



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“ Η ΨΗΦΙΑΚΗ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ ΣΤΟΝ 21^Ο ΑΙΩΝΑ ”

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ:

ΚΟΥΤΙΒΑ ΗΛΙΑΝΝΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΚΟΡΟΒΕΣΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2010

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πρωτίστως, οφείλω να ευχαριστήσω θερμά, με σεβασμό και εκτίμηση, τον Καθηγητή κυρ. Δημήτριο Κοροβέση για την εμπιστοσύνη του και την δυνατότητα που μου έδωσε να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα

Είμαι πραγματικά ευγνώμων στον Μηχανικό Ιατρικών Μηχανημάτων κυρ. Νικήτα Κουτίβα για τις συμβουλές και την υποστήριξή του στην εκτέλεση της εργασίας καθώς και για το πολύτιμο υλικό που μου έδωσε

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την Αικατερίνη Ανατολίτη για την συνεισφορά της και για τις συμβουλές της ώστε να πραγματοποιηθεί η εργασία

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες	2
Περιεχόμενα.....	3
Εισαγωγή.....	7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

ΚΑΡΚΙΝΟΣ

1.1 Παθογένεια.....	9
1.2 Καρκίνος του μαστού.....	9
1.3 Επιδημιολογία.....	10
1.4 Μορφές του καρκίνου του μαστού.....	10

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

ΕΞΕΛΙΞΗ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

2.1. Ιστορική αναδρομή.....	12
2.2. Σύγχρονες προσεγγίσεις στον κλάδο της ιατρικής τεχνολογίας.....	13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

ΑΚΤΙΝΕΣ Χ

3.1 Ορισμός.....	15
3.2 Παραγωγή των ακτίνων Χ.....	15
3.3 Φύση και ιδιότητες.....	16
3.4 Εφαρμογές των ακτίνων Χ.....	16
3.5 Μηχανήματα ακτίνων Χ.....	16

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ

4.1 Αξία της πρόγνωσης.....	18
4.2 Τύποι μαστογραφίας.....	19
4.3 Λήψη μαστογραφίας.....	20
4.4 Ακτινογραφία της μαστογραφίας.....	21
4.4.1 Κλασική / Αναλογική μαστογραφία	
4.4.2 Ψηφιακή μαστογραφία	
4.4.3 Υπέρηχος	
4.4.4 Μαγνητική τομογραφία	
4.5 Μαστογραφικά ευρήματα.....	23
4.5.1 Μάζα	
4.5.2 Αποπιτανώσεις / Ασβεστώσεις	
4.5.3 Διαταραχή της αρχιτεκτονικής	
4.5.4 Συνοδά ευρήματα	
4.5.5 Ειδικές περιπτώσεις	
4.6 Κατηγοριοποίηση μαστογραφικών ευρημάτων κατά BI - RADS και η επικινδυνότητά τους.....	28
4.6.1 Πλεονεκτήματα και περιορισμοί της κατηγοριοποίησης κατά BI – RADS	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο ΨΗΦΙΑΚΗ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ

5.1 Δομή ψηφιακού μαστογράφου.....	32
5.2 Επισκόπηση του Mammomat Inspiration.....	34
5.2.1 Κολώνα ακτίνων Χ.....	35
1. Λυχνία ακτίνων Χ – Κατευθυντήριιοι σωλήνες	
2. Στοιχεία επίδειξης και ελέγχου στην κολώνα ακτίνων Χ	
5.2.2 Σταθμός Εργασίας.....	44
5.3 Χειρισμός του Mammomat Inspiration – Πρότυπη εξέταση.....	45
5.4 Δοκιμασίες αξιολόγησης του εξοπλισμού.....	47

5.5Βαθμονόμηση.....	47
5.6Καθαρισμός και απολύμανση.....	49

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ

6.1Κίνδυνοι από την ακτινοβολία.....	50
6.2Ακτινοπροστασία.....	51
6.3Προστατευτικά μέτρα ασφαλείας.....	54
6.3.1 Ο χώρος εγκατάστασης	
6.3.2 Διακόπτες εκτάκτου ανάγκης	
6.3.3 Μοσχεύματα	
6.3.4 Έλεγχος θερμοκρασίας	
6.4Ραδιενέργεια – Περιοχές ασφαλείας.....	57
6.5Ασφάλεια εξεταζόμενου.....	58
6.6Ασφάλεια μηχανήματος.....	58

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ – ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

7.1Πλεονεκτήματα ψηφιακής απεικονίσεις.....	60
7.2Επισκόπηση ροή εργασίας στα συστήματα μαστογραφίας.....	64
7.3Μελέτες κόστους.....	66

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8ο

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

8.1 Μεθοδολογική προσέγγιση.....	70
8.2 Επιλογή δείγματος.....	70
8.3 Παρουσίαση αποτελεσμάτων.....	71
8.3.1 Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με τον ψηφιακό μαστογράφο.....	71

8.3.2 Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με τους συνοδούς των εγχειρισμένων με καρκίνο του μαστού.....	76
Συμπεράσματα.....	92
Επίλογος.....	96
Βιβλιογραφία.....	97
Κατάλογος γραφικών παραστάσεων.....	100
Ερωτηματολόγιο “ Έρευνα σχετικά με τον ψηφιακό μαστογράφο”.....	104
Ερωτηματολόγιο “ Έρευνα σχετικά με τους συνοδούς των εγχειρισμένων γυναικών με καρκίνο του μαστού.....	108

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην Ελλάδα, τα τελευταία χρόνια, έχει αυξηθεί κατά πολύ η συχνότητα εμφάνισης του καρκίνου του μαστού και τείνει να πλησιάσει τη συχνότητα που υπάρχει και στην υπόλοιπη Ευρώπη. Περίπου μία στις δέκα γυναίκες, κατά τη διάρκεια της ζωής της, θα αναπτύξει ένα καρκίνο στο μαστό της ή, σε απόλυτους αριθμούς, παρουσιάζονται περίπου 4.500 νέες περιπτώσεις καρκίνου του μαστού στην Ελλάδα ετησίως. Ο καρκίνος του μαστού, εξακολουθεί να αποτελεί την πρώτη αιτία θανάτου των γυναικών ηλικίας μεταξύ 45-55 ετών.¹

Τα αίτια εμφάνισης του καρκίνου του μαστού δεν έχουν ακόμα διαλευκανθεί, ωστόσο η έρευνα στον τομέα της διάγνωσης και της θεραπείας της νόσου έχει σημειώσει τεράστια βήματα. Για πολλές δεκαετίες η κλασική μαστογραφία αποτελούσε το μοναδικό τρόπο ανίχνευσης όγκων και διάγνωσης του καρκίνου του μαστού. Η ραγδαία εξέλιξη της ιατρικής τεχνολογίας και ειδικότερα της διαγνωστικής ιατρικής έχει συνεισφέρει στην ανίχνευση νόσου σε πρώιμα στάδια. Η ψηφιακή μαστογραφία, ως φυσική εξέλιξη της κλασικής μαστογραφίας, προσφέρει την δυνατότητα ανίχνευσης πολύ μικρών όγκων μεγέθους 0,1-0,2mm καθώς και πολλά ακόμα πλεονεκτήματα για τον ασθενή αλλά και για το ιατρικό προσωπικό.

Η ταχεία έναρξη της θεραπείας είναι καθοριστική για την πορεία της νόσου, γιατί καθώς η νόσος προχωράει, αυξάνεται η πιθανότητα μεταστάσεων. Ο καρκίνος του μαστού είναι πιο εύκολα θεραπεύσιμος όσο βρίσκεται στα πρώτα στάδιά του, όσο ακόμα δεν έχει κάνει μεταστάσεις σε άλλους ιστούς στο σώμα. Άρα είναι κρίσιμη η έγκαιρη διάγνωση της νόσου γιατί, σε συνδυασμό με κατάλληλη θεραπεία, συνεισφέρει στην αύξηση της πιθανότητας επιβίωσης των γυναικών που έχουν νοσήσει.²

Τα τελευταία χρόνια, η ψηφιακή μαστογραφία τείνει να αντικαταστήσει την κλασική σε δημόσια νοσοκομεία, ιδιωτικές κλινικές, διαγνωστικά κέντρα και κινητές μονάδες διάγνωσης. Αυτή η μετάβαση ξεκίνησε διστακτικά λόγω του υψηλού κόστους αγοράς και συντήρησης του εξοπλισμού του ψηφιακού μαστογράφου, όμως αυτή η νέα τεχνολογία κερδίζει καθημερινά έδαφος χάρη στην ευνοϊκή σχέση κόστους – ωφέλους που την χαρακτηρίζει.

¹ www.karkinos24.gr

² www.cancerhelp.org.uk

Στην παρούσα εργασία θα γίνει παρουσίαση της τεχνικής της μαστογραφίας, καθώς και η πρόοδος της καθ' όλη την διάρκεια του 21^{ου} αιώνα και η συγκριτική ανάλυση των διαφόρων τεχνολογιών μαστογραφίας που κατά καιρούς αναπτύχθηκαν. Επίσης θα γίνει εκτενέστερη ανάλυση της νεώτερης τεχνικής, της ψηφιακής μαστογραφίας, και παρουσίαση ενός εκπροσώπου της κατηγορίας των ψηφιακών μαστογράφων, το Mammomat Inspiration.

Σκοπός της μελέτης είναι η σύγκριση της ψηφιακής μαστογραφίας με τις υπόλοιπες τεχνικές μαστογραφίας, και ειδικότερα η αξιολόγηση της σχέσης κόστους – ωφέλους της ψηφιακής μαστογραφίας.

Ελπίζω πως αυτή η μελέτη θα συμβάλει στην επισήμανση της αναγκαιότητας της ψηφιακής μαστογραφίας, και την αποσαφήνιση της υπεροχής της έναντι των υπολοίπων μεθόδων μαστογραφίας.

1. ΚΑΡΚΙΝΟΣ

1.1 Παθογένεια

Καρκίνος καλείται μία ετερογενής ομάδα ασθενειών που χαρακτηρίζονται από ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό και επιθετικότητα μίας ομάδας κυττάρων έναντι των γειτονικών τους. Είναι δυνατό να οδηγήσει σε μετάσταση των καρκινικών κυττάρων, δηλαδή εξάπλωσή τους στο σώμα μέσω της λέμφου ή/και του αίματος. Αυτά τα τρία κακοήθη χαρακτηριστικά του καρκίνου είναι που τον διαφοροποιούν από τους καλοήθεις όγκους, οι οποίοι είναι αυτοπεριοριζόμενοι, δεν είναι επιθετικοί και δεν έχουν δυνατότητα μετάστασης.

