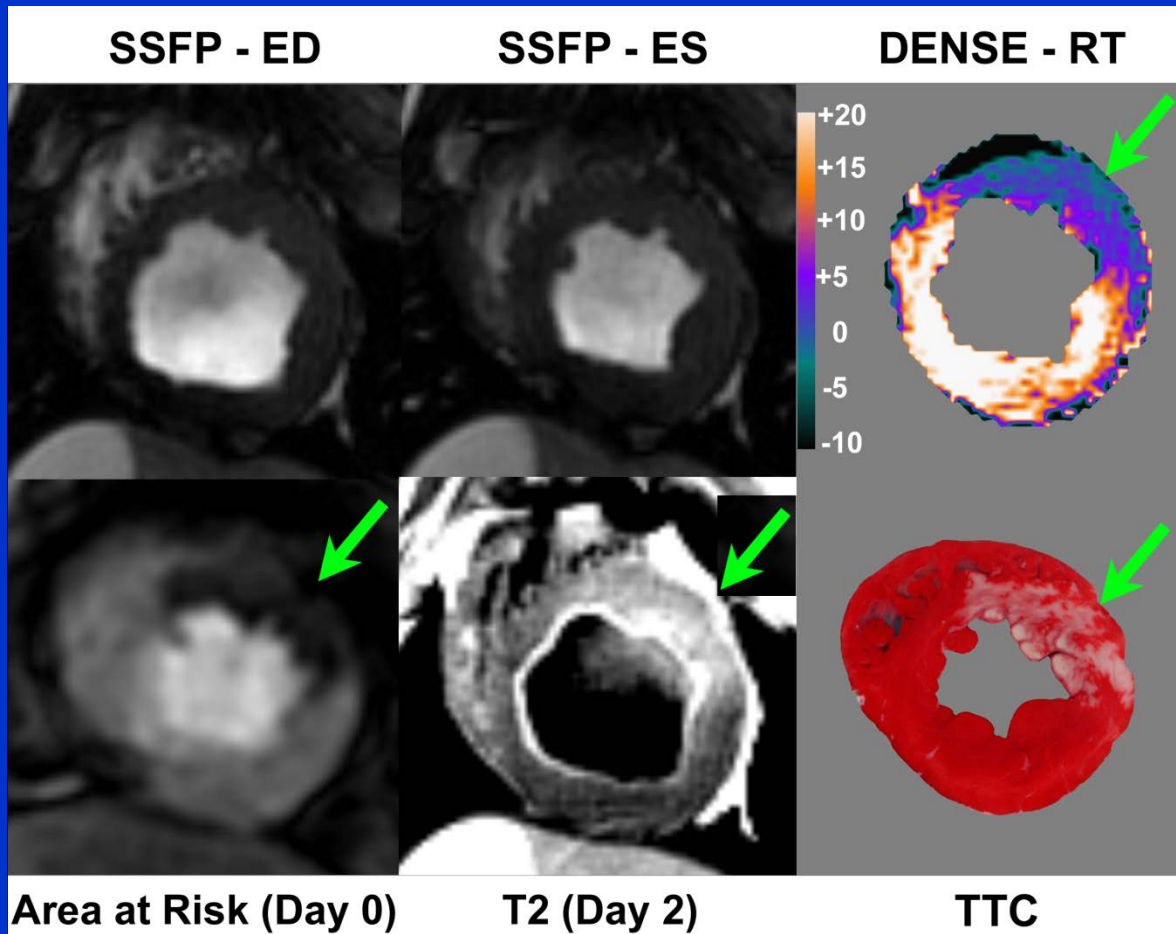
# Έμφραγμα με αποκατάσταση της αιμάτωσης



