

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

μαστογραφία

από τη βασική επιστήμη
έως την καθημερινή
κλινική πρακτική



Σ.Τ.Α.Α.Ε. ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΕΛΛΑΔΟΣ



Σ.Τ.Α.Α.Ε.
ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

Από την βασική επιστήμη έως την καθημερινή κλινική πρακτική

Μαρία Ιωάννου

MSc, Τεχνολόγος Ακτινολογίας Ακτινοθεραπείας, Κέντρο Μαστού Metropolitan General

Φωτεινή Πώποτα

PhD - Sales Specialist, Mammography & X-Ray

Τζούλια Δημητρίου

BSc, RT Mammography & X-Ray

Σταύρος Αρμπής

Field Engineer DGS

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

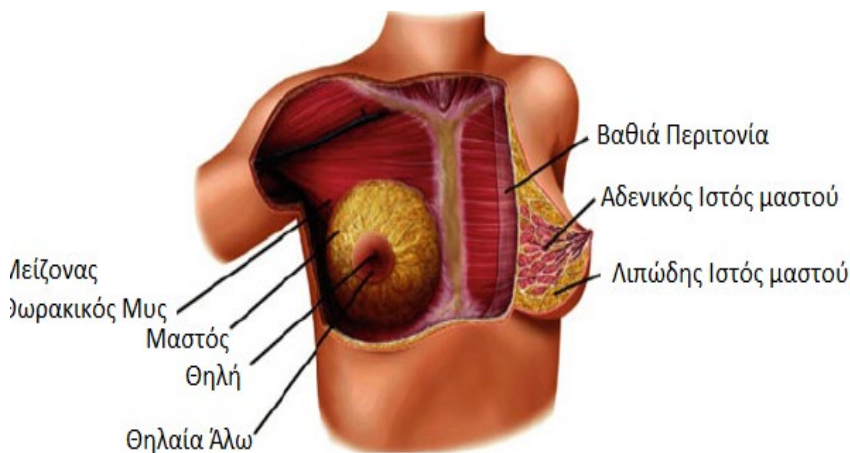
1. ΑΔΡΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ	5
1.A. Στοιχεία Ανατομίας Μαστού	7
1.B. Στοιχεία Φυσιολογίας	13
1.C. Χαρτογράφηση μαστού	17
1.D. Συχνές Μαστολογικές Παθήσεις	25
2. ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑΣ	37
2.A. Αρχές Λειτουργίας	39
2.B. Σύστημα Μαστογράφου:	40
2.C. Ποιοτικά Χαρακτηριστικά:	44
3. ΛΗΨΗ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑΣ	45
4. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ & ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ	53
4.A Τοποθέτηση:	55
4.B. Βασικές Προβολές:	56
4.C. ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ	68
4.D. Επιπρόσθετες Λήψεις	87
4E. ΕΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ	138
5. ΣΥΜΠΙΕΣΗ	155
6. ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΟΜΟΣΥΝΘΕΣΗ ΜΑΣΤΟΥ	
– DIGITAL BREAST TOMOSYNTHESIS (DBT)	163
7. ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ	171
8. ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΗΣ ΑΝΤΙΘΕΣΗΣ	
– CONTRAST ENHANCED MAMMOGRAPHY (CEM)	183
9. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΙΚΟΝΑΣ / ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (QA)	191
10. ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ	
– ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΒΟΗΘΟΥΜΕΝΗΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ (CAD)	197
11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	201

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΑΔΡΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ

1.Α. Στοιχεία Ανατομίας Μαστού

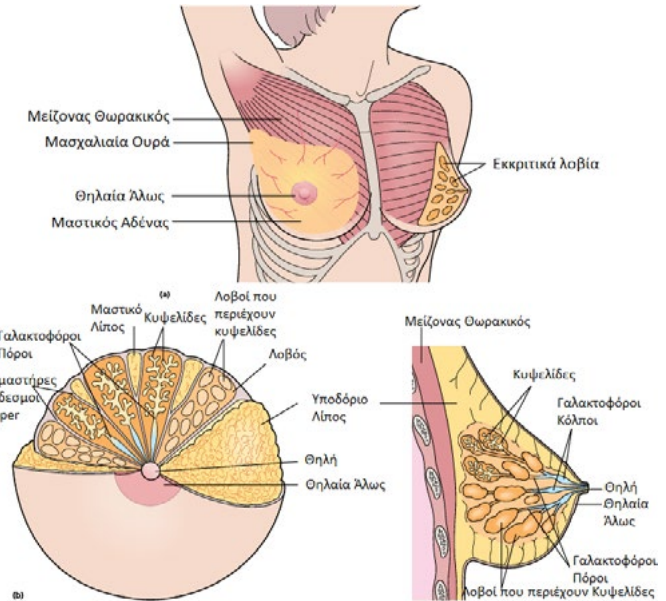
Ο μαστός είναι μια ημισφαιρική λιπώδης πτυχή του δέρματος που βρίσκεται στο πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα και περιλαμβάνει το μαζικό αδέν. Ο κάθε μαστός εκτείνεται από τη 2η-3η μέχρι την 6η-7η πλευρά και από το πλάγιο χείλος του στέρνου έως την πρόσθια ή τη μέση μασχαλιαία γραμμή ^[1]. Το σχήμα του μαστού, μόλις αυτός αναπτυχθεί πλήρως, μοιάζει με «δάκρυ». Εντούτοις, τόσο το σχήμα όσο και το μέγεθος του μαστού εξαρτώνται από γενετικούς, φυλετικούς και διατροφικούς παράγοντες, καθώς και από την ηλικία και την εμμηνοπαυσιακή κατάσταση του



Εικόνα 1:
Επισκόπηση Εξωτερικής και Εσωτερικής Δομής του μαστού [2].

ατόμου. Στην εικόνα 1 απεικονίζεται η εσωτερική κι εξωτερική δομή του μαστού. Το εξωτερικό τμήμα του μαζικού αδέν εκτείνεται προς τη μασχάλη, κατά μήκος του κάτω ορίου του μείζονος θωρακικού, σχηματίζοντας τη μασχαλιαία ουρά του Sprence. Ο κύριος όγκος του ιστού του μαστού εκτείνεται συνήθως στο άνω έξω τεταρτημόριο αυτού. Αυτό είναι και το τεταρτημόριο στο οποίο εντοπίζονται συχνότερα τόσο κακοήθεις όσο και καλοήθεις βλάβες του μαστού. (Εικ. 2)

Πρόσθια Επιφάνεια του μαστού: Αυτή καλύπτεται από λείο, λεπτό δέρμα τυπικού πάχους 0,5–2,0 mm και περίπου στο μέσο (λίγο πιο κάτω και έξω) λαμβάνουν χώρα η θηλή και η θηλαία άλως.



Εικόνα 2:

(α) Αγγειακή και λεμφική ανατομία της περιοχής του μαστού. (β) Εσωτερική δομή τμήματος του μαστικού αδένα: (αριστερά), τμήμα του μαστού που απεικονίζεται η ροή γάλακτος (δεξιά) [5].

Θηλή- Θηλαία Άλω: Η θηλή αποτελεί ένα έπαρμα του δέρματος του μαστού με σχήμα κωνοειδές ή κυλινδροειδές, στην κορυφή του οποίου υπάρχουν 15-20 στόμια όπου καταλήγουν οι γαλακτοφόροι πόροι του αδένα. Η θέση της θηλής δεν είναι σταθερή, καθώς εξαρτάται από το μέγεθος του μαστού, το βαθμό χαλάρωσης κλπ. Επίσης η θηλή μπορεί να είναι επίπεδη ή εισέχουσα (εισολκή θηλής) και περιβάλλεται από τη θηλαία άλω.

Η θηλαία άλω αποτελεί μια υποστρόγγυλη και ελαφρά επηρμένη περιοχή γύρω από τη θηλή, με διάμετρο μεταξύ 1,5 και 6 εκ. Στην επιφάνειά της παρουσιάζονται 10-15 μικρά επάρματα, τα θηλαία οζίδια, κάτω από τα οποία βρίσκονται οι αδένες του Montgomery που θεωρούνται σμηγόνιοι, αλλά και τροποποιημένοι σμηγματογόνοι αδένες και των οποίων η έκκριση αυξάνεται κατά τη γαλακτοφορία [3], [4], [5].

Οπίσθια επιφάνεια του μαστού: Αυτή είναι ελαφρά υποκοίλη, επικάθεται στην περιτονία του μείζονος θωρακικού μυός και σε μεγάλους μαστούς εκτείνεται μέχρι τον πρόσθιο οδοντωτό ή τον έξω λοξό κοιλιακό μυ [3] [4].

Υπομαστική Πτυχή: Η υπομαστική πτυχή είναι το κάτω όριο του μαστού όπου ο ιστός του μαστού συναντά το θωρακικό τοίχωμα. Οι περισσότερες γυναίκες έχουν ένα βαθμό ασυμμετρίας στους μαστούς, με αποτέλεσμα το μέγεθος, το σχήμα και η θέση στο θωρακικό τοίχωμα να διαφέρει ελαφρώς από τα δεξιά προς τα αριστερά.

Η γνώση της εξωτερικής ανατομίας είναι απαραίτητη για την σωστή τοποθέτηση του μαστού για τη μαστογραφική εξέταση και η γνώση της εσωτερικής ανατομίας για την αξιολόγηση της μαστογραφικής εικόνας.

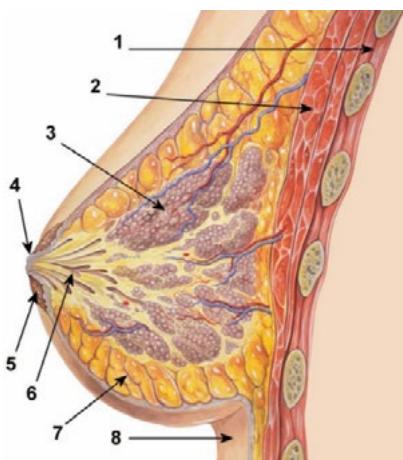
Στη μαστογραφία το λίπος που περιέχεται στο μαστό είναι ακτινοδιαφανές ενώ το αδενικό στοιχείο εμφανίζεται ως περιοχές αυξημένης πυκνότητας.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ

Ο μαστός εσωτερικά αποτελείται από τον **αδενικό ιστό** (ή μαζικό αδένα) και τον **λιπώδη ιστό** (ή περιμαστικό λίπος).

Αδενικό Τμήμα μαστού: Αυτό επικάθεται στην περιτονία του μείζονος θωρακικού μυός γεγονός που επιτρέπει την ελαφριά κίνηση του μαστού στο θωρακικό τοίχωμα. Ο αδενικός ιστός εκτείνεται έως χαμηλά στη μασχάλη σαν μια τριγωνικού σχήματος προεξοχή. Το τμήμα αυτό του μαστού ονομάζεται **μασχαλιαία ουρά ή «Ουρά του Spence»**. Ο αδενικός ιστός έχει δισκοειδές σχήμα, εδράζεται πίσω από τη θηλαία άλω και μόλις υπερβαίνει τα όριά της. Η πρόσθια επιφάνεια του αδένα αποτελείται από 15-20 λοβούς (πυραμοειδούς σχήματος) οι οποίοι παράγουν το γάλα και τους γαλακτοφόρους πόρους, οι οποίοι συγκλίνουν και τελικά εκβάλλουν στη θηλή ^[2-4].

Εκκριτικό Τμήμα του μαζικού αδένα: αποτελείται από τις αδενοκυψέλες ή τις τελικές μονάδες των λοβίων και των πόρων, τις τελικές πορολοβιακές μονάδες (TDLU – Terminal Ductal-Lobular Units) που συνενώνονται και δημιουργούν τους αρχικούς μικρούς κλάδους των γαλακτοφόρων πόρων. (Εικόνα 3)

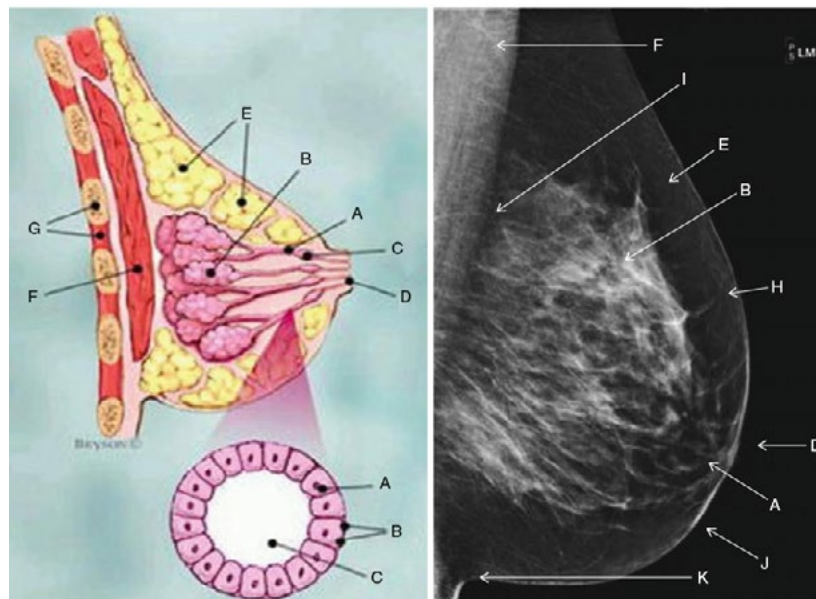


Εικόνα 3:

Εσωτερική Δομή του Μαστού

1. Μεσοπλεύριοι μύες
2. Θωρακικοί μύες
3. Λοβοί του μαζικού αδένα
4. Θηλή
5. Θηλαία άλω
6. Γαλακτοφόροι κόλποι
7. Περιμαστικό λίπος
8. Δέρμα ^[6].

Εικόνα 4:
 Σχηματική και
 μαστογραφική απεικόνιση
 εσωτερικής ανατομίας του
 μαστού [2].
 Α. Γαλακτοφόρος πόρος
 Β. Λοβία
 C. Διατομή γαλακτοφόρου
 πόρου
 D. Θηλή
 E. Λιπώδης Ιστός
 F. Μείζονας θωρακικός μυς
 G. Θωρακικό τοίχωμα/
 πλευρές
 H. Σύνδεσμοι Cooper
 I. Οπισθομαστικός χώρος
 K. Υπομαστική πτυχή
 J. Δέρμα



Περιμαστικό Λίπος: Αποτελεί συνέχεια του υποδόριου λίπους. Περιβάλλει το μαστικό αδένα, ενώ εμφανίζεται αφθονότερο στην πρόσθια περιοχή του μαστού, ανάμεσα στο δέρμα και στο μαζικό αδένα [4]. Διακρίνεται σε μια πρόσθια και μια οπίσθια στιβάδα. Από την πρόσθια περνούν οι κρεμαστές σύνδεσμοι του Cooper, οι οποίοι σε περίπτωση διήθησης από καρκίνο χάνουν την ελαστικότητά τους, έχοντας ως συνέπεια τη βράχυνσή τους, αλλά και την εισολκή του υπερκείμενου δέρματος [3].

Τα κύρια εσωτερικά στοιχεία του μαστού και τα αντίστοιχα μαστογραφικά χαρακτηριστικά φαίνονται στην εικόνα 4.

Μύες του μαστού:

Οι μύες οι οποίοι χαρακτηρίζουν το μαστό είναι οι εξής:

- Μείζων θωρακικός
- Ελάσσων θωρακικός
- Πρόσθιος οδοντωτός
- Πλάτυς ραχιαίος
- Υποπλάτιος
- Έξω λοξός και ορθός κοιλιακός
- Κορακοβραχιόνιος.

Από τους παραπάνω μυς σημαντικότεροι για την τοποθέτηση του μαστού και την αξιολόγηση της εικόνας στην μαστογραφία αποτελούν ο θωρακικός μυς (μείζων κι ελάσσων) και ο πλατύς ραχιαίος.

Πλατύς ραχιαίος

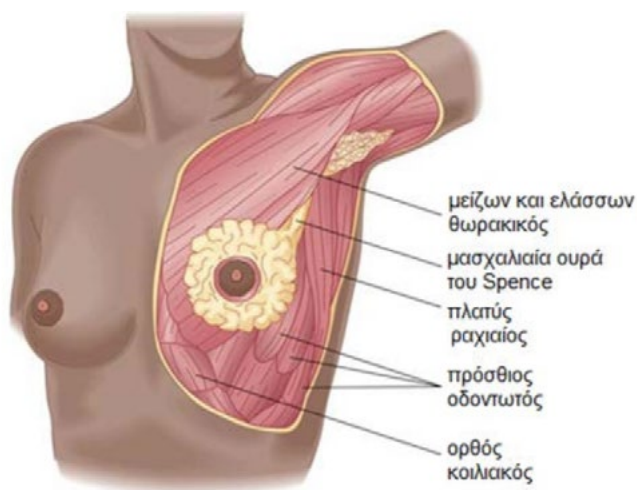
Ο πλατύς ραχιαίος μυς απαρτίζεται από σπονδυλική, πλευρική και λαγόνια μοίρα, καταφύεται στον πυθμένα της αύλακας του δικέφαλου βραχιόνιου μύος ενώ το πρόσθιο χείλος είναι σχεδόν κάθετο προς τη μέση μασχαλιαία γραμμή.

Θωρακικός μυς

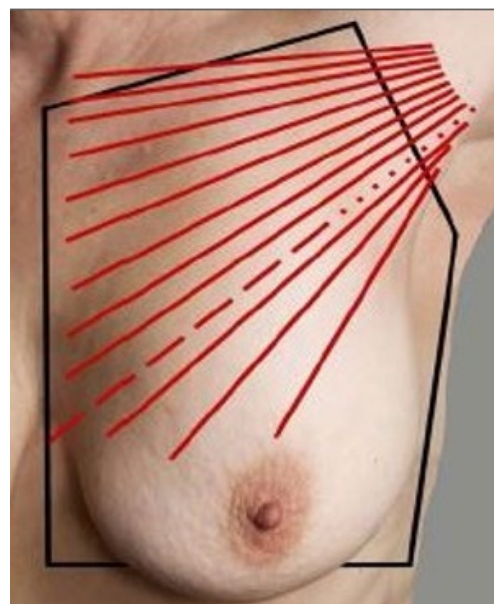
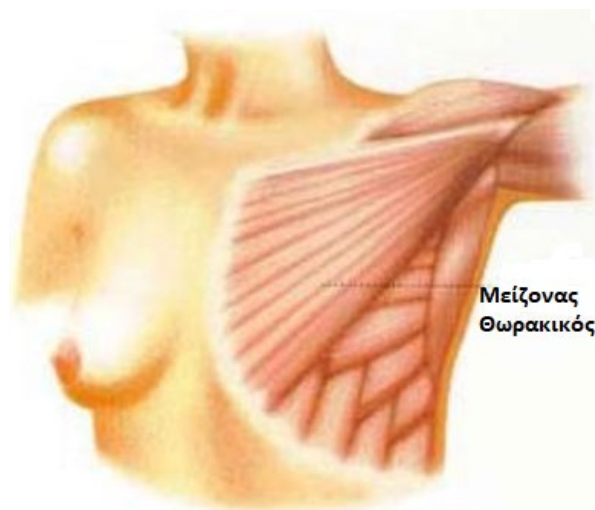
Ο μείζωνας θωρακικός μυς, παρουσιάζει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον από όλους τους υπόλοιπους μυς που σχετίζονται με το μαστό παρά το γεγονός ότι δεν αποτελεί τμήμα του. Η σημασία του οφείλεται στο γεγονός ότι παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στη διαδικασία της τοποθέτησης του μαστού, μιας και αντιπροσωπεύει για τον τεχνολόγο ακτινολόγο ένα σημαντικό οδηγό σημείο το οποίο είναι ουσιαστικό για:

- την κατανόηση της τοποθέτησης του εξεταζόμενου, έτσι ώστε να συμπεριληφθεί όλος ο εξεταζόμενος ιστός στην εικόνα και
- την επακόλουθη αξιολόγηση - ανάλυση της κλινικής εικόνας

Ανατομικά, ο θωρακικός μυς εκτείνεται κάτω από την κεφαλή του εγγύτερου βραχιονίου οστού, καλυπτόμενος από τον δικέφαλο μυ, σχηματίζει το μπροστινό τμήμα της μασχάλης διασχίζει το θώρακα σε διάφορους βαθμούς κλίσης και εισέρ-



Εικόνα 5:
Μύες σχετικοί με το μαστό ^[7].



Εικόνα 6:

Το ελεύθερο όριο του θωρακικού μυός ^[8].

χεται κατά μήκος του πλευρικού ορίου του στέρνου. Το άνω όριο του θωρακικού μυός είναι οριζόντιο. Το πλάγιο όριο είναι σχεδόν κάθετο, κατά μήκος της πλάγιας πλευράς του θώρακα. Μεταξύ αυτών των δύο ορίων, οι μυϊκές ίνες ανοίγουν προς τα έξω και προσανατολίζονται σε διάφορες γωνίες (Εικόνα 6). Αυτές οι γωνιώδεις μυϊκές ίνες αποτελούν πρωταρχικό ρόλο κατά την τοποθέτηση του ασθενούς, ιδιαίτερα στην λοξή προβολή MLO ^[8].

Ο ελάσσων θωρακικός εδράζεται κάτω από το μείζονα μυ κι εκφύεται με οδοντώματα από την κορακοειδή απόφυση της ωμοπλάτης.

Ανδρικός Μαστός

Η βασική κατασκευή του ανδρικού μαστού μοιάζει με εκείνη του γυναικείου. Η διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι ο ανδρικός μαστός δεν δέχεται τα ίδια ορμονικά ερεθίσματα που δέχεται ο γυναικείος μαστός. Οι όρχεις δρουν ανασταλτικά ως προς την ανάπτυξη των μαστών, με αποτέλεσμα να παραμένει ατροφικός ^{[5], [9]}. Κατά την εφηβεία ο μαστός μπορεί προσωρινά να μεγαλώσει φαινόμενο το οποίο καλείται γυναικομαστία. ^{[5], [10]}.

1.Β. Στοιχεία Φυσιολογίας

Φυσιολογικά, ο μαστός είναι ένα όργανο με βασική λειτουργία τη γαλουχία η οποία συμπεριλαμβάνει τη σύνθεση, έκκριση κι εξώθηση του γάλακτος. Οι εκκριτικές μονάδες των μαστών είναι οι κυψελίδες, μικροί ασκοί σε συνέχεια των γαλακτοφόρων πόρων. Η παραγωγή του γάλακτος ελέγχεται από ένα πολύπλοκο δίκτυο ορμονών.

Ορμόνες του μαστού

Η διακύμανση του επιπέδου των ορμονών έχει ως αποτέλεσμα σημαντικές ιστολογικές αλλαγές στον μαστό κατά τη διάρκεια τόσο της κύησης όσο και του εμμηνορροϊκού κύκλου.

Τα οιστρογόνα είναι η κύρια ορμόνη που ευθύνεται για την ανάπτυξη του μαστού. Οδηγεί σε ανάπτυξη του συστήματος του πόρου, ωρίμανση και ανάδειξη των θηλών. Τα οιστρογόνα είναι λιποδιαλυτά και στο σώμα μιας γυναίκας παράγονται από τις ωοθήκες και σε μικρότερο βαθμό από τα επινεφρίδια.

Η προγεστερόνη απελευθερώνεται από τις ωοθήκες και διεγείρει την ανάπτυξη των τερματικών αγωγών και των λοβιο-κυψελιδικών δομών. Τόσο τα οιστρογόνα όσο και η προγεστερόνη μπορούν να αυξήσουν τον συνδετικό ιστό και το λίπος, οδηγώντας έτσι στη στρογγυλεμένη μορφή του πλήρως ανεπτυγμένου μαστού.

Η προλακτίνη συνεργάζεται με τα οιστρογόνα στην ανάπτυξη του πόρου και με την προγεστερόνη στην λοβιο-κυψελιδική ανάπτυξη. Μαζί με την κορτιζόλη και την ινσουλίνη, η προλακτίνη βοηθά στη διαφοροποίηση των κυψελιδικών κυττάρων σε κύτταρα που εκκρίνουν γάλα. Γενικά, διεγείρει την ανάπτυξη και τη διαφοροποίηση των μαστών και τελικά την παραγωγή γάλακτος.

Η ωκυτοκίνη είναι μια πεπτιδική ορμόνη που προκαλεί τη συστολή των μυοεπιθηλιακών κυττάρων, τα οποία πιέζουν το γάλα έξω από τους λοβούς στους γαλακτοφόρους πόρους.

Ανάπτυξη Μαστού

· Εμβρυϊκή περίοδος

Ο μαστός αρχίζει να αναπτύσσεται από την εμβυϊκή περίοδο, ανεξαρτήτως φύλου του εμβρύου. Η ανάπτυξη ξεκινάει κατά την 4η εβδομάδα της κύησης οπότε κι εμφανίζονται στην πρόσθια επιφάνεια του εμβρύου οι δύο μαστικές ακρολοφίες [3]. Κατά την 9η εβδομάδα ο μαζικός ιστός μετατρέπεται σε δύο παχύνσεις οι οποίες αντιστοιχούν στους μαστούς στο άνω μισό του θώρακα. Λίγο πριν τη γέννηση, συμπαγείς αθροίσεις κυττάρων εκτείνονται στον υποδόριο ιστό και εξελίσσονται σε αδενοκυψέλες και γαλακτοφόρους πόρους ενός διαφοροποιημένου μαστού [11].

· Βρεφική και παιδική ηλικία

Αμέσως μετά τη γέννηση, ο μαστός αποτελεί και για τα δύο φύλα ένα υπολειμματικό όργανο συνιστάμενο μόνο από πόρους. Συνήθως παραμένει σε αδράνεια μέχρι την εφηβεία.

· Εφηβεία

Ο μαστός αρχίζει να αναπτύσσεται κανονικά στα θήλεα κατά την ένταξή τους στην ήβη. Η διαδικασία αυτή, αρχίζει με την έναρξη της έκκρισης ορμονών, όπως οιστρογόνα, γοναδοτροπίνες και αυξητική ορμόνη [3]. Κατά τη περίοδο αυτή, παρατηρείται αύξηση του μεγέθους των μαστών λόγω αύξησης του συνδετικού ιστού και συσσώρευση λίπους σ' αυτούς και όχι λόγω της ανάπτυξης των γαλακτοφόρων πόρων. Αντίθετα, το αδενικό επιθήλιο των κυψελίδων παραμένει υποπλαστικό μέχρι την επίτευξη της εγκυμοσύνης [10]. Η διόγκωση και επιμήκυνση των γαλακτοφόρων πόρων οφείλονται στην επίδραση των οιστρογόνων, ενώ οι αδενοκυψέλες σχηματίζονται υπό την επίδραση της προγεστερόνης. Η συσσώρευση του λίπους και η αύξηση του συνδετικού ιστού γύρω από τους πόρους και τις κυψέλες οφείλεται στη δράση της αυξητικής ορμόνης και της προλακτίνης [9].

· Αναπαραγωγική περίοδος

Κατά την αναπαραγωγική περίοδο, ο μαστός της γυναίκας υπόκειται σε κυκλικές μεταβολές, ιδίως κατά τον εμμηνορρυσιακό κύκλο. Οι μεταβολές αυτές οφείλονται στις ορμόνες που απελευθερώνονται περιοδικά, ανάλογα με τη φάση που βρίσκεται η γυναίκα. Φυσιολογικά, εκτός εγκυμοσύνης, τα λοβίδια του μαστού αποτελούνται σχεδόν εξ' ολοκλήρου από εκφορητικούς πόρους, οι οποίοι βρίσκονται ανάμε-

σα σε συνδετικό ιστό ^[10].

Στην προεμμηνορρυσιακή φάση, οι πόροι αυτοί επιμκύνονται με αποτέλεσμα οι μαστοί να διογκώνονται. Στους πόρους σχηματίζονται πολλές προεκβολές, το επιθήλιο τους υπερπλάσσεται, ενώ ο συνδετικός ιστός γύρω απ' αυτούς μαλακώνει, διογκώνεται και εμφανίζεται διηθημένος με λεμφοκύτταρα. Οι αλλαγές αυτές, σε συνδυασμό με τοπικό οίδημα και υπεραιμία, προκαλούν διάταση του αδένου και ταυτόχρονα κάνουν το μαστό πιο ευαίσθητο, προκαλώντας έτσι συχνά το αίσθημα του πόνου (μαστοδυνία) ^[9].

- **Κύηση**

Κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, ο μαστός φτάνει στη μέγιστη ανάπτυξή του. Τα οιστρογόνα διεγείρουν τους πόρους και τους λοβούς ώστε αυτοί να πολλαπλασιαστούν και το αδενικό επιθήλιο αντικαθιστά τον λιπώδη ιστό. Στο δεύτερο τρίμηνο, η προγεστερόνη ενεργοποιεί το εκκριτικό επιθήλιο. Κατά το τελευταίο τρίμηνο οι κυψελικοί και οι γαλακτοφόροι πόροι γεμίζουν με πρωτόγαλα και προς το τέλος της εγκυμοσύνης αυξάνεται η κυκλοφορία της προλακτίνης με αποτέλεσμα να αρχίζει η παραγωγή γάλακτος, λίπους και πρωτεϊνών.

Μετά τον τοκετό, η μείωση των οιστρογόνων και της προγεστερόνης απελευθερώνει την αναστολή της προλακτίνης και αρχίζει η γαλακτογένεση. Όταν σταματήσει ο θηλασμός, το γάλα παράγεται για αρκετούς μήνες αλλά σε μικρότερες ποσότητες. Το στήθος συνήθως επιστρέφει στο προηγούμενό του μέγεθος.

- **Εμμηνόπαυση**

Όταν επέλθει εμμηνόπαυση η λειτουργία των ωθηκών εκπίπτει με αποτέλεσμα τα επίπεδα των οιστρογόνων και της προγεστερόνης να μειώνονται σημαντικά. Αυτό έχει ως συνέπεια την ελάττωση του μεγέθους των αδενοκυψελών και την ατροφία των εκφορητικών πόρων και των λοβιδίων. Με την πάροδο της ηλικίας, η ποσότητα του λιπώδους ιστού αυξάνεται και του αδενικού ιστού μειώνεται. Το σχήμα και η δομή αλλοιώνεται, καθώς η αύξηση του λιπώδους ιστού προκαλεί αύξηση του μεγέθους του μαστού ενώ παράλληλα η υποχώρηση του ινώδους ιστού προκαλεί χαλάρωση ^[10].

- **Μαστοδυνία (Πόνος στο μαστό)**

Η μαστοδυνία αποτελεί συχνή διαταραχή μεταξύ των γυναικών και σπάνια σχετί-

ζεται με κακοήθεια του μαστού. Ορισμένες φορές, ο πόνος σχετίζεται με κάποια τοπική διόγκωση, όμως σε ποσοστό μικρότερο του 5% οι επώδυνες διογκώσεις είναι κακοήθειες.

Συχνά, δεν είναι δυνατό να προσδιοριστεί η ακριβής αιτία αυτού του πόνου. Η μαστοδυνία μπορεί να ταξινομηθεί στις παρακάτω κατηγορίες:

- *Κυκλική Μαστοδυνία*

Αφορά τον πόνο στο μαστό ο οποίος σχετίζεται με τον εμμηνορροϊκό κύκλο λόγω ορμονικής διακύμανσης. Συχνά σχετίζεται με διόγκωση του μαστού κι ευαισθησία και συνήθως είναι αμφοτερόπλευρη. Ο πόνος εντείνεται μερικές εβδομάδες πριν από την έναρξη της περιόδου, μειώνεται την ημέρα που αρχίζει η έμμηνος ρύση και υποχωρεί τις επόμενες ημέρες. Εμφανίζεται συχνότερα σε προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες στην τρίτη ή τέταρτη δεκαετία της ζωής.

- *Μη Κυκλική Μαστοδυνία*

Αφορά τον πόνο στο μαστό που δεν σχετίζεται με τον έμμηνο κύκλο και δεν επηρεάζεται από τις ορμονικές αλλαγές στο σώμα. Αντίθετα, συχνά σχετίζεται με εσωτερικές ανατομικές αλλαγές, τραυματισμούς, χειρουργικές επεμβάσεις, λοιμώξεις ή μερικές φορές με άλλη παθολογία του μαστού, π.χ. κύστεις μαστού ή ινοαδένωμα. Συνήθως περιγράφεται ως ένας εντοπισμένος οξύς, καυστικός πόνος στο μαστό. Είναι μονόπλευρος, σταθερός και διαλείπων, και συνήθως αφορά μια εντοπισμένη περιοχή.

- *Εξωμαστική Μαστοδυνία*

Αφορά τον ψευδή πόνο στην περιοχή του μαστού που προέρχεται από μια θέση έξω από αυτόν, όπως η καρδιά, οι πνεύμονες, το θωρακικό τοίχωμα ή ο οισοφάγος. Ο εξωμαστικός πόνος του μαστού μοιάζει σαν να ξεκινά από τον ιστό του μαστού, αλλά στην πραγματικότητα είναι ένας πόνος που έχει την προέλευσή του κάπου αλλού. Για παράδειγμα, ο πόνος που προέρχεται από το θωρακικό τοίχωμα, ο επιγαστρικός πόνος ή ο πόνος της χοληδόχου κύστης μπορεί να δίνουν λανθασμένη εντύπωση πόνου στο μαστό ^[12].

1.C. Χαρτογράφηση μαστού

Οδηγά σημεία στη μαστογραφία

Ο πρωταρχικός στόχος κατά την τοποθέτηση στη μαστογραφία είναι η οπτικοποίηση της μέγιστης ποσότητας του ιστού του μαστού με τον πιο ικανοποιητικό και αποτελεσματικό τρόπο. Προκειμένου να επιτευχθεί ο σκοπός αυτός, είναι απαραίτητο να γίνουν κατανοητές ορισμένες ανατομικές δομές και πως αυτές επηρεάζουν την τοποθέτηση. Στη συμβατική ακτινογραφία, για την τοποθέτηση σχεδόν όλων των τμημάτων του σώματος χρησιμοποιούνται κάποιες ανατομικές δομές ως οδηγά σημεία, π.χ. για τη λεκάνη χρησιμοποιείται η πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και το οστό της ηβικής σύμφυσης. Επίσης χρησιμοποιείται το σύστημα φωτεινού πεδίου της λυχνίας σε συνδυασμό με τα ανατομικά σημεία προκειμένου να ελεγχθεί ότι τα σημεία αυτά είναι τοποθετημένα με ακρίβεια στο φωτεινό πεδίο και ότι κανένα από τα μέρη του σώματος δεν εξαιρείται από την εικόνα.

Για τη μαστογραφία χρησιμοποιούνται ανατομικά σημεία του μαστού και του θώρακα ως οδηγά σημεία έτσι ώστε ο τεχνολόγος ακτινολογίας ακτινοθεραπείας (Τ.Α.Α) να είναι σίγουρος ότι έχει συμπεριληφθεί στην εικόνα όλος ο ιστός του μαστού πριν από την έκθεση.

Τέσσερα όρια ορίζουν φυσικά το μαστό. Στόχος είναι να συμπεριληφθεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερο τμήμα του ιστού του μαστού που βρίσκεται εντός αυτών των ορίων στις δύο τυπικές προβολές προσυμπτωματικού ελέγχου.

Έχει αποδειχθεί ότι η λοξή προβολή MLO καταδεικνύει τη μέγιστη ποσότητα ιστού του μαστού εντός της περιμέτρου λόγω ανατομικών κριτηρίων και εφαρμογής κατάλληλων τεχνικών τοποθέτησης. Η κεφαλουραία προβολή CC είναι επίσης απαραίτητη για την παροχή πρόσθετων πληροφοριών, καθώς παρέχει μια διαφορετική οπτική απεικόνιση του μαστού που μπορεί να είναι πολύ χρήσιμη για τη διευθέτηση υπερτιθέμενων δομών στην λοξή προβολή. Επί της ουσίας δεν απεικονίζεται περισσότερος ιστός προσθέτοντας την κεφαλουραία προβολή, αλλά παρέχεται μια πολύτιμη εναλλακτική εικόνα του μαστού.



Εικόνα 7:

Διαφορετικοί τύποι μαστού. Ο γυναικείος μαστός μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου, μετά από εγκυμοσύνη ή μετά από απώλεια κιλών ^[13].

• Οπίσθια γραμμή θηλής (PNL)

Ως **οπίσθια γραμμή θηλής (Posterior Nipple Line)** ή άξονας της θηλής ορίζεται η νοπή γραμμή που ενώνει τη θηλή με το θωρακικό μυ. Αν και η οπίσθια γραμμή θηλής δεν είναι στην πραγματικότητα μια ανατομική δομή του μαστού ή του εξεταζόμενου, είναι σημαντικό να λαμβάνεται υπόψη στην τοποθέτηση της μαστογραφίας και στην ανάλυση των εικόνων που προκύπτουν. Το PNL αποτελεί οδηγό σημείο για την ευθυγράμμιση της θηλής με το θωρακικό τοίχωμα. Η γραμμή αυτή διαφοροποιείται σε κάθε εξεταζόμενο κι εξαρτάται τόσο από την κατασκευή του μαστού όσο και από τις αλλαγές που επιφέρονται με την πάροδο των χρόνων. Έτσι, π.χ., σε μια νεαρή γυναίκα το PNL θα είναι σχεδόν κάθετο στο θωρακικό τοίχωμα, ενώ καθώς μεγαλώνει και οι υποστηρικτικές ινώδεις δομές ατροφούν, ο μαστός τείνει να χαλαρώνει. Επομένως η θηλή θα έρθει σε χαμηλότερη θέση με αποτέλεσμα και το PNL να στραφεί πιο χαμηλά. Αυτό δύναται να δημιουργήσει την συμπροβολή των κατώτερων δομών του μαστού. (Εικ. 7)

Προκειμένου να επιτευχθεί η απεικόνιση του μαστού πλήρως και καθαρά η τοποθέτηση και για τις δύο βασικές προβολές θα πρέπει να περιλαμβάνει την ανύψωση του μαστού και κατ' επέκταση του PNL έτσι ώστε αυτή να είναι κάθετη στο θωρακικό τοίχωμα.

Κατά την τοποθέτηση στην λοξή προβολή MLO:

Το κάτω όριο του μαστού ανυψώνεται έτσι ώστε ο μαστός να συγκρατείται προς τα

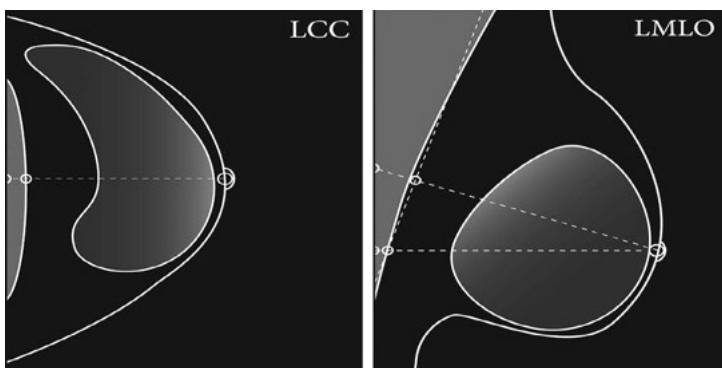
άνω κι έξω. Όταν ο μαστός τοποθετηθεί σωστά, το PNL θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο κάθετο στον θώρακα. Αν και αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα δύσκολο σε ένα μεγάλο και βαρύ μαστό, πρέπει να καταβάλλεται κάθε προσπάθεια για την σωστή ανύψωση του μαστού ώστε να ελαχιστοποιηθεί η συμπίεση των κατώτερων δομών αυτού. Το PNL χρησιμεύει επίσης ως σημείο αναφοράς για την αξιολόγηση της κλινικής εικόνας καθώς ο θωρακικός μυς θα πρέπει να απεικονίζεται σε αυτό το επίπεδο στην λοξή προβολή MLO.

Κατά την τοποθέτηση στην κεφαλουραία προβολή CC:

Απαιτείται και πάλι να είναι ανυψωμένο το κινητό κάτω όριο του μαστού. Ένας εύκολος τρόπος για να επιτευχθεί η σωστή θέση είναι απλά να ανυψωθεί ο μαστός μέχρι το PNL να είναι κάθετο στο θωρακικό τοίχωμα, όπως ακριβώς συμβαίνει και με την λοξή προβολή MLO.

Το μήκος του PNL μετράται στις κεφαλουραίες και λοξές προβολές για να προσδιοριστεί εάν έχει απεικονιστεί επαρκής ιστός στη μαστογραφία. Στην λοξή προβολή, το PNL εκτείνεται προς τα πίσω από τη θηλή, κάθετα στο πρόσθιο όριο του θωρακικού μυός. Να σημειωθεί ότι αυτή η γραμμή είναι κάθετη στον μυ και **ΟΧΙ** στην άκρη της εικόνας. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων (όταν είναι κάθετο στον θωρακικό μυ), το PNL στην λοξή προβολή MLO θα δείχνει ελαφρώς προς τα κάτω, ακολουθώντας το φυσικό περίγραμμα του ιστού του μαστού (Εικ. 8).

Αυτό γίνεται εύκολα κατανοητό, λαμβάνοντας υπόψη τη φυσική γωνία ή κλίση του θωρακικού μυός στον οποίο το PNL πρέπει να είναι κάθετα ευθυγραμμισμένο. Μια γραμμική μέτρηση μπορεί να γίνει στο επίπεδο ή στον άξονα της θηλής από το οπίσθιο όριο της θηλής μέχρι το σημείο που το PNL τέμνει τον μυ.



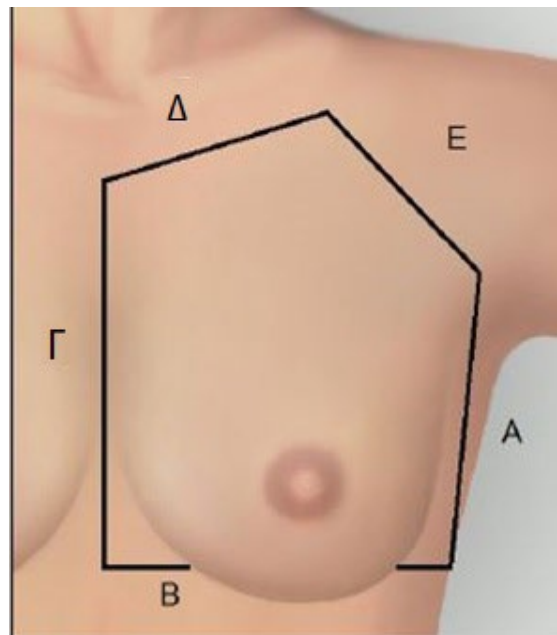
Εικόνα 8:

Προσδιορισμός της Οπίσθιας Γραμμής Θηλής (PNL). CC και MLO: οπίσθεν του θωρακικού μυός ή το πίσω τμήμα της εικόνας. MLO: πιθανόν να υπάρχει διαφοροποίηση στον προσανατολισμό της οπίσθιας γραμμής θηλής ^[14].

Στην κεφαλουραία προβολή CC, η μέτρηση PNL πραγματοποιείται από τη θηλή μέχρι την άκρη της εικόνας, ανεξάρτητα από το αν έχει απεικονιστεί μυς (Εικ.8). Στη συνέχεια, αυτές οι δύο μετρήσεις συγκρίνονται. Θεωρείται ότι έχει συμπεριληφθεί στην εικόνα επαρκής ιστός όταν η μέτρηση στην κεφαλουραία προβολή CC είναι εντός 1,0 cm από τη μέτρηση της λοξής προβολής MLO.

• Τα όρια του μαστού

Δύο από τα όρια του μαστού είναι κινητά και δύο είναι σταθερά. Η δυνατότητα μετακίνησης των δύο κινητών ορίων είναι ένα κρίσιμο στοιχείο της βέλτιστης τοποθέτησης του εξεταζόμενου. Αμφότερα τα κινητά όρια χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση και των δύο τυπικών προβολών στη μαστογραφία.



Εικόνα 9:

Περίμετρος Μαστού [8].

Η περίμετρος του μαστού καθορίζεται από τα ακόλουθα όρια:

- A. Πλευρικό όριο (κινητό): από τη μασχάλη προς την υπομαστική πτυχή
- B. Κατώτερο όριο (κινητό): από την υπομαστική πτυχή προς το στέρνο
- Γ. Έσω όριο (σταθερό): από το στέρνο προς την στερνοκλειδική άρθρωση
- Δ. Άνω όριο (σταθερό): από την στερνοκλειδική άρθρωση προς την κεφαλή του βραχιονίου
- Ε. Άνω όριο (επέκταση): από την κεφαλή του βραχιονίου προς τη μασχάλη

A. Πλευρικό Όριο

Είναι κινητό κι εκτείνεται από την οπίσθια γωνία της μασχάλης, ακριβώς μπροστά από τον πλατύ ραχιαίο μυ μέχρι το κάτω πλάγιο όριο της υπομαστικής πτυχής.

• Στην τοποθέτηση της λοξής προβολής MLO:

Κινείται μεσαία (προς τα έσω), ώστε να ευθυγραμμιστεί η θηλή με το ελεύθερο όριο του θωρακικού μυός, που σχηματίζει το πρόσθιο τμήμα της μασχάλης. Όταν πραγματοποιείται αυτή η κίνηση, ο ιστός του μαστού έρχεται

πιο κοντά στο πίεστρο συμπίεσης και στο σταθερό έσω όριο του μαστού, συμπεριλαμβάνοντας έτσι περισσότερο τμήμα της έσω επιφάνειας του μαστού στην εικόνα.

• **Στην τοποθέτηση της κεφαλουραίας προβολής CC:**

το πλευρικό κινητό όριο του μαστού χρησιμοποιείται και πάλι για να συμπεριληφθεί περισσότερο από τον έξω αδενικό ιστό του μαστού στην εικόνα. Ο τελικός χειρισμός που πραγματοποιεί ο τεχνολόγος ακτινολόγος κατά την τοποθέτηση είναι, καθώς εφαρμόζεται η συμπίεση, να τραβήξει τον πλάγιο ιστό του μαστού προς τα εμπρός, πάνω στον ανιχνευτή. Εν συνεχεία, η σωστή συμπίεση θα διατηρήσει το μαστό στη θέση αυτή για την έκθεση.

B. Κάτω όριο

Είναι κινητό κι εκτείνεται ως μια οριζόντια γραμμή από το κατώτερο σημείο του πλάγιου ορίου μέχρι το κάτω χείλος του στέρνου. Το κατώτερο όριο ανυψώνεται τόσο στην κεφαλουραία όσο και στην λοξή προβολή έτσι ώστε το PNL να είναι κάθετο στο θωρακικό τοίχωμα. Αυτό θα εξασφαλίσει τη μέγιστη και σωστή απεικόνιση του ιστού του μαστού.

Γ. Έσω Όριο

Είναι σταθερό και ουσιαστικά ορίζεται ως μια κατακόρυφη γραμμή που εκτείνεται κατά μήκος του στέρνου. Εκτείνεται από το κάτω χείλος του στέρνου μέχρι τη στερνοκλειδική άρθρωση.

Δ. Ανώτερο όριο

Είναι σταθερό κι εκτείνεται από τη στερνοκλειδική άρθρωση, κάτω από την κλείδα, για να συναντήσει το κάτω έσω χείλος της κεφαλής του βραχιονίου.

E. Ανώτερο όριο (Επέκταση)

Μια επέκταση του άνω ορίου συνεχίζεται από το κάτω έσω χείλος της κεφαλής του βραχιονίου μέχρι το πρόσθιο χείλος του πλατύ ραχιαίου μυός εντός της μασχάλης ^[8].

- **Αδενικός ιστός μαστού**

Ο αδενικός ιστός του μαστού κατανέμεται σε όλη την περιμέτρώ του. Η κατανομή αυτή ποικίλλει, με την πλειονότητα αυτού να εκτείνεται στο άνω, έξω τεταρτημόριο. Η απεικόνιση του μαστού χρησιμοποιώντας τις δύο τυπικές όψεις δεν διασφαλίζει πάντα την απεικόνιση όλου του ιστού του μαστού για κάθε εξεταζόμενο. Λόγω των διαφοροποιήσεων στο μέγεθος και το σχήμα του μαστού, υπάρχουν περιπτώσεις που μπορεί να είναι δύσκολο να συμπεριληφθεί όλος ο αδενικός ιστός του μαστού στις βασικές προβολές.

Προσδιορισμός της θέσης μιας βλάβης – Τοπογραφικός διαχωρισμός της επιφάνειας του μαστού

Ο εντοπισμός της θέσης μιας βλάβης πραγματοποιείται σύμφωνα με τα ακόλουθα:

Πλευρικήτητα: Σε ποιο μαστό εντοπίζεται Αριστερό ή Δεξιό.

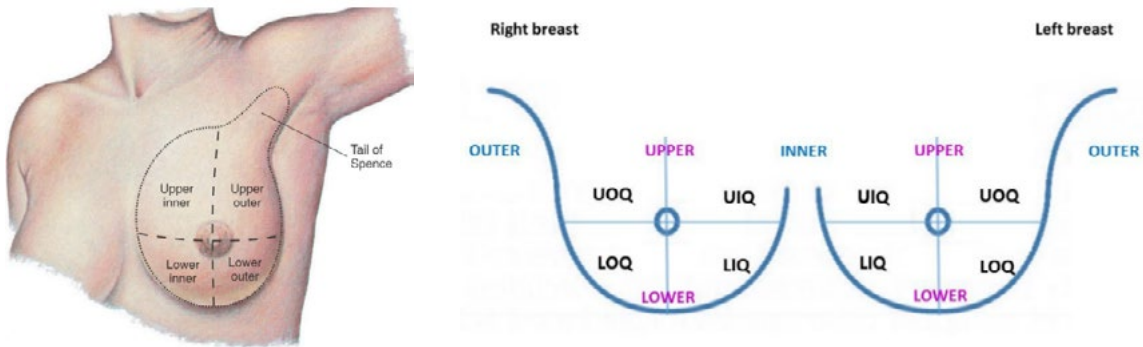
Τεταρτημόριο του μαστού και θέση ώρας: Στη κεφαλουραία προβολή (CC) η θέση μιας βλάβης προσδιορίζεται με βάση τη θέση της ώρας (μέθοδος ρολογιού). Στη λοξή προβολή (MLO) προσδιορίζεται αν η θέση της βλάβης βρίσκεται στο άνω (πάνω από τη θηλή) ή στο κάτω (κάτω από τη θηλή) τεταρτημόριο του μαστού. Κάτι που πρέπει να γίνει κατανοητό είναι ότι στις λοξές προβολές (MLO) γίνεται διαχωρισμός μεταξύ άνω και κάτω τεταρτημορίου, ενώ στις κεφαλουραίες προβολές γίνεται διάκριση μεταξύ έξω κι έσω τεταρτημορίων.

Βάθος: Μια βλάβη μπορεί να εντοπίζεται είτε στο πρόσθιο, στο μεσαίο ή στο οπίσθιο τρίτο του μαστού, ανάλογα με το βάθος της εντός του μαστού.

Απόσταση από τη θηλή: Μετράται η απόσταση της μάζας από τη θηλή, με τη θηλή να είναι το σταθερό σημείο αναφοράς.

Εντοπισμός τεταρτημορίων

Για την τοπογραφική περιγραφή κι εντόπιση των διαφόρων ευρημάτων και την αντιστοίχισή τους από την μαστογραφική εικόνα στο μαστό, αυτός χωρίζεται σε ορισμένα τμήματα. Αν υποθεθεί ότι ο μαστός είναι ένα ημισφαίριο, δύο κάθετες μεταξύ τους γραμμές με κέντρο την θηλή τον χωρίζουν σε τέσσερα νοητά τμήματα τα οποία λέγονται τεταρτημόρια: το άνω- έσω (Upper Inner), το άνω-έξω (Upper



Εικόνα 10:

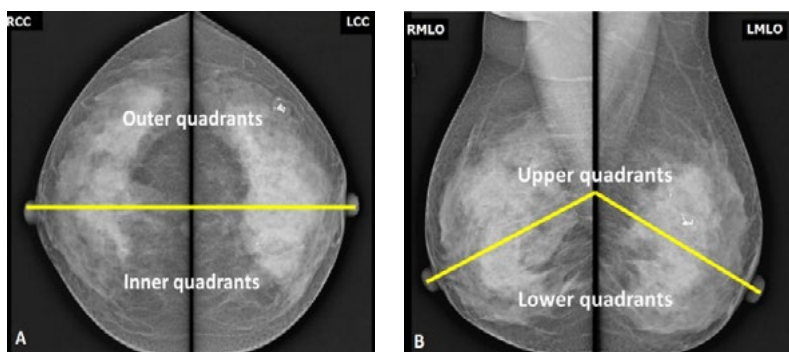
Διαγραμματική απεικόνιση των τεσσάρων τεταρτημορίων του μαστού [15], [16].

Outer), το κάτω-έσω (Lower inner) και το κάτω-έξω (Lower outer). Το άνω-έξω είναι παχύτερο τεταρτημόριο γιατί περιέχει μεγαλύτερη μάζα μαζικού αδένου, καθώς και μια προεκβολή προς τη μασχάλη, την ουρά του Spence [3]. (Εικ. 10).

Η κεντρική περιοχή γύρω και πίσω από τη θηλή, ονομάζεται περιθηλαία.

Τα δύο έξω τεταρτημόρια μαζί αποτελούν το **έξω ημιμόριο** κι αντίστοιχα τα δύο έσω τεταρτημόρια αποτελούν το **έσω ημιμόριο** του μαστού. Τέλος τα δύο άνω τεταρτημόρια (έσω κι έξω) αποτελούν το **άνω ημιμόριο** κι αντίστοιχα τα δύο κάτω τεταρτημόρια (έσω κι έξω) αποτελούν το **κάτω ημιμόριο**.

Τα παραπάνω τμήματα δεν έχουν πραγματικά και σαφή ανατομικά όρια, είναι εντελώς σχηματικά κι έχουν καθαρά περιγραφική χρησιμότητα.

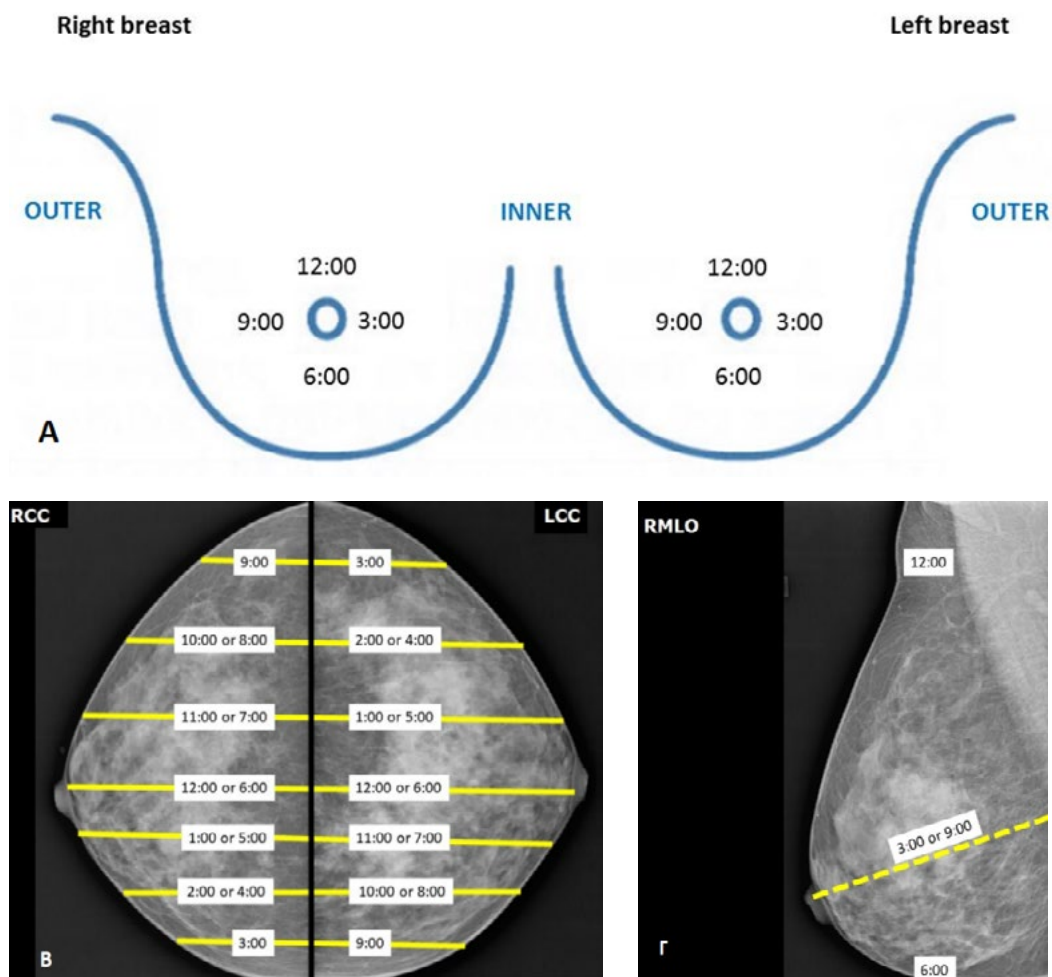


Εικόνα 11:

(Α) Κεφαλουραίες προβολές (CC) στις οποίες ο μαστός απεικονίζεται χωρισμένος σε έξω κι έσω τεταρτημόριο, (Β) Λοξές προβολές στις οποίες απεικονίζεται ο διαχωρισμός του μαστού σε άνω και κάτω τεταρτημόριο [16].

Εντοπισμός με τη μέθοδο του ρολογιού

Μια άλλη μέθοδος τοπογραφικού διαχωρισμού του μαστού αποτελεί η μέθοδος του ρολογιού (ο' clock position). Κατά την μέθοδο αυτή η θέση των ευρημάτων του

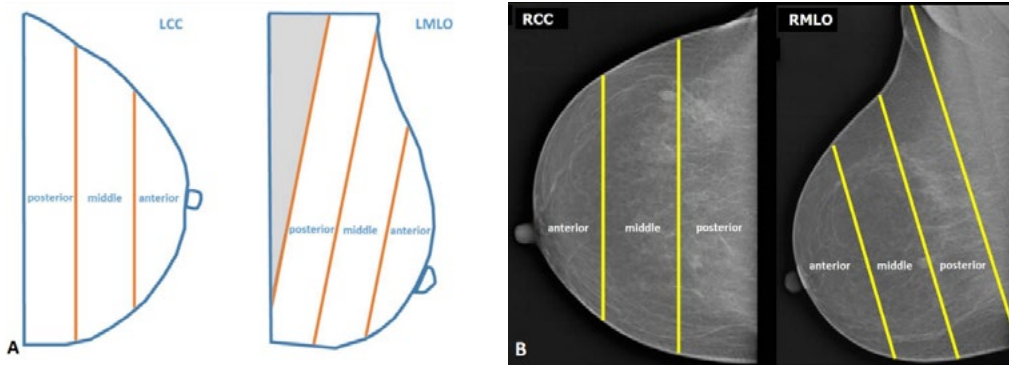


Εικόνα 12:

(Α) Διαγραμματική αναπαράσταση του εντοπισμού με τη μέθοδο του ρολογιού, (Β) Οι θέσεις της ώρας όπως χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της θέσης ενός ευρήματος στις κεφαλουραίες προβολές, (Γ) Στις λοξές προβολές ο προσδιορισμός της θέσης ενός ευρήματος εντοπίζεται στο άνω ή κάτω τεταρτημόριο του μαστού [16].

μαστού περιγράφεται σαν να ήταν τοποθετημένο ένα ρολόι σε κάθε μαστό καθώς ο εξεταζόμενος στέκεται απέναντι στον τεχνολόγο ακτινολόγο. Αυτό σημαίνει ότι το άνω έξω τεταρτημόριο του δεξιού μαστού βρίσκεται μεταξύ των θέσεων 9- και 12-ωρών, αλλά το άνω έξω τεταρτημόριο του αριστερού μαστού βρίσκεται μεταξύ των θέσεων 12- και 3-.

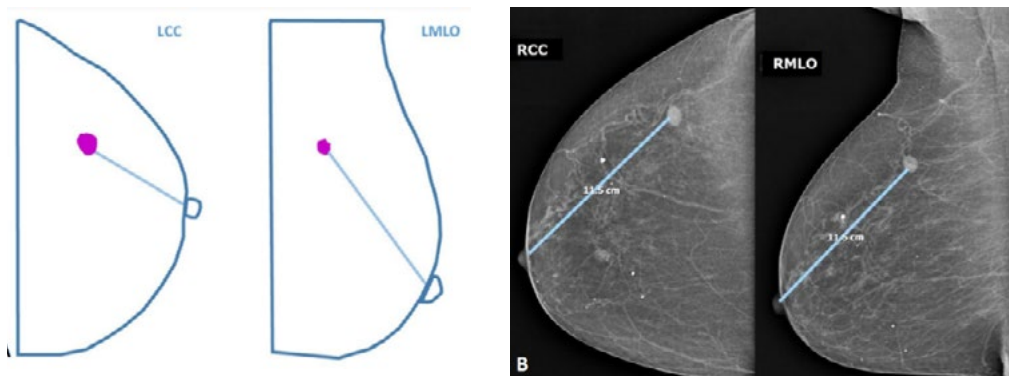
Βάθος της βλάβης (πρόσθια, μεσαία και οπίσθια τρίτα)



Εικόνα 13:

(A) Διαγραμματική αναπαράσταση του βάθους. Μια βλάβη εντοπίζεται στο πρόσθιο (anterior), μεσαίο (middle) ή οπίσθιο (posterior) τρίτο του μαστού ανάλογα με το βάθος της εντός του μαστού, (B) Αναπαράσταση στη μαστογραφία μιας βλάβης η οποία εντοπίζεται στο δεξιό μαστό.

Απόσταση από τη θηλή



Εικόνα 14:

(A) Διαγραμματική αναπαράσταση της απόστασης μιας βλάβης από τη θηλή, (B) Ο προσδιορισμός της θέσης μιας βλάβης στο μαστό γίνεται με μέτρηση της απόστασης από τη θηλή έως τη βλάβη στην κεφαλουραία και λοξή προβολή του δεξιού μαστού ^[16].

1.D. Συχνές Μαστολογικές Παθήσεις

Ο καρκίνος του μαστού είναι ο πιο κοινός καρκίνος μεταξύ των γυναικών παγκοσμίως και είναι σημαντικό να κατανοήσουμε τους παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με αυτόν.

Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που μπορούν να αυξήσουν τον κίνδυνο ενός ατόμου να αναπτύξει καρκίνο του μαστού. Μερικοί από αυτούς είναι μη ελεγχόμενοι, όπως η ηλικία, το φύλο και το οικογενειακό ιστορικό. Άλλοι είναι τροποποιήσιμοι, όπως οι επιλογές του τρόπου ζωής και η έκθεση σε ορισμένες ουσίες.

Ανεξέλεγκτοι Παράγοντες Κινδύνου:

A. Φύλο

B. Ηλικία

Γ. Οικογενειακό ιστορικό

Δ. Κληρονομικότητα

E. Προηγούμενη διάγνωση καρκίνου του μαστού

ΣΤ. Έμμηνος Ρύση

Φύλο: Ο καρκίνος του μαστού είναι συχνότερος στις γυναίκες παρά στους άνδρες, οι οποίοι αποτελούν το 0.5%-1%.

Ηλικία: Ο κίνδυνος ανάπτυξης καρκίνου του μαστού αυξάνεται αναλογικά με την ηλικία, με τους περισσότερους εξ' αυτών να διαγιγνώσκονται σε γυναίκες άνω των 50 ετών.

Οικογενειακό ιστορικό: Οι γυναίκες με οικογενειακό ιστορικό, ειδικά σε συγγενή πρώτου βαθμού (μητέρα, αδερφή ή κόρη), έχουν υψηλότερο κίνδυνο να αναπτύξουν οι ίδιες καρκίνο του μαστού.

Κληρονομικότητα: Η πιο γνωστή αιτία κληρονομούμενου καρκίνου μαστού είναι οι μεταλλάξεις, των γονιδίων BRCA1 και BRCA2.

Προηγούμενη διάγνωση καρκίνου του μαστού: Οι γυναίκες που είχαν καρκίνο του μαστού στο ένα στήθος διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο να αναπτύξουν καρκίνο και στον άλλο μαστό.