Ο καρκίνος εμφανίζεται σε ανθρώπους κάθε ηλικίας, ενώ ο κίνδυνος εμφάνισής του, τουλάχιστον για τους περισσότερους τύπους καρκίνου, αυξάνεται με την ηλικία. Το 2007 η θνησιμότητα λόγω καρκίνου παγκοσμίως άγγιξε το 13% επί του συνόλου των θανάτων (7.6 εκατομμύρια).

Ο καρκίνος προκαλείται από αλλοιώσεις στο γενετικό υλικό των κυττάρων μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται μετασχηματισμός. Οι αλλοιώσεις μπορεί να οφείλονται στην δράση καρκινογόνων, όπως ο καπνός, η ακτινοβολία, διάφορα χημικά, ή σε μολυσματικούς παράγοντες. Άλλες γενετικές αλλοιώσεις που επάγουν τον καρκίνο μπορεί να παρουσιαστούν τυχαία λόγω σφαλμάτων στην διαδικασία διπλασιασμού του DNA, ή είναι κληρονομικές και υπάρχουν στα κύτταρα εκ γενετής.

1.2 Καρκίνος του μαστού

Καλείται αλλιώς και κακοήθες νεόπλασμα του μαστού, και αναφέρεται σε τύπους καρκίνου που προέρχονται από αλλοιώσεις του μαστικού ιστού, και συνήθως στους γαλακτοφόρους πόρους ή στους γαλακτοπαραγωγούς αδένες. Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι καρκίνου του μαστού, με ποικίλους βαθμούς εξάπλωσης, επιθετικότητα και γενετικό προφίλ, και η επιβίωση εξαρτάται σε κάθε περίπτωση από τους εκάστοτε παράγοντες. Η ραγδαία εξέλιξη στην τεχνολογία επέφερε ψηφιοποιημένα συστήματα ικανά να προβλέψουν την πιθανότητα επιβίωσης. Με την

χρήση κατάλληλης θεραπείας και ανάλογα με το στάδιο της νόσου, η επιβίωση σε διάστημα δέκα ετών χωρίς νόσο κυμαίνεται από 98% έως 10%.³

1.3 Επιδημιολογία

Ο καρκίνος του μαστού αποτελεί το συχνότερο νεόπλασμα στις γυναίκες και αντιπροσωπεύει το 25% όλων των νεοπλασμάτων στο γυναικείο φύλο. Σύμφωνα με έρευνες 130.000 νέα κρούσματα της νόσου εμφανίζονται κάθε χρόνο στην Ευρώπη και 570.000 σε όλο τον κόσμο (Εικόνα 1.1). Τα 2/3 των περιστατικών αφορούν γυναίκες προχωρημένης ηλικίας, ενώ πρακτικά είναι απίθανο να παρουσιαστεί η νόσος σε γυναίκες ηλικίας μικρότερης των 30 ετών. Ο καρκίνος του μαστού στους άνδρες είναι σπάνιος (1% των κρουσμάτων), όμως η θεραπευτική αντιμετώπιση δεν διαφέρει από αυτή των γυναικών.

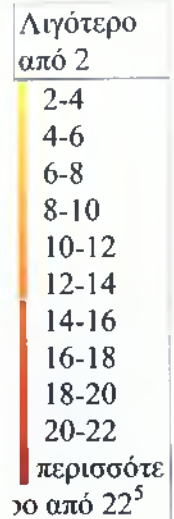
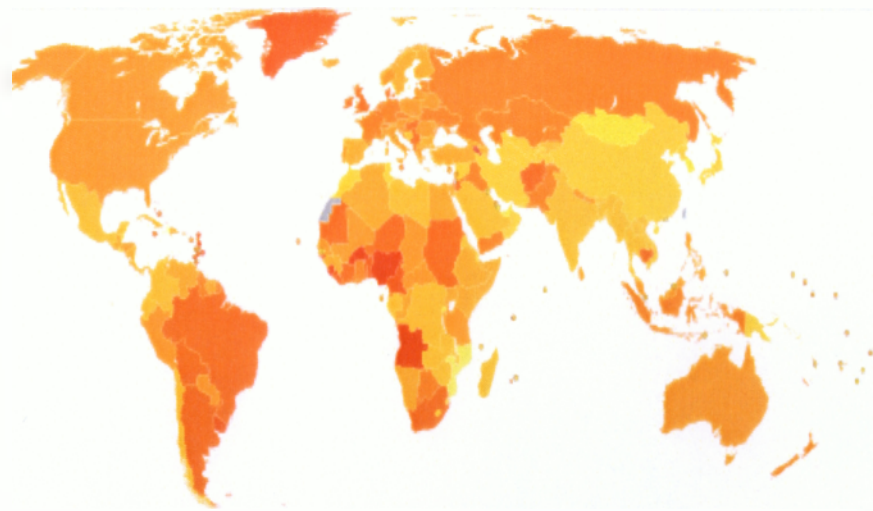
Τα αίτια που προκαλούν τον καρκίνο του μαστού δεν έχουν αποσαφηνιστεί πλήρως μέχρι σήμερα. Εντούτοις έχει διαπιστωθεί ότι ο κίνδυνος που διατρέχει μία γυναίκα να εμφανίσει τη νόσο συνδέεται με παράγοντες όπως είναι η ηλικία, το οικογενειακό ιστορικό πρόωρη εμμηναρχή – καθυστερημένη εμμηνόπαυση, καθυστερημένη εγκυμοσύνη, διατροφή, καθώς και η εξωγενής λήψη οιστρογόνων.

1.4 Μορφές καρκίνου του μαστού

Κάποιοι τύποι καρκίνου του μαστού είναι ορμονο-εξαρτώμενοι, δηλαδή χρειάζονται οιστρογόνα και προγεστερόνη για να αναπτυχθούν, και στα καρκινικά κύτταρα αυτών υπάρχουν υποδοχείς για αυτές τις ορμόνες. Σε αυτές τις περιπτώσεις, μετά την χειρουργική αφαίρεση του όγκου, χορηγούνται φάρμακα που τροποποιούν τα επίπεδα των ορμονών, όπως το Tamoxifen, καθώς και φάρμακα που παρεμποδίζουν την παραγωγή των οιστρογόνων στις ωοθήκες, ή οπουδήποτε αλλού παράγονται, και μπορούν να καταστρέψουν τις ωοθήκες και να προκαλέσουν στειρότητα. Στους χαμηλού κινδύνου, γίνεται ορμονοθεραπεία σε συνδυασμό με ακτινοβολήσεις ενώ σε υψηλού κινδύνου δηλαδή στις περιπτώσεις που έχουν γίνει μεταστάσεις τότε χρίζουν σε πιο επιθετική θεραπεία.⁴

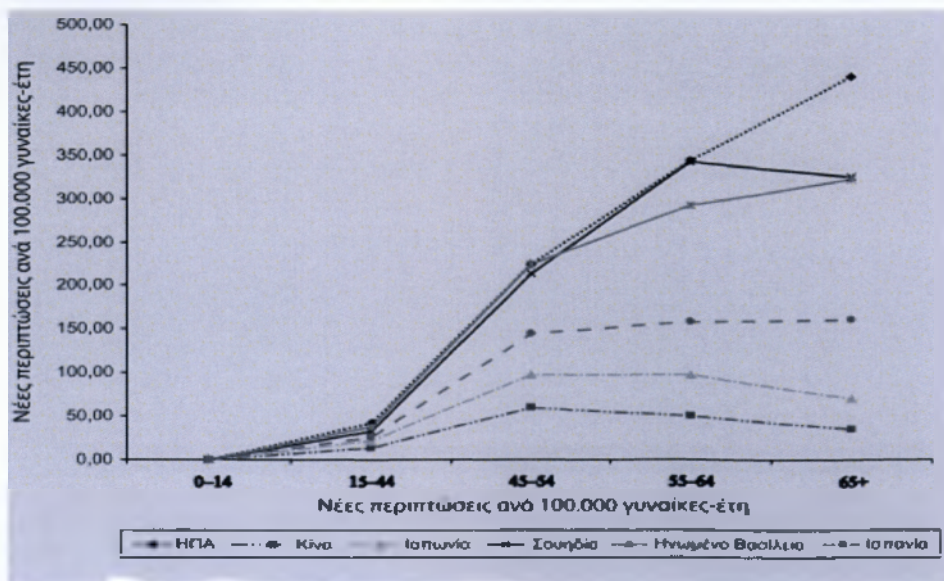
³ Κόνιαρη Ε., "Καρκίνος του μαστού", 1991

⁴ Μαρκόπουλος Χ., "Παθήσεις του μαστού", Αθήνα 2006-2007



Εικόνα 1.1: Εμφάνιση του καρκίνου του μαστού παγκοσμίως σε ποσοστιαία (%) κλίμακα (Πηγή WHO 2004)

Η επίπτωση της νόσου αυξάνει με την ηλικία (σπάνια εμφανίζεται σε γυναίκες ηλικίας <40ετών), αλλά ο ρυθμός αύξησης μειώνεται μετά από την εμμηνόπαυση, γεγονός που ενισχύει το ρόλο των αναπαραγωγικών ορμονών στην αιτιολογία της νόσου (Εικόνα 1.2).



6

Εικόνα 1.2: Κατά ηλικία δείκτες επίπτωσης καρκίνου του μαστού (πηγή: Fer lay)
Για την Ελλάδα τα στοιχεία είναι ελλιπή

⁶ www.who.int

2. ΕΞΕΛΙΞΗ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

2.1 Ιστορική Αναδρομή

Στην αρχαία Ελλάδα, ο Ιπποκράτης (460-377 π. Χ.) και ο Γαληνός (131-201 μ. Χ.) για πρώτη φορά να καταγράφουν τη διαδικασία της ανάρρωσης στους ασθενείς τους, και χρησιμοποιούν τις παρατηρήσεις τους για τη βελτίωση της φροντίδας του ασθενούς. Μέσω της παρατήρησης, οι γιατροί κατέγραφαν τον τρόπο με τον οποίο οι ασθενείς επουλώνονταν, ώστε να βελτιώσουν τη θεραπεία των επόμενων ασθενών. Εν ολίγοις, η ιατρική στην αρχαία εποχή είχε την μορφή συλλογής και επεξεργασίας πληροφοριών.

Ωστόσο, η τεχνολογία στην ιατρική πρακτική δεν εμφανίστηκε παρά μόνο τον 19ο αιώνα. Μέχρι τότε, η άσκηση της ιατρικής βασιζόταν στις περιγραφές των συμπτωμάτων του ασθενούς, και όχι στην φυσική εξέταση του ασθενούς.

Στις αρχές του 19ου αιώνα, οι γιατροί άρχισαν να υιοθετούν ιατρικές τεχνικές για τη διάγνωση και τη θεραπεία ασθενειών. Σε αυτές συμπεριλαμβάνονται καινοτόμες συσκευές, όπως η συσκευή του Hutchinson για τη μέτρηση της ενεργούς χωρητικότητας των πνευμόνων, καθώς και ένα πιεσόμετρο από τον Herisson για τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης.