# Έμφραγμα με αποκατάσταση της αιμάτωσης



# Έμφραγμα χωρίς αποκατάσταση της αιμάτωσης

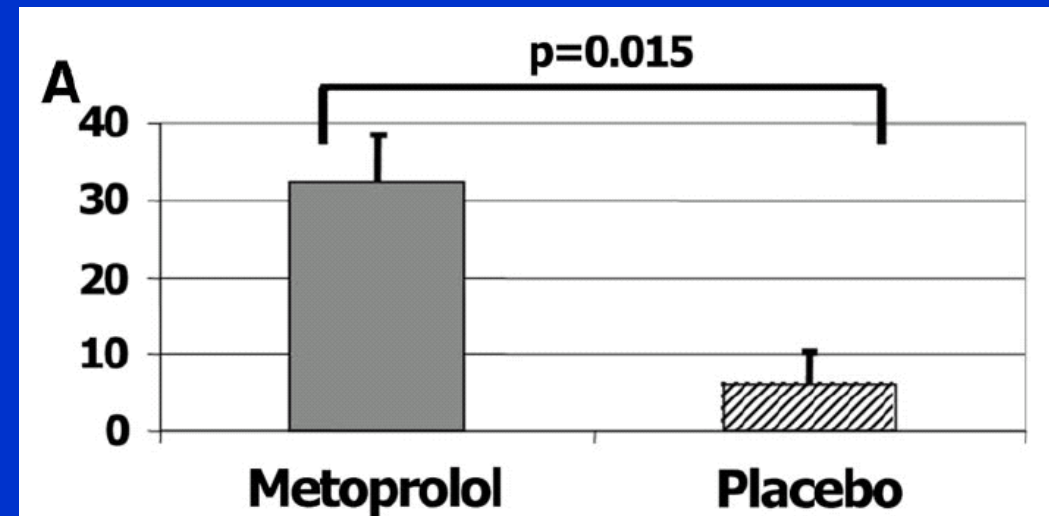
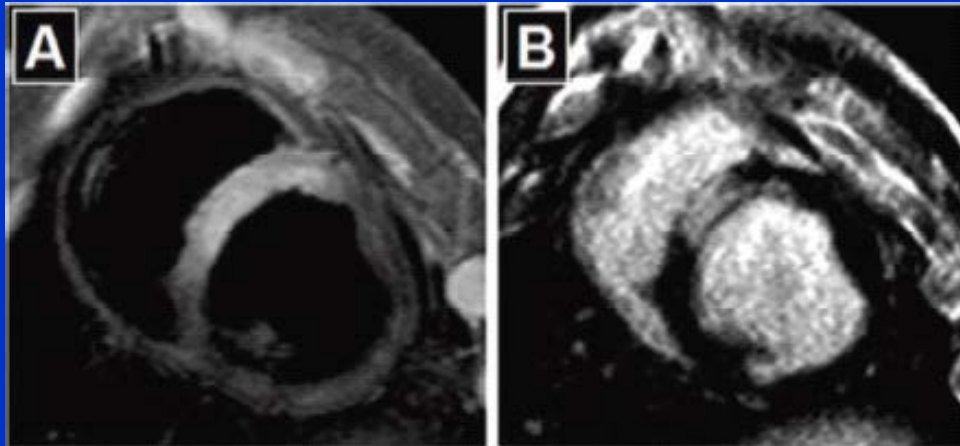