Έμμηνος Ρύση: Η πρόωρη έναρξη της εμμήνου ρύσεως και η καθυστερημένη εμμηνόπαυση εμφανίζουν ελαφρώς αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης της νόσου.

Τροποποιήσιμοι Παράγοντες Κινδύνου:

A. Παράγοντες τρόπου ζωής

1. Παχυσαρκία

2. Σωματική αδράνεια
3. Κατανάλωση αλκοόλ
4. Θεραπεία ορμονικής υποκατάστασης

Οι παραπάνω παράγοντες όπως η παχυσαρκία, η σωματική αδράνεια, το κάπνισμα και η κατανάλωση αλκοόλ έχουν συνδεθεί με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του μαστού.

B. Περιβαλλοντικοί παράγοντες

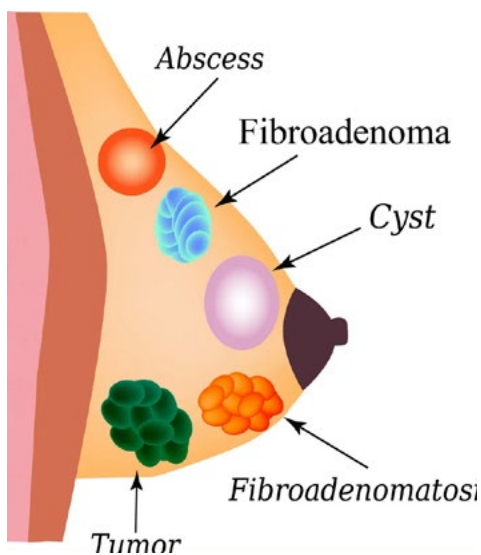
1. Έκθεση σε ακτινοβολία.
2. Έκθεση σε ορισμένες χημικές ουσίες.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η ύπαρξη ενός ή περισσότερων από αυτούς τους παράγοντες κινδύνου δεν οδηγούν υποχρεωτικά σε εμφάνιση καρκίνου του μαστού. Πολλές γυναίκες που νόσησαν δεν έχουν κάποιον γνωστό παράγοντα κινδύνου.

Προστατευτικοί Παράγοντες:

- A. Θηλασμός
- B. Τακτική σωματική δραστηριότητα
- Γ. Υγιεινή διατροφή

Καλοήθη ευρήματα του μαστού



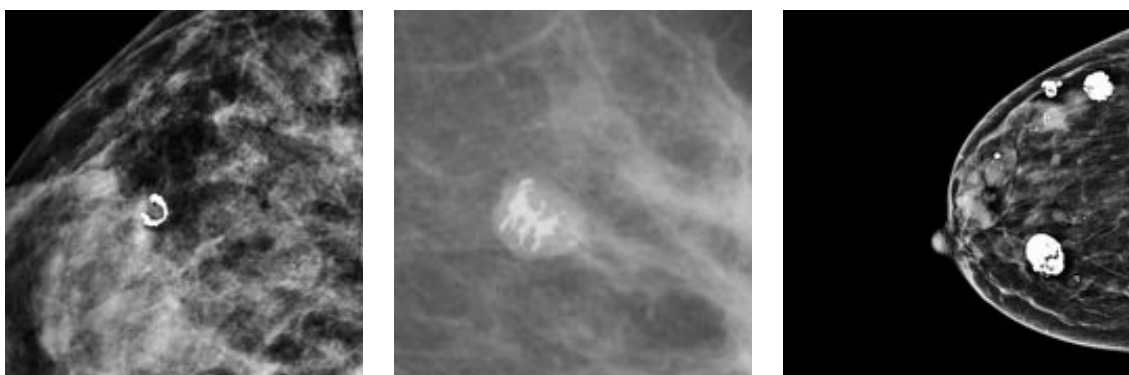
Τα καλοήθη ευρήματα του μαστού είναι πολύ συχνά και μπορούν να ανιχνευθούν κατά την διάρκεια της μαστογραφίας.

Μερικοί τύποι καλοήθων ευρημάτων μαστού φαίνονται στην παρακάτω εικόνα:

Εικόνα 15: Τύποι ευρημάτων μαστού.

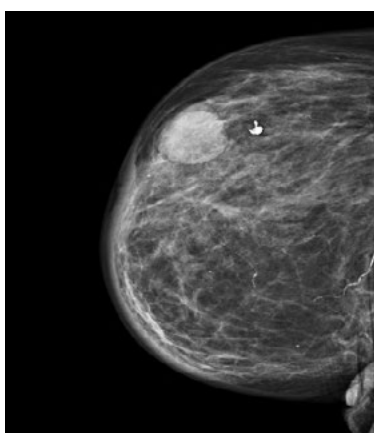
• Ινοαδενώματα

Τα ινοαδενώματα είναι τα συχνότερα συμπαγή ογκίδια του μαστού που εμφανίζονται κυρίως σε νεαρές γυναίκες. Αποτελούνται από αδενικό και συνδετικό ιστό και είναι γενικά καλά καθορισμένα, στρογγυλά ή ωοειδή και μπορεί να ποικίλλουν σε μέγεθος από μερικά χιλιοστά έως αρκετά εκατοστά.



Εικόνα 16: Ινοαδενώματα.

• Κύστες

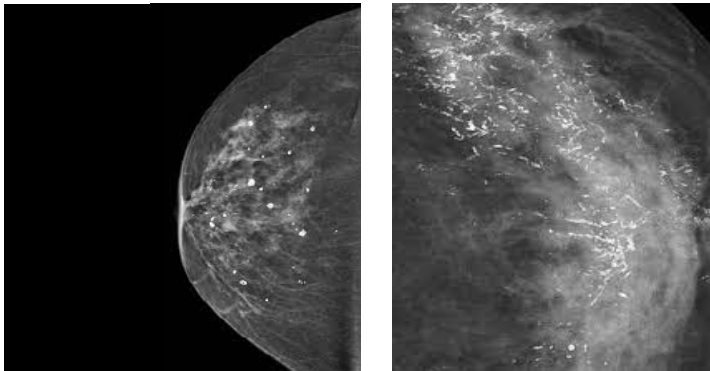


Οι κύστες αποτελούν μορφώματα του μαζικού αδένου που περιέχουν υγρό και μπορούν να γίνουν ψηλαφητές ως εξογκώματα στον ιστό μαστού..

Εικόνα 17: Κύστες.

• Αποτιτανώσεις

Πρόκειται για εναποθέσεις αλάτων ασβεστίου στον μαστό που απεικονίζονται στην μαστογραφία. Ανάλογα με το μέγεθός τους χαρακτηρίζονται ως μακροαποτιτανώσεις (με διάμετρο $>0,5$ mm) ή ως μικροαποτιτανώσεις (με διάμετρο $<0,5$ mm)

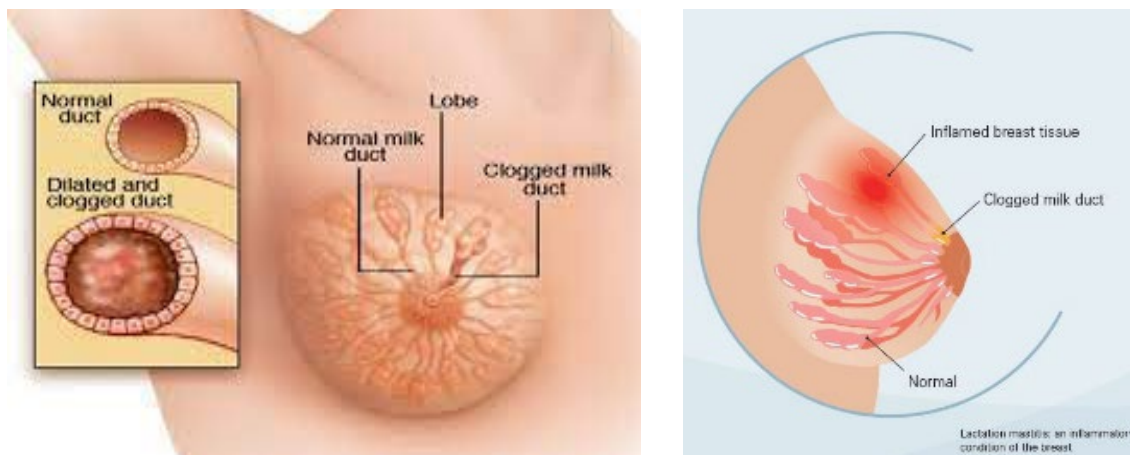


Εικόνα 18: Επασβεστώσεις.

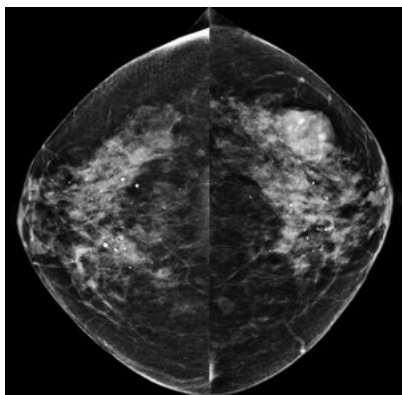
κι ορατές σε μεγέθυνση). Οι τελευταίες μπορεί να αποτελούν πρώιμο σημάδι καρκίνου του μαστού.

• Πορεκτασία

Η εκτασία των γαλακτοφόρων πόρων του μαστού, γνωστή και ως πορεκτασία, χαρακτηρίζεται από διάταση των κεντρικών υποθηλαίων πόρων. Είναι πιο συχνή σε γυναίκες που πλησιάζουν στην εμμηνόπαυση, μπορεί να εμφανιστεί στον έναν ή και στους δύο μαστούς και δεν αποτελεί προκαρκινική κατάσταση.



Εικόνα 19: Εκτασία των γαλακτοφόρων πόρων.

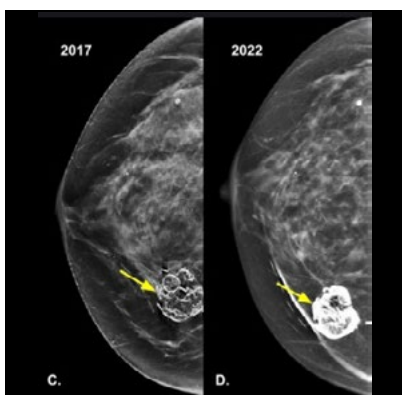


Εικόνα: Ινοκυστικές Αλλαγές μαστού
Case courtesy of Bhavna Batohi

• Ινοκυστικές Αλλοιώσεις

Οι ινοκυστικές αλλαγές στον μαστό, αφορούν καλοήθεις βλάβες του μαστού και μπορούν να εμφανιστούν σε πολλές γυναίκες κάποια στιγμή στη ζωή τους. Αυτές οι αλλαγές συμβαίνουν ως απόκριση σε ορμονικές διακυμάνσεις, ιδιαίτερα στα οιστρογόνα και την προγεστερόνη, κατά την διάρκεια του εμμηνορροϊκού κύκλου. Μπορεί να οδηγήσουν σε αύξηση του αδενικού και του συνδετικού ιστού εντός του μαστού, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη μικρών κύστεων και περιοχών ινώδους ιστού.

[READ MORE >](#)



Εικόνα: Λιπώδους Νέκρωσης μαστού
Case courtesy of Garth Kruger.

• Λιπώδης Νέκρωση

Η λιπώδης νέκρωση του μαστού είναι μια καλοήθης πάθηση που εμφανίζεται όταν υπάρχει βλάβη ή νέκρωση του λιπώδους ιστού. Μπορεί να προκύψει από τραύμα στον μαστό (ατύχημα, χειρουργική επέμβαση), αλλά επίσης μπορεί να συμβεί χωρίς εμφανή αίτια. Στη μαστογραφία συχνά παρατηρείται διάχυτη αύξηση της σκιερότητας του παρεγχύματος του μαστού.

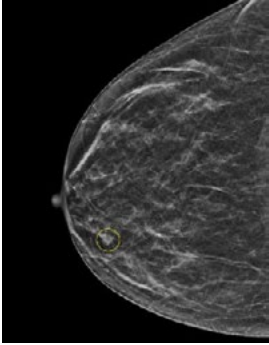
[READ MORE >](#)



Εικόνα 20: Μαστίτιδα

• Μαστίτιδα

Μαστίτιδα είναι η φλεγμονή που προκαλείται όταν μικροοργανισμοί εισβάλλουν στον μαστό. Αν και συχνά συνδέεται με τη γαλουχία, λοίμωξη στον μαστό μπορεί επίσης να εμφανίσουν και άτομα που δεν θηλάζουν. Εκδηλώνεται με ερυθρότητα δέρματος, οίδημα, αίσθημα καύσου και άλγος της περιοχής.

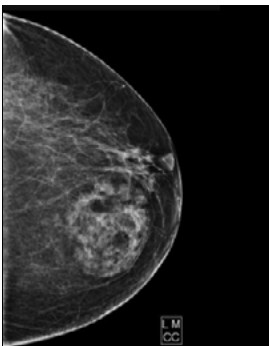


• Θηλώματα

Τα ενδοπορικά θηλώματα είναι καλοήθεις νεοπλασίες που δημιουργούνται από υπερπλασία του επιθηλίου στους πόρους.

Εικόνα: Ενδοπορικού θηλώματος

[READ MORE >](#)



• Αμάρτωμα

Το αμάρτωμα, γνωστό και ως ινοαδενολίπωμα, αποτελεί μια καλοήθη βλάβη του μαστού. Στην μαστογραφία απεικονίζεται ως μια καλά περιγεγραμμένη μάζα, που περιβάλλεται από κάψα και στο εσωτερικό της υπάρχουν μικτά ινώδη, αδενικά και λιπώδη στοιχεία. Η εικόνα του χαρακτηρίζεται ως « μαστός μες στο μαστό».

Εικόνα: Αμαρτώματος (ινοαδενολίπωμα)

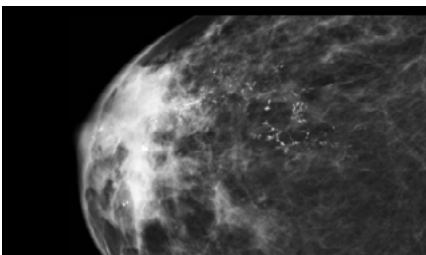
[READ MORE >](#)

Διάγνωση και Θεραπεία

Τα περισσότερα καλοήθη ευρήματα του μαστού διαγιγνώσκονται μέσω μαστογραφίας ή υπερήχων ή συνδυασμό αυτών. Ένα ύποπτο εύρημα χρειάζεται να διερευνηθεί με βιοψία.

Κακοήθη ευρήματα του μαστού

Ο καρκίνος του μαστού μπορεί να ταξινομηθεί σε διάφορους τύπους, με βάση τα χαρακτηριστικά των καρκινικών κυττάρων. Οι πιο συνηθισμένοι τύποι καρκίνου του μαστού είναι:



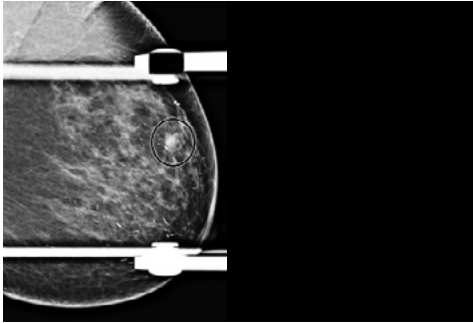
• Ductal Carcinoma In Situ (DCIS)

Το πορογενές καρκίνωμα in situ είναι ο πιο συχνός τύπος μη διηθητικού καρκίνου. Ξεκινά από τους γαλακτοφόρους πόρους και περιορίζεται εκεί αφού τα καρκινικά κύτταρα που βρίσκονται εκεί δεν έχουν την ικανότητα να διηθή-

Εικόνα: Ενδοπορικού θηλώματος

σουν το οίχωμα του πόρου και να εξαπλωθούν. Μαστογραφικά απεικονίζονται ως ομάδα μικροαποτιτανώσεων.

[READ MORE >](#)

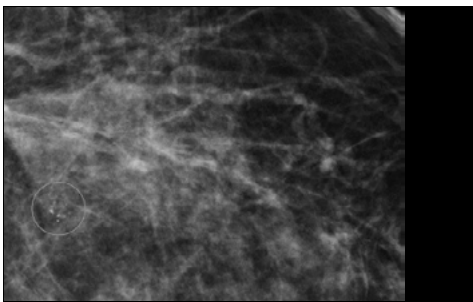


Εικόνα: Διηθητικός πορογενής καρκίνωμα (IDC)

• Invasive Ductal Carcinoma NOS (IDC NOS)

Ο διηθητικός πορογενής καρκίνος, είναι ο πιο κοινός τύπος καρκίνου του μαστού αντιπροσωπεύοντας περίπου το 75%-80% όλων των περιπτώσεων καρκίνου του μαστού. Ξεκινάει από τους γαλακτοφόρους πόρους αλλά μπορεί να εξαπλωθεί σε άλλα τμήματα του μαστού και σε άλλα μέρη του σώματος.

[READ MORE >](#)

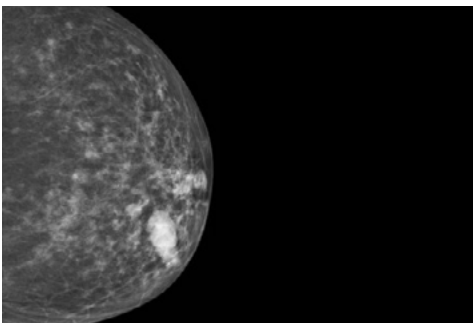


Εικόνα: Μη διηθητικός καρκίνος (LCIS)

• Lobular Carcinoma In Situ (LCIS)

Πρόκειται για την ανάπτυξη μη διηθητικών κυττάρων που σχηματίζονται στους λοβούς. Το LCIS θεωρείται δείκτης αυξημένου κινδύνου ανάπτυξης διηθητικού καρκίνου του μαστού.

[READ MORE >](#)

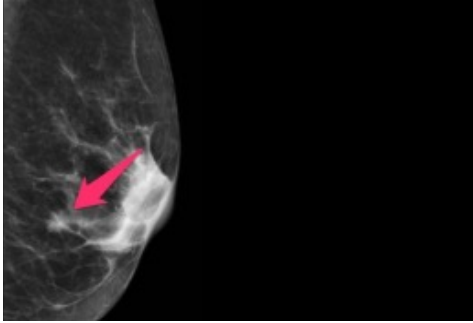


Εικόνα: Διηθητικός λοβιακός καρκίνωμα (ILC)

• Invasive Lobular Carcinoma (ILC)

Ο διηθητικός λοβιακός είναι ο δεύτερος συχνότερος τύπος καρκίνου του μαστού που ξεκινά από τους λοβούς και εισβάλλει στους περιβάλλοντες ιστούς. Το ILC είναι γνωστό για το μοναδικό μοτίβο ανάπτυξής του καθιστώντας πιο δύσκολο τον εντοπισμό του στην απεικόνιση.

[READ MORE >](#)

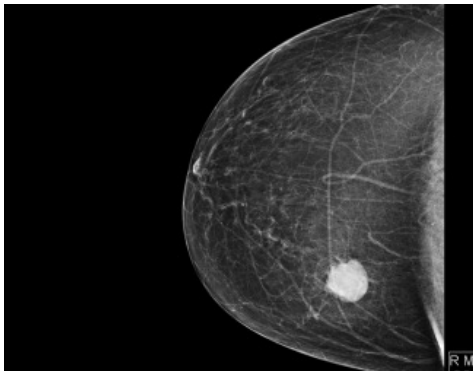


Εικόνα: Tubular carcinoma: Case courtesy of Garth Kruger

• Tubular Carcinoma

Το σωληνώδες καρκίνωμα είναι ένας διηθητικός τύπος καρκίνου με καλή πρόγνωση, και μη επιθετική συμπεριφορά. Αντιπροσωπεύει περίπου το 1%-5% όλων των περιπτώσεων καρκίνου του μαστού.

[READ MORE >](#)

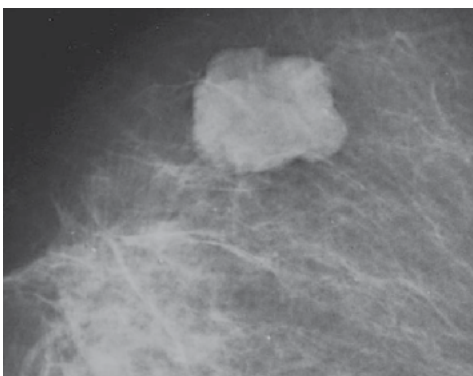


Εικόνα: Βλεννώδους καρκινώματος

• Mucinous – colloid Carcinoma

Το βλεννώδες ή κολλοειδές καρκίνωμα είναι ένας σπάνιος τύπος διηθητικού καρκίνου του μαστού που αντιστοιχεί στο 2% όλων των περιπτώσεων καρκίνου του μαστού. Χαρακτηρίζεται από την παρουσία άφθονης βλέννης μέσα στον όγκο. Γενικά έχει καλή πρόγνωση και συνήθως απαντάται σε εμμηνοπαυσιακές γυναίκες.

[READ MORE >](#)

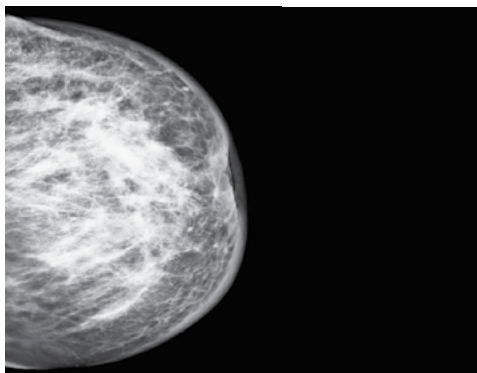


Εικόνα: Μυελλοειδούς καρκινώματος

• Medullary Breast Carcinoma

Το μυελοειδές καρκίνωμα είναι ένας σχετικά σπάνιος τύπος διηθητικού καρκίνου του μαστού, που αντιπροσωπεύει περίπου το 3%-5% όλων των περιπτώσεων καρκίνου του μαστού. Πήρε το όνομά του από την ιστολογική του ομοιότητα με τον μυελό. Είναι συχνό σε γυναίκες με μετάλλαξη του γονιδίου BRCA1.

[READ MORE >](#)

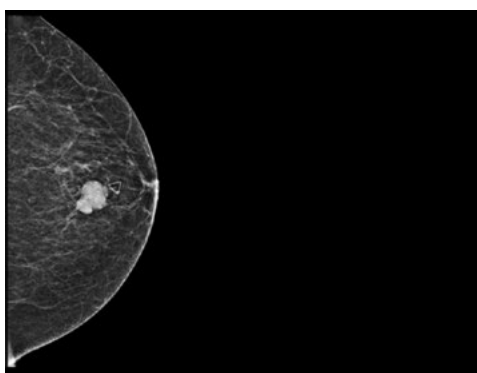


Εικόνα: Φλεγμονώδους καρκίνου

• Inflammatory Breast Cancer (IBC)

Ο φλεγμονώδης καρκίνος του μαστού είναι μια σπάνια μορφή καρκίνου με κλινική εικόνα παρόμοια με την μαστίτιδα (ερυθρότητα, οίδημα, όψη φλοιού πορτοκαλιού και πάχυνση δέρματος) χωρίς συνοδό άλγος κι εξελίσσεται γρήγορα.

[READ MORE >](#)

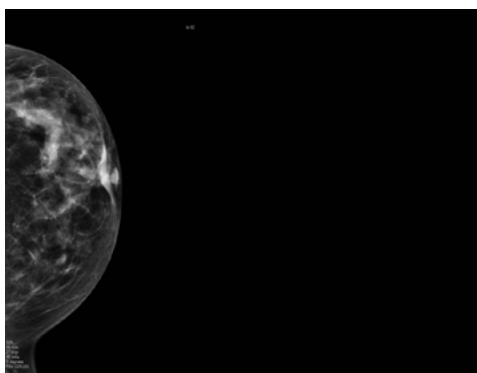


Εικόνα: Θηλώδους καρκίνου

• Papillary Carcinoma

Το θηλώδες καρκίνωμα μαστού είναι ένας ιδιαίτερα σπάνιος τύπος καρκίνου που αποτελεί λιγότερο από το 1% όλων των περιπτώσεων του καρκίνου του μαστού. Συνήθως συναντάται σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες χωρίς να είναι επιθετικός και με καλή πρόγνωση.

[READ MORE >](#)



Εικόνα: Paget

• Paget's Disease

Η νόσος Paget του μαστού επίσης γνωστή και ως νόσος Paget της θηλής είναι ένας σπάνιος τύπος καρκίνου του μαστού που επηρεάζει το δέρμα της θηλής ή/και της θηλαίας άλω. Συνήθως συνυπάρχουν με έναν ή περισσότερους όγκους μέσα στον μαστό και τα συμπτώματα στο δέρμα της θηλής είναι ερυθρότητα και απολέπιση.

[READ MORE >](#)

Διάγνωση

Η διάγνωση του καρκίνου του μαστού συνήθως περιλαμβάνει έναν συνδυασμό απεικονιστικών εξετάσεων και βιοψίας. Οι απεικονιστικές εξετάσεις, όπως η μαστογραφία, το υπερηχογράφημα και η μαγνητική τομογραφία μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό ύποπτων περιοχών στο μαστό. Η βιοψία είναι μια διαδικασία που περιλαμβάνει την αφαίρεση μικρής ποσότητας ιστού από τον μαστό για εξέταση στο μικροσκόπιο. Εάν η βιοψία επιβεβαιώσει την παρουσία καρκινικών κυττάρων, πραγματοποιούνται πρόσθετες εξετάσεις για να προσδιοριστεί το στάδιο του καρκίνου και εάν έχει εξαπλωθεί σε άλλα μέρη του σώματος.

Θεραπεία

Η θεραπεία του καρκίνου του μαστού εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένου του τύπου και του σταδίου του καρκίνου, της ηλικίας και της γενικής υγείας της γυναίκας.

Οι επιλογές θεραπείας μπορεί να περιλαμβάνουν:

Χειρουργική επέμβαση

Ο τύπος της επέμβασης εξαρτάται από το μέγεθος και τη θέση του καρκίνου. Στην ογκεκτομή αφαιρείται η περιοχή της αλλοίωσης μαζί με τμήμα φυσιολογικού (υγιούς) μαστικού αδένου, ενώ η μαστεκτομή περιλαμβάνει την αφαίρεση ολόκληρου του μαστού.

Ακτινοθεραπεία

Η ακτινοθεραπεία περιλαμβάνει τη χρήση ακτινοβολίας υψηλής ενέργειας για τη καταστροφή των καρκινικών κυττάρων. Μερικές φορές χρησιμοποιείται μετά από χειρουργική επέμβαση για να απαλείψει τυχόν εναπομείναντα καρκινικά κύτταρα.

Χημειοθεραπεία

Η χημειοθεραπεία περιλαμβάνει τη χρήση φαρμάκων για τη καταστροφή των καρκινικών κυττάρων. Συνήθως χορηγείται ενδοφλέβια, αλλά μπορεί να ληφθεί και από το στόμα. Η χημειοθεραπεία χρησιμοποιείται προεγχειρητικά, ή/και μετεγχειρητικά σε συνδυασμό με άλλες θεραπείες (ακτινοθεραπεία, ορμονοθεραπεία).

Ορμονική θεραπεία

Η ορμονοθεραπεία περιλαμβάνει τη χρήση φαρμάκων που εμποδίζουν την παραγωγή ή τη δράση ορμονών που μπορούν να διεγείρουν την ανάπτυξη των καρκινικών κυττάρων του μαστού. Χρησιμοποιείται συχνά σε γυναίκες με θετικό σε ορμονικούς υποδοχείς καρκίνο του μαστού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.A. Αρχές Λειτουργίας

Η μαστογραφία είναι η πρώτη μέθοδος απεικόνισης του μαστού που διαθέτουμε σήμερα για την έγκαιρη ανίχνευση του καρκίνου και άλλων παθήσεων του μαστού. Χρησιμοποιείται τόσο ως διαγνωστικό όσο και ως εργαλείο προσυμπτωματικού ελέγχου (screening).

Οι ακτίνες Χ που χρησιμοποιούνται είναι χαμηλής δόσης λόγω της μορφολογικής ιδιαιτερότητας του μαστού (όμοια πυκνότητα και ατομικό αριθμό των στοιχείων του μαστού) καθώς και της ακτινοευαισθησίας του. Πριν από την ανακάλυψη των ακτίνων Χ, οι περισσότεροι (αν όχι όλοι) καρκίνοι του μαστού μπορούσαν να ανιχνευθούν μόνο όταν το μέγεθός τους επέτρεπε να ψηλαφηθούν ή να γίνουν αισθητοί κατά τη διάρκεια μιας φυσικής εξέτασης.

Η πρώτη μελέτη μαστογραφίας πραγματοποιήθηκε από τον Γερμανό χειρουργό, Albert Salomon, το 1913, σε 3.000 μαστεκτομές. Ωστόσο, η ευρεία κλινική χρήση της μαστογραφίας ως τεχνικής προσυμπτωματικού ελέγχου δεν εμφανίστηκε παρά μόνο μετά από μελέτη του 1966 με επικεφαλής τον Αμερικανό ακτινολόγο και πρωτοπόρο της μαστογραφίας, Philip Strax.

Τελικά, το 1969, τα ειδικά συστήματα μαστογραφίας έγιναν διαθέσιμα για χρήση σε όλο τον κόσμο. Καθώς η τεχνολογία προχωρούσε, η ψηφιακή απεικόνιση έγινε η προτιμώμενη μέθοδος απεικόνισης του μαστού. Το έτος 2000, ο FDA ενέκρινε το πρώτο σύστημα ψηφιακής μαστογραφίας, ενώ 11 χρόνια αργότερα ακολούθησε η έγκριση της πρώτης τεχνολογίας 3D απεικόνισης μαστού που γρήγορα αποδείχθηκε ανώτερη από την ψηφιακή απεικόνιση.

Η θεραπεία του καρκίνου του μαστού εξαρτάται από την έγκαιρη διάγνυσή του και συνεπώς, ο ρόλος της μαστογραφίας είναι πολύ σημαντικός. Δίνει την δυνατότητα να ανιχνευτούν αλλοιώσεις που είτε έχουν πάρα πολύ μικρό μέγεθος ή δεν μπορούν να ψηλαφηθούν ούτε από την ίδια την εξεταζόμενη αλλά ούτε και από

τον ιατρό της. Σκοπός είναι κατά την διάρκεια της μαστογραφίας η εξεταζόμενη να λάβει όσο το δυνατόν λιγότερη ακτινοβολία έχοντας παράλληλα την καλύτερη δυνατή απεικόνιση του μαστού.

Η αρχή λειτουργίας στην ψηφιακή μαστογραφία ορίζεται ως ένας μαστός που τοποθετείται επάνω σε μία επίπεδη επιφάνεια και συμπιέζεται από ένα πίεστρο plexiglass για να επιτευχθεί η μέγιστη ομοιογένεια του μαστού σε όλη την επιφάνεια του. Ο συμπιεσμένος μαστός εκτίθεται σε ιονίζουσα ακτινοβολία τύπου ακτίνων Χ. Η χαμηλή ακτινοβολία που διαπερνά τον μαστό πρέπει να μας παρέχει εικόνες υψηλής αντίθεσης και ευκρίνειας, αφού απορροφηθεί επιλεκτικά, εξασθενήσει και η εξερχόμενη εξασθενημένη ακτινοβολία απορροφάται από τον ψηφιακό ανιχνευτή που είναι τοποθετημένος κάτω από την επιφάνεια του μαστού και την μετατρέπει σε ηλεκτρικό σήμα. Τα ηλεκτρικά σήματα, έπειτα από κατάλληλη υπολογιστική επεξεργασία από εξειδικευμένα λογισμικά, παράγουν την κλινική εικόνα προς διάγνωση.

2.B. Σύστημα Μαστογράφου:

Τα βασικά τμήματα ενός συστήματος μαστογραφίας είναι:

- Γεννήτρια
- Λυχνία ακτίνων Χ
- Φίλτρα
- Διάφραγμα
- Πίεστρα
- Ανιχνευτής ακτίνων Χ
- Αντιδιαχυτικό Πλέγμα
- Σταθμός Λήψεων
- Διαγνωστικός Σταθμός Ιατρού

Βασική προϋπόθεση για την επίτευξη μιας μαστογραφίας είναι η εξεταζόμενη να είναι ακίνητη καθόλη τη διάρκεια της εξέτασης. Η ψηφιακή μαστογραφία πραγματοποιείται είτε με χειροκίνητη επιλογή στοιχείων ή με τη χρήση του συστήματος

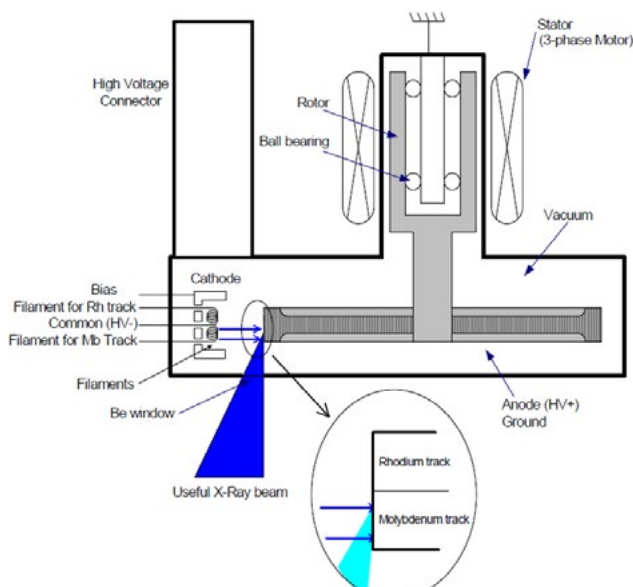
Αυτόματου Ελέγχου Έκθεσης (Automatic Exposure Control - AEC). Το σύστημα AEC υπολογίζει την έκθεση που φθάνει στον ψηφιακό ανιχνευτή αφού διαπεράσει στον μαστό και απενεργοποιεί την έκθεση ακτίνων Χ όταν έχει παραλάβει τα απαιτούμενα στοιχεία για την παραγωγή της βέλτιστης ποιότητας εικόνας.

Γεννήτρια:

Ένα ψηφιακό σύστημα μαστογραφίας αποτελείται από την γεννήτρια, όπου δημιουργείται η υψηλή τάση για την παραγωγή ακτίνων Χ. Η γεννήτρια μέχρι πρόσφατα αποτελούσε ξεχωριστό τμήμα του συστήματος μαστογραφίας, αλλά σε μερικά ψηφιακά συστήματα τελευταίας γενιάς η τεχνολογία έχει καταφέρει να ενσωματώσει τη γεννήτρια μέσα στο κύριο σώμα του μαστογράφου. Η ισχύ μιας τέτοιας γεννήτριας είναι μεταξύ 5 – 8 kW.

Λυχνία ακτίνων Χ – Φίλτρα - Διαφράγματα:

Η υψηλή τάση που δημιουργείται στην γεννήτρια, εφαρμόζεται στην ακτινολογική λυχνία, όπου με την πρόπτωση των ηλεκτρονίων στην άνοδο δημιουργείται η ακτινοβολία Χ. Το εύρος της τάσης που εφαρμόζεται είναι 22-49kV και το ρεύμα που διαρρέει την κάθοδο 20-100mA. Ο μέγιστος επιτρεπόμενος χρόνος ακτινοβολίας είναι τα 600msec. Έπειτα η ακτινοβολία Χ θα περάσει μέσα από το ειδικό φίλτρο,



Εικόνα 21:

Σχηματική διάταξη μιας ακτινολογικής λυχνίας σε σύστημα ψηφιακού μαστογράφου.



Εικόνα 22: Συνήθεις πίεστρα που χρησιμοποιούνται κατά την εξέταση.

όπου εκεί πολύ λεπτά μεταλλικά φύλλα μολυβδένιου, ρόδιου ή και τελευταία ασημιού θα αποκόψουν ακτινοβολίες χαμηλής ενέργειας οι οποίες δεν προσδίδουν καμία ωφέλεια στην τελική μας εικόνα, παρά μόνο προσθέτουν δόση στον ασθενή αφού το πιο πιθανό είναι να απορροφηθούν πλήρως από το μαστό.

Τελευταίο στάδιο πριν η δέσμη διαπεράσει τον μαστό είναι η διαμόρφωση του μεγέθους και του σχήματός της. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω των διαφραγμάτων βάθους όπου προσαρμόζονται στο μήκος και το πλάτος στην έξοδο της λυχνίας και δεν επιτρέπουν να ακτινοβοληθεί περιοχή χαμηλού ενδιαφέροντος.

Πίεστρα

Τα πίεστρα, κατασκευασμένα από ειδικό πλέξιγκλας, πιέζουν ομοιόμορφα και καθολικά τον μαστό για να αποφύγουμε την υπερέκθεση ή την υποέκθεση σε συγκεκριμένες περιοχές του μαστού. Υπάρχουν διάφορα μεγέθη πιάστρων ανάλογα την χρήση τους όπως η ψηφιακή μαστογραφία, η εντοπιστική λήψη, η μεγεθυντική λήψη, πίεστρα για τοποθέτηση hook κ.α.

Αντιδιαχυτικό Πλέγμα:

Ο μαστός τοποθετείται επάνω σε μία επίπεδη επιφάνεια (bucky) ειδικής κατασκευής (το συνηθέστερο υλικό που χρησιμοποιείται είναι το ανθρακόνημα), που περικλείει το αντιδιαχυτικό πλέγμα, το οποίο είναι λεπτά φύλλα μολύβδου κάθετα ή συγκλίνοντας τοποθετημένα στη δέσμη με σκοπό να αποκόπτουν τις πλάγιες και δευτερογενείς ακτινοβολίες που αποδίδουν ένα κακό αποτέλεσμα ή ένα λάθος αποτέλεσμα

στην τελική μας εικόνα. Το αντιδιαχυτικό διάφραγμα κατά την λήψη τίθεται σε κίνηση μέσω ενός μικρομοτέρ για να μην αφήσει αποτύπωμα στον ανιχνευτή και αυτό με τη σειρά του να μεταφερθεί στην εικόνα του μαστού.

Το σύστημα αυτόματου ελέγχου έκθεσης είναι υπεύθυνο για να διακόψει την εκπομπή ακτίνων X μόλις υπολογίσει την ακριβή δόση που χρειάζεται.

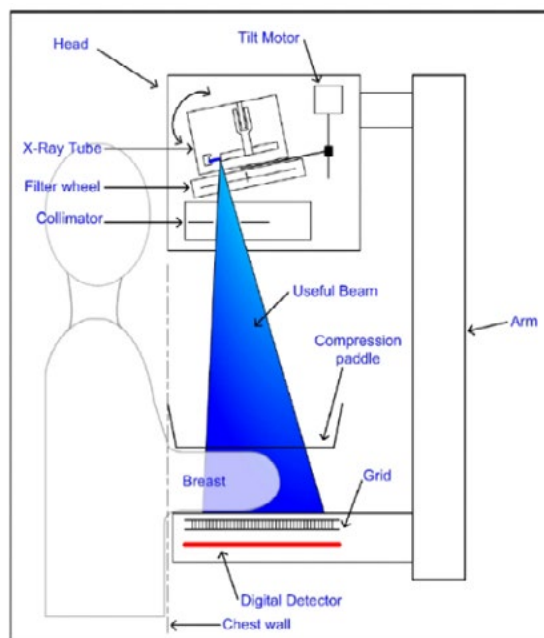


Εικόνα 23: Bucky

Ανιχνευτής Ακτίνων X:

Ο ψηφιακός ανιχνευτής είναι κατασκευασμένος από άμορφο πυρίτιο (a-Si) εμποτισμένο με ιωδιούχο καίσιο (CsI) ή άμορφο σελήνιο (a-Se). Τα τελευταία χρόνια έχει εφαρμοστεί και η χρήση ανιχνευτών CMOS (Complementary metal-oxide-semiconductor) με ποιοτικότερο αποτέλεσμα στην τελική εικόνα. Ο ανιχνευτής μετατρέπει την ακτινική X σε ηλεκτρονικό παλμό και τον μεταφέρει στα υπολογιστικά συστήματα που μέσω κατάλληλων λογισμικών παράγουν την τελική εικόνα στον χρήστη.

Οι παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη για την εκτέλεση της μαστογραφίας και την επιλογή στοιχείων kV και mAs είναι το πάχος του συμπιεσμένου μαστού και η πυκνότητά του.



Εικόνα 24: Σχηματική απεικόνιση λήψης μαστογραφίας.

2.C. Ποιοτικά Χαρακτηριστικά:

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που διακρίνουν μία ψηφιακή εικόνα είναι:

- 1- *DQE (Detective Quantum Efficiency)*: η Κβαντική Ανιχνευτική Αποτελεσματικότητα, το οποίο μετράει την μεταφορά του λόγου σήματος προς θόρυβο από την είσοδο στην έξοδο του ανιχνευτή, και αποτυπώνεται ως συνάρτηση της χωρικής ικανότητας του συστήματος (spatial resolution).
- 2- *MTF (Modular Transfer Function)*: η Συνάρτηση Μεταφοράς Διαμόρφωσης, θεωρείται το πιο αποδεκτό μέτρο της απόκρισης χωρικής διακριτικής ικανότητας του ψηφιακού ανιχνευτή. Έχει αποδειχθεί πολύτιμο εργαλείο για τον προσδιορισμό και τη σύγκριση της απόδοσης ενός ανιχνευτή.
- 3- *DR (Dynamic Range)*: Δυναμικό Εύρος, το οποίο σχετίζεται με τον βαθμό απόδοσης της κλίμακας του γκρι που θα εμφανιστεί για κάθε pixel στην τελική εικόνα και μονάδα μέτρησης είναι τα bit.
- 4- *SNR (Signal to Noise Ratio)*: Η αναλογία σήματος προς θόρυβο, μετρήσιμη μονάδα τα decibel (dB), μας δίνει τον λόγο της ποιότητας του ωφέλιμου σήματος σε μία εικόνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΛΗΨΗ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η αξιολόγηση του εξεταζόμενου αποτελεί ουσιαστικό μέρος της εργασίας του τεχνολόγου ακτινολόγου. Το σχετικό ιατρικό ιστορικό είναι σημαντικό για τη δημιουργία μιας ξεκάθαρης εικόνας της κατάστασης του εξεταζόμενου.

Το ιστορικό και η γενική κατάσταση του εξεταζόμενου μπορούν να συλλεχθούν σε έντυπη μορφή ή να εισαχθούν ηλεκτρονικά στο ακτινοδιαγνωστικό πληροφοριακό σύστημα. Ανεξάρτητα από τον τρόπο συλλογής των πληροφοριών, τα έγγραφα πρέπει να αποθηκεύονται, να συμπληρώνονται ή να σαρώνονται στον μόνιμο ιατρικό φάκελο του εξεταζόμενου. Τα έγγραφα πρέπει επίσης να είναι άμεσα διαθέσιμα για εξέταση από τους ακτινοδιαγνώστες. Όταν πρόκειται για λήψη ιστορικού σε ασυμπτωματικούς εξεταζόμενους, οι τεχνολόγοι ακτινολόγοι μπορούν να χρησιμοποιήσουν μια γενική λίστα ερωτήσεων που θα βοηθήσει στην αξιολόγηση της εκτίμησης του κινδύνου και της γενικής φυσικής κατάστασης των ατόμων αυτών.

Γενικές πληροφορίες που λαμβάνονται για όλους του εξεταζόμενους:

- **Όνοματεπώνυμο εξεταζόμενου και ημερομηνία γέννησης**, προκειμένου να γίνεται ταυτοποίηση του.
- **Ημερομηνία και τοποθεσία της τελευταίας απεικονιστικής εξέτασης μαστού**, έτσι ώστε να γίνεται γνωστό αν το διάστημα στο οποίο πραγματοποιείται η εξέταση είναι το ενδεδειγμένο και όχι μικρότερο από αυτό που ορίζεται, ενώ αν η εξέταση έχει πραγματοποιηθεί στο ίδιο κέντρο γίνεται πιο εύκολη η αναζήτησή του στο σύστημα αποθήκευσης.
- **Ηλικία κατά την πρώτη έμμηνου ρύση και ηλικία εμμηνόπαυσης** (κατά περίπτωση).
- **Αριθμός τελειόμηνων κυήσεων και ηλικία στην πρώτη πλήρη εγκυμοσύνη.**
- **Προηγούμενη ή παρούσα χρήση θεραπείας ορμονικής υποκατάστασης** : εννοείται η μακροχρόνια λήψη οιστρογόνων, αντισυλληπτικών δισκίων καθώς και ο αριθμός εξωσωματικών με τη χρήση φαρμάκων.

- **Ατομικό ιστορικό καρκίνου μαστού με ημερομηνία διάγνωσης, εντόπιση του καρκίνου και θεραπείες.** Στην περίπτωση αυτή είναι απαραίτητο να αναφερθούν τα εξής:
 - Αν ο εξεταζόμενος έχει υποβληθεί σε χειρουργική ή διαγνωστική επέμβαση:
 - **Χειρουργικές επεμβάσεις αποτελούν:**
 - α) Η μαστεκτομή κατά την οποία έχει αφαιρεθεί ολόκληρος ο μαστός και η ιστολογική είναι θετική (αναφέρεται ποιος μαστός έχει αφαιρεθεί).
 - β) Η ογκεκτομή κατά την οποία έχει αφαιρεθεί τμήμα ή τεταρτημόριο του μαστού και η ιστολογική είναι θετική (αναφέρεται ο μαστός του οποίου τμήμα αφαιρέθηκε).
 - γ) Οι αισθητικές επεμβάσεις: μειωτική, αυξητική ή αποκατάσταση μετά από μαστεκτομή (ύπαρξη ενθεμάτων), ανόρθωση μαστού (με ύπαρξη ενθεμάτων ή μη).

Στις περιπτώσεις α) και β) είναι απαραίτητο να ερωτηθεί ο εξεταζόμενος και να συμπληρωθεί αν έχουν αφαιρεθεί κι εξεταστεί οι μασχαλιαίοι λεμφαδένες και αν γνωρίζει αν αυτοί είχαν διπληθεί ή όχι (αν ήταν θετικοί ή αρνητικοί).

Επίσης στις ίδιες περιπτώσεις είναι απαραίτητο να ερωτηθεί ο εξεταζόμενος σε τι είδους θεραπεία ή συνδυασμό θεραπειών έχει υποβληθεί (χημειοθεραπεία, ακτινοθεραπεία, ορμονοθεραπεία).

Διαγνωστικές εξετάσεις αποτελούν:

α) Η χειρουργική βιοψία, κατά την οποία αφαιρέθηκε τμήμα του μαστού προκειμένου να εξεταστεί. **Η ιστολογική μπορεί να χαρακτηριστεί ως:**

- i) **αρνητική** στις περιπτώσεις που πρόκειται για καλοήθεις κατατάσεις (π.χ. ινοαδενώματα, θηλώματα κλπ). Στην περίπτωση αυτή αναφέρεται η ημερομηνία διεξαγωγής της βιοψίας, ο μαστός στον οποίο διενεργήθηκε καθώς και το αποτέλεσμα της ιστολογικής (π.χ. αρνητικό/ή αν γνωρίζει η εξεταζόμενη το ακριβές αποτέλεσμα της ιστολογικής)
- ii) **θετική** οπότε και ακολουθεί σε δεύτερο χρόνο ογκεκτομή για περαιτέρω καθαρισμό της περιοχής. Κι εδώ αναφέρεται η ημερομηνία διεξαγωγής της βιοψίας, ο μαστός στον οποίο διενεργήθηκε καθώς και το αποτέλεσμα της ιστολογικής (θετικό ή αν γνωρίζει η εξεταζόμενη το ακριβές αποτέλεσμα της

ιστολογικής). Στην περίπτωση αυτή χρειάζεται επίσης να συμπληρωθεί αν η εξεταζόμενη έχει ήδη υποβληθεί σε ογκεκτομή, οπότε συμπληρώνεται το αντίστοιχο πεδίο ή αν βρίσκεται υπό προεγχειρητική θεραπεία.

β) Η στερεοτακτική βιοψία/ Core Biopsy/ Παρακέντηση μαστού (FNA): στις περιπτώσεις αυτές συμπληρώνεται ο μαστός στον οποίο διενεργήθηκε η εξέταση, η ημερομηνία διεξαγωγής της καθώς και το αποτέλεσμα της ιστολογικής- κυτταρολογικής εξέτασης (αρνητικό/ θετικό / ή αν γνωρίζει η εξεταζόμενη το ακριβές αποτέλεσμα). Κι εδώ στην περίπτωση θετικού αποτελέσματος χρειάζεται να συμπληρωθεί στα αντίστοιχα πεδία αν η εξεταζόμενη έχει υποβληθεί σε μαστεκτομή ή ογκεκτομή ή αν βρίσκεται σε προεγχειρητική θεραπεία.

Στο ατομικό ιστορικό αναφέρεται επίσης αν η εξεταζόμενη έχει υποβληθεί σε ωοθηκεκτομή ή υστερεκτομή οπότε σημειώνεται το αποτέλεσμα της ιστολογικής (θετικό ή αρνητικό) ν, καθώς και η ημερομηνία διεξαγωγής της.

Οικογενειακό ιστορικό καρκίνου του μαστού ή των ωοθηκών.

Εδώ είναι απαραίτητο ο εξεταζόμενος να ερωτηθεί για τα παρακάτω:

- Αν υπάρχει κάποιο μέλος της οικογένειας που έχει διαγνωστεί με κακοήθεια μαστού ή ωοθηκών. Σημαντικό είναι να αναφερθούν συγγενείς πρώτου βαθμού (μητέρα, αδελφή ή κόρη) που πιθανόν έχουν νοσήσει αλλά και η ηλικία αυτών κατά τη διάγνωση, καθώς γυναίκες οι οποίες έχουν συγγενή πρώτου βαθμού με καρκίνο μαστού έχουν αυξημένο κίνδυνο νόσησης ^[16-19].

Λαμβάνεται υπ' όψιν το ιστορικό που αφορά τη μητέρα, αδελφή ή κόρη της εξεταζόμενης κατά κύριο λόγο. Ωστόσο δεν παραλείπεται να αναφερθεί ιστορικό που προέρχεται από την οικογένεια της μητέρας και του πατέρα (γιαγιά, θείες κι εξάδελφες της εξεταζόμενης). Επίσης συμπεριλαμβάνεται και η περίπτωση που ο πατέρας έχει νοσήσει με κακοήθεια μαστού ^[20].

- Τα αποτελέσματα του γενετικού ελέγχου (γονιδιακός έλεγχος BRCA1, BRCA2 κλπ.) στον οποίο υποβλήθηκε το μέλος της οικογένειας που νόσησε ή ο ίδιος ο εξεταζόμενος.

Τέλος αν πρόκειται για άρρενα εξεταζόμενο η λήψη του ιστορικού χρειάζεται να

συμπληρωθεί για τα παρακάτω:

- Αν υπάρχει κάποιο μέλος της οικογένειας πρώτου βαθμού (πατέρας ή αδελφός) ο οποίος έχει διαγνωστεί με κακοήθεια μαστού ή προστάτη καθώς και την ηλικία κατά την οποία διαγνώστηκε και
- Αν ο ίδιος αντιμετωπίζει προβλήματα με τον προστάτη για τα οποία βρίσκεται υπό φαρμακευτική θεραπεία ^[20-25].

Πρόσθετες σχετικές πληροφορίες μπορούν να προστεθούν σε μια ενότητα με τίτλο “Σχόλια” του ιστορικού προκειμένου να παρέχουν στον ακτινοδιαγνώστη συμπληρωματικές πληροφορίες. Τέτοιες είναι οι σωματικοί περιορισμοί του εξεταζόμενου, η ύπαρξη κακοήθειας σε κάποιο άλλο όργανο του σώματος του εξεταζόμενου, αν βρίσκεται υπό κάποια θεραπεία, αν είναι υπό αιμοκάθαρση ή οτιδήποτε σχετικό έχει να αναφέρει.

Πληροφορίες που λαμβάνονται για συμπτωματικούς εξεταζόμενους:

Η λήψη ιστορικού από συμπτωματικούς εξεταζόμενους απαιτεί λεπτομερείς πληροφορίες οι οποίες θα κατατοπίσουν τον ακτινοδιαγνώστη σχετικά με την κατάσταση του εξεταζόμενου. Ο Τ.Α.Α. χρειάζεται να ακούσει με ενσυναίσθηση και να κάνει ερωτήσεις ανοιχτού τύπου αλλά και εστιασμένες αν χρειαστεί.

Όταν αναφέρεται περιοχή με ψηλαφητό εύρημα, ζητούνται πληροφορίες για:

- Το μέγεθος της μάζας (ζητήστε από τον εξεταζόμενο να συγκρίνει τη μάζα αυτή με κάτι απτό, για παράδειγμα, είναι το μέγεθος ενός μπιζελιού κλπ.)
- Τη θέση στην οποία ψηλαφάται η μάζα
- Το χρονικό διάστημα στο οποίο παρατηρήθηκε για πρώτη φορά η αλλαγή αυτή
- Αλλαγή στην εμφάνιση του μαστού ή στην αίσθηση που είχε ο εξεταζόμενος από τότε που παρατηρήθηκε για πρώτη φορά
- Σχετιζόμενο πόνο ή ευαισθησία στο μαστό
- Αλλαγές που σχετίζονται με τον εμμηνορροϊκό κύκλο
- Αν το ψηλαφητό μόρφωμα είναι κινητό ή μη

- Αν το ψηλαφητό μόρφωμα έγινε αντιληπτό από τον ίδιο τον εξεταζόμενο ή από τον κλινικό γιατρό κατά την εξέταση του μαστού.

Εκτός από τη λήψη των προφορικών πληροφοριών, είναι σημαντικό ο εξεταζόμενος να υποδείξει στον τεχνολόγο ακτινολόγο την περιοχή ανησυχίας, έτσι ώστε αυτός να μπορεί να σημειώσει και να επισημάνει την ακριβή θέση (με τον κανόνα του ρολογιού ή/και τεταρτημόρια) αλλά και άλλα μη φυσιολογικά σημεία, όπως ερυθρότητα ή εισολκή δέρματος κλπ.

Όταν αναφέρεται έκκριμα από τη θηλή ζητούνται πληροφορίες για:

- Το χρώμα της έκκρισης
- Αν η έκκριση από τη θηλή ήταν μεμονωμένο ή επαναλαμβανόμενο γεγονός
- Αν η έκκριση πραγματοποιήθηκε αυτόματα ή μετά από πίεση

Όταν αναφέρεται πόνος ή ευαισθησία στο μαστό, ζητούνται πληροφορίες για:

- Το μέγεθος της περιοχής στην οποία εντοπίζεται ο πόνος
- Αν ο πόνος είναι γενικευμένος ή εστιάζεται σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή.

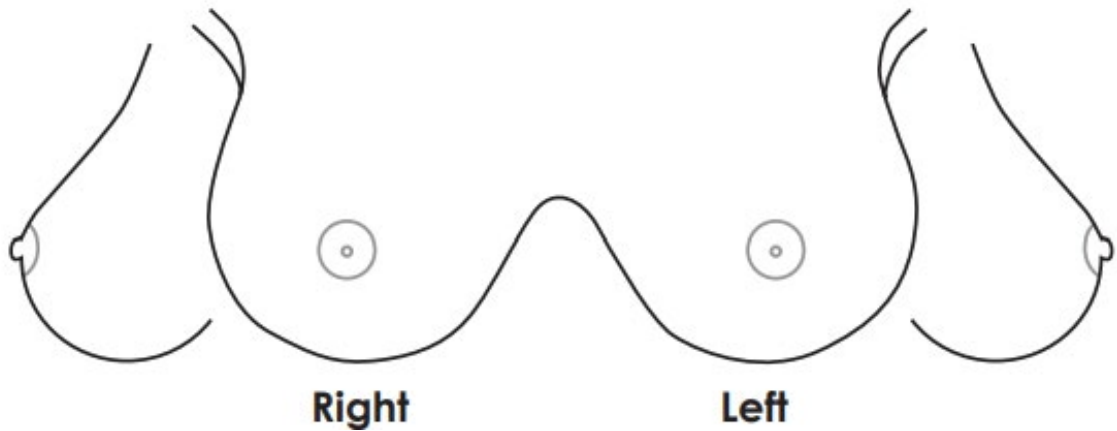
Αν ο πόνος ή η ευαισθησία είναι εστιασμένη απαιτούνται επιπλέον πληροφορίες σχετικά με:

- Την έναρξη και τη διάρκεια του
- Τη θέση εντόπισης (αναφέρεται με θέση ρολογιού και τα τεταρτημόρια)
- Εάν ο πόνος/ευαισθησία είναι διαλείπουσα ή σταθερή και εάν σχετίζεται με

τον εμμηνορροϊκό κύκλο.

Τέλος είναι σημαντικό να αναγράφεται πάνω σε σχετικό γράφημα του μαστού που υπάρχει στο ιστορικό, η θέση των επεμβάσεων, των ψηλαφητών μορφωμάτων, σπίλων ή άλλων αλλοιώσεων που παρατηρούνται.

Ο Τ.Α.Α. είναι σημαντικό να κάνει ένα βήμα παραπέρα και να μελετήσει τον ιατρικό φάκελο του εξεταζόμενου προκειμένου να παρέχει σημαντικές πληροφορίες που αφορούν προηγούμενες εξετάσεις, πρόσφατες διαδικασίες, προηγούμενες συστάσεις εξέτασης, κλπ., στοιχεία που θα διευκολύνουν και τη δική του εργασία και του



ακτινοδιαγνώστη. Είναι επίσης χρήσιμο να ενημερώνει τον ακτινοδιαγνώστη για τη συναισθηματική κατάσταση του εξεταζόμενου καθώς και για τυχόν σωματικούς περιορισμούς που μπορεί να εμποδίσουν την ικανότητα βέλτιστης εκτέλεσης της εξέτασης ^[26].

Παράδοση των πληροφοριών:

Όταν οι πληροφορίες μεταφέρονται στον ακτινοδιαγνώστη άμεσα (πρόσωπο με πρόσωπο), σημαντικό είναι να διατηρείται μια σαφής και συνοπτική επικοινωνία. Ουσιαστικής σημασίας είναι ο Τ.Α.Α. να έχει αποκομίσει τεκμηριωμένα στοιχεία τα οποία να αναγράφονται και στο σχετικό ιστορικό και να μην βασίζεται αποκλειστικά στην μνήμη.

Η αναφορά ξεκινάει με την ηλικία του εξεταζόμενου, τον λόγο για τον οποίο αυτός κάνει την εξέταση και στη συνέχεια προχωράει σε άλλες λεπτομέρειες.

Αν ο ακτινοδιαγνώστης υποβάλλει μια ερώτηση για την οποία ο Τ.Α.Α. δεν έχει σαφή απάντηση καλό είναι να το αναφέρει και να προσφερθεί να ενημερωθεί από τον εξεταζόμενο, εφόσον αυτός βρίσκεται ακόμα στο τμήμα.

Ο Τ.Α.Α., είναι η φωνή του εξεταζόμενου και ο συνδετικός κρίκος ανάμεσα σε αυτόν και στον ακτινοδιαγνώστη ειδικά στις περιπτώσεις που η αξιολόγηση της εξέτασης γίνεται σε δεύτερο χρόνο ^[26].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

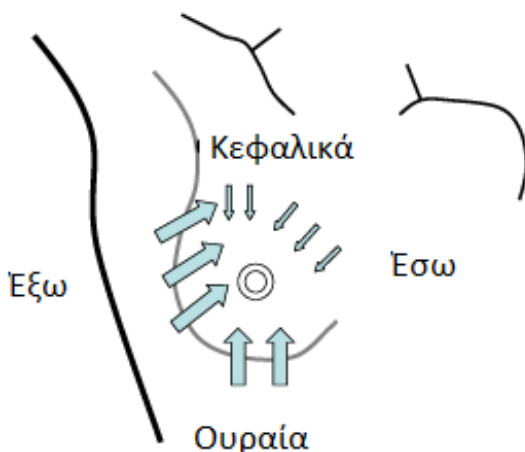
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ & ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ

4.A Τοποθέτηση:

Για τη λήψη μαστογραφιών υψηλής ποιότητας απαραίτητη είναι η χρήση μιας καλής τεχνικής τοποθέτησης.

Η καλή τεχνική τοποθέτησης είναι ιδιαίτερα σημαντική στον έλεγχο της μαστογραφίας γιατί:

- Αξιοποιείται η φυσική κινητικότητα του μαστού (Εικ. 25) κι έτσι μειώνεται σημαντικά η ενόχληση ή/και ο πόνος κατά τη συμπίεση του μαστού.
- Ο μαστός συμπιέζεται στο βέλτιστο σημείο. Ως συνέπεια έχουμε μείωση της δόσης της ακτινοβολίας αλλά και επίτευξη απεικόνισης των μικρών δομών του όσο το δυνατόν καλύτερα διαχωρισμένων. Με τον τρόπο αυτό ενισχύεται επίσης η διατήρηση της δόσης στον αδένα του μαστού σε όσο το δυνατόν χαμηλότερο επίπεδο.
- Επιτυγχάνονται βέλτιστες και αναπαραγώγιμες εικόνες μαστογραφίας οι οποίες αποτελούν τη βάση για ασφαλέστερη ερμηνεία και μπορούν να μειώσουν την πιθανότητα παράβλεψης του καρκίνου.
- Μειώνεται ο αριθμός των επαναλήψεων και των πρόσθετων εικόνων πέρα από τις τυπικές προβολές.



Εικόνα 25:

Απεικόνιση της κινητικότητας του μαστικού αδένα και του θωρακικού μυ (κινητικότητα)

[27].

4.B. Βασικές Προβολές:

Ο τακτικός έλεγχος του μαστού συνήθως περιλαμβάνει μια σειρά 4 προβολών: τις κεφαλουραίες προβολές - CranioCaudal (CC) και τις μεσοπλάγιες λοξές προβολές MedioLateral Oblique (MLO) και των δύο μαστών. Οι προβολές αυτές συμπληρώνουν η μία την άλλη.

Κεφαλουραία (CranioCaudal – CC)

Η κεφαλουραία (CC) προβολή αποτελεί μία από τις 2 βασικές προβολές μιας μαστογραφικής εξέτασης ρουτίνας. Η δέσμη της ακτινοβολίας εισέρχεται από την άνω επιφάνεια του μαστού (κεφαλική) και εξέρχεται από την κάτω επιφάνεια αυτού (ουραία).

Στην κεφαλουραία προβολή αναδεικνύεται καλύτερα το πρόσθιο, το κεντρικό, το έσω και το οπίσθιο έσω τμήμα του μαστού, αλλά ελάχιστα απεικονίζεται ο ιστός στην έξω και οπίσθια έξω επιφάνεια του μαστού.

Κατά την τοποθέτηση του εξεταζόμενου αλλά και για την αξιολόγηση της μαστογραφικής εικόνας της κεφαλουραίας προβολής υπάρχουν λίγα ανατομικά στοιχεία που μας καθοδηγούν. Για το λόγο αυτό πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην τεχνική της τοποθέτησης.

Υπάρχουν ορισμένα βασικά σημεία που πρέπει να επισημανθούν για οποιαδήποτε κεφαλουραία προβολή:

- Ο ανιχνευτής πρέπει να τοποθετείται στο επίπεδο της ανυψωμένης υπομαστικής πτυχής. Αυτό σημαίνει ότι ο μαστός πρέπει να ανυψωθεί πριν την τοποθέτησή του στον ανιχνευτή.
- Η έσω επιφάνεια του ετερόπλευρου μαστού πρέπει να τοποθετείται στη γωνία του ανιχνευτή για να αποφευχθεί η απομάκρυνση του έσω τμήματος του ιστού του ομόπλευρου μαστού.
- Το κεφάλι του εξεταζόμενου πρέπει να είναι στραμμένο στην αντίθετη πλευρά από αυτή που εξετάζεται και το αυτί του να ακουμπάει στο προστατευτικό προσώπου. Με αυτόν τον τρόπο ο ομόπλευρος ώμος χαλαρώνει αρκετά και

είναι πιο εύκολο να συμπεριληφθεί περισσότερος ιστός της έξω επιφάνειας του μαστού.

- Ο εξεταζόμενος πρέπει να στέκεται με τα πόδια ελαφρώς ανοιχτά και με το βάρος ίσα κατανεμημένο για σταθερότητα.
- Το ομόπλευρο χέρι του μαστού που εξετάζεται τοποθετείται στο πλάι του εξεταζόμενου με το βραχιόνιο σε έξω στροφή προκειμένου να κρατήσει το σύστοιχο ώμο μακριά από το πεδίο συμπίεσης.
- Αν κριθεί απαραίτητο ο εξεταζόμενος μπορεί να κρατήσει με το ετερόπλευρο χέρι τη λαβή του μηχανήματος για υποστήριξη. Έτσι μεγιστοποιείται και η ποσότητα του μέσου ιστού που περιλαμβάνεται στον ανιχνευτή.
- Η έκθεση γίνεται είτε σε ήρεμη αναπνοή είτε αν αυτό δεν είναι εφικτό σε αναστολή της αναπνοής.

Οδηγίες Τοποθέτησης Κεφαλουραίας Προβολής

1. Επιλέγεται η κατάλληλη προβολή στο σταθμό εργασίας και το κατάλληλο πίεστρο συμπίεσης.
2. Ο Τ.Α.Α. στέκεται στην έσω επιφάνεια του μαστού που πρόκειται να απεικονιστεί
3. Η εξεταζόμενη κοιτάει προς τον μαστογράφο, έχοντας τα πόδια και τους ώμους προς τα εμπρός και το άνω μέρος του σώματος χαλαρό με τα χέρια να πέφτουν ελεύθερα στο πλάι.
4. Η εξεταζόμενη στέκεται ελαφρώς πιο μακριά από τον ανιχνευτή, με το μαστό και τη θηλή να είναι κεντραρισμένα στη μέση αυτού.
5. Ο μαστός ανυψώνεται όσο επιτρέπει η φυσική του κινητικότητα (συνήθως 1,5 – 6 cm) ή ώστε το PNL να είναι κάθετο στο θωρακικό τοίχωμα. Ο ανιχνευτής ανυψώνεται επίσης έτσι ώστε η πάνω άκρη του να βρίσκεται στο ύψος του ανυψωμένου



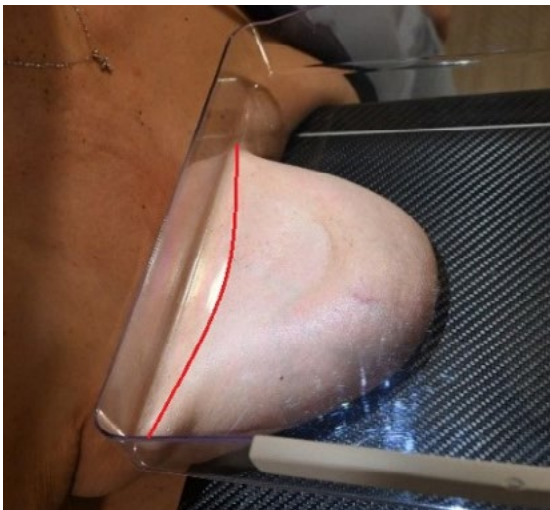
Εικόνα 26



Εικόνα 27



Εικόνα 28



Εικόνα 29

μαστού. (Εικόνα: 26)

6. Ο Τ.Α.Α. τραβάει απαλά αλλά σταθερά το μαστό προς τα εμπρός, μακριά από το θωρακικό τοίχωμα και πάνω στον ανιχνευτή, ενώ παράλληλα τοποθετεί το άλλο του χέρι στην πλάτη του εξεταζόμενου προκειμένου να τον εμποδίσει να απομακρυνθεί από το μηχάνημα.
7. Ο μαστός σταθεροποιείται και συγκρατείται στη θέση αυτή μέχρι να εφαρμοστεί η συμπίεση.
8. Ο αντίθετος μαστός απομακρύνεται από τον ανιχνευτή.
9. Ο εξεταζόμενος στρέφει το κεφάλι του προς την μέση/αντίθετη πλευρά του μαστού που εξετάζεται και ακουμπάει το αυτί του στο προστατευτικό προσώπου.
10. Ο τεχνολόγος με το ένα του χέρι συγκρατεί το μαστό και μετακινεί το άλλο του χέρι στον ώμο του εξεταζόμενου προκειμένου να τον συγκρατήσει χαλαρό και προς τα κάτω. (Εικόνα 27).
11. Στη θέση αυτή εφαρμόζεται πίεση ώστε να «απλώσει» καλά ο μαστός, ενώ ταυτόχρονα, καθώς το πίεστρο κατεβαίνει, ο Τ.Α.Α. σύρει το χέρι που συγκρατεί το μαστό προς τα

έσω κι εμπρός. (Εικόνα 28).

12. Στη θέση αυτή ομαλοποιούνται ,όσο το δυνατόν περισσότερο, πτυχώσεις που έχουν δημιουργηθεί στο δέρμα. (Εικόνα 29).

Αξιολόγηση:

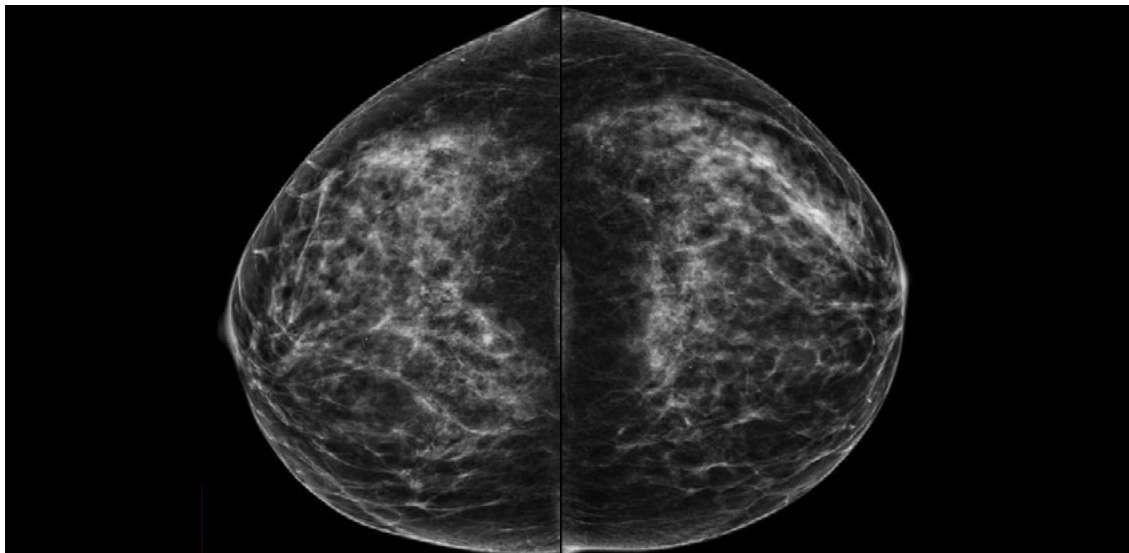
Προκειμένου να διασφαλιστεί ότι στην εικόνα συμπεριλαμβάνεται το μεγαλύτερο τμήμα του ιστού του μαστού, χρειάζεται να ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα κριτήρια:

- Η θηλή απεικονίζεται σε πλάγια θέση στο κέντρο της εικόνας. Η οπισθοθηλαία περιοχή είναι καλά διαχωρισμένη.
- Ικανοποιητική απεικόνιση της κεντρικής, οπισθοθηλαίας κι έσω περιοχής του μαστού
- Απεικόνιση του θωρακικού μυός σε περίπου 40% των περιπτώσεων
- Η μέτρηση της οπίσθιας γραμμής θηλής (PNL) βρίσκεται εντός 1,0 cm από αυτή που μετράται στην MLO
- Το οπισθοαδενικό λίπος απεικονίζεται πίσω από τον αδενικό ιστό του μαστού
- Οι πυκνές περιοχές του μαστού είναι καλά διαχωρισμένες
- Όλες οι εικόνες φέρουν την κατάλληλη σήμανση/δείκτες όπως απαιτείται από το MQSA.



Εικόνα 30:

(Α) Ο ανιχνευτής βρίσκεται στο κατάλληλο ύψος. Η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ υπομάστιας πτυχής και θωρακικού τοιχώματος είναι 90° (Β) Ο ανιχνευτής είναι πιο χαμηλά, (Γ) Ο ανιχνευτής είναι τοποθετημένος πολύ ψηλά.



Εικόνα 31:

Κεφαλουραία προβολή αμφοτέρων των μαστών. Απεικονίζεται η θηλή σε πλάγια θέση, ο λιπώδης ιστός απεικονίζεται πίσω από τον αδενικό ιστό, απεικονίζεται τμήμα του θωρακικού μυός ενώ δεν παρατηρούνται αναδιπλώσεις ή πτυχές. (Η εικόνα δημοσιεύεται με συγκατάθεση της εξεταζόμενης).

Μεσοπλάγια Λοξή Προβολή (MedioLateral Oblique -MLO)

Η μεσοπλάγια λοξή προβολή αποτελεί μέρος της μαστογραφικής εξέτασης ρουτίνας. Η δέσμη της ακτινοβολίας εισέρχεται από την έσω επιφάνεια του μαστού και εξέρχεται από την έξω επιφάνεια αυτού.

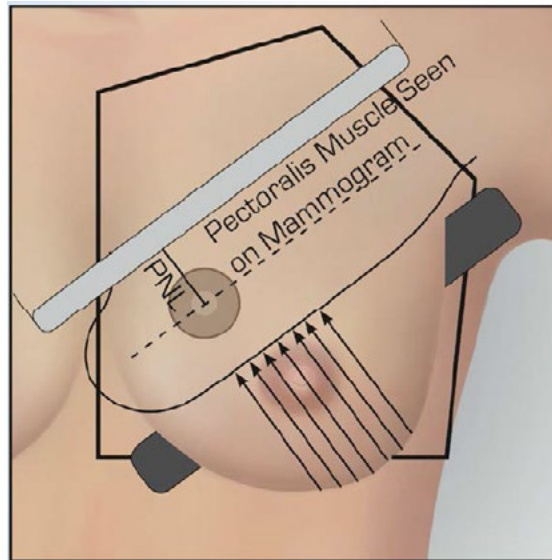
Όταν γίνει σωστά, η μεσοπλάγια προβολή αναδεικνύει το ανώτερο, κατώτερο, οπίσθιο και έξω τμήμα του μαστού. Αναδεικνύονται επίσης μερικές από τις έσω πτυχές και ο θωρακικός μυς. Για τη μεσοπλάγια λοξή προβολή απαιτείται να δοθεί κλίση στη λυχνία του μαστογράφου.

Κλίση Λυχνίας Μαστογράφου

Ο βαθμός κλίσης που θα πρέπει να δοθεί στον βραχίονα (λυχνία) του μαστογράφου ποικίλλει κατά περίπτωση. Επιλέγεται πριν συμπιεστεί ο μαστός και δεν σχετίζεται με την ποικιλία των γωνιών με τις οποίες ο μυς διασχίζει τον θώρακα. Αντίθετα, υπαγορεύεται από ένα συγκεκριμένο τμήμα του μυός, και πιο συγκεκριμένα το ελεύθερο, κινητό περιθώριο του θωρακικού μυός που σχηματίζει το πρόσθιο όριο της μασχάλης. Ο ανιχνευτής εικόνας πρέπει να είναι υπό γωνία έτσι ώστε να είναι παράλληλος με αυτή τη συγκεκριμένη πτυχή του θωρακικού μυός. (Εικ. 32)

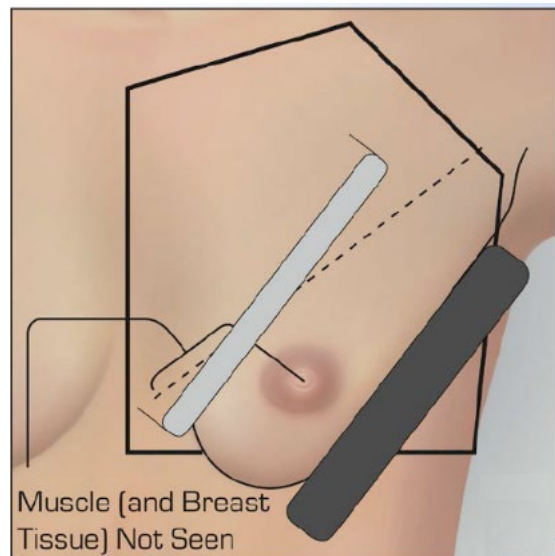
Σε αυτή τη θέση κι όταν ο μαστός συγκρατείται ανυψωμένος, η θηλή είναι ευθυγραμμισμένη ή παράλληλη με το ελεύθερο μυϊκό όριο. Αποτέλεσμα αυτού είναι η συμπερίληψη της μέγιστης ποσότητας ιστού του μαστού με τον μεγαλύτερο βαθμό άνεσης για τον εξεταζόμενο. Κρίσιμο παράγοντα αποτελεί το γεγονός ότι ο θωρακικός μυς πρέπει να είναι χαλαρός, καθώς όταν εφαρμοστεί συμπίεση παράλληλα με τις χαλαρές, εύκαμπτες μυϊκές ίνες, μπορεί να τραβηχτεί περισσότερος ιστός από το θωρακικό τοίχωμα με τη μικρότερη δυνατή ενόχληση για τον εξεταζόμενο.

Κατά τη διαδικασία τοποθέτησης, ο Τ.Α.Α. _ χρειάζεται να ανυψώσει το πλάγιο όριο του μαστού, μετακινώντας τον ιστό προς την έσω επιφάνεια αυτού, δηλ., προς το πίεστρο συμπίεσης. Αυτή η θέση θα διατηρηθεί από τη γωνία που θα δοθεί στον ανιχνευτή πίσω από το μαστό, πλευρικά, αλλά και από την ταυτόχρονη συμπίεση στο έσω όριο. Ένας ακατάλληλος βαθμός κλίσης, ιδιαίτερα εάν η γωνία είναι πολύ μεγάλη, μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την παράλειψη του μέσου τμήματος του ιστού του μαστού ενώ παράλληλα πιθανόν να προκαλέσει περαιτέρω ενόχληση στον εξεταζόμενο. (Εικ. 33).



Εικόνα 32:

Επιλογή της σωστής κλίσης της γωνίας. Ο ανιχνευτής, ο μυς και το πίεστρο είναι μεταξύ τους παράλληλα ^[8].



Εικόνα 33:

Μεγαλύτερη γωνία κλίσης από αυτή που κανονικά πρέπει να δοθεί συχνά έχει ως αποτέλεσμα παράλειψη μέσου (έσω) ιστού του μαστού ^[8].

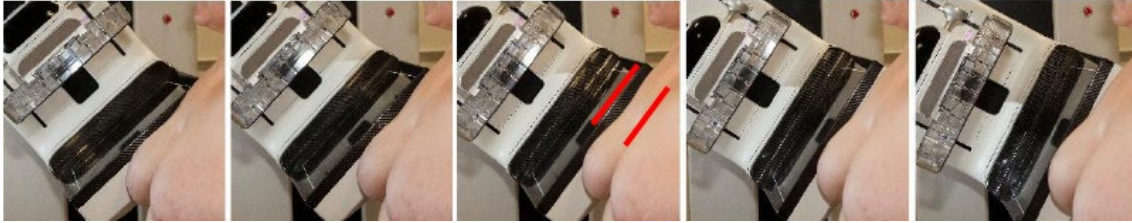
Μέθοδος Προσδιορισμού του βαθμού κλίσης

Ο εξεταζόμενος ανυψώνει τον βραχίονά του κατά 90° ως προς τον θώρακα και ο ανιχνευτής ευθυγραμμίζεται παράλληλα με το ελεύθερο όριο του θωρακικού μυός που σχηματίζει το μπροστινό μέρος της μασχάλης.

Ανατομικά Χαρακτηριστικά Εξεταζόμενου

Ο προσανατολισμός του θωρακικού μυός ποικίλλει ανάλογα με τα ανατομικά χαρακτηριστικά του σώματος του εξεταζόμενου. Καθώς αλλάζει η σχέση αυτών των ανατομικών χαρακτηριστικών, αλλάζει και η κατάλληλη γωνία κλίσης για την λοξή προβολή. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται επίσης να δοθεί στο μήκος του θώρακα του εξεταζόμενου.

Ένας εξεταζόμενος με μακρύ θώρακα χρειάζεται μεγαλύτερη (πιο απότομη) γωνία κλίσης, ενώ ένας ασθενής με βραχύ θώρακα θα χρειαστεί μικρότερη. Η μέση γωνία κλίσης των μυών αντιστοιχεί μεταξύ 45° και 55°, με απόκλιση από 5° έως 10° μοίρες προς κάθε κατεύθυνση προκειμένου να προσαρμοστεί η αλλαγή του προσανατολισμού τους στην ποικίλη διαμόρφωση της περιοχής του θώρακα ¹⁸⁾. Είναι σημαντικό να αποφεύγεται η επιλογή της ίδιας γωνίας κλίσης για όλους τους σωματότυπους, παρά το γεγονός ότι οι γενικεύσεις μπορεί ορισμένες φορές να είναι σωστές. Οι ψηλότεροι εξεταζόμενοι συνήθως απαιτούν μεγαλύτερο βαθμό κλίσης της λυχνίας (πιο κοντά στις 60°), καθώς ο γενικός σωματότυπος είναι επιμήκης. Ωστόσο, ένας ψηλός εξεταζόμενος ο οποίος μπορεί να έχει πιο κοντό θώρακα συγκριτικά με το ύψος του θα χρειαστεί μέση γωνία κλίσης (πιο κοντά στις 50°), αντί για μια πιο απότομη γωνία που κανονικά θα ήταν κατάλληλη. Αντίστοιχα, ένας χαμηλού αναστήματος εξεταζόμενος μπορεί να έχει ασυνήθιστα μακρύ θώρακα κι επομένως να χρειαστεί μεγαλύτερη γωνία κλίσης από αυτή που θα επέλεγε κανείς με βάση το ανάστημά του. Επομένως η γωνία κλίσης πρέπει να επιλέγεται με βάση τη σχέση του θωρακικού μυός με τον θώρακα και όχι από το συνολικό ύψος του ατόμου.



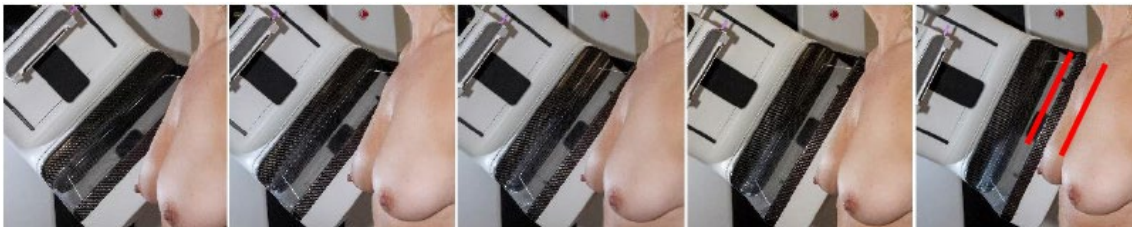
Εικόνα 34:

Η κατάλληλη γωνία κλίσης για την συγκεκριμένη εξεταζόμενη είναι 45° όπου ο ανιχνευτής είναι παράλληλος στο στέρνο ^[28].



Εικόνα 35:

Η κατάλληλη γωνία κλίσης για την συγκεκριμένη εξεταζόμενη είναι 50° όπου ο ανιχνευτής είναι παράλληλος στο στέρνο ^[28].



Εικόνα 36:

Η κατάλληλη γωνία κλίσης για την συγκεκριμένη εξεταζόμενη είναι 55° όπου ο ανιχνευτής είναι παράλληλος στο στέρνο ^[28].

Συμπερασματικά στη μεσοπλάγια λοξή προβολή το εύρος της γωνίας που μπορεί ρυθμίζει ο τεχνολόγος τη λυχνία κυμαίνεται από 40° – 60° ανάλογα με την ανατομική κατασκευή του κάθε εξεταζόμενου.

- Η μέση γωνία που συνήθως χρησιμοποιείται είναι οι 45° .
- Σε εξεταζόμενους με μακρύ θώρακα απαιτείται μεγαλύτερη κλίση της λυχνίας .
- Σε εξεταζόμενους με μέτριο και πιο κοντό θώρακα απαιτείται μικρότερη κλίση της λυχνίας.
- Σε άντρες συνήθως απαιτείται μεγαλύτερη κλίση της λυχνίας (60° – 70°).

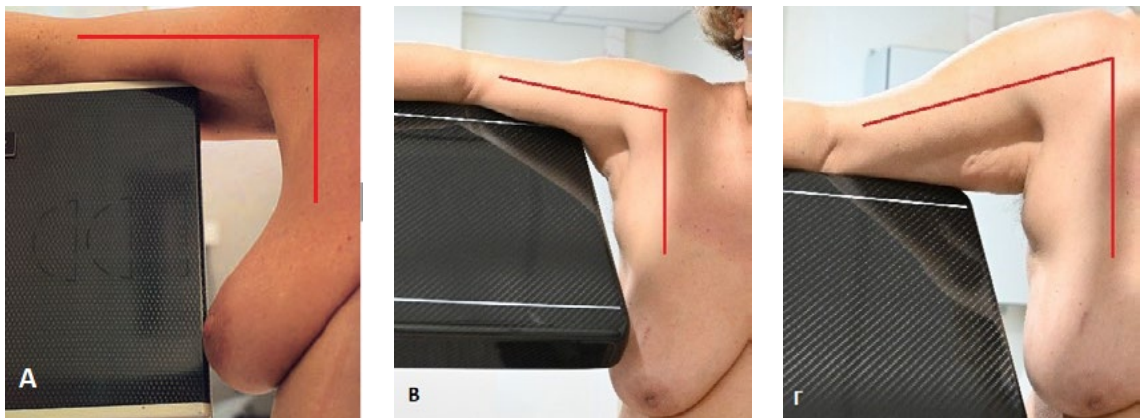
Ο κύριος σκοπός της μεταβολής της γωνίας του βραχίονα του μαστογράφου είναι

να τοποθετηθεί ο ανιχνευτής παράλληλα με τον θωρακικό μυ για να μεγιστοποιηθεί η περιοχή που περιλαμβάνεται κάτω από το πίεστρο συμπίεσης.

Οδηγίες Τοποθέτησης Μεσοπλάγιας Λοξής Προβολής

Επιλέγεται η κατάλληλη προβολή στο σταθμό εργασίας και το κατάλληλο πίεστρο

1. Επιλέγεται ο κατάλληλος βαθμός κλίσης και προσαρμόζεται ανάλογα η γωνία στο βραχίονα του μαστογράφου.
2. Ο εξεταζόμενος στέκεται μπροστά στη μονάδα με τα πόδια και το σώμα στραμμένα προς τα εμπρός. Οι ώμοι και το πάνω μέρος του κορμού είναι χαλαρά και τα γόνατα δεν είναι λυγισμένα.
3. Το σύστοιχο βραχιόνιο της εξεταζόμενης ανυψώνεται στο επίπεδο των ώμων, ώστε να σχηματίζεται ορθή γωνία με το υπόλοιπο σώμα. (Εικ. 37) Στη θέση αυτή, προσαρμόζεται το ύψος του ανιχνευτή (flat panel) ώστε η κορυφή αυτού να τοποθετηθεί στο επίπεδο της στερνοκλειδικής άρθρωσης ή στο μέσο μεταξύ της κορυφής του ώμου και της μασχαλιαίας πτυχής.



Εικόνα 37:

Καθορισμός ύψους ανιχνευτή. (Α) Το βραχιόνιο ανασπώνεται κατά 90°, (Β) Ο ανιχνευτής βρίσκεται πολύ ψηλά, (Γ) Ο ανιχνευτής έχει τοποθετηθεί πολύ χαμηλά.

4. Στη γωνία του ανιχνευτή τοποθετείται η μασχάλη έτσι ώστε αυτός να βρίσκεται μπροστά από τον πλατύ ραχιαίο. Στη συνέχεια ο εξεταζόμενος «γέρνει» το σώμα του πάνω στον ανιχνευτή.
5. Ο μαστός ανασπώνεται και έλκεται απαλά αλλά σταθερά προς τα έξω και πάνω, ενώ η έξω του επιφάνεια ακουμπάει στον ανιχνευτή. (Εικόνα 38).

6. Η πάνω γωνία του ανιχνευτή ακουμπά ελαφρώς στο πίσω τμήμα της μασχάλης. Η εξεταζόμενη αφήνει τον βραχίονά της να ακουμπήσει χαλαρά στην κορυφή του ανιχνευτή. Ο αγκώνας λυγίζει και ο τρικέφαλος μυς περιστρέφεται προς τα πάνω και πίσω. (Εικόνα 39).



Εικόνα 38

7. Ο αγκώνας πέφτει λυγισμένος προς τα κάτω και πίσω από τον ανιχνευτή. Είναι απαραίτητο το χέρι της εξεταζόμενης να μην είναι σφιγμένο καθώς αυτό θα δημιουργήσει έντονη φόρτιση στον θωρακικό μυ ο οποίος πρέπει να είναι χαλαρός. (Εικόνα 40).



Εικόνα 39

8. Με την έξω επιφάνεια του μαστού να εφάπτεται στον ανιχνευτή, η εξεταζόμενη περιστρέφει τα ισχία και τους ώμους προς τα μέσα έτσι ώστε να συμπεριλαμβάνεται στην εικόνα ο οπίσθιος ιστός του μαστού και η υπομάστιος πτυχή, επιτρέποντας στην άνω γωνία του πίεστρου συμπίεσης να ακουμπήσει στην κοιλότητα μεταξύ της κεφαλής του βραχιονίου και της κλείδας.



Εικόνα 39

9. Ο τεχνολόγος συγκρατεί με το ένα χέρι το μαστό προς τα πάνω κι έξω μακριά από το θώρακα, (ο αντίχειρας παράλληλα στο στέρνο και τα



Εικόνα 41

υπόλοιπα δάχτυλα έξω προς τη θηλή) και με το άλλο χέρι συγκρατεί την πλάτη του εξεταζόμενου σπρώχνοντάς τον ελαφρά προς τον ανιχνευτή.(Εικόνα 41).

10. Στη θέση αυτή εφαρμόζεται πίεση ώστε να απλώσει καλά ο μαστός. Καθώς το πίεστρο κατεβαίνει ο τεχνολόγος σύρει το χέρι του προς τη θηλή διατηρώντας το μαστό ανυψωμένο. (Εικόνα 42).
11. Ομαλοποιούνται τυχόν πτυχώσεις του δέρματος όσο το δυνατόν καλύτερα.



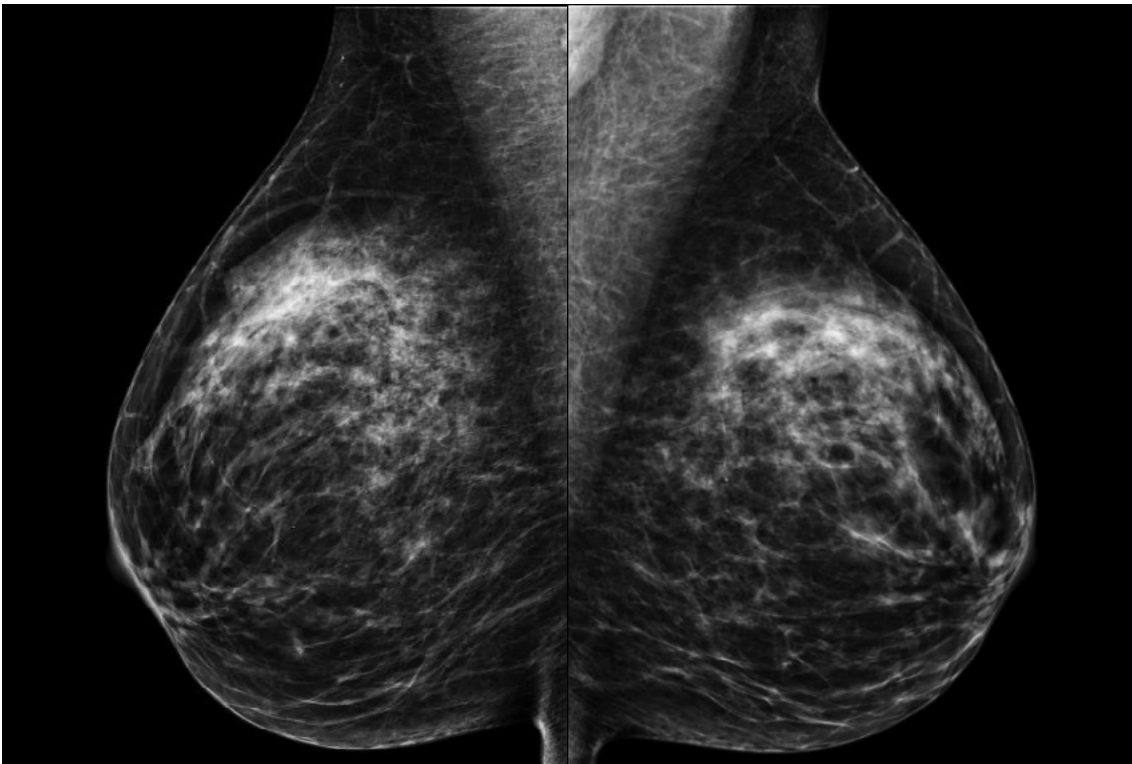
Εικόνα 41

Αξιολόγηση

Κατά την αξιολόγηση της τυπικής προβολής MLO, λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα κριτήρια:

- Ο θωρακικός μυς απεικονίζεται έως το ύψος της θηλής και έχει ένα ευρύτερο όριο άνωθεν με ένα κυρτό πρόσθιο όριο. Στην MLO η οπίσθια γραμμή θηλής (PNL) εκτείνεται από τη θηλή έως τον θωρακικό μυ ή την άκρη της εικόνας σε ορθή γωνία. Το PNL είναι συνήθως μεγαλύτερο στην MLO παρά στην CC. Ωστόσο, σε περίπου 10% των περιπτώσεων το PNL είναι μεγαλύτερο στην CC.

- Η θηλή απεικονίζεται σε πλάγια θέση στο κέντρο της εικόνας. Η οπισθοθηλαία περιοχή είναι καλά διαχωρισμένη.
- Η υπομαστική πτυχή απεικονίζεται καλά και χωρίς επικάλυψη από το μαστό ή τον κοιλιακό ιστό.
- Ο πρόσθιος μαστός συμπιέζεται καλά με επαρκή διαχωρισμό του ιστού και χωρίς να παρουσιάζει πτώση.
- Οι πυκνές περιοχές του μαστού διαχωρίζονται καλά.
- Όλες οι εικόνες φέρουν την κατάλληλη σήμανση/δείκτες όπως απαιτείται από το MQSA.



Εικόνα 43:

Λοξή προβολή αμφοτέρων των μαστών. Απεικονίζεται η θηλή σε πλάγια θέση, ο θωρακικός μυς απεικονίζεται στο ύψος της θηλής, η υπομαστική πτυχή απεικονίζεται “ανοιχτή” χωρίς πτυχώσεις ή συμπρόβολή. (Η εικόνα δημοσιεύεται με συγκατάθεση της εξεταζόμενης).

4.C. ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΟΥΡΑΙΑΣ ΠΡΟΒΟΛΗΣ

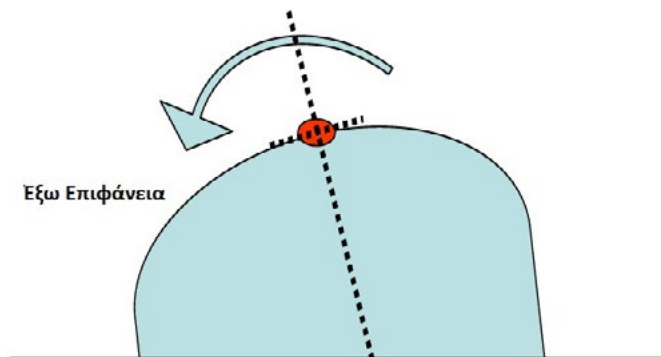
1) ΔΕΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΕΤΑΙ ΤΟ ΠΛΕΥΡΙΚΟ/ ΕΞΩ ΟΡΙΟ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ. Η ΟΥΡΑ ΤΗΣ ΜΑΣΧΑΛΗΣ ΕΧΕΙ «ΚΟΠΕΙ»

Πιθανό αίτιο

Ο μαστός έχει περιστραφεί προς πλάγια - έξω πλευρά, με αποτέλεσμα το πλευρικό τμήμα δεν απεικονίζεται στην εικόνα. (Εικ. 44)

Τρόποι Αντιμετώπισης

Με το χέρι που συγκρατείτε τον μαστό κατά την τοποθέτηση, τραβήξτε τον πλά-

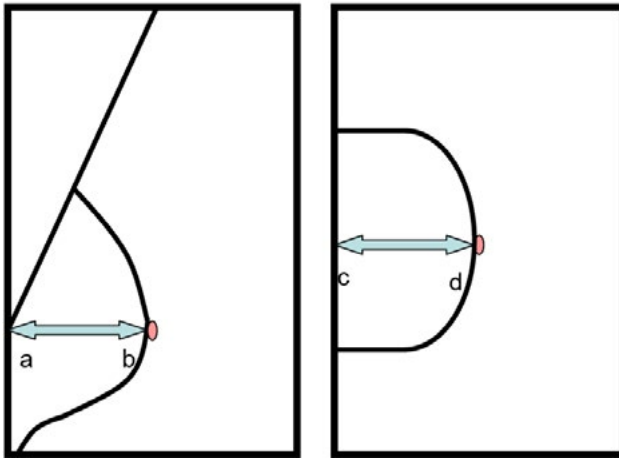


Εικόνα 44:

Περιστροφή του μαστού κατά την τοποθέτηση της κεφαλουραίας προβολής ^[27].

γιο ιστό του μαστού προς τα εμπρός, στο πεδίο της εικόνας, ενώ εφαρμόζεται η συμπίεση. Ωστόσο η απεικόνιση του έξω τμήματος του μαστού στην κεφαλουραία προβολή δεν θα πρέπει να γίνεται ποτέ σε βάρος της απεικόνισης του έσω τμήματος αυτού. Στην περίπτωση που λείπει μεγάλο τμήμα του έξω ορίου του μαστού είναι προτιμότερο η εξέταση να συμπληρωθεί με μια επιπρόσθετη προβολή, όπως η εκτεταμένη προς τα έξω κεφαλουραία προβολή (XCCL, βλέπε κεφάλαιο Επιπρόσθετες Προβολές).

Όταν το έσω τμήμα του μαστού έχει τοποθετηθεί σωστά, δηλαδή στο σωστό ύψος στην επιφάνεια του ανιχνευτή, έτσι ώστε η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ υπομάστιας πτυχής και θωρακικού τοιχώματος είναι περίπου 90°, η έξω πλευρά του μαστού είναι δυνατόν να συμπεριληφθεί στο πεδίο της εικόνας.



Εικόνα 45:
Μέτρηση της γραμμής που ενώνει τη θηλή με το θωρακικό τοίχωμα (PNL),
 $ab = cd = +/- 1\text{cm}$ ^[27].

Κριτήριο ποιότητας

Στο 90% των κεφαλουραίων εικόνων πρέπει να απεικονίζεται η μασχαλιαία ουρά.

2) ΕΛΛΙΠΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΙΣΤΟΥ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ ΣΤΟ ΘΩΡΑΚΙΚΟ ΤΟΙΧΩΜΑ (ΟΠΙΣΘΙΑ). Η ΓΡΑΜΜΗ ΘΗΛΗΣ-ΘΩΡΑΚΙΚΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (PNL) ΕΙΝΑΙ ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΛΟΞΗ ΠΡΟΒΟΛΗ

Πιθανό αίτιο

- i. Ο ανιχνευτής έχει τοποθετηθεί χαμηλότερα.
- ii. Ο μαστός δεν έχει ανυψωθεί ώστε η υπομάστια πτυχή να σχηματίζει γωνία περίπου 90° ως προς το θωρακικό τοίχωμα με αποτέλεσμα κατά τη συμπίεση να μην έχει τραβηχτεί καλά ο μαστός. Η γραμμή από τη θηλή μέχρι το πίσω άκρο της εικόνας πρέπει να είναι $+/- 1\text{ cm}$ σε σύγκριση με τη γραμμή από τη θηλή έως τον θωρακικό μυ. (Εικ. 45)

Τρόποι Αντιμετώπισης

- 1) Διασφαλίστε ότι η υπομάστια πτυχή είναι σωστά ανυψωμένη και το PNL είναι κάθετο στο θωρακικό τοίχωμα. Η ακατάλληλη ανύψωση πιθανόν να αποκλείσει τμήμα του ανώτερου ιστού γεγονός που μπορεί να μειώσει την απεικόνιση τμήματος του θωρακικού μυός στην κεφαλουραία προβολή που διαφορετικά θα μπορούσε να απεικονιστεί.
- 2) Ο μαστός πρέπει να τραβηχτεί καλά προς τα εμπρός. Σε πολλές περιπτώσεις



Εικόνα 46:

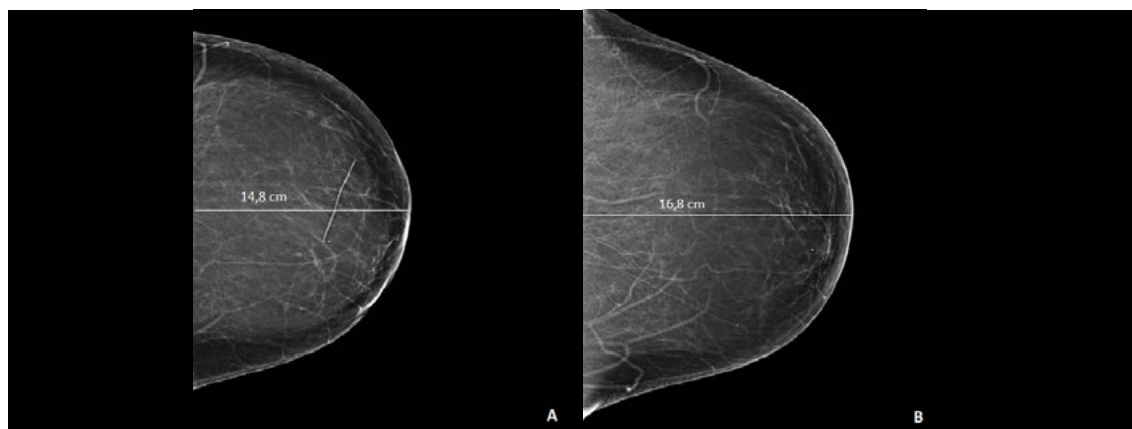
Ο μαστός ανυψώνεται ώστε το PNL να είναι κάθετο στο θωρακικό τοίχωμα και τραβιέται μπροστά με τα δύο χέρια ^[29].

αυτό διευκολύνεται αν ο Τ.Α.Α. χρησιμοποιήσει και τα δύο χέρια του. (Εικ. 46). Στη συνέχεια ο μαστός πρέπει να συγκρατηθεί στη θέση αυτή ασκώντας συμπίεση.

- 3) Το κεφάλι του εξεταζόμενου πρέπει να είναι στραμμένο προς την έσω πλευρά του μαστού που εξετάζεται (το ομόπλευρο αυτί να ακουμπάει στο προστατευτικό κάλυμμα προσώπου). Ο Τ.Α.Α. με το χέρι του να συγκρατεί την πλάτη του εξεταζόμενου προς τα εμπρός και τον ομόπλευρο ώμο χαλαρό.

Κριτήριο ποιότητας

Στο 25% των κεφαλουραίων προβολών απεικονίζεται ο θωρακικός μυς ^[27].



Εικόνα 47:

(Α) Το PNL μετρήθηκε στα 14,8 cm. Το PNL της αντίστοιχης MLO μετρήθηκε στα 16,2 cm, επομένως η CC θα έπρεπε να έχει μετρηθεί τουλάχιστον 15,2 cm, εντός 1 cm από τη μέτρηση του MLO. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την ανεπαρκή οπτικοποίηση του οπίσθιου ιστού του μαστού. (Β) Χρησιμοποιώντας τις τυποποιημένες τεχνικές τοποθέτησης (ή πραγματοποιώντας τις διορθωτικές κινήσεις) το PNL μετράται στα 16,8 cm, οπότε και απεικονίζεται επιπλέον οπίσθιος ιστός του μαστού ^[29].

ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΛΟΞΗΣ ΠΡΟΒΟΛΗΣ

1) ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΘΩΡΑΚΙΚΟΥ ΜΥΟΣ

Πιθανή αιτία

Λανθασμένη τοποθέτηση κατά την οποία δεν έχει χρησιμοποιηθεί η φυσική κινητικότητα του μαστού. Ο ανιχνευτής έχει τοποθετηθεί πιο ψηλά απ' όσο χρειάζεται.

a) Ανεπαρκές μήκος του θωρακικού μυός.

Ο μυς δεν απεικονίζεται μέχρι τη γραμμή της θηλής (PNL), πράγμα που συχνά σημαίνει ότι και η υπομάστια πτυχή, τμήμα του μέσου και κατώτερου μαστού δεν συμπεριλαμβάνεται στην εικόνα.

Τρόποι Αντιμετώπισης

1. Ελέγξτε την γωνία κλίσης της λυχνίας. Ο ανιχνευτής πρέπει να είναι σε παράλληλη θέση με το ελεύθερο, κινητό όριο του θωρακικού μυός, που σχηματίζει το πρόσθιο όριο της μασχάλης.
2. Διασφαλίστε ότι η γωνία κλίσης δεν είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή που χρειάζεται.
3. Ο μαστός χρειάζεται να μετακινηθεί από το πλάγιο προς το έσω τμήμα του μέχρι η θηλή να είναι παράλληλη με το ελεύθερο άκρο του μυός.
4. Ο εξεταζόμενος πρέπει να κοιτάει προς το μηχάνημα με τα πόδια, τα ισχία και τους ώμους προς τα εμπρός.
5. Επιβεβαιώστε ότι το ύψος του ανιχνευτή είναι το κατάλληλο.

b) Ανεπαρκές πλάτος ή στενό περιθώριο του μυός στη μασχαλιαία περιοχή σε αντίθεση με ένα ευρύ περιθώριο, όπως θα έπρεπε να απεικονίζεται.

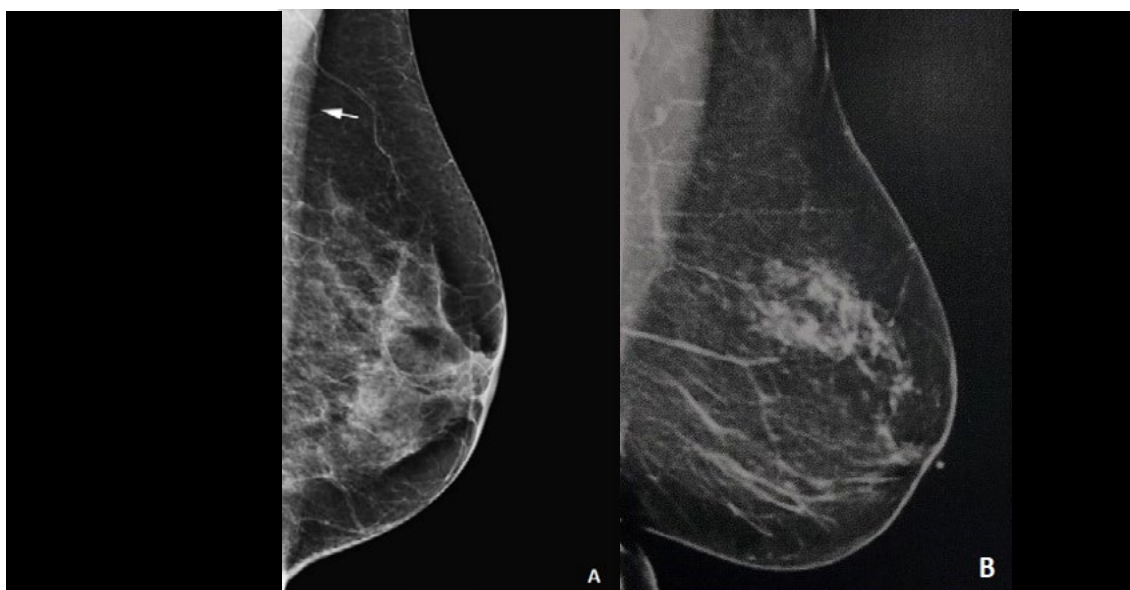
Στην περίπτωση αυτή, παρά το γεγονός ότι μπορεί να έχει επιλεγεί σωστός βαθμός κλίσης της λυχνίας, (αυτό αποδεικνύεται από την απεικόνιση “ανοικτής” της υπομάστιας πτυχής), υπάρχει η πιθανότητα να εξαιρείται από την εικόνα τμήμα του οπίσθιου, έξω κι έσω ιστού του ανώτερου τμήματος του μαστού.

Τρόποι Αντιμετώπισης

1. Διασφαλίστε ότι ο ανιχνευτής δεν είναι πολύ μπροστά από τη μασχάλη. Πρέ-

πρέπει να είναι τοποθετημένος ακριβώς μπροστά από τον πλατύ ραχιαίο, στο οπίσθιο τμήμα της μασχάλης.

2. Ο μαστός πρέπει να έχει μετακινηθεί προς τα έσω (προς το πίεστρο) κατά την τοποθέτηση
3. Ο ώμος του εξεταζόμενου να έχει περιστραφεί προς τα εμπρός και πίσω.
4. Κατά την τοποθέτηση της λοξής ο εξεταζόμενος πρέπει να συγκρατείται προς τα εμπρός κοντά στον ανιχνευτή, καθώς με την έναρξη της συμπίεσης έχει την τάση να τραβιέται προς τα πίσω.
5. Το πίεστρο πρέπει να τοποθετείται επαπτομενικά του στέρνου και του έσω ορίου του μαστού



Εικόνα 48:

(Α) Το στενό περιθώριο του θωρακικού μυός υποδεικνύει ότι ο οπίσθιος πλάγιος ιστός στην μασχαλιαία περιοχή δεν απεικονίζεται. (Β) Αντίθετα κατά την απεικόνιση του θωρακικού μυός με ευρύ όριο αναδεικνύονται και οι μασχαλιαίοι λεμφαδένες αλλά και η υπομάστια πτυχή ανοιχτή ^[29].

c) Το σχήμα του θωρακικού μυός δεν είναι το βέλτιστο. Απεικονίζεται κοίλο ενώ πρέπει να είναι κυρτό ή ευθύ.

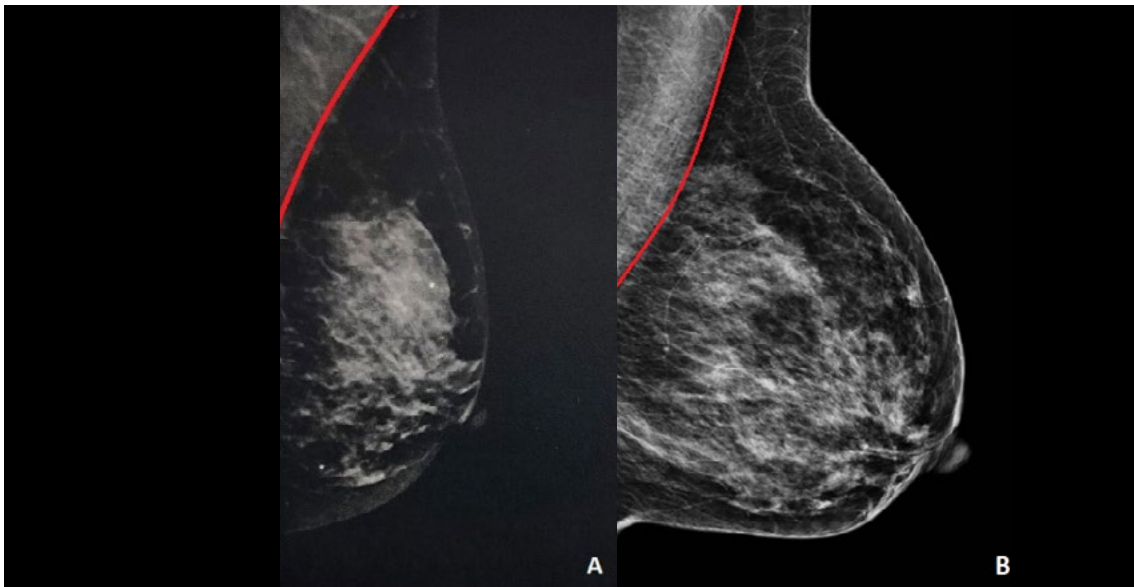
Πιθανή αιτία

Ο μυς είναι σφιγμένος και εμφανίζεται ως κοίλος και πιθανώς να εμποδίζει την απεικόνιση τμήματος του μαστού. Επίσης σε ορισμένες περιπτώσεις, η ανατομία

του εξεταζόμενου μπορεί να είναι τέτοια ώστε να κάνει τον μυ να φαίνεται κοίλος. Αυτό επαληθεύεται από τη σύγκριση με προηγούμενες εικόνες του ίδιου ασθενή.

Τρόποι Αντιμετώπισης

1. Ο ώμος του εξεταζόμενου πρέπει να είναι χαλαρός, μπροστά και κάτω και όχι ανυψωμένος.
2. Το ύψος του ανιχνευτή να βρίσκεται στο επίπεδο της στερνοκλειδικής άρθρωσης και όχι ψηλότερα.
3. Ο αγκώνας, ο βραχίονας και το χέρι του εξεταζόμενου πρέπει να ακουμπούν χαλαρά και με τον αγκώνα λυγισμένο πίσω από τον ανιχνευτή.



Εικόνα 49:

(Α) Παρατηρείται ελαφρώς κοίλη απεικόνιση του θωρακικού μυός. (Β) Ο θωρακικός μυς απεικονίζεται κυρτός. Συνεπώς η συνολική ποιότητα της εικόνας βελτιώνεται. Η τοποθέτηση διευκολύνεται με τη γενική χαλάρωση του εξεταζόμενου και κατ' επέκταση του θωρακικού μυός ¹²⁹.

d) Ο θωρακικός μυς δεν απεικονίζεται ακτινοδιαφανής.

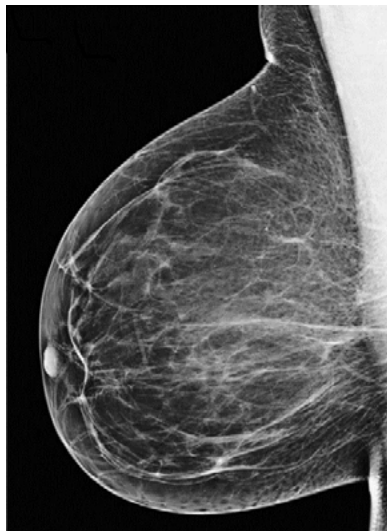
Πιθανή αιτία

Ο έσω και πλάγιος ιστός του μαστού επιπροβάλλει πάνω στο θωρακικό μυ. Πιθανή συνέπεια αυτού αποτελεί η απόκρυψη δομών του μαστού. Αυτό μπορεί να οφείλε-

ται σε ακατάλληλη συμπίεση ή λάθος τοποθέτηση η οποία προκαλεί και ανομοιογενή συμπίεση.

Τρόποι Αντιμετώπισης

1. Η γωνία του ανιχνευτή να είναι τοποθετημένη σωστά στη μασχάλη, ακριβώς μπροστά από τον πλατύ ραχιαίο αλλά χωρίς να τον συμπεριλαμβάνει.
2. Ο εξεταζόμενος πρέπει να έχει χαλαρούς τους μύες του ώμου και του θώρακα.
3. Πρέπει να εφαρμόζεται επαρκής συμπίεση στην άνω και πλάγια περιοχή του μαστού.



Εικόνα 50:

Ένας ακτινο-αδιαφανής θωρακικός μυς, ο οποίος συχνά συνοδεύεται και από κοίλη απεικόνισή του, οφείλεται σε ελλιπή χαλάρωσή του ή συμπίεσή του πάνω σε αυτόν του έσω και πλάγιου ιστού του μαστού [30].

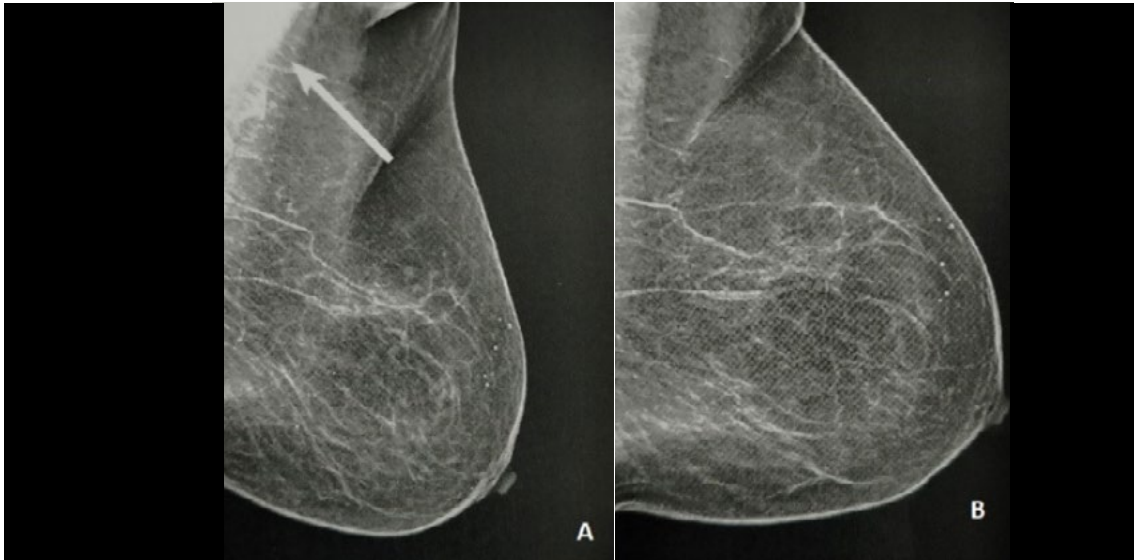
e) Υπερβολική απεικόνιση του θωρακικού μυός στη μασχάλη.

Πιθανή αιτία

Ο θωρακικός μυς είναι καλά ανεπτυγμένος ή περιλαμβάνεται ολόκληρη η περιοχή της μασχαλιαίας χώρας. Το γεγονός αυτό μπορεί να προκαλέσει ανεπαρκή συμπίεση και συνεπώς ελλιπή διαχωρισμό των δομών στο πρόσθιο τμήμα του μαστού αλλά και αυξημένη πιθανότητα κίνησης στην περιοχή αυτή.

Τρόποι Αντιμετώπισης

- i. Εκτελέστε μια πρόσθετη προβολή MLO, εστιάζοντας στη συμπίεση και την απεικόνιση του πρόσθιου ιστού του μαστού.



Εικόνα 51:

(Α) Παρατηρείται χαλάρωση του μαστού η οποία προκαλεί και συμπροβολή του αδενικού ιστού, καθώς κι ευρύ περιθώριο του θωρακικού μυός στη μασχάλη. (Β) Σε αυτή τη λοξή προβολή έχει δοθεί περισσότερη έμφαση στη συμπίεση του πρόσθιου τμήματος του μαστού προκειμένου να επιτευχθεί καλύτερη απεικόνιση του ιστού του τμήματος αυτού. Η θηλή απεικονίζεται ανυψωμένη και η υπομάστια πτυχή «ανοικτή». Σημειώνεται ότι το περιθώριο του μυ μπορεί να μειωθεί ^[29].

- ii. Η απεικόνιση του πλατύ ραχιαίου μυός δεν είναι ασυνήθιστη. Σε εξεταζόμενους με πολύ στενή ή «κούφια» μασχάλη μπορεί να είναι χρήσιμο να τοποθετηθεί ο ανιχνευτής πίσω από τον πλατύ ραχιαίο, διασφαλίζοντας έτσι ότι δεν διακυβεύεται η σωστή τοποθέτηση του πρόσθιου ιστού του μαστού.

2) Ο ΜΑΣΤΟΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΕΤΑΙ ΧΑΛΑΡΟΣ (“ΚΡΕΜΑΕΙ”)

Στην περίπτωση αυτή μπορεί να υπάρξει συμπροβολή ή/και κακή απεικόνιση του κατώτερου και πρόσθιου ιστού του μαστού.

Πιθανή αιτία

1. Ο μαστός δεν έχει ανυψωθεί επαρκώς.
2. Η συμπίεση που έχει εφαρμοστεί δεν είναι επαρκής, οπότε ο μαστός “πέφτει” προς τα κάτω.

Τρόποι Αντιμετώπισης

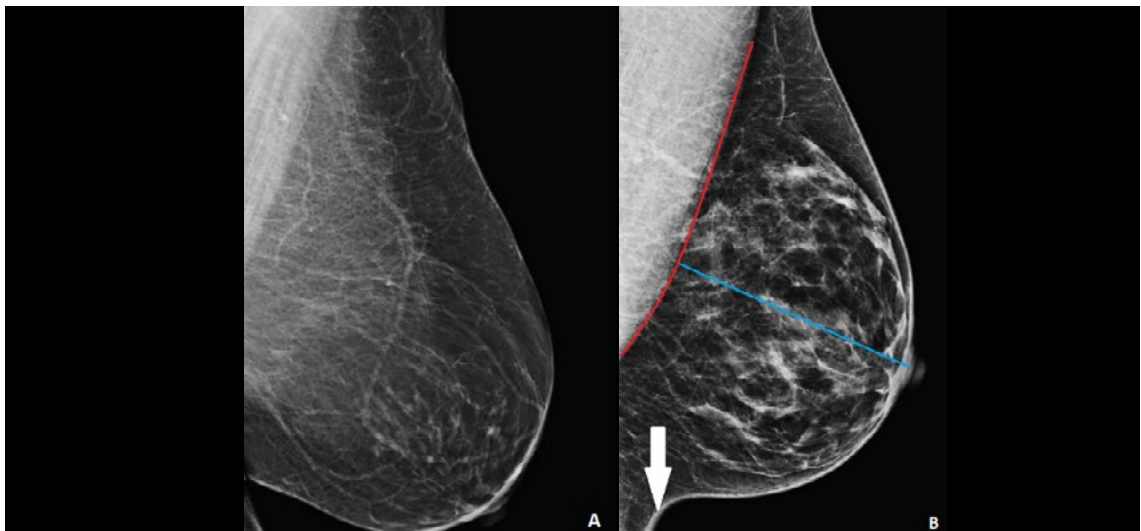
1. Κατά την τοποθέτηση πρέπει η θηλή και η γραμμή που την ενώνει με το θωρακικό τοίχωμα (PNL) να είναι όσο το δυνατόν πιο κάθετα στο μαστό. (Εικ. 52).



Εικόνα 52:

(Α) Ο μαστός ανυψώνεται ώστε το PNL να είναι κάθετο στο θωρακικό τοίχωμα και η υπομάστια πτυχή “ανοιχτή” (πράσινο βέλος). (Β) Κατά τη συμπίεση ο τεχνολόγος ακτινολόγος συγκρατεί το μαστό ανυψωμένο και απομακρύνει το χέρι του προς τη θηλή (φορά κόκκινου βέλους), (Γ) και όχι προς τα πόδια του εξεταζόμενου (μπλε βέλος). (Δ) Εφαρμόζεται συμπίεση τέτοια ώστε τελικά ο μαστός να παραμείνει στην ίδια θέση, χωρίς να “πέσει προς τα κάτω». [Προέλευση εικόνας (Δ) ^{128]}].

2. Ο μαστός πρέπει να τραβηχτεί προς την κατεύθυνση της θηλής, οριζόντια, και όχι προς τα κάτω (προς τα πόδια του εξεταζόμενου). Συνεπώς ο Τ.Α.Α. θα πρέπει να είναι πολύ προσεκτικός.
3. Ο μαστός ανυψώνεται και διατηρείται στη θέση αυτή μέχρι να εφαρμοστεί η τελική συμπίεση (Εικ. 52).



Εικόνα 53:

(Α) Χαλαρωμένος μαστός. Ο μαστός δεν συγκρατήθηκε προς τα άνω κι έξω καθώς εφαρμόστηκε η συμπίεση. Παρατηρείται χαμηλή θέση της θηλής και προεξέχουσα πτυχή του δέρματος στην υπομάστια περιοχή. (Β) Σωστή τοποθέτηση του μαστού ο οποίος κατά την τελική συμπίεση συγκρατήθηκε προς τα άνω κι έξω. Ο θωρακικός μυς απεικονίζεται κυρτός και η υπομάστια πτυχή «ανοιχτή» ^{130]}.

4. Εάν το σχήμα του μαστού, ο προεξέχων μασχαλιαίος ιστός ή/και ο θωρακικός μύς εμποδίζουν την επαρκή συμπίεση του πρόσθιου μαστού, πρέπει να πραγματοποιηθεί επιπρόσθετη προβολή κατά την οποία ο μαστός συμπιέζεται στο πρόσθιο τμήμα του.

3) ΜΗ ΕΠΑΡΚΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΜΑΣΤΙΑΣ ΠΤΥΧΗΣ

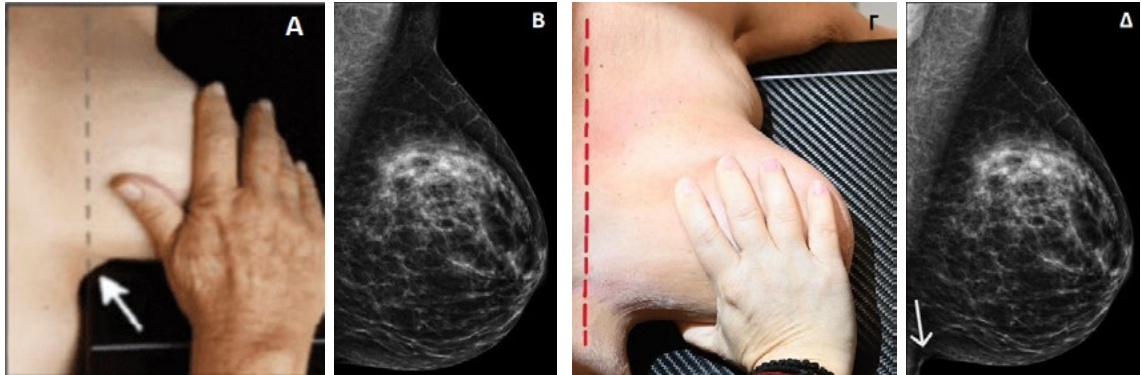
Πιθανή αιτία

1. Ο μαστός δεν έχει ανυψωθεί επαρκώς.
2. Ανεπαρκής συμπίεση, με αποτέλεσμα ο μαστός να πέφτει προς τα κάτω.
3. Ύπαρξη πολλών αναδιπλώσεων τόσο στη μασχάλη όσο και επιπροβολή τμήματος της κοιλιάς στο πεδίο της εικόνας, γεγονός που καθιστά δύσκολη την επαρκή συμπίεση του μαστού.

Με την ανεπαρκή ή πλήρη έλλειψη απεικόνισης της υπομάστιας πτυχής είναι αμφίβολο αν έχει συμπεριληφθεί στην εικόνα ολόκληρο το οπίσθιο και κάτω τμήμα του μαστού και ιδιαίτερα η έσω περιοχή αυτού.

Τρόποι Αντιμετώπισης

1. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στη θέση του εξεταζόμενου. Αυτός πρέπει να είναι στραμμένος προς το μαστογράφο με τα πόδια, τα ισχία και τους ώμους στραμμένα προς τα εμπρός. Η γωνία του ανιχνευτή δεν πρέπει να βρίσκεται ακριβώς πάνω από τον ομφαλό.
2. Το κάτω άκρο του ανιχνευτή πρέπει να βρίσκεται προς τα έξω και πίσω από την υπομάστια πτυχή. Αυτό επιτυγχάνεται αν ο εξεταζόμενος μετακινηθεί προς την αντίθετη πλευρά του μαστού που εξετάζεται (προς τα πλάγια ή μεσαία), έτσι ώστε η κάτω γωνία του ανιχνευτή να βρίσκεται ακριβώς κάτω από το επίπεδο της θηλής ή περίπου στα μισά της απόστασης μεταξύ του ομφαλού και του πλευρικού άκρου του θώρακα (Εικ. 54).
3. Η γωνία κλίσης να μην είναι μεγαλύτερη απ' όσο χρειάζεται.
4. Το πίεστρο συμπίεσης να βρίσκεται δίπλα στο όριο του στέρνου και πάνω από την υπομάστια πτυχή. Στο πεδίο απεικόνισης πρέπει να συμπεριλαμβάνεται το κάτω έσω τεταρτημόριο του μαστού (έσω και κάτω όριο του μαστού).



Εικόνα 54:

(Α) Ο μαστός έχει τοποθετηθεί αρκετά έξω από τον ανιχνευτή. (Miller & Lehmann, 2020) (Β) Στην μαστογραφική εικόνα που θα πάρουμε η υπομάστια πτυχή εξαιρείται καθώς και τμήμα του θωρακικού μύος. (Γ) Με τη σωστή τοποθέτηση του μαστού έτσι ώστε ο ανιχνευτής να βρίσκεται ακριβώς πίσω από την υπομάστια πτυχή, (Δ) στην μαστογραφική εικόνα συμπεριλαμβάνεται ανοιχτή η υπομάστια πτυχή ενώ και ο θωρακικός μύς απεικονίζεται μέχρι το επίπεδο της θηλής. (Οι εικόνες δημοσιεύονται με τη συγκατάθεση της εξεταζόμενης).

5. Ο μαστός πρέπει να διατηρηθεί ανυψωμένος προς τα πάνω κι έξω μέχρι να εφαρμοστεί επαρκής συμπίεση.

ΚΟΙΝΑ ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΣΤΙΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ

1) ΥΠΑΡΞΗ ΑΝΑΔΙΠΛΩΣΕΩΝ ΔΕΡΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΛΙΠΟΥΣ

Πιθανή αιτία

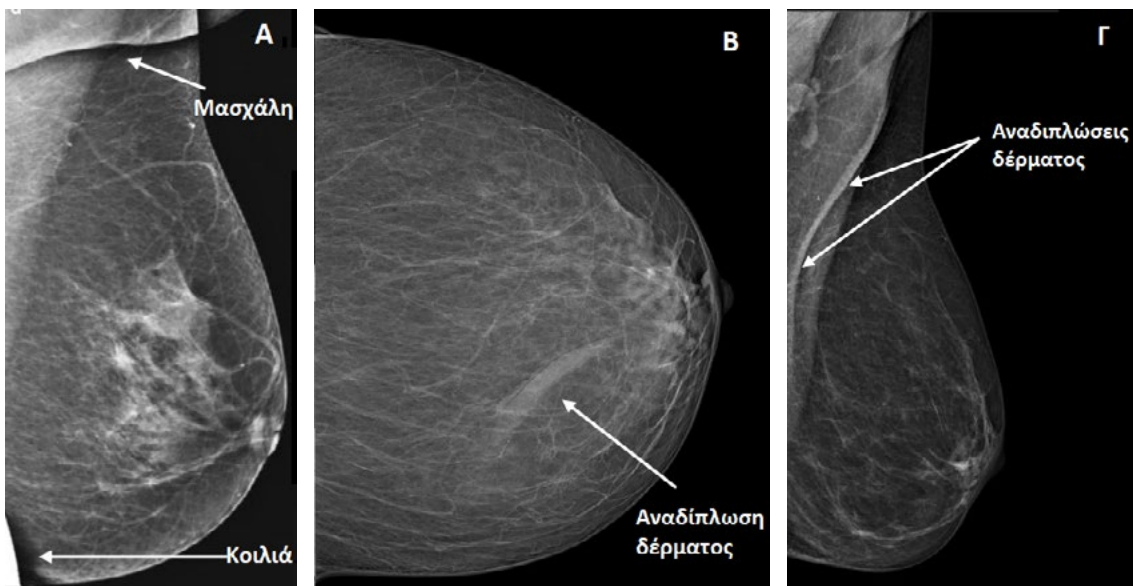
Στην κεφαλουραία προβολή η επιφάνεια του ανιχνευτή έχει τοποθετηθεί πιο χαμηλά με αποτέλεσμα η πτυχή του δέρματος στην ουραία πλευρά του θώρακα (“κοιλιακή πτυχή”) να απεικονίζεται εντός της εικόνας και πιθανόν να συγχέεται με τον θωρακικό μυ. Η περιοχή του δέρματος στο άνω πλάγιο τμήμα από το θώρακα μέχρι τη μασχάλη είναι συχνά πλούσια σε λίπος. Αυτή η περιοχή μπορεί να εισέλθει στο πεδίο της εικόνας στην κεφαλουραία προβολή και να απεικονίζεται ως αναδίπλωση η οποία δύναται να κρύψει αδενικές δομές.

Στην λοξή προβολή αναδιπλώσεις μπορεί να δημιουργηθούν στην περιοχή της μασχάλης λόγω επιπροβολής του πλατύ ραχιαίου αλλά και στην υπομάστια πτυχή λόγω επιπροβολής της κοιλιακής πτυχής.

Η ύπαρξη των αναδιπλώσεων προκαλεί ανεπαρκή απεικόνιση ιστού του μαστού και πιθανή συμπροβολή δομών.

Τρόποι Αντιμετώπισης

1. Θα πρέπει να γίνεται προσπάθεια να εξομαλυνθούν οι υπερβολικές ή μεγάλες πτυχώσεις του δέρματος και του λίπους πριν την εφαρμογή συμπίεσης. Ωστόσο, δεν πρέπει να αποκλειστεί τμήμα του μαστού ώστε να επιτευχθεί η έλλειψη αναδιπλώσεων. Οι πτυχές του δέρματος και του λίπους είναι εγγενείς στη διαδικασία της ψηφιακής απεικόνισης και εμφανίζονται συνήθως στο 50% περίπου των λοξών προβολών και στο 40% όλων των κεφαλουραίων προβολών ^[31].
2. Το πάχος του δέρματος στο θωρακικό τοίχωμα μπορεί να προκαλέσει εξασθένηση της δέσμης. Στην περίπτωση αυτή δεν χρειάζεται να επαναληφθούν οι εικόνες εκτός κι αν έχει εντοπιστεί μια ύποπτη περιοχή η οποία και αποκρύπτεται λόγω των αναδιπλώσεων. Η εξασθένηση της δέσμης εμφανίζεται πιο συχνά στην περιοχή της μασχάλης και της υπομαστίας περιοχής. Στις κεφαλουραίες προβολές οι πτυχώσεις συχνά συγχέονται με την εξασθένηση της δέσμης.



Εικόνα 55:

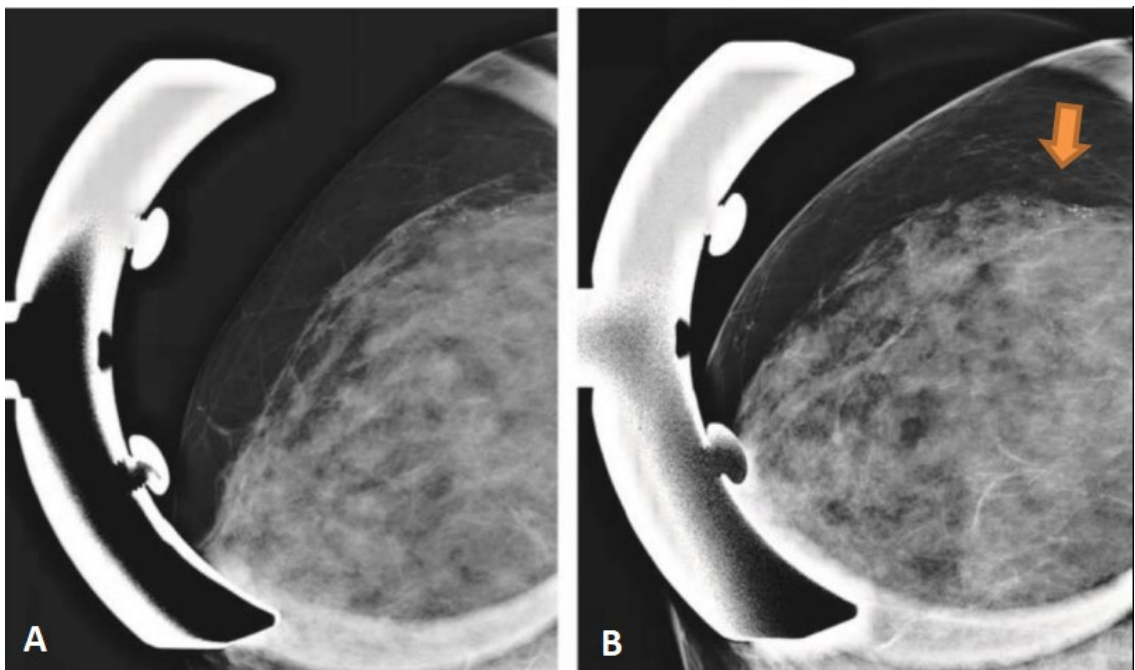
Αναδιπλώσεις δέρματος και λίπους σε κεφαλουραία και λοξές προβολές ^[32].

2) ΚΙΝΗΣΗ

Η ύπαρξη κίνησης στην εικόνα προκαλεί κακή απεικόνιση και θόλωση των δομών. Κίνηση παρατηρείται συχνότερα στον αριστερό μαστό, και ειδικότερα στη λοξή προβολή στο κάτω έσω τεταρτημόριο και στην υπομάστια περιοχή, ενώ στην κεφαλουραία προβολή στο μεσαίο τμήμα του μαστού. Αυτό οφείλεται στην κίνηση της καρδιάς ή της αναπνοής των εξεταζόμενων. Η δεύτερη πιο συχνή περιοχή κακής απεικόνισης λόγω κίνησης είναι η μασχαλιαία περιοχή.

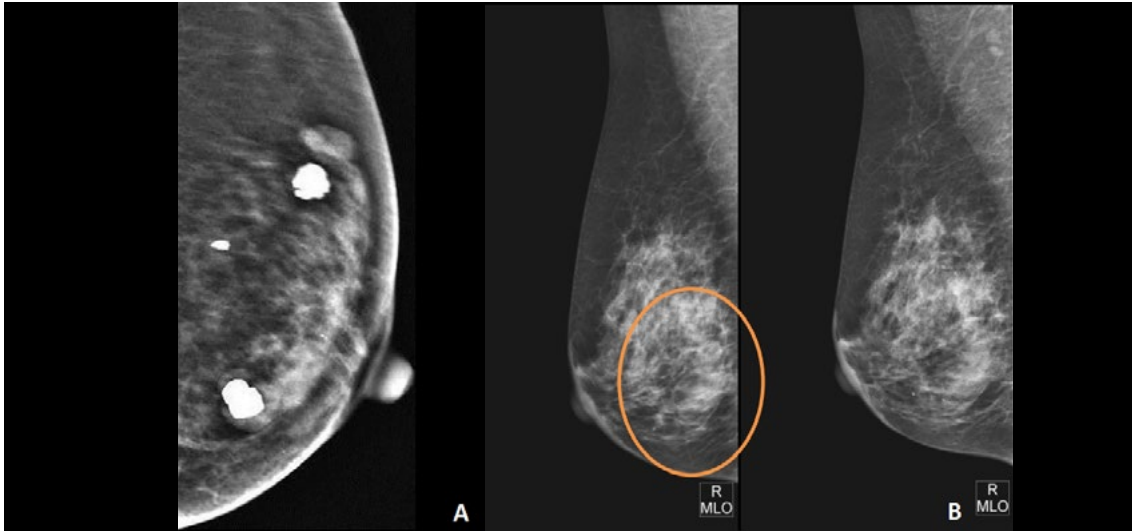
Τρόποι Αντιμετώπισης

1. Πρέπει να εφαρμόζεται ικανοποιητική συμπίεση στο μαστό.
2. Αν χρειάζεται, πρέπει να δίνονται στον εξεταζόμενο οι κατάλληλες οδηγίες αναπνοής, οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση ή την εξάλειψη της αιχμηρότητας της κίνησης. Εάν χρησιμοποιηθούν, αυτές οι οδηγίες θα πρέπει να εξηγηθούν με σαφήνεια στον εξεταζόμενο πριν πραγματοποιηθεί η έκθεση.



Εικόνα 56:

(Α) Παρουσία κίνησης στην εικόνα. Οι μικροαποτιτανώσεις δεν απεικονίζονται με ευκρίνεια. (Β) Σε μια σωστή μαστογραφική λήψη, οι μικροαποτιτανώσεις εμφανίζονται πιο ευδιάκριτες στο ινοαδενικό υπόβαθρο ^[33].



Εικόνα 57:

(Α) Η κίνηση έχει προκαλέσει πλήρη θόλωση της εικόνας που την καθιστά μη διαγνωστική. (Β) Ύπαρξη κίνησης στο οπίσθιο κάτω τμήμα του μαστού ^[32].

3) ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΛΟΓΩ ΑΝΕΠΑΡΚΟΥΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ

Πιθανή αιτία

1. Η εξεταζόμενη δεν μπορεί να ανεχθεί επαρκή συμπίεση.
2. Ανομοιόμορφη συμπίεση από πλευρά σε πλευρά/από προβολή σε προβολή.
3. Η εξεταζόμενη έχει εξαιρετικά ευαίσθητο μαστό.
4. Η εξεταζόμενη είχε προηγούμενη «κακή εμπειρία» με τη συμπίεση.

Συνέπεια της ανεπαρκούς συμπίεσης είναι η πιθανή επιπροβολή δομών και αποκλεισμός του ιστού του μαστού λόγω μετακίνησης του εξεταζόμενου ή/και ψευδενδείξεις οφειλόμενες στην κίνηση. (Εικ. 14)

Τρόποι Αντιμετώπισης

1. Είναι απαραίτητο να εξηγήσετε στον εξεταζόμενο τη σημασία της συμπίεσης.
2. Πολλές φορές η ενόχληση οφείλεται σε «τίμπημα» που προκαλείται στο δέρμα λόγω κακής τοποθέτησης. Αυτό μπορεί συχνά να εξαλειφθεί αν απομακρύνετε το μαστό από τον ανιχνευτή και τον επανατοποθετήσετε.

3. Ελέγξτε τα δεδομένα συμπίεσης, που είναι διαθέσιμα στη μαστογραφική μονάδα. Η συμπίεση πρέπει να είναι εντός του 10% της μέτρησης σε κάθε πλευρά, με υψηλότερη ένδειξη συμπίεσης (περίπου 20% υψηλότερη) στις λοξές προβολές ^[31].
4. Αν η εξεταζόμενη αναφέρει πολύ μεγάλη ευαισθησία και δεν επιτρέπει την πραγματοποίηση της εξέτασης προτείνετε τον επαναπρογραμματισμό αυτής για μια περίοδο που ο μαστός θα είναι λιγότερο ευαίσθητος (μετά το τέλος του εμμηνορροϊκού τους κύκλου).

4) ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΜΕ ΨΕΥΔΕΝΔΕΙΞΕΙΣ (Artifacts)

Οι ψευδενδείξεις στην ψηφιακή μαστογραφία χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Ψευδενδείξεις σχετικές με τον εξεταζόμενο: στις οποίες περιλαμβάνονται η κίνηση αυτού κατά την εξέταση, επιπροβολή αντικειμένων, υλικών, ουσιών ή άλλων μερών του σώματος στο πεδίο του μαστού.
- Ψευδενδείξεις που σχετίζονται με τον ανιχνευτή, όπως μεμονωμένα νεκρά εικονοστοιχεία (pixel), ομάδες νεκρών εικονοστοιχείων, νεκρές ή μη αναγνωσμένες γραμμές ή φαντάσματα (ghosting)
- Ψευδενδείξεις που σχετίζονται με τον εξοπλισμό και δημιουργούνται από στοιχεία στην διαδικασία της απεικόνισης αλλά δεν σχετίζονται άμεσα με τον ανιχνευτή.

a) Ψευδενδείξεις σχετικές με τον εξεταζόμενο

Στην κατηγορία αυτή οι ψευδενδείξεις περιλαμβάνουν μαλλιά, ρούχα ή άλλα ξένα αντικείμενα τα οποία επιπροβάλλονται πάνω στο πεδίο του μαστού κατά τη διάρκεια της απεικόνισης. Επίσης στην κατηγορία αυτή ανήκουν και ψευδενδείξεις που παρατηρούνται λόγω ουσιών στο δέρμα του εξεταζόμενου. Ορισμένοι τύποι αντιδρωτικών και κρέμες σώματος περιέχουν συστατικά τα οποία απεικονίζονται στην μαστογραφία ως σωματίδια υψηλής πυκνότητας. Αυτά μπορεί να μιμηθούν μικροαποτιτανώσεις.

Ιατρικές συσκευές που φέρει ο εξεταζόμενος, όπως clip μαστού, σύρμα οδήγησης,

ενθέματα μαστού, εμφυτεύσιμος απινιδωτής, βηματοδότης ή port-a-cath απεικονίζονται επίσης στη μαστογραφία. Πολλές φορές μπορεί να παραχθούν θολές εικόνες λόγω της ύπαρξης αυτών των συσκευών με μειωμένη αντίθεση και μείωση του ιστού του μαστού που απεικονίζεται.

Τέλος σε εξεταζόμενους με πολύ μικρό πάχος συμπιεσμένου μαστού (συνήθως <2cm) οι άκρες του πίεστρου απεικονίζονται στις γωνίες της εικόνας. Αυτό πιθανόν συμβαίνει γιατί ο αλγόριθμος επεξεργάζεται την άκρη του πίεστρου ως την άκρη της εικόνας ενώ αυτού του είδους η ψευδένδειξη δεν επηρεάζει την ποιότητα της μαστογραφίας.

Πολλές από αυτές τις ψευδενδείξεις μπορεί να αποφευχθούν:

- Δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στην τοποθέτηση και παρατήρηση του πεδίου απεικόνισης, ώστε να μην συμπεριλαμβάνεται τίποτα σε αυτό, πριν πραγματοποιηθεί η έκθεση.
- Ενημερώνοντας τον εξεταζόμενο πριν την εξέταση ότι δεν πρέπει να έχει κάνει χρήση αποσμητικού μασχάλης ή κρέμας σώματος. Αν ο Τ.Α.Α. παρατηρήσει στο δέρμα του εξεταζόμενου ύπαρξη κρέμας τον ενθαρρύνει να την απομακρύνει με οινόπνευμα ή νερό πριν την τοποθέτηση.
- Η επεξεργασία της εικόνας μπορεί να επηρεαστεί από την παρουσία μιας ιατρικής συσκευής. Συνεπώς, αν χρειαστεί, η έκθεση του μαστού που δεν φέρει την ιατρική συσκευή γίνεται με αυτόματα στοιχεία έκθεσης ενώ η έκθεση του μαστού που φέρει την ιατρική συσκευή γίνεται χρησιμοποιώντας χειροκίνητα στοιχεία έκθεσης.

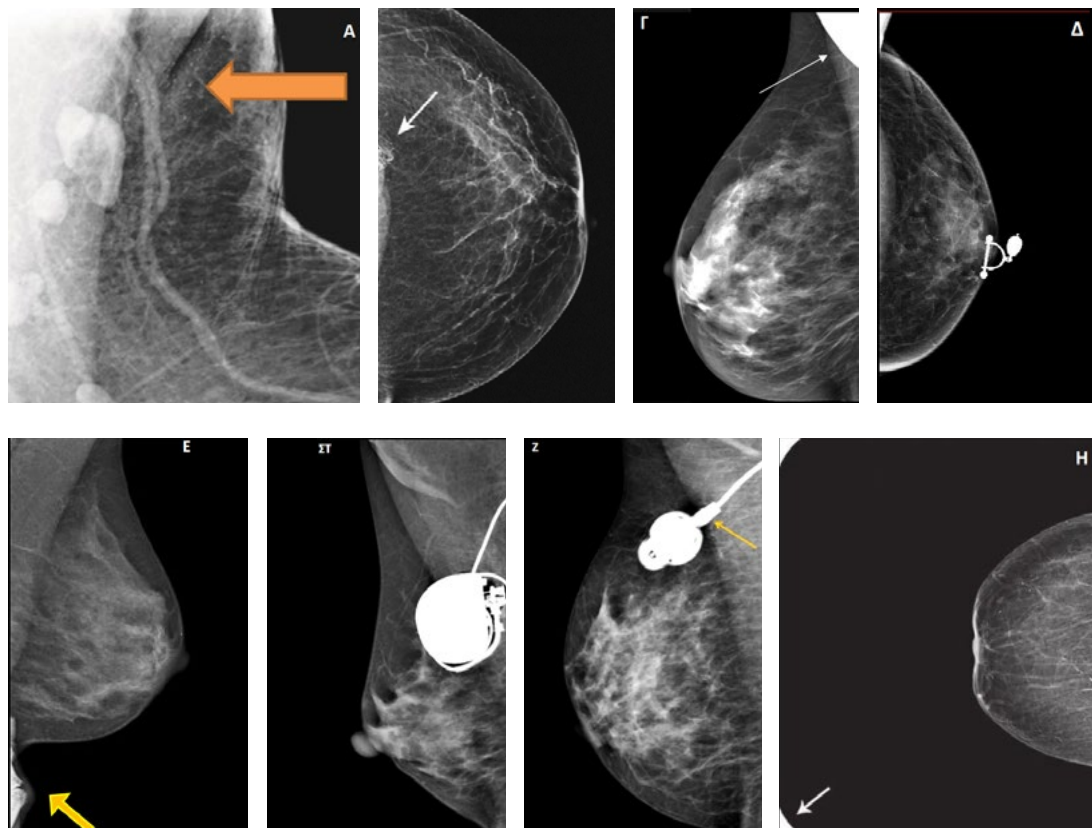
b) **Ψευδενδείξεις σχετικές με τον ανιχνευτή**

Ψευδενδείξεις που σχετίζονται με τον ανιχνευτή αποτελούν:

- Η παρουσία φαντάσματος (GHOSTING)
- Νεκρά εικονοστοιχεία (pixels)
- Παρουσία οριζόντιας γραμμής.

i. **Ghosting**

Το Ghosting προκύπτει όταν η προηγούμενη εικόνα γίνεται ορατή στην επόμενη



Εικόνα 58:

(Α) Αποσμητικό μασχάλης το οποίο μιμείται παρουσία μικροαποτιτανώσεων (Meystre, n.d.). (Β) Παρεμβολή μαλλιών στο πεδίο της εικόνας (Meystre, n.d.), (Γ) Η εξεταζόμενη έχει κατεβάσει το κεφάλι και προβάλλεται τμήμα από το πηγούνι στην εικόνα (Meystre, n.d.), (Δ) Παρουσία κοσμήματος θηλής (Meystre, n.d.), (Ε) Απεικόνιση δακτύλου στην μαστογραφική εικόνα (Reis, et al., 2014), (ΣΤ) Παρουσία απινιδωτή (Moon, et al., 2014), (Ζ) Παρουσία port-a-cath (Moon, et al., 2014), (Η) Οι άκρες του πίεστρου απεικονίζονται στις γωνίες της εικόνας ^[32].

εικόνα και δεν διαγράφεται πλήρως από την προηγούμενη έκθεση. (Εικ. 16Α)

Τρόποι Αντιμετώπισης

- Αφήστε τον ανιχνευτή να σταθεροποιηθεί σωστά πριν ξεκινήσετε τις λήψεις.
- Το μηχάνημα χρειάζεται να βαθμονομηθεί προκειμένου να αφαιρεθεί η μνήμη της προηγούμενης εικόνας και να ληφθεί μια δοκιμαστική εικόνα ώστε να διασφαλιστεί ότι δεν υφίσταται πλέον η ψευδένδειξη ^[33, 34].

ii. Νεκρά Εικονοστοιχεία (Dead Pixels)

Ο ανιχνευτής με την πάροδο του χρόνου καταστρέφεται από την έκθεση στην ακτινοβολία με αποτέλεσμα κάποια εικονοστοιχεία (pixels) να είναι ελαττωματικά. Εάν υπάρ-

χει μεγάλος αριθμός νεκρών ή λανθασμένα αναγνωσμένων νεκρών εικονοστοιχείων, η απεικόνιση τους μιμείται αυτή των διάσπαρτων μικροαποτιτανώσεων^[33, 34], (Εικ. 16B).

Τρόποι Αντιμετώπισης

Πραγματοποιείται ποιοτικός έλεγχος του μηχανήματος και αν επιβεβαιωθεί η ύπαρξη της συγκεκριμένης ψευδένδειξης ενημερώνεται ο τεχνικός για την αξιολόγηση της κατάστασης και πιθανόν να χρειαστεί αντικατάσταση του ανιχνευτή.

iii. Παρουσία γραμμής στην εικόνα

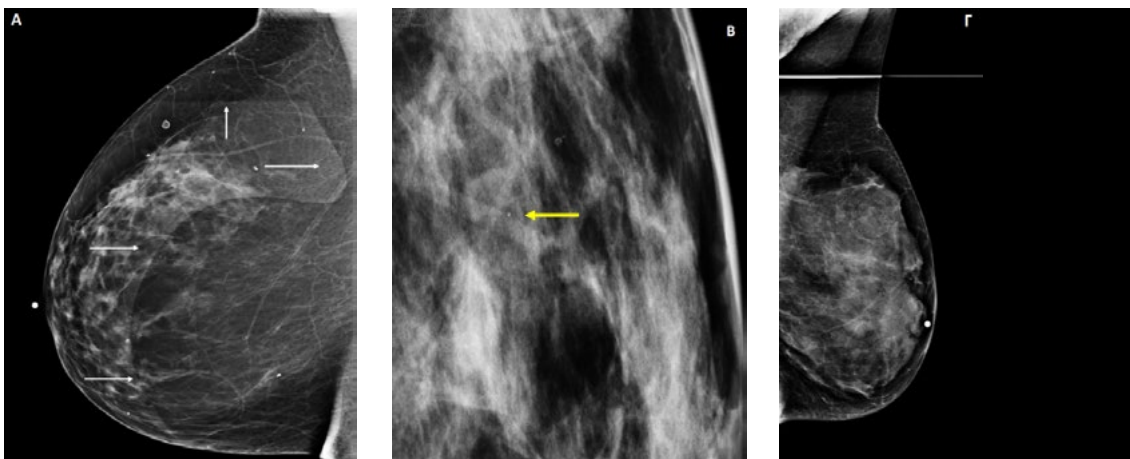
Η ψευδένδειξη αυτή μπορεί να αποδοθεί στην ύπαρξη μιας ελαττωματικής γραμμής pixel ή σε εσφαλμένη ανάγνωση δεδομένων. Αυτή η ευρεία λευκή γραμμή προβάλλεται πάνω στο μαστό κυρίως κατά την λοξή προβολή λόγω αποτυχίας ανάγνωσής της^[33, 34], (Εικ. 16Γ).

Τρόποι Αντιμετώπισης

Χρήσιμο είναι να πραγματοποιηθεί βαθμονόμηση του μηχανήματος με τη χρήση του ομοιόμορφου plexiglass και αν δεν διορθωθεί το πρόβλημα πρέπει να κληθεί ο τεχνικός.

c) Ψευδενδείξεις σχετικές με το μηχάνημα

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν ψευδενδείξεις που σχετίζονται με εξαρτήματα του



Εικόνα 59:

(Α) Παρουσία φαντάσματος στην εικόνα. (Β) Νεκρό εικονοστοιχείο στην εικόνα. (Γ) Παρουσία οριζόντιας γραμμής στην λοξή προβολή^[34].

μηχανήματος και όχι με τον ανιχνευτή. Τα περισσότερα από αυτά οφείλονται σε εναπόθεση σκόνης στο πίεστρο συμπίεσης ή σε προβλήματα με το φιλτράρισμα του σωλήνα και το πλέγμα.

i. **Σκόνη ή βρωμιά σε εξαρτήματα του μηχανήματος.**

Η σκόνη ή η βρωμιά στο πίεστρο συμπίεσης μπορεί να μιμηθούν μικροαποτιτανώσεις ή μάζες. Στην περίπτωση αυτή η ψευδένδειξη απεικονίζεται σε διαφορετικές εικόνες αλλά στο ίδιο σημείο στον ανιχνευτή. (Εικ. 62Α,62Β)

Τρόποι αντιμετώπισης

Απαιτείται καθαρισμός του πίεστρου.

ii. **Ψευδενδείξεις που σχετίζονται με την κακή ευθυγράμμιση του Collimator**

Στην περίπτωση αυτή παρατηρείται μια κάθετη λευκή λωρίδα δίπλα στο θωρακικό τοίχωμα. Αυτό οφείλεται στην προοδευτική εσφαλμένη ευθυγράμμιση του ρυθμιστή, οπότε και εισέρχονται οι λεπίδες αυτού στο ένα άκρο της εικόνας, αποκρύπτοντας την απεικόνιση του ιστού του μαστού στην περιοχή αυτή. (Εικ. 62Γ)

Τρόποι Αντιμετώπισης

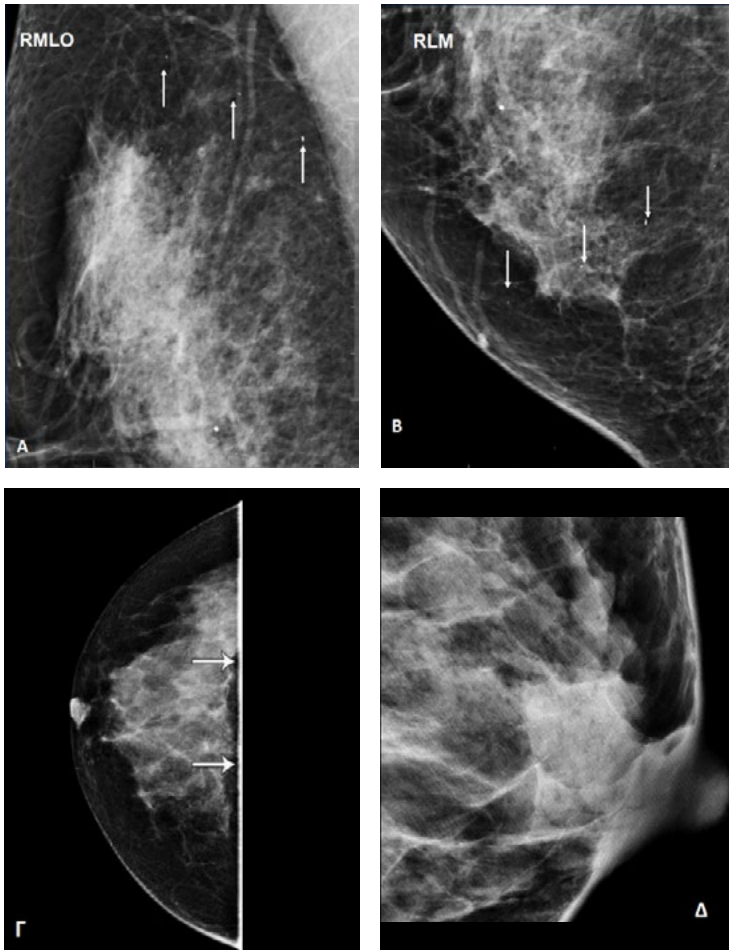
Ο ρυθμιστής (collimator) πρέπει να ευθυγραμμιστεί εκ νέου με τον ανιχνευτή από τον τεχνικό και να αξιολογηθεί από τον ακτινοφυσικό πριν παραδοθεί για κλινική χρήση.

iii. **Ψευδένδειξη που σχετίζεται με το πλέγμα**

Το πλέγμα επιβραδύνει ή διακόπτει την ταλάντωσή του. Έτσι απεικονίζεται στην μαστογραφική εικόνα το πλέγμα ως ένα διασταυρούμενο μοτίβο.

Τρόποι Αντιμετώπισης

Αν η ψευδένδειξη αυτή επιμένει, καλείται ο τεχνικός να κάνει εκ νέου ευθυγράμμιση και να αξιολογηθεί από τον ακτινοφυσικό πριν παραδοθεί στην κλινική πράξη.

**Εικόνα 62:**

(Α),(Β) Ψευδενδείξεις που μιμούνται αποπιτανώσεις. Απεικονίζονται σε διαφορετικές θέσεις στο μαστό αλλά στην ίδια περιοχή του ανιχνευτή, με δεδομένο ότι ο ανιχνευτής έχει περιστραφεί κι αναποδογυρίσει (RMLO και RLM), (Γ) Εσφαλμένη ευθυγράμμιση του collimator,(Δ) Απεικόνιση του πλέγματος στο παρέγχυμα του μαστού (διασταυρούμενο μοτίβο) ^[34].

4.D. Επιπρόσθετες Λήψεις

Οι επιπρόσθετες λήψεις χρησιμεύουν για τον χαρακτηρισμό ευρημάτων, τα οποία είναι ψηλαφητά ή έχουν ανιχνευθεί με άλλο τρόπο. Οι λήψεις αυτές αναφέρονται και ως διαγνωστική μαστογραφία και μέσω αυτών μετρούνται κυρίως το μέγεθος της βλάβης και η ακριβής της θέση. Με τις επιπρόσθετες προβολές ο μαστός μελετάται υπό διαφορετικές γωνίες.

Οι επιπρόσθετες προβολές πραγματοποιούνται:

- 1) Για την απεικόνιση τμήματος του μαστού το οποίο είναι δύσκολο να απεικονιστεί
- 2) Για να καθοριστεί αν μια «μάζα» είναι πραγματική ή όχι
- 3) Για να βοηθήσει τον ακτινοδιαγνώστη στον προεγχειρητικό εντοπισμό με σύρμα. Στην περίπτωση αυτή πραγματοποιείται μια «αληθής» πλάγια λήψη 90° με τη θηλή σε πλάγια θέση η οποία σε συνδυασμό με μια κεφαλουραία (CC) προβολή παρέχει σωστό προσανατολισμό της βλάβης σε σχέση με τη θηλή.
- 4) Για να καθοριστεί η θέση μιας μη ψηλαφητής βλάβης η οποία είναι εμφανής σε μια μόνο προβολή. Στην περίπτωση αυτή, αν η βλάβη είναι «πραγματική» και πρέπει να συστηθεί από τον ακτινοδιαγνώστη βιοψία, είναι απαραίτητο να απεικονιστεί η θέση της με επιπρόσθετες προβολές και στους δύο άξονες.
- 5) Όταν υπάρχει κίνηση, αναδιπλώσεις του δέρματος ή ψευδενδείξεις (artifacts) που καλύπτουν την ανατομία του μαστού. Στη περίπτωση αυτή ίσως είναι απαραίτητη κάποια επιπρόσθετη προβολή ώστε να απεικονιστεί ο μαστός αρκετά συμπιεσμένος, ή σε θέση που να επιτρέπεται η απεικόνιση του μαστού ελεύθερου ψευδενδείξεων.
- 6) Προκειμένου να καθοριστεί αν μια ύποπτη μη ψηλαφητή περιοχή πληρεί τα κριτήρια για τη διενέργεια βιοψίας ^[35].

Οι επιπρόσθετες λήψεις που χρησιμοποιούνται πιο συχνά είναι οι παρακάτω:

1. Πλάγιες λήψεις (90° - LM, ML),
2. Εντοπιστικές λήψεις (S)
3. Μεγεθυντικές εντοπιστικές λήψεις (Mag)
4. Εκτεταμένες προς τα έξω κι έσω(XCCL - XCCM)
5. Προβολή Μασχαλιαίας Περιοχής (Axillary Tail-AT)
6. Rolled View (RL-RM/RS-RI)
7. Προβολή Μεσομάστιας Αύλακας (Cleavage -CV)
8. Κατ' εφαπτομένη (TAN – Tangential)
9. Προβολή από κάτω (From Below – FB)
10. Εξωπλάγια Λοξή Προβολή (LMO -LateroMedial Oblique)
11. Λοξή από άνω έξω προς τα κάτω έσω προβολή (SIO- Superior- Inferior Oblique)
12. Μετατόπιση Ενθεμάτων (Τεχνική Eklund)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΠΡΟΒΟΛΩΝ

ΠΛΑΓΙΑ ΠΡΟΒΟΛΗ 90° (MedioLateral -ML/ LateroMedial -LM)

Οι πλάγιες λήψεις χρησιμοποιούνται για τους παρακάτω λόγους:

A. Για να παρέχουν μία άλλη οπτική των δομών που πιθανόν αλληλοκαλύπτονται στην MLO.

B. Ως μια εναλλακτική προβολή σε εξεταζόμενους που δεν είναι δυνατή η πραγματοποίηση μιας λοξής (MLO) προβολής (π.χ. εξεταζόμενη σε αναπηρική καρέκλα, ή φορείο ή με ιδιαιτερότητα στην κατασκευή σώματος)

Γ. Για τον τριγωνισμό μιας περιοχής ενδιαφέροντος που απεικονίζεται στην κεφαλουραία και λοξή προβολή.

Δ. Για την ανάδειξη της επίδρασης της βαρύτητας στα επίπεδα αέρα/υγρού στο μαστό. Αυτό είναι σημαντικό για να αποδειχθεί η ύπαρξη αποτιτανώσεων τύπου “milk of calcium” (ιζήματος που συγκεντρώνεται στον πυθμένα των μικρο ή μακροκύστεων, σχηματίζοντας στην πλάγια προβολή μια εικόνα κύπελου στην οποία έχει κατακάσει το ιζήμα. Οι αποτιτανώσεις αυτές στην CC και MLO φαίνονται ασαφείς και διάχυτες ως αποτέλεσμα αλληλεπικάλυψης).

E. Προκειμένου να αλλάξει η οπτική γωνία ενός ευρήματος που παρατηρείται μόνο στην λοξή προβολή (MLO), όπως π.χ μια ασυμμετρία

ΣΤ. Για να παρέχει τη συντομότερη διαδρομή στη βλάβη κατά τις επεμβατικές διαδικασίες. Στην περίπτωση αυτή το πίεστρο της βιοψίας ή του οδηγού τοποθετείται στην περιοχή ενδιαφέροντος.

Ωστόσο, οι πλάγιες προβολές είναι ανεπαρκείς στην απεικόνιση των οπίσθιων και πλευρικών επιφανειών του μαστού και δεν μπορούν να αντικαταστήσουν την λοξή προβολή (MLO).

Η γωνία λήψης που χρησιμοποιείται στις προβολές αυτές είναι οι 90°.

Η τοποθέτηση μπορεί να γίνει είτε με τη δέσμη της ακτινοβολίας να εισέρχεται από την έσω επιφάνεια του μαστού (MedioLateral- ML), είτε με τη δέσμη να εισέρχεται από την έξω επιφάνεια αυτού. (Lateromedial – LM).

Θεωρητικά, η επιλογή ανάμεσα στις δύο λήψεις εξαρτάται από την επιφάνεια του μαστού στην οποία εντοπίζεται η προς διερεύνηση περιοχή, μιας και αυτή πρέπει να τοποθετηθεί πιο κοντά στον ανιχνευτή εικόνας προκειμένου να μειωθεί η γεωμετρική ασάφεια ^[36]. Εντούτοις η LM προβολή είναι πιο ουσιαστική και χρήσιμη από τις δύο και χρησι-

μποποιείται συχνότερα εκτός από την περίπτωση επεμβατικής διαδικασίας κατά την οποία το εύρημα εντοπίζεται στην έσω επιφάνεια του μαστού. Οι λόγοι για τους οποίους προτιμάται η LM προβολή ακολουθούν παρακάτω:

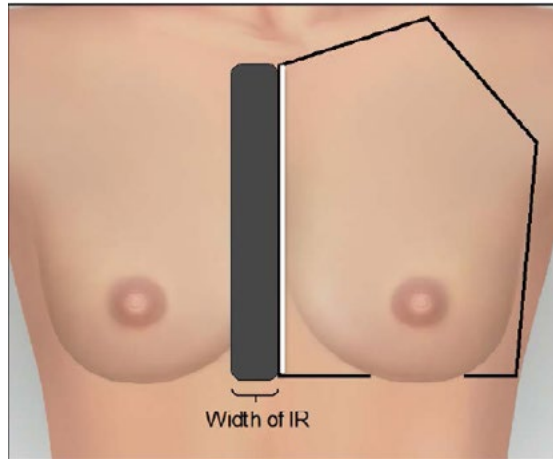
1. Ο οπίσθιος έσω ιστός του μαστού είναι η πιο δύσκολη απεικονιστικά περιοχή του. Αν η άκρη του ανιχνευτή εικόνας τοποθετηθεί ελαφρώς μετατοπισμένη προς την αντίθετη πλευρά του στέρνου, του προς απεικόνιση μαστού (δηλαδή η κάτω επιφάνεια του ανιχνευτή να πιέζει τον αντίθετο μαστό), επιτυγχάνεται η συμπερίληψη της μέγιστης ποσότητας της έσω επιφάνειας αυτού. Με τη συγκεκριμένη τοποθέτηση, διασφαλίζεται ότι το πλάτος του ανιχνευτή δεν θα καλύψει τμήμα του απεικονιζόμενου μαστού, ενώ παράλληλα εκμεταλλευόμενοι την κινητικότητα της έξω επιφάνειας του μαστού είναι δυνατόν να συμπεριληφθεί και μεγαλύτερο τμήμα αυτής ^[36, 37].
2. Η τοποθέτηση σε LM προβολή είναι ευκολότερη καθώς δεν υπάρχει κανένα εμπόδιο στην πορεία του πείστρου συγκριτικά με την ML κατά την οποία ο Τ.Α.Α. χρειάζεται να διαχειριστεί τον αντίθετο μαστό, τις πλευρές, το στήρνο και την κοιλιά της εξεταζόμενης. Συνεπώς η πιθανότητα να «καθεί» ιστός από την έσω επιφάνεια του μαστού είναι μεγαλύτερη όταν το πείστρο πρέπει να ελιχθεί γύρω από τα παραπάνω εμπόδια.
3. Βελτιώνεται η απεικόνιση του εν τω βάθει έσω ιστού του μαστού.
4. Η λοξή προβολή (MLO) παρέχει πολύ καλή πληροφορία για το έξω τμήμα του μαστού λόγω της εγγύτητας αυτού στη επιφάνεια του ανιχνευτή. Αντίστροφα, η LM προβολή παρέχει πολύ καλές πληροφορίες για το έσω τμήμα του μαστού. Έτσι δίνεται η δυνατότητα στον ακτινοδιαγνώστη να δει το έσω τμήμα με μεγαλύτερη λεπτομέρεια.

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΞΩΠΛΑΓΙΑΣ ΠΡΟΒΟΛΗΣ LateroMedial (LM)

1. Ο βραχίονας του μαστογράφου περιστρέφεται σε γωνία 90° κι ο εξεταζόμενος στέκεται απέναντι από αυτόν (κοιτάει προς το μηχάνημα).
2. Το ύψος του ανιχνευτή (flat panel) ρυθμίζεται έτσι ώστε το άνω άκρο του να βρίσκεται στο επίπεδο της υπερστερνικής εντομής.
3. Η εξεταζόμενη τοποθετείται έτσι ώστε το πάνω άκρο του ανιχνευτή να κεντρά-

ρεται στη μεσαία γραμμή (ή να εφάπτεται στην αντίθετη, από την εξεταζόμενη πλευρά του στέρνου) και το πλάτος του να πιέζει τον ετερόπλευρο μαστό [8]. (Εικόνα 63).

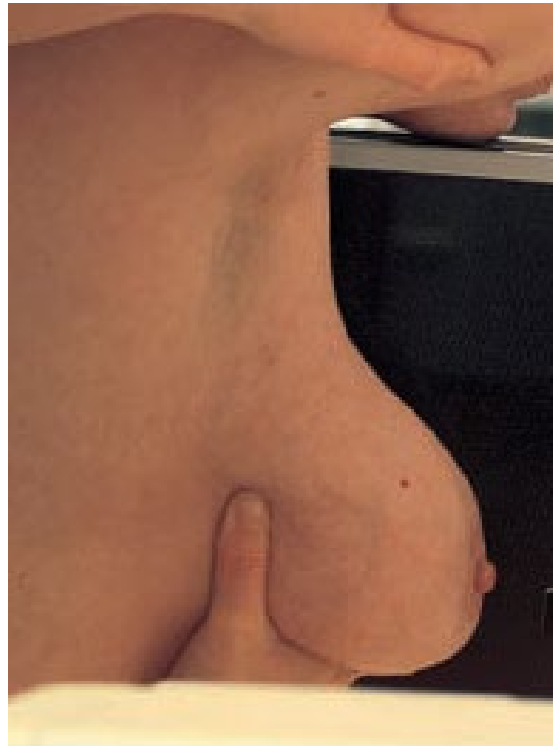
4. Η εξεταζόμενη ακουμπάει το πηγούνι της πάνω στον ανιχνευτή. Το χέρι



Εικόνα 63

της εξεταζόμενης πλευράς ανασπώνεται και κατευθύνεται προς την αντίθετη πλευρά κι αφήνεται να ακουμπήσει πάνω στον ανιχνευτή. (Εικόνα 64).

5. Ο μαστός ανασπώνεται και σύρεται απαλά αλλά σταθερά προς τα έξω και



Εικόνα 64

πάνω. **(Εικόνα 65).**

6. Με το ένα χέρι συγκρατείται ο μαστός προς τα άνω κι έξω και με το



Εικόνα 65

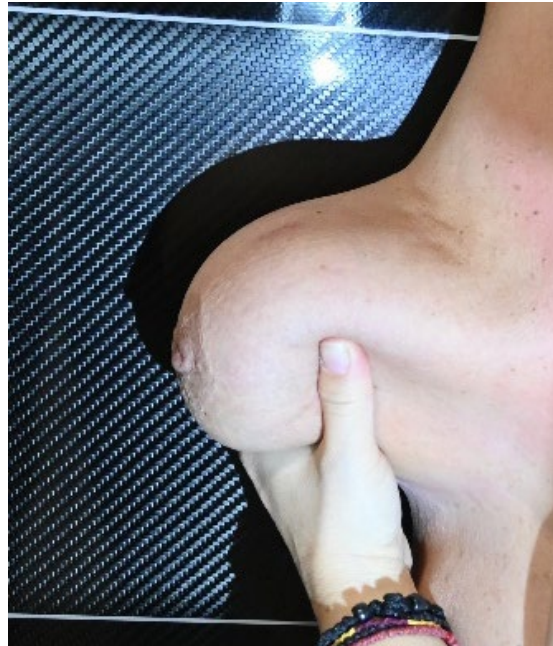
άλλο χέρι τοποθετημένο στην πλάτη του εξεταζόμενου, συγκρατείται αυτός εφαπτομενικά στον ανιχνευτή. Στη θέση αυτή εφαρμόζεται πίεση ώστε να απλώσει καλά ο μαστός, ενώ παράλληλα με τη πίεση το χέρι που συγκρατεί το μαστό σύρεται προς τη θηλή καθώς το πίεστρο κατεβαίνει. **(Εικόνα 66).**



Εικόνα 66

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΕΣΟΠΛΑΓΙΑΣ ΠΡΟΒΟΛΗΣ - MedioLateral (ML)

1. Ο βραχίονας του μαστογράφου περιστρέφεται σε γωνία 90° κι η εξεταζόμενη στέκεται απέναντι από αυτόν (κοιτάει προς το μηχάνημα).
2. Το σύστοιχο της εξεταζόμενης πλευράς βραχιόνιο ανασπώνεται κατά 90° και τοποθετείται στην κορυφή του flat panel.
3. Η εξωτερική επιφάνεια του μαστού τοποθετείται δίπλα στον ανιχνευτή.
4. Ο προς εξέταση μαστός ανασπώνεται προς τα πάνω κι έξω κι έλκεται απαλά αλλά σταθερά μακριά από το θωρακικό τοίχωμα. **(Εικόνα 67)**



Εικόνα 67

5. Ο Τ.Α.Α. κρατώντας με το ένα χέρι τον μαστό προς τα άνω κι έξω και το άλλο χέρι στην πλάτη του εξεταζόμενου, τον σπρώχνει ελαφρώς προς τον ανιχνευτή. Στη θέση αυτή εφαρμόζεται πίεση ώστε να απλώσει καλά ο μαστός. Παράλληλα με την πίεση ο τεχνολόγος ακτινολόγος σύρει το χέρι του προς τη θηλή καθώς το πίεστρο κατεβαίνει. **(Εικόνα 68).**

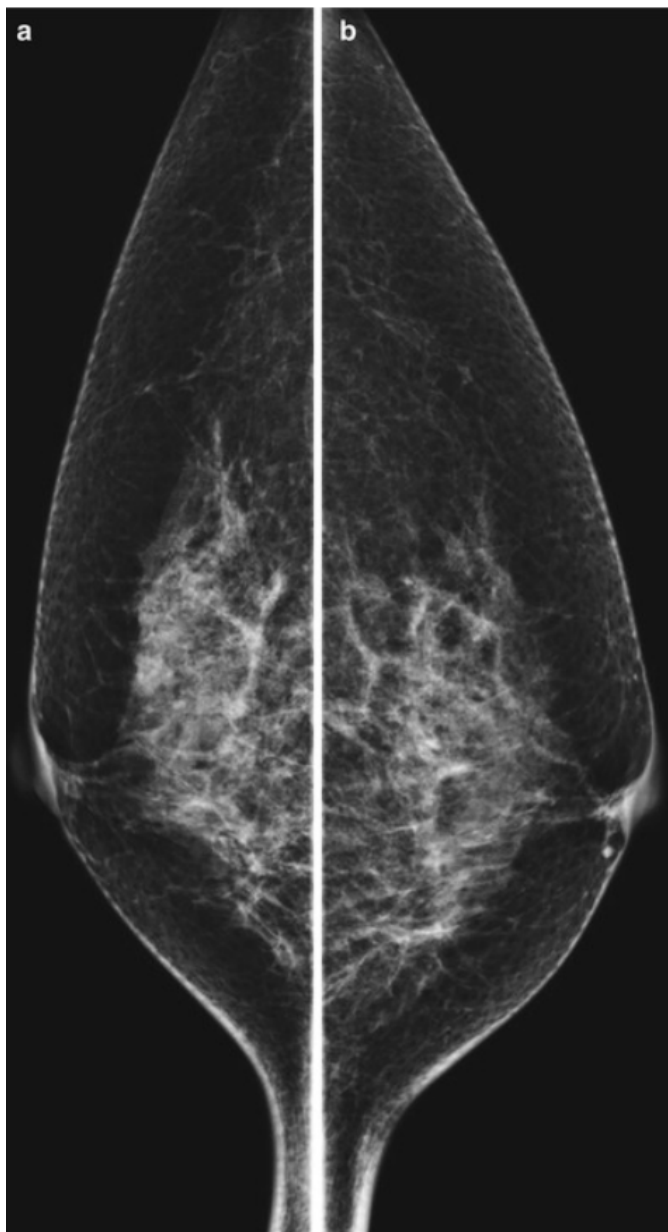


Εικόνα 68

6. Όταν έχει εφαρμοστεί συμπίεση, το πίεστρο πρέπει να βρίσκεται ακριβώς κάτω από την κλείδα και να εφάπτεται στο στέρνο.

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ML/LM

1. Απεικόνιση όλων των ιστών του μαστού σε αληθή πλάγια προβολή.
2. Απεικόνιση της θηλής σε πλάγια θέση
3. Απεικόνιση της υπομάστιας πτυχής
4. Εάν είναι δυνατό, ο θωρακικός μυς εκτείνεται μέχρι το επίπεδο PNL
5. Ο μαστός είναι καλά συμπιεσμένος, ανασπκωμένος και μακριά από το θωρακικό τοίχωμα σχηματίζοντας γωνία 90° με αυτό.



Εικόνα 69:
Πλάγια Προβολή 90° αμφοτέρων
των μαστών ^[38].

ΤΡΙΓΩΝΙΣΜΟΣ

Λόγω της σχετικής έλλειψης ανατομικών σημείων στο μαστό, η ακρίβεια της θέσης μιας βλάβης συχνά είναι το πρωταρχικό πρόβλημα προκειμένου να χαρακτηριστεί η βλάβη αυτή.

Πολύ συχνά, εσφαλμένα, θεωρείται ότι μια βλάβη που παρατηρείται οπίσθια και ψηλά κοντά στον θωρακικό μυ στην MLO προβολή αφορά μια βλάβη η οποία εντοπίζεται στο άνω έξω τεταρτημόριο του μαστού, κοντά στη μασχάλη. Στην πραγματικότητα, οι βλάβες αυτές μπορεί να εντοπίζονται στο άνω έξω τεταρτημόριο, κοντά στη μασχάλη, αλλά μπορεί να εντοπίζονται και στο άνω έσω τεταρτημόριο, δηλ. στην αντίθετη πλευρά από τη μασχάλη.

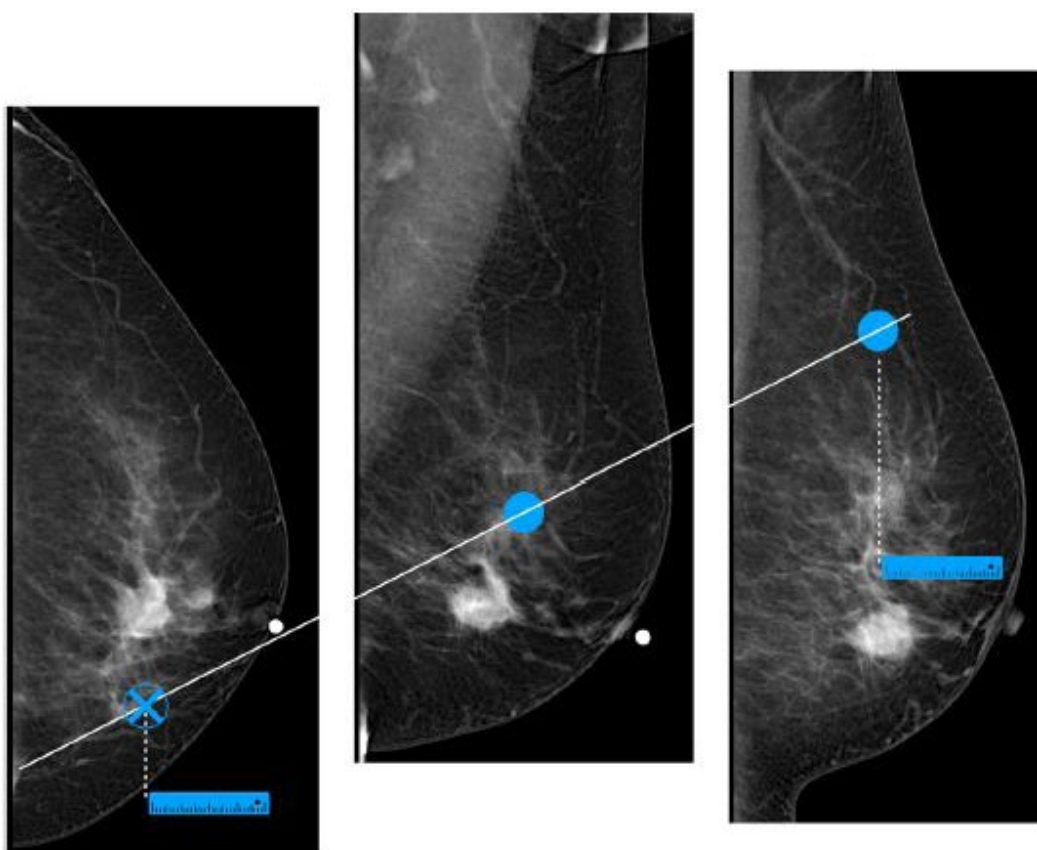
Με τη μέθοδο του τριγωνισμού είναι δυνατός ο προσδιορισμός της θέσης μιας βλάβης για τους παρακάτω λόγους:

- Όταν η βλάβη είναι εμφανής σε μία μόνο προβολή (συνήθως στην MLO) και κρίνεται απαραίτητος ο προσδιορισμός της θέσης της και στην άλλη προβολή. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να αποδειχθεί ότι η βλάβη αυτή είναι αληθής, (π.χ. με μια εντοπιστική λήψη στην προβολή που είναι ορατή) και στη συνέχεια ακολουθείται η μέθοδος του τριγωνισμού για τον προσδιορισμό της θέσης της στην άλλη προβολή.
- Όταν η βλάβη (συνήθως αποτιτανώσεις) απεικονίζεται και στις δύο βασικές προβολές CC κι MLO και χρειάζεται να πραγματοποιηθεί μεγεθυντική εντοπιστική λήψη στην πλάγια προβολή 90°. Οπότε στην περίπτωση αυτή με την μέθοδο του τριγωνισμού μπορούμε να προσδιορίσουμε πως θα μετακινηθεί η βλάβη στην πλάγια προβολή.

Μέθοδοι Τριγωνισμού

- 1) Για την περίπτωση που μία βλάβη δεν είναι ορατή σε μια από τις δύο βασικές προβολές ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:
 - a) Κάνουμε μια πλάγια λήψη (90°)
 - b) Χρησιμοποιώντας τη θηλή ως οριζόντιο σημείο αναφοράς, βάζουμε σε κατάσταση τις τρεις προβολές ML, MLO και CC
 - c) Σχεδιάζουμε μια γραμμή η οποία περνά από την βλάβη σε όλες τις λήψεις.

- d) Όταν η γραμμή διασχίσει τη κεφαλουραία λήψη, η βλάβη θα βρίσκεται κατά μήκος της γραμμής.
- e) Προκειμένου να γνωρίζουμε πόσο πίσω από τη θηλή βρίσκεται η βλάβη, μετράμε στην MLO την απόσταση της βλάβης από τη θηλή και αντιστοιχούμε την απόσταση αυτή στη CC προβολή, (Εικ. 70).

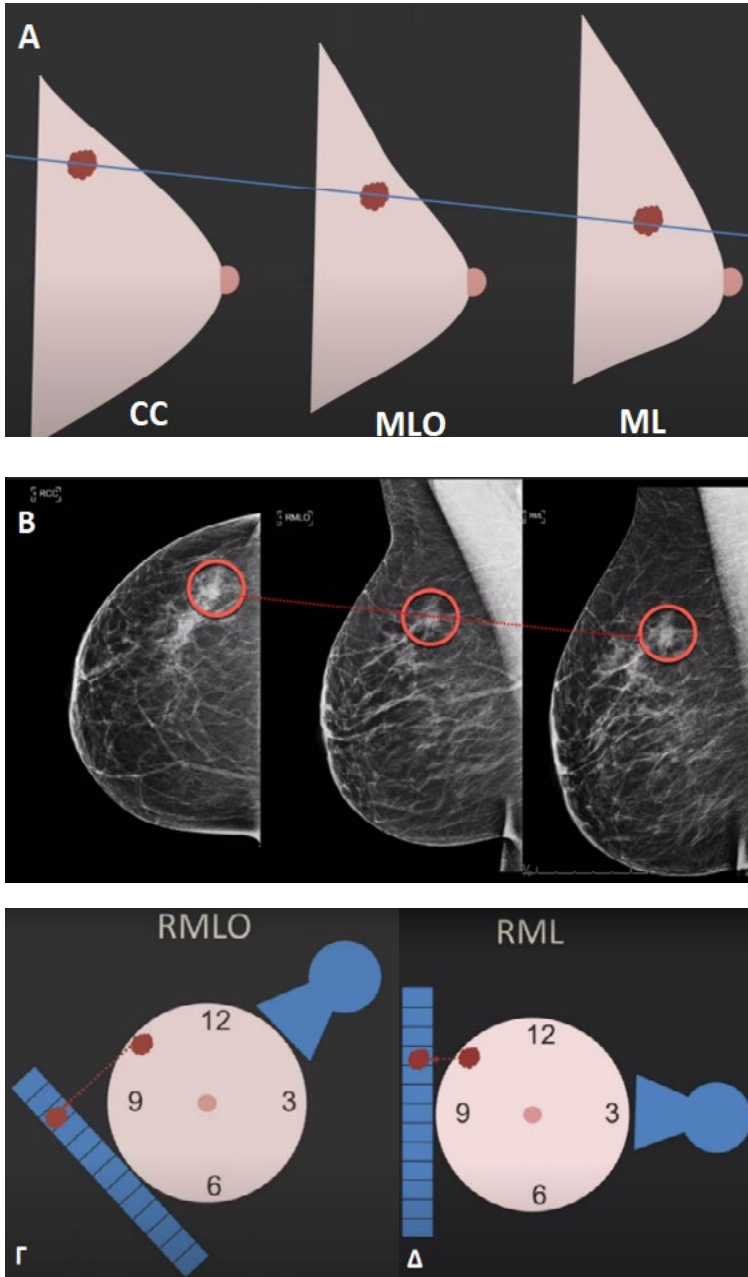


Εικόνα 70: Μέθοδος Τριγωνισμού Βλάβης ¹³⁹.

- 2) Για την περίπτωση κατά την οποία γνωρίζουμε τη θέση της βλάβης στις βασικές προβολές και θέλουμε να προσδιορίσουμε πως αυτή θα μετακινηθεί στην πλάγια προβολή ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:
- Οι δύο προβολές CC κι MLO τοποθετούνται με τη θηλή στο ίδιο επίπεδο.
 - Σημειώνεται η απόσταση της βλάβης από τη θηλή σε κάθε προβολή και ακολουθείται η κατεύθυνση και το μέγεθος της αλλαγής (κίνησης) από τη μία προβολή στην άλλη.
 - Προσδιορίζεται η θέση της βλάβης στην τρίτη προβολή.

Γενικά από τις CC και MLO προβολές μπορεί να προσδιοριστεί πως θα μετακινηθεί η βλάβη στην ML:

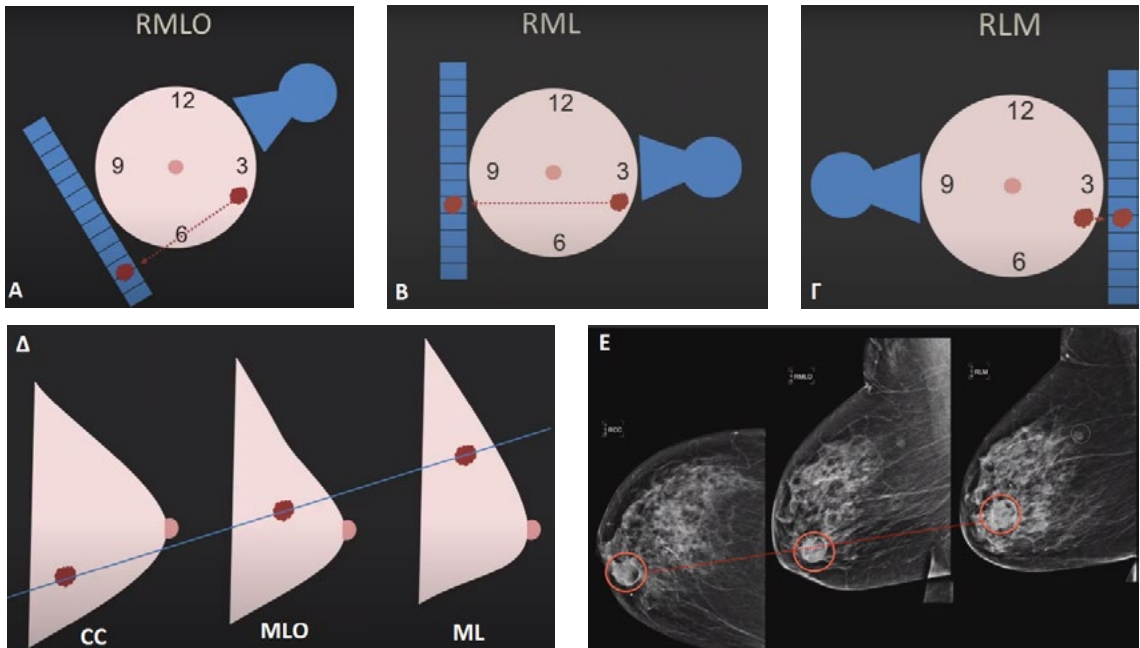
- Οι εξωτερικές βλάβες στην πλάγια προβολή 90° μετακινούνται πιο κάτω από τη θέση που είχαν στη λοξή προβολή.



Εικόνα 71:

(Α),(Β) Οι βλάβες που εντοπίζονται στο έξω ημιμόριο του μαστού μετατοπίζονται στην ML πιο κάτω από την MLO.
 (Γ) Η βλάβη που εντοπίζεται δεξιά έξω, (Δ) στην ML θα μετακινηθεί πιο κάτω.

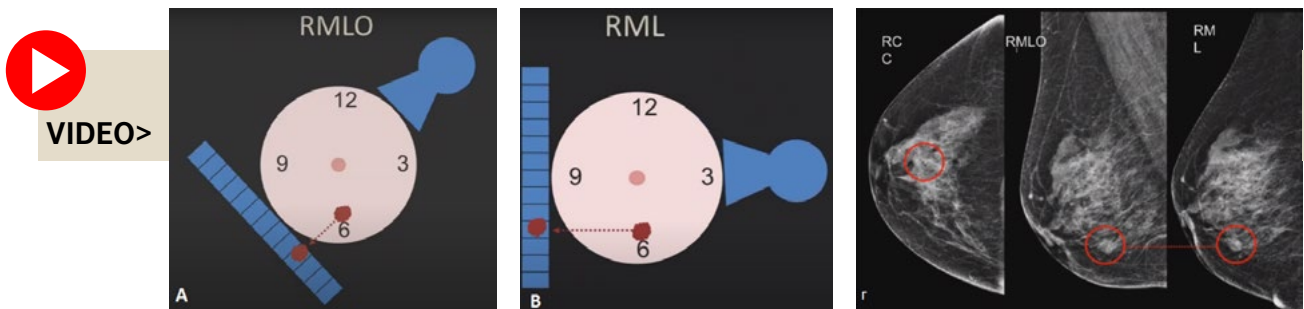
- Οι μεσαίες βλάβες στην πλάγια προβολή 90° μετακινούνται πιο πάνω από τη θέση που είχαν στη λοξή προβολή.



Εικόνα 72:

(Α) Η βλάβη που εντοπίζεται δεξιά έσω, (Β) στην ML θα μετακινηθεί πιο πάνω από την MLO, (Γ) ενώ στην LM θα απεικονιστεί στην ίδια θέση με την ML αλλά πιο κοντά στον ανιχνευτή. (Δ), (Ε) Οι βλάβες στο έσω ημιμόριο του μαστού μετατοπίζονται στην ML πιο πάνω ^[40].

Οι κεντρικές βλάβες δεν αλλάζουν σημαντικά μεταξύ της πλάγιας προβολής 90° και της λοξής προβολής.



Εικόνα 73:

(Α) Βλάβη που εντοπίζεται κεντρικά στο μαστό (Β), (Γ), στην ML προβάλλει στο ίδιο επίπεδο με την MLO ^[40].

ΕΝΤΟΠΙΣΤΙΚΕΣ ΛΗΨΕΙΣ**ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ**

Ο σκοπός της εντοπιστικής λήψης ενός σημείου είναι να βελτιωθεί η απεικόνιση μιας συγκεκριμένης μικρής περιοχής ενδιαφέροντος.

Πραγματοποιείται στις παρακάτω περιπτώσεις:

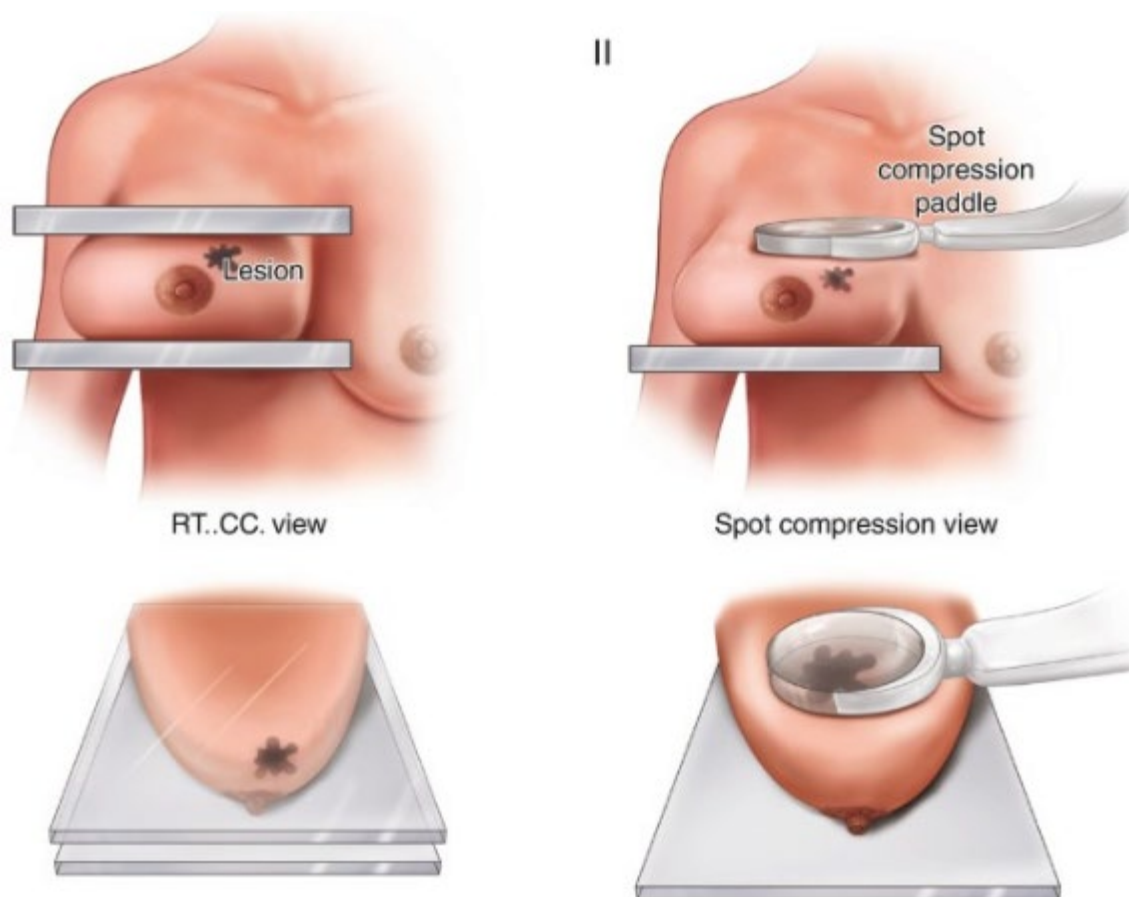
1. Σε εστιακή ασυμμετρία ή ασυμμετρία, προκειμένου να αποδειχθεί αν πρόκειται για πραγματική βλάβη ή αντιπροσωπεύει συμπροβολή στοιχείων του παρεγχύματος.
2. Προκειμένου να οριστεί το όριο μιας μάζας.
3. Για να αξιολογηθεί η αρχιτεκτονική μιας διαταραχής. Αυτό μπορεί να είναι το μόνο σημάδι ενός καρκίνου που κρύβεται μέσα σε ένα αδιαφανή/πυκνό μαζικό ιστό. Όταν ανιχνευθεί, οι εντοπιστικές λήψεις του συγκεκριμένου σημείου συνήθως αναδεικνύουν την κρυμμένη βλάβη, καθώς οι πραγματικές μάζες γίνονται πυκνότερες και εμφανέστερες.
4. Για αξιολόγηση ευρημάτων (μαζών και πυκνοτήτων) στην οπισθοθηλαία περιοχή. Στην περίπτωση αυτή η εντοπιστική λήψη της περιοχής κάτω από τη θηλή με τη χρήση ακτινοδιαφανούς δείκτη (BB marker) στη θηλή ή με τη θηλή σε πλάγια θέση, τυπικά επιλύει το πρόβλημα της ύπαρξης ή μη πιθανής μάζας. Η αναδίπλωση του μαστού δημιουργεί την παρουσία ψευδομάζας η οποία αναλύεται μερικώς ή εντελώς με την άσκηση πίεσης στο συγκεκριμένο σημείο.

Οι εντοπιστικές λήψεις μπορούν να ληφθούν με την εφαρμογή εστιασμένης πίεσης στην περιοχή ενδιαφέροντος έτσι ώστε να αναλυθεί ο επιπροβαλλόμενος ιστός και να εξαλειφθεί μια ψεύτικη βλάβη.

Η συμπίεση της περιοχής φέρνει το εύρημα πιο κοντά στον ανιχνευτή εικόνας και μειώνει τη γεωμετρική αστάθεια και ασάφεια.

Το εντοπιστικό πίεστρο έχει μικρότερη επιφάνεια συγκριτικά με το πίεστρο της κανονικής μαστογραφίας και γι' αυτό ασκεί περισσότερη πίεση σε μια συγκεκριμένη περιοχή του μαστού.

Υπάρχουν διαθέσιμα δύο είδη εντοπιστικού πίεστρου, ένα μικρό στρογγυλό κι ένα μεγαλύτερο τετράγωνο. Αυτό που ενδείκνυται κατά γενικό κανόνα να χρησιμοποιείται είναι το μικρό στρογγυλό πίεστρο καθώς η πίεση ασκείται περισσότερο εντοπισμένα.



Εικόνα 74:

Κατά την κεφαλουραία προβολή η συμπίεση διανέμεται ομοιόμορφα σε ολόκληρο το μαστό. Με την εντοπιστική λήψη επιτυγχάνεται άσκηση πίεσης στην περιοχή ενδιαφέροντος ^[41].



Εικόνα 75:

Υπάρχουν δύο επιλογές πιάστρων εντοπιστικής. Ένα τετράγωνο κι ένα πιο μικρό στρογγυλό.

Με βάση τη μαστογραφική εικόνα είναι εφικτό να προσδιοριστεί αν μια περιοχή ενδιαφέροντος βρίσκεται στο άνω, έξω, έσω ή κάτω τεταρτημόριο.

Στις κεφαλουραίες προβολές μπορεί να καθοριστεί αν μια ύποπτη περιοχή βρίσκεται κοντά στην έσω, κεντρική ή έξω επιφάνεια του μαστού.

Αντίθετα, στις λοξές προβολές μπορεί να καθοριστεί αν η περιοχή ενδιαφέροντος βρίσκεται στην άνω, κεντρική ή κάτω επιφάνεια του μαστού.

Τεχνική Εντοπισμού της βλάβης στο μαστό

1η Τεχνική

Ο πιο συχνός εντοπισμός ενός μαστογραφικού ευρήματος πραγματοποιείται με την αναφορά του σε σχέση με τη θηλή. Στην τεχνική αυτή χρησιμοποιείται ο κανόνας των δακτύλων του ενός χεριού, ενώ για να υπάρχει ακρίβεια πρέπει η εικόνα στην οποία μετράμε να είναι «πραγματικού μεγέθους». Οι εικόνες διαμορφώνονται σε αναλογία 1:1.

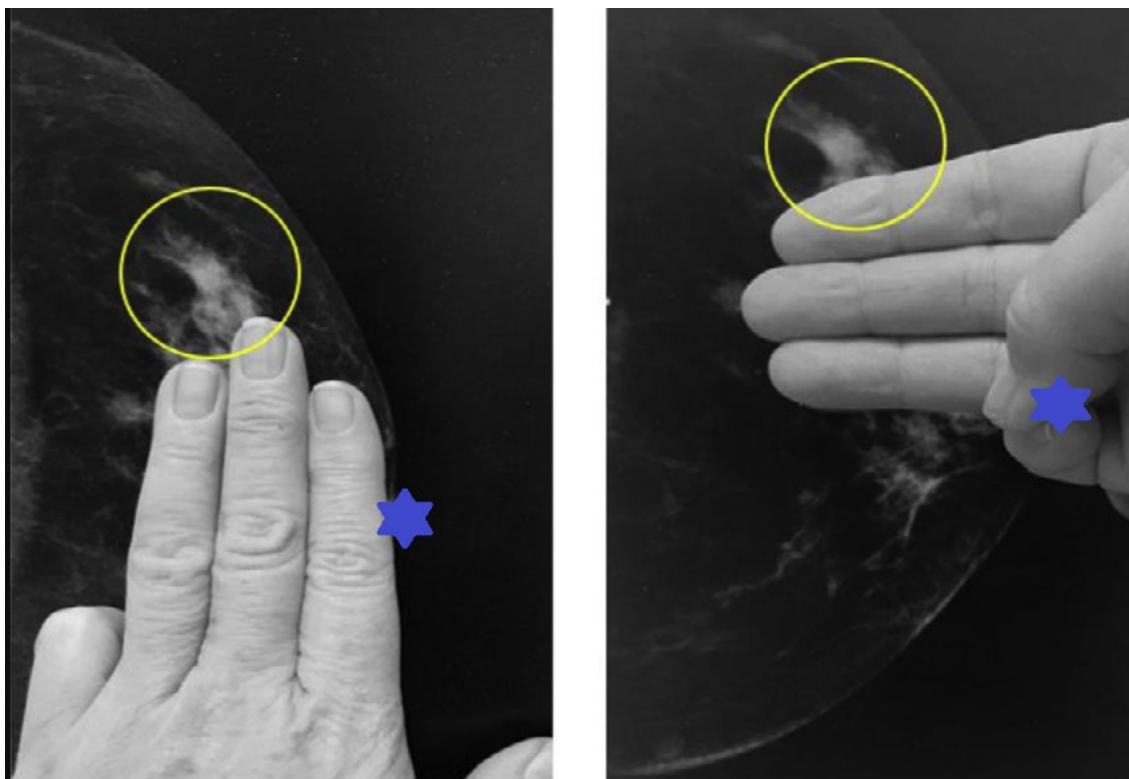
Οι μετρήσεις γίνονται στην μαστογραφική εικόνα σε σχέση με τη θηλή ως εξής:

- Στην κεφαλουραία προβολή, λαμβάνεται μια μέτρηση όπισθεν της θηλής και μια μέτρηση έσω ή έξω από τη θηλή, (Εικ. 76).
- Στη λοξή προβολή, λαμβάνεται μια μέτρηση όπισθεν της θηλής (παράλληλα με τον θωρακικό μυ) και μια μέτρηση άνω ή κάτω από τη θηλή (Εικ. 77). Σημειώνεται ότι αυτή η τεχνική είναι χρήσιμη μόνο όταν οι υπό εξέταση εικόνες είναι «πραγματικού μεγέθους» κι αυτό γιατί μόνο τότε οι εικόνες είναι πραγματικά αντιπροσωπευτικές του πραγματικού μεγέθους του μαστού και δεν έχουν μεγεθυνθεί ή μειωθεί όπως συμβαίνει σε πολλές ψηφιακές εικόνες και ψηφιακά έντυπα αντίγραφα.

Οδηγίες Εντοπισμού

1. Στην αρχική μαστογραφία, χρησιμοποιούνται τα δάχτυλα του ενός χεριού σαν χάρακας με σημείο 0 πάντα τη θηλή.
2. Στην κεφαλουραία προβολή, η μια μέτρηση λαμβάνεται τοποθετώντας τα δάχτυλα παράλληλα με το θωρακικό τοίχωμα και πάντα ξεκινώντας από τη θηλή, προκειμένου να μετρηθεί πόσο πίσω από τη θηλή βρίσκεται η περιοχή ενδιαφέροντος. (Εικ. 76 αριστερά)

Η δεύτερη μέτρηση λαμβάνεται τοποθετώντας τα δάχτυλα από την θηλή έως το σημείο ενδιαφέροντος κρατώντας τα σε ορθή γωνία με το θωρακικό τοίχωμα. Έτσι μετράται πόσο έξω ή έσω βρίσκεται η περιοχή ενδιαφέροντος (Εικ. 76 δεξιά).

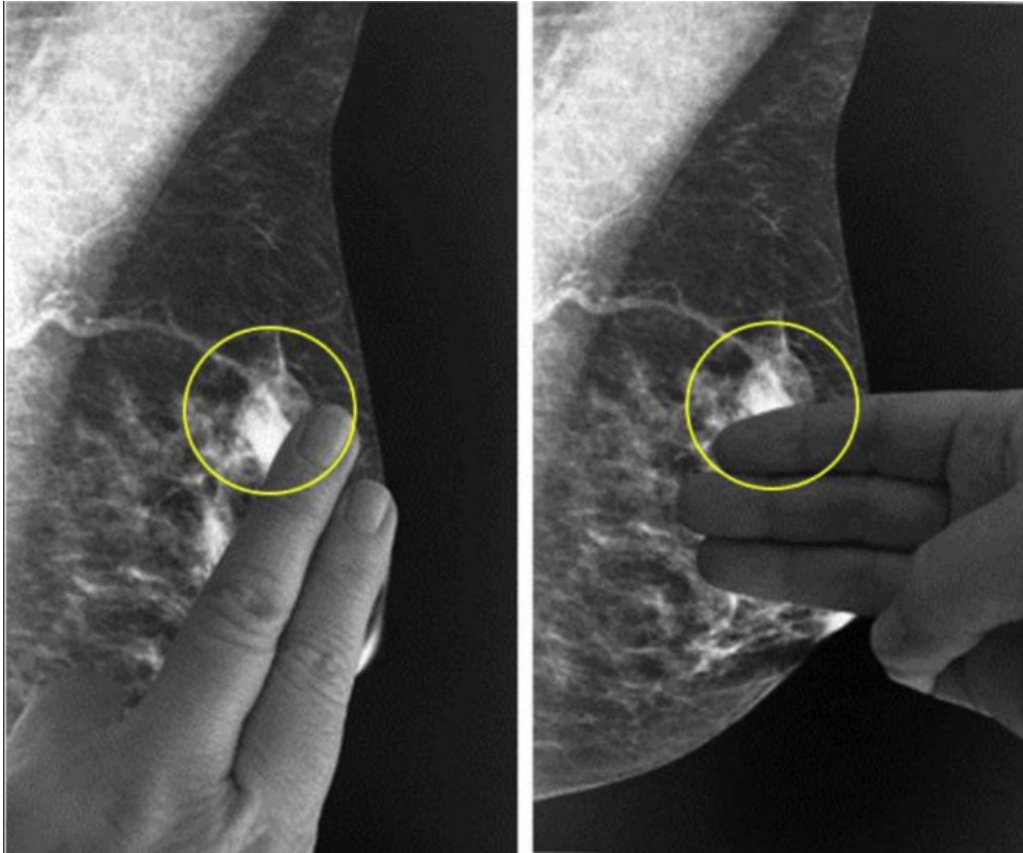


Εικόνα 76:

Προσδιορισμός της θέσης της βλάβης στην κεφαλουραία προβολή σε εικόνα «πραγματικού μεγέθους» με τη μέθοδο των δακτύλων. Στην κεφαλουραία προβολή, η βλάβη μετράται περίπου δύομισι δάχτυλα πίσω από τη θηλή και τρία δάχτυλα προς τα έξω από τη θηλή¹⁴².

Στην λοξή ή πλάγια προβολή τα δάχτυλα τοποθετούνται παράλληλα στο θωρακικό τοίχωμα για να μετρήσουμε την απόσταση που έχει η βλάβη από τη θηλή (βάθος) (Εικ. 77 αριστερά). Η δεύτερη απόσταση μετράται από τη θηλή έως τη βλάβη τοποθετώντας τα δάχτυλα σε ορθή γωνία στον θωρακικό τοίχωμα (Εικ.77 δεξιά).

3. Ο μαστός τοποθετείται στην απαιτούμενη θέση.
4. Οι μετρήσεις που έγιναν στην μαστογραφία μεταφέρονται στο δέρμα με την ίδια διαδικασία με την οποία ελήφθησαν (για μεγαλύτερη διευκόλυνση είναι

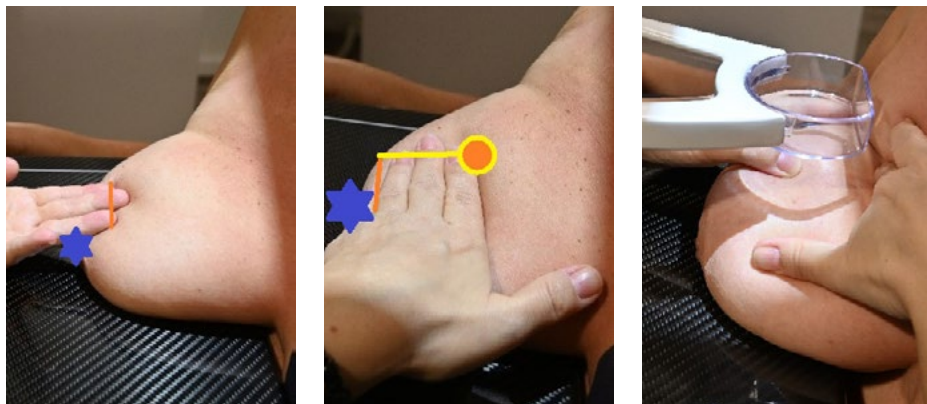


Εικόνα 77:

Προσδιορισμός της θέσης της βλάβης στην λοξή προβολή σε εικόνα «πραγματικού μεγέθους». Στην λοξή προβολή, η βλάβη μετράται παράλληλα με τον θωρακικό μυ, δύο δάχτυλα πίσω από τη θηλή και τρία δάχτυλα πάνω από τη θηλή ^[42].

δυνατή η σήμανσή τους στο δέρμα με στυλό). Η διασταύρωση αυτών των συντεταγμένων πρέπει να βρίσκεται στο κέντρο του εντοπιστικού πιέστρου. **(Εικόνα 78).**

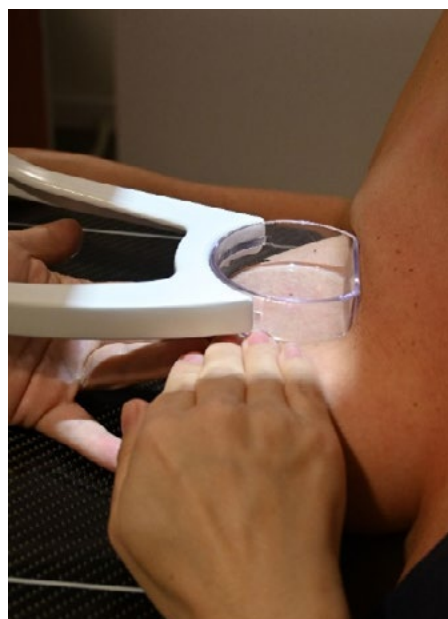
5. Ο μαστός συμπιέζεται κι ελέγχονται για τελευταία φορά οι μετρήσεις με το



Εικόνα 78

μαστό συμπιεσμένο. (Εικόνα 79, κάτω).

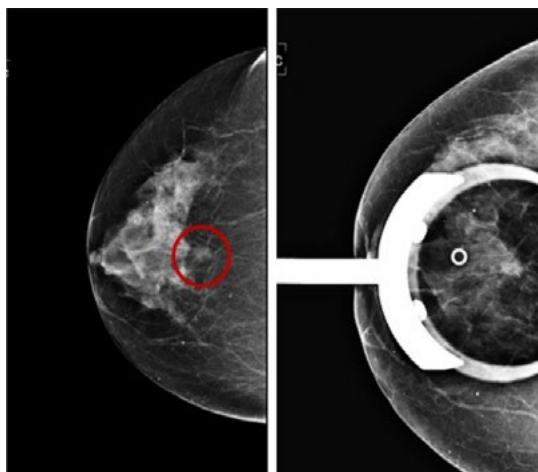
6. Επιλέγεται η πλευρικότητα (αν πρόκειται για τον δεξιό ή αριστερό μαστό).



Εικόνα 79

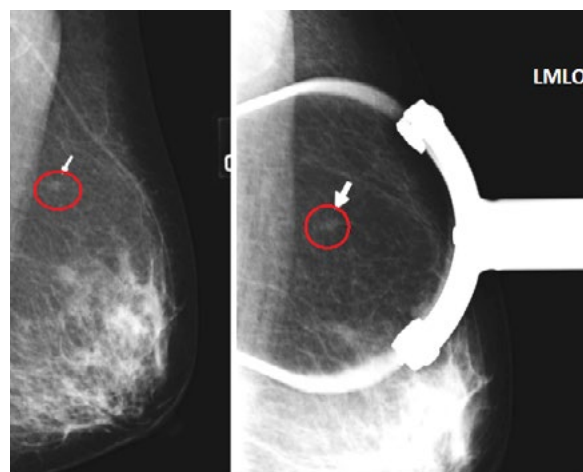
7. Λαμβάνεται εικόνα με αυτόματα στοιχεία έκθεσης.

2η Τεχνική



Εικόνα 80:

Απεικόνιση ασυμμετρίας στην κεφαλουραία προβολή, στην οποία πραγματοποιήθηκε εντοπιστική λήψη η οποία επιβεβαίωσε ότι δεν επρόκειτο για συμπροβολή αδενικών στοιχείων ^[43].



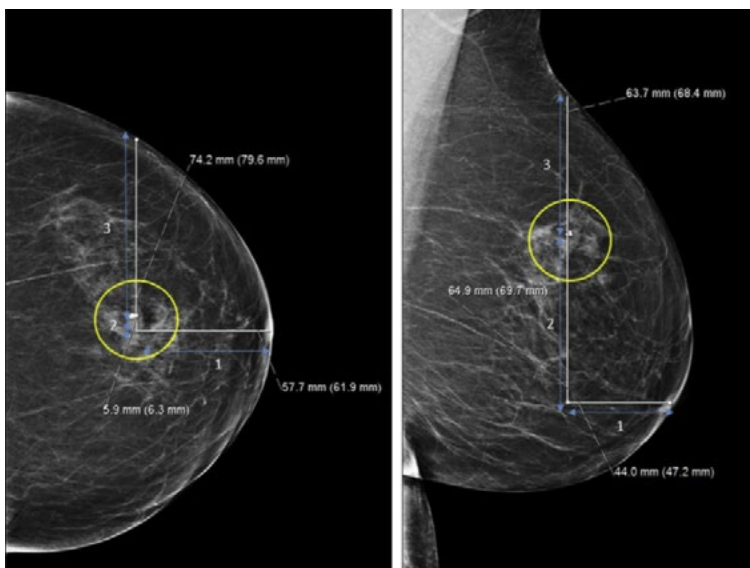
Εικόνα 81:

Εντοπιστική λήψη στην λοξή προβολή σε περιοχή εντονότερης σκίασης ^[41].

Στην περίπτωση που δεν είναι διαθέσιμη μια εικόνα σε «πραγματικό μέγεθος» και η βλάβη δεν είναι ψηλαφητή:

1. Κάνοντας χρήση του εργαλείου μέτρησης που διαθέτει το λογισμικό, λαμβάνονται δύο συντεταγμένες σε σχέση με τη θηλή.
2. Στη συνέχεια με τη χρήση ενός χάρακα μεταφέρονται και σημειώνονται οι μετρήσεις αυτές στο δέρμα του μαστού.

Επίσης μπορεί να προστεθεί και μια τρίτη μέτρηση προκειμένου να συμπεριληφθεί



Εικόνα 82:

Εντοπισμός σε CC και MLO με χρήση του εργαλείου μέτρησης του λογισμικού και τριών σημείων αναφοράς^[42].

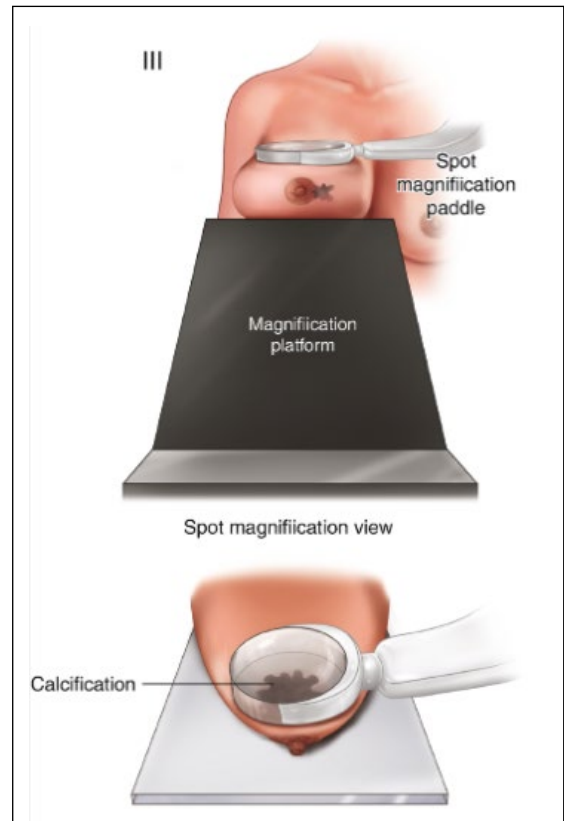
και η κατεύθυνση και η απόσταση της βλάβης από την πλησιέστερη επιφάνεια του δέρματος.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Ο χειρισμός του χάρακα με το ένα χέρι κι ενός στυλό ή marker προκειμένου να μεταφερθεί η θέση της βλάβης στο μαστό καθιστά την τεχνική αυτή δύσκολη ως προς τη διατήρηση της θέσης του μαστού ιδιαίτερα στη λοξή προβολή. Η χρήση της τεχνικής αυτής είναι πρακτική μόνο στην κεφαλουραία προβολή όπου ο μαστός συγκρατείται στο flat panel κι ο τεχνολόγος ακτινολόγος έχει ελεύθερα και τα δύο του χέρια.

ΜΕΓΕΘΥΝΤΙΚΕΣ ΕΝΤΟΠΙΣΤΙΚΕΣ ΛΗΨΕΙΣ (Magnified Views)

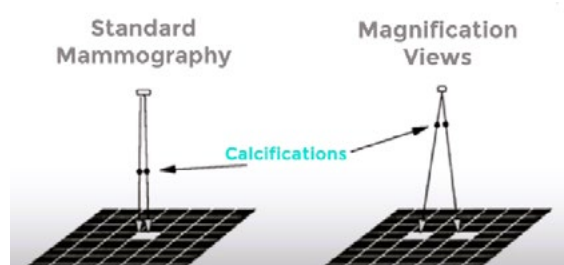
Στις μεγεθυντικές λήψεις ο μαστός είναι τοποθετημένος πάνω στη βάση μεγέθυνσης και όχι απευθείας στην επιφάνεια του ανιχνευτή. Αυτή η τεχνική μειώνει το εστιακό σημείο και επιτρέπει τη μεγέθυνση.



Εικόνα 83:

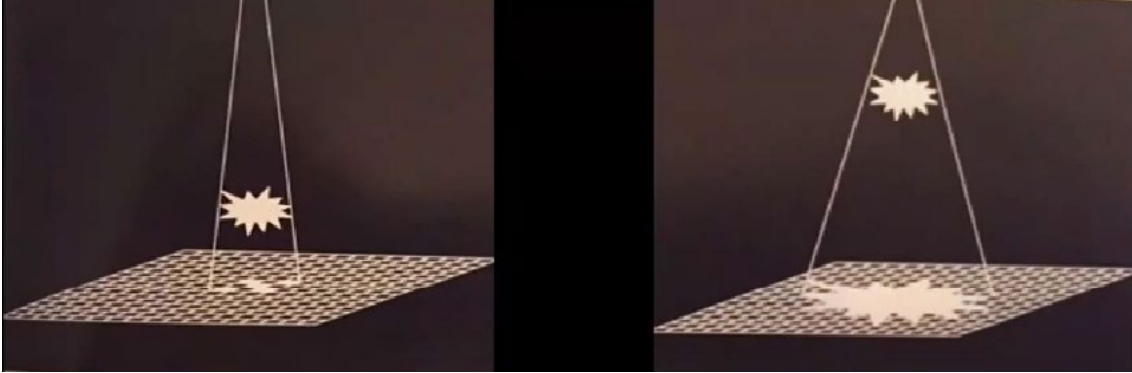
Με τη μεγεθυντική λήψη επιτυγχάνεται αύξηση της απόστασης της περιοχής ενδιαφέροντος από τον ανιχνευτή και ταυτόχρονη συμπίεσή της [41].

Η βλάβη, που συχνά αφορά μικροαποτιτανώσεις, τοποθετείται πιο κοντά στην πηγή των ακτίνων Χ και πιο μακριά από τον ανιχνευτή. Αυτό επιτρέπει στη βλάβη να προβάλλει σε μεγαλύτερο αριθμό pixels οδηγώντας έτσι σε αυξημένη λεπτομέρεια. Αυτό αυξάνει τη χωρική ανάλυση και βελτιώνει επίσης την αναλογία του σήματος



Εικόνα 84:

Οι αποτιτανώσεις έρχονται πιο κοντά στην δέσμη της ακτινοβολίας οπότε η βλάβη εκτείνεται σε περισσότερα pixels [43].

**Εικόνα 85:**

Αυξάνοντας την απόσταση του θέματος από τον ανιχνευτή, η βλάβη απεικονίζεται σε περισσότερα pixels, οπότε κι απεικονίζεται με μεγαλύτερη λεπτομέρεια ^[43].

προς το θόρυβο. Μετακινώντας το μαστό μακριά από τον ανιχνευτή, η βλάβη προβάλλει σε περισσότερα pixels, κι επομένως υπάρχει λεπτομερέστερη απεικόνιση.

Οι μεγεθυντικές λήψεις συχνά πραγματοποιούνται τόσο στην κεφαλουραία όσο και στην πλάγια (90°) προβολή.

Μπορεί να πραγματοποιηθούν είτε με το κανονικό πίεστρο είτε με τα πίεστρα συμπίεσης ανάλογα με το τι απαιτείται να εξεταστεί. Εάν χρησιμοποιηθούν τα εντοπιστικά πίεστρα για μεγέθυνση η εξέταση αναφέρεται ως εντοπιστική μεγεθυντική λήψη.

**Εικόνα 86:**

Μεγεθυντικά πίεστρα.

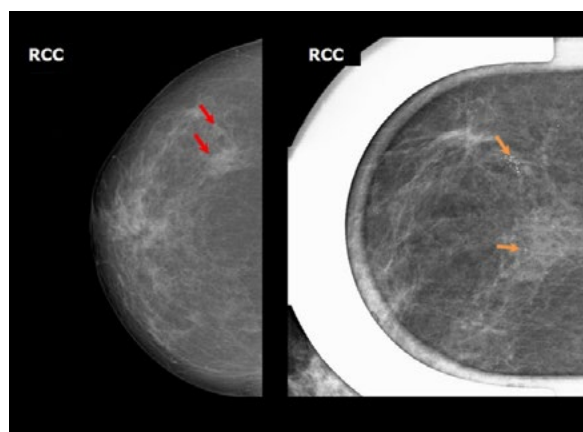
ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Οι μεγεθυντικές λήψεις χρησιμοποιούνται:

- Για την αξιολόγηση των μικροαποπιτανώσεων του μαστού.
- Για την αξιολόγηση μιας ουλής ογκεκτομής ή των ορίων μιας μάζας ή βλάβης.

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

1. Τοποθετείται η βάση της μεγέθυνσης στο flat panel κι επιλέγεται ένα από τα μεγεθυντικά πίεστρα.
2. Έχοντας την αρχική μαστογραφία, χρησιμοποιούνται τα δάχτυλα του ενός χεριού σαν χάρακας με σημείο 0 πάντα τη θηλή.
3. Πραγματοποιείται η μέτρηση στην εικόνα με την τεχνική των δαχτύλων όπως ακριβώς και στην εντοπιστική λήψη.
4. Τοποθετείται ο μαστός στην απαιτούμενη θέση.
5. Όσον αφορά την κεφαλουραία προβολή η μέτρηση που έγινε στη μαστογραφική εικόνα μεταφέρεται και σημειώνεται με στυλό στο δέρμα του μαστού όπως ακριβώς και στην εντοπιστική λήψη.
6. Όσον αφορά την πλάγια προβολή 90° χρειάζεται με την τεχνική του εντοπισμού με τα δάχτυλα να συνδυαστεί και η μέθοδος του τριγωνισμού καθώς η μέτρηση θα πραγματοποιηθεί στη λοξή προβολή (45°) στην μαστογραφική εικόνα αλλά ο μαστός θα τοποθετηθεί στο μηχάνημα σε πλάγια προβολή (90°). Συνεπώς πρέπει να ληφθεί υπόψιν ότι από τη μέτρηση που θα πάρουμε στην προβολή 45° η εντόπιση στο μαστό θα γίνει πιο πάνω ή πιο κάτω στην προβολή 90° ανάλογα και με την εντόπιση της βλάβης στην κεφαλουραία. (Βλέπε μέθοδος τριγωνισμού)
7. Ο μαστός συμπιέζεται κι ελέγχονται για τελευταία φορά οι μετρήσεις με το μαστό συμπιεσμένο.
8. Επιλέγεται η πλευρικότητα (R ή L).
9. Λαμβάνεται μια εικόνα με αυτόματα στοιχεία έκθεσης.



Εικόνα 87:

Η μεγεθυντική εντοπιστική λήψη στην περιοχή ενδιαφέροντος ενισχύει την γεωμετρική ευκρίνεια των μικροαποτιτανώσεων ^[44].

ΕΚΤΕΤΑΜΕΝΗ ΚΕΦΑΛΟΥΡΑΙΑ ΠΡΟΣ ΤΑ ΕΞΩ (Exaggerated CranioCaudal Lateral– XCCL)

Αποτελεί την πιο συχνά χρησιμοποιούμενη επιπρόσθετη προβολή. Πρέπει να εκτελείται όταν παρατηρείται μια ύποπτη περιοχή στο οπίσθιο πλάγιο τμήμα του μαστού ή/και για να απεικονιστεί ο οπίσθιος πλάγιος ιστός του μαστού που δεν απεικονίζεται στην τυπική κεφαλουραία προβολή.

Η XCCL δεν πρέπει να εκτελείται ως βασική προβολή ρουτίνας. Εξαίρεση αποτελεί όταν μετά την πραγματοποίηση των 2 βασικών λήψεων παρατηρείται κάποια ύποπτη περιοχή του αδενικού ιστού που εκτείνεται πολύ πέρα από το όριο της εικόνας στην κεφαλουραία προβολή.

Σε μεταγενέστερες εξετάσεις και στα πλαίσια του προσυμπτωματικού ελέγχου, εάν ο αδενικός ιστός του μαστού απεικονίζεται πίσω, στο τμήμα του οπισθομαστικού λίπους στην λοξή προβολή (MLO), δεν είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί η εκτεταμένη προς τα έξω (XCCL).

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Για την αξιολόγηση του πλευρικού ιστού του μαστού που δεν απεικονίζεται ή δεν απεικονίζεται πλήρως στην κεφαλουραία προβολή (CC).

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Ο μαστός ανασπώνεται και τραβιέται απαλά πάνω στην επιφάνεια του ανιχνευτή.

1. Ο εξεταζόμενος τοποθετείται όπως στην κεφαλουραία προβολή, προς τα εμπρός, λυγίζοντας τον κορμό του προς το έξω τμήμα του μαστού που εξετάζεται προκειμένου να επιτευχθεί η βέλτιστη απεικόνιση αυτού (Εικόνα 88).



Εικόνα 88

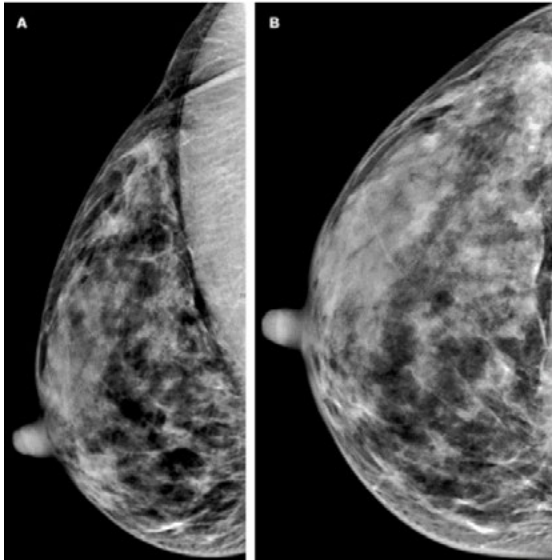
2. Ο μαστός ανασπώνεται και τοποθετείται απαλά πάνω στην επιφάνεια του ανιχνευτή.
3. Το μηχάνημα ανασπώνεται έτσι ώστε το οπίσθιο πλάγιο τμήμα του μαστού να εφάπτεται με τον ανιχνευτή εικόνας.
4. Ο εξεταζόμενος αφήνει χαλαρό τον ώμο της σύστοιχης πλευράς να πέσει προς τα κάτω .
5. Αν χρειαστεί δίνεται μικρή κλίση στον βραχίονα της λυχνίας έτσι ώστε να μπορέσει το πίεστρο να κατέβει χωρίς να βρει εμπόδιο την κεφαλή του βραχιονίου. Η κλίση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 5° – 10° ανάλογα την ανατομία του εξεταζόμενου.
6. Εφαρμόζεται συμπίεση, συγκρατώντας το μαστό στη θέση του (Εικόνα 89).

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

- Απεικόνιση του οπίσθιου, πλευρικού ιστού του μαστού
- Η θηλή πρέπει να δείχνει προς την αντίθετη πλευρά του ανιχνευτή από την περιοχή ενδιαφέροντος.
- Η θηλή απεικονίζεται σε πλάγια θέση (όσο το δυνατόν πιο πλάγια).
- Η μασχαλιαία ουρά απεικονίζεται πλήρως.
- Απεικονίζεται μικρό τμήμα του θωρακικού μυός και το όριό του συχνά είναι παράλληλο με την άκρη του film.



Εικόνα 89

**Εικόνα 90:**

(Α) Στην XCCL περιλαμβάνεται περισσότερος οπίσθιος και πλάγιος ιστός του μαστού συγκριτικά με την τυπική κεφαλουραία προβολή (B) ^[44].

ΕΚΤΕΤΑΜΕΝΗ ΚΕΦΑΛΟΥΡΑΙΑ ΠΡΟΣ ΤΑ ΕΣΩ (Exaggerated CranioCaudal Medial – XCCM)

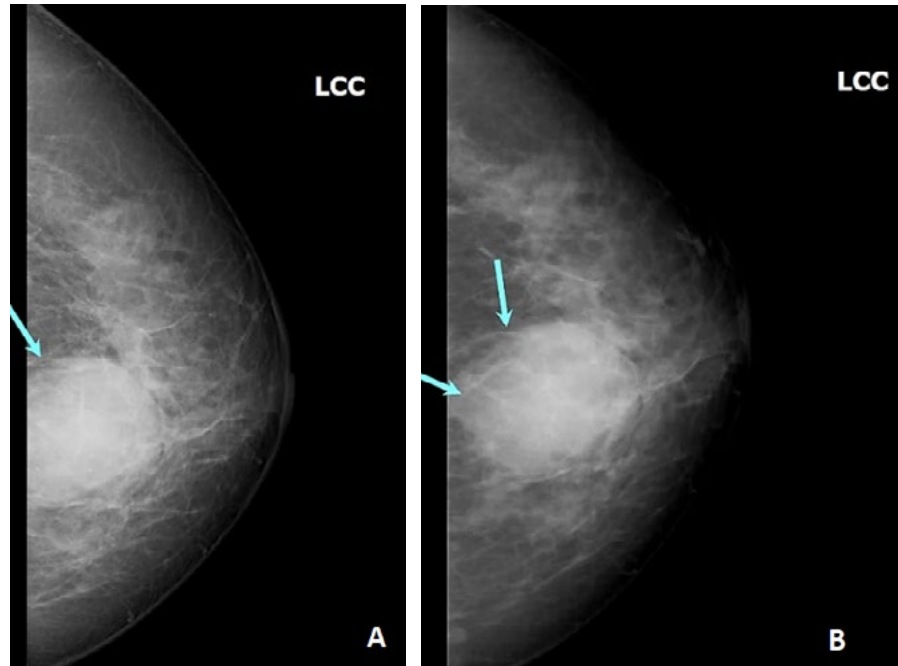
Αυτή η προβολή χρησιμοποιείται για την περαιτέρω αξιολόγηση ευρημάτων τα οποία εντοπίζονται στο ακραίο έσω τμήμα του μαστού και επομένως δεν απεικονίζονται ή δεν απεικονίζονται πλήρως στη συνήθη κεφαλουραία προβολή.

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

1. Η λήψη αυτή πραγματοποιείται αφού έχει ληφθεί η κεφαλουραία προβολή CC του μαστού.
2. Ο εξεταζόμενος περιστρέφεται προς την έσω επιφάνεια του προς εξέταση μαστού, έτσι ώστε το έσω ημιμόριο αυτού να προβάλλεται επαρκώς πάνω στο flat panel.
3. Ο μαστός συγκρατείται στη θέση αυτή και συμπιέζεται ^[44] (Εικόνα 91).
4. Λαμβάνεται μια έκθεση.

**Εικόνα 91**

Εικόνα 92:
 (Α) Κεφαλουραία προβολή του αριστερού μαστού στην οποία απεικονίζεται ωοειδές εύρημα στο έσω τεταρτημόριο με ατελή απεικόνιση του οπίσθιου χείλους του (μπλε βέλος). (Β) Εκτεταμένη προς τα έσω προβολή του (ΧCCM) του αριστερού μαστού στην οποία απεικονίζεται ένα οβάλ ισόπυκνο εύρημα του οποίου τα όρια απεικονίζονται πλήρως (μπλε βέλη) ^[44].



ΠΡΟΒΟΛΗ ΜΑΣΧΑΛΙΑΙΑΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ (Axillary Tail – AT)

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Η προβολή αυτή χρησιμοποιείται για την ανάδειξη ή επιβεβαίωση βλάβης στην ουρά του μαστού που δεν απεικονίζεται ή δεν απεικονίζεται πλήρως στην κεφαλουραία λήψη.

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

1. Ο εξεταζόμενος στρέφει τον κορμό του έτσι ώστε η γωνία του ανιχνευτή εικόνας να μπορεί να τοποθετηθεί στην πρόσθια μασχαλιαία χώρα.
2. Δίδεται κλίση στη λυχνία του μαστογράφου τέτοια ώστε το flat panel να είναι παράλληλο με την ουρά του μαστού (Εικόνα 93).
3. Η μασχαλιαία ουρά του μαστού έλκεται απαλά αλλά σταθερά στην επιφάνεια του flat panel και συγκρατείται στη θέση αυτή ενώ παράλληλα ασκείται συμπίεση (Εικόνα 94).
4. Το άκρο του flat panel πρέπει να βρίσκεται κατά μήκος του ορίου του θωρακικού τοιχώματος έτσι ώστε μόνο ο πλευρικός ιστός να περιλαμβάνεται στο πεδίο απεικόνισης και μόνο η μασχαλιαία ουρά να συμπίεζεται (Εικόνα 95).



Εικόνα 93



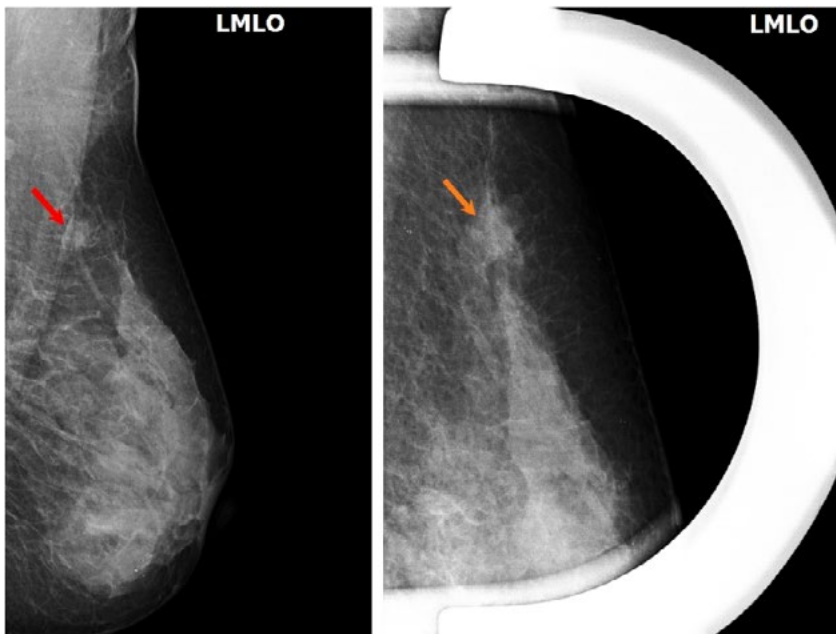
Εικόνα 94



Εικόνα 95

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Σε μία βέλτιστη προβολή της μασχαλιαίας ουράς του μαστού απεικονίζεται πλήρως το πλευρικό έξω τμήμα του μαστού συμπεριλαμβανομένης της μασχαλιαίας ουράς σε μια πρόσθια κατεύθυνση.



Εικόνα 96:
Μαστογραφικό εύρημα στην αριστερή μασχαλιαία ουρά [44].

ROLLED VIEW

Οι προβολές αυτές παίρνουν το όνομά τους από την κατεύθυνση που «τυλίγει»/ «ρολάρει» η άνω επιφάνεια του μαστού.

Κατά την έξω κύλιση (ρολάρισμα) του μαστού, η άνω επιφάνεια του μαστού (το κεφαλικό τμήμα του μαστού) μετακινείται προς τα έξω ενώ παράλληλα η κάτω επιφάνεια του μαστού (το ουραίο τμήμα) μετακινείται προς τα έσω.

Κατά την έσω κύλιση συμβαίνει ακριβώς το αντίθετο.

Οι Rolled προβολές μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου είτε να διαπιστωθεί εάν μια βλάβη είναι ψευδής, (πρόκειται δηλ. για συμπροβολή αδενικών στοιχείων οπότε κι εξαφανίζεται ή είναι λιγότερο εμφανής από την αρχική εικόνα) ή αληθινή, είτε να προσδιοριστεί η θέση μιας βλάβης η οποία απεικονίζεται μόνο στη μία προβολή.

ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΒΛΑΒΗΣ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ROLLED ΠΡΟΒΟΛΕΣ

Εάν μια βλάβη απεικονίζεται μόνο στην κεφαλουραία προβολή, πραγματοποιούνται rolled λήψεις στην κεφαλουραία προβολή:

Μια βλάβη που απεικονίζεται στο άνω τεταρτημόριο του μαστού θα κινηθεί προς την ίδια κατεύθυνση με το ρολάρισμα αυτού

Μια βλάβη που απεικονίζεται στο κάτω τεταρτημόριο του μαστού θα κινηθεί προς την αντίθετη κατεύθυνση από το ρολάρισμα του μαστού.

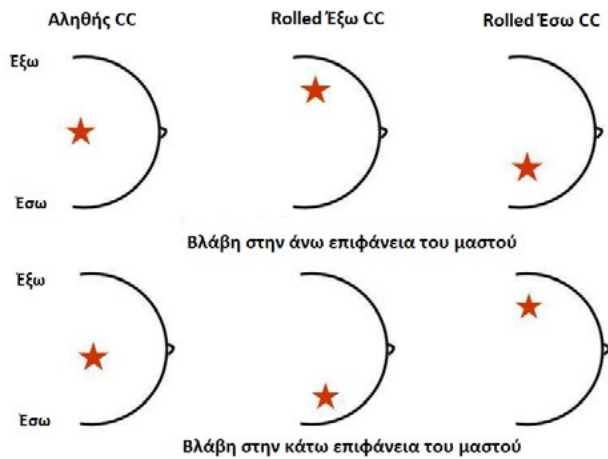
Οι κεντρικές βλάβες δεν μετακινούνται (σε σχέση με τη θηλή)

Έτσι, για έναν συμπιεσμένο μαστό όπως τον βλέπουμε από μπροστά :



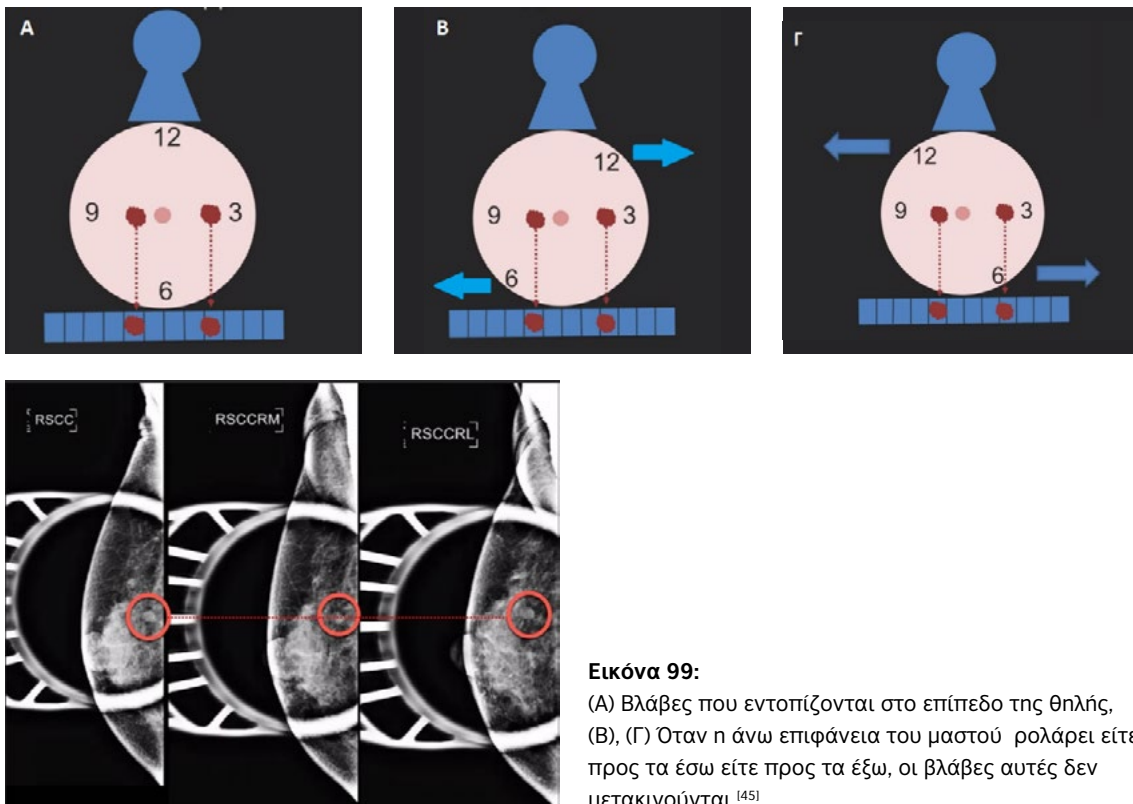
Εικόνα 97: Η κίνηση της άνω επιφάνειας ενός συμπιεσμένου μαστού ^[45].

Στις κεφαλουραίες προβολές η μετακίνηση μιας βλάβης θα απεικονίζεται όπως στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα: 98).



Εικόνα 98: Μετακίνηση βλάβης ^[45].

Για βλάβες κοντά στη θηλή



Εικόνα 99:
 (Α) Βλάβες που εντοπίζονται στο επίπεδο της θηλής,
 (Β), (Γ) Όταν η άνω επιφάνεια του μαστού ρολάρει είτε προς τα έσω είτε προς τα έξω, οι βλάβες αυτές δεν μετακινούνται ^[45].

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Οι Rolled προβολές χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις που υπάρχει:

- 1) Ασυμμετρία η οποία απεικονίζεται μόνο στη μία από τις βασικές προβολές ή εστιακή ασυμμετρία.
- 2) Διαταραχή της αρχιτεκτονικής.
- 3) Αμφισβητούμενες μάζες.
- 4) Μάζες οι οποίες καλύπτονται μερικώς από αδενικό ιστό.

Στόχος της τεχνικής αυτής είναι ο διαχωρισμός των επικαλυπτόμενων δομών μεταξύ τους. Η τεχνική αυτή δεν ενδείκνυται στις περιπτώσεις που το “ύποπτο” εύρημα δεν είναι δυνατόν να απεικονιστεί στο λιπώδη ιστό του μαστού (π.χ. σε έναν αρκετά πυκνό μαστό). Στην περίπτωση αυτή επιλέγεται κάποια άλλη τεχνική.

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Η rolled προβολή περιγράφεται ως αλλαγή της θέσης του μαστού αλλά όχι της γωνίας της δέσμης των ακτίνων Χ. Αυτή η τεχνική πραγματοποιείται είτε στην κεφαλουραία προβολή (CC) είτε στη λοξή προβολή (MLO).



Εικόνα 100

Στη κεφαλουραία προβολή, ο μαστός ρολάρει είτε προς την έσω είτε προς την έξω κατεύθυνση. Για παράδειγμα, ενώ η άνω επιφάνεια του μαστού μετακινείται έσω (από έξω προς τα μέσα), η κάτω επιφάνεια αυτού ρολάρει προς την έξω πλευρά κατά μήκος του άξονα Χ του μαστού (Εικόνα 100).

Rollled Superior ή Rolled Inferior

Στη λοξή προβολή (MLO) οι πλευρικές επιφάνειες του μαστού ρολάρουν είτε προς τα πάνω είτε προς τα κάτω. Δηλαδή

δή, ενώ η έξω επιφάνεια του μαστού μετακινείται προς τα κάτω (από ανώτερο σε κατώτερο), η έσω επιφάνεια αυτού πραγματοποιεί την αντίθετη κίνηση.

Ο εξεταζόμενος τοποθετείται για την λοξή προβολή και υπάρχει η δυνατότητα πραγματοποίησης των παρακάτω λήψεων στη θέση αυτή:

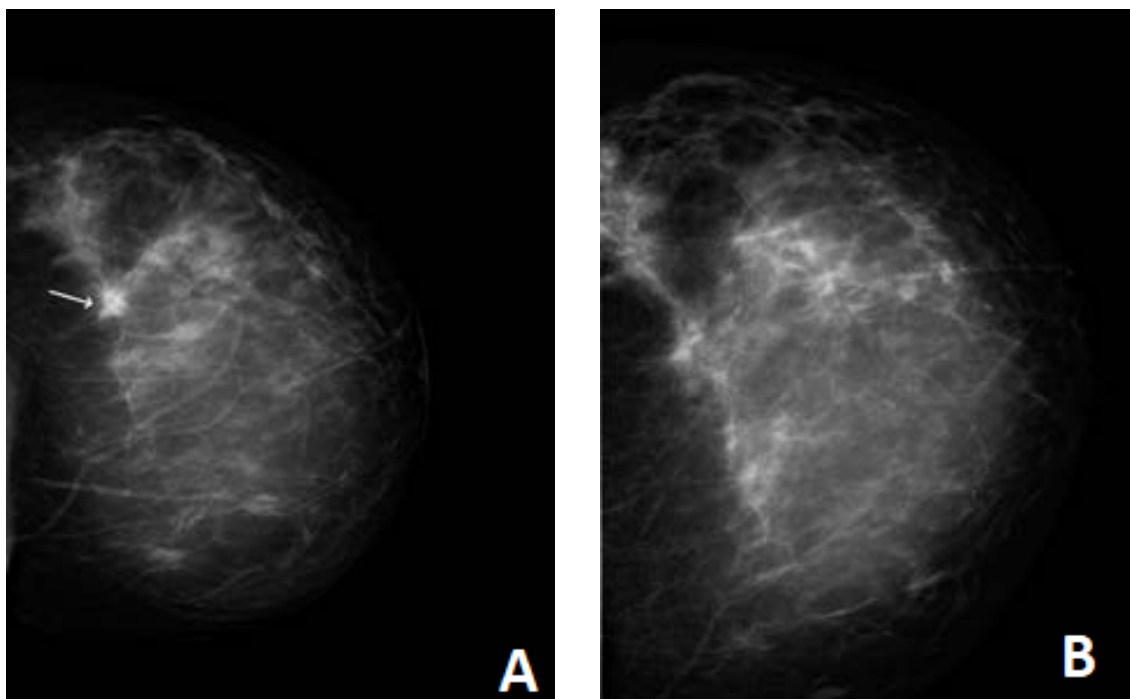
- Rolled Superior (RS) κατά την οποία η έσω επιφάνεια του μαστού μετακινείται προς τα πάνω (Superior) ενώ η έξω επιφάνεια αυτού ρολάρει προς τα κάτω.
- Rolled Inferior (RI) κατά την οποία η έσω επιφάνεια του μαστού μετακινείται προς τα κάτω και η έξω επιφάνεια αυτού μετακινείται προς τα πάνω (Εικ. 101).



Εικόνα 101:
Rolled Inferior προβολή στην λοξή προβολή ¹⁴⁶.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

- 1) Το έσω τμήμα του μαστού απεικονίζεται πλήρως.
- 2) Το έξω τμήμα του μαστού απεικονίζεται όσο το δυνατόν περισσότερο.
- 3) Ο μαστός είναι ομοιόμορφα απλωμένος και απεικονίζεται όσο το δυνατόν περισσότεροι ιστός.
- 4) Εάν είναι δυνατόν περιλαμβάνεται τμήμα του μείζονος θωρακικού μυός.
- 5) Η θηλή απεικονίζεται στο κέντρο και σε πλάγια θέση
- 6) Στην κεφαλουραία προβολή, η έσω ή έξω στροφή αναφέρεται στην κατεύθυνση της κίνησης του άνω τμήματος του μαστού (van Landsveld-Verhoeven, n.d.)
- 7) Στην λοξή προβολή η άνω ή κάτω στροφή αναφέρεται στην κατεύθυνση της κίνησης της έσω επιφάνειας του μαστού.



Εικόνα 102:

(Α) Υπόπτη περιοχή (βέλος) στο έξω τμήμα του αριστερού μαστού, (Β) Η άνω επιφάνεια του μαστού ρολάρει ελαφρά προς τα έσω (από έξω προς τα έσω) στην προβολή LCCRM. Καθώς το εύρημα έχασε τα ύποπτα χαρακτηριστικά του, θεωρήθηκε εστιακή εναπόθεση καλοήθους ινοαδενικού ιστού ^[46].

ΠΡΟΒΟΛΗ ΜΕΣΟΜΑΣΤΙΑΣ ΠΤΥΧΗΣ (Cleavage -CV)

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Ο στόχος της προβολής αυτής είναι να απεικονίσει τους ιστούς και τα ακραία έσω τμήματα και των δύο μαστών.

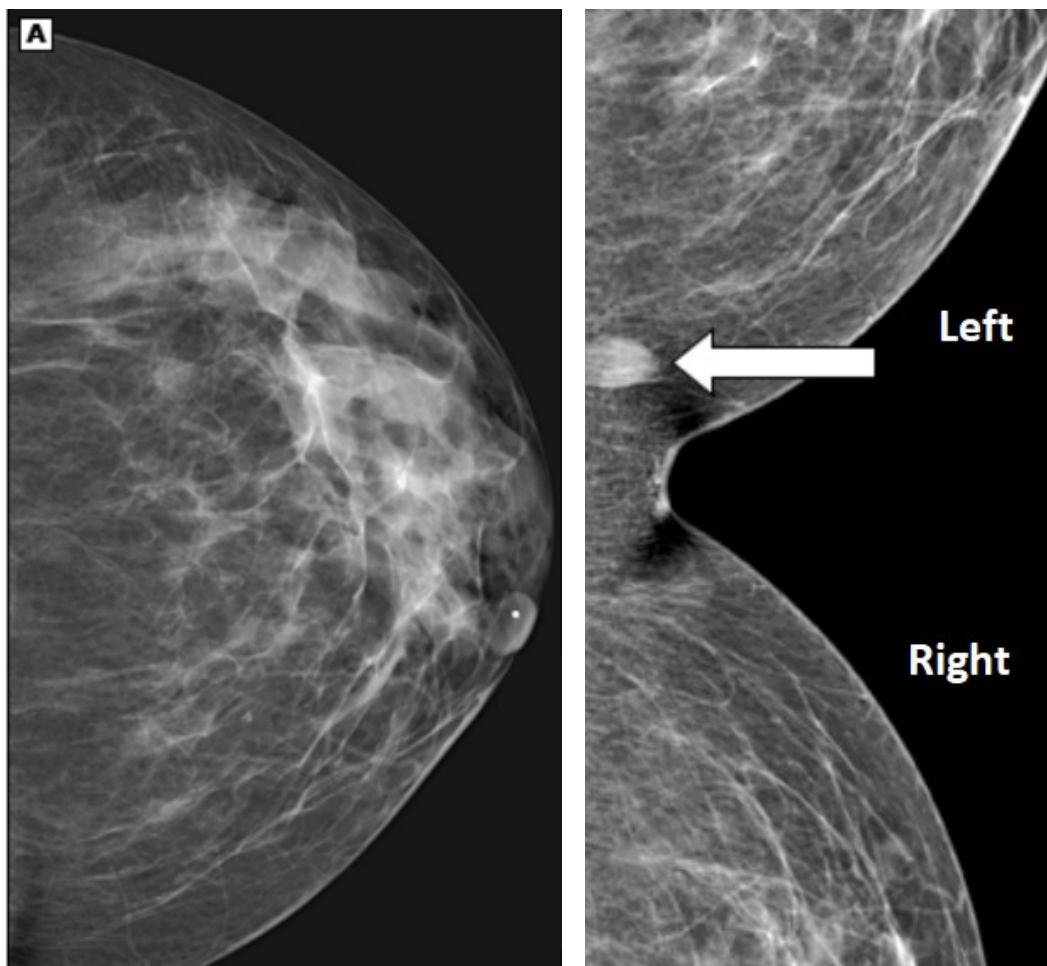
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Τα έσω τμήματα και των δύο μαστών τοποθετούνται στο οριζόντιο τραπέζι του ανιχνευτή και εφαρμόζεται συμπίεση. **(Εικόνα 103)**.

Σημείωση Εάν η τοποθέτηση είναι ακριβώς στο κέντρο του ανιχνευτή, είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν χειροκίνητα στοιχεία έκθεσης. Αντίθετα η έκκεντρη τοποθέτηση των μαστών επιτρέπει τη χρήση αυτόματης έκθεσης ^[47].



Εικόνα 103: Τοποθέτηση μαστού για προβολή μεσομάστιας αύλακας (Cleavage)



Εικόνα 104:

(A) στην αρχική κεφαλουραία προβολή δεν απεικονίζεται επαρκώς η έσω επιφάνεια του αριστερού μαστού
(B) Η μάζα είναι ορατή στην CV προβολή ¹⁴⁴.

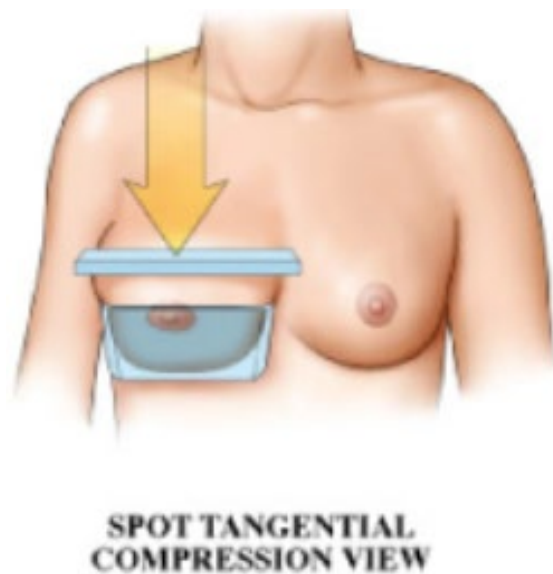
ΚΑΤ'ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΗ ΛΗΨΗ (Tangential View _TAN)

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Οι εφαπτομενικές προβολές πραγματοποιούνται για:

- Να αποδειχθεί η ύπαρξη δερματικών αποτιτανώσεων.
- Να απεικονιστεί καλύτερα μια υποδόρια μάζα που διαφορετικά θα τοποθετούνταν πάνω στον πυκνό, αδενικό ιστό μαστού.

Ο σκοπός είναι να μετακινηθεί μια περιοχή ενδιαφέροντος (π.χ. δερματικές αποτιτανώσεις ή μάζα) και να προβληθεί όσο πιο κοντά στο υποδόριο λίπος (απευθείας κάτω από το δέρμα) ώστε να είναι δυνατή η εκτίμηση της θέσης, των ορίων και των χαρακτηριστικών των αποτιτανώσεων ή των μαζών.



Εικόνα 105:

Στις εφαπτομενικές προβολές η δέσμη της ακτινοβολίας περνάει εφαπτομενικά στην περιοχή ενδιαφέροντος¹⁴⁴.

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Για ψηλαφητό μόρφωμα

- Για μια περιοχή η οποία ψηλαφάται ή είναι ορατή στην επιφάνεια του δέρματος (π.χ. δοθιήνας), τοποθετείται ακριβώς πάνω σ' αυτήν ένας μεταλλικός δείκτης (BB marker) (**Εικόνα 106**).



Εικόνα 106

2. Σχεδιάζεται μια νοπή γραμμή μεταξύ του μαστού και του μεταλλικού δείκτη.



3. Ο μαστός τοποθετείται έτσι ώστε η δέσμη των ακτίνων Χ να περνάει εφαπτομενικά στο μεταλλικό δείκτη δίνοντας παράλληλα την κατάλληλη κλίση στη λυχνία (Εικόνα 107).



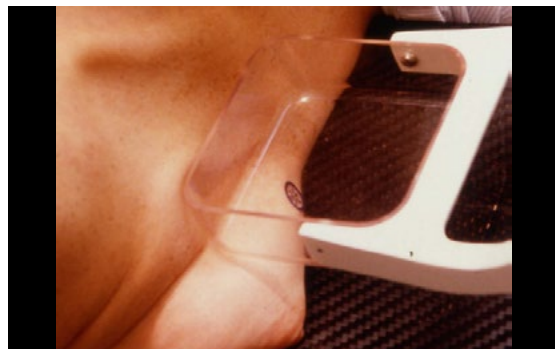
Εικόνα 107

4. Ο μεταλλικός δείκτης τοποθετείται σαν να επρόκειτο να πραγματοποιηθεί μια πλάγια λήψη της θηλής ¹⁸¹ (Εικόνα 108).



5. Σχεδιάζεται μια νοπή γραμμή μεταξύ του μαστού και του μεταλλικού δείκτη.

6. Ο μαστός τοποθετείται έτσι ώστε η δέσμη των ακτίνων Χ να περνάει εφαπτομενικά στο μεταλλικό δείκτη δίνοντας παράλληλα την κατάλληλη κλίση στη λυχνία (Εικόνα 108).



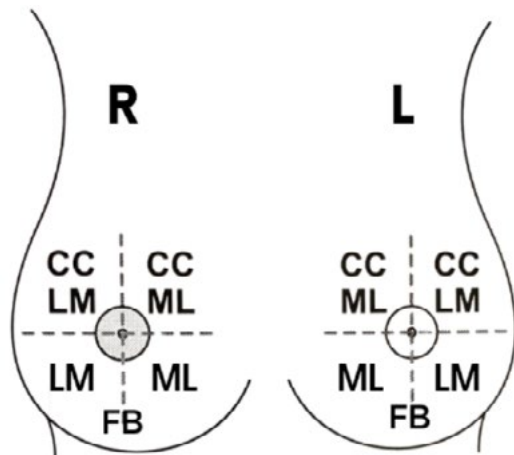
Εικόνα 108

Για δερματικές αποτιτανώσεις

Καθώς οι δερματικές αποτιτανώσεις δεν είναι δυνατόν να γίνουν αντιληπτές με το μάτι ή να ψηλαφηθούν, χρειάζεται πρώτα να πραγματοποιηθεί ένας «εντοπισμός τους» προκειμένου να προσδιοριστεί η ακριβής τους θέση. Αυτό πρέπει να γίνει πριν από την εκτέλεση της κατ' επαπτομένη προβολής. Η μέθοδος που δύναται να εφαρμοστεί είναι παρόμοια με τον εντοπισμό προεγχειρητικού οδηγού και με την τοποθέτηση ενός μεταλλικού δείκτη (BB) στην περιοχή ενδιαφέροντος. Στη συνέχεια ακολουθεί μια κατ' επαπτομένη λήψη ^[37].

Αναλυτικά:

1. Στο μαστό ενδιαφέροντος προσδιορίζεται σε ποιο τεταρτημόριο βρίσκονται οι αποτιτανώσεις. Η θέση τους μπορεί να προσδιοριστεί εξετάζοντας τις κεφαλουραίες και λοξές προβολές. Υπάρχουν μόνο 4 επιλογές: άνω έξω, άνω έσω, κάτω έσω και κάτω έξω τεταρτημόριο.
2. Τοποθετείται το διάτρητο πίεστρο βιοψίας στο μηχάνημα.
3. Πριν τοποθετηθεί ο εξεταζόμενος, ενεργοποιείται στο μηχάνημα η ρύθμιση απενεργοποίησης της αυτόματης απελευθέρωσης του πίεστρου μετά την ολοκλήρωση της έκθεσης.
4. Τοποθετείται το τεταρτημόριο του μαστού στο οποίο απεικονίζονται οι αποτιτανώσεις εντός του παραθύρου του αλφαριθμητικού πίεστρου. Εάν η περιοχή ενδιαφέροντος βρίσκεται στο άνω ημιμόριο του μαστού, αυτός τοποθετείται σε κεφαλουραία προβολή. Εάν βρίσκεται στο κάτω ημιμόριο του μαστού, αυτός τοποθετείται σε πλάγια προβολή 90° (ML ή LM) ^[37] (**Εικόνα 109**, κάτω).

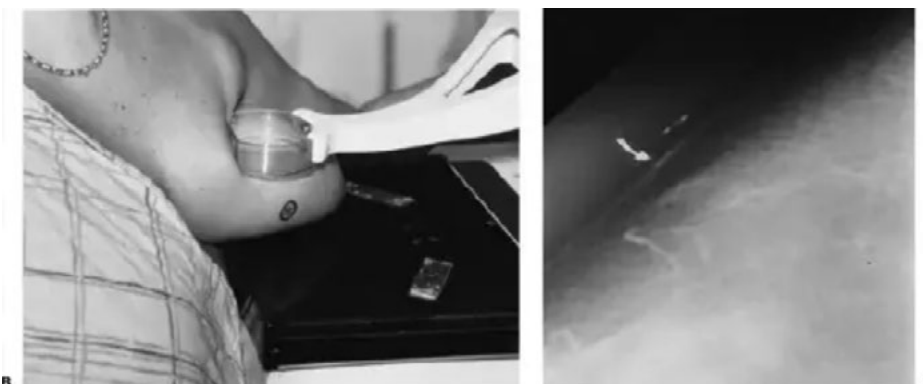


Εικόνα 109



Εικόνα 110

5. Πραγματοποιείται μια λήψη κι ελέγχεται η εικόνα προκειμένου να προσδιοριστεί η θέση των αποπιτανώσεων εντός του παραθύρου του πιέστρου ^[37] (**Εικόνα 110**).
6. Μεταφέρονται οι συντεταγμένες της εικόνας πάνω στο μαστό και σημειώνεται με ένα μεταλλικό δείκτη το σημείο ένωσής τους. Στη συνέχεια ο μαστός αποσυμπιέζεται.
7. Τοποθετείται στο μηχάνημα το εντοπιστικό πιέστρο
8. Επιλέγεται η σωστή προβολή: (R ή L)TAN* ενώ ενεργοποιείται ξανά η λειτουργία αυτόματης απελευθέρωσης του πιέστρου.
9. Ο μαστός, ο εξεταζόμενος ή η λυχνία γυρίζει έτσι ώστε ο μεταλλικός δείκτης να είναι παράλληλος στο flat panel και η δέσμη των ακτίνων X να περάσει εφάπτομενικά του μεταλλικού δείκτη.
10. Πραγματοποιείται η έκθεση ^[37] (**Εικόνα 111**).



Εικόνα 111

Οι δερματικές αποτιτανώσεις έχουν ξεχωριστά χαρακτηριστικά. Είναι συνήθως χαμηλής πυκνότητας, στρογγυλές και συχνά έχουν διαυγαστικό κέντρο. Οι δερματικές αποτιτανώσεις μπορεί να σχετίζονται με διευρυμένους θύλακες τρίχας, γι' αυτό τείνουν να είναι ορατές σε απόσταση λίγων εκατοστών από τη γραμμή του δέρματος, στο κάτω ημιμόριο του μαστού και πίσω από τη θηλή. Στην κεφαλουραία προβολή, είναι σύνηθες να απεικονίζονται στη μεσομάστια πτυχή, ενώ στην λοξή προβολή μέσα ή γύρω από την υπομάστια πτυχή. Ωστόσο, λόγω της συμπίεσης και του “τεντώματος” του δέρματος κατά την τοποθέτηση, μπορούν να απεικονιστούν οπουδήποτε ^[37].

*Μια κατ' εφαρμογή λήψη δεν ονομάζεται ποτέ LMLOTAN, RCCTAN, κ.λπ. Παρά το γεγονός ότι η τοποθέτηση του μηχανήματος και του εξεταζόμενου μπορεί να μοιάζει με CC, MLO ή Lateral, εντούτοις η λήψη φέρει την ένδειξη L ή R TAN (LTAN, RTAN) ανεξάρτητα από τη γωνία κλίσης της λυχνίας ή τη θέση του εξεταζόμενου.

ΠΡΟΒΟΛΗ ΑΠΟ ΚΑΤΩ (FROM BELOW – FB)

Αυτή η προβολή είναι η αντίστροφη της κεφαλουραίας προβολής. Σε αυτήν η λυχνία των ακτίνων Χ περιστρέφεται κατά 180° και η δέσμη εισέρχεται από την κάτω επιφάνεια του μαστού κι εξέρχεται από την άνω επιφάνεια αυτού.

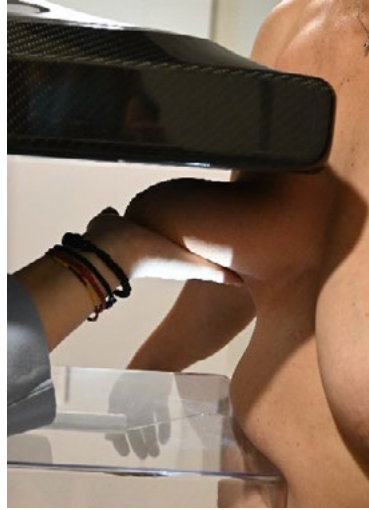
ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

- 1) Για την καλύτερη απεικόνιση των βλαβών στο ανώτερο τμήμα ή σε κάποιο από τα άνω τεταρτημόρια του μαστού.
- 2) Για την απεικόνιση μικρών μαστών ή του ανδρικού μαστού.
- 3) Για την απεικόνιση του κυφωτικού ασθενούς ή ασθενών με βηματοδότη αν δεν είναι δυνατή η πραγματοποίηση της κεφαλουραίας προβολής.

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

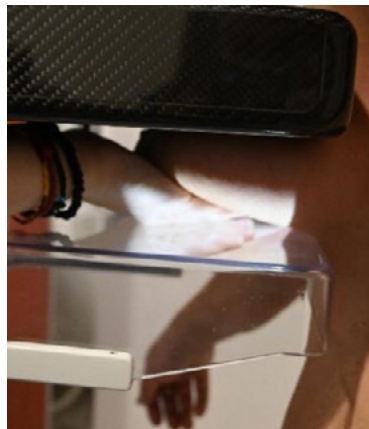
1. Η λυχνία περιστρέφεται κατά 180°.
2. Η εξεταζόμενη τοποθετείται όπως στην κεφαλουραία, κοιτώντας προς τα εμπρός το μηχάνημα. Ο μαστός ανασπώνεται στο φυσικό του ύψος.

3. Το μηχάνημα κατεβαίνει τόσο ώστε η άνω επιφάνεια του μαστού να εφάπτεται στο flat panel και η υπομάρστια πτυχή να βρίσκεται σε γωνία 90° με το θωρακικό τοίχωμα (**Εικόνα 112**).



Εικόνα 112

4. Ο μαστός σύρεται απαλά αλλά σταθερά προς τα εμπρός και συγκρατείται στο σημείο αυτό ενώ παράλληλα ξεκινάει να πιέζεται (**Εικόνα 113**).



Εικόνα 113

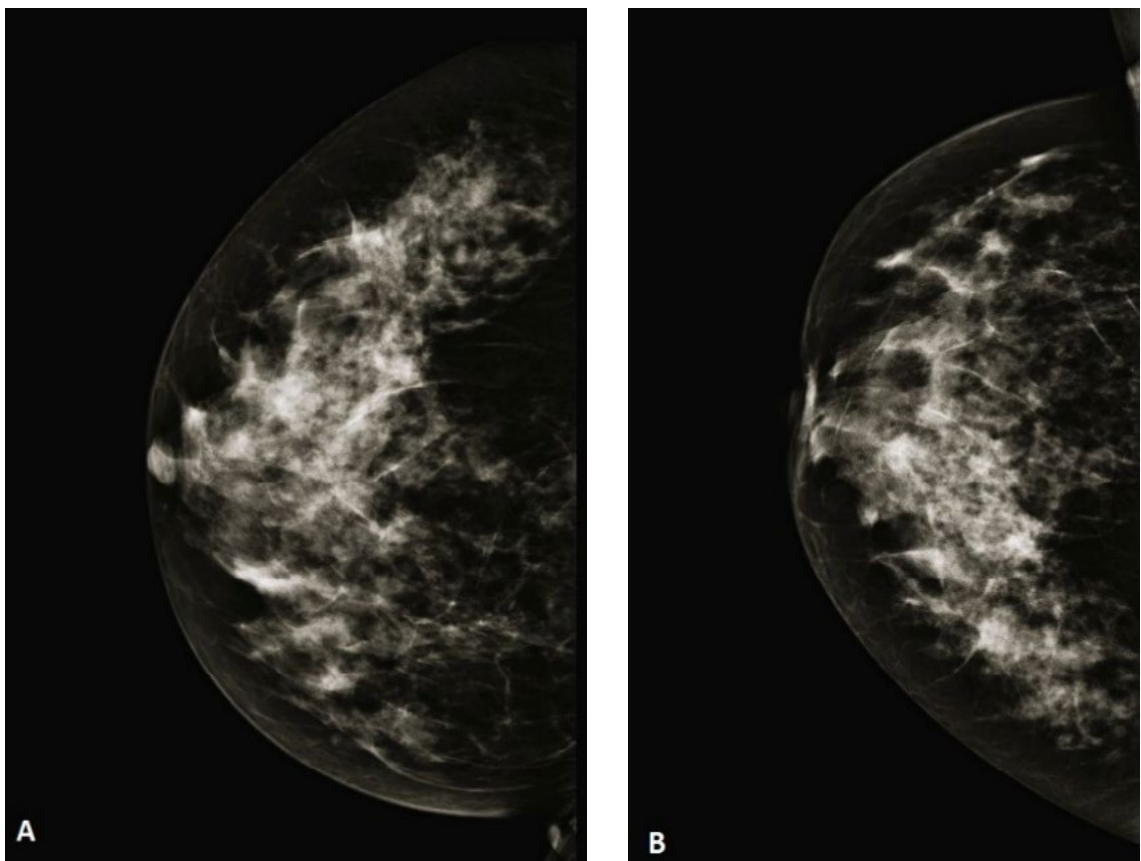
5. Αφού έχει πιεστεί αρκετά ο μαστός ελέγχεται για τυχόν αναδιπλώσεις (**Εικόνα 114**).



Εικόνα 114

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Πιθανόν να χρειαστεί ο εξεταζόμενος να τραβήξει την κοιλιά του προς τα μέσα ή να δώσει μια ελαφριά κλίση του άνω κορμού προς τα εμπρός ώστε να βγει εκτός πεδίου η κοιλιακή χώρα.

Εντούτοις σε περιπτώσεις που η κοιλιά του εξεταζόμενου είναι αρκετά προεξέχουσα είναι πιθανόν η προβολή αυτή να μην είναι εφικτή καθώς αυτή θα επιπροβάλλει εντός του πεδίου του μαστού.

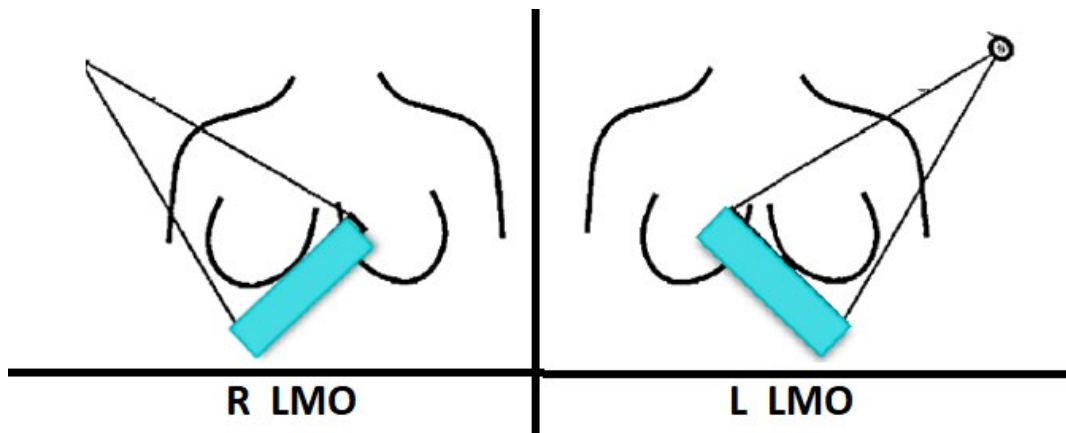


Εικόνα 115:

(A) Κεφαλουραία προβολή δεξιού μαστού, του οποίου η άνω επιφάνεια καταλάμβανε μεγαλύτερο τμήμα από την κάτω επιφάνεια με αποτέλεσμα η θηλή να συμπροβάλλει στο μαζικό παρέγχυμα. (B) Προβολή από κάτω (FB) του δεξιού μαστού, στην οποία η θηλή προβάλλει σε πλάγια θέση. (Η εικόνα δημοσιεύεται με τη συγκατάθεση της εξεταζόμενης).

ΕΞΩΠΛΑΓΙΑ ΛΟΞΗ ΠΡΟΒΟΛΗ (LATEROMEDIAL OBLIQUE – LMO)

Η προβολή αυτή αποτελεί την αντίστροφη προβολή της μεσοπλάγιας λοξής προβολής (MLO). Αυτή η προβολή είναι απαραίτητη όταν η τυπική MLO είναι δύσκολο να επιτευχθεί λόγω της σωματικής διάπλασης του εξεταζόμενου ή κάποιου παρελθόντος χειρουργείου. Κατά την προβολή η δέσμη της ακτινοβολίας εισέρχεται από την κάτω έξω επιφάνεια του μαστού κι εξέρχεται από την άνω έσω επιφάνεια αυτού.. Με την προβολή αυτή επιτυγχάνεται η βέλτιστη απεικόνιση του μέσου ιστού του μαστού.

**Εικόνα 116:**

Σχηματική αναπαράσταση της πορείας της δέσμης της ακτινοβολίας κατά την εξωπλάγια λοξή προβολή (LMO)

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Η προβολή αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί:

- Για τη βελτίωση της οπτικοποίησης μιας βλάβης που εντοπίζεται στην έσω επιφάνεια του μαστού,
- Σε εξεταζόμενους με κύφωση
- Σε εξεταζόμενους που έχουν υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση στο μαστό, ή σε χειρουργική επέμβαση ανοιχτής καρδιάς και χρειάζεται να αποφευχθεί το τράβηγμα του ουλώδους ιστού και η πρόκληση δυσφορίας.
- Σε εξεταζόμενους με σκαφοειδή θώρακα (Pectus Excavatum), προεξέχον στέρνο ή με οποιοδήποτε πρόβλημα που εντοπίζεται κοντά στο στέρνο.
- Σε εξεταζόμενους που φέρουν βηματοδότη προκειμένου να αποφευχθεί η συμπίεση αυτού.
- Όταν απαιτείται αξιολόγηση της έσω επιφάνειας του μαστού.



Εικόνα 117



Εικόνα 118

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

1. Δίνεται κλίση στη λυχνία 125° για μια λοξή προβολή προς την κατεύθυνση του προς εξέταση μαστού (ώστε η δέσμη να κατευθύνεται από κάτω-έξω προς τα άνω-έσω)^[48] (Εικόνα 117).
2. Ο εξεταζόμενος τοποθετείται προς τα εμπρός και κοντά στο μηχάνημα έτσι ώστε η έσω επιφάνεια του μαστού να εφάπτεται στον υποδοχέα εικόνας.
3. Το άκρο του ανιχνευτή εικόνας τοποθετείται στο μέσο του στέρνου.
4. Το ύψος του βραχίονα είναι τέτοιο ώστε ο μαστός να βρίσκεται στο κέντρο του ανιχνευτή.
5. Ο βραχίονας του εξεταζόμενου ανασπώνεται προς τα πάνω και κατά μήκος του ανιχνευτή, έτσι ώστε το βραχιόνιό του να ακουμπήσει στον ανιχνευτή εικόνας.
6. Το ετερόπλευρο χέρι είτε παραμένει ελεύθερο είτε συγκρατεί τη λαβή του μηχανήματος.
7. Ο μαστός ανασπώνεται και σύρεται προς τα πάνω κι έξω.
8. Ο εξεταζόμενος περιστρέφεται προς τα έσω προκειμένου να συμπεριληφθεί περισσότερος πλάγιος ιστός.
9. Εφαρμόζεται συμπίεση^[48] (Εικόνα 118).

**Εικόνα 119:**

(A) LMO και (B) MLO προβολή σε εξεταζόμενη με σκαφοειδή θώρακα ^[48].

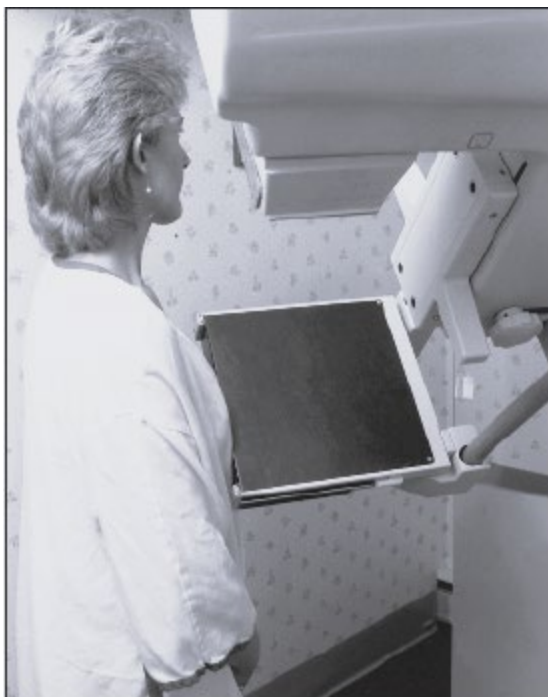
ΛΟΞΗ ΑΠΟ ΑΝΩ ΕΞΩ ΠΡΟΣ ΤΑ ΚΑΤΩ ΕΣΩ ΠΡΟΒΟΛΗ (SUPERIOR – INFERIOR OBLIQUE – SIO)

Η λοξή προβολή από άνω-έξω προς τα κάτω-έσω απεικονίζει καλύτερα το άνω-έσω τεταρτημόριο και το κάτω-έξω τεταρτημόριο του μαστού χωρίς συμπροβολή αδενικών στοιχείων.

Η δέσμη των ακτίνων Χ εισέρχεται από το έξω ημιμόριο του μαστού κι εξέρχεται από το έσω ημιμόριο αυτού. Η προβολή αυτή πραγματοποιείται με σχετικά μικρή γωνία κλίσης, όπως η MLO, έτσι ώστε η κατεύθυνση της δέσμης να είναι από το κεφάλι προς τα πόδια. Αν δοθεί μεγαλύτερη κλίση από τις 60° η προβολή πλησιάζει προς την πλάγια (LM) ^[49].

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

- Ως κατ' εφαπτομένη απεικόνιση ευρημάτων τα οποία ανευρίσκονται στο άνω-έσω ή στο κάτω-έξω τεταρτημόριο του μαστού, με την κλίση της λυχνίας να μεταβάλλεται ανάλογα με τη θέση του ευρήματος.
- Σε εξεταζόμενες που φέρουν ενθυλακωμένα ενθέματα οπότε και η εφαρμογή της τεχνικής Eklund δεν είναι εφικτή. Στην περίπτωση αυτή μια προβολή SIO 60° ως τρίτη προβολή χρησιμεύει για την απεικόνιση του άνω-έσω και κάτω-έξω τε-



Εικόνα 120



Εικόνα 121

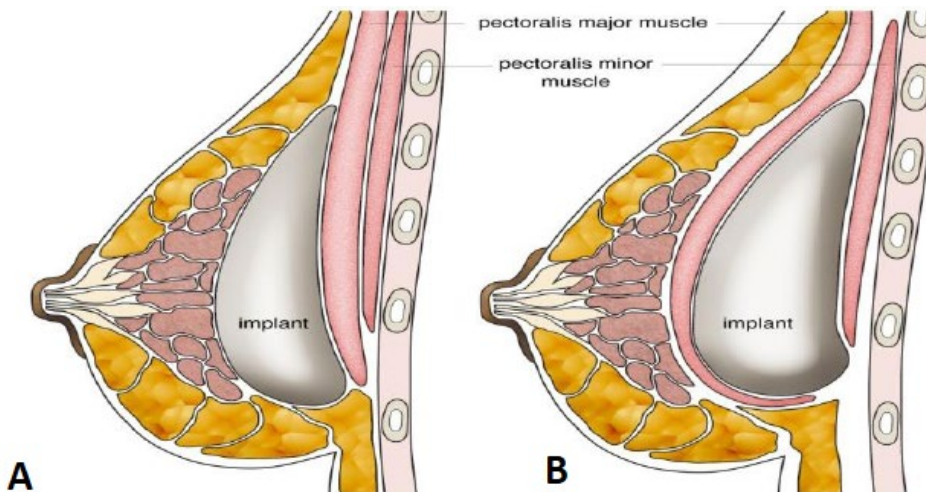
ταρτημορίου του μαστού που δεν απεικονίζεται στη κεφαλουραία και την λοξή προβολή.

- Στην περίπτωση εξεταζόμενης με κάποια δυσμορφία στο θώρακα όπως στην περίπτωση σοβαρού σκαφοειδούς θώρακα, προκειμένου να απεικονιστεί ο ιστός του μαστού που δεν περιλαμβάνεται στις CC και MLO προβολές.

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

1. Δίνεται κλίση στη λυχνία 45° προς την κατεύθυνση του ετερόπλευρου μαστού.
2. Η εξεταζόμενη κοιτάει προς το μηχάνημα ^[50] (Εικόνα 120).
3. Το άκρο του υποδοχέα εικόνας τοποθετείται στο μέσο του στέρνου και η εξεταζόμενη τοποθετεί το ετερόπλευρο χέρι της στο άνω άκρο του υποδοχέα εικόνας και κρατάει την λαβή του μηχανήματος.
4. Η εξεταζόμενη λυγίζει τη μέση της προς την κατεύθυνση του προς εξέταση μαστού έτσι ώστε η έσω επιφάνεια του μαστού να εφάπτεται στον υποδοχέα εικόνας ^[50] (**Εικόνα 121**).

5. Το ύψος του βραχίονα ρυθμίζεται έτσι ώστε ο μαστός να βρίσκεται στο κέντρο του υποδοχέα εικόνας.
5. Ο μαστός ανασπώνεται, σύρεται προς τα έξω (προς τη θηλή) και άνω και συγκρατείται στη θέση αυτή.
6. Εφαρμόζεται συμπίεση στο μαστό.



Εικόνα 122:

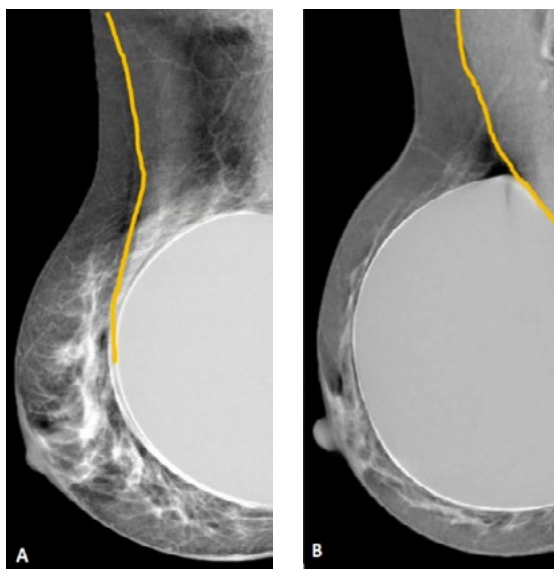
(A) Οπισθομαστική τοποθέτηση ενθέματος. Το ένθεμα έχει τοποθετηθεί μπροστά από το θωρακικό μυ. (B) Οπισθοθωρακική τοποθέτηση ενθέματος. Το ένθεμα έχει τοποθετηθεί πίσω από τον μείζονα θωρακικό μυ [53].

ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ ΜΕ ΕΝΘΕΜΑΤΑ

Τα ενθέματα του μαστού τοποθετούνται χειρουργικά στον ιστό του μαστού προκειμένου να αυξηθεί η πληρότητά του (για αισθητικούς λόγους), να βελτιωθεί η συμμετρία όταν οι μαστοί είναι μετρίως δυσανάλογοι σε μέγεθος και σχήμα, αλλά και ως αποκατάσταση μετά από μαστεκτομή. Η διαδικασία είναι γνωστή ως αυξητική μαστοπλαστική. Συνηθίζονται δύο τύποι ενθεμάτων, τα ενθέματα σιλικόνης και τα ενθέματα φυσιολογικού ορού.

Τα ενθέματα φυσιολογικού ορού είναι κελύφη σιλικόνης γεμάτα με αποστειρωμένο αλατούχο διάλυμα, ενώ τα ενθέματα σιλικόνης είναι κελύφη σιλικόνης γεμάτα με gel σιλικόνης.

Τα ενθέματα σιλικόνης μπορεί να τοποθετηθούν είτε μπροστά από τον θωρακικό μυ (υποαδενικά ή οπισθομαστικά ενθέματα) ή πίσω από τον θωρακικό μυ (υποθωρακικά ή οπισθοθωρακικά ενθέματα) [51, 52].



Εικόνα 123:
Απεικόνιση οπισθοθωρακικού (Α) και οπισθομαστικού ενθέματος^[54].

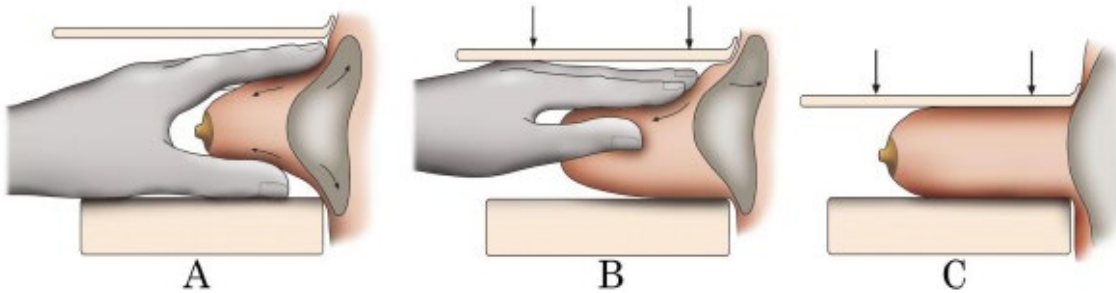
Τα περισσότερα ενθέματα είναι δυνατόν να μετατοπιστούν χρησιμοποιώντας μια τεχνική που εισήγαγε το 1988 ο G.W.Eklund, γι' αυτό και η τεχνική ονομάζεται “Τεχνική Eklund”, ενώ η προβολή ονομάζεται “Προβολή με μετατόπιση ενθέματος” (ID – Implant Displaced, Εικ. 123).

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Η τεχνική Eklund πραγματοποιείται για την απεικόνιση τμήματος του ιστού του μαστού στην περίπτωση ύπαρξης ενθεμάτων στον μαστό. Η μέθοδος προτείνει μετατόπιση του ενθέματος προς τα πίσω έτσι ώστε αυτό να μην είναι ορατό στην εικόνα. Η αυξημένη συμπίεση και η έλλειψη συμπεροβολής του ενθέματος βελτιώνει την απεικόνιση του μαστού αναφορικά με την ανάλυση της εικόνας, την αντίθεση και την ασάφειας (blurring) στο μεγαλύτερο ποσοστό των εξεταζόμενων, δεδομένα σημαντικά για την έγκαιρη ανίχνευση του καρκίνου του μαστού^[55].

Ακολουθούνται διάφορα πρωτόκολλα απεικόνισης του μαστού με ενθέματα ανάλογα με το πρωτόκολλο που επιλέγει να ακολουθήσει ο ακτινοδιαγνώστης. Τα πιο συνηθισμένα αυτών είναι τα εξής:

1. Κεφαλουραία με μετατόπιση του ενθέματος (CC ID)
 Λοξή προβολή με μετατόπιση του ενθέματος (MLO ID)
 Τυπική λοξή προβολή στην οποία συμπεριλαμβάνεται το ένθεμα (MLO).



Εικόνα 124: Εικονογράφιση της τεχνικής Eklund ^[53].

2. Τυπική κεφαλουραία προβολή στην οποία συμπεριλαμβάνεται το ένθεμα (CC)
 Τυπική λοξή προβολή στην οποία συμπεριλαμβάνεται το ένθεμα (MLO)
 Κεφαλουραία με μετατόπιση του ενθέματος (CC ID)
 Λοξή προβολή με μετατόπιση του ενθέματος (MLO ID)

Στις προβολές στις οποίες συμπεριλαμβάνεται το ένθεμα ο μαστός συμπιέζεται ελάχιστα και χρησιμοποιούνται χειροκίνητα στοιχεία έκθεσης.

Στις προβολές με μετατόπιση του ενθέματος ο μαστός συμπιέζεται όπως συνήθως και χρησιμοποιούνται αυτόματα στοιχεία έκθεσης με την προϋπόθεση ότι ο ιστός του μαστού βρίσκεται πάνω στον αυτόματο ανιχνευτή ελέγχου έκθεσης.

Σε μαστό που φέρει ένθεμα είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί και τομοσύνθεση αλλά μόνο στις προβολές όπου έχει απωθηθεί το ένθεμα και με την προϋπόθεση ότι η τεχνική έχει εφαρμοστεί σωστά και το παρέγχυμα του μαστού είναι καλά συμπιεσμένο.

ΤΕΧΝΙΚΗ EKLUND ΣΤΗΝ ΚΕΦΑΛΟΥΡΑΙΑ ΠΡΟΒΟΛΗ

1. Το flat panel πρέπει να βρίσκεται στο ύψος της θηλής. Ο τεχνολόγος ακτινολόγος με τα δύο χέρια τραβά απαλά το μαστό προς τα εμπρός. Με την κίνηση αυτή το μαζικό παρέγχυμα μετατοπίζεται μπροστά και το ένθεμα προς τα πίσω (**Εικόνα 125**).



Εικόνα 125

2. Τα κάτω δάχτυλά τοποθετούνται κατά μήκος του κάτω τμήματος του ενθέματος (**Εικόνα 126**).



Εικόνα 126

3. Κρατώντας με τα δύο χέρια το μαστό, αυτός τοποθετείται στον υποδοχέα εικόνας έτσι ώστε το μαζικό παρέγχυμα να ακουμπήσει το flat panel ενώ το κάτω τμήμα του ενθέματος τοποθετείται στην άκρη του υποδοχέα εικόνας (**Εικόνα 127**).



Εικόνα 127

4. Ο τεχνολόγος ακτινολόγος συγκρατεί με τους αντίχειρες το ένθεμα προς τα πίσω (**Εικόνα 128**).



Εικόνα 128

- 5 Το πίεστρο κατεβαίνει απαλά και πιέζει το μαστό όπως σε μια κανονική μαστογραφία. Η τελική πίεση μπορεί να εφαρμοστεί και χειροκίνητα προκειμένου να είναι περισσότερο ελεγχόμενη (**Εικόνα 129**).

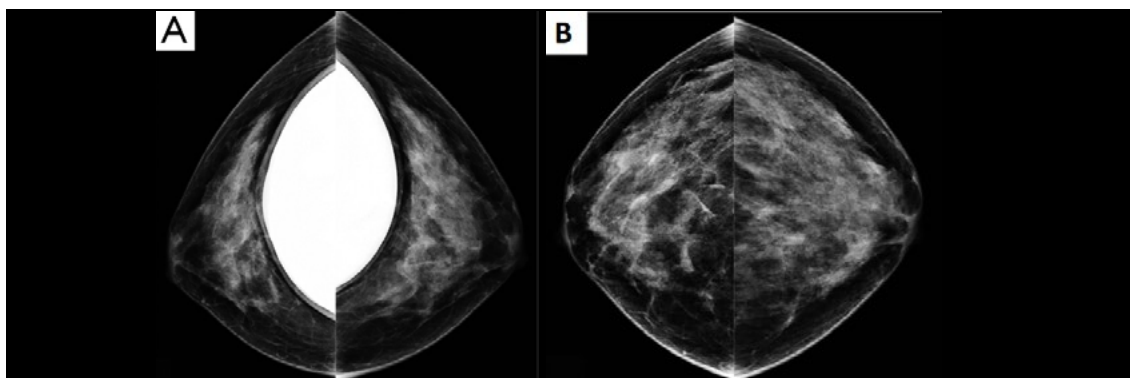


Εικόνα 129

6. Με την ολοκλήρωση της πίεσης το ένθεμα διακρίνεται μετατοπισμένο κατά μήκος του θωρακικού τοιχώματος ^[56] (**Εικόνα 130**).



Εικόνα 130



Εικόνα 131:

Φυσιολογική εμφάνιση υποθωρακικού ενθέματος σιλικόνης. (Α) Κεφαλουραία (CC) προβολή με το ένθεμα. Ο μείζονος θωρακικός μυς είναι ορατός ακριβώς μπροστά από το ένθεμα, (Β) Κεφαλουραία προβολή με μετατόπιση του ενθέματος (ID), ο μαστός έχει τραβηχτεί προς τα εμπρός και το ένθεμα έχει μετατοπιστεί προς τα πίσω ^[57].

ΤΕΧΝΙΚΗ EKLUND ΣΤΗΝ ΛΟΞΗ ΜΕΣΟΠΛΑΓΙΑ ΠΡΟΒΟΛΗ

1. Η εξεταζόμενη στέκεται αντικριστά στο μηχάνημα. Ο τεχνολόγος ακτινολόγος τοποθετεί τα δάχτυλά του κατά μήκος της πίσω άκρης του θωρακικού τοιχώματος, πιέζοντας τον ιστό του μαστού προς τα εμπρός ενώ ταυτόχρονα το ένθεμα μετατοπίζεται προς το θωρακικό τοίχωμα (**Εικόνα 132**).



Εικόνα 132

2. Ο τεχνολόγος ακτινολόγος τοποθετεί τον μαστό στον ανιχνευτή εικόνας και με τους αντίχειρες συγκρατεί την άκρη του ενθέματος (**Εικόνα 133**).



Εικόνα 133

3. Το πίεστρο συμπίεσης κατεβαίνει έως ότου συγκρατηθεί το ένθεμα εκτός πεδίου. Δεν εφαρμόζεται η συνολική συμπίεση που ενδείκνυται (**Εικόνα 134**).



Εικόνα 134

4. Το βραχιόνιο και η μασχάλη του εξεταζόμενου ανασπώνεται προς τα πάνω κι εμπρός και το βραχιόνιο τοποθετείται στην κορυφή του ανιχνευτή. Ο θωρακικός μυς πιέζεται να μπει εντός του πεδίου στη θέση του (**Εικόνα 135**).



Εικόνα 135

5. Εφαρμόζεται η υπολειπόμενη συμπίεση είτε αυτόματα είτε χειροκίνητα. Με την ολοκλήρωση της το ένθεμα διακρίνεται διογκωμένο στο θωρακικό τοίχωμα ^[56] (**Εικόνα 136**).

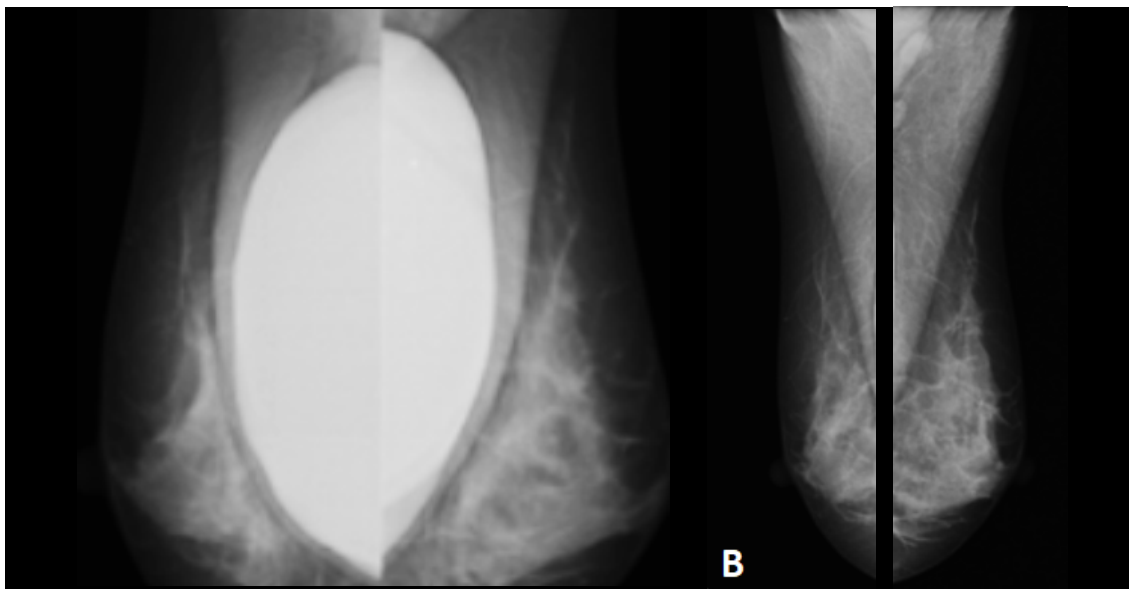


Εικόνα 136



VIDEO> τοποθέτησης CC/MLO

με απώθηση ενθεμάτων



Εικόνα 137:

Αμφοτερόπλευρη λοξή προβολή. (Α) Απεικονίζονται υποθωρακικά τα ενθέματα σιλικόνης με φυσιολογική εμφάνιση. (Β) Λοξές προβολές με μετατοπισμένο το ένθεμα. Τα ενθέματα έχουν μετατοπιστεί προς τα πίσω εκτός του οπτικού πεδίου και ο πρόσθιος ιστός του μαστού και το πρόσθιο άκρο του μείζονος θωρακικού μυός απεικονίζονται καλά συμπιεσμένα εντός του πεδίου ^[58].

4Ε. ΕΙΔΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ

Η πολυπλοκότητα στην απεικόνιση του μαστού προκύπτει όταν οι εξεταζόμενοι ανήκουν σε διαφορετική ηλικιακή ομάδα, με διαφορετικό μέγεθος μαστού και κατατομή σώματος. Στις περιπτώσεις αυτές εκτός από τις δεξιότητες τοποθέτησης των βασικών προβολών και τις ανατομικές γνώσεις ο τεχνολόγος χρειάζεται να γνωρίζει τις επιπρόσθετες προβολές αλλά και πώς να τις τροποποιεί προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες του εκάστοτε εξεταζόμενου που δεν ταιριάζει σε ένα τυπικό προφίλ.^{[51], [102]}

Ουσιώδους σημασίας είναι οι τεχνολόγοι να κατανοήσουν πως προσδιορίζεται η καλή τοποθέτηση αναγνωρίζοντας ότι καμία τεχνική δεν θα λειτουργήσει με τον ίδιο τρόπο σε όλους τους εξεταζόμενους και σε όλες τις καταστάσεις.

Το πρώτο βήμα στην απεικόνιση οποιουδήποτε εξεταζόμενου είναι να καθοριστεί εάν μπορεί να εφαρμοστεί ένα συνηθισμένο πρωτόκολλο απεικόνισης, με μια ελαφρά τροποποίηση της θέσης του εξεταζόμενου, όταν αυτή απαιτείται και χωρίς κανένα συμβιβασμό στην ποιότητα της εικόνας. Υπάρχουν όμως περιπτώσεις στις

οποίες δεν είναι δυνατή μόνον η χρήση των βασικών προβολών για την απεικόνιση του μαστού, η οποία χρειάζεται συμπληρωθεί από κάποια επιπρόσθετη προβολή ώστε να αναδειχθεί καλύτερα μια συγκεκριμένη περιοχή. Τέλος, μπορεί ο μόνος τρόπος απεικόνισης του μαστού να απαιτεί την εφαρμογή μίας ή περισσότερων συμπληρωματικών προβολών.

Ο κάθε τεχνολόγος πρέπει να αναπτύξει μια ακολουθία βημάτων για την τοποθέτηση του εξεταζόμενου. Ωστόσο, θα πρέπει να ακολουθούνται ορισμένες βασικές οδηγίες ανεξάρτητα από τον εξεταζόμενο, την προβολή ή τη θέση:

- Το κλειδί για την σωστή απεικόνιση είναι η χρήση της κινητικότητας του μαστού.
- Οι τυπικές προβολές μεγιστοποιούν την ποσότητα του ιστού του μαστού υπό συμπίεση και παρέχουν την ιδανική επιλογή απεικόνισης για την έγκαιρη ανίχνευση του καρκίνου του μαστού. Αυτό σημαίνει ότι όποτε δεν χρησιμοποιούνται οι τυπικές προβολές, η μαστογραφία του εξεταζόμενου είναι ανεπαρκής. Συνεπώς, όταν συμβαίνει αυτό και λόγω της πιθανότητας να παραλειφθεί ιστός, πρέπει να τεκμηριώνεται ο λόγος που δεν έγινε χρήση των προβολών αυτών.
- Πριν την επανάληψη ή την επιπρόσθετη προβολή, ο τεχνολόγος χρειάζεται να αξιολογήσει προσεκτικά την ανατομία του εξεταζόμενου, τις τυπικές μαστογραφίες ή τις συμπληρωματικές προβολές. Έτσι είναι εφικτό να πραγματοποιηθούν οι απαραίτητες διορθώσεις αλλά και η επιλογή της καταλληλότερης επιπρόσθετης προβολής, κατόπιν συνεννόησης με τον γιατρό, για την ολοκλήρωση της εξέτασης. Οποιαδήποτε επιπλέον προβολή πρέπει να αναδεικνύει το τμήμα του ιστού που έχει παραληφθεί, ώστε να δικαιολογείται και η προστιθέμενη δόση της ακτινοβολίας στον εξεταζόμενο.
- Ανεξάρτητα από την τοποθέτηση ή την προβολή, απαραίτητη είναι η επικοινωνία του τεχνολόγου με τον εξεταζόμενο, καθώς είναι πιο εύκολος ο χειρισμός ενός χαλαρού και συνεργάσιμου ασθενή έναντι ενός αγχωμένου και άκαμπτου.
- Ο έλεγχος της κίνησης του τελευταίου είναι επίσης σημαντικός. Η κίνηση περιορίζεται σημαντικά εάν όλες οι εικόνες λαμβάνονται με αναστολή της αναπνοής. Ωστόσο, δεν είναι θεμιτό να ζητηθεί από τον εξεταζόμενο να πάρει βαθιά αναπνοή πριν σταματήσει να αναπνέει καθώς έτσι το πιο πιθανό είναι να ανασπώσει τους ώμους ή να μετακινήσει το μαστό από τη θέση του. Το ιδανικό είναι να του ζητηθεί να αναπνέει ήρεμα και χαλαρά ή στιγμιαία να διακόψει την αναπνοή του όταν είναι να ληφθεί η εικόνα.

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΜΙΚΡΩΝ ΜΑΣΤΩΝ

Στους μικρούς μαστούς η απεικόνιση σε λοξή προβολή είναι χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα.

Ένα πρόβλημα κατά την απεικόνιση του μικρού μαστού στην κεφαλουραία προβολή αποτελεί η αδυναμία συμπερίληψης και διατήρησης επαρκούς ιστού κάτω από το πίεστρο συμπίεσης. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα:

- 1) α) Ο εξεταζόμενος στρέφεται ελαφρώς προς την αντίθετη πλευρά από αυτή που εξετάζεται (αν εξετάζεται ο αριστερός μαστός στρέφεται ελαφρά προς τα δεξιά - μεσαία στροφή),
β) Φέρει τον πήχη προς τα εμπρός και κάτω από τον ανιχνευτή εικόνας. Έτσι συμπεριλαμβάνεται περισσότερος ιστός του μαστού στην πλάκα απεικόνισης.
γ) Είναι απαραίτητο να δοθεί ιδιαίτερη σημασία ώστε κατά την συμπίεση, να τραβηχτεί και το έσω τμήμα του μαστού κάτω από το πίεστρο, έτσι ώστε να μην αποκλειστεί τμήμα της έσω επιφάνειας του μαστού.
δ) Διασφαλίζεται ότι οι ώμοι του εξεταζόμενου παραμένουν στο ίδιο επίπεδο ώστε να αποφευχθεί η παραμόρφωση του ιστού του μαστού.
- 2) Αντί της παραπάνω διαδικασίας μπορεί να δοθεί μια μικρή κλίση στο βραχίονα της λυχνίας προς το έξω τμήμα του μαστού κατά 1° - 5° . Ωστόσο, αυτό έχει ως αποτέλεσμα μια κεφαλουραία που απεικονίζεται σε 5° και όχι σε 0° , κάτι που ορισμένοι ακτινοδιαγνώστες δεν προτιμούν γι' αυτό θα πρέπει να πραγματοποιείται κατόπιν συνεννόησης. Ανεξάρτητα από την επιλογή που θα χρησιμοποιηθεί, εάν παραλειφθεί ο έσω ιστός του μαστού, ο τεχνολόγος μπορεί να πραγματοποιήσει την προβολή της μεσομάστιας αύλακας (CV) για την απεικόνιση του έσω τμήματος.
- 3) Μπορεί να χρησιμοποιηθεί το μισό πίεστρο που χρησιμοποιείται για την προβολή της μασχαλιαίας περιοχής. Αυτό επιτρέπει τη συγκράτηση του μαστού κατά τη συμπίεση για μεγαλύτερο διάστημα απ' ό,τι με το συμβατικό πίεστρο. Ωστόσο, χρειάζεται να επιβεβαιωθεί ότι συμπεριλαμβάνεται ολόκληρος ο μαστός εντός του πεδίου.
- 4) Τέλος είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί πρώτα μια τυπική κεφαλουραία προβολή η οποία συμπεριλαμβάνει ολόκληρο το έσω τμήμα του μαστού και στη συνέχεια να πραγματοποιηθεί μια εκτεταμένη προς έξω προβολή (XCCL) για να απεικονιστεί περισσότερο τμήμα του πλευρικού ιστού. ^[51]

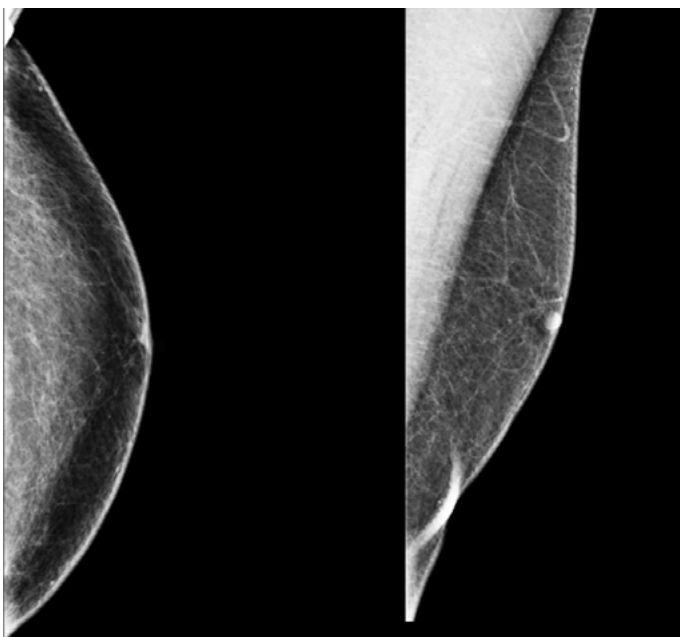
ΑΝΔΡΙΚΟΣ ΜΑΣΤΟΣ

Οι άνδρες με γυναικομαστία έχουν συνήθως αρκετό μαζικό ιστό, οπότε η απεικόνιση αυτού είναι αρκετά καλή. Ελλείψει γυναικομαστίας, η απεικόνιση του ανδρικού μαστού μοιάζει πολύ με αυτή του πολύ μικρού γυναικείου μαστού.

Οι μεγαλύτερες διαφορές μεταξύ ανδρικού και γυναικείου μαστού είναι συχνά η αυξημένη ποσότητα θωρακικών μυών και μερικές φορές η παρουσία τριχοφυΐας στο μαστό των ανδρών. Σε πολλές περιπτώσεις η τριχοφυΐα δεν αποτελεί πρόβλημα στην τοποθέτηση. Όταν όμως, λόγω της τριχοφυΐας το πίεστρο συμπίεσης τείνει να γλιστράει κατά την κεφαλουραία προβολή κι εφόσον η ολίσθηση είναι τόσο έντονη που δεν επιτρέπει την πραγματοποίηση της εξέτασης, μια επιλογή αποτελεί η ουραιοκεφαλική προβολή (FB) έναντι της κεφαλουραίας προβολής (CC).

Στην λοξή προβολή, ο μείζονας θωρακικός μυς μπορεί να αποτρέψει τη συμπίεση του πρόσθιου ιστού του μαστού. Αν παρατηρηθεί αυτό είναι δυνατόν να μην συμπεριληφθεί ολόκληρος ο μυς στην εικόνα ή να πραγματοποιηθεί μια συνηθισμένη λοξή προβολή (MLO) και στη συνέχεια μια 90° (ML) για την απεικόνιση του πρόσθιου τμήματος του μαστού.

Κατά την απεικόνιση της λοξής προβολής στους άνδρες απαιτείται συνήθως μεγαλύτερη κλίση της λυχνίας 60°-65°. Η μεγάλη γωνία κλίσης φέρει τον ανιχνευτή εικόνας παράλληλα με τον θωρακικό μυ.^[51]



Εικόνα 138:

Κεφαλουραία και λοξή προβολή αριστερού μαστού. Ο φυσιολογικός ανδρικός μαστός αποτελείται κυρίως από υποδόριο λίπος. Ο θωρακικός μυς απεικονίζεται οπίσθια. ^[100]

ΤΜΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΟΥ ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΜΕΓΑΛΟΥ ΜΑΣΤΟΥ

Αν ο μαστός είναι πολύ μεγάλος για να απεικονιστεί ολόκληρος ο ιστός σε μία προβολή, ο πρώτος στόχος του τεχνολόγου είναι να αποφασίσει πώς θα χωρίσει το μαστό σε τμήματα ώστε αυτός να απεικονιστεί με τον μικρότερο αριθμό εκθέσεων.

Για την κεφαλουραία προβολή

Μαστοί με μεγαλύτερη τη διάσταση του πλάτους παρά του μήκους:

- Πραγματοποιείται μια κεφαλουραία προβολή στην οποία συμπεριλαμβάνεται ικανοποιητικά το έξω τμήμα (πλευρικό όριο) του κάθε μαστού.
- Οι κεφαλουραίες συμπληρώνονται με μια προβολή μεσομάστιας αύλακας (CV) προκειμένου να απεικονιστεί και το έξω τμήμα των μαστών. Με τον τρόπο αυτό η εξέταση συμπληρώνεται με μία μόνο επιπλέον εικόνα.

Μαστοί με μεγαλύτερη τη διάσταση του μήκους και όχι του πλάτους:

- Πραγματοποιείται μια κεφαλουραία προβολή στην οποία συμπεριλαμβάνονται ικανοποιητικά τα πλευρικά όρια (έσω κι έξω τμήμα) και το οπίσθιο τμήμα του μαστού.
- Για την απεικόνιση του πρόσθιου τμήματος λαμβάνεται μια κεφαλουραία στην οποία συμπεριλαμβάνεται ικανοποιητικά το πρόσθιο τμήμα του μαστού με τη θηλή, φροντίζοντας να αλληλεπικαλύπτεται μια περιοχή μεταξύ των δύο τμημάτων και στις δύο εικόνες.

Για τη λοξή προβολή.

- Δίνεται μικρότερη κλίση στη λυχνία, περίπου 40°. Ο μικρότερος βαθμός κλίσης εξουδετερώνει την επίδραση της βαρύτητας που προκαλείται από το βάρος του μαστού και βοηθά στη στήριξη αυτού όσο και της εξεταζόμενης.
- Λαμβάνεται μια λοξή προβολή στην οποία περιλαμβάνεται ικανοποιητικά η μασχαλιαία περιοχή και το οπίσθιο τμήμα του μαστού με την υπομάστια πτυχή.
- Η εξέταση συμπληρώνεται με μια δεύτερη λοξή στην οποία περιλαμβάνεται το πρόσθιο τμήμα του μαστού, με τη θηλή, καλά συμπιεσμένο, φροντίζοντας να αλληλεπικαλύπτεται μια περιοχή μεταξύ των δύο τμημάτων και στις δύο εικόνες.
- Ο μαστός ανασκώνεται ψηλότερα, ακόμα κι αν δημιουργείται πτυχή στη μασχα-

λη, γιατί το πιο πιθανό είναι καθώς εφαρμόζεται η συμπίεση ο μαστός να πέσει.

- Ο μαστός συγκρατείται στη θέση του μέχρι να συμπιεστεί πλήρως, καθώς αν απελευθερωθεί συντομότερα, θα προκληθεί πτώση αυτού. Στόχος είναι να κρατηθεί η θηλή όσο περισσότερο κάθετη στο θωρακικό τοίχωμα ώστε να ξεπεραστεί η συμπίεση του αδενικού ιστού του μαστού.
- Η εξεταζόμενη συγκρατεί με το χέρι της μακριά τον ετερόπλευρο μαστό, διευκολύνοντας έτσι το άνοιγμα της υπομάστιας πτυχής και την εξέλιξη τυχόν πτυχύσεων στην περιοχή αυτή.

Η ύπαρξη μεγάλων μαστών εκτός από δυσκολίες στην απεικόνιση δημιουργούν κι άλλα ζητήματα. Ορισμένες φορές το μεγάλο μέγεθος μαστού δημιουργεί δερματικά εξανθήματα ή ερεθισμούς του δέρματος κάτω από αυτόν καθώς αυτή η περιοχή είναι δύσκολο να διατηρηθεί στεγνή. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή καθώς ένα απότομο τράβηγμα ή ανύψωση του μαστού μπορεί να προκαλέσει ρήξη του δέρματος.

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΠΑΧΥΣΑΡΚΟΥΣ ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ

Κατά την απεικόνιση εξεταζόμενων με επιπλέον λιπώδη ιστό στο άνω μέρος του βραχίονα, σημαντικό είναι να αποτραπεί η συμπερίληψη του λιπώδους ιστού στην εικόνα ή η συμπίεση του στον ιστό του μαστού. Αυτό το πρόβλημα είναι πιο πιθανό να συμβεί κατά τη λοξή προβολή.

Συνεπώς:

- Αρχικά προσδιορίζεται ο βαθμός κλίσης που πρέπει να δοθεί στην λυχνία
- Ο εξεταζόμενος τοποθετείται για μια κανονική λοξή προβολή
- Πριν ξεκινήσει η συμπίεση ανασπώνεται ο ομόπλευρος βραχίονας και τοποθετείται ο λιπώδης ιστός πίσω από το άνω τμήμα του ανιχνευτή.
- Εφαρμόζεται συμπίεση και λαμβάνεται εικόνα.

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΥΠΟΜΑΣΤΙΑ ΠΤΥΧΗ

Σε πολλές περιπτώσεις όταν κατά την τοποθέτηση της κεφαλουραίας προβολής ανασπώνεται ο μαστός, διαπιστώνεται ότι η υπομάστιος πτυχή (IMF) δεν είναι οριζόντια. Εάν συνεχιστεί η τοποθέτηση χωρίς κάποια προσαρμογή, ο ανιχνευτής

δεν θα είναι στο ίδιο επίπεδο με όλο το μήκος της πτυχής. Είτε η έσω, είτε η πλάγια (έξω) επιφάνεια του οπίσθιου μαστού θα είναι πολύ ψηλά ή πολύ χαμηλά. Συνεπώς, η περιοχή του οπίσθιου μαστού που δεν έρχεται σε επαφή με τον ανιχνευτή δεν θα απεικονιστεί. Εάν ο ανιχνευτής είναι πολύ ψηλά, το οπίσθιο και κάτω τμήμα του μαστού δεν θα συμπιεστούν, ενώ αν είναι πολύ χαμηλά, το οπίσθιο και άνω τμήμα του μαστού δεν θα συμπιεστούν.

- Δίνεται μια ελαφρά κλίση είτε στον μαστογράφο είτε στον εξεταζόμενο προκειμένου να διασφαλιστεί ότι ολόκληρος ο οπίσθιος μαστός είναι σε επαφή με το ανιχνευτή.
- Η απεικόνιση της λοξής προβολής γενικά δεν επηρεάζεται.

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΠΡΟΕΞΕΧΟΥΣΑ ΚΟΙΛΙΑ

Μια εξεταζόμενη με προεξέχουσα κοιλία μπορεί να αποτελέσει πρόκληση τόσο για τις κεφαλουραίες προβολές, καθώς η άνω επιφάνεια της κοιλιάς εμποδίζει τη στενή επαφή του οπίσθιου τμήματος με τον ανιχνευτή, όσο και για τις λοξές, όπου αυτή επιπροβάλλει στην υπομάστια πτυχή, στο κάτω τμήμα του μαστού ή και στα δύο.

Για την κεφαλουραία προβολή:

- Η εξεταζόμενη στέκεται ελαφρώς μακριά από τον ανιχνευτή.
- Η εξεταζόμενη γέρνει το σώμα της προς τα εμπρός, καθώς ο τεχνολόγος ανασπώνει το μαστό φέρνοντάς τον στην επιφάνεια του ανιχνευτή.
- Ακολουθούν τα βήματα μιας κανονικής κεφαλουραίας προβολής.

Για την λοξή προβολή:

- Δίνεται μικρότερη κλίση στη λυχνία ώστε να υπάρχει μεγαλύτερος έλεγχος του πρόσθιου τμήματος του μαστού.
- Αν υπάρχει μεγάλη επιπροβολή της κοιλιακής επιφάνειας στην υπομάστια πτυχή μπορεί η εξέταση να συμπληρωθεί με μια πλάγια προβολή 90°, ώστε να απεικονιστεί το πρόσθιο τμήμα του μαστού με επαρκή συμπίεση κι ανοικτή υπομάστια πτυχή.
- Δεύτερη επιλογή αποτελεί η συμπλήρωση της εξέτασης με μια άνω-κάτω λοξή προβολή (SIO) προκειμένου να απεικονιστεί ανοικτή η υπομάστια πτυχή. Στη προβολή αυτή η δέσμη των ακτίνων Χ εισέρχεται από την άνω-έξω επιφάνεια του

μαστού προς την κατώτερη έσω επιφάνεια αυτού οπότε και η υπομάστια πτυχή απεικονίζεται καθαρά χωρίς συμπίεση του κοιλιακού ιστού.

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΠΑΧΙΑ ΜΑΣΧΑΛΗ Ή ΑΝΟΜΟΙΟΜΟΡΦΟ ΠΑΧΟΣ ΜΑΣΤΟΥ

Σε εξεταζόμενους με παχιές μασχάλες (γυναίκες ή άνδρες), το πρόβλημα παρουσιάζεται στην λοξή προβολή. Επίσης ορισμένες φορές είναι περισσότερο ανεπτυγμένος ο θωρακικός μυς, ο οποίος εμποδίζει τη συμπίεση του πρόσθιου μαστού. Στις γυναίκες, το πρόβλημα μπορεί να παρουσιαστεί κατά την απεικόνιση και των δύο προβολών (CC και MLO). Ο ιστός του μαστού που βρίσκεται πιο κοντά στο θωρακικό τοίχωμα συμπιέζεται, αλλά ο πρόσθιος ιστός όχι. Ακόμη και εντονότερη συμπίεση να εφαρμοστεί, αυτή ασκείται στον θωρακικό μυ ενώ το πρόσθιο τμήμα του μαστού παραμένει ασυμπιεστο.

Για τη λοξή προβολή, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται ώστε:

- Ο ανιχνευτής να τοποθετηθεί προσεκτικά παράλληλα με το θωρακικό μυ κατά την λοξή προβολή.
- Να ελεγχθεί το ύψος του ανιχνευτή ώστε το άνω άκρο αυτού να ακουμπάει στη μασχάλη του εξεταζόμενου.

Εάν ο ανιχνευτής έχει τοποθετηθεί σωστά και παρ' όλα αυτά το πρόσθιο τμήμα του μαστού παραμένει ασυμπιεστο:

- Πραγματοποιείται μια λοξή προβολή στην οποία απεικονίζεται η μασχαλιαία ουρά και το οπίσθιο τμήμα του μαστού
- Η εξέταση συμπληρώνεται με μια πλάγια 90° για το πρόσθιο τμήμα του μαστού.

Για την κεφαλουραία προβολή:

- Πραγματοποιείται μια τυπική κεφαλουραία προβολή.
- Η εξέταση συμπληρώνεται με μια δεύτερη κεφαλουραία κατά την οποία ο εξεταζόμενος στέκεται ελαφρώς μακριά από τον ανιχνευτή και σε αυτόν τοποθετείται μόνο το πρόσθιο τμήμα του μαστού το οποίο και συμπιέζεται.

Αν το τμήμα μαστογραφίας διαθέτει εύκαμπτα πίεστρα, καλό είναι να χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις αυτές, καθώς αυτά κάμπτονται αυτόματα κι εφαρμόζουν ομοιόμορφη συμπίεση τόσο στο παχύτερο οπίσθιο όσο και στο λεπτότερο πρόσθιο τμήμα του μαστού. Έτσι αποφεύγονται και οι επιπλέον προβολές.

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΚΥΦΩΣΗ

Στην κύφωση δημιουργείται μια πρόσθια καμπυλότητα της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης που οδηγεί σε στάση «καμπούρας». Εξεταζόμενοι με μέτρια έως σοβαρή κύφωση έχουν υπερβολική θωρακική καμπυλότητα, στρογγυλεμένους ώμους ή και τα δύο. Αυτό προκαλεί μια βύθιση του μαστού κι έλκει τον ιστό του προς τα μέσα.

Η απεικόνιση τόσο στις κεφαλουραίες όσο και στις λοξές προβολές μπορεί να είναι αρκετά δύσκολη ανάλογα με το βαθμό κύφωσης

Η κύρια απεικονιστική τροποποίηση αφορά την κεφαλουραία προβολή, καθώς σε μια τυπική κεφαλουραία, στην εικόνα μπορεί να συμπεριλαμβάνεται η μύτη ή τμήμα του προσώπου της εξεταζόμενης αν αυτή δεν μπορεί να λυγίσει το κεφάλι της προς τα πίσω ή στο πλάι. Οπότε στην περίπτωση αυτή, κι εφόσον η εξεταζόμενη δεν έχει προεξέχουσα κοιλιά, είναι προτιμότερο να πραγματοποιηθεί μια ουραιο-κεφαλική προβολή (FB) αντί της τυπικής κεφαλουραίας.

Εναλλακτικά μπορεί να διαχωριστεί ο μαστός πραγματοποιώντας 2 λήψεις ανά μαστό. Μια προβολή στην οποία να συμπεριλαμβάνεται το πλευρικό τμήμα του μαστού (έξω) και μια εκτεταμένη προς τα έσω. Σε αυτές η εξεταζόμενη στρέφει το κεφάλι προς τον ετερόπλευρο μαστό. Στη δεύτερη έκθεση απεικονίζεται το έσω τμήμα του μαστού, στρέφοντας το κεφάλι της η εξεταζόμενη προς τον ομόπλευρο μαστό. Τέλος προκειμένου να μειωθεί ο αριθμός των λήψεων θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί μια εκτεταμένη προς τα έξω προβολή και στους δύο μαστούς και μια προβολή μεσομάστιας πτυχής (CV) για την απεικόνιση των έσω τμημάτων των μαστών.

Όσον αφορά τη λοξή προβολή η δυσκολία αφορά το γεγονός ότι ο έσω ιστός του μαστού δεν συμπεριλαμβάνεται ολόκληρος στο πεδίο κατά την συμπίεση με την εφαρμογή μιας τυπικής MLO. Στην περίπτωση αυτή χρήσιμη είναι η εφαρμογή μιας LMO, καθώς η τοποθέτηση του ανιχνευτή στο στέρνο εξαλείφει την παραπάνω δυσκολία. Όταν χρησιμοποιείται η LMO καλό είναι να αναφέρεται στο ιστορικό της εξεταζόμενης αλλά δεν είναι και υποχρεωτικό καθώς η προβολή αυτή είναι η ακριβώς αντίστροφη της MLO.

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΠΑΓΩΜΕΝΟ ΩΜΟ

Ως παγωμένος ώμος περιγράφεται η απώλεια κίνησης στην άρθρωση του ώμου λόγω φλεγμονής, τραυματισμού, χειρουργικών επεμβάσεων ή άλλων παθολογικών καταστάσεων. Ένας εξεταζόμενος με παγωμένο ώμο παρουσιάζει μειωμένη κίνηση, πόνο ή δυσκαμψία του αντίστοιχου ώμου.

Στις περιπτώσεις αυτές η κεφαλουραία προβολή μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς προβλήματα, ενώ το ίδιο δεν συμβαίνει στη λοξή προβολή όπου ο εξεταζόμενος χρειάζεται να ανασπκώσει το χέρι του.

Για τη λοξή προβολή εξεταζόμενου που μπορεί να ανασπκώσει το χέρι του τουλάχιστον κατά 90° ή μπορεί να φέρει τον βραχίονα προς τα πίσω, πραγματοποιείται η αντίστροφη της MLO προβολή η LMO ή η LM.

- Ο εξεταζόμενος ανασπκώνει το βραχίονα μέχρι το σημείο που μπορεί και στη θέση αυτή γίνεται η τοποθέτηση.
- Το βραχιόνιο στηρίζεται στο άνω άκρο του ανιχνευτή, ο οποίος πολύ αργά ανασπκώνεται παρασέρνοντας μαζί και το βραχιόνιο.
- Απαραίτητη είναι η επικοινωνία με τον εξεταζόμενο έτσι ώστε η κίνηση να σταματήσει στη θέση που δεν προκαλείται ενόχληση.

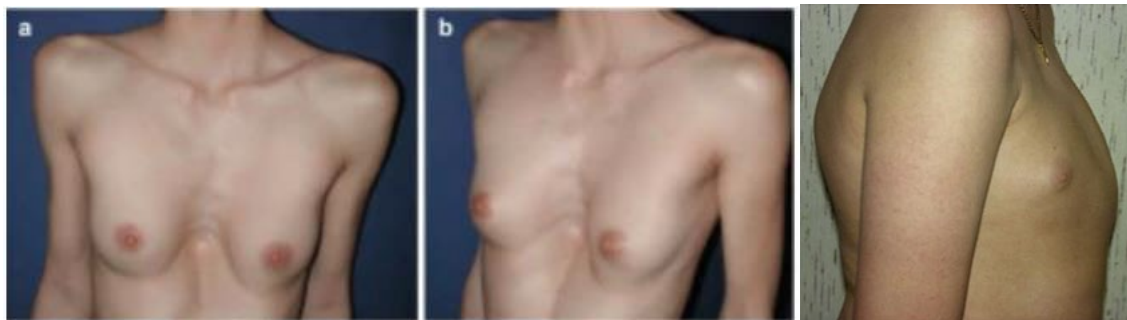
Όταν το χέρι του εξεταζόμενου δεν καθίσταται δυνατό να ανασπκωθεί ή να μετακινηθεί προς τα πίσω, οι λοξές προβολές (MLO, LMO) είναι περιορισμένες καθώς δεν περιλαμβάνουν τον οπίσθιο ιστό του μαστού και πρέπει να αναφέρεται στο ιστορικό του εξεταζόμενου.

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΣΚΑΦΟΕΙΔΗ ΘΩΡΑΚΑ (Pectus Excavatum)

Ή ΤΡΟΠΙΔΟΕΙΔΗ ΘΩΡΑΚΑ (Pectus Carinatum)

Ο σκαφοειδής θώρακας (pectus excavatum) είναι ο ιατρικός όρος που χρησιμοποιείται για την εμβύθιση (βαθούλωμα) του στέρνου και των κατώτερων πλευρών. Πρόκειται για μια συγγενή κατάσταση η οποία μπορεί να εμφανιστεί από τη γέννηση αλλά και κατά την περίοδο της πρώιμης εφηβείας.^[103]

Ο τροπιδοειδής θώρακας (pectus carinatum) χαρακτηρίζεται από προπέτεια του στέρνου “δίκην ράμφους πτηνού” (ορισμένες φορές αναφέρεται ως στήθος περιστεριού). Το οστό προεξέχει και μια στενή κοιλότητα σχηματίζεται κατά μήκος κάθε πλευράς του στέρνου, δίνοντας την εμφάνιση ράμφους περιστεριού.^[51]



Εικόνα 139:

(a),(b) Σκαφοειδής και (c) Τροπιδοειδής θώρακας.^{[97], [101]}

Σε τέτοιες περιπτώσεις είναι αρκετά δύσκολο να συμπεριληφθεί το έσω τμήμα του μαστού στην τυπική κεφαλουραία προβολή. Στην περίπτωση αυτή:

- Πραγματοποιούνται οι κεφαλουραίες προβολές αμφοτέρων των μαστών συμπεριλαμβάνοντας ικανοποιητικά το έξω τμήμα τους
- Η εξέταση συμπληρώνεται με μια προβολή μεσομάστιας αύλακας (CV).

Η λοξή προβολή στις παραπάνω περιπτώσεις και κυρίως στην περίπτωση του τροπιδοειδούς θώρακα είναι ιδιαίτερα δύσκολο να πραγματοποιηθεί καθώς το πίεστρο συμπίεσης βρίσκει εμπόδιο στον προεξέχοντα θώρακα.

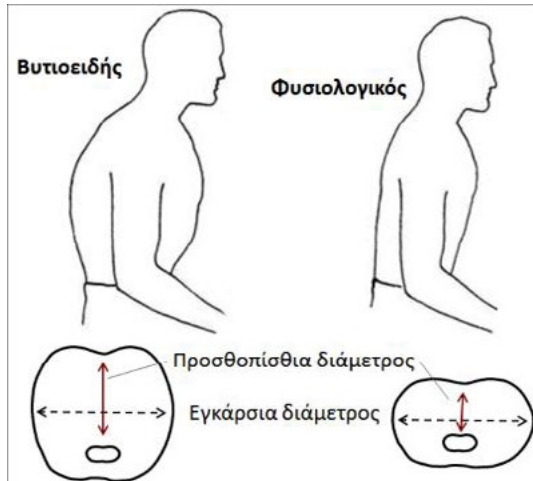
- Πραγματοποιείται μια λοξή προβολή LMO ή μια πλάγια προβολή LM, κατά τις οποίες ο ανιχνευτής εικόνας τοποθετείται στο στέρνο και το πίεστρο συμπίεζει την εξωτερική επιφάνεια του μαστού.

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΒΥΤΙΟΕΙΔΗ ΘΩΡΑΚΑ (Barrel Chest)

Ο όρος βυτιοειδής θώρακας περιγράφει ένα στρογγυλεμένο και διογκωμένο θώρακα που μοιάζει με το σχήμα ενός βαρελιού. Το στήθος εξέχει προς τα έξω από το σώμα, με αποτέλεσμα ο ιστός του μαστού να εκτείνεται πλευρικά κάτω από τους βραχίονες.^[51]

Στην περίπτωση αυτή συνήθως δεν είναι δυνατή η απεικόνιση ολόκληρου του μαστού σε μια κεφαλουραία προβολή.

- Πραγματοποιείται μια κεφαλουραία προβολή η οποία επικεντρώνεται στην κάλυψη του μεσαίου κι έσω τμήματος του μαστού
- Η εξέταση συμπληρώνεται με μια εκτεταμένη προς τα έξω προβολή (XCCL) προκειμένου να απεικονιστεί τμήμα της έξω επιφάνειας του μαστού που πιθανόν δεν έχει συμπεριληφθεί στην κεφαλουραία.

**Εικόνα 140:**

Σχηματική αναπαράσταση μεταξύ φυσιολογικού και βυτιοειδούς θώρακα.^[104]

- Να σημειωθεί ότι η Cleavage προβολή δεν είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην περίπτωση αυτή καθώς η απόσταση μεταξύ των μαστών είναι μεγάλη.

Για τη λοξή προβολή:

- Πραγματοποιείται μια τυπική λοξή προβολή (MLO)
- η εξέταση συμπληρώνεται με μια προβολή μασχαλιαίας ουράς για την απεικόνιση του οπίσθιου μέσου τμήματος του μαστού που πιθανόν δεν έχει συμπεριληφθεί στην λοξή.

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΑΜΑΞΙΔΙΟ

Η απεικόνιση εξεταζόμενων σε αναπηρικό αμαξίδιο μπορεί να επιτευχθεί καλύτερα όταν αυτό διαθέτει αφαιρούμενους βραχίονες.

- Αφαιρούνται οι βραχίονες του αναπηρικού αμαξιδίου, κι απομακρύνονται τα σπινθίδια των ποδιών ώστε να διευκολυνθεί η τοποθέτηση του εξεταζόμενου.
- Ο εξεταζόμενος έρχεται σε όσο το δυνατόν περισσότερο όρθια στάση στην καρέκλα. Για το σκοπό αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθούν μαξιλάρια ή σφήνες στην πλάτη του που θα τον βοηθήσουν να στηριχτεί και να συγκρατηθεί στη θέση αυτή.

Για την κεφαλουραία προβολή:

- Ο εξεταζόμενος γέρνει το σώμα του προς τα εμπρός
- Η τοποθέτηση πραγματοποιείται όπως σε μια τυπική κεφαλουραία προβολή.



VIDEO>



Για την λοξή προβολή:

- Το αμαξίδιο στρέφεται κατά 45° (Εικ. 141). Αυτό βοηθά στην καλύτερη απεικόνιση της μασχαλιαίας περιοχής και του πρόσθιου μαστού.
- Η υπομάστια πτυχή σε πολλές περιπτώσεις είναι αρκετά δύσκολο να απεικονιστεί και όταν συμβαίνει αυτό πρέπει να αναφέρεται στο ιστορικό του εξεταζόμενου.

Αν οι βραχίονες είναι σταθεροί δεν επιτρέπουν την κλίση της λυχνίας για την λοξή προβολή. Στην περίπτωση αυτή ο εξεταζόμενος χρειάζεται να μεταφερθεί σε άλλη καρέκλα χωρίς βραχίονες.



Εικόνα 141:

Τοποθέτηση εξεταζόμενου σε αναπηρικό αμαξίδιο κατά την λοξή προβολή. ^[99]

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕ ΛΕΠΤΟ ΔΕΡΜΑ ΣΤΗΝ ΥΠΟΜΑΣΤΙΑ ΠΤΥΧΗ

Ο ιστός κάτω από το μαστό, στην περιοχή της υπομαστικής πτυχής, μπορεί να καταστραφεί εάν παραμείνει υγρός για παρατεταμένες περιόδους. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε παχυσαρκία ή σε άλλες ιατρικές καταστάσεις. Αν δεν γίνει προσεκτικός χειρισμός υπάρχει πιθανότητα να προκληθεί λύση της συνέχειας στην περιοχή αυτή λόγω της ευαισθησίας του δέρματος. Αν υπάρχει η υποψία ότι το δέρμα είναι πολύ εύθραυστο και συνυπάρχουν καταστάσεις που θέτουν σε κίνδυνο το ανοσοποιητικό σύστημα του εξεταζόμενου (χημειοθεραπεία, ακτινοθεραπεία ή άλλες θεραπείες) και κατόπιν συνεννόησης με τον ακτινοδιαγνώστη, μια εξέταση ρουτίνας μπορεί να επαναπρογραμματιστεί.

Ο μαστογραφικός έλεγχος θα πρέπει πάντα να γίνεται με τη χρήση τυπικών προφυλάξεων και κατάλληλων τεχνικών ελέγχου των λοιμώξεων, όπως περιγράφονται από το τμήμα Ελέγχου Λοιμώξεων του Νοσοκομείου ή του Νοσηλευτικού Ιδρύματος. Σε γενικές γραμμές οι προφυλάξεις αυτές περιλαμβάνουν καλό πλύσιμο των χεριών ή χρήση γαντιών μιας χρήσης καθώς και καλό καθαρισμό όλων των περιοχών της μονάδας (επιφάνεια ανιχνευτή, πίεστρο, προστατευτικό προσώπου, λαβή) πριν και μετά την επαφή με τον εξεταζόμενο. Ιδιαίτερη δε προσοχή πρέπει να δίνεται κάθε φορά που υπάρχει επαφή με αίμα, σωματικά υγρά, εκκρίσεις και μη άθικτο δέρμα.

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΟΓΚΕΚΤΟΜΗ

Σε έναν εγχειρισμένο μαστό με ογκεκτομή, δεν είναι σπάνιο φαινόμενο η εμφάνιση υποτροπής με διάφορες μορφές και για το λόγο αυτό η παρακολούθηση των εξεταζόμενων αυτών με μαστογραφία είναι απαραίτητη για την ανίχνευση τοπικής υποτροπής σε πρώιμο στάδιο.

Η μετεγχειρητική θέση μπορεί να απεικονιστεί ικανοποιητικά στις τυπικές προβολές.

- Στο σημείο της τομής πρέπει να τοποθετείται ακτινοσκοπικός δείκτης προκειμένου να απεικονίζεται στην μαστογραφία το σημείο που βρίσκεται η ουλή.
- Είναι πιθανό να απαιτηθούν επιπλέον προβολές ή μεγεθύνσεις ώστε να αξιολογηθούν περαιτέρω ύποπτες βλάβες ή μικροαποτιτανώσεις.
- Η συμπίεση θα πρέπει να εφαρμόζεται προσεκτικά και όχι παραπάνω από αυτό που μπορεί να ανεχθεί ο εξεταζόμενος, καθώς στις περιπτώσεις αυτές ο μαστός είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος.

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΜΑΣΤΕΚΤΟΜΗ

Στην περίπτωση μαστεκτομής πραγματοποιούνται άλλες εξετάσεις για τον έλεγχο της περιοχής, όπως η μαγνητική τομογραφία, ο υπέρηχος κλπ. Εντούτοις, αν υπάρχει υπόλειμμα ιστού (κολόβωμα) στην περιοχή αυτή είναι δυνατόν να ζητηθεί η απεικόνιση αυτού, με κεφαλουραία ή/και λοξή προβολή οι οποίες πραγματοποιούνται με τον ίδιο τρόπο όπως σε μια εξέταση ρουτίνας.

ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΗΜΕΝΟΥ ΜΑΣΤΟΥ

Η ακτινοθεραπεία μπορεί να προκαλέσει πάχυνση του δέρματος, αυξημένη πυκνότητα του παρεγχύματος του μαστού και διάχυτη αύξηση της πυκνότητας αυτού. Οι περισσότερες από τις αλλαγές αυτές μειώνονται ή υποχωρούν με την πάροδο του χρόνου. Ο μαστός δεν πρέπει να εξετάζεται με μαστογραφία αμέσως μετά την ακτινοθεραπεία, αλλά 6-12 μήνες μετά την ολοκλήρωσή της. Εάν κριθεί απαραίτητο από τον κλινικό γιατρό και αν δεν υπάρχουν έντονες ανεπιθύμητες ενέργειες μετά την θεραπεία μπορεί να ζητηθεί η λήψη διαγνωστικής μαστογραφίας (μεγέθυνσης, εντοπιστικής ή άλλων προβολών) 3-6 μήνες μετά το τέλος της ακτινοθεραπείας.

Σε οποιαδήποτε περίπτωση είναι απαραίτητος ο προσεκτικός χειρισμός, καθώς ένας ακτινοβολημένος μαστός είναι συχνά ιδιαίτερα ευαίσθητος και το δέρμα είναι πολύ λεπτό και σπάει εύκολα. Σε πολλές περιπτώσεις λόγω αυξημένης πάχυνσης του δέρματος και του παρεγχύματος μπορεί να είναι αδύνατη η χρήση του αυτόματου συστήματος έκθεσης οπότε χρειάζεται να επιλεγούν χειροκίνητα στοιχεία.

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ ΣΕ ΦΟΡΕΙΟ

Οι εξεταζόμενοι που προσέρχονται για μαστογραφική απεικόνιση σε φορείο συνήθως έχουν περιορισμένη κινητικότητα.

Αν ο εξεταζόμενος μπορεί να παραμείνει καθιστός:

- η εξέταση πραγματοποιείται σε καθιστή θέση για τις τυπικές προβολές (CC και MLO)
- Λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας όπως το κλείδωμα του φορείου πριν την τοποθέτηση και διασφάλιση ότι ο ασθενής υποστηρίζεται ικανοποιητικά.

Αν ο εξεταζόμενος δεν μπορεί να παραμείνει καθιστός η μαστογραφία πραγματο-



Εικόνα 142:

Τοποθέτηση εξεταζόμενου σε φορείο για πραγματοποίηση κεφαλουραίας προβολής. Η λυχνία είναι στραμμένη κατά 90ο με τη δέσμη να εισέρχεται από κάτω προς τα άνω.¹⁹⁸⁾

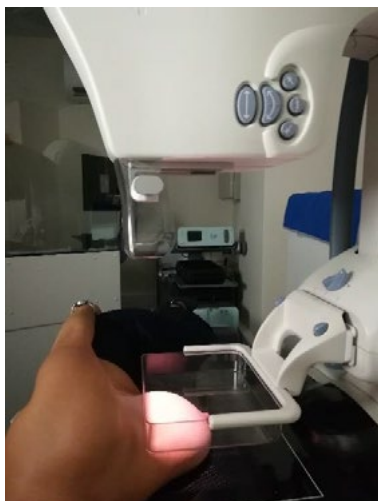
ποιείται στο φορείο.

Για την κεφαλουραία προβολή:

- Ο εξεταζόμενος τοποθετείται σε θέση dequibitus
- Η λυχνία του μαστογράφου στρέφεται στις 90°, έτσι ώστε η δέσμη της ακτινοβολίας να εισέρχεται από την κάτω επιφάνεια του μαστού και να εξέρχεται από την άνω επιφάνεια αυτού.

Για την λοξή προβολή:

- Η τυπική λοξή προβολή δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί. Αντί αυτής λαμβάνεται μια πλάγια προβολή LM.
- Ο εξεταζόμενος παραμένει στην θέση που είχε για την κεφαλουραία προβολή.
- Η λυχνία τοποθετείται σε 0° (κάθετα), έτσι ώστε η δέσμη της ακτινοβολίας να



Εικόνα 143:

Τοποθέτηση εξεταζόμενου σε φορείο για πραγματοποίηση πλάγιας προβολής. Η λυχνία είναι στραμμένη κατά 0ο με τη δέσμη να εισέρχεται από έξω προς τα έσω.¹⁹⁸⁾

εισέρχεται από την έξω επιφάνεια του μαστού και να εξέρχεται από την έσω επιφάνεια αυτού.

Προκειμένου να ελεγχθεί και ο έτερος μαστός ο εξεταζόμενος χρειάζεται να μετακινηθεί στην αντίθετη πλευρά και να γυρίσει το φορείο ανάποδα.

Στην περίπτωση αυτή είναι απαραίτητο να αξιολογηθεί κατά πόσο είναι επείγον κι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί η εξέταση τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή καθώς:

- Υπάρχουν πολλές τεχνικές δυσκολίες (περιορισμένος χώρος στην μαστογραφική αίθουσα, ανάγκη για παρουσία περισσότερων του ενός ατόμων για βοήθεια στην τοποθέτηση και το χειρισμό του εξεταζόμενου κ.α.).
- Η ποιότητα της εξέτασης δεν είναι ικανοποιητική, αφού δεν πραγματοποιούνται οι τυπικές προβολές.

Ωστόσο η συγκεκριμένη τοποθέτηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την τοποθέτηση προεγχειρητικού οδηγού σε βλάβες που εντοπίζονται στην 6η ώρα του μαστού.

ΔΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΟΥΛΕΣ

Οι δερματικές βλάβες περιλαμβάνουν την υπερκεράτωση, τους σπίλους, τις ουλές και τις επιδερμοειδείς κύστες. Ο μαστός είναι μια τρισδιάστατη δομή ενώ η απεικόνισή του είναι δισδιάστατη με αποτέλεσμα οι δερματικές αυτές αλλοιώσεις να απεικονίζονται εντός του μαστού. Για το λόγο αυτό χρειάζεται αυτές να επισημαίνονται με ειδικούς αυτοκόλλητους ακτινοσκοπικούς δείκτες ή να σημειώνονται πάνω σε σχετικό διάγραμμα που υπάρχει στο ιστορικό του εξεταζόμενου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΜΠΙΕΣΗ

Παρά τα εξαιρετικά χαρακτηριστικά απεικόνισης των ψηφιακών ανιχνευτών και τις προόδους στους αλγόριθμους επεξεργασίας, η συμπίεση του μαστού κατά την τοποθέτηση αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς παράγοντες για την παραγωγή εικόνων υψηλής ποιότητας και χαμηλής δόσης ακτινοβολίας. Ο κύριος στόχος της συμπίεσης του μαστού είναι η παραγωγή ομοιόμορφου πάχους μαστού.

Ως πάχος συμπιεσμένου μαστού ορίζεται το πάχος του ιστού του μαστού μετά την εφαρμογή της δύναμης συμπίεσης πάνω του και συχνά μετράται σε χιλιοστά (mm). Ως δύναμη συμπίεσης ορίζεται η ποσότητα της μηχανικής δύναμης που εφαρμόζεται στον ιστό του μαστού κατά τη διάρκεια της μαστογραφίας και μετράται σε decaNewton (daN) ή Newton (N).

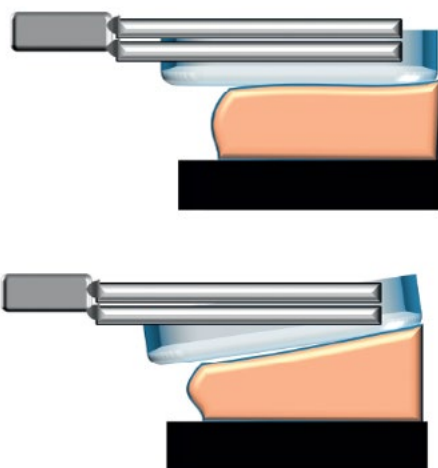
Η ποσότητα της εφαρμοσμένης δύναμης συμπίεσης θα καθορίσει και το πάχος του συμπιεσμένου μαστού.

Η πλειοψηφία των ψηφιακών συστημάτων λειτουργεί καταγράφοντας το πάχος συμπίεσης. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν μια αρχική έκθεση σε πολύ χαμηλή δόση για να δημιουργήσουν έναν περιορισμένο χάρτη του συμπιεσμένου μαστού. Με βάση αυτή την έκθεση και το πάχος συμπίεσης που καταγράφηκε, τα περισσότερα συστήματα διαθέτουν αυτόματο έλεγχο έκθεσης (AEC) που στη συνέχεια επιλέγει την κατάλληλη κορυφή kilovolt (kVp), milliampere-δευτερόλεπτα (mAs) και συνδυασμό στόχο/φίλτρο για την εικόνα.

Σε έναν ασυμπιεστο μαστό παρουσιάζεται μεγαλύτερο πάχος στο θωρακικό τοίχωμα και μικρότερο στο επίπεδο της θηλής με αποτέλεσμα η ακτινοβολία που θα υπολογιστεί και θα διέλθει από αυτόν να είναι ανομοιόμορφη και ποικίλης έντασης. Μείωση του πάχους του μαστού συνεπάγεται τη χρήση χαμηλών στοιχείων έκθεσης, μειώνοντας τη δόση της ακτινοβολίας.

Συνεπώς στην ψηφιακή απεικόνιση η συμπίεση είναι σημαντική για τη δόση της ακτινοβολίας και την ποιότητα της εικόνας ^[59].

Τα περισσότερα ψηφιακά συστήματα κατασκευάζονται με δύο τύπους πιέστρων.



Εικόνα 144:

Απεικόνιση της διαφοράς μεταξύ άκαμπτων (πάνω) και εύκαμπτων (κάτω) πιάστρων. Η χρήση του εύκαμπτου πιάστρου επιτρέπει την εφαρμογή μικρότερης δύναμης συμπίεσης στο οπίσθιο τμήμα του μαστού ενώ ο μαστός στο σύνολό του δέχεται μεγαλύτερη δύναμη (συγκριτικά με την χρήση του άκαμπτου πιάστρου και με την ίδια δύναμη συμπίεσης) ^[60].

Το ένα είναι άκαμπτο, η κάτω επιφάνεια του οποίου παραμένει εντελώς παράλληλη με την επιφάνεια στήριξης του μαστού. Με το σχεδιασμό αυτού του πιάστρου, ο μαστός συμπιέζεται ομοιόμορφα έτσι ώστε να είναι δυνατή η ίση διείσδυση της δέσμης ακτίνων Χ σε ολόκληρο το όργανο. Το δεύτερο πιάστρο είναι εύκαμπτο και διαθέτει ελατήρια στην πλευρά του θωρακικού τοιχώματος. Τα εύκαμπτα πιάστρα σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να εφαρμόζεται η ίδια δύναμη συμπίεσης τόσο στο οπίσθιο παχύτερο τμήμα του μαστού όσο και στο πρόσθιο λεπτότερο τμήμα αυτού. Το μεταβλητό πάχος συμπίεσης αντισταθμίζεται από την εφαρμογή αλγορίθμων επεξεργασίας για την παραγωγή μιας εικόνας με ομοιογενή εμφάνιση.

Συνοπτικά η επαρκής συμπίεση του μαστού είναι σημαντική για τους εξής λόγους:

- Μειώνεται η δόση της ακτινοβολίας.
- Μειώνεται η δευτερογενής ακτινοβολία, βελτιώνοντας έτσι την αντίθεση των εικόνων.
- Λαμβάνονται καλύτερες διαγνωστικές πληροφορίες καθώς με τη μείωση του πάχους του μαστού διαχωρίζονται οι διάφορες δομές, μειώνοντας έτσι την αλληλοεπικάλυψη στοιχείων του μαζικού ιστού.
- Αποφεύγεται το θάμπωμα λόγω κίνησης.

Το τι συνιστά την επαρκή συμπίεση είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί.

Οι ευρωπαϊκές κατευθυντήριες οδηγίες για τη διασφάλιση ποιότητας στον προσυμπτωματικό έλεγχο και τη διάγνωση του καρκίνου του μαστού αναφέρουν ότι δεν

υπάρχει γνωστή βέλτιστη τιμή της δύναμης συμπίεσης που θα πρέπει να εφαρμόζεται κατά τη μαστογραφία ^[61].

Αντίστοιχα στο εγχειρίδιο διασφάλισης ποιότητας του ACR (1999) αναφέρεται ότι ο μαστός πρέπει να συμπιεστεί ιδανικά έως ότου τεντωθεί ο ιστός, με μέγιστη συμπίεση αυτή που είναι λιγότερο επώδυνη ^[62].

Η απουσία ποσοτικών οδηγιών σχετικά με τη δύναμη συμπίεσης έχει ως αποτέλεσμα μια ποικιλία συμπεριφορών μεταξύ των τεχνολόγων ακτινολόγων αλλά και μεταξύ των ιδρυμάτων σχετικά με την ποσότητα της πίεσης που πρέπει να εφαρμοστεί.

Σκοπός της συμπίεσης του μαστού στη μαστογραφία, όπως προαναφέρθηκε, είναι η ελαχιστοποίηση του πάχους του μαστού έτσι ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα της εικόνας, να οπτικοποιηθεί καλύτερα η παθολογία και να μειωθεί η δόση ακτινοβολίας. Εντούτοις, η ενόχληση από τη συμπίεση των μαστών πρέπει επίσης να είναι η μικρότερη δυνατή για να ενθαρρύνεται η συμμετοχή στον προληπτικό έλεγχο μαστού.

Σύμφωνα με μελέτες που έχουν διεξαχθεί έχει παρατηρηθεί ότι η δύναμη συμπίεσης στη μαστογραφία πρέπει να εφαρμόζεται μόνο μέχρι να επιτευχθεί το ελάχιστο πάχος. Η εφαρμογή περαιτέρω συμπίεσης όταν το πάχος δεν μεταβάλλεται άλλο, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ενόχληση χωρίς να βελτιώνεται περαιτέρω η ποιότητα της εικόνας ή να μειώνεται η δόση ^[37, 51, 59, 63].

Η μαστογραφία δεν πρέπει να είναι επώδυνη. Σίγουρα μπορεί να υπάρχει μια ενόχληση και σαν εξέταση να αναφέρεται γενικά άβολη αλλά δεν πρέπει να προκαλεί πόνο ή δυσφορία.

Συχνά αναφέρονται λόγοι για τους οποίους η εξέταση είναι επώδυνη αλλά ο πόνος δεν αφορά το μαστό και την εφαρμογή πίεσης σε αυτόν ^[64].

Οι λόγοι για τους οποίους οι γυναίκες αισθάνονται δυσφορία μπορεί να οφείλονται σε:

- Ανεπαρκή τεχνική τοποθέτησης η οποία δύναται να εντείνει την εμπειρία του πόνου τεντώνοντας ή πιέζοντας άσκοπα το μαστό ή το δέρμα. Πολλές φορές επίσης είναι δυνατόν η τοποθέτηση να είναι τέτοια ώστε η δύναμη συμπίεσης να μην κατανέμεται ομοιόμορφα στο μαστό. Αποτέλεσμα αυτού είναι κάποιες περιοχές

(συνήθως η οπίσθια περιοχή του μαστού που αντιστοιχεί στο επίπεδο του θωρακικού τοιχώματος) να πιέζονται περισσότερο και κάποιες άλλες περιοχές (στο επίπεδο της θηλής) να παραμένουν λιγότερο πιεσμένες.

- Οι αιχμηρές άκρες στον εξοπλισμό μπορεί να προκαλέσουν δυσφορία, ειδικά στην λοξή τοποθέτηση.
- Το αίσθημα της γυναίκας ότι χάνει τον έλεγχο όταν συμπιέζεται ο μαστός της.
- Ευαίσθητος αδενικός ιστός (φυσιολογικός ή ως αποτέλεσμα ορμονοθεραπείας).

Τρόποι βελτίωσης της εμπειρίας

Βασικό παράγοντα βελτίωσης της εξέτασης αποτελεί η επικοινωνία του τεχνολόγου ακτινολόγου με την εξεταζόμενη. Η σημασία της σωστής συμπίεσης πρέπει να εξηγηθεί στην εξεταζόμενη, πριν αυτή εφαρμοστεί στο μαστό. Η εξεταζόμενη χρειάζεται να πειστεί ότι αυτή είναι απολύτως απαραίτητη για την παραγωγή μιας σωστής εξέτασης με διαγνωστική αξία, αλλά και να απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις της με καθησυχαστικό τρόπο. Έχει αποδειχθεί ότι οι εξεταζόμενοι ανέχονται καλύτερα τη συμπίεση εάν έχουν πλήρη κατανόηση της ανάγκης της.

Πολλές εξεταζόμενες καθυστερούν εάν τους δοθεί κάποιο μέτρο ελέγχου. Η εμπειρία έχει δείξει ότι η συμπίεση είναι καλύτερα αποδεκτή εάν η γυναίκα μπορεί να νιώσει ότι έχει τον έλεγχο και να δείξει τότε η πίεση αρχίζει να γίνεται δυσάρεστη. Είναι απαραίτητο ο Τ.Α.Α. να τους διασφαλίσει ότι η συμπίεση θα διαρκέσει μόνο λίγα δευτερόλεπτα και με τις σύγχρονες μονάδες μαστογραφίας ο μαστός απελευθερώνεται αυτόματα αμέσως μετά την έκθεση.

Οι εξεταζόμενες χρειάζεται να ενημερωθούν ότι ο μαστός τις ημέρες πριν από την έμμηνο ρύση είναι συχνά οίδηματώδης κι επώδυνος, και επειδή είναι επίσης προτιμότερο η απεικονιστική εξέταση με ακτινοβολία Χ να πραγματοποιείται όταν δεν υπάρχει πιθανότητα εγκυμοσύνης, η καλύτερη στιγμή για την απεικόνιση είναι το πρώτο μισό του εμμηνορροϊκού κύκλου για προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες. Αν ο μαστός είναι εξ' αρχής επώδυνος, η συμπίεσή του πιθανότατα θα επιδεινώσει την ενόχληση. Εάν επομένως δεν υπάρχει λόγος να πραγματοποιηθεί άμεσα η μελέτη, η μαστογραφία μπορεί να καθυστερήσει έως ότου οι μαστοί δεν είναι τόσο ευαίσθητοι [37, 51, 61].

Εφαρμογή συμπίεσης

Κατά τη συμπίεση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η φυσική κινητικότητα του μαστού. Ο μαστός συνδέεται πιο χαλαρά στις κάτω και πλάγιες πλευρές του και πιο άκαμπτα κοντά στο θωρακικό τοίχωμα, στις άνω και έσω πλευρές του. Για τη μεγιστοποίηση της ποσότητας του ιστού που θα συμπεριληφθεί υπό συμπίεση, τα πιο κινητά περιθώρια του μαστού τοποθετούνται πάντα στη σταθερή δομή, δηλαδή στον ανιχνευτή. Στη συνέχεια η συμπίεση εφαρμόζεται από τα σταθερά όρια.

Κατά την εφαρμογή συμπίεσης, ο Τ.Α.Α. πρέπει να συγκρατεί με το χέρι του την επιφάνεια του μαστού κατεβάζοντας το πίεστρο έως ότου αυτό ακουμπήσει το χέρι του. Τότε θα πρέπει ο Τ.Α.Α. να αποσύρει το χέρι του, τραβώντας το μαστό προς τα έξω και εφαρμόζοντας αργά τους τελικούς βαθμούς συμπίεσης. Σε αυτή τη φάση είναι προτιμότερο η τελική συμπίεση να εφαρμόζεται χειροκίνητα. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται ώστε η συμπίεση να εφαρμόζεται αργά και προσεκτικά και να ενθαρρύνεται η εξεταζόμενη καθ' όλη τη διάρκεια. Η συμπίεση με αργό ρυθμό φαίνεται να προτιμάται έναντι της γρήγορης συμπίεσης. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, ο Τ.Α.Α. πρέπει να παρακολουθεί και να επικοινωνεί συνεχώς με την εξεταζόμενη.

Εάν η εξεταζόμενη εκφράζει πόνο, η συμπίεση πρέπει να διακόπτεται. Εάν η θέση δεν είναι ικανοποιητική:

- ο μαστός πρέπει να απελευθερωθεί,
- να προσδιοριστεί τι ήταν αυτό που προκάλεσε την ενόχληση,
- η διαδικασία πρέπει να συζητηθεί ξανά με την εξεταζόμενη και
- στη συνέχεια χρειάζεται να επανατοποθετηθεί ο μαστός έτσι ώστε να είναι πιο άνετη η εξέταση.

Εκτός από την πραγματική πίεση του μαστού, μεγάλο μέρος της ενόχλησης είναι πιθανό να οφείλεται στο άγχος και στην απώλεια ελέγχου που σχετίζεται με τη διαδικασία. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να υποτεθεί ότι η εξεταζόμενη είναι υπερβολική, καθώς η αίσθηση του πόνου είναι υποκειμενική και κάθε άνθρωπος είναι διαφορετικός και βιώνει τη μαστογραφία με διαφορετικό τρόπο. Οι τεχνολόγοι ακτινολόγοι πρέπει να το αναγνωρίσουν αυτό και να είναι όσο το δυνατόν υποστηρικτικοί. Κάθε βήμα της διαδικασίας θα πρέπει να εξηγείται και ο ασθενής θα πρέπει να προειδοποιείται όταν πρόκειται να ασκηθεί πίεση.

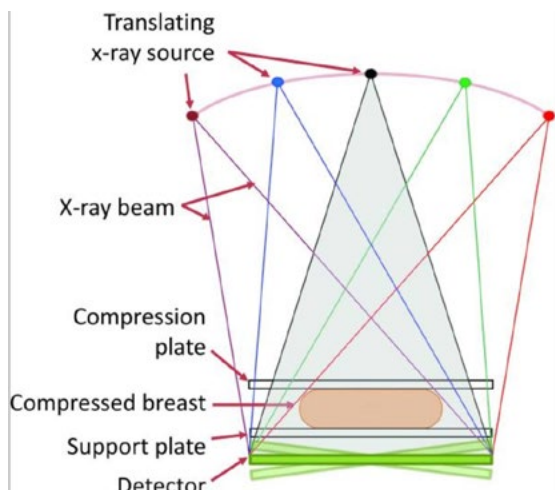
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΟΜΟΣΥΝΘΕΣΗ ΜΑΣΤΟΥ DIGITAL BREAST TOMOSYNTHESIS (DBT)

6. ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΟΜΟΣΥΝΘΕΣΗ ΜΑΣΤΟΥ – DIGITAL BREAST TOMOSYNTHESIS (DBT)

Η ψηφιακή μαστογραφία είναι μια μη επεμβατική εξέταση, χαμηλού κόστους με σχετικά χαμηλή δόση ακτινοβολίας. Ωστόσο λόγω της υπέρθεσης των ανατομικών περιοχών στη δισδιάστατη προβολή της εικόνας, προκύπτουν τα εξής δυο προβλήματα: ο πυκνός αδενικός ιστός που βρίσκεται πάνω ή/και κάτω από μια ύποπτη αλλοίωση μπορεί να μειώσει την ευαισθησία (sensitivity) και την ειδικότητα (specificity) της εικόνας λόγω αύξησης του ανατομικού θορύβου. Για να ξεπεραστεί το πρόβλημα απώλειας της πληροφορίας της τρίτης διάστασης, νέοι μέθοδοι απεικόνισης αναπτύχθηκαν όπως η τομοσύνθεση μαστού, η οποία αναδείχθηκε πρώτη φορά το 1997 από τον Niklason ^[65].

Η τομοσύνθεση, που είναι παρόμοια με την αξονική τομογραφία, είναι μια τεχνική που η γεωμετρία λήψης θυμίζει αυτή της 2D μαστογραφίας μόνο που εδώ η λυχνία περιστρέφεται γύρω από ένα κυκλικό τόξο αποκτώντας έναν περιορισμένο αριθμό προβολών από ένα στενό γωνιακό εύρος και συνδιάζοντας αυτές τις προβολές, ανακατασκευάζονται οι quasi-τριδιάστατες εικόνες – quasi 3D images (Εικ. 145).



Εικόνα 145:

Λήψη τομοσύνθεσης μαστού όπου λαμβάνεται ένας αριθμός προβολών του συμπιεσμένου μαστού, ενώ η λυχνία περιστρέφεται γύρω από την επιφάνεια του ανιχνευτή ^[66].

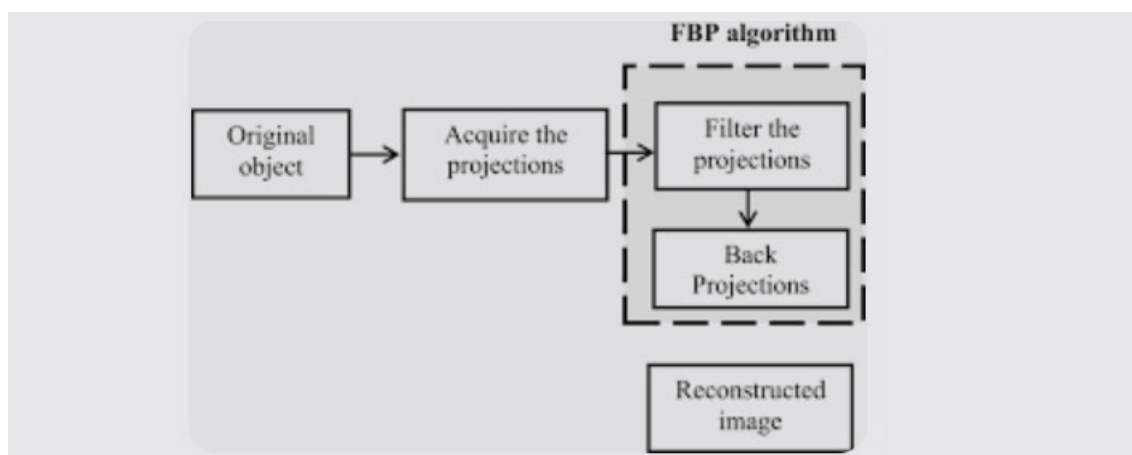
Το τόξο που περιστρέφεται η λυχνία, λεγόμενο και ως γωνία σάρωσης (sweep angle), κυμαίνεται από 15 έως 50 μοίρες. Η κίνηση της λυχνίας μπορεί να είναι είτε συνεχής ή διακοπτόμενη – step and shoot, και περιστρέφεται σε ένα επίπεδο ευθυγραμμισμένο με το θωρακικό τοίχωμα. Ο αριθμός προβολών που χρησιμοποιούνται ποικίλει αλλά προσδιορίζεται σύμφωνα με την γωνία σάρωσης, την δόση ακτινοβολίας και άλλες παραμέτρους λήψης.

Όλες οι παραπάνω διαφοροποιήσεις, είναι αποτέλεσμα της τεχνολογίας της εκάστοτε κατασκευάστριας εταιρείας.

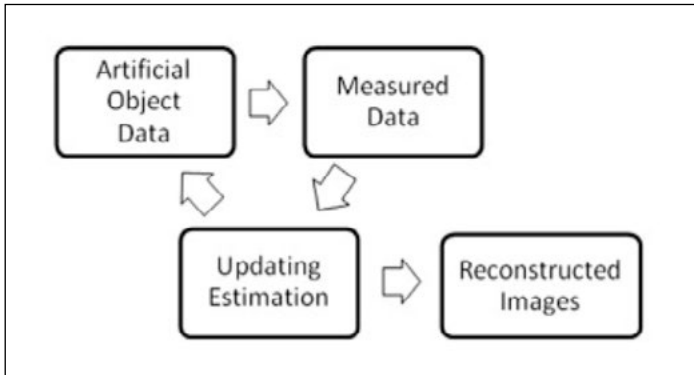
Η λήψη της εικόνας γίνεται τόσο με τις τυπικές λήψεις όπως η CC και η MLO όσο και με πρόσθετες λήψεις αν είναι αναγκαίο.

Στη συνέχεια, πολλαπλές τομές πάχους 1mm ανακατασκευάζονται χρησιμοποιώντας είτε αναλυτικούς ή επαναληπτικούς αλγόριθμους ανακατασκευής (reconstruction algorithms).

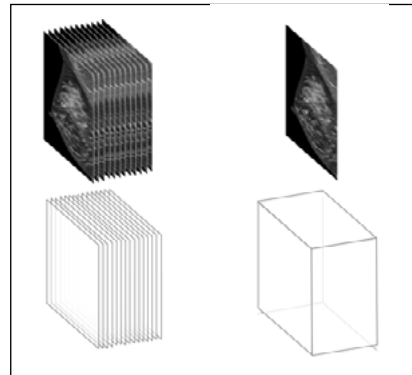
Συγκεκριμένα, οι αναλυτικοί αλγόριθμοι όπως ο αλγόριθμος οπίσθιας προβολής με φίλτρο, λεγόμενος και ως Filter Back Projection (FBP), είναι ένας συμβατικός αλγόριθμος ο οποίος βασίζεται στο Θεώρημα Ολοκληρωτικού λογισμού με σκοπό να υπολογιστεί η τιμή εξασθένισης μ . Το γεγονός ότι ο συντελεστής εξασθένισης του κάθε σημείου στην εικόνα είναι ο μέσος όρος των εξασθενημένων τιμών όλων των ακτίνων X που περνάνε από αυτό το σημείο, έχει σαν αποτέλεσμα να ασάφειες στην τελική εικόνα. Για αυτόν τον λόγο, χρησιμοποιούνται φίλτρα (convolution filters) για την εξάλειψη αυτών των ασαφειών.



Εικόνα 146: Μέθοδος ανακατασκευής εικόνας με FBP ^[67].

**Εικόνα 147:**

Μέθοδος ανακατασκευής εικόνας με επαναληπτικό αλγόριθμο ^[68].

**Εικόνα 148:**

Slices & 2D synthetic image (s2D)

Οι επαναληπτικοί αλγόριθμοι βασίζονται στην επαναληπτική μέθοδο ανακατασκευής της εικόνας. Αρχικά δημιουργούνται δεδομένα μέσω μιας εκτίμησης για το πώς θα θέλαμε να είναι η τελική μας εικόνα. Αυτά τα δεδομένα συγκρίνονται με τα πραγματικά δεδομένα από τις μετρήσεις στους ανιχνευτές και η διαφορά μεταξύ αυτών των τιμών θα συγκριθεί πάλι με τα πραγματικά δεδομένα. Αυτό συμβαίνει για όσες επαναλήψεις χρειαστεί έτσι ώστε η διαφορά μεταξύ μετρούμενων και εκτιμώμενων τιμών να είναι πάρα πολύ μικρή.

Οι ανακατασκευασμένες εικόνες τομοσύνθεσης προβάλλονται ως πολλαπλές λεπτές τομές slices (απόστασης ~ 1mm) παράλληλα με τον ανιχνευτή, οι οποίες μπορούν να βελτιώσουν την ευκρίνεια των μικροαποτιτανώσεων και να επιτρέψουν την καλύτερη οριοθέτησή τους καθώς προσφέρουν μεγαλύτερο βάθος πεδίου.

Η συνθετική εικόνα (s2D) προκύπτει από την δισδιάστατη ανακατασκευή των εικόνων τομοσύνθεσης όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα, χωρίς να υπάρχει επιπροβολή στοιχείων. Η χρήση της επιτρέπει μείωση της δόσης ακτινοβολίας καθώς και μείωση του χρόνου λήψης και εγκρίθηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων (U.S. FDA) τον Μάιο του 2013. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντί της τυπικής 2D εικόνας μαστογραφίας ^[69].

Ο συνδιασμός λήψεων 2D + tomosynthesis (2D+3D), λεγόμενος και ως “combo mode”, χρησιμοποιείται συχνά στην κλινική πρακτική δίνοντας στον ακτινοδιαγνώστη την δυνατότητα να συγκρίνει πληροφορίες που παρέχονται και από τους δύο τρόπους λήψεων με μειονέκτημα όμως, την αυξημένη δόση ακτινοβολίας στον εξεταζόμενο.

Πλεονεκτήματα της ψηφιακής μαστογραφίας με τομοσύνθεση

Η προστιθέμενη αξία της τομοσύνθεσης στην ψηφιακή μαστογραφία παρέχει ένα πλεονέκτημα σε σχέση με την τυπική 2D μαστογραφία που εκτείνεται τόσο στην προληπτική όσο και στην διαγνωστική απεικόνιση του μαστού.

Μπορεί να βελτιώσει το ποσοστό ανίχνευσης του καρκίνου του μαστού (Cancer Detection Rate – CDR) ακόμα και σε λιπώδεις ή και πυκνούς μαστούς. Η βελτίωση παρατηρείται περισσότερο σε διηθητικούς τύπους καρκίνου με σχετικά καλή πρόγνωση.

Επίσης, μειώνονται τα ψευδώς θετικά αποτελέσματα καθώς δεν υπάρχει υπέρθεση των ιστών στην τομοσύνθεση. Παρατηρείται μείωση και του ποσοστού ανάκλησης λόγω του καλύτερου χαρακτηρισμού των ύποπτων αλλοιώσεων ^[70].

Ακτινοβολία

Τα συστήματα ψηφιακής μαστογραφίας με τομοσύνθεση έχουν χαμηλότερο ανατομικό θόρυβο λόγω της μειωμένης υπέρθεσης των ιστών και χρησιμοποιούν υψηλότερη μέση ενέργεια φωτονίων διατηρώντας παράλληλα και την αντίθεση μεταξύ των διαφορετικών ιστών. Τα περισσότερα συστήματα ψηφιακής μαστογραφίας με τομοσύνθεση χρησιμοποιούν υλικά ανόδου λυχνίας από βολφράμιο (W), ρόδιο (Rh) και μολυβδαίνιο (Mo) και φίλτρα ανόδου από μολυβδαίνιο (Mo), ρόδιο (Rh), αλουμίνιο (Al) και άργυρο (Ag). Με τον κατάλληλο συνδιασμό αυτών των υλικών ανόδου και φίλτρων μπορεί να μειωθεί σημαντικά η δόση στον μαστό και να διατηρηθεί η ποιότητα της εικόνας σε υψηλά επίπεδα.

Όσο αυξάνεται το πάχος του μαστού τόσο αυξάνεται και η μέση αδενική δόση τόσο για την ψηφιακή μαστογραφία πλήρους πεδίου όσο και για την μαστογραφία με τομοσύνθεση. Όμως σε περιπτώσεις πυκνού μαστού όταν η απεικόνιση γίνεται με τομοσύνθεση, η δόση δεν αυξάνεται όσο στην κλασική ψηφιακή μαστογραφία πλήρους πεδίου. Η συνδυαστική χρήση FFDM και DBT αυξάνει την δόση ακτινοβολίας έως και 2.25 φορές περισσότερο από ότι μόνο η FFDM παραμένοντας βέβαια εντός των κατευθυντήριων γραμμών σύμφωνα με τον νόμο για τα πρότυπα ποιότητας της μαστογραφίας (Mammography Quality Standards Act - MQSA) τα οποία επιβάλλουν ανώτατο όριο 3mGy ανά λήψη ^[70]. Σε περίπτωση που η FFDM μπορεί να

αντικατασταθεί απο μια συνθετική 2D εικόνα, τότε η δόση ακτινοβολίας μπορεί να μειωθεί κατα 45% ^[71, 72].

Έλεγχος Ποιότητας – QC:

Ο σκοπός του ποιοτικού ελέγχου είναι να εξασφαλίσει τη συνεπή και βέλτιστη ποιότητα εικόνας διατηρώντας κάποια πρότυπα για το θόρυβο, την αντίθεση, τη χωρική διακριτική ικανότητα και τα τεχνικά σφάλματα. Επίσης διασφαλίζει ότι οι δόσεις ακτινοβολίας της DBT συμμορφώνονται με την αρχή “as low as reasonable achievable -ALARA” ^[73]. Η διεξαγωγή περιοδικών ελέγχων, ιδίως μετά απο αναβαθμίσεις ή επιδιορθώσεις (πχ. στην λυχνία ή στον ανιχνευτή) έχουν την δυνατότητα να εντοπίσουν προβλήματα πριν ακόμα προκύψουν. Για αυτόν το λόγο δεν θα πρέπει να παραλείπονται και να υπάρχει συμμόρφωση σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του εκάστοτε προμηθευτή. Πολλά απο τα τεστ ποιοτικών ελέγχων για DBT είναι ίδια με αυτά για τα συστήματα FFDM και συχνά μπορούν να πραγματοποιηθούν ταυτόχρονα. Προβλήματα σχετικά με την απόδοση του ανιχνευτή και με το focal spot, που σχετίζονται με την χωρική διακριτική ικανότητα, την αναλογία σήματος προς θόρυβο (SNR) και την αναλογία αντίθεσης προς θόρυβο (CNR) μπορεί να επηρεάσουν τη συνολική απόδοση του συστήματος και στην FFDM αλλά και στην DBT.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

· Τοποθέτηση Προεγχειρητικού Οδηγού - Hook

Με την τοποθέτηση προεγχειρητικού οδηγού επισημαίνεται μια ύποπτη αλλοίωση, ώστε ο χειρουργός να γνωρίζει εξ αρχής εντοπίζεται το εύρημα πριν την έναρξη του χειρουργείου, καθιστώντας την όλη διαδικασία της επέμβασης συντομότερη κι ακριβέστερη.

Ο οδηγός είναι ένα λεπτό σύρμα που στη μια του άκρη έχει ένα άγκιστρο το οποίο βρίσκεται μέσα σε μια βελόνα. Μετά την καθοδηγούμενη εισαγωγή της βελόνας στον μαστό, αφού έχει προηγηθεί τοπική αναισθησία, και αφού τοποθετηθεί στο προς εντοπισμό μórφωμα, η βελόνα αφαιρείται σιγά σιγά αφήνοντας το άγκιστρο του ενός άκρου του οδηγού μέσα στο μórφωμα. Το άλλο άκρο του συρμάτινου οδηγού εξέρχεται στο δέρμα. Οι συρμάτινοι οδηγοί μπορεί διαθέτουν περισσότερα του ενός άγκιστρα. Η μαστογραφική τοποθέτηση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε 2D είτε στερεοτακτικά.

Η σήμανση με χειρουργικό οδηγό βοηθά τον χειρουργό ν' αφαιρέσει όσο το δυνατόν μικρότερη έκταση μαστού με βάση την περιοχή που απεικονίζεται στην μαστογραφία.

Ενδείξεις για την τοποθέτηση προεγχειρητικού οδηγού υπό μαστογραφική καθοδήγηση:

- Όταν μια ύποπτη βλάβη εντοπίζεται στην μαστογραφία.
- Όταν πρόκειται να αφαιρεθεί περιοχή στην οποία έχει τοποθετηθεί clip από προηγηθείσα βιοψία (στερεοτακτική ή core biopsy).

Πιθανές επιπλοκές μετά το πέρας της τοποθέτησης προεγχειρητικού οδηγού:

1. Απομάκρυνση του σύρματος

Ο συρμάτινος οδηγός μπορεί να αποσπαστεί ή να μετατοπιστεί κατά την τοποθέτηση ή την μεταφορά του ασθενούς. Αυτό μπορεί να συμβεί σε λιποβριθείς μαστούς όπου δεν υπάρχει αρκετός ιστός για την καθήλωση του οδηγού. Η σωστή

στερέωση του τμήματος του συρμάτινου οδηγού που εξέρχει απο το δέρμα της ασθενούς, μπορεί να ελαχιστοποιήσει αυτόν τον κίνδυνο.

2. Μόλυνση

Η μόλυνση μπορεί να εμφανιστεί στο σημείο εισαγωγής του συρμάτινου οδηγού. Η αυστηρή τήρηση της άσηπτης τεχνικής και η σωστή προετοιμασία του δέρματος μπορεί να ελαχιστοποιήσει τον κίνδυνο μόλυνσης.

3. Αιμάτωμα

Υπάρχει περίπτωση να εμφανιστεί αιμάτωμα ή αιμορραγία στο σημείο εισαγωγής του συρμάτινου οδηγού. Η στενή παρακολούθηση του ασθενούς κατά τη διάρκεια αλλά και κατόπιν της διαδικασίας, ασκώντας κατάλληλη πίεση στο σημείο, μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη του σχηματισμού αιματώματος.

4. Δυσφορία ασθενούς

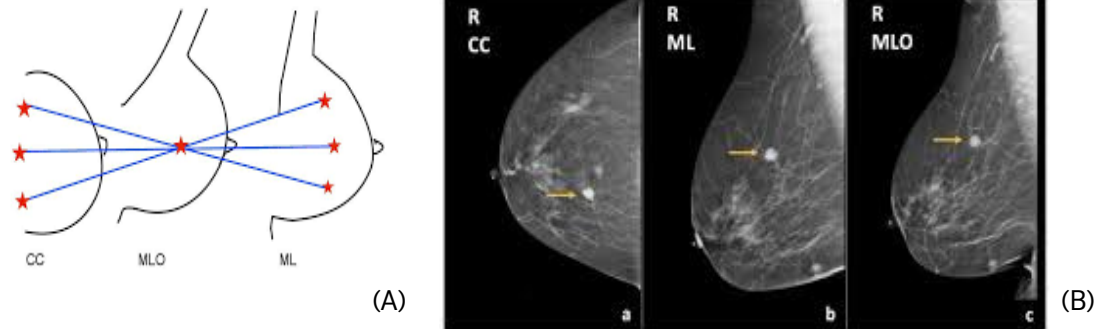
Οι ασθενείς μπορεί να αισθανθούν πόνο ή ενόχληση κατά τη διάρκεια της διαδικασίας τοποθέτησης προεγχειρητικού οδηγού. Η χορήγηση τοπικής αναισθησίας και η παροχή συναισθηματικής υποστήριξης μπορεί να βοηθήσει στην ελαχιστοποίηση της δυσφορίας.

Διαδικασία

Βήμα 1: Προετοιμασία Ασθενούς

- 1.1. Ο τεχνολόγος συστήνεται στον ασθενή και εξηγεί τη διαδικασία με απλά λόγια, αντιμετωπίζοντας τυχόν ανησυχίες ή ερωτήσεις.
- 1.2. Λαμβάνεται συγκατάθεση μετά από ενημέρωση του ασθενή, εξηγώντας τον σκοπό, τα οφέλη και τους πιθανούς κινδύνους της διαδικασίας εντοπισμού σύρματος.
- 1.3. Γίνεται ταυτοποίηση των στοιχείων του ασθενούς.
- 1.4. Συγκεντρώνεται ο απαραίτητος εξοπλισμός, όπως κατάλληλο πίεστρο, μια βελόνα ή συρμάτινος οδηγός, κατάλληλη τοπική αναισθησία, αποστειρωμένα γάντια κλπ.
- 1.5. Πραγματοποιείται μια διαγνωστική μαστογραφία για να εντοπιστεί με ακρίβεια η θέση της ύποπτης βλάβης.

Απαραίτητες λήψεις πριν απο την τοποθέτηση του συρμάτινου οδηγού είναι οι

**Εικόνα 149:**

(A) Θέση ευρήματος σε CC, MLO, και 90° LM or ML – (B) Μέτρηση μικρότερης απόστασης από το δέρμα για την εισαγωγή του συρμάτινου οδηγού.

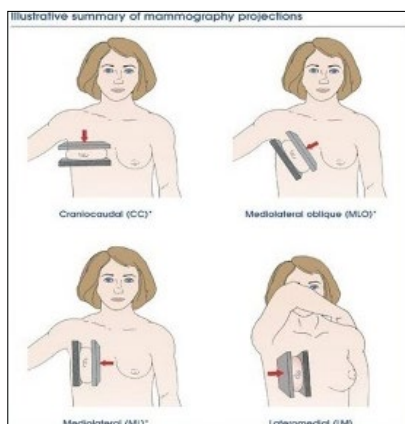
CC και 90° LM ή ML, έτσι ώστε να απεικονίζεται το εύρημα στην πραγματική του θέση (τεταρτημόριο, ώρα) και για να είναι ακριβείς οι μετρήσεις αποστάσεων του ευρήματος από το δέρμα (μετράμε παράλληλα με τον θωρακικό μυ) για να τοποθετήσουμε τον συρμάτινο οδηγό απο την μικρότερη απόσταση (Εικόνα 149).

Εισαγωγή Συρμάτινου Οδηγού σε 2D (2D Localization)

Βήμα 2:

Ο εξεταζόμενος τοποθετείται ανάλογα με τη θέση της βλάβης, διασφαλίζοντας ότι η ύποπτη αλλοίωση είναι προσβάσιμη για τη διαδικασία και με την μικρότερη δυνατή απόσταση από το δέρμα.

2.1. Χρησιμοποιείται πίεστρο κατάλληλο για την τοποθέτηση σύρματος και crosshair ή laser όπως φαίνεται στην εικόνα 151.

**Εικόνα 150:**

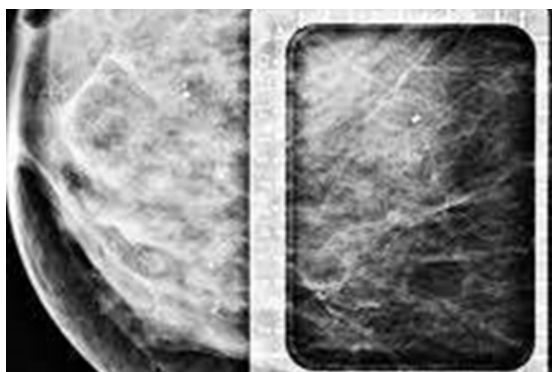
Πιθανές θέσεις τοποθέτησης συρμάτινου οδηγού.



Εικόνα 151: Πίεστρα κατάλληλα για τοποθέτηση συρμάτινου οδηγού.

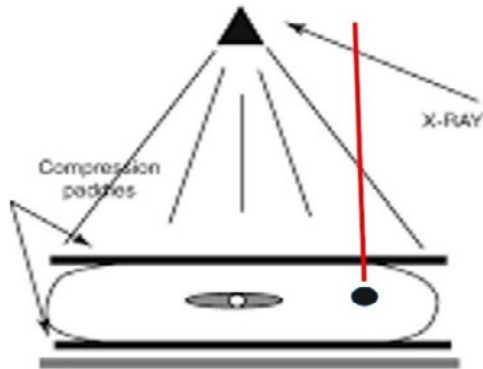
Βήμα 3:

- 3.1. Λαμβάνεται μια λήψη για να καθορισθεί η θέση του ευρήματος στους άξονες x, y. Από την πρώτη λήψη και μετά ο μαστός παραμένει συμπιεσμένος.
- 3.2. Η εικόνα που λαμβάνεται μετά την λήψη, λόγω του ειδικού πίεστρου με αλφαριθμητική διάταξη που χρησιμοποιείται, βοηθάει στην ακριβή τοποθέτηση του συρμάτινου οδηγού σε σχέση με τις 2 συντεταγμένες x, y.
- 3.3. Στην συνέχεια, το δέρμα απολυμαίνεται με αντισηπτικό διάλυμα.
- 3.4. Ο ακτινοδιαγνώστης χορηγεί τοπική αναισθησία για να μουδιάσει την περιοχή γύρω από το σημείο εισαγωγής, χρησιμοποιώντας μια βελόνα μικρής διαμέτρου και κατάλληλη τεχνική αναισθησίας.
- 3.5. Ο ακτινοδιαγνώστης τοποθετεί τον συρμάτινο οδηγό κάθετα στο επίπεδο του ανιχνευτή, στις συντεταγμένες που έχουμε από το πίεστρο και με τη βοήθεια της σκιάς του crosshair. Το αρχικό βάθος της τοποθέτησης της βελόνας καθορίζεται από το πάχος του μαστού μετά την συμπίεση και τις πρώτες μετρήσεις από τις αρχικές CC και 90° ML ή LM λήψεις.



Εικόνα 152 :

Απεικόνιση της θέσης του ευρήματος σε σχέση με το διαβαθμισμένο πίεστρο.

**Εικόνα 153:**

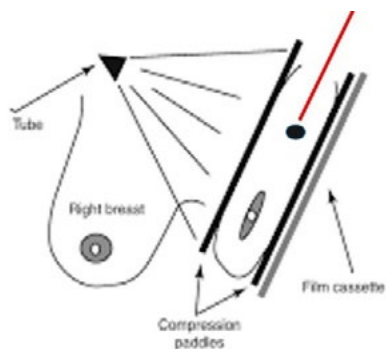
Εισαγωγή του συρμάτινου οδηγού βάση της πρώτης εικόνας.

Βήμα 4:

Λαμβάνεται μια εικόνα για επιβεβαίωση της σωστής κάθετης τοποθέτησης της βελόνας και απεικόνισης του hub αυτής (του πλαστικού μέρους της βελόνας) στην θέση του ευρήματος.

Βήμα 5:

Ο μαστός αποσυμπιέζεται. Τόσο η εξεταζόμενη όσο και ο μαστογράφος τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο ώστε η βελόνα στην επομένη λήψη να είναι παράλληλα με τον ανιχνευτή και το πίεστρο. Η λήψη αυτή θα επιβεβαιώσει την θέση της βελόνας σχετικά με το βάθος αυτής στο εύρημα. Εάν χρειαστεί, η βελόνα θα μετακινηθεί έτσι ώστε η μύτη της να είναι στο κέντρο του ευρήματος.

Βήμα 6:**Εικόνα 154:**

Ο συρμάτινος οδηγός μετά την τοποθέτηση όσο αφορά το βάθος

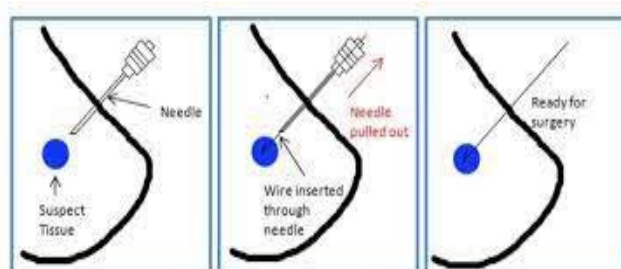


Figure 1: Schematic of needle and wire insertion

Εικόνα 155:

Τοποθέτηση συρμάτινου οδηγού.

Ο γιατρός απελευθερώνει το ειδικό άγκιστρο του συρμάτινου οδηγού και αφαιρεί την βελόνα .

6.1. Ο μαστός αποσυμπιέζεται αργά έτσι ώστε να δοθεί ο απαραίτητος χρόνος στο δέρμα και στο μαστό να επανέλθουν στην φυσιολογική τους κατάσταση, και να μην μετακινηθεί ο συρμάτινος οδηγός από το σημείο ενδιαφέροντος..

Βήμα 7:

Λαμβάνονται λήψεις CC και 90° ML ή LM με κανονικό πίεστρο.

Βήμα 8:

Το σύρμα καλύπτεται με τα κατάλληλα προστατευτικά όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

Στερεοτακτική Τοποθέτηση Συρμάτινου Οδηγού (x, y, z)

Οι μετρήσεις για το εύρημα καθώς και η τοποθέτηση του μαστού για την στερεο-



Εικόνα 156:

Προστατευτικά συρμάτινου οδηγού.

τακτική τοποθέτηση συρμάτινου οδηγού γίνεται με τον ίδιο τρόπο όπως και στην τοποθέτηση με 2D Localization.

Ο εξεταζόμενος τοποθετείται με βάση τη θέση της βλάβης, διασφαλίζοντας ότι η περιοχή ενδιαφέροντος είναι προσβάσιμη για τη διαδικασία και με την μικρότερη δυνατή απόσταση από το δέρμα.

Βήμα 1: Λήψεις

- 1.1. Λαμβάνεται μια λήψη με την λυχνία στις 0° μοίρες (Scout view) για την επιβεβαίωση της θέσης του ευρήματος.
- 1.2. Λαμβάνονται δύο λήψεις με την λυχνία σε +15° & -15° μοίρες. Οι εικόνες αυτές θα μας δώσουν πληροφορίες για τρεις (3) συντεταγμένες. Δηλαδή θα έχουμε πληροφορία και για τον άξονα z, που αφορά το βάθος. Ο ορισμός του στόχου γίνεται μέσω προγράμματος του ίδιου του συστήματος στερεοταξίας. Μετά τον ορισμό του στόχου, το σύστημα προσεγγίζει μηχανικά ή ρομποτικά (αγκώνας συγκράτησης βελόνας) την ακριβή θέση του ευρήματος στους άξονες x, y και z. Ο ακτινοδιαγνώστης τοποθετεί την βελόνα στον αγκώνα συγκράτησης και ακολουθεί επιβεβαίωση της σωστής θέσης της βελόνας με ακόμα ένα ζεύγος εικόνων +15° & -15° μοιρών.

Βήμα 2: Ο συρμάτινος οδηγός απελευθερώνεται και αφαιρείται η βελόνα.

Βήμα 3: Ο μαστός αποσυμπιέζεται αργά.

Βήμα 4: Το σύρμα καλύπτεται με καταλληλα προστατευτικά.

Βήμα 5: Λαμβάνονται άλλες δυο 2D λήψεις, σε CC και 90° ML ή LM.

Επεμβατικές διαδικασίες που πραγματοποιούνται σε κέντρο μαστού:

- **Παρακέντηση μαστού με μικρή βελόνα – Fine Needle Aspiration (FNA)/Fine Needle Biopsy (FNB)**

Η παρακέντηση του μαστού με λεπτή βελόνα (~18G) είναι μια ελάχιστα επεμβατική διαδικασία η οποία αναρροφά υγρό ή κύτταρα από μια συμπαγή ή κυστική βλάβη

του μαστού. Χρησιμοποιείται, μια πολύ λεπτή βελόνα η οποία αναρροφά μικρή ποσότητα υγρού ή κυττάρων κι αποστέλλεται στο κυτταρολογικό εργαστήριο προκειμένου να εξεταστεί η φύση της αλλοίωσης που παρακεντήθηκε.

- **Καθοδηγούμενη Βιοψία Μαστού – Core Biopsy**

Με την τεχνική της Core Biopsy γίνεται λήψη τεμαχίων ιστού (ιστολογικό υλικό) από μια ύποπτη περιοχή η οποία ανιχνεύεται υπερηχογραφικά. Τα δείγματα αποστέλλονται στο παθολογοανατομικό εργαστήριο για ιστολογική εξέταση. Για τη διαδικασία αυτή χρησιμοποιείται βελόνα διαμέτρου 14G ή 16G.

- **Στερεοτακτική Βιοψία**

Η στερεοτακτική βιοψία με κόπτουσα βελόνα και αναρρόφηση κενού (VAB) είναι μια ελάχιστα επεμβατική πράξη με την οποία πραγματοποιείται λήψη ιστού από μια μαστογραφικά εντοπιζόμενη βλάβη. Πραγματοποιείται υπό μαστογραφική καθοδήγηση με τον εξεταζόμενο σε καθιστή ή πρηνή θέση, σε ειδική καρέκλα ή κρεβάτι βιοψιών, με χορήγηση τοπικής αναισθησίας και απαιτεί εξειδικευμένο ιατρικό εξοπλισμό. Οι βελόνες που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι από 7G έως 11G ανάλογα το περιστατικό. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι αντίστοιχη με την στερεοτακτική τοποθέτηση συρμάτινου οδηγού.

- **Χειρουργική Βιοψία**

Η χειρουργική βιοψία συστήνεται για την αφαίρεση ενός ύποπτου ευρήματος στον μαστό από τον χειρουργό μαστού, σε περίπτωση που δεν είναι εφικτή η βιοψία με κόπτουσα βελόνα (με core biopsy ή στερεοτακτικά), ή γιατί τα αποτελέσματα δεν είναι τα αναμενόμενα (ατυπία).

- **Ουκεκτομή**

Στην ουκεκτομή αφαιρείται μόνο ένα τμήμα του αδένου μαζί με υγιή περιβάλλοντα ιστό ώστε να εξασφαλισθεί η πλήρης εξαίρεση της (δηλ. με υγιή ή καθαρά όρια).

- **Μαστεκτομή**

Η μαστεκτομή είναι η επέμβαση αφαίρεσης όλου του μαζικού αδένα. Υπάρχουν διάφοροι τύποι μαστεκτομής όπως απλή, η μαστεκτομή με διατήρηση του δέρματος και η μαστεκτομή με διατήρηση του δέρματος και της άλω ή με διατήρηση του δέρματος, της θηλής και της άλω.

Τα τελευταία χρόνια ο καρκίνος του μαστού είναι ο πιο διαδεδομένος καρκίνος μετά τον καρκίνο του πνεύμονα και ο κύριος λόγος θνησιμότητας στις γυναίκες με τα πιο πολλά περιστατικά να καταγράφονται σε Ευρώπη και Αμερική ^[74, 75].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΗΣ ΑΝΤΙΘΕΣΗΣ CONTRAST ENHANCED MAMMOGRAPHY (CEM)

Τα τελευταία χρόνια ο καρκίνος του μαστού είναι ο πιο διαδεδομένος τύπος καρκίνου μετά απ' αυτόν του πνεύμονα κι ο κύριος λόγος θνησιμότητας στις γυναίκες με τα πιο πολλά περιστατικά να καταγράφονται σε Ευρώπη και Αμερική^[74, 75].

Ο μαστικός αδένας αποτελείται απο τρεις βασικούς ιστούς, τον αδενικό ιστό, τον διάμεσο συνδετικό ιστό και τον λιπώδη ιστό. Η διαφορετική αναλογία των τριών αυτών ιστών ορίζει και την πυκνότητα των μαστών. Συνήθως η μεγαλύτερη αναλογία σε ινώδη στοιχεία και αδενικό ιστό σε σχέση με τον λιπώδη ιστό, είναι ένδειξη πυκνού μαστού.

Η ψηφιακή μαστογραφία πλήρους πεδίου (FFDM) παραμένει μέχρι σήμερα η κύρια απεικονιστική μέθοδος για τον καρκίνο του μαστού και άλλες παθήσεις. Ο ρόλος της είναι κεντρικός στην κλινική πράξη αλλά και στα προγράμματα προσυμπτωματικού ελέγχου καθώς παρέχει πληροφορίες για την μορφολογία του μαστού, δηλαδή την ύπαρξη αλλοιώσεων και ποιό είναι το μέγεθος, το σχήμα αλλά και το περίγραμμα των αλλοιώσεων αυτών ^[76].

Ωστόσο, σε γυναίκες με πυκνό μαστό, η ψηφιακή μαστογραφία είναι λιγότερο ακριβής μιας και δεν παρέχει πληροφορίες για την αγγείωση και τις μοριακές διαφορές μεταξύ των πυκνών και των πολύ πυκνών ιστών του μαστικού αδένα, οι οποίοι μπορούν να εξηγήσουν τους υποκείμενους βιολογικούς λόγους για την ανάπτυξη του καρκίνου του μαστού ^[77].

Πολλές συμπληρωματικές τεχνολογίες όπως η ψηφιακή τομοσύνθεση, ο υπέρηχος μαστού και η μαγνητική τομογραφία μαστού έχουν προταθεί για την επίλυση αυτού του προβλήματος, με την τελευταία να δίνει τις αυτές τις συνδυαστικές πληροφορίες αλλά παράλληλα να θεωρείται μια εξέταση χρονοβόρα, με υψηλό κόστος και όχι πάντα εύκολα διαθέσιμη και ανεκτή απο τον εξεταζόμενο.

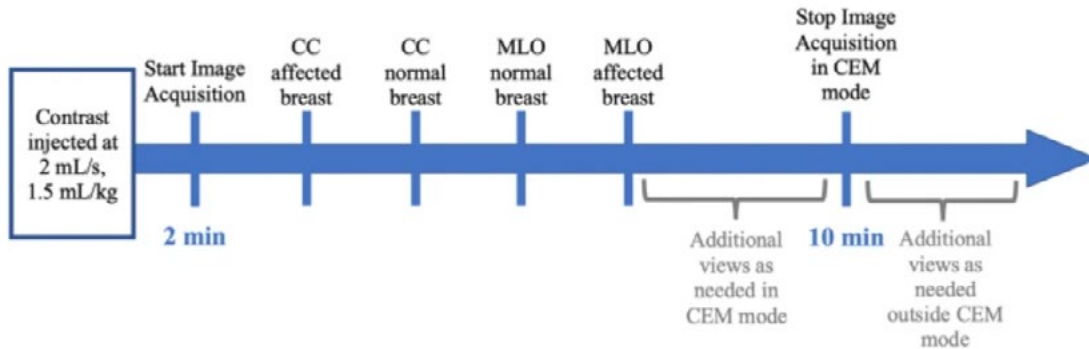
Η μαστογραφία με σκιαγραφικό (Contrast-Enhanced Mammography – CEM) έχει αναδειχθεί τα τελευταία χρόνια ως μια εναλλακτική λύση στην μαγνητική τομογραφία μαστού, η οποία μπορεί να αυξήσει την αγγειακή απεικόνιση μειώνοντας τον χρόνο αλλά και το κόστος της εξέτασης ^[78]. Θεωρείται μια πολλά υποσχόμενη μέθοδος απεικόνι-

σης η οποία χρησιμοποιεί ιωδιούχο σκιαγραφικό, το οποίο εγχύεται σε μια περιφερική φλέβα, για την ανίχνευση της αγγείωσης του όγκου. Ο Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής (FDA) ενέκρινε το 2011 την χρήση σκιαγραφικού μέσου στην μαστογραφία ως συμπληρωματική εξέταση στην ψηφιακή πλήρους πεδίου μαστογραφία. Η ψηφιακή μαστογραφία με έγχυση σκιαγραφικού έχει επιδείξει ανώτερη απόδοση ιδιαίτερα σε γυναίκες με πυκνό μαστό όπου παρατηρείται μείωση της ευαισθησίας της τάξεως του 81.5%-87.0% με την χρήση της τυπικής ψηφιακής μαστογραφίας και του συνδυασμού της με υπερηχογράφημα ^[79].

Τεχνική και Διαδικασία Μαστογραφίας με χρήση Σκιαγραφικού Μέσου

Η τεχνική της μαστογραφίας με σκιαγραφικό έχει εξελιχθεί με την πάροδο του χρόνου. Πρώτη φορά εισήχθη το 1985 με την μορφή αφαιρετικής αγγειογραφίας μαστού. Σκοπός ήταν να διαχωριστούν οι καλοήθειες από τις κακοήθειες βλάβες για να αποφευχθεί η χειρουργική βιοψία ^[80].

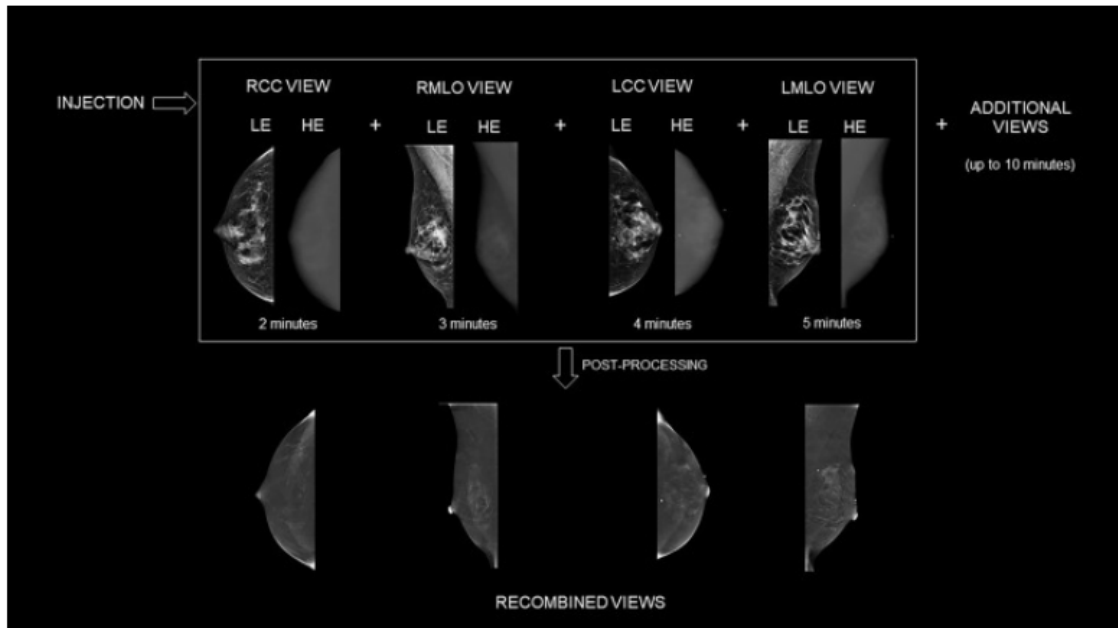
Πλέον εκτελείται με την χρήση ενός τυπικού συστήματος μαστογραφίας το οποίο περιλαμβάνει φίλτρα από χαλκό (Cu) ή τιτάνιο (Ti) στην άνοδο της λυχνίας και πρόσθετο λογισμικό με σκοπό την διπλοενεργειακή απεικόνιση (χαμηλή ενέργεια – Low Energy (LE) και υψηλή ενέργεια – High Energy (HE)). Η αναφερόμενη ευαισθησία (sensitivity) προσεγγίζει το 93-98% και η ειδικότητα (specificity) είναι μεγαλύτερη του 90% για την ανίχνευση του καρκίνου του μαστού, με απόδοση η οποία συγκρίνεται με αυτή της μαγνητικής τομογραφίας μαστού ^[81]. Πριν από την απεικονιστική εξέταση, η εξεταζόμενη τοποθετείται κατά τον ίδιο τρόπο όπως και για μια ψηφιακή μαστογραφία. Στην συνέχεια, χορηγείται ενδοφλεβίως στην εξεταζόμενη ιωδιούχο σκιαγραφικό έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η οπτικοποίηση περιοχών πρόσληψής του, οι οποίες μπορεί να σχετίζονται με την ανάπτυξη ενός όγκου. Συνήθως, η συνιστώμενη δόση είναι 1.5ml/kg σωματικού βάρους ασθενούς με ρυθμό 3mL/sec. Απαιτείται ειδική εκπαίδευση του ατόμου που θα τοποθετήσει την IV γραμμή με σκοπό την σωστή επιλογή θέσης και διαμέτρου του αγγειοκαθετήρα. Δύο λεπτά (2') μετά την χορήγηση του σκιαγραφικού, ο μαστός συμπιέζεται και λαμβάνονται αμφοτερόπλευρες κεφαλο-ουραίες (CC) και μεσο-πλάγιες λοξές (MLO) προβολές υψηλής και χαμηλής ενέργειας. Η απεικόνιση χαμηλής ενέργειας εκτελείται με τάση



Εικόνα 157: Πρότοκο που ακολουθείται κατά την διάρκεια μαστογραφίας με χρήση σκιαγραφικού ^[82].

της λυχνίας απο 23-35kVp και της υψηλής ενέργειας με τάση 44-49 kVp. Ο συνολικός χρόνος που απαιτείται για την εκτέλεση της εξέτασης είναι γύρω στα 10 λεπτά (Εικόνα 157). Μπορεί να χρειαστεί να γίνει λήψη επιπρόσθετων εικόνων κατά την διάρκεια της χρήσης σκιαγραφικού μέσου ή μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας. Η φωτοηλεκτρική αλληλεπίδραση είναι το κύριο φαινόμενο κατά την χορήγηση της χρήσης ιωδίου και εξαρτάται απο την ενέργεια της δέσμης των φωτονίων, τον ατομικό αριθμό του υλικού αλλά και της k-αιχμής του, της ενέργειας δηλαδή ενός φωτονίου που μπορεί να απελευθερώσει ένα φωτοηλεκτρόνιο απο την K-στιβάδα. Η απορρόφηση των ακτίνων X στην k-αιχμή του ιωδίου (33,2keV) αυξάνεται απότομα (μεγάλος συντελεστής εξασθένησης) και είναι αυτή η ενέργεια η οποία αξιοποιείται όταν το ιώδιο χρησιμοποιείται ως σκιαγραφικό μέσο μιας και εμπίπτει στην μέση ενέργεια των ακτίνων X στη μαστογραφία ^[83]. Οι εικόνες χαμηλής ενέργειας αποκτούνται πρώτες, φαίνονται πανομοιότυπες με αυτές της δισδιάστατης ψηφιακής πλήρους πεδίου μαστογραφίας (2D FFDM) και έχει αποδειχθεί ότι δεν είναι κατώτερες απο αυτές ^[84].

Η προβολή εικόνας υψηλής ενέργειας αποκτάται σε δεύτερο χρόνο και εκτελείται πάνω απο την k-αιχμή του ιωδίου. Σε αυτή την περίπτωση τα εισερχόμενα φωτόνια (44-49keV) προκαλούν την εκτόξευση ενός ηλεκτρονίου απο την εσωτερική στοιβάδα ενός ατόμου ιωδίου, προκαλώντας την εξασθένησή του. Η συγκέντρωση του σκιαγραφικού στον μεσοκυττάριο χώρο του όγκου, θα ενισχύσει την διαφορά μεταξύ μαστικού ιστού και όγκου. Οι πληροφορίες που συλλέγονται δεν είναι απευθείας ορατές (δεν είναι διαγνωστική η εικόνα) και για αυτόν τον λόγο είναι αναγκαία η μετεπεξεργασία της. Οι τελικές ανακατασκευασμένες εικόνες που θα



Εικόνα 158:

Παράδειγμα λήψεων εικόνων μαστογραφίας με χρήση σκιαγραφικού μέσου. Ανασυνδιασμένες εικόνες χαμηλής και υψηλής ενέργειας για κάθε μια από τις τέσσερις (4) βασικές λήψεις κατόπιν της μετεπεξεργασίας και της ανακατασκευής ^[85].

πάρουμε είναι ανασυνδιασμένες εικόνες (recombined images) χαμηλής και υψηλής ενέργειας οι οποίες θα μας δείξουν περιοχές αυξημένης αντίθεσης (πρόσληψης ιωδίου) (**Εικόνα 158**).

Κλινικές Εφαρμογές

Καθώς τα τελευταία χρόνια η μαστογραφία με σκιαγραφικό γίνεται μια όλο και πιο διαδεδομένη μέθοδος με εκθετική πορεία, το φάσμα των κλινικών εφαρμογών είναι αρκετά ευρύ με ισχυρές ενδείξεις υψηλής διαγνωστικής απόδοσης στην ανίχνευση του καρκίνου του μαστού. Μάλιστα από τα στοιχεία που προκύπτουν, εκτός του ότι βασίζεται σε παρόμοιες αρχές όπως η μαγνητική τομογραφία μαστού, αποδεικνύεται και η συγκριτική απόδοσή της στην ευαισθησία (sensitivity) με λιγότερα ψευδώς θετικά ποσοστά ^[82, 86].

Μερικές από τις πιθανές κλινικές εφαρμογές της μαστογραφίας με σκιαγραφικό είναι σε περιπτώσεις ασαφών ευρυμάτων μετά από την προληπτική μαστογραφία, για την αξιολόγηση συμπτωματικού ασθενούς, για την προεγχειρητική εκτίμηση της νόσου, για την παρακολούθηση της νεοεπιχειρητικής θεραπείας, για την αξιολόγηση

μετά την θεραπεία και για τον έλεγχο σε ασθενείς μεσαίου και υψηλού κινδύνου [79]. Καθώς η μαστογραφία με σκιαγραφικό έχει χρησιμοποιηθεί κυρίως για διαγνωστικούς λόγους, παραμένει να προσδιορισθεί ο ρόλος της στον προσυμπτωματικό έλεγχο. Παρόλο που αρκετοί ασθενείς επωφελούνται από τον έλεγχο με μαγνητική τομογραφία μαστού, το CEM μπορεί να είναι μια εναλλακτική λύση για ασθενείς που δεν μπορούν να υποβληθούν σε μαγνητική τομογραφία. Σαφώς, όπως και σε κάθε πρόγραμμα προσυμπτωματικού ελέγχου, οι πιθανοί κίνδυνοι της μαστογραφίας με σκιαγραφικό θα πρέπει να σταθμιστούν σε σχέση με τα οφέλη. Υπάρχουν αρκετές μελέτες που αξιολογούν τη χρήση του σκιαγραφικού στην μαστογραφία στον προσυμπτωματικό έλεγχο [87-89].

Θα πρέπει να τονίσουμε ότι καθώς πλέον έχει τεκμηριωθεί το γεγονός ότι ο πυκνός μαστός αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης του καρκίνου του μαστού, οι γυναίκες που ανήκουν σε αυτές τις κατηγορίες θα πρέπει να υποβάλλονται σε συμπληρωματικές εξετάσεις. Το κύριο πλεονέκτημα της μαστογραφίας με σκιαγραφικό είναι ότι δεν περιορίζεται από την πυκνότητα του μαστού και μπορεί να οδηγήσει σε μια πιο εξατομικευμένη προσέγγιση στον προσυμπτωματικό έλεγχο.

Πρόσφατα, συγκεκριμένα το 2022, το Αμερικάνικο Κολλέγιο Ακτινολογίας (ACR) ανέπτυξε ένα λεξικό για τη χρήση του σκιαγραφικού στην μαστογραφία και το δημοσίευσε ως συμπληρωματικό στον ήδη υπάρχοντα διεθνή κώδικα επικοινωνίας ACR BI-RADS Mammography 2013, όπου πλέον όλες οι ειδικότητες που ασχολούνται με τον καρκίνο του μαστού θα μπορούν να επικοινωνούν με τυποποιημένο κώδικα για τα ευρήματα μετά την χρήση του σκιαγραφικού είτε για τις εικόνες χαμηλής ενέργειας που χρησιμοποιούνται ως τυπικές μαστογραφίες, είτε για τις εικόνες ανασύνθεσης ή για τον συνδυασμό εικόνων χαμηλών ενεργειών και των εικόνων ανασύνθεσης με σκοπό να γίνεται αντιληπτή η μορφολογία των ασυμμετριών στις εικόνες μαστογραφίας με σκιαγραφικό [90].

Περιορισμοί

Ανεπιθύμητες παρενέργειες:

Έχουν αναφερθεί ορισμένες ανεπιθύμητες παρενέργειες με οξεία ή και ήπια εμφάνιση οι οποίες σχετίζονται με την χρήση του σκιαγραφικού. Μερικές από αυτές

είναι η νεφροπάθεια, η εξαγγείωση, η κνίδωση, η εμφάνιση δερματικού οιδήματος, βρογχοσπασμού αλλά και υποξίας και καταπληξίας. Επίσης λόγω της χορήγησης σκιαγραφικού μέσου, υπάρχει πιθανότητα να εμφανιστούν ήπιες φυσιολογικές αντιδράσεις όπως ναυτία, έξαψη και ζάλη. Κάποια σοβαρά συμπτώματα φυσιολογικού χαρακτήρα μπορεί να είναι η αρρυθμία, επιληπτικές και υπερτασικές κρίσεις ^[91]. Συνιστάται η αποφυγή χορήγησης σκιαγραφικού σε έγκυες γυναίκες για την αποφυγή δημιουργίας εμβρυϊκού θυροειδούς. Σε όλες τις περιπτώσεις που θα υπάρξει παραπομπή μαστογραφίας με χρήση σκιαγραφικού, θα πρέπει να γίνεται λήψη πλήρους ιατρικού ιστορικού από τον επαγγελματία υγείας.

Ακτινοβολία:

Η ψηφιακή μαστογραφία με χρήση σκιαγραφικού μέσου έχει ελαφρώς αυξημένη δόση ακτινοβολίας σε σύγκριση με την τυπική ψηφιακή μαστογραφία, αν και παραμένει κάτω από τα όρια δόσης σύμφωνα με τις οδηγίες του νόμου για τα πρότυπα ποιότητας της εικόνας της μαστογραφίας (Mammography Quality Standards Act). Η εκτιμώμενη αύξηση της δόσης κυμαίνεται μεταξύ 20% και 80% ανάλογα με το πάχος και την πυκνότητα του μαστού, αλλά και τον κατασκευαστή-προμηθευτή ^[92, 93]. Ωστόσο, παρόλο που δεν εμπίπτει σημαντική αύξηση κινδύνου συσχετισμένου με την ακτινοβολία, αυτή η αυξημένη δόση ακτινοβολίας μπορεί να είναι κλινικά σημαντική μεταξύ νεαρών ασθενών υψηλού κινδύνου, όπως φορείς του γονιδίου BRCA1, στους οποίους μελέτες έχουν δείξει αυξημένη χρωμοσωμική ακτινοευαισθησία και υψηλότερο κίνδυνο καρκίνου του μαστού από έκθεση σε ακτινοβολία ^[94].

Οι συνεχείς βελτιώσεις και αναβαθμίσεις του εξοπλισμού καταλήγουν τελικά σε μειωμένες δόσεις ακτινοβολίας κατά την χρήση σκιαγραφικού στην μαστογραφία. Όπως και στις παραδοσιακές πρακτικές μαστογραφίας, έτσι και με ένα σύστημα με σκιαγραφικό θα πρέπει να εκτελούνται καθημερινές και εβδομαδιαίες πρακτικές ποιοτικού ελέγχου έτσι ώστε να διασφαλίζεται η συνέπεια λειτουργίας του συστήματος και να προλαμβάνονται τεχνικά σφάλματα τα οποία μπορεί να σχετίζονται με την βαθμονόμηση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΙΚΟΝΑΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (QA)

Η ποιότητα της εικόνας σε μια μαστογραφία είναι το A και το Ω για την αποτελεσματικότερη διάγνωση. Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα είναι:

- 1- Η παλαιότητα του συστήματος. Όσο πιο παλιό είναι ένα σύστημα τόσο η ποιότητα εικόνας που αποδίδει μειώνεται. Αυτό συμβαίνει κυρίως στην παλαιότητα των εξαρτημάτων και των υλικών στην ακτινολογική λυχνία και τον ψηφιακό ανιχνευτή όπου η επιμετάλλωση των υλικών δεν αποδίδει το ίδιο όπως στα καινούρια συστήματα.
- 2- Η ποιότητα της δέσμης της ακτίνας X . Η ποιότητα της δέσμης είναι η συνάρτηση μια σειράς παραγόντων όπως ο χρόνος (s), τα φίλτρα εξόδου, η τάση (kV), τα στοιχεία (mA), που συνθέτουν την βέλτιστη ακτινοβολία X για την κάθε λήψη ξεχωριστά. Αυτοί οι παράγοντες ρυθμίζονται και βαθμονομούνται από το ειδικά καταρτισμένο τεχνικό προσωπικό της κατασκευάστριας εταιρείας.
- 3- Η αντίθεση και η οξύτητα στην εικόνα παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στο τελικό αποτέλεσμα. Η βέλτιστη αντίθεση και οξύτητα επιτυγχάνεται μετά την λήψη του μαστού η οποία στα σύγχρονα ψηφιακά συστήματα γίνεται αυτόματα από το λογισμικό του συστήματος
- 4- Ο θόρυβος, εσωτερικός και εξωτερικός, επηρεάζει σημαντικά τη καθαρότητα σε μία εικόνα. Εξωτερικός θόρυβος μπορεί να θεωρηθεί μία πηγή ενέργειας, μία μονάδα H/M παλμών κλ. Ένα ρεαλιστικό πρόβλημα εξωτερικού θορύβου μπορεί να χαρακτηριστεί η εγκατάσταση ενός ψηφιακού συστήματος μαστογραφίας όμορα με φρεάτιο ανελκυστήρα ή με ένα μαγνητικό τομογράφο ή ένα σύστημα κεραιών ψηφιακών σημάτων κοντά στην μονάδα. Εσωτερικός θόρυβος θεωρείται βλάβη στο σύστημα και πρέπει να γίνει επισήμανση στην εταιρεία του συστήματος για να επιληφθούν του θέματος.



Εικόνα 159: Ομοιογενές ομοίωμα ποιοτικού ελέγχου

Η βέλτιστη ποιότητα της εικόνας επιτυγχάνεται έπειτα από βαθμονόμηση του ψηφιακού συστήματος που πραγματοποιείται από ειδικά καταρτισμένο και εκπαιδευμένο τεχνικό προσωπικό με ειδικά βαθμονομημένα όργανα μέτρησης δόσης, τάσης, ρεύματος κτλ. για τη γεννήτρια, την ακτινολογική λυχνία και τον ψηφιακό ανιχνευτή. Ο ποιοτικός έλεγχος της εικόνας πραγματοποιείται είτε από το τεχνικό προσωπικό κατά τη διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και ελέγχου του συστήματος (συνήθως περιοδικές συντηρήσεις γίνονται ανά 6 μήνες ή 1 χρόνο) είτε εβδομαδιαία από το προσωπικό που χειρίζεται το σύστημα. Ο ποιοτικός έλεγχος περιλαμβάνει μία σειρά από τεστ που δείχνουν στο χρήστη με αριθμητικές τιμές και όρια αν έχει μεταβληθεί κάποια παράμετρος και χρειάζεται βαθμονόμηση εκ νέου. Τα κυριότερα σημεία ελέγχου της ποιότητας της εικόνας είναι:

Flat Field Test: Έλεγχος ομοιογένειας της εικόνας. Σε αυτό το τεστ και με τη χρήση ειδικού επίπεδου ομοιογενούς ομοιώματος πραγματοποιείται ο έλεγχος της ομοιογένειας της εικόνας, δηλαδή ανιχνεύεται η ίδια απόδοση σε τόνους του γκρι σε όλα τα pixels καθολικά στον ψηφιακό ανιχνευτή

Spatial Resolution: Χωρική ανάλυση και διακριτική ικανότητα. Επιτυγχάνεται με ειδικό ομοίωμα για την πιστότητα της διακριτικής ικανότητας που μπορεί να αποδώσει το σύστημα. Όλες οι μετρήσεις λαμβάνονται από δύο λήψεις σε συγκεκριμέ-

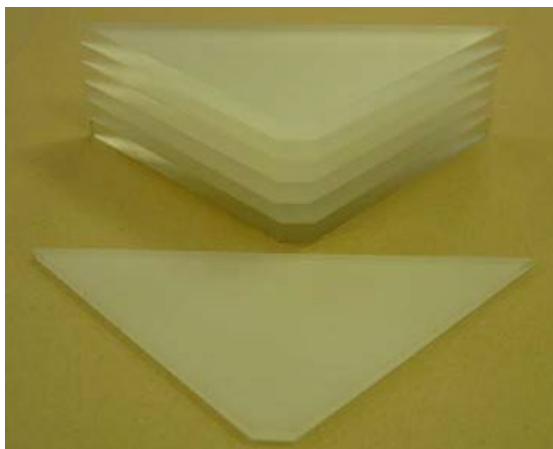


Εικόνα 160: Ομοίωμα για ποιοτικό έλεγχο διακριτικής ικανότητας

νες συνθήκες kV και mAs. Στη πρώτη λήψη διαμορφώνεται η συνάρτηση μεταφοράς διαμόρφωσης (MTF, Modulation Transfer Function), η ανάλυση μη ομοιομορφίας (Resolution non Uniformity) και η αντίθεση υπολογίζονται αυτόματα στην πρώτη εικόνα. Η απόσταση του θωρακικού τοιχώματος υπολογίζεται επίσης στην πρώτη λήψη. Η Κβαντική Ανιχνευτική Απόδοση (Detective Quantum Efficiency, DQE) υπολογίζεται αυτόματα από τις δύο εικόνες και χρησιμοποιεί επίσης τις μετρήσεις της Συνάρτησης Μεταφοράς Διαμόρφωσης (MTF) και της βαθμονόμησης του Συντελεστή Μετατροπής (Conversion Factor Measurement CF) που έχουν ήδη βαθμονομηθεί από το τεχνικό προσωπικό.

Αναλογία σήματος προς θόρυβο (signal to noise ration | SNR): μετρήσιμη μονάδα τα decibel (dB), μας δίνει τον λόγο της ποιότητας του ωφέλιμου σήματος σε μία εικόνα ως προς το παραγόμενο θόρυβο.

AEC Automatic Exposure Control: Έλεγχος αυτόματης έκθεσης. Χρησιμοποιούνται ομοιογενή ομοιώματα πλέξιγκλας που προσομοιάζουν στο μαστό και τοποθετώντας τα σε διάφορα πάχη (συνήθεις τιμές είναι από 2,5 μέχρι 6εκ.) πραγματοποιείται λήψη με χρήση επιλογής αυτόματων στοιχείων για τον έλεγχο της σωστής επιλογής καμπύλης και στοιχείων από το λογισμικό του συστήματος.



Εικόνα 161: Ομοιώματα πλέξιγκλας



Εικόνα 162: Ομοίωμα μαστού ACR

ACR test: Κλινική εξέταση κατά την οποία ο Τ.Α.Α. τοποθετεί ένα ομοίωμα που προσομοιάζει τους πιθανούς καρκινικούς ιστούς που μπορεί να εμφανιστούν σε μαστό, έπειτα από τη λήψη χρησιμοποιείται η τεχνική αμαύρωσης για να εκθέσει όσα περισσότερα ευρήματα μπορεί.

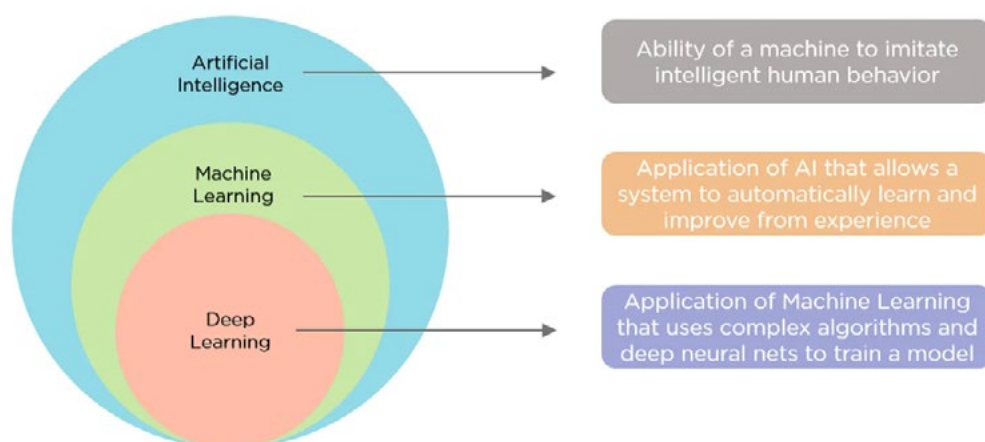
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΒΟΗΘΟΥΜΕΝΗΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ (CAD)

Η ανίχνευση και η διάγνωση του καρκίνου του μαστού είναι ένα περίπλοκο και ορισμένες φορές, όχι τόσο εύκολο κλινικό πρόβλημα. Ο συνδυασμός της επισκόπησης ενός μεγάλου αριθμού περιπτώσεων, όπως στα προγράμματα προσυμπτωματικού ελέγχου, της κόπωσης του ακτινοδιαγνώστη, της σύνθετης δομής του ίδιου του μαστού αλλά και της λεπτής φύσεως ορισμένων χαρακτηριστικών παρατήρησης της νόσου, μπορεί να οδηγήσουν σε ψευδώς αρνητικές μαστογραφίες.

Βελτιωμένα μοντέλα αξιολόγησης του καρκίνου του μαστού έχουν τη δυνατότητα να επιτρέψουν εξατομικευμένες στρατηγικές προσυμπτωματικού ελέγχου με όφελος την έγκαιρη ανίχνευσή του και καλύτερα αποτελέσματα στα ήδη υπάρχουν προγράμματα προσυμπτωματικού ελέγχου. Με την ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη η τεχνητή νοημοσύνη έχει επεκτείνει την αξία της απεικόνισης με μοντέλα πρόβλεψης. Κατα συνέπεια, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τεχνικές απεικόνισης με τεχνητή νοημοσύνη οδήγησαν σε πολλά υποσχόμενα εργαλεία για ακριβή προγράμματα προσυμπτωματικού ελέγχου.

Τα συστήματα υποβοηθούμενης διάγνωσης με χρήση υπολογιστή (CAD) χρησιμοποιούν είτε μηχανική μάθηση (Machine Learning – ML) ή βαθιά μάθηση (Deep Learning – DL) τα οποία και τα δυο είναι υποσύνολα της τεχνητής νοημοσύνης (**Εικόνα 163**).



Εικόνα 163: Βασικές διαφορές τεχνητής νοημοσύνης, μηχανικής μάθησης (ML) και βαθιάς μάθησης (DL) ¹⁹⁵¹.

Interpretive AI	Non-Interpretive AI
Cancer Detection	Cancer Risk Assessment
Decision Support	Density Quantification
Response to Neoadjuvant Therapy	Workflow Triage
	Image Enhancement
	Image Quality Assessment

Εικόνα 164: Πιθανές εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στην απεικόνιση μαστού ¹⁹⁶.

Όλα τα συστήματα CAD είναι ιδιαίτερα εξελιγμένα αλλά δεν μπορούν σε καμία περίπτωση να αντικαταστήσουν την κρίση του ακτινοδιαγνώστη. Η κύρια χρήση τους προορίζεται ως βοήθημα στην ανίχνευση (μικρότερο ποσοστό ψευδών αρνητικών) και όχι ως ερμηνευτικό εργαλείο. Ωστόσο, υπάρχουν και πολλές ερμηνευτικές εφαρμογές για την τεχνητή νοημοσύνη στην απεικόνιση μαστού, συμπεριλαμβανομένης της εκτίμησης κινδύνου, της ποσοτικοποίησης της πυκνότητας του μαστού, της ροή των εργασιών, της αξιολόγησης, της αξιολόγησης στην ανταπόκριση της νεοεπιχειρητικής χημειοθεραπείας αλλά και της βελτίωσης της εικόνας (**Εικόνα 164**).

Το τυποποιημένο και δομημένο σύστημα λεξικού και ορολογίας, αναφοράς, ταξινόμησης, επικοινωνίας και ιατρικού ελέγχου BI-RADS, μπορεί να υποστηρίξει εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στην απεικόνιση μαστού δημιουργώντας μια προκαθορισμένη μεθοδολογία και ένα πλαίσιο για την ερμηνεία και χαρτογράφηση των αποτελεσμάτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Μαρκόπουλος, “Εγχειρίδιο: καλοήθειες και κακοήθειες παθήσεις του μαστού”, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, Αθήνα 2007.
2. Hogg P., Kelly J. & Mercer C., “Digital Mammography. A Holistic Approach”, Springer International Publishing, Switzerland 2015.
3. Κελλαρτζής Δ. και συν., “Ανατομία, φυσιολογική διάπλαση και διαταραχές της ανάπτυξης των μαστών”. Ελληνική Μαιευτική και Γυναικολογία, 2009; 21(2): 115-121.
4. Πινακίδης Μ. & Μπουτής, Λ., “Καρκίνος μαστού”, Εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 1993.
5. Bistoni G. and Farhadi J., “Anatomy and Physiology of the Breast. In: Plastic and Reconstructive Surgery. Approaches and Techniques”, 1st ed. s.l.:Wiley Blackwell 2015, pp. 479-485.
5. Kahle W. et al, “Εγχειρίδιο ανατομικής του ανθρώπου με έγχρωμο άτλαντα”, Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας, Germany 1984.
6. Sandberg, M., “Contralateral Breast Cancer -Risk and Prognosis”, Karolinska Institutet, Stockholm 2012.
7. Biology Forums, n.d. Biology Forums Study force. [Online].
8. Miller L., “Mammography Positioning Guidebook”, 2nd Edition ed. s.l.:Mammography Educators, 2015.
9. Παπανικολάου Ν., “Μαστολογία”. Θεσσαλονίκη, 1989.
10. Μαζούκα Λ., Μανδρέκας Α. και Μπαρμπούνης Β., “ Σύγχρονη Μαστολογία”, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, Αθήνα 2007.
11. Κατσώχης Κ. και συν., “Χειρουργικές Παθήσεις Μαστού”, Εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη 2000.
12. Tahir M. T. & Shamsudeen, S., 2022. Mastalgia. [Online]
13. Dr. Chen Lee, Montreal Plastic Surgeon, 2023. Breast Lift Surgery. [Online]
14. Sweeny R.J. et al., “A review of mammographic positioning image quality criteria for the craniocaudal projection”, Brit J Rad 2017; 91(1082).
15. Tatar A., 2019. SlidePlayer. [Online]
16. International Agency for Research on Cancer, 2023. Atlas of breast cancer early detection - Interpreting the abnormal mammogram. [Online]
16. Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer, ICRF Cancer Epidemiology Unit, Radcliffe Infirmary, Oxford, UK.

17. Kharazami E. et al., "Effect of multiplicity, laterality, and age at onset of breast cancer on familial risk of breast cancer: a nationwide prospective cohort study", *Breast Cancer Res Treat.* 2014; 185-192.
18. Mukama T. et al., "Familial risk of breast cancer by dynamic, accumulative, and static definitions of family history", *Cancer* 2020; 126(12):2837-2848.
19. Braithwaite D. et al., "Family History and Breast Cancer Risk Among Older Women in the Breast Cancer Surveillance Consortium Cohort", *JAMA Intern Medicine* 2018; 178(4): 494-501.
20. National Institute for Health and Care Excellence, 2019. *Familial breast cancer: classification, care and managing breast cancer and related risks in people with a family history of breast cancer - Clinical Guideline.* [Online]
21. National Cancer Institute, "BRCA1 and BRCA2: cancer risks and management (PDQ®) – health professional version", 2023 [Online]
22. National Comprehensive Cancer Network (NCCN), "NCCN clinical practice guidelines in oncology: Genetic/Familial High-Risk Assessment: Breast, Ovarian and Pancreatic", Version 2.2021, *PubMed* 19(1): 77-102.
23. Beebe-Dimmer J. et al., "Familial clustering of breast and prostate cancer and risk of postmenopausal breast cancer in the Women's Health Initiative Study", *Cancer* 2015; 121(8):1265-1272.
24. Leongamornlert D. et al., "Germline BRCA1 mutations increase prostate cancer risk", *British Journal of Cancer* 2012; 106: 1697-1701.
25. Shuai L. et al., "Cancer Risks Associated With BRCA1 and BRCA2 Pathogenic Variants", *Journal of Clinical Oncology* 2022; 40(14): 1529-1541.
26. Derenburger D. & Hadley R., "Patient History: Details, Documentation and Delivery", 2019. [Online]
27. Vee, B., Gullien, R., Handberg, E., Inger Johanne Hoftvedt, I., Hoftvedt, I., Iden, K., & Ertzaas, A., 2011. *Retningslinjer For Radiograffaglig Arbeid.*
28. Mercer C. E. et al., "Practical mammography", in P. Hogg, J. Kelly, & C. Mercer, "Digital Mammography: A Holistic Approach" 2015: 175-188, Springer International Publishing.
29. Miller L. C., and Lehmann T. L., "Image Quality & Positioning Problem-Solving for Breast Imagers: Meeting Equip Standrads", *Mammographyeducators.com*, 2020.
30. Bassett L. W., et al., "Digital Mammography: Clinical Image Evaluation", *Radiologic Clinics of North America* 2010; 48(5): 903-915.

31. Huppe A. I., et al., "Mammography Positioning Standards in the Digital Era: Is the Status Quo Acceptable?", *American Journal of Roentgenology* 2017; (209): 1419-1425.
32. Meystre N. R., n.d. *Mammographic Artefacts*, s.l.: s.n.
33. Ayyala R. S. et al., "Digital Mammographic Artifacts on Full-Field Systems: What Are They and How Do I Fix Them?", *RadioGraphics* 2008; 28(7).
34. Geiser W. et al., "Challenges in Mammography: Part 1, Artifacts in Digital Mammography", *American Journal of Roentgenology* 2011; 197(6).
35. Andolina V. F., and Lille S. L., "Mammographic Positioning. In *Mammographic Imaging A Practical Guide*", 2010: 136, Lippincott Williams & Wilkins.
36. Kopans D., "Mammographic Positioning. In *Breast Imaging*", 2007, (3rd Edition ed., pp. 283-286, 310-311). Philadelphia: PA: Lippincott Williams & Wikins.
37. Kopans D. B., "Image Sequencing - Problems and Solutions in Breast Evaluation", *Breast Imaging* 2007: 1141 – 1144, Boston: Lippincott Williams & Wilkins.
38. Oncohemat KeyFastest Oncology & Hematology Insight Engine, 2016, "Mammography Techniques, Positioning, and Optimizing Image Quality".
39. Rodriguez Suarez I., et al., "Diagnostic mammography: how, why and when", 2018; doi:10.1594/ecr2018/C-1972
40. Lewis P. J., "Mammographic Views and lesion localization", 2021.
41. Chotai N., and Kulkarni S., "Additional Views", *Breast Imaging Essentials* 2020; 15-20, Singapore: Springer.
42. Spuur K., "A review of mammographic lesion localisation and work up imaging in Australia in the digital era", *Radiography* 2019; 25(4): 385-391.
43. epos/ECR (Επιμ.). (2020). *Additional Views. Improvement Strategies* .
44. "Atlas of Breast Cancer Early Detection".
45. Zuurbier R. A. and Lewis P. J., "Breast Imaging guide", Retrieved from Dartmouth Geisel School of Medicine, 2021.
46. Alimoglu E. et al, "An Effective Way to Solve Equivocal Mammography Findings: The Rolled Views", *Breast Care* 2010;(5): 241-245.
47. Laszlo T., et al, "Mammography Positioning Technique", *Breast Cancer 2005 - The art and Science of Early Detection with Mammography* (p. 466).
48. Aheconline. (n.d.). *Positioning* .

-
49. Zuley M. L. and Braner S. L., "Positioning in Mammography", in L. W. Bassett, M. Mahoney, S. Apple, & C. J. D'Orsi, *Breast Imaging 2011*: 110-120, Elsevier Inc. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-5199-2.00006-0>
 50. Andolina V. F. and Lille S. L., "Mammographic Positioning", in *Mammographic Imaging A Practical Guide 2010*: 136. Lippincott Williams & Wilkins.
 51. Peart O., "Positioning challenges in mammography", *Radiologic Technology* 2014; 85(4): 420-421.
 52. Yang N. and Muradali D., "The Augmented Breast: A Pictorial Review of the Abnormal and Unusual", *American Journal of Roentgenology* 2011; 196(4).
 53. Borrelli C. and Vegnuti Z., *NHS Breast Screening Programme Screening women with breast implants*, 2017.
 54. Sá dos Reis et al., "Study of breast implants mammography examinations for identification of suitable image quality criteria", Springer, 2020.
 55. Park J., et al., "Appropriate screening mammography method for patients with breast implants" *Scientific Reports*, 2023.
 56. Mammography Educators. *Positioning for Implant Displacement*, 2023.
 57. Thongchai P., "The surgically altered breast: imaging technique and findings", *Gland Surgery* 2014; 3(1).
 58. Oncohemat KeyFastest Oncology & Hematology Insight Engine, *Mammography Techniques, Positioning, and Optimizing Image Quality*, 2016.
 59. Suliman N. et al., "Effect of Compressed Breast Thickness on Average Glandular Dose (AGD) During Screening Mammography using Full-Field Digital Mammography (FFDM)", *Journal of Academia* 2020; 8(1): 34-44.
 60. Dustler M., "Pressure Distribution in Mammography Mechanical Imaging and Implications for Breast Compression", 2016.
 61. Perry N., et al., *European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis*. European Commission, 2006.
 62. Hendrick E. et al., "Mammography, Quality Control Manual", 1999.
 63. Poulos A. et al., "Breast compression in mammography: How much is enough?", *Australasian Radiology* 2003; 47(2): 121-126.
 64. Feder K. and Grunert J., "Is Individualizing Breast Compression during Mammography useful? - Investigations of pain indications during mammography relating to compression force and surface area of the compressed breast", *Rofo* 2017; 189(1): 39-48.

65. Niklason L. T. et al., "Digital tomosynthesis in breast imaging", *Radiology* 1997; 205: 399–406.
66. Schepoulos I., "A review of breast tomosynthesis. Part I. The image acquisition process", *Med Phys* 2013, 40:(1):014301.
67. Onur TO., "An application of filtered back projection method for computed tomography images", *Int Rev App Sci and Eng* 2021;12(2): 194-200.
68. Lu Liu, "Model-based Iterative Reconstruction: A Promising Algorithm for Today's Computed Tomography Imaging", *J Med Imag and Rad Sci* 2014; 45(2): 131-136.
69. Zuckerman SP. et al., "Implementation of Synthesized Two-dimensional Mammography in a Population-based Digital Breast Tomosynthesis Screening Program", *Radiology* 2016; 281(3): 730-736.
70. Dhamija E. et al, "Digital Breast Tomosynthesis: an Overview", *Indian J Surg Oncol* 2021; 12(2):315-329.
70. Tirada N. Et al., "Digital Breast Tomosynthesis: Physics, Artifacts and Quality Control Consideration", *RSNA* 2019; 39:413-426.
71. Gilbert F.J., et al. The TOMMY trial: a comparison of tomosynthesis with digital mammography in the UK NHS breast screening programme—a multicentre retrospective reading study comparing the diagnostic performance of digital breast tomosynthesis and digital mammography with digital mammography alone. *Health Technol Assess* 2015;19(4):i–xxv, 1–136.
72. Skaane P., et al. "Two-view digital breast tomosynthesis screening with synthetically reconstructed projection images: comparison with digital breast tomosynthesis with full-field digital mammographic images", *Radiology* 2014;271(3):655–663
73. Svahn T.M. et al., "Review of radiation dose estimates in digital breast tomosynthesis relative to those in two-view full-field digital mammography", *Breast* 2015;24(2):93–99.
74. Arlond M. et al., "Current and future burden of breast cancer: Global statistics for 2020 and 2040", *Breast* 2022; 66: 15-23.
75. Torre L.A. et al., "Global cancer incidence and mortality rates and trends – an update", *Cancer Epidemiol Biomark Prev.* 2016; 25(1): 16-27.
76. Dibden A, et al., "Worldwide review and meta-analysis of cohort studies measuring the effect of mammography screening programmes on incidence-based breast cancer mortality", *Cancers* 2020; 12: 976.
77. Nazari S. and Mukherjee P., "An overview of mammographic density and its association with breast cancer", *Breast Cancer* 2018; 25(3): 259-267.

-
78. Nazari S. and Mukherjee P., "An overview of mammographic density and its association with breast cancer", *Breast Cancer* 2018; 25(3): 259-267.
79. Sogani J. et al., "Contrast-Enhanced Mammography: Past, Present and Future", *Clin Imaging* 2021; 69: 269-279
80. Watt AC et al., "Differentiation between benign and malignant disease of the breast using digital subtraction angiography of the breast", *Cancer* 1985; 56: 1287-1292.
81. Dromain C. et al., "Dual-Energy contrast -enhanced digital mammography: Initial clinical results of a multireader, multicase study", *Breast Cancer Res.* 2012; 14: R94.
82. Yang ML et al., "Contrast enhanced mammography: focus on frequently encountered benign and malignant diagnoses", *Cancer Imaging* 2023; 23:10.
83. Lidewij MFH et al., "Contrast-enhanced mammography: what the radiologist needs to know", *BJR|Open* 2021; 3:1.
84. Lalji UC et al., "Evaluation of low-contrast-enhanced spectral mammography images by comparing them to full-field digital mammography using EUREF image quality criteria", *Eur Radiol* 2015; 25(10): 2813-2820
85. Coffey K and Jochelson MS, "Contrast-enhanced mammography in breast cancer screening", *European Journal of radiology* 2022; 156 vol. 156.
86. Jochelson M.S. et al., "Bilateral contrast-enhanced dual-energy digital mammography: feasibility and comparison with conventional digital mammography and MR imaging in women with known breast carcinoma". *Radiology* 2013; 266(3):743–751.
87. Jochelson M.S. et al. Comparison of screening CEDM and MRI for women at increased risk for breast cancer: a pilot study. *Eur J Radiol* 2017;97:37–43
88. Sung J.S. et al. Performance of dual-energy contrast-enhanced digital mammography for screening women at increased risk of breast cancer. *Radiology* 2019;293:81–8
89. Sorin V. et al. Contrast-enhanced spectral mammography in women with intermediate breast cancer risk and dense breasts 2018:1–8.
90. D'Orsi C.J., Sickles EA, Mendelson EB, Morris EA. "Acr BI-RADS® Atlas, breast imaging reporting and data system. Reston", VA: American College of Radiology; 2013.
91. Geunwon K. et al., "Contrast-enhanced Mammography: A Guide to Setting Up a New Clinical Program", *Journal of Breast Imaging* 2021; vol 3, issue 3: 369-376.
92. James J.R. et al., "Breast radiation dose with CESM compared with 2D FFDM and 3D tomosynthesis mammography.", *Am. J. Roentgenol.* 2017; 208: 362-372.
-

93. Jochelson M. and Lobbes M., "Contrast-enhanced Mammography: State of the Art", *Radiology* 2021; 299(1): 36-48.
94. Beroukas E. et al., "Increased Chromosomal Radiosensitivity in Women Carrying BRCA1/BRCA2 Mutations Assessed with the G2 Assay" *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2010; 15;76(4): 1199-205.
95. <https://www.simplilearn.com/tutorials/artificial-intelligence-tutorial/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning>
96. Taylor CR., "Artificial Intelligence Applications in Breast Imaging: Current Status and Future Directions", *Diagnostics* 2023; 13(12), 2041.
97. Chavoïn, J., Morgan, M., Vaucher, R., Moreno, B., Chaput, B., & Grolleau, J. (2019). *Breasts and Pectus Excavatum*. In *Pectus Excavatum and Poland Syndrome Surgery*. (pp. 71-87). Springer.
98. Ioannou, M., Merkouris, S., Papakonstantinou, I., Micha, D., Papapaschali, C., & Athanasiou, A. (2019). Breast hookwire localization under mammographic guidance at 6 o'clock position. *EPOS -ECR*. doi:10.26044/ecr2019/C-1296
99. Miller, L. C. (2023). *Challenging Patients & Situations Part 1: Positioning Tips*. Retrieved from <https://mammographyeducation.com/challenging-patients-part-1-positioning-tips/>
100. Suleimenova, D., Eghtedari, M., Ojeda-Fournier, H., & Jolla, L. (2019). Evaluation of symptomatic male breast. doi:10.26044/ecr2019/C-0084
101. Temples, H., Rogers, R., Willoughby, D., & Holaday, B. (2017). Marfan Syndrome (MFS): Visual Diagnosis and Early Identification. *Journal of Pediatric Health Care*, 31(5), pp. 609-617. doi:10.1016/j.pedhc.2017.05.002
102. Tucker, A. K., & Ng, Y. (2001). *Mammography positioning technique*. In *Textbook of Mammography* (2nd Edition ed., pp. 35-59). Edinburgh, UK: Harcourt Publishers.
103. Wikihealth. (2022). Σκαφοειδής θώρακας. Ανάκτηση από Wikihealth: https://wikihealth.gr/symptoms/skafoidis_thorakas/
104. Γραμματοπούλου, Ε. (2014). *Αναπνευστική Φυσικοθεραπεία*. Αθήνα: Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Αθήνας. Ανάκτηση από Wikimedia Commons: https://ocp.teiath.gr/modules/document/file.php/FATHER_UNDE104/4_%CE%91%CE%BE%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CF%8C%CE%B3%CE%B7%CF%83%CE%B7_%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%80%CE%BD%CE%B5%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D_%CE%B1%CF%83%CE%B8%CE%B5%CE%BD%CE%AE_%CE%B2%28%CE%A