Κατά το πρώτο ήμισυ του 20ού αιώνα, επήλθε επανάσταση στην ιατρική με την ανάπτυξη της ιατρικής τεχνολογίας. Μερικές από καινοτομίες που ήρθαν στο φως κατά την περίοδο αυτή είναι το θερμόμετρο, το στήθοσκόπιο, μικροσκόπιο, οφθαλμοσκόπιο, λαρυγγοσκόπιο, και οι ακτίνες Χ.

Ο διαχωρισμός των ειδικοτήτων ξεκίνησε στα μέσα του 19^{ου} αιώνα και πήρε ραγδαίους ρυθμούς. Οι περισσότεροι γιατροί αναγκάστηκαν να εξειδικευτούν λόγω των αυξανόμενων απαιτήσεων για γνώσεις στη διάγνωση και στη θεραπεία των ασθενειών. Επιπλέον, τα ιατρικά μηχανήματα και ο εξοπλισμός έγιναν τόσο περίπλοκα που απαιτούσαν εξειδικευμένες δεξιότητες για να λειτουργήσουν. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας σε συνδυασμό με την εξειδίκευση γέννησε νέες απαιτήσεις για γνώσεις στη διάγνωση και τη θεραπεία των ασθενειών. Εισήχθησαν έννοιες όπως ο “φάκελος ασθενούς” που γέννησαν την ανάγκη για οργάνωση και αποθήκευση των ιατρικών δεδομένων και περιόρισαν την προσωπική επαφή του ιατρού με τον ασθενή.

Ένα από τα πρώτα ιατρικά βοηθήματα ήταν το οφθαλμοσκόπιο εφευρέθηκε από τον Γερμανό επιστήμονα Hermann von Helmholtz το 1850. Το οφθαλμοσκόπιο επιτρέπει την παρατήρηση του εσωτερικού του ματιού.

Το 1855, ο Manuel Garcia ανακάλυψε το λαρυγγοσκόπιο, με το οποίο είναι δυνατή η παρατήρηση στο εσωτερικό του λαιμού και του λάρυγγα με τη βοήθεια ενός καθρέφτη.

Την ίδια περίπου εποχή, Wilhelm Röntgen, καθηγητής της Φυσικής στη Βαυαρία, ανακάλυψε ότι η ακτινοβολία υψηλής ενέργειας μπορεί να διαπεράσει στερεά αντικείμενα χαμηλής πυκνότητας. Η παρατήρηση του Röntgen οδήγησε στην ανακάλυψη των ακτίνων X, χάρη στις οποίες οι γιατροί κατόρθωσαν να δουν στο εσωτερικό του σώματος χωρίς χειρουργική επέμβαση. Οι ακτίνες X έγιναν ιδιαίτερα δημοφιλείς στο Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, καθώς χρησιμοποιήθηκαν για τη διάγνωση της πνευμονίας, της πλευρίτιδας, της φυματίωσης, και για να βοηθήσουν τους γιατρούς πριν το χειρουργείο. Την ίδια περίοδο αναπτύχθηκαν οι διάφορες βιοχημικές εξετάσεις που μέχρι και σήμερα χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση του διαβήτη, της νεφρικής ανεπάρκειας, της αναιμίας, της διφθερίτιδας και της φυματίωσης.

Η χρήση της τεχνολογίας σε ιατρικές εφαρμογές έχει γνωρίσει τεράστια ανάπτυξη τα τελευταία 50 χρόνια. Από το οπτικό μικροσκόπιο περάσαμε στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο το οποίο επιτρέπει την τρισδιάστατη απεικόνιση του ενδοκυττάρου χώρου.

Η τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών συγχωνεύθηκε με την ιατρική τεχνολογία την δεκαετία του 1970. Οι ιατρικοί ερευνητές πλέον χρησιμοποιούν ηλεκτρονικούς υπολογιστές σε όλες τις δραστηριότητες, από την εκτέλεση πολύπλοκων υπολογισμών, την αποθήκευση ιατρικών αρχείων, έως και τον χειρισμό του εξοπλισμού. Υπολογιστές μπορούν τώρα να προγραμματιστούν για να εκτελέσουν ρομποτικές χειρουργικές επεμβάσεις με μεγάλη ακρίβεια.⁷

2.2 Σύγχρονες προσεγγίσεις στον κλάδο της ιατρικής τεχνολογίας

Το μεγάλο άλμα στην ανάπτυξη της ιατρικής τεχνολογίας έγινε με την πρακτική εφαρμογή των θεωρητικών επιστημών και της μηχανικής. Αντιπροσωπευτικό

⁷ Αποστολίδης Χ., Καρπούζου Α., "Βιοϊατρική Τεχνολογία"

παράδειγμα αποτελεί η λειτουργική απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (*Magnetic Resonance Imaging, MRI*), ένα μέγιστο επίτευγμα της μηχανικής που εκμεταλλεύεται τις αρχές της φυσικής, και σήμερα χρησιμοποιείται ευρέως για την ιατρική απεικόνιση.

Όσον αφορά στις διαγνωστικές μεθόδους, το πέρασμα στην ψηφιακή εποχή, στον τομέα έφερε νέες δυνατότητες, όπως ευκολότερη αποθήκευση και φορητότητα των δεδομένων καθώς και δυνατότητα άμεσης παρέμβασης στην ψηφιακή εικόνα. Αυτό αποτελεί εμμέσως και άφελος για τον ίδιο τον εξεταζόμενο, ο οποίος δεν χρειάζεται να υποβληθεί ξανά στην εξέταση σε περίπτωση που η πρώτη διαγνωστική εικόνα δεν ήταν σαφής.

Η τεχνολογία στον κλάδο της διαγνωστικής ιατρικής εξελίσσεται ταχύτατα, συμβάλλοντας στην εγκυρότερη διάγνωση του καρκίνου και άρα βελτιώνοντας την έκβαση της θεραπευτικής αγωγής εφ' όσον ξεκινήσει νωρίς.

Με την βοήθεια της ακτινολογίας, μπορούμε να εκτιμήσουμε το στάδιο της νόσου, το οποίο σχετίζεται άμεσα με την θεραπευτική αγωγή. Επίσης αποτελεί σημαντικό εργαλείο με το οποίο μπορεί να γίνει έλεγχος της απόκρισης των όγκων σε δεδομένη θεραπευτική αγωγή.

Δεν θα πρέπει να παραλείψουμε τον ρόλο της επεμβατικής ακτινολογίας, ως θεραπευτικό εργαλείο σε πολλούς τύπους καρκίνων.⁸

⁸ Κουτσογιάννης Κ., "Τεχνολογία στις επιστήμες υγείας και πρόνοιας", 2002

3. ΑΚΤΙΝΕΣ Χ

3.1 Ορισμός

Ο όρος ακτίνες Χ χρησιμοποιείται για να περιγράψει την ακτινοβολία ηλεκτρομαγνητικής φύσεως με πολύ μικρό μήκος κύματος, που κυμαίνεται από 1Å (Αγκστεμ) μέχρι 120Å, ή αντίστοιχα, συχνότητας από 6×10^{19} μέχρι 25×10^{15} Hz. Ανακαλύφθηκαν τυχαία το 1895 από τον Γερμανό φυσικό *Wilhelm Röntgen* (Ραίντγκεν) κάνοντας πειράματα πάνω στις καθοδικές ακτίνες.



Εικόνα 3.1 Wilhelm Röntgen (1845-1923⁹)

3.2 Παραγωγή ακτίνων Χ

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος παραγωγής ακτίνων Χ είναι μέσω της επιτάχυνσης ηλεκτρονίων από δυναμικό τάξης μεγέθους των δεκάδων χιλιάδων Volt και, στη συνέχεια, πρόσπτωσή τους σε στόχο που αποτελείται από μεταλλικό υλικό μεγάλου ατομικού αριθμού. Τα ηλεκτρόνια προσπίπτοντας στο στόχο χάνουν σταδιακά την ενέργειά τους, εφ' όσον υφίστανται ελιβράδυνση από τα άτομα του υλικού του στόχου. Εντούτοις, η ενέργεια που αποδίδουν στα άτομα του στόχου είναι αρκετή για να διεγείρει και ηλεκτρόνια των εσωτερικών στοιβάδων των ατόμων. Αποτέλεσμα αυτού είναι η συμπλήρωση των εσωτερικών στοιβάδων από ηλεκτρόνια υψηλότερων ενεργειακά στοιβάδων, και η παραγωγή των φωτονίων των ακτίνων Χ.

Τα φαινόμενα αυτά λαμβάνουν χώρα σε ειδικούς επιταχυντές παραγωγής ακτίνων Χ (σωλήνες Coolidge). Με χαμηλές τιμές τάσεως λαμβάνονται οι λεγόμενες μαλακές ακτίνες Χ, σχετικά μεγάλου μήκους κύματος (μικρής συχνότητας), ενώ με υψηλή τάση οι σκληρές ακτίνες Χ, μικρού μήκους κύματος (μεγάλης συχνότητας).

⁹ www.wikipedia.org

3.3 Φύση και ιδιότητες¹⁰

Οι ακτίνες X, όπως προαναφέρθηκε, είναι ηλεκτρομαγνητικής φύσεως, και εμφανίζουν όλα τα χαρακτηριστικά της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, όπως ανάκλαση, διάθλαση, πόλωση, και περίθλαση. Σε αντίθεση με τα υπόλοιπα είδη ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, έχουν μεγάλη διαπεραστική ικανότητα, για την οποία ευθύνεται το πολύ μικρό μήκος κύματός του.

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό των ακτίνων X είναι η ικανότητά τους να ionίζουν τα σώματα που διαπερνούν και να προκαλούν βιολογικές αλλαγές στους ζωντανούς ιστούς. Τέλος, προκαλούν φθορισμό διαφόρων σωμάτων.¹¹

3.4 Εφαρμογές των ακτίνων X

Στην ιατρική χρησιμοποιούμε τις ionίζουσες ακτινοβολίες σε τρεις μεγάλες εφαρμογές:

1. *Διαγνωστική και Επεμβατική Ακτινολογία* (Κλασικές Ακτινολογικές Εξετάσεις, Αγγειογραφίες, Αξονικές Τομογραφίες κ.λ.π.) όπου χρησιμοποιούμε αποκλειστικά ακτίνες X
2. *Ακτινοθεραπεία*, όπου χρησιμοποιούμε όλες τις μορφές των ionιζουσών ακτινοβολιών (Ακτίνες X, γ, β, πρωτόνια, νετρόνια) για θεραπευτικούς σκοπούς. Οι ακτίνες X χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην Ακτινολογία για διαγνωστικούς ακτινογραφίες και ακτινοσκοπήσεις.
3. *Σε άλλους τομείς*: ποιοτικός έλεγχος μετάλλων και πολύτιμων λίθων, στη μεταλλουργία, για τον έλεγχο της εσωτερικής συνέχειας ενός μεταλλικού υλικού, και στην επιστημονική έρευνα, κυρίως στη μελέτη της δομής των κρυστάλλων.