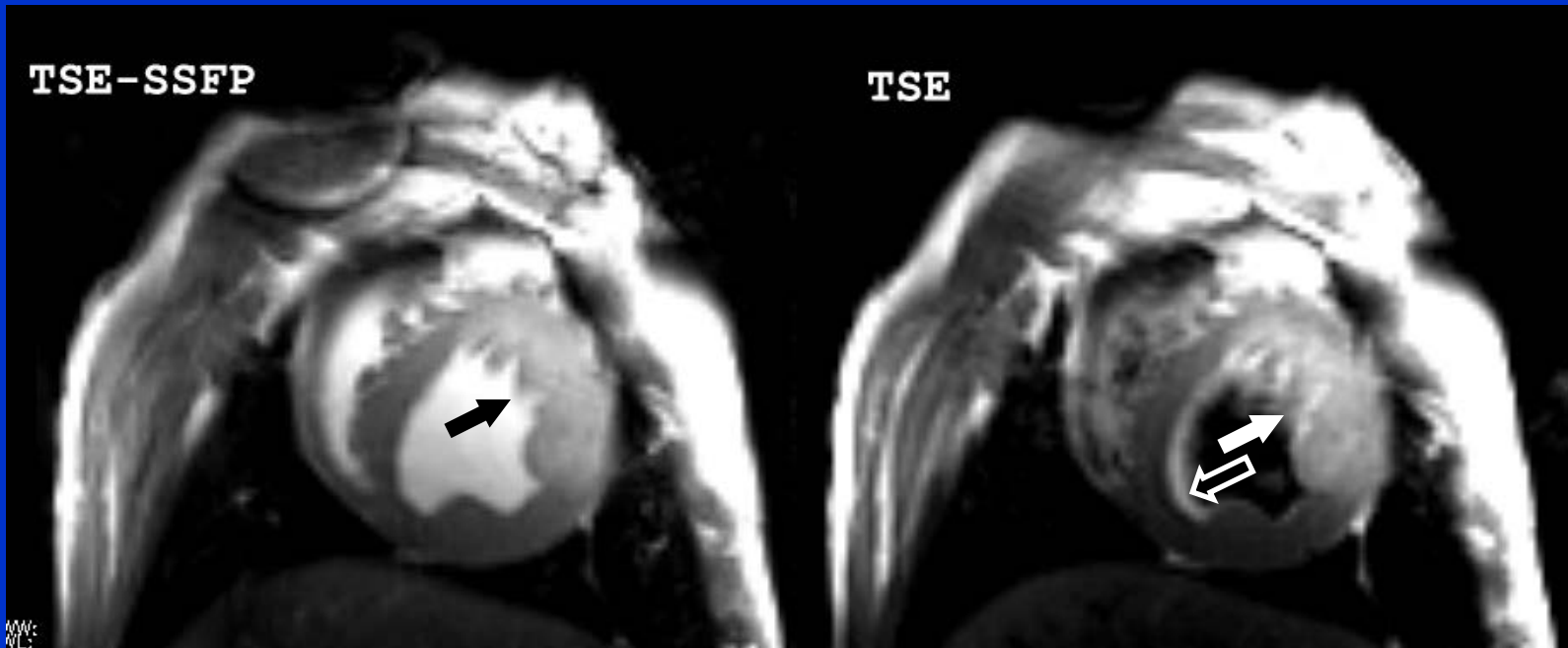
# Early Metoprolol Administration Before Coronary Reperfusion Results in Increased Myocardial Salvage

## Analysis of Ischemic Myocardium at Risk Using Cardiac Magnetic Resonance

Borja Ibanez, MD; Susanna Prat-González, MD; Walter S. Speidl, MD; Gemma Vilahur, DVM, PhD; Antonio Pinero, MD; Giovanni Cimmino, MD; Mario J. García, MD; Valentin Fuster, MD, PhD; Javier Sanz, MD; Juan J. Badimon, PhD



# ACUT<sub>2</sub>E



# Επίλυση νέων προβλημάτων

- Απεικονιστικές Τεχνολογίες και Ιατρική
- Γνώση και των δύο
- Προσδιορισμός βιοϊατρικών προβλημάτων
- Επίλυση μέσω τεχνολογίας
- Συνεργασία γιατρών και βασικών επιστημόνων
- Κύκλος  
βιοϊατρικών προβλημάτων  
τεχνολογικών λύσεων και νέων τεχνολογιών  
νέων ερωτημάτων

## *n Σημεία προσοχής*

- u Το θέμα είναι καρδιολογικό ή τεχνικό;*
- u Ποιος είναι ο στόχος αυτής της διάλεξης;*
- u Πόσα σημεία δεν θα ήταν κατανοητά στους ακτινολόγους και καρδιολόγους;*
- u Πόσα σημεία δεν θα ήταν κατανοητά στους τεχνοκράτες;*
- u Πόσα σημεία δεν ήταν κατανοητά σε σας;*
- u Επιτεύχθηκε ο στόχος;*