

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής  
Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών  
Κατεύθυνση: Ακτινολογία και  
Ακτινοθεραπεία

# ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ



- Η Μαγνητική Μαστογραφία λόγω της μεγαλύτερης αντιθετικής διακριτικής ικανότητας που διαθέτει σε σύγκριση με τις συμβατικές τεχνικές (κλασσική Μαστογραφία, Υπερηχοτομογραφία), παρέχει τη δυνατότητα επίλυσης των ακόλουθων δυσεπίλυτων, προ της χρησιμοποίησής της, διαγνωστικών προβλημάτων:

- Α) Διαφοροδιάγνωση υποτροπής και ανάπτυξης νέας νεοπλασίας από ουλώδη-ινώδη ιστό στους μαστούς σε ασθενείς που έχει προηγηθεί χειρουργείο, ακτινοθεραπεία ή ανοιχτή βιοψία.
- Β) Χαρακτηρισμός ανωμαλιών σε ασθενείς που έχει τοποθετηθεί σιλικόνη (μαστεκτομή ή πλαστική του μαστού).
- Γ) Διάγνωση ρωγμών ή ρήξης στην μεμβράνη των εμφυτευμάτων και η εισχώρηση σιλικόνης στον ιστό του μαστού.
- Δ) Χαρακτηρισμός ανωμαλιών σε ασθενείς με πυκνό μαστό.
- Ε) Διάγνωση πολυεστιακής ή αμφοτερόπλευρης βλάβης.

ΣΤ) Σε κλινική υποψία κακοήθειας (όπως αιματηρή έκκριση θηλών, ψηλαφητή μάζα) και η μαστογραφία και ο υπέρηχος είναι αρνητικά.

Ζ) Για σταδιοποίηση διήθησης του θωρακικού τοιχώματος ή λεμφαδενοπάθειας μετά τη διάγνωση κακοήθειας.

Η) Για το προσδιορισμό της έκτασης της νόσου.

Θ) Για συγκριτική απεικόνιση του μαστού.

Ι) Για τον έλεγχο υπολλειματικής νόσου μετά από λεμφαδενεκτομή.

# Εξοπλισμός

1. Πηνίο μαστού απλό ή διπλό ή phased array.
2. Μακρύς αγωγός έγχυσης.
3. Και αν είναι διαθέσιμο αυτόματο σύστημα έγχυσης για περισσότερη ασφάλεια και γρήγορη έγχυση.



Η ασθενής ξαπλώνει σε πρηνή θέση και τοποθετεί τους μαστούς της μέσα στο κοίλο μέρος του πηνίου. Το στήθος μπορεί να είναι πιεσμένο ώστε να μειωθούν οι τομές που απαιτούνται για να καλύψουμε ολόκληρο το μαστό με μια ακολουθία. Κάποια πηνία έχουν αυτόματη συσκευή πίεσης.

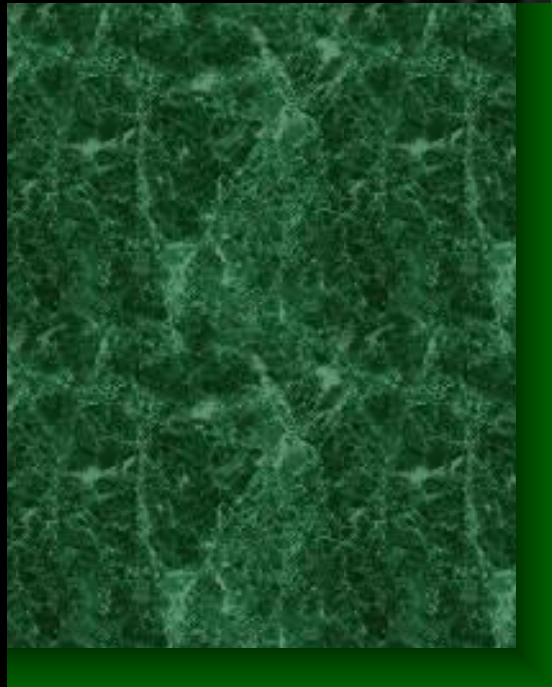
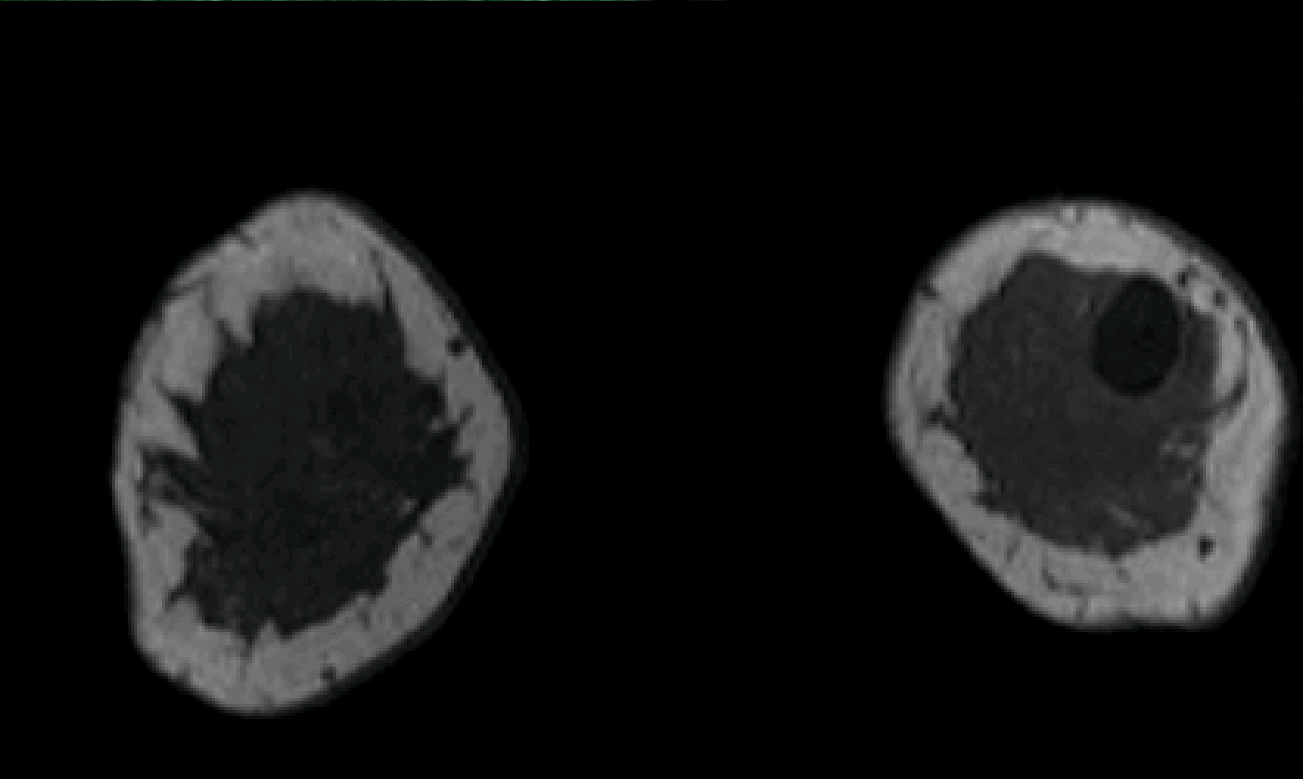
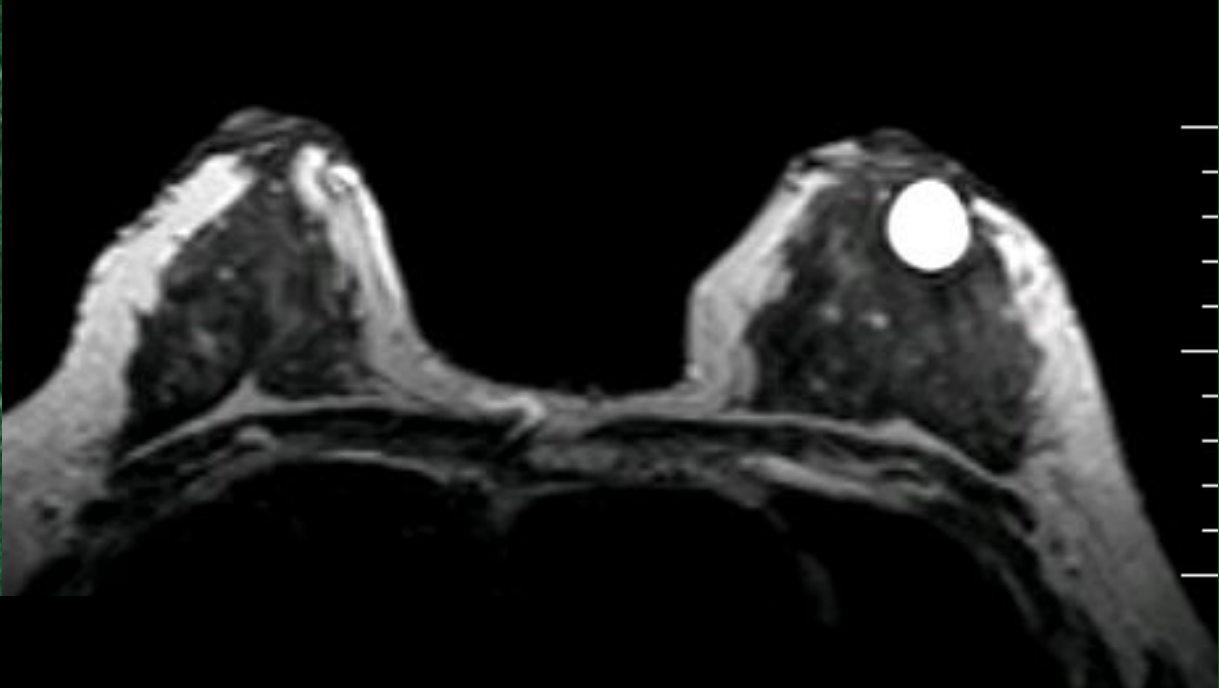
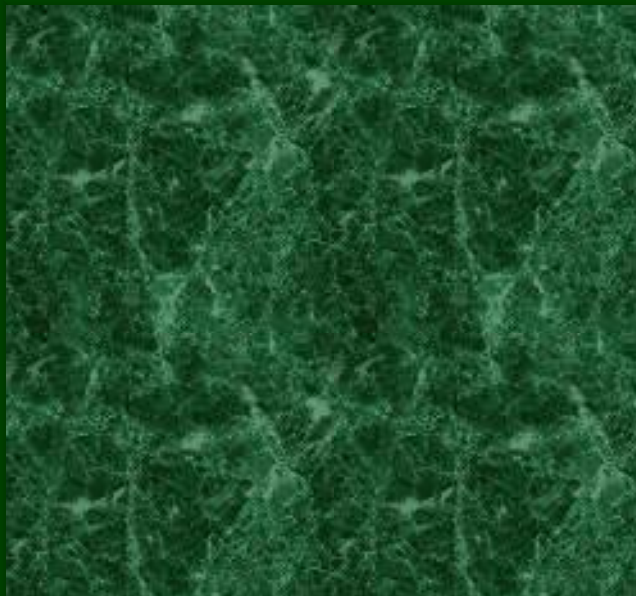
Ελέγχουμε με την επικέντρωση τη συμμετρία της ασθενούς ώστε ο οβελιαίος άξονας να είναι παράλληλος με τη μέση οβελιαία τομή και ο εγκάρσιος στην μέση του πηνίου. Επίσης ελέγχουμε το δέρμα του μαστού να μην κάνει αναδιπλώσεις.

# Πρωτόκολλο εξέτασης

- Τα πρωτόκολλα για την απεικόνιση του μαστού ποικίλουν, οι περισσότεροι όμως συμφωνούν στην εφαρμογή των παρακάτω ακολουθιών.
- Μετά τις εντοπιστικές τομές ξεκινάμε με μία ακολουθία **T1-SE/TSE** ή **FSE** σε εγκάρσιο επίπεδο. Είναι ιδανικές για την ανάδειξη της ανατομίας της περιοχής και απεικονίζουν την παθολογία με χαμηλό σήμα. (TR=550msec, TE=18msec, NSA=1, FOV=300mm).

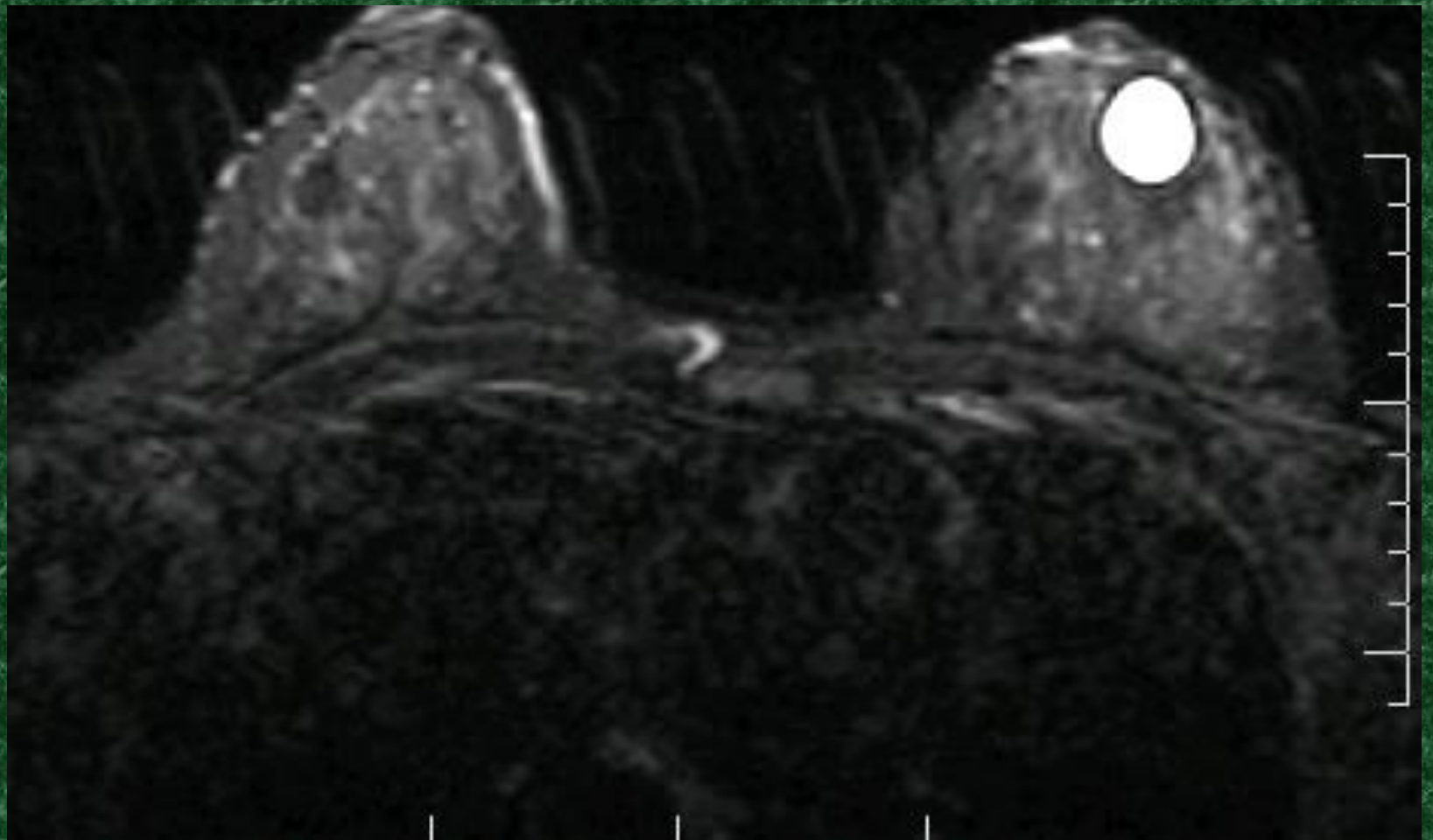
- **PD/T2 SE/TSE ή FSE** σε εγκάρσιο ή σε οβελιαίο επίπεδο και καλύπτουμε έως και την περιοχή της μασχάλης. Η παθολογία απεικονίζεται με ενισχυμένο σήμα.

(TR=4000msec, TE=15/105msec,  
NSA=1,FOV=350mm).

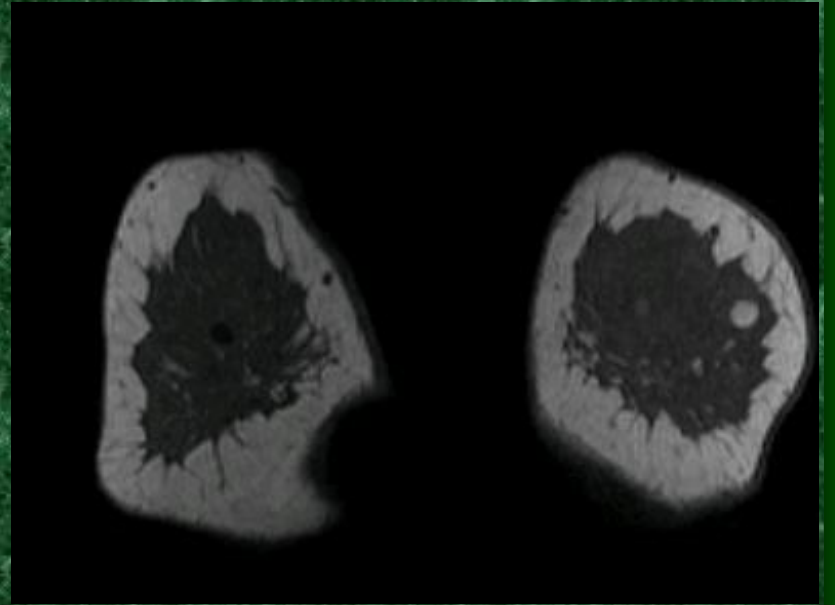
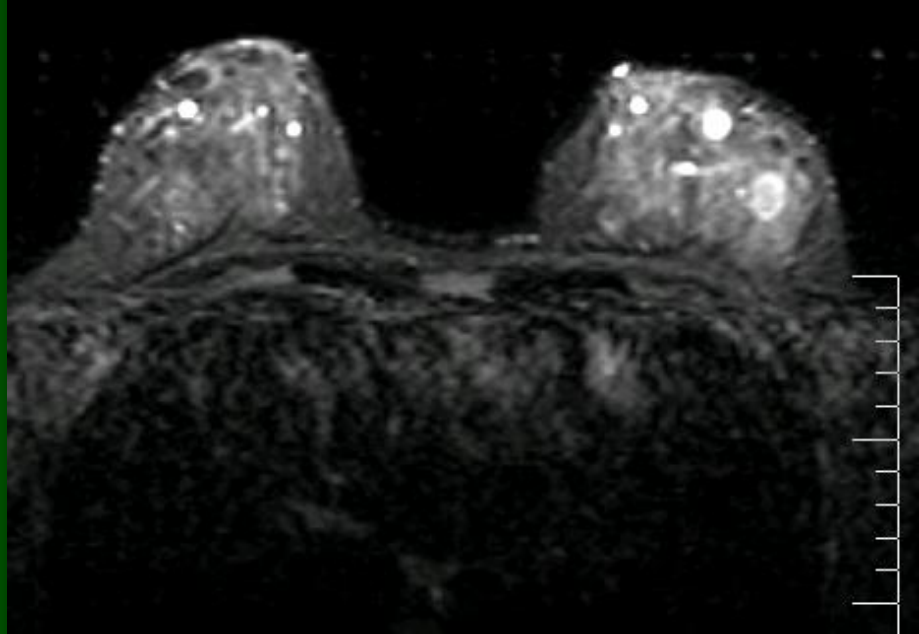
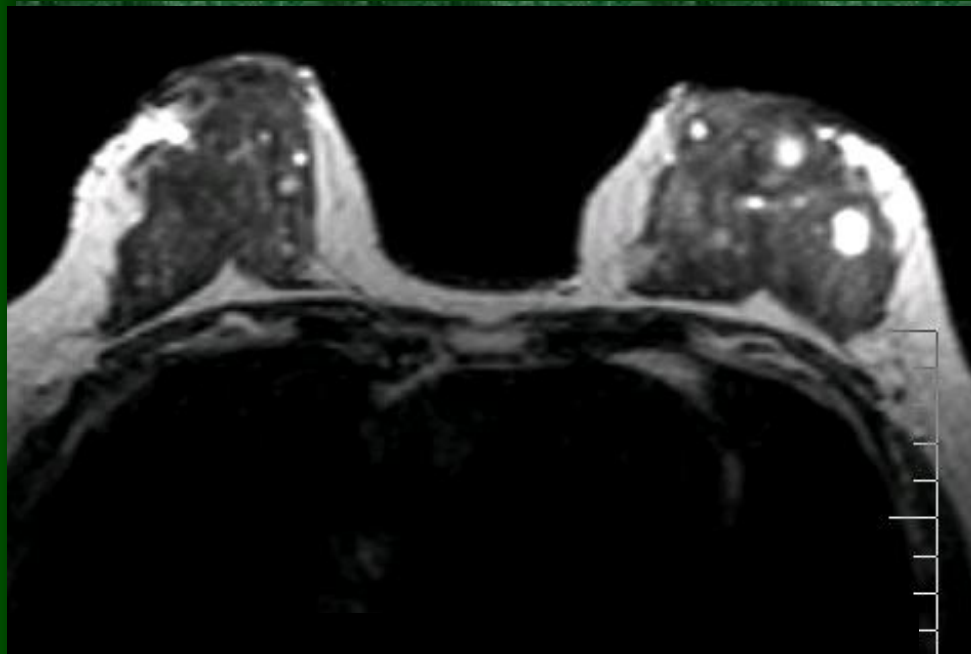


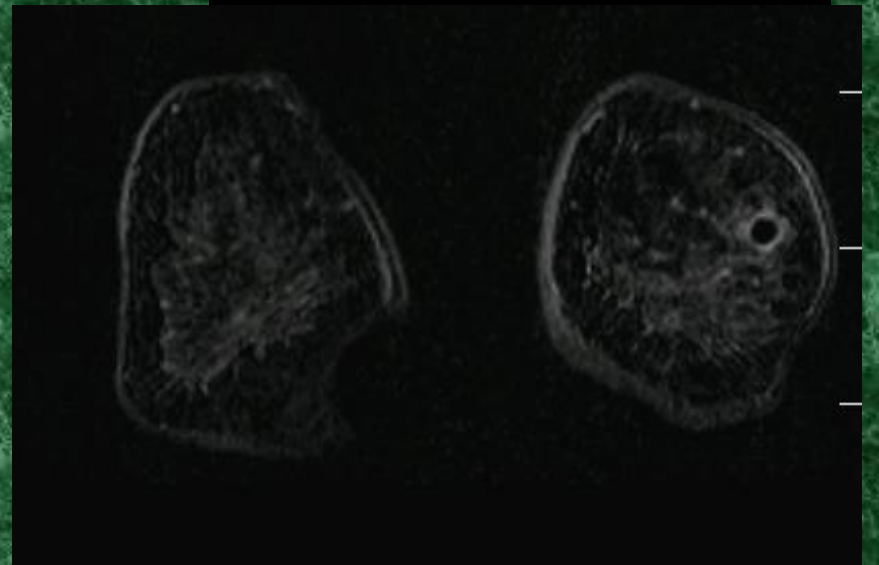
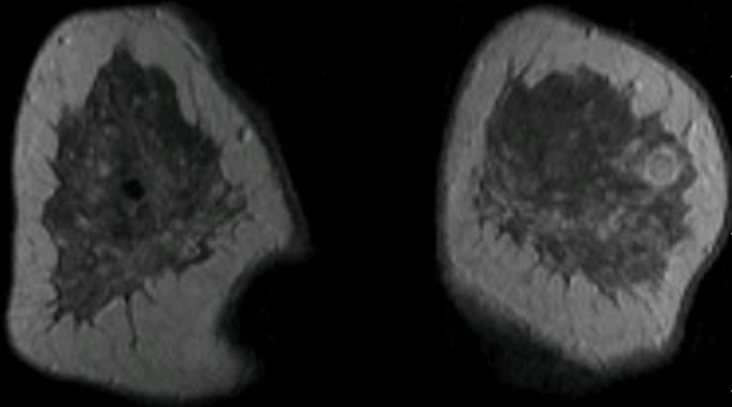
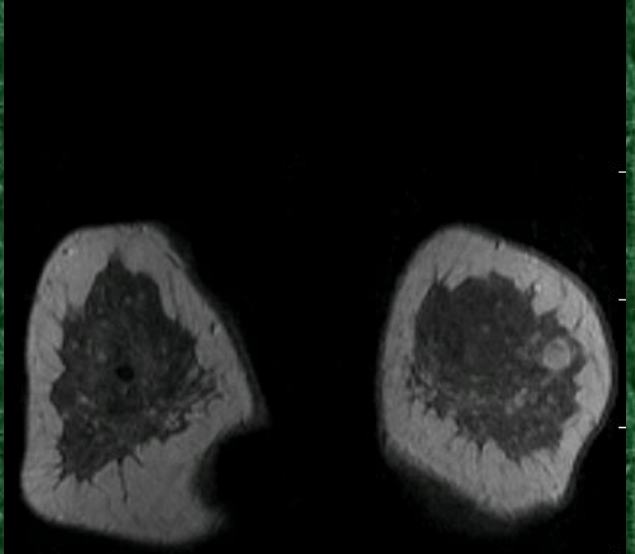
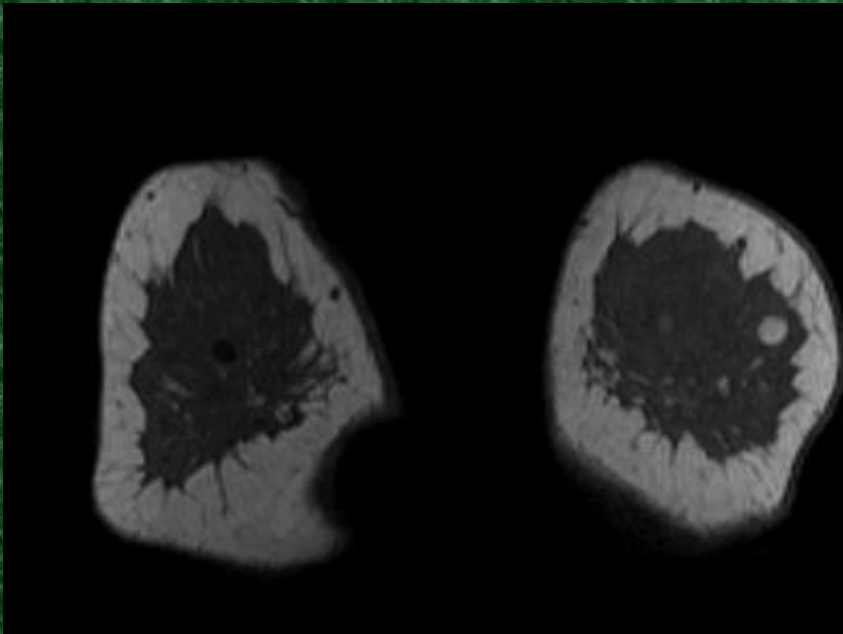
- Επειδή ο κυτταρολιπώδης ιστός στην T1 και στην T2 ακολουθία απεικονίζεται με ενισχυμένο σήμα για την καλλίτερη ανάδειξη της παθολογίας χρειάζεται καταστολή του λίπους. Ο φασματικός κορεσμός λόγω των ανομοιογενιών της περιοχής δεν πετυχαίνει παρά μόνο στους πολύ σύγχρονους Μαγνητικούς Τομογράφους ,

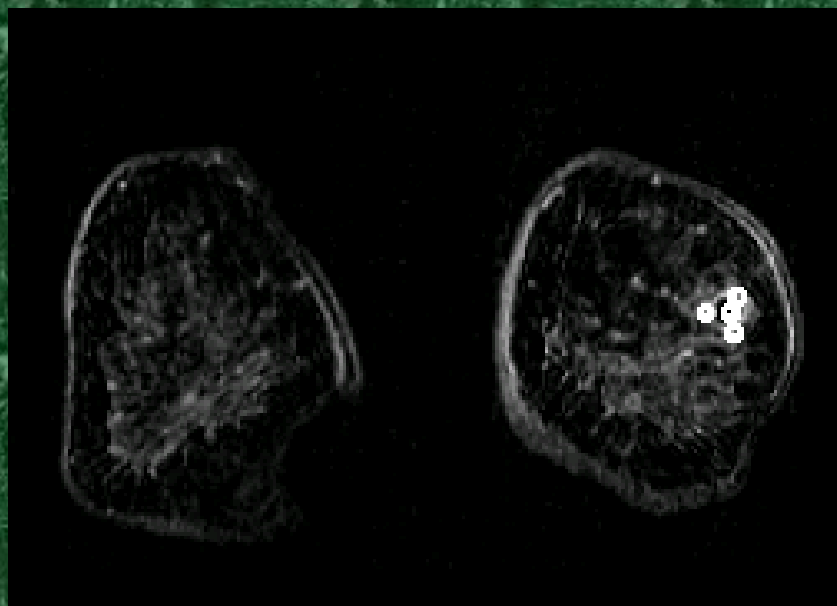
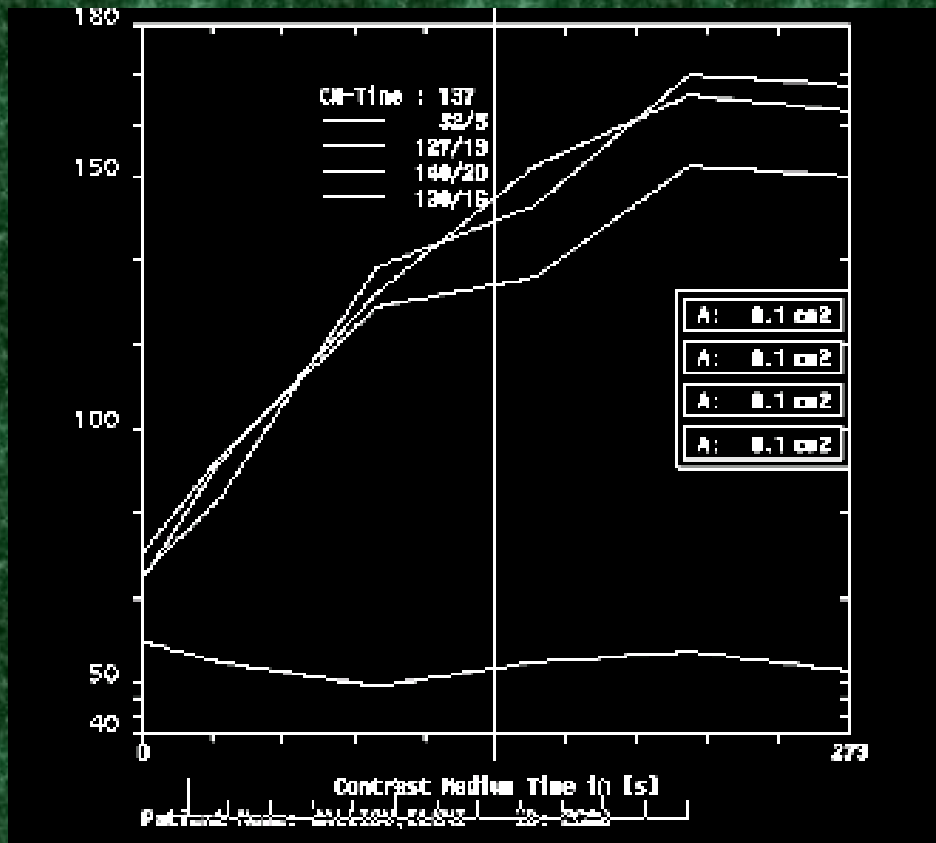
για αυτόν τον λόγο προτείνεται η ακολουθία **STIR/IRTSSE** ή **TIRM** με καταστολή του λίπους δηλ.  $TI=150\text{msec}$  για  $M.T\ 1.5\ \text{TESLA}$ . ( $TR=9128\text{msec}$ ,  $TE=60\text{msec}$ ,  $NSA=1$ ,  $FOV=350\text{mm}$ ).



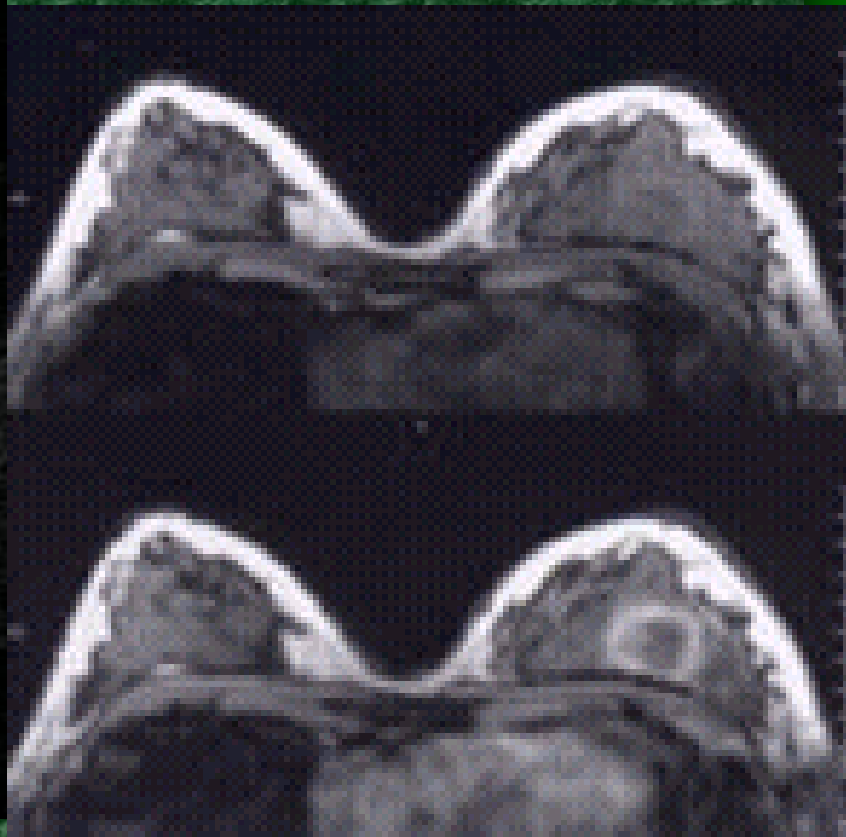
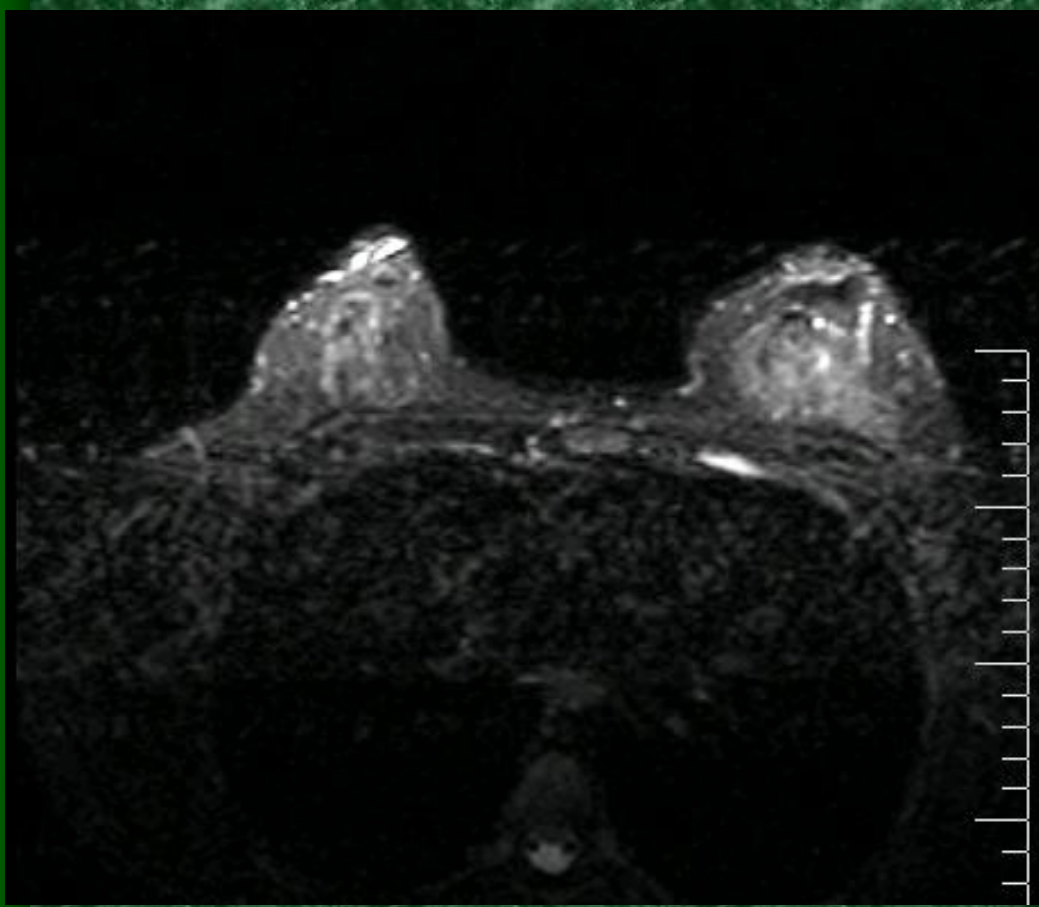
- Απαραίτητη είναι και η δυναμική μελέτη με μία υπερταχεία ακολουθία **T1- 3D-FLASH** ή **T1-3D-TFE** με ταχεία έγχυση σκιαστικού μέσου με βάση το γαδολίνιο(GD). Φροντίζουμε να σαρώσουμε αρκετές φορές τους μαστούς σε μικρό χρονικό διάστημα και η έγχυση ξεκινάει ταυτόχρονα με την δεύτερη σειρά εικόνων. Αφού εφαρμόσουμε αφαιρετική τεχνική και αναδείξουμε καλλίτερα ολόκληρη την παθολογία παράγουμε τις καμπύλες .
- Η ένταση του σήματος μετράται στον άξονα του Ψ και ο χρόνος στον άξονα του X. Με αυτόν τον τρόπο εκτιμούμε την αγγειοβρίθεια της περιοχής σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή.  
(TR=8,2msec,TE=4msec, NSA=1, FOV=320mm).







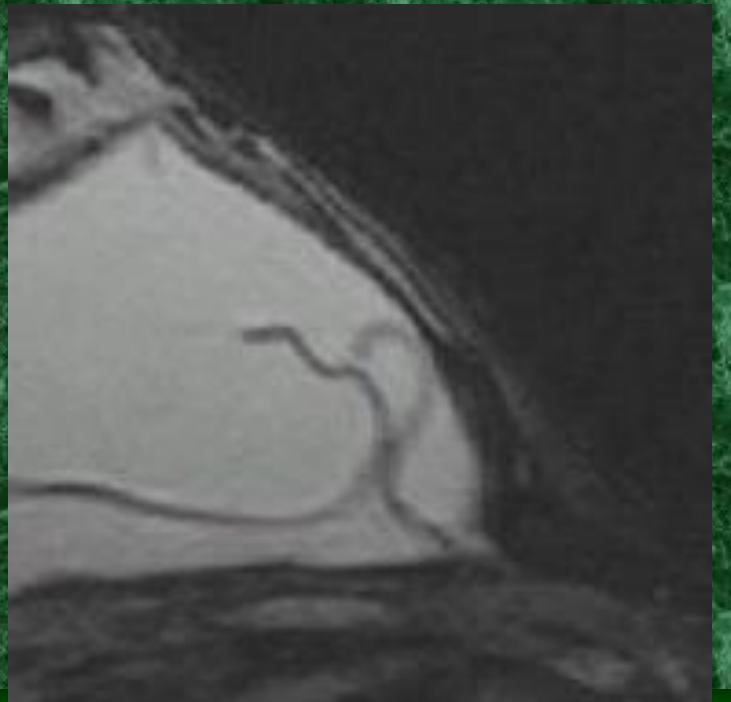
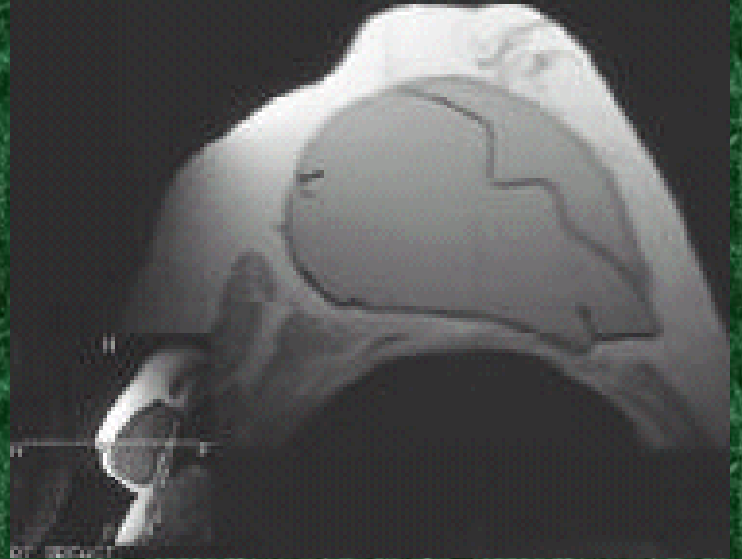
- Ιδιαίτερη μέριμνα απαιτείται για να εξαλείψουμε σφάλματα λόγω των ιδιοτεροτήτων της περιοχής. Τα αναπνευστικά σφάλματα μειώνονται όταν οι ασθενείς εξετάζονται σε πρηνή θέση. Ωστόσο οι καρδιακές κινήσεις και οι ροές μέσα στα αγγεία είναι ένα πρόβλημα το οποίο αντιμετωπίζεται με αλλαγή στην κωδικοποίηση της φάσης ανάλογα με το επίπεδο της τομής. Επίσης τα σφάλματα ροής μειώνονται με την τεχνική Flow compensation. Χρήσιμο είναι να εφαρμοσθεί ένας προπαλμός κορεσμού πάνω στην καρδιά. Ο αναπνευστικός σκανδαλισμός εξαλείφει τα αναπνευστικά σφάλματα αλλά αυξάνει τον χρόνο της εξέτασης.

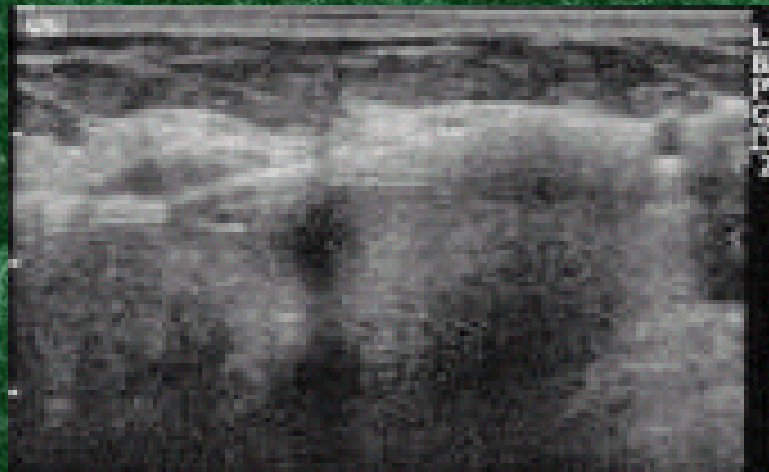
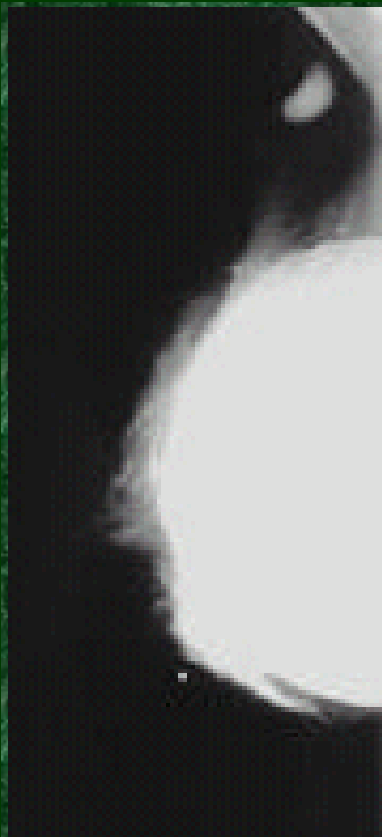


- 1. Προσθετικά εμφυτεύματα στον μαστό. Οι εικόνες MRI μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την διάγνωση ρωγμών στην μεμβράνη των εμφυτευμάτων ή στην εισχώρηση σιλικόνης στον ιστό του μαστού. Ενδοκαψικές και εξωκαψικές διαρροές σιλικόνης μπορούν να ανιχνευτούν και μπορεί να εμφανιστεί το τυπικό μορφολογικό εύρημα που συσχετίζεται με την μεμβράνη εμφυτευμάτων που έχει υποστεί ρήξη (LINGUINI).

- Για την εκτίμηση της σιλικόνης εφαρμόζετε ακολουθία **STIR/IRTSE** ή **TIRM** .Σε αυτήν την περίπτωση μας ενδιαφέρει η ατελής καταστολή λίπους και σιλικόνης . Μετράμε ένα πρωτόκολλο εντοπιστή με καταστολή νερού και σιλικόνης (ενδιάμεσο TI). Αν η εικόνα εντοπιστή εμφανίσει σιλικόνη εφαρμόζουμε ακολουθία με καταστολή νερού και σιλικόνης , ενώ αν η εικόνα εντοπιστή εμφανίσει μόνο νερό εφαρμόζουμε ακολουθία με καταστολή σιλικόνης.





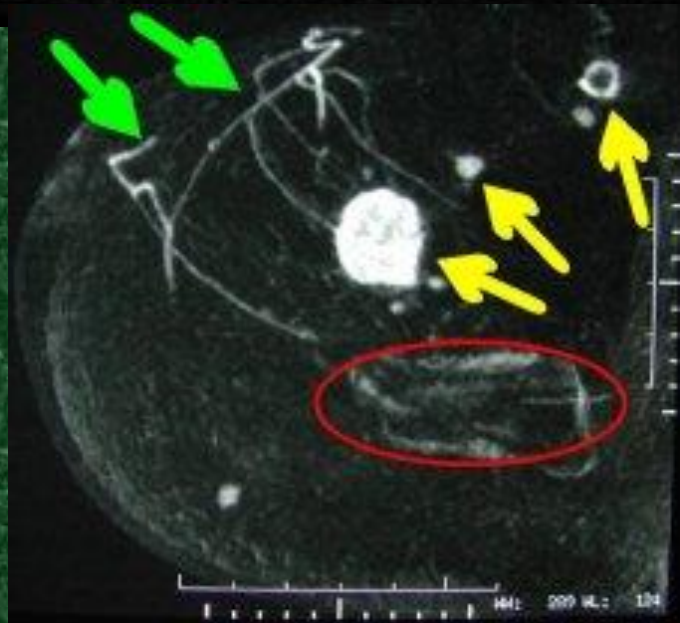
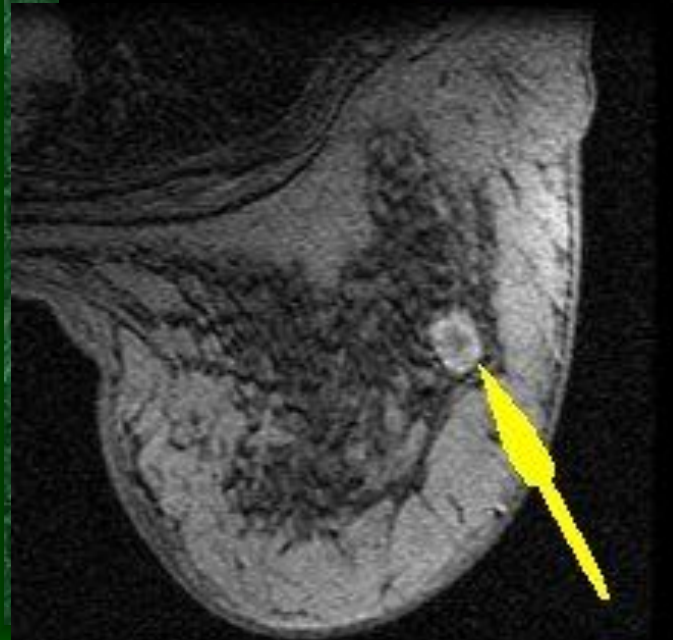
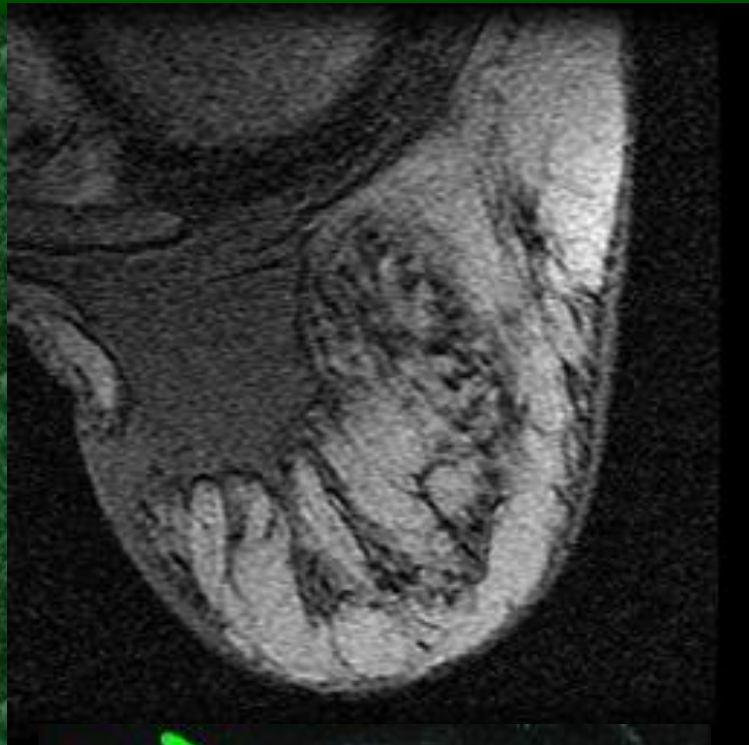


- Υποτροπή νεοπλασιών ή ανάπτυξη νέας εξεργασίας σε χειρουργημένο μαστό. Είναι ένα πρόβλημα που συμβαίνει κυρίως σε περιπτώσεις τμηματεκτομής του μαστού. Σε αυτές τις περιπτώσεις στην περιοχή του χειρουργείου αναπτύσσεται ουλώδης ή κοκκιωματώδεις ιστός με αποτέλεσμα η κλινική εξέταση και οι συμβατικές μέθοδοι (κλασσική Μαστογραφία, Υπερηχοτομογραφία) να μη μπορούν να διαφοροδιαγνώσουν το πρόβλημα αυτό, δηλαδή αν είναι ουλώδης ή κοκκιωματώδεις ιστός από υποτροπή της νεοπλασίας.

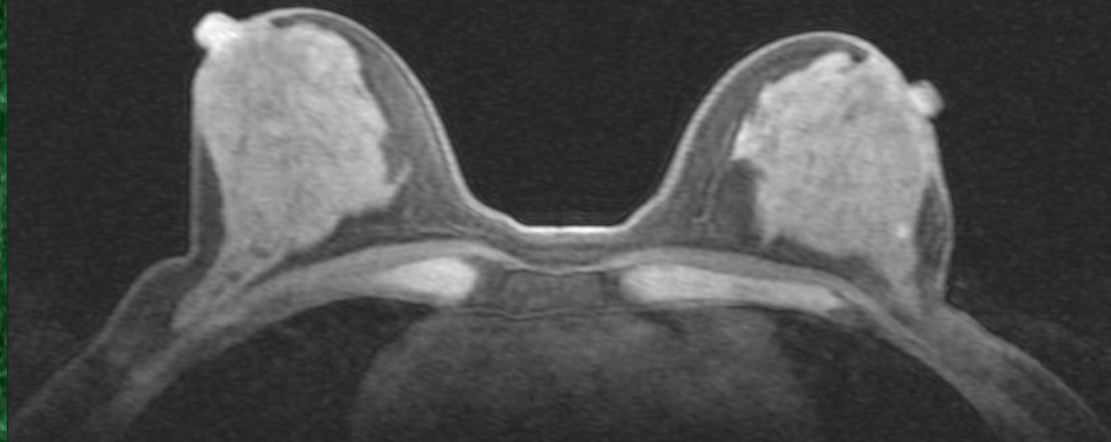
Εφαρμόζεται δυναμική μελέτη διότι στις κλασσικές T1 εικόνες φαίνονται οι δύο ιστοί με χαμηλό σήμα και στις T2 με ενισχυμένο σήμα με γρήγορη έγχυση παραμαγνητικής ουσίας με βάση το Γαδολίνιο.

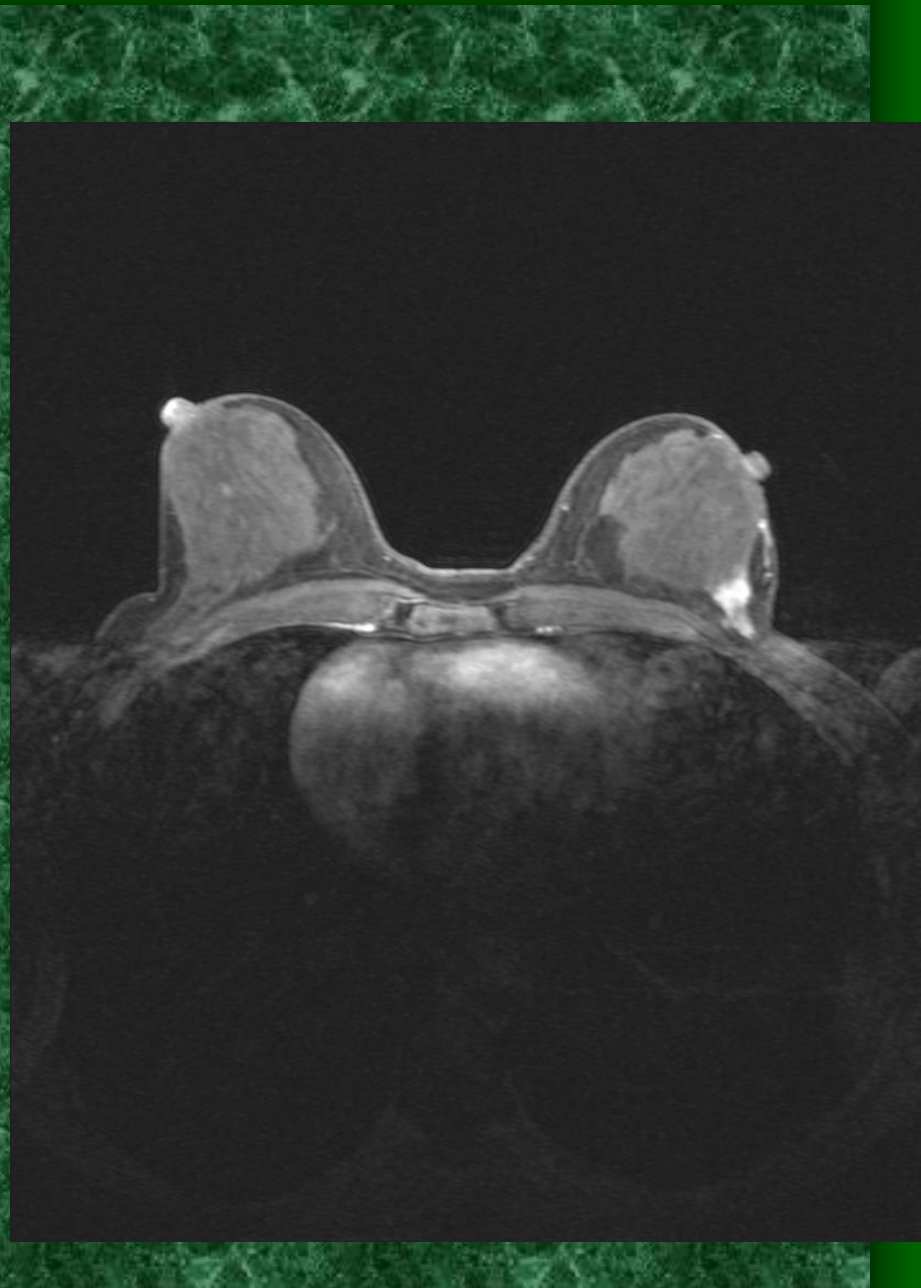
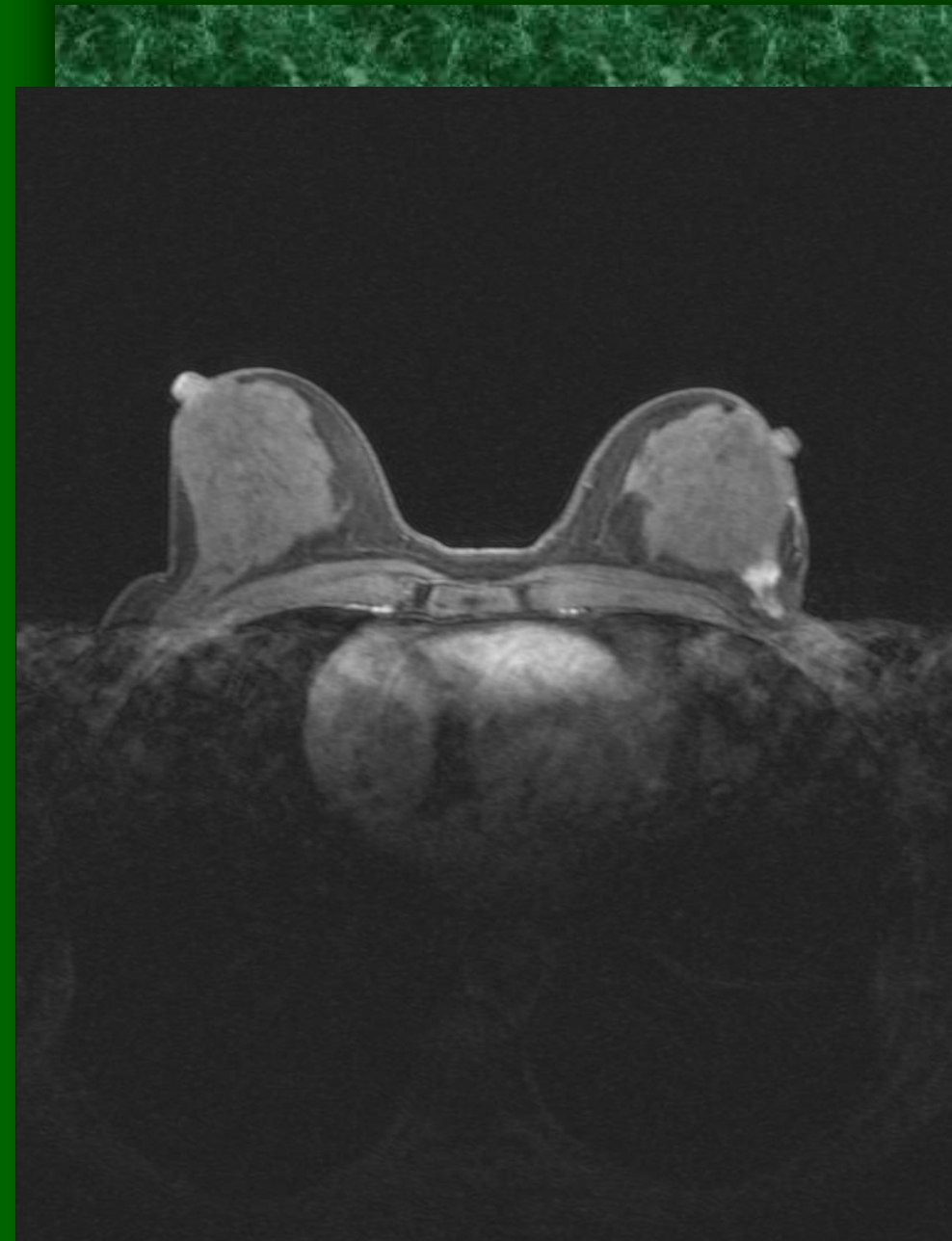
- Ο ουλώδης ιστός και ο νεοπλασματικός ιστός έχουν διαφορετική συμπεριφορά μετά την έγχυση σκιαστικού. Η νεοπλασία αυξάνει γρήγορα το σήμα ενώ ο ουλώδης ιστός καθυστερημένα. Παράγουμε τις καμπύλες έντασης σήματος (άξονας X) προς το χρόνο (άξονας Ψ) και βγάζουμε το συμπέρασμα. Η εξέταση μπορεί να γίνει έξι μήνες μετά το χειρουργείο γιατί σε πιο πρώιμο στάδιο έχουμε πολλές διάχυτες περιοχές πρόσληψης.

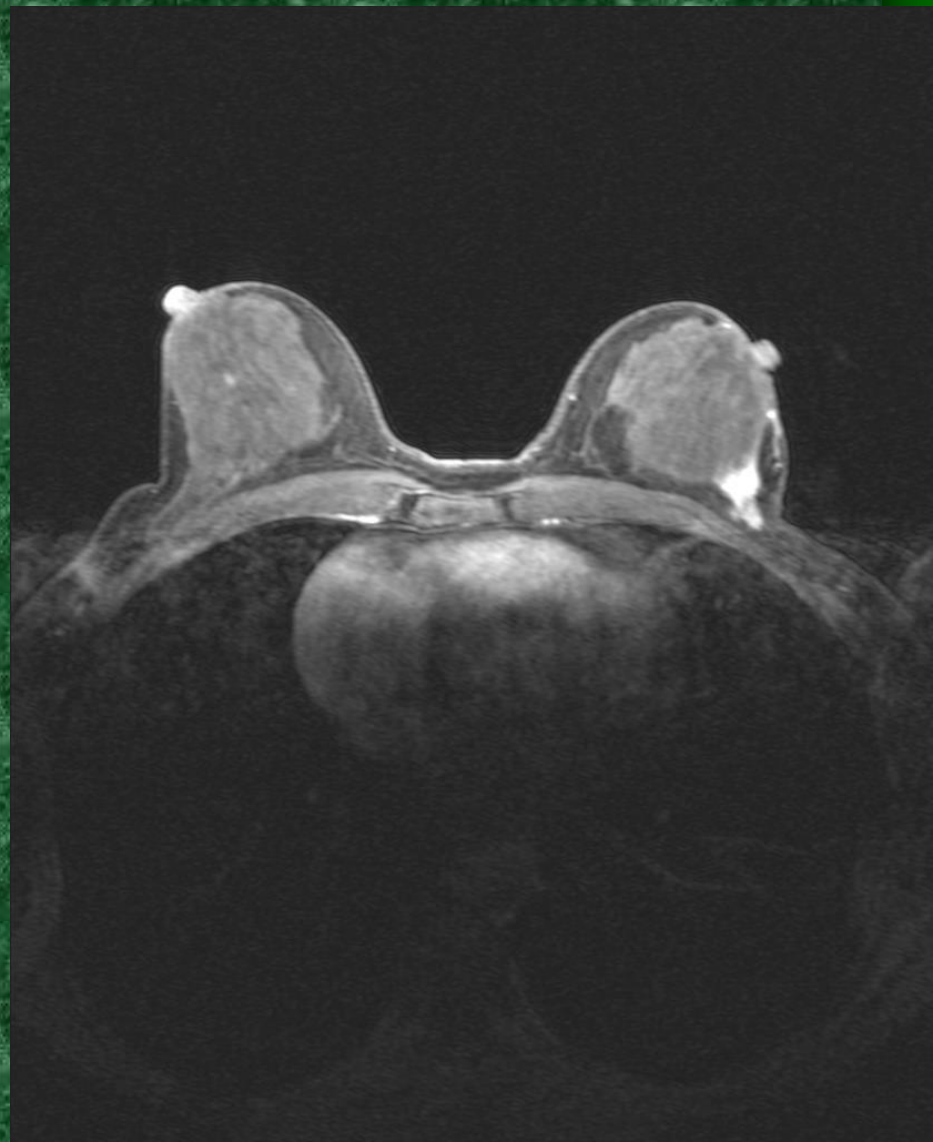
- Η ευαισθησία της Μ.Μ είναι 93% της μαστογραφίας 67% και της κυτταρολογικής 79 % που οφείλεται στο σφάλμα του δείγματος.
- Η ίδια τεχνική εφαρμόζεται και σε ακτινοθεραπεία του μαστού με την διαφορά ότι η Μ.Μ πρέπει να γίνει 12 μήνες μετά την ακτινοθεραπεία.

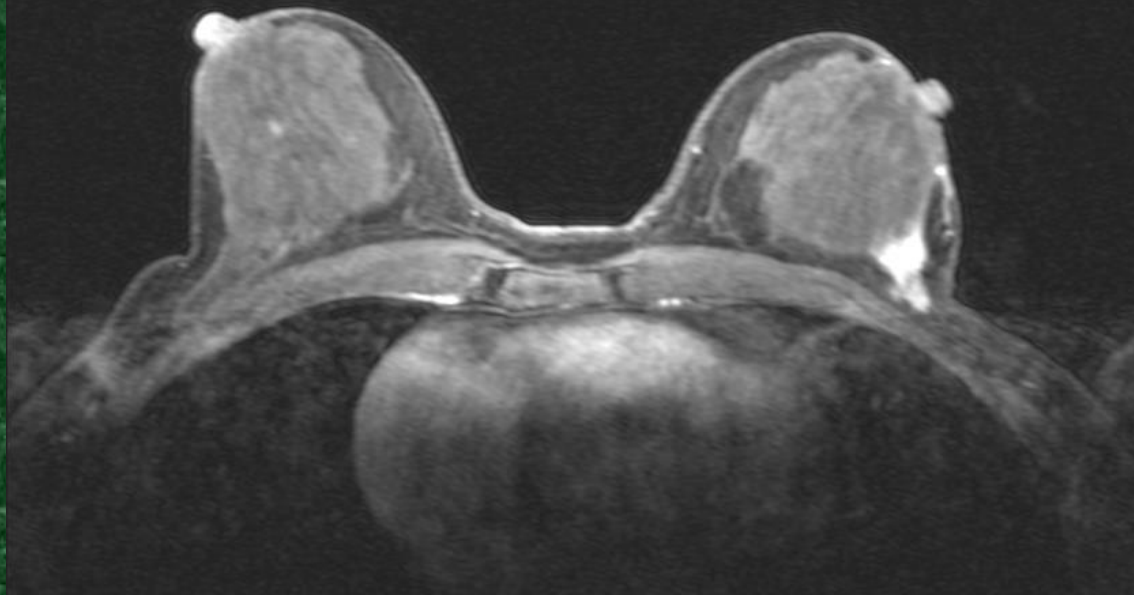


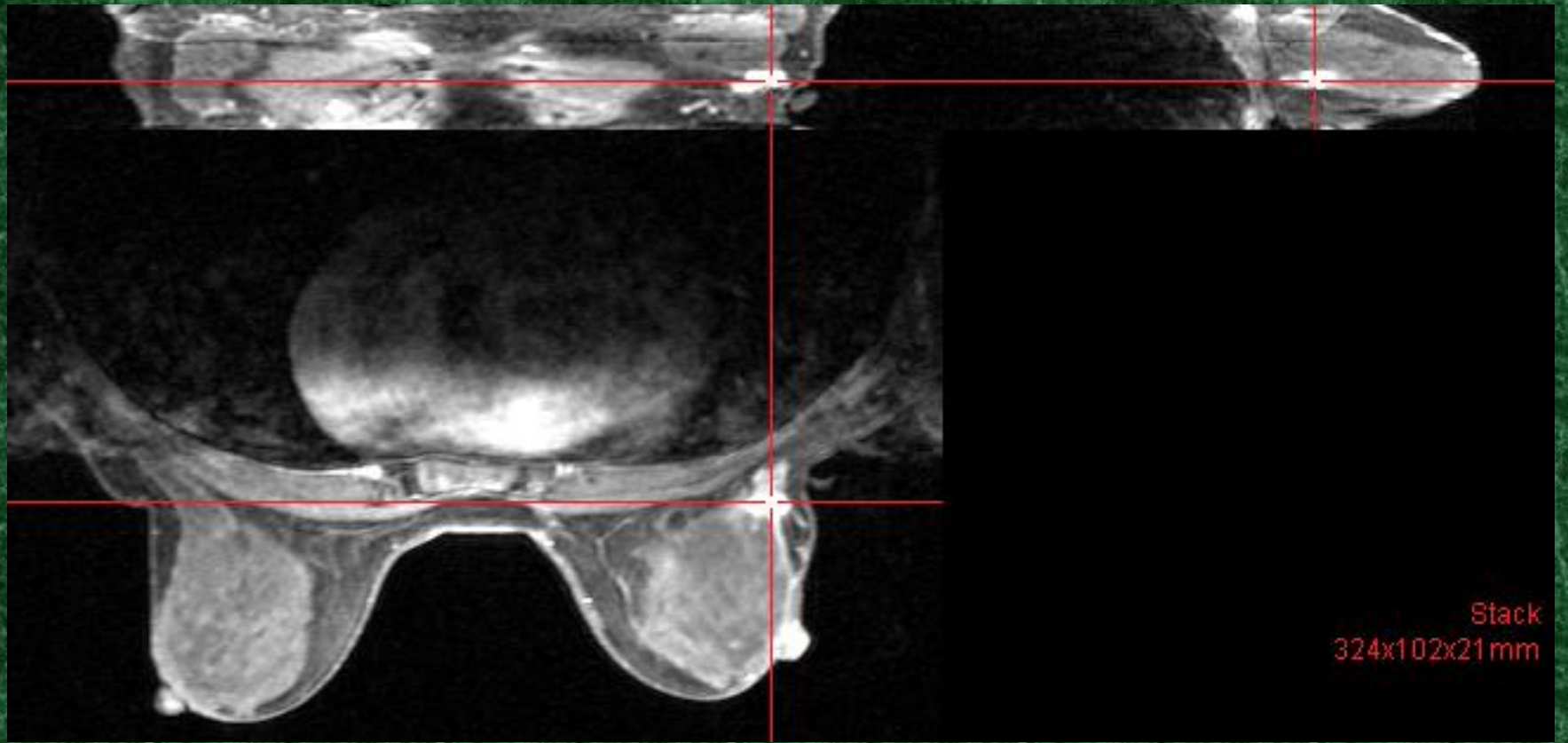
- Αλλοιώσεις μαστού. Διαφωνία υπάρχει ακόμη και σήμερα για την MRI απεικόνιση όσον αφορά την ανίχνευση και τον χαρακτηρισμό των αλλοιώσεων του μαστού. Πολλά ερευνητικά προγράμματα που τρέχουν έχουν δείξει ότι όλα τα καρκινώματα στήθους μεταδίδουν ένα υψηλότερο σήμα εφαρμόζοντας δυναμική μελέτη.



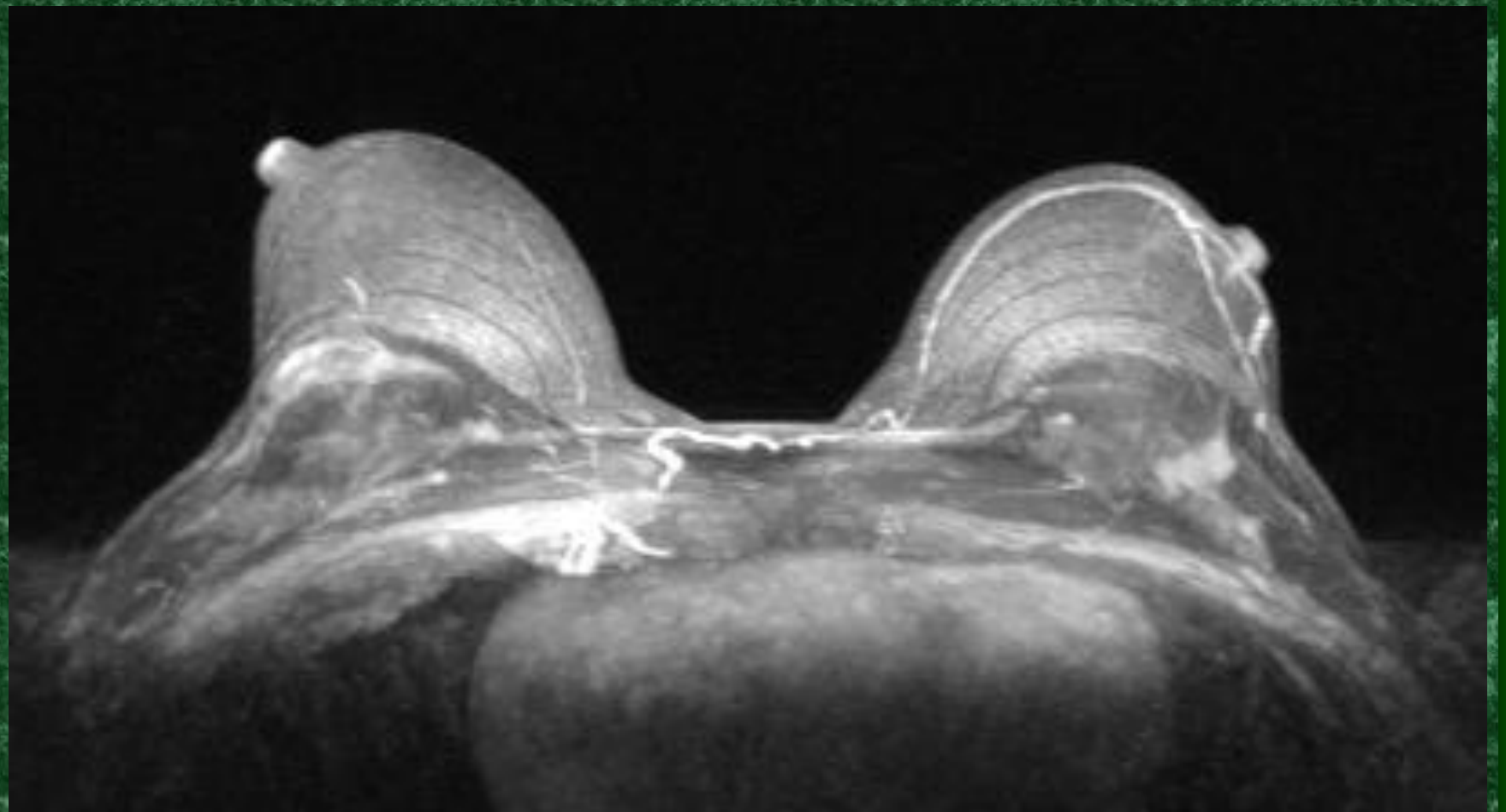


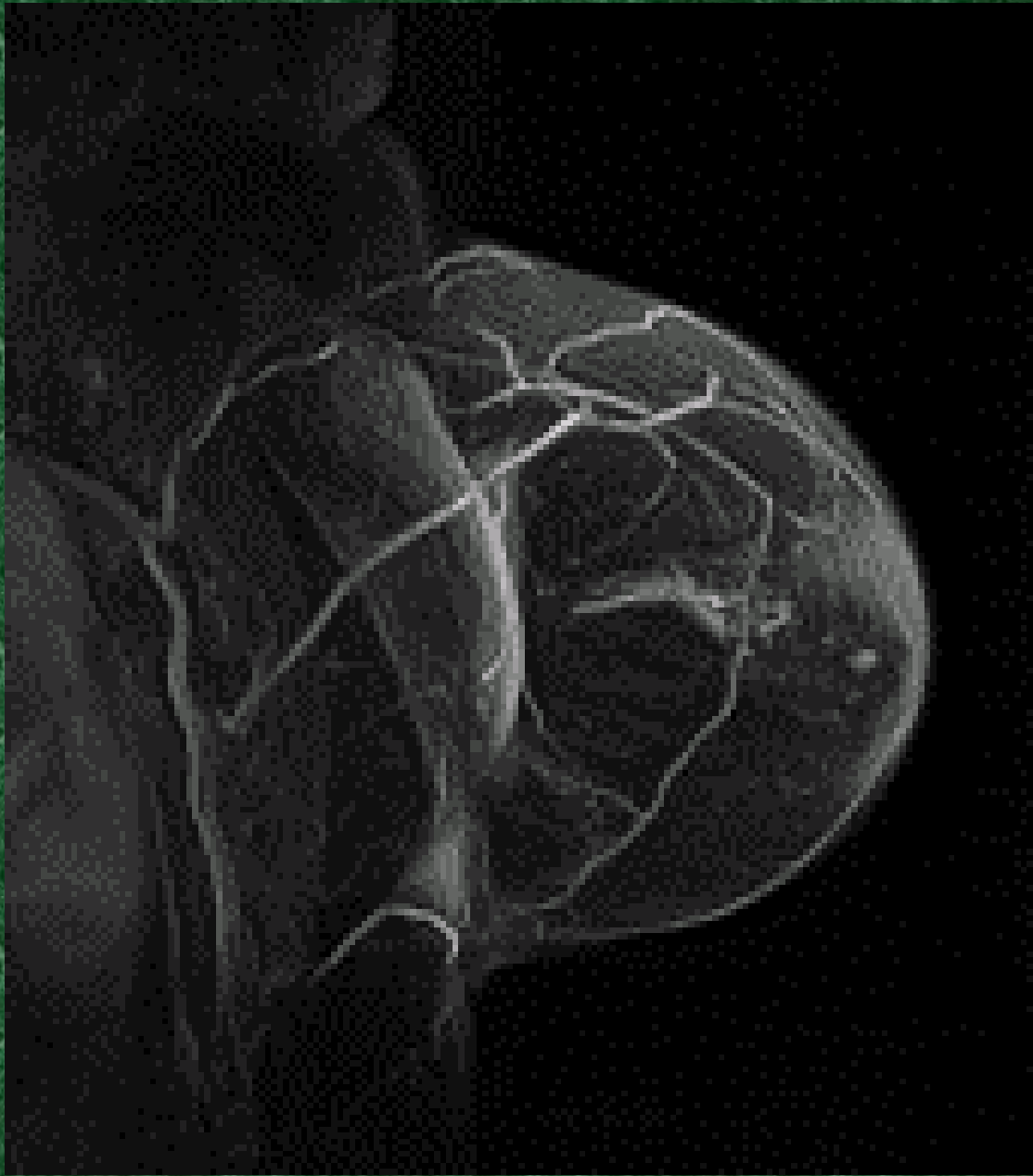


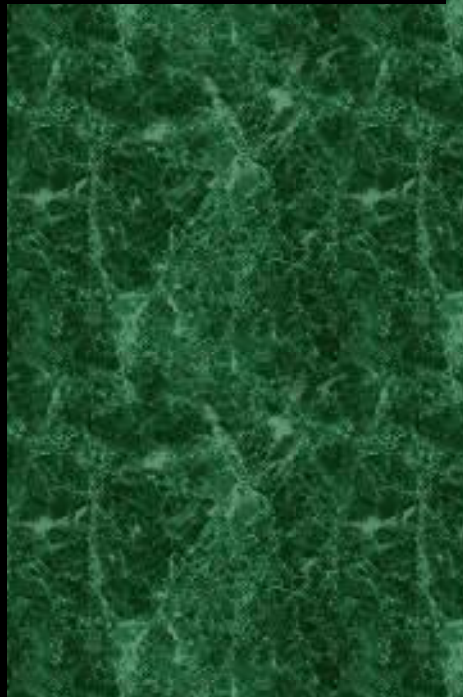
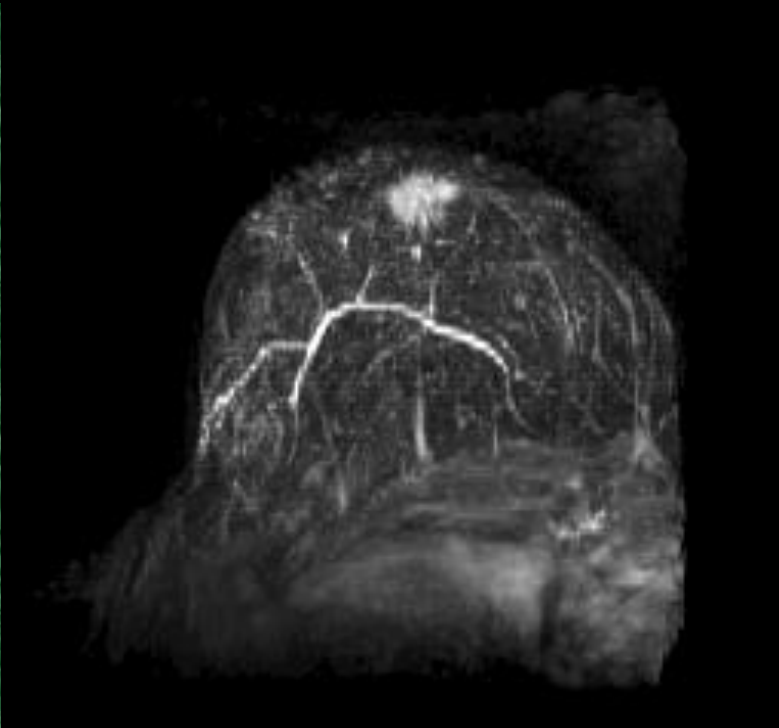
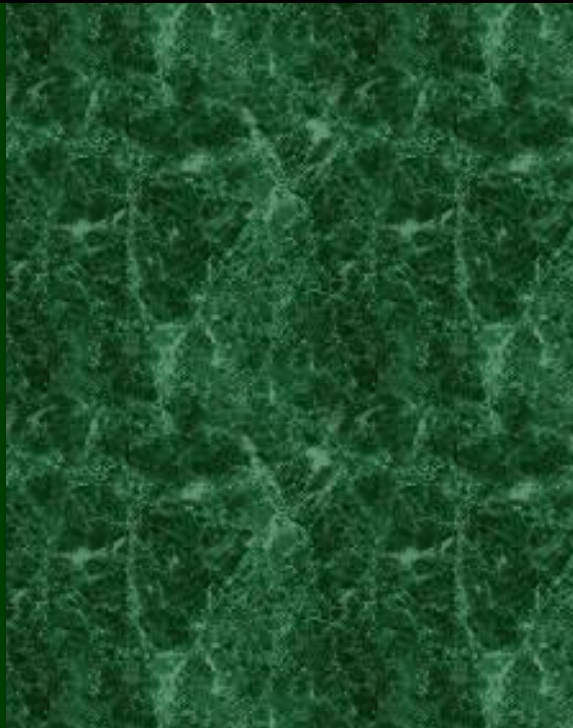
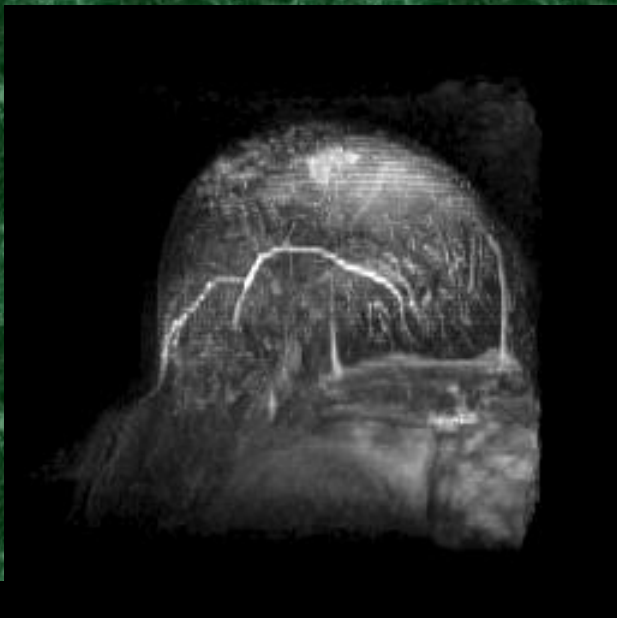
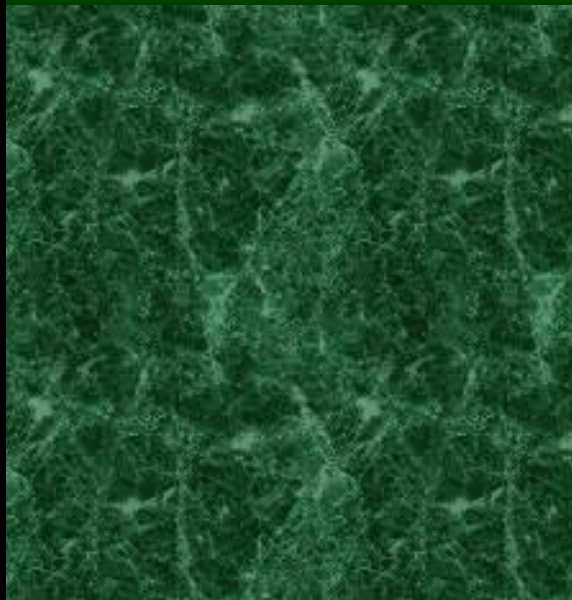
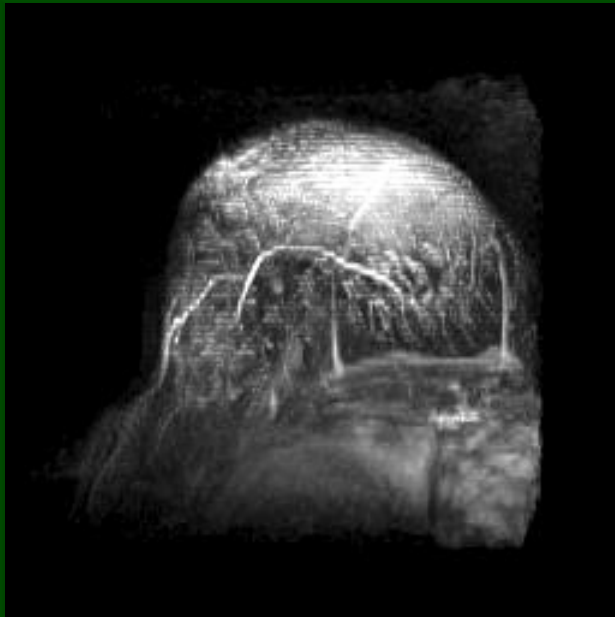




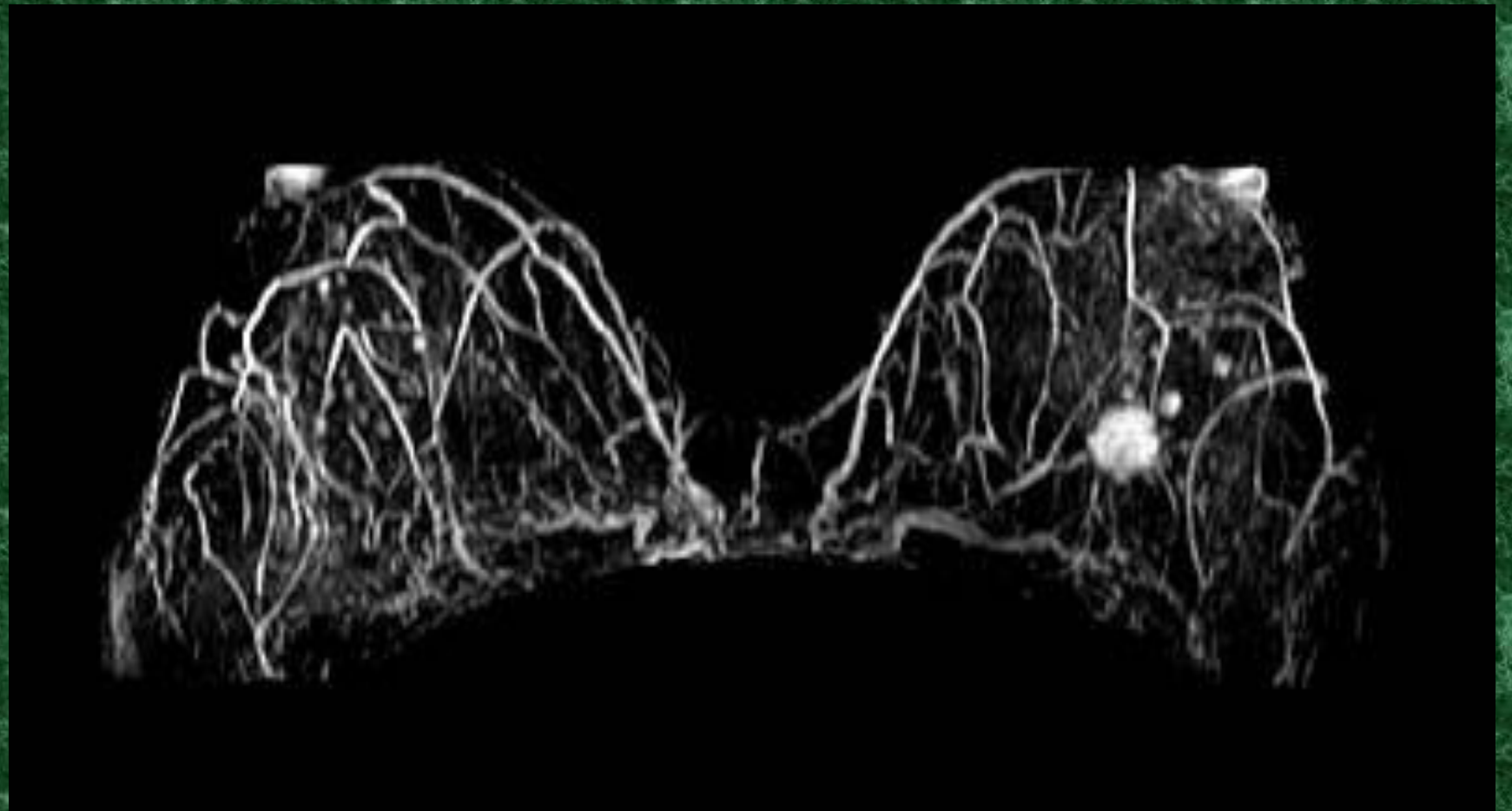
Stack  
324x102x21 mm







- Ένα άλλο ερευνητικό πρωτόκολλο που τρέχει και έχει θεαματικά αποτελέσματα είναι η ανίχνευση δορυφόρων εστιών στους μαστούς.



- Ικανοποιητικά αποτελέσματα έχουν και οι επεμβατικές πράξεις, απαιτείτε βέβαια ειδικός εξοπλισμός.
- Επίσης η μέθοδος της M.M μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση καρκινωμάτων σε γυναίκες με υψηλό κίνδυνο για ανάπτυξη καρκίνου ή να διαφοροδιαγνώση κακοήθεια από καλοήθεια.

Υστερεί όμως στην ανίχνευση πορώδους καρκινώματος σε σύγκριση με την μαστογραφία ή για πολύ μικρό καρκίνωμα (<3mm).

111106/100

111107/100

A  
3  
7

P  
3  
8  
7

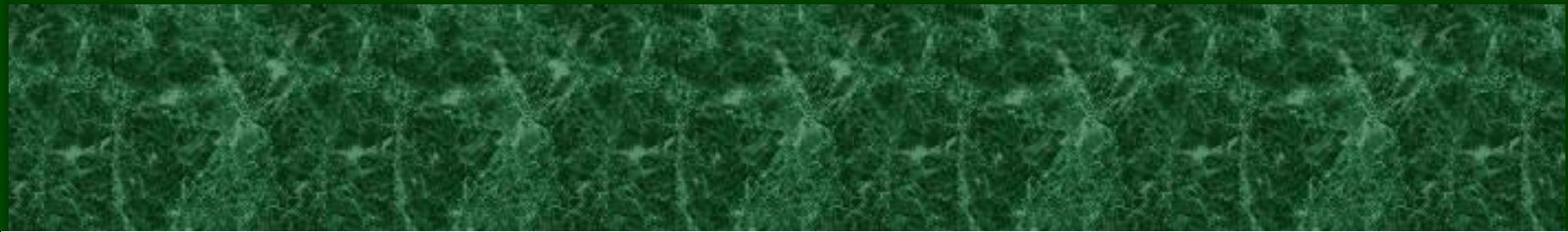
P  
3

TR:21.2  
TE:2.1/Fr  
2.8thk/0.0sp  
W:1790/L:807

TR:21.2  
TE:2.1/Fr  
2.8thk/0.0sp  
W:1790/L:807

T92

T92

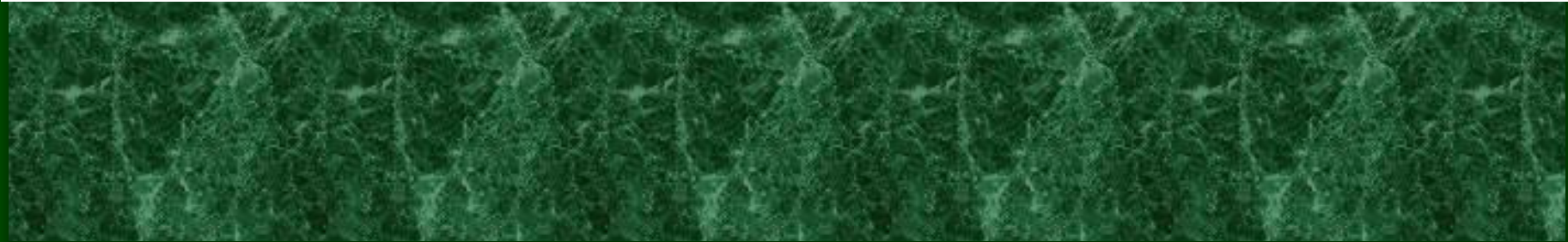
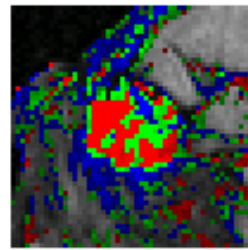
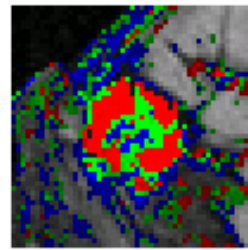
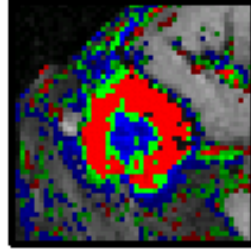
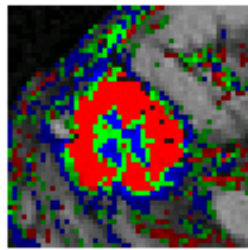
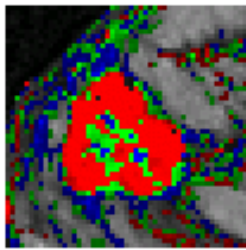
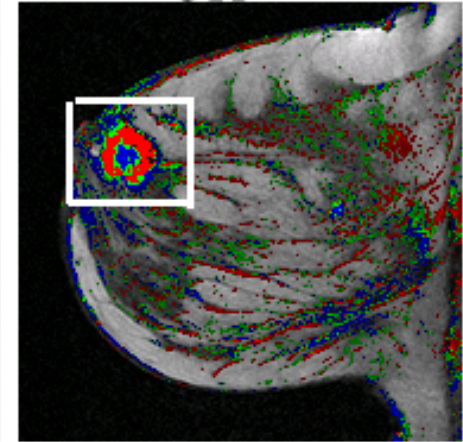
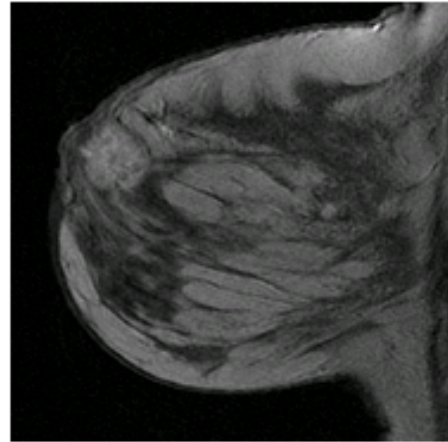
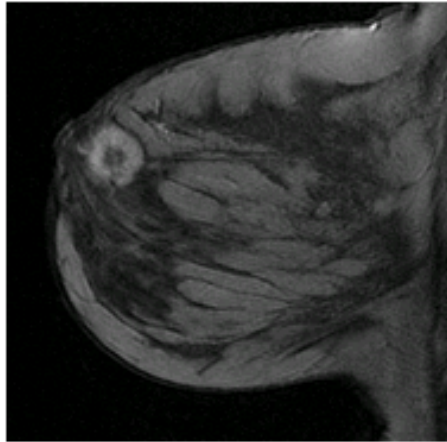
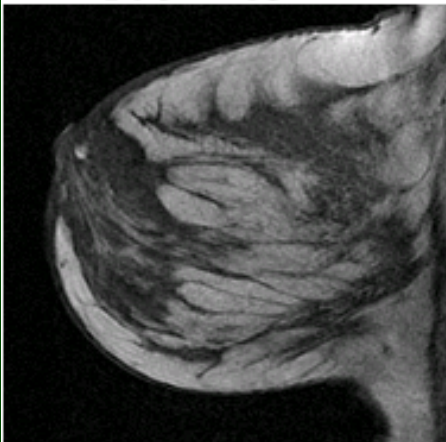


*Pre - t0*

*Post - t1*

*Post - t2*

*3TP*

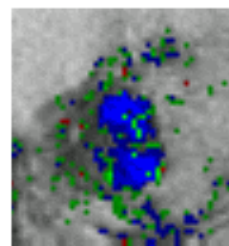
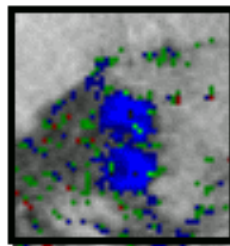
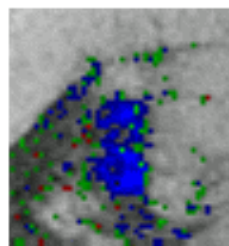
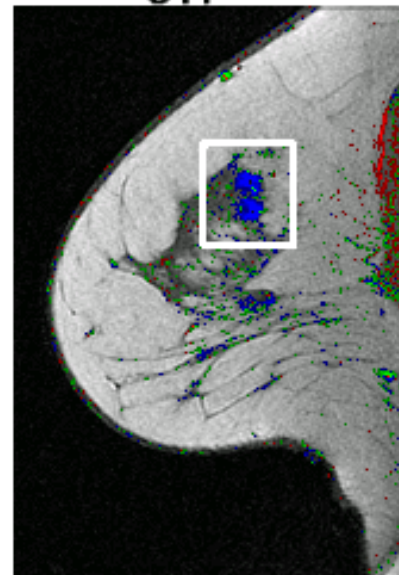
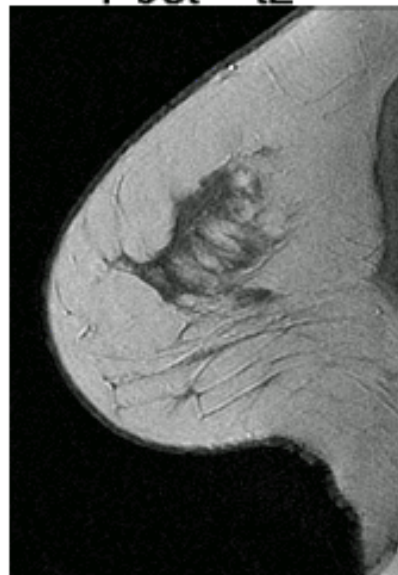
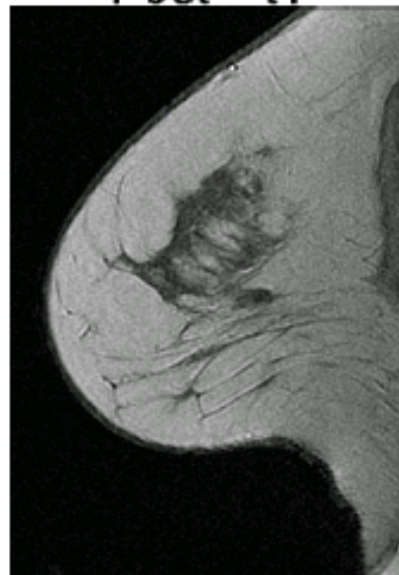
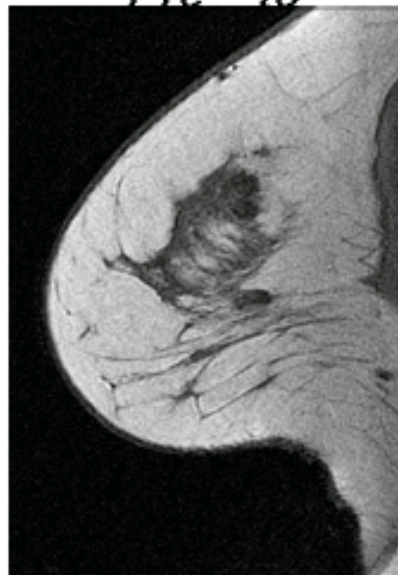


*Pre - t0*

*Post - t1*

*Post - t2*

*3TP*



# CARCINOMA

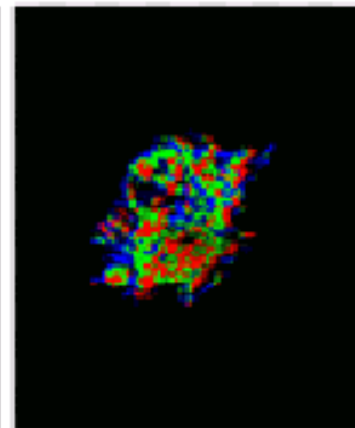
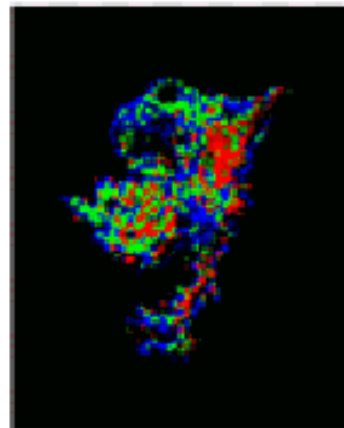
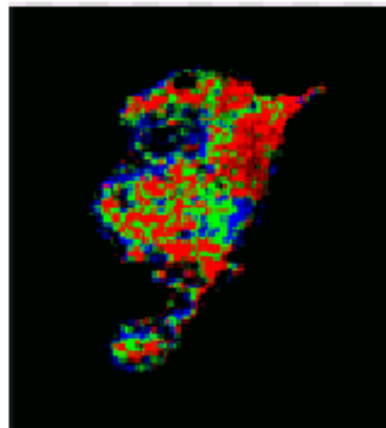
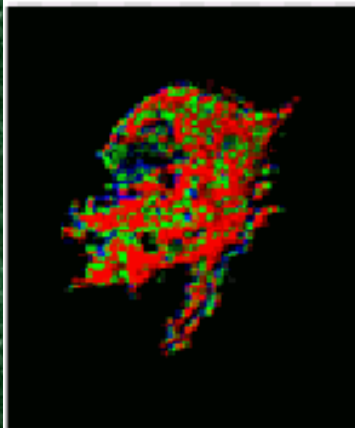
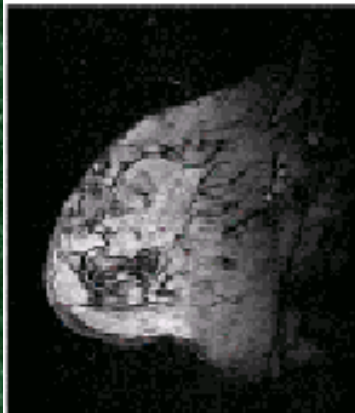
After treatment

Before

1 month

2 months

3 months



- Η μαγνητική μαστογραφία λόγω των ποικίλων δυνατοτήτων της αφενός, και της μη έκθεσης των ασθενών σε ακτινοβολία αφετέρου, είναι μια εξέταση που υπόσχεται πολλά για το μέλλον.