12

3.5 Μηχανήματα ακτίνων X

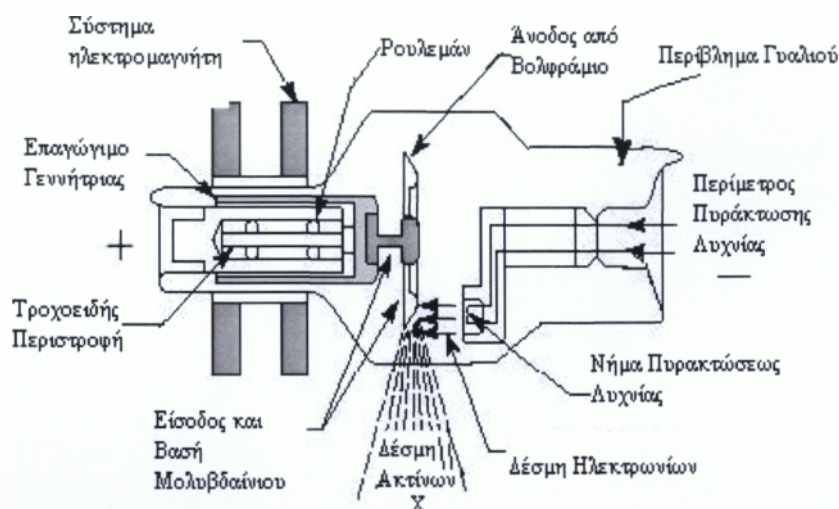
Διακρίνονται σε *διαγνωστικά* και *ακτινοθεραπευτικά*. Στην πρώτη κατηγορία εντάσσονται κυρίως τρία είδη: τα κλασικά ακτινογραφικά μηχανήματα, τα

¹⁰ www.wikipedia.org

¹¹ www.livepedia.gr

¹² Κοροβέσης Δ., "Διαχείριση τεχνολογίας Υγείας και Πρόνοιας"

ακτινοσκοπικά μηχανήματα, και οι αξονικοί τομογράφοι, ενώ στην δεύτερη εντάσσονται τα ακτινοθεραπευτικά μηχανήματα ακτίνων X, που χρησιμοποιούν αποκλειστικά ακτινοβολίες X και οι επιταχυντές ηλεκτρονίων που χρησιμοποιούν ακτινοβολίες X ή β.



Εικόνα 3.2: Λυχνία ακτίνων X

Στα μηχανήματα αυτά οι ακτίνες X παράγονται μέσα σε ειδικές συσκευές, τις *λυχνίες ακτίνων X* (Εικόνα 3.2). Οι παραπάνω είναι συσκευές κυλινδρικού σχήματος θωρακισμένες με μόλυβδο για να μην επιτρέπεται η ανεξέλιγκτη έξοδος της ακτινοβολίας X. Στο εσωτερικό τους υπάρχει ένα γυάλινο περίβλημα με κενό αέρα, μέσα στο οποίο αναπτύσσεται ισχυρό ηλεκτρικό πεδίο μεταξύ δύο ηλεκτροδίων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ηλεκτρόνια της ανόδου να επιταχύνονται υπό την επίδραση του ηλεκτρικού πεδίου, να αποκτούν πολύ μεγάλη κινητική ενέργεια λόγω της απουσίας αέρα και, τελικά, να προσκρούουν στην κάθοδο, που αποτελείται από ένα δύστηκτο μέταλλο, συνήθως Βολφραμίου, παράγοντας φωτόνια X. Η παραγόμενη δέσμη ακτίνων X διέρχεται μέσω μιας άλλης διάταξης, του κατευθυντήρα (collimator) στον οποίο πολώνεται και παράγεται μία καθαρή αποκλίνουσα δέσμη, η οποία μπορεί να δώσει καθαρές απεικονίσεις.¹³

¹³ www.wikipedia.org

ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ

4.1 Αξία της πρόγνωσης

Η μαστογραφία κατέχει εξέχοντα ρόλο στην έγκαιρη διάγνωση του καρκίνου του μαστού. Η σύγχρονη μαστογραφία πρωτοεμφανίστηκε το 1969. Η μέθοδος βασίζεται στην χρήση ακτίνων Χ, με τη βοήθεια των οποίων, ο μαστογράφος δημιουργεί εικόνες οι οποίες παρέχουν στο διαγνώστη ιατρό την δυνατότητα να παρατηρήσει και να διαγνώσει έγκαιρα παθήσεις που σχετίζονται με τον μαστό και την γύρω περιοχή του θώρακα. Η μαστογραφία μπορεί να δείξει αλλαγές στο μαστό πολύ πριν η ίδια η γυναίκα ή ο ιατρός καταφέρει να τις εντοπίσει με ψηλάφηση. Σε συνδυασμό με τη μαστογραφία, μπορεί να γίνει και στερεοτακτική βιοψία.

Στις μέρες μας, πολλοί καρκίνοι του μαστού διαγιγνώσκονται πριν από την εμφάνιση των συμπτωμάτων με τη βοήθεια της μαστογραφίας, περιορίζοντας έτσι το ποσοστό των περιπτώσεων όπου η εξάπλωση του καρκίνου σε επιχώριους λεμφαδένες ή η παρουσία απομακρυσμένων μεταστάσεων, ήταν ο λόγος που προκαλούσε την επίσκεψη στο γιατρό για τη διάγνωση της νόσου.

Οι ειδικοί συνιστούν ετήσια μαστογραφία και κλινικούς ελέγχους του μαστού σε όλες τις γυναίκες ηλικίας >50 ετών, αλλά επίσης και σε ειδικές περιπτώσεις γυναικών σε νεότερη ηλικία.¹⁴

Θα πρέπει να τονιστεί η σημασία της έγκαιρης πρόγνωσης, καθώς σε συνδυασμό με τις νεότερες θεραπείες συμβάλλει στην αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης.

Στάδιο νόσου	5-ετές προσδόκιμο επιβίωσης (%)
0	100
I	100
II	86
III	57
IV	20

Πίνακας 4.1: Πενταετές προσδόκιμο επιβίωσης ανάλογα με το στάδιο της νόσου (Πηγή: American Cancer Society)

¹⁴ www.providence.org

Παρόλο που ο καρκίνος του μαστού μπορεί να αποβεί κάποιες φορές μοιραίος, οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα επιβίωσης, αν ο γιατρός διαγνώσει τον καρκίνο σε κάποιο από τα πρώιμα στάδιά του και η θεραπευτική αγωγή αρχίσει έγκαιρα. Το χρονικό πλαίσιο στο οποίο γίνεται η διάγνωση και η θεραπεία παίζει τον πιο καθοριστικό ρόλο στην επιβίωση των ασθενών. Έχει αποδειχθεί ότι η μαστογραφία είναι η πιο αποτελεσματική διαγνωστική μέγεθος για την έγκαιρη ανίχνευση του καρκίνου του μαστού¹⁵.

4.2 Τύποι Μαστογραφίας

Διακρίνονται σε δύο γενικότερες κατηγορίες, ανάλογα με τον σκοπό για τον οποίο διεξάγεται η μαστογραφία::

1. Η *προληπτική μαστογραφία* (Screening mammography): Είναι μια εξέταση η οποία πραγματοποιείται με σκοπό την ανίχνευση του καρκίνου του μαστού, όταν αυτός βρίσκεται στα πρώτα στάδια και δεν είναι δυνατόν να εντοπισθεί από τη γυναίκα ή τον γιατρό.

Η προληπτική μαστογραφία προτείνεται σε όλες τις γυναίκες άνω των 40 ετών και αυξάνει τις πιθανότητες για πετυχημένη θεραπεία, στις περιπτώσεις όπου υποβόσκει νόσος. Μετά την ηλικία των 50 ετών θα πρέπει να γίνεται τακτικότερος έλεγχος, ενώ σε περιπτώσεις όπου στην οικογένεια υπάρχει ιστορικό με καρκίνο του μαστού από μεγαλύτερους σε ηλικία, τότε ο έλεγχος θα πρέπει να γίνεται και πολύ πριν το άτομο αυτό φτάσει την ηλικία των 40 ετών.

2. Η *διαγνωστική μαστογραφία* (Diagnostic mammography): Είναι η εξέταση που γίνεται σε γυναίκες οι οποίες αντιμετωπίζουν κάποια ενόχληση ή στην περίπτωση στην οποία βρέθηκε κάποια ανωμαλία κατά την ψηλάφηση. Η διαγνωστική μαστογραφία είναι περισσότερο πολύπλοκη και χρονοβόρα από την προληπτική μαστογραφία και αποσκοπεί στον καθορισμό του μεγέθους και της τοποθέτησης των ανωμαλιών, καθώς και για την απεικόνιση των περιβαλλόντων ιστών.¹⁶

Κατά την εξέταση ο μαστός μελετάται υπό διάφορες γωνίες. Για τον λόγο αυτό η διαγνωστική μαστογραφία είναι πιο ακριβής από την προληπτική. Εάν υπάρχει ένα

¹⁵ www.cancerhelp.org.uk

¹⁶ www.mastologos.gr

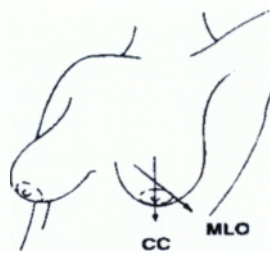
εύρημα σε μια μαστογραφία τότε απαιτείται να πραγματοποιηθούν κάποιες συμπληρωματικές εξετάσεις όπως είναι η Ιστολογική εξέταση, ο Υπέρηχος, η Ψηλάφηση, η Βιοψία και η Μαγνητική Τομογραφία.¹⁷

4.3 Λήψη μαστογραφίας

Για την λήψη της μαστογραφίας χρησιμοποιούνται δύο πλάκες οι οποίες πιέζουν τον μαστό ώστε να αποκτήσει το ίδιο πάχος σε όλη την έκταση του και κατόπιν γίνεται η ακτινοβολή του. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η μέγιστη διακριτική ικανότητα. Από κάθε μαστό λαμβάνονται δύο εικόνες-όψεις που αντιστοιχούν σε ακτινοβολή από διαφορετική γωνία (Εικόνα 3.1). Οι δύο αυτές όψεις είναι οι:

(α) Η *κρανίο-ουραία προβολή* (Εικόνα 3.1, *cranio caudial, CC*) με την πηγή των ακτίνων X τοποθετημένη πάνω από το μαστό και με τον δέκτη από κάτω.(CC- όπου οι δύο πλάκες τοποθετούνται οριζόντια).

(β) Η *μεσοπλάγια λοξή προβολή* (Εικόνα 3.1, *mediolateral-oblique, MLO*) με την πηγή των ακτίνων X να εκτείνεται προς το μέσο του μαστού και τη θέση του δέκτη πλευρικά (MLO- όπου οι πλάκες σχηματίζουν γωνία 45° με το οριζόντιο επίπεδο).



Εικόνα 4.1: Προβολές μαστού κατά την ακτινοβολήση

Η πληροφορία που λαμβάνεται από τις δύο αυτές όψεις είναι συμπληρωματική ενώ πολλές φορές αλλοιώσεις που είναι ορατές στην μία όψη, δεν εμφανίζονται καθόλου στην άλλη. Μια ακόμα διαφορά είναι ότι στην μεσοπλάγια λοξή προβολή εμφανίζεται και ο θωρακικός μυς .

Καθώς η δόση της ακτινοβολίας είναι ιδιαίτερα μικρή, η μέθοδος θεωρείται απόλυτα ασφαλής ενώ επιτυγχάνεται υψηλός βαθμός αντίθεσης στις παραγόμενες εικόνες. Όλα αυτά καθιστούν την μαστογραφία το σημαντικότερο εργαλείο που

¹⁷ www.cancerscreening.nhs.uk

έχουν στην διάθεση τους σήμερα οι γιατροί για την έγκαιρη διάγνωση και αντιμετώπιση του καρκίνου του μαστού.¹⁸

4.4 Ακτινογραφία της μαστογραφίας¹⁹

Οι ιατρικές απεικονιστικές μέθοδοι που υπάρχουν σήμερα για την εύρεση του καρκίνου του μαστού είναι οι ακόλουθες:

1. *Κλασική Μαστογραφία* (Film-Screen X-ray Mammography)
2. *Ψηφιακή μαστογραφία* (Digital Mammography)
3. *Υπερηχογράφημα* (ultrasound)
4. *Μαγνητική μαστογραφία* (Magnetic Resonance Imaging – MRI), ελάχιστη χρήση
5. *Μαστογραφία εκπομπής ποζιτρονίου* (Positron Emission Mammography-PEM) ελάχιστη χρήση

4.4.1 Κλασική/Αναλογική μαστογραφία

Η μαστογραφία, η χρήση δηλαδή ακτίνων X για την απεικόνιση του μαστού, υπήρξε για δεκαετίες η μοναδική μέθοδος για την ανίχνευση όγκων και την έγκαιρη διάγνωση του καρκίνου του μαστού. Η σημασία της μαστογραφίας στην διάγνωση της νόσου είναι πολύ μεγάλη και η ίδια η εξέταση παραμένει αναντικατάστατη. Αποτελεί κατεξοχήν εργαλείο ελέγχου των γυναικών για τον καρκίνο του μαστού. Θα πρέπει σαφώς να διεξάγεται από έμπειρο ακτινολόγο και να τηρούνται όλες οι προδιαγραφές ασφάλειας και λειτουργίας.

Στην κλασική αναλογική μαστογραφία, για την ανίχνευση της ακτινοβολίας X που διαπερνά τον μαστό χρησιμοποιείται κατάλληλο φιλμ, πάνω στο οποίο σχηματίζεται η εικόνα πάνω του και από εκεί μπορεί να τυπωθεί σε κατάλληλη επιφάνεια. Στη συνέχεια ο γιατρός, αξιολογώντας τις εικόνες και στηριζόμενος στην εμπειρία του, αποφασίζει για την ύπαρξη ή μη αλλοιώσεων του μαστικού ιστού.

Στα υπέρ της μαστογραφίας συγκαταλέγεται η δυνατότητα ανίχνευσης μικρών όγκων που δεν έχουν μεταφερθεί στους λεμφαδένες, γεγονός που με τη σειρά του έχει ως επακόλουθο χειρουργικές επεμβάσεις μικρότερης έκτασης και λιγότερο τοξικές

¹⁸ Τσάκωνας Ι., "Μελέτη επίδρασης μεθόδων ενίσχυσης εικόνας στο χαρακτηρισμό αλλοιώσεων στην μαστογραφική απεικόνιση", 2009

¹⁹ Σουφλήρη Ι., "Ακτινογραφία της μαστογραφίας", εφ. Βήμα, 2006

θεραπείες. Στα κατά της μαστογραφίας συγκαταλέγονται τα λανθασμένα ψευδή αποτελέσματα και το γεγονός ότι συχνά οδηγούν σε μη αναγκαίες βιοψίες.

4.4.2 Ψηφιακή μαστογραφία

Η ψηφιακή μαστογραφία αποτελεί τη “φυσική” εξέλιξη της κλασικής αναλογικής μαστογραφίας. Πρακτικά, για την εξεταζόμενη και όσον αφορά στην διαδικασία της εξέτασης καθεαυτή δεν υπάρχει καμία διαφορά· από την άλλη μεριά οι τεχνικές που εφαρμόζονται για την λήψη της εικόνας διαφέρουν ριζικά. Το φιλμ των ακτίνων Χ αντικαθίσταται από ανιχνευτές στερεάς φάσης, οι οποίοι μετατρέπουν τις ακτίνες Χ σε ηλεκτρικά σήματα. Τα σήματα αυτά παράγουν την εικόνα του μαστού η οποία εμφανίζεται στην οθόνη ενός υπολογιστή.

Η ψηφιακή μαστογραφία προσφέρει μεγαλύτερη διακριτική ικανότητα (πράγμα που ελαχιστοποιεί την πιθανότητα λάθους πρόγνωσης) και παρέχει στους γιατρούς δυνατότητες που δεν παρείχε η αναλογική, όπως η μεγέθυνση των ύποπτων περιοχών. Τέλος η χρήση υπολογιστή επιτρέπει την αποθήκευση των δεδομένων όλων των μαστογραφιών κάθε γυναίκας και την ανάκλησή τους για συγκριτικές μελέτες εάν είναι απαραίτητο.

Τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής σε σχέση με την αναλογική μαστογραφία είναι πολλά και οι νέες διαγνωστικές δυνατότητες που παρέχονται σημαντικές. Όσον αφορά τους ασθενείς, η εξέταση σε ψηφιακό μαστογράφο διαρκεί σχεδόν τον μισό χρόνο σε σχέση με τον συμβατικό. Επιπλέον, επιτυγχάνεται, ανάλογα με τον μαστό, μείωση της δόσης ακτινοβολίας έως και 30% στον ασθενή.

Το γεγονός αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία, εάν σκεφτεί κανείς ότι η ηλικία έναρξης του μαστογραφικού έλεγχου έχει μειωθεί κατά πολύ και ότι ο συνολικός αριθμός μαστογραφιών που εκτελεί μια γυναίκα κατά την διάρκεια της ζωής της έχει αυξηθεί ακολούθως. Συν τοις άλλοις λαμβάνονται εικόνες υψηλής ανάλυσης που αυξάνουν τη διαγνωστική πληροφορία και συντελούν στη διάγνωση της κακοήθειας σε πολύ αρχικά στάδια.

Όσον αφορά στους ακτινοδιαγνώστες, η ψηφιακή εικόνα μπορεί να υποστεί επεξεργασία ώστε να υπάρχει μεγαλύτερη ευκρίνεια ακόμη και σε πολύ πυκνούς μαστούς και να μειώνονται με τον τρόπο αυτό οι άσκοπες επαναληπτικές ακτινοβολήσεις. Επιπλέον, οι εικόνες αποθηκεύονται ηλεκτρονικά και διατηρούνται αναλλοίωτες προς μελλοντική χρήση και σύγκριση.

Ακόμη παρέχεται η δυνατότητα υπολογιστικά συστήματα διάγνωσης (*Computer Aided Diagnostics, CAD*), ενός εξαιρετικά χρήσιμου εργαλείου για τους ακτινολόγους, το οποίο επισημαίνει τις ύποπτες περιοχές στον ακτινοδιαγνώστη.

4.4.3 Υπέρηχος

Η κεφαλή που χρησιμοποιείται στην εξέταση με υπερήχους είναι ταυτόχρονα πομπός και δέκτης, δηλαδή αποστέλλει ηχητικά κύματα υψηλής συχνότητας και από την αντανάκλασή τους δημιουργεί την εικόνα του μαστού στην οθόνη ενός υπολογιστή. Ο υπέρηχος χρησιμοποιείται ως συμπληρωματική εξέταση στη διάγνωση, δηλαδή αν ο όγκος εντοπιστεί με την μαστογραφία ή την ψηλάφηση του μαστού, ο υπέρηχος είναι το κατάλληλο μέσο για να διαπιστωθεί αν αυτός είναι συμπαγής (πιθανότητα καλοήθες ινοαδένωμα ή καρκινικός όγκος) ή γεμάτος υγρό (καλοήθης κύστη)..

4.4.4 Μαγνητική τομογραφία

Στην μαγνητική τομογραφία χρησιμοποιούνται μαγνητικά πεδία για τη δημιουργία εικόνων των προς εξέταση οργάνων. Έχει εδραιωθεί ως πολύτιμο διαγνωστικό εργαλείο σε πληθώρα περιπτώσεων καρκίνων, αλλά και άλλες. Η μαγνητική τομογραφία, χρησιμοποιείται σε πολύ συγκεκριμένες περιπτώσεις για την διάγνωση του καρκίνου του μαστού. Έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την διαλεύκανση της ταυτότητας ενός όγκου που ανιχνεύθηκε με ψηλάφηση αλλά δεν είναι ορατός με μαστογραφία ή υπέρηχο ή στον έλεγχο νέων γυναικών με πυκνούς μαστούς των οποίων το οικογενειακό ιστορικό δικαιολογεί ενδελεχή εξέταση αλλά είναι μία πολύ ακριβή λύση.²⁰

4.5 Μαστογραφικά ευρήματα

Η πρόωμη διάγνωση του καρκίνου του μαστού αποτελεί το σημαντικότερο βήμα για την ίασή του. Η δυνατότητα να προλάβουμε την εξέλιξη της νόσου νωρίς στην κλινική της φάση, δηλαδή όσο εκδηλώνεται ακόμη ως ένα μικρό ψηλαφητό ογκίδιο, μια εσοκλή του δέρματος ή της θηλής, ή ένα αιμορραγικό έκκριμα, επιτυγχάνεται με την αυτοεξέταση. Για να προλάβουμε όμως τη νόσο σε μια υποκλινική φάση,

²⁰ Σουφλέρη Ι., "Ακτινογραφία της μαστογραφίας", εφ. Βήμα, 2006

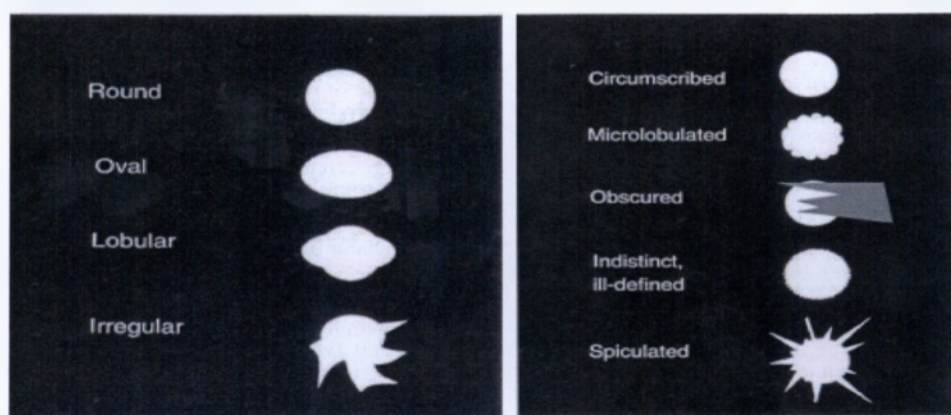
απαιτείται μια καλή μαστογραφία. Στην υποκλινόταν φάση της νόσου, αναζητούμε συμπαγή αφηλάφητα ογκίδια, αποτιτανώσεις, ή τυχόν ανωμαλίες της αρχιτεκτονικής του μαστού, κακώσεις οι οποίες ενδεχομένως να μαρτυρούν την ύπαρξη καρκίνου του μαστού.. Ενδέχεται βέβαια να εμφανιστεί και συνδυασμός των πιο πάνω αλλοιώσεων.

Αρχικά, επιβάλλεται όσο το δυνατόν ακριβέστερος εντοπισμός των ευρημάτων στον παρεγχυματικό ιστό της μάζας, που γίνεται κατά τεταρτημόριο του μαστού. Πιο κάτω ακολουθεί λεπτομερής περιγραφή των ευρημάτων.

4.5.1 Μάζα

Μάζα καλείται η χωροκατακτητική επεξεργασία (τρισδιάστατη δομή) που απεικονίζεται σε δύο τουλάχιστον μαστογραφικές προβολές.

Εφ' όσον διαπιστώσουμε την ύπαρξη μιας νέας μάζας, θα πρέπει να την χαρακτηρίσουμε περεταίρω ως προς το σχήμα, τα όρια και την πυκνότητά της. Το σχήμα μιας μάζας μπορεί να είναι στρογγυλό, ωοειδές, λοβωτό ή ανώμαλο, ενώ τα όριά της περιγράφονται ως περιγεγραμμένα, ομαλά, μικρολοβωτά, εν μέρει αποκρυπτόμενα από το παρακείμενο μαζικό παρέγχυμα, ασαφή καθώς και με προεκβολές προς τους γύρω ιστούς. Η πυκνότητα της μάζας συγκρίνεται με αυτήν του αδενικού ιστού και χαρακτηρίζεται ως ίση, μικρότερη ή μεγαλύτερη. Στην Εικόνα 4.2, παρουσιάζονται τα σχήματα και τα όρια που χαρακτηρίζουν μια μάζα αντίστοιχα.

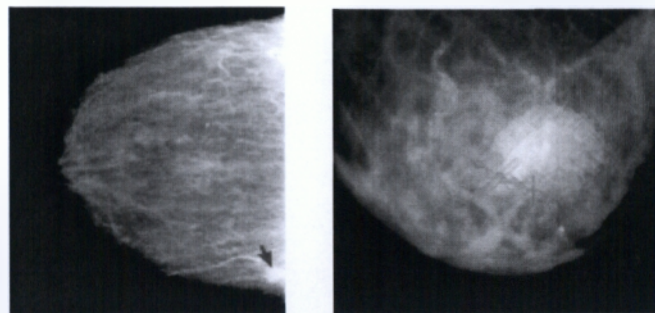


Εικόνα 4.2: Σχήματα και όρια που χαρακτηρίζουν μία μάζα

Η μάζα μοιάζει συνήθως με την υγιή περιοχή υψηλής πυκνότητας, τόσο ως προς τη μορφολογία όσο και ως προς τη φωτεινότητά της. Συνεπώς, η ανίχνευσή της καθίσταται δύσκολη. Συνήθως η καλοήθεια έχει ευκρινές περίγραμμα, είναι συμπαγής και το σχήμα της είναι σχεδόν κυκλικό ή ελλειπτικό. Αντιθέτως, η

κακοήθης μάζα έχει ασαφές περίγραμμα, ανομοιόμορφο σχήμα και η εξωτερική της επιφάνεια δύναται να παρουσιάζει ακτινικούς σχηματισμούς. Παρ' όλα αυτά, είναι πιθανό κάποια καλοήθεια να παρουσιάζει ασαφές περίγραμμα ή ακτινωτούς σχηματισμούς στην επιφάνειά της, με αποτέλεσμα να ταξινομηθεί σε λανθασμένη κατηγορία (False Positive). Δηλαδή, ενώ πρόκειται για καλοήθεια, ταξινομείται ως κακοήθεια.

Στην Εικόνα 4.3 παρουσιάζονται μια καλοήθης μάζα και μια κακοήθης αντίστοιχα.



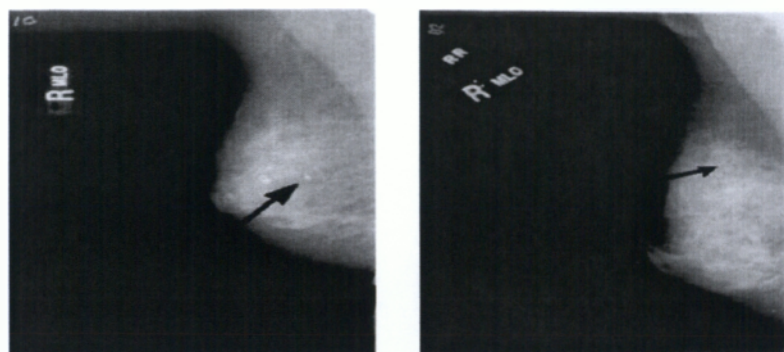
Εικόνα 4.3: Καλοήθης μάζα και κακοήθης μάζα

4.5.2 Αποτιτανώσεις - Ασβεστώσεις

Οι αποτιτανώσεις ή αλλιώς, ασβεστώσεις είναι το πιο συχνά εμφανιζόμενο μαστογραφικό εύρημα που παρατηρείται στις μαστογραφίες και ενδέχεται να εμφανίζεται οπουδήποτε μέσα στο μαστό.

Οι αποτιτανώσεις χαρακτηρίζονται με γνώμονα τη μορφολογία τους και τον τρόπο διάταξής τους στο μαζικό παρέγχυμα. Διακρίνονται σε τυπικά καλοήθεις, τυπικά κακοήθεις και ενδιάμεσης μορφολογίας αποτιτανώσεις. Ανάλογα με το μέγεθός τους χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις μικροαποτιτανώσεις και τις μακροαποτιτανώσεις. Οι μακροαποτιτανώσεις είναι χονδροειδή, διάσπαρτα άλατα ασβεστίου που συνδέονται συνήθως με καλοήθεις συνθήκες και σπάνια απαιτούν βιοψία. Οι μικροαποτιτανώσεις δύναται να εμφανίζονται μεμονομένες, σε συστάδες ή να είναι ενσωματωμένες μέσα σε μία μάζα. Οι μεμονομένες αποτιτανώσεις έχουν μέγεθος που κυμαίνεται από 0,1mm έως 1,0mm και μέση διάμετρο περίπου 0,5mm.

Στην Εικόνα 4.4 παρατίθενται δύο μαστογραφίες, με καλοήθη αποτιτανώση και κακοήθη αποτιτανώση αντίστοιχα.



Εικόνα 4.4 Καλοήθης και κακοήθης αποτιτάνωση

Σύμφωνα με το λεξικό BI-RADS (βλ. 4.6 - Κατηγοριοποίηση μαστογραφικών ευρημάτων κατά BI-RADS και επικινδυνότητα) οι μικροαποτιτανώσεις διακρίνονται στους εξής διαφορετικούς τύπους: καλοήθεις, ενδιάμεσες αποτιτανώσεις και αποτιτανώσεις με υψηλή πιθανότητα κακοήθειας. Για να ταξινομηθούν οι μικροαποτιτανώσεις, είναι απαραίτητο να αναλυθεί η μορφή, η πυκνότητα, αλλά και η διανομή τους μέσα στο στήθος, ειδικά στη θέση γύρω από την περιοχή των θηλών.

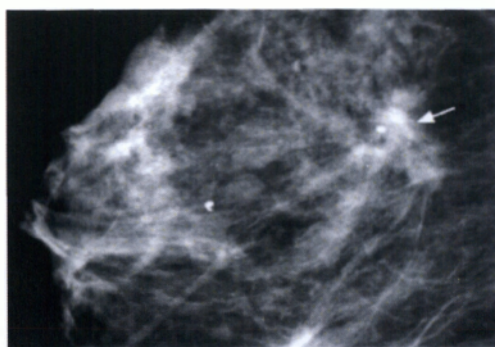
Μερικά παραδείγματα των παραπάνω τύπων που περιγράφονται στο λεξικό BI-RADS, είναι:

1. Καλοήθεια: Αποτιτανώσεις δέρατος, γαλακτώδεις αποτιτανώσεις και τα λοιπά.
2. Ενδιάμεσες αποτιτανώσεις: Άμορφες αποτιτανώσεις.
3. Αποτιτανώσεις με υψηλή πιθανότητα κακοήθειας: Γραμμικές, διακλαδιμένες αποτιτανώσεις για τη μορφολογία

4.5.3 Διαταραχή της αρχιτεκτονικής

Σε αυτή την κατηγορία ευρημάτων, η κανονική δομή του μαστού είναι οπτικά διαστρεβλωμένη. Οι ανωμαλίες αυτές είναι ορατές ακόμη και όταν δεν είναι ορατός κάποιος όγκος.

Η διαταραχή της αρχιτεκτονικής μπορεί να είναι η μοναδική ένδειξη καρκίνου σε ένα μαστό με υψηλή πυκνότητα. Σε αυτή την περίπτωση, πρέπει να διερευνηθεί το παρέγχυμα για οποιαδήποτε αλλαγή του προσανατολισμού των στοιχείων του ή για τοπικό τράβηγμα του ιστού σε κάποια περιοχή. Ιδιαίτερης προσοχής χρήζουν περιπτώσεις διαταραγμένης αρχιτεκτονικής, όπως περιοχές με ακτινοσκιερό κέντρο ή εστιακή ασυμμετρία Στην Εικόνα 4.5 βλέπουμε μια μαστογραφία που παρουσιάζει διαταραχή της αρχιτεκτονικής.

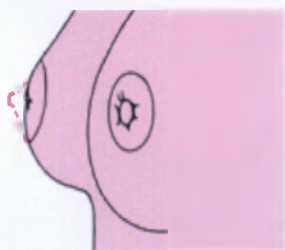


Εικόνα 4.5: Μαστογραφία που εμφανίζει διαταραχή της αρχιτεκτονικής

4.5.4 Συνοδά ευρήματα

Σε μικρότερη κλίμακα παρατηρούνται και κάποια άλλα ευρήματα που πιθανόν να αποτελούν ένδειξη καρκίνου του μαστού και ονομάζονται *συνοδά ευρήματα*. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν η εσολκή του δέρματος και της θηλής, η πάχυνση του δέρματος, οι δερματικές εστιακές βλάβες και οι μασχαλιαίοι λεμφαδένες.

Στην Εικόνα 4.6, παρουσιάζεται η εσολκή της θηλής.



Εικόνα 4.6: Εσολκή της θηλής

4.5.5 Ειδικές περιπτώσεις

Εκτός από τις προαναφερθείσες αλλοιώσεις του μαστού, υπάρχουν και κάποιες άλλες περιπτώσεις που παρουσιάζονται πιο σπάνια. Αυτές είναι οι εξής:

1. Ασύμμετρος μαζικός ιστός
2. Τοπική επιπρόσθετη ή ασύμμετρη σκίαση
3. Ενδομαζικός λεμφαδένας
4. Μονήρης διατεταγμένος πόρος χωρίς συνοδό ορώδη, οροαιματηρή ή αιματηρή ρύση θηλής

4.6 Κατηγοριοποίηση μαστογραφικών ευρημάτων κατά BI-RADS και επικινδυνότητα²¹

Η αναφορά και ταξινόμηση των μαστογραφικών ευρημάτων μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Μια πρώτη κατηγοριοποίηση γίνεται σύμφωνα με την ακριβή σύνθεση του στήθους ανάλογα με την πυκνότητά του. Σύμφωνα με αυτόν τον τρόπο ταξινόμησης, υπάρχουν οι εξής τέσσερις κατηγορίες:

- *Τύπου 1:* Λιπώδης μαστός (πυκνότητα ιστού μικρότερη από 10%)
- *Τύπου 2:* Ινοαδένωμα (πυκνότητα ιστού 10-49%)
- *Τύπου 3:* Ανομοιογενής πυκνότητα (πυκνότητα ιστού 49-90%)
- *Τύπου 4:* Πυκνότητα και ανομοιογένεια (πυκνότητα μεγαλύτερη από 90%)

Η ακρίβεια της μαστογραφίας για να ανιχνεύσει τις ύποπτες ανωμαλίες, μειώνεται για τις κατηγορίες τύπου 3 και 4.

Ακολούθως, τα μαστογραφικά ευρήματα πρέπει να περιέχουν και την περιγραφή όλων των κακοηθειών, ύποπτων ανωμαλιών ή κακοηθειών που εμφανίζονται στις μαστογραφίες. Αυτές οι ανωμαλίες κατηγοριοποιούνται κατά *BI-RADS (Breast Imaging-Reporting and Data System)*. Το λεξικό BI-RADS αποτελεί ένα εργαλείο που ορίστηκε για να μειώσει τη μεταβλητότητα μεταξύ των ακτινολόγων και χρησιμοποιείται σήμερα ευρέως στις πλείστες χώρες που χρησιμοποιούν τη μαστογραφία ως απεικονιστική μέθοδο για τον καρκίνο του μαστού. Το λεξικό αυτό προέκυψε από τη συνεργασία πολλών οκάδων που ασχολούνται με την υγεία, αλλά δημοσιεύτηκε και κατατέθηκε ως εμπορικό σήμα από το Αμερικάνικο Κολέγιο Ακτινολογίας (American College of Radiology).

Τα μαστογραφικά ευρήματα κατατάσσονται στις εξής επτά κατηγορίες κατά BI-RADS:

1. **Κατηγορία 0** – Ανεπαρκής διερεύνηση: Σε αυτή την περίπτωση είναι απαραίτητος ο έλεγχος και με άλλη απεικονιστική μέθοδο.
2. **Κατηγορία 1** – *Αρνητική μαστογραφία:* Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι μαστογραφίες στις οποίες δεν παρουσιάζεται καμιά ανωμαλία. Συνίσταται επανέλεγχος μετά από 1 χρόνο.

²¹ Τσάκωνας Ι., "Μελέτη επίδρασης μεθόδων ενίσχυσης εικόνας στο χαρακτηρισμό αλλοιώσεων στην μαστογραφική απεικόνιση", 2009

3. **Κατηγορία 2** – *Καλοήθη ευρήματα*: Τα ευρήματα αυτά θεωρούνται ως μη καρκινικά, συνίσταται όμως επανέλεγχος μετά από έναν χρόνο.

4. **Κατηγορία 3** – *Πιθανώς καλοήθη ευρήματα*: Σε αυτή την περίπτωση συνίσταται παρακολούθηση και ακτινολογικός επανέλεγχος μετά από 6 μήνες.

Ωως πιθανώς καλοήθη ευρήματα θεωρούνται τα εξής:

- Μικρο ασβεστώσεις στρογγυλές ή ωσειδείς, συρρέουσες σε χώρο μικρότερο από το τεταρτημόριο του μαστού.
- Ένα ή περισσότερα αψηλάφητα, σαφώς αφοριζόμενα, στρογγυλά, ωσειδή ή ελαφρώς λοβωτά συμπαγή οζίδια.
- Περιοχές διαταραχής της αρχιτεκτονικής χωρίς πυκνό κέντρο, σε θέσεις προηγηθείσας βιοψίας ή χειρουργικής επεμβάσεως.
- Ο μονήρης διατεταγμένος πόρος χωρίς συνοδό ορώδη, οροαιματηρή ή αιματηρή ρύση θηλής.
- Αψηλάφητη ασύμμετρη σκίαση, ορατή σε δύο ορθογωνιακές προβολές, χωρίς να σχηματίζεται μάζα ούτε να υπάρχει διαταραχή της αρχιτεκτονικής, με κοίλα προς τα έξω όρια.

Εναλλακτικά, στην κατηγορία αυτή μπορεί να προταθεί βιοψία αντί για παρακολούθηση σε γυναίκες έντονα ανήσυχες, εγκύους ή σε γυναίκες που για άλλους λόγους δεν μπορούν να ανταποκριθούν στο πρωτόκολλο παρακολούθησης για παράδειγμα διαμένουσες σε απομακρυσμένες περιοχές).

Το πρωτόκολλο ακτινολογικής παρακολούθησης περιλαμβάνει: Μαστογραφικό έλεγχο μόνον του μαστού με το εν λόγω εύρημα μετά από 6 μήνες και αμφοτερόπλευρο μαστογραφικό έλεγχο μετά από 12, 24 και 36 μήνες από την αρχική μαστογραφία. Σταθερότητα των ευρημάτων κατά την παρακολούθηση για μία τριετία, οδηγεί τελικά στην κατάταξή τους στην Κατηγορία 2 (καλοήθη ευρήματα).

5. **Κατηγορία 4** – *Υποπτα για κακοήθεια ευρήματα*: Παρατηρούνται ευρήματα που έχουν υψηλή πιθανότητα να είναι κακοήθη, γι' αυτό συνιστάται βιοψία. Ειδικότερα για την Κατηγορία 4, προτάθηκε πρόσφατα η περαιτέρω διάκρισή της σε τρεις υποκατηγορίες ανάλογα με την αναμενόμενη πιθανότητα η βλάβη να αποδειχθεί τελικά όντως κακοήθης:

- Κατηγορία 4A: Χαμηλή πιθανότητα κακοήθειας: Αν το αποτέλεσμα της βιοψίας είναι αρνητικό, συνιστάται μαστογραφικός επανέλεγχος μετά από έξι μήνες.

- Κατηγορία 4B: Ενδιάμεση πιθανότητα κακοήθειας: Αν το αποτέλεσμα της βιοψίας είναι αρνητικό, τότε η επιλογή μεταξύ επανάληψης αυτής και παρακολούθησης εξαρτάται από την συνεκτίμηση των ακτινολογικών και παθολογοανατομιών ευρημάτων.
 - Κατηγορία 4C: Υψηλότερη πιθανότητα κακοήθειας αλλά όχι τόσο αυξημένη όπως στην Κατηγορία 5: Αν το αποτέλεσμα της βιοψίας είναι αρνητικό, αυτή πρέπει να επαναληφθεί.
5. **Κατηγορία 5** – *Ενδεικτικά για κακοήθεια ευρήματα*: Οι περιπτώσεις αυτές απαιτούν περαιτέρω διερεύνηση και αντιμετώπιση, γιατί έχουν μεγάλη πιθανότητα να είναι καρκινώματα.
6. **Κατηγορία 6** - Αυτή η κατηγορία προστέθηκε εκ των υστέρων και αφορά στην παρακολούθηση γνωστού καρκίνου είτε για την διατύπωση μιας δεύτερης γνώμης ως προς την θεραπευτική αντιμετώπιση της γνωστής νόσου, είτε για την παρακολούθηση της ανταπόκρισης στην χημειοθεραπεία πριν από το χειρουργείο.

Η συχνότητα του καρκινώματος στην Κατηγορία 5 είναι σημαντικά αυξημένη συγκριτικά με την Κατηγορία 4: 81%-97% έναντι 23%-34%. Τα ευρήματα με την μεγαλύτερη θετική προγνωστική αξία για καρκίνο είναι:

- Το ανώμαλο σχήμα μιας μάζας και τα ασαφή με ακτινωτές προεκβολές όρια της.
- Η γραμμοειδής μορφολογία των μικροαποτιτανώσεων σε συνδυασμό με τμηματική ή γραμμική διάταξη αυτών.

Συνοψίζοντας, ενώ υφίστανται επτά κατηγορίες κατάταξης των ευρημάτων διατίθενται μόνο τέσσερις τρόποι «αντιμετώπισής» τους:

- Κατηγορία 0: Έλεγχος με άλλες απεικονιστικές μεθόδους
- Κατηγορίες 1 και 2: Ετήσιος μαστογραφικός έλεγχος
- Κατηγορία 3: Παρακολούθηση
- Κατηγορίες 4 και 5: Βιοψία

4.6.1 Πλεονεκτήματα και περιορισμοί της κατηγοριοποίησης κατά BI-RADS

Η ταξινόμηση των μαστογραφικών ευρημάτων κατά BI-RADS έχει βασικά πλεονεκτήματα όπως:

1. Η αύξηση της σαφήνειας της μαστογραφικής έκθεσης.
2. Η βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ των διάφορων ιατρικών ειδικοτήτων που ασχολούνται με τις παθήσεις του μαστού.
3. Η προώθηση της έρευνας.

Το πρώτο πλεονέκτημα όσο αφορά στην κατηγοριοποίηση των μαστογραφικών ευρημάτων κατά BI-RADS είναι ότι η κατηγοριοποίηση υφίσταται. Ακόμα κι αν δεν αποτελεί την τέλεια μέθοδο, καθορίζει έναν οδηγό ερμηνείας για τις μαστογραφικές εικόνες, λιγότερο σχετικό με την υποκειμενικότητα του ακτινολόγου. Επιτρέπει επίσης μια ομογενοποίηση της γλώσσας μεταξύ των ακτινολόγων, αλλά και μεταξύ των ακτινολόγων και των ιατρών άλλων ειδικοτήτων. Υπάρχουν έτσι λιγότερες παρερμηνείες στις αναφορές που κάνουν για τα μαστογραφικά ευρήματα. Συνεπώς, η ύπαρξη ενός καθορισμένου οδηγού διευκολύνει τη σύγκριση, η οποία είναι χρήσιμη στη μαστογραφία.

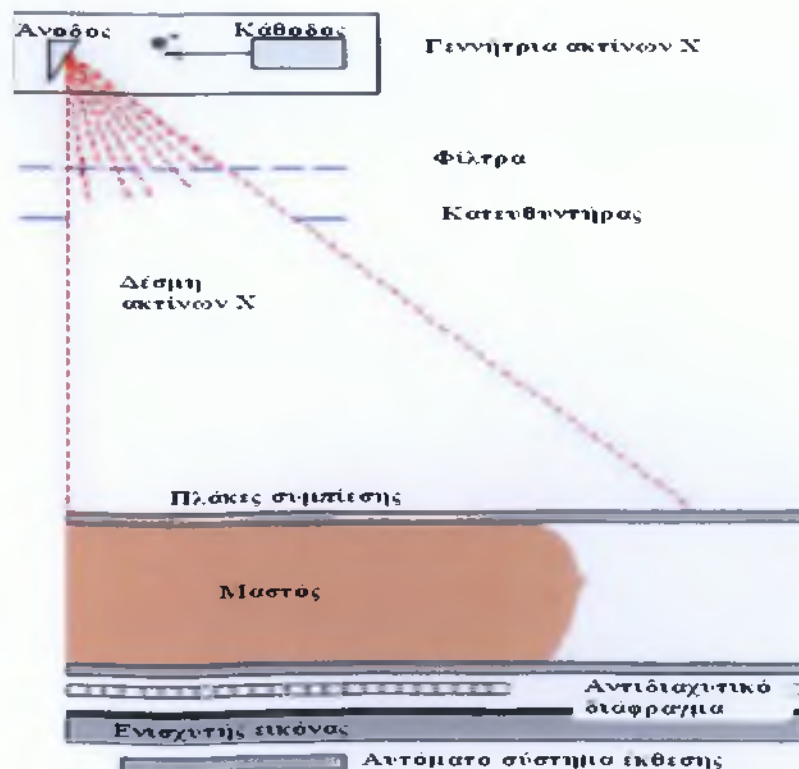
Αντιθέτως, η κατηγοριοποίηση κατά BI-RADS εμφανίζει και κάποιους περιορισμούς. Όπως κάθε άλλη μέθοδος ταξινόμησης, έτσι κι αυτή δεν είναι τέλεια. Μερικοί ακτινολόγοι συνηθίζουν να γράφουν τους δικούς τους όρους γιατί είναι επιφυλακτικοί απέναντι στην ακριβή ορολογία που τους έχει επιβληθεί από το λεξικό BI-RADS. Εντούτοις, αυτή η μέθοδος ταξινόμησης παραμένει μια ακτινολογική ταξινόμηση και έτσι δεν υπολογίζει κάποιους κλινικούς ή προγνωστικούς παράγοντες οι οποίοι θα μπορούσαν να αλλάξουν κατηγορία σε μερικές μαστογραφίες. Τέλος, αυτή η ταξινόμηση παρουσιάζει μεγάλη μεταβλητότητα παρατηρήσεων για εικόνες που είναι δυσκολότερο να ταξινομηθούν, ειδικά στις κατηγορίες 3 και 4.²²

²² Τσάκωνας Ι., "Μελέτη επίδρασης μεθόδων ενίσχυσης εικόνας στο χαρακτηρισμό αλλοιώσεων στην μαστογραφική απεικόνιση", 2009

5. ΨΗΦΙΑΚΗ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ

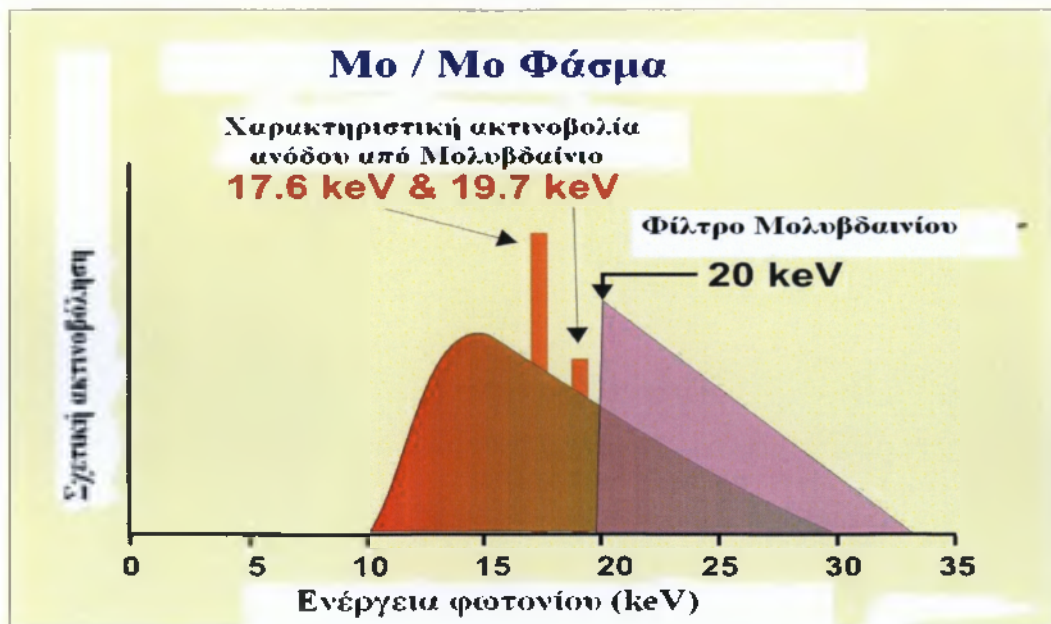
5.1 Δομή ψηφιακού μαστογράφου

Η κεφαλή του συστήματος περιλαμβάνει τη λυχνία ακτίνων X και ένα μεταλλικό κυλινδρικό κέλυφος που την περιβάλλει. Στα περισσότερα συστήματα μαστογραφίας προτιμούνται οι λυχνίες με άνοδο από Μολυβδαίνιο (Mo) αντί των λυχνιών ακτίνων X Βολφραμίου, γιατί έχουν τη δυνατότητα παραγωγής φωτονίων χαμηλότερης ενέργειας. Η χαρακτηριστική ακτινοβολία που εκπέμπεται από το Μολυβδαίνιο, με φάσματα ενεργειών στα 17,5keV και 19,6keV αντίστοιχα, είναι χαμηλότερη ενεργειακά σε σχέση με το Βολφραμίου. Το κυριότερο χαρακτηριστικό της ακτινοβολίας που παράγεται από τις προαναφερθείσες ανόδους είναι εκτός από την χαμηλή ενέργεια, ότι η ένταση της ακτινοβολίας είναι πολύ μεγάλη. Παρόμοια λειτουργία έχουν και οι λυχνίες οι οποίες έχουν κατασκευαστεί με άνοδο από Ρόδιο. Οι φασματικές γραμμές της χαρακτηριστικής ακτινοβολίας του Ροδίου (K_{α} και K_{β}) βρίσκονται σε ελαφρώς υψηλότερες ενέργειες (20–30 keV).



Εικόνα 5.1: Γενήτρια ακτίνων X

Στην έξοδο της λυχνίας του μαστογράφου (Μολυβδαίνιου) τοποθετείται ένα λεπτό φίλτρο επίσης από Μολυβδαίνιο, το οποίο λειτουργεί ως φίλτρο της εξερχόμενης δέσμης, αποκόπτοντας τόσο τα φωτόνια των υψηλών όσο και των πολύ χαμηλών ενεργειών (Εικόνα 5.2). Στην περίπτωση που η άνοδος είναι από Ρόδιο χρησιμοποιούνται φίλτρα από Ρόδιο. Έτσι επιτυγχάνεται η αύξηση της διεισδυτικότητας της δέσμης, και άρα η μείωση του χρόνου έκθεσης, και το σημαντικότερο, της δόσης. Τέλος χρησιμοποιούνται επίσης φίλτρα Αλουμινίου, καθώς και το παράθυρο Βηρυλλίου, δηλαδή ένα κάλυμμα γύρω από την λυχνία ακτίνων Χ που φέρει μία οπή στο σημείο που εξέρχεται η δέσμη των ακτίνων Χ. Τα φίλτρα που χρησιμοποιούνται σε μία λυχνία είναι επίσημα 3: Βολφραμίου, Ροδίου, Μολυβδαίνιο.



Εικόνα 5.2: Ενεργειακό φάσμα παραγόμενης ακτινοβολίας από άνοδο Μολυβδαίνιου και φίλτρο από Μολυβδαίνιο

Τα διαφράγματα βάθους έχουν ως σκοπό να κατευθύνουν την δέσμη των ακτίνων Χ, ορίζοντας έτσι τις διαστάσεις του πεδίου της ακτινοβοληθείσας περιοχής. Αυτές οι πλάκες είναι κατασκευασμένες από Μόλυβδο. Η πλάκα συμπίεσης συμπιέζει τον μαστό με σκοπό να αυξήσει την αντίθεση της εικόνας, ομαλοποιώντας τις διαστάσεις του μαστού. Έτσι η επιφάνεια του μαστού ακτινοβολείται ομοιόμορφα και μπορούν να απεικονιστούν καλύτερα οι ανατομικές περιοχές του μαστού.

Η διαφορά του ψηφιακού από τον συμβατικό μαστογράφο έγκειται στο γεγονός ότι ο ψηφιακός μαστογράφος έχει ως σύστημα ανίχνευσης μια διάταξη από CCD ή

Flat Panel ανιχνευτή. Αντίθετα, στη συμβατική μαστογραφία χρησιμοποιείται το ακτινογραφικό φιλμ με τις ενισχυτικές πινακίδες. Το αυτόματο σύστημα έκθεσης (AEC) έχει ως σκοπό να προκαθορίσει το βαθμό αμαύρωσης της εικόνας έτσι ώστε να δημιουργηθεί εικόνα με όσο δυνατόν καλύτερη ποιότητα και λιγότερο χρόνο έκθεσης για τον ασθενή. Τα στοιχεία τα οποία ρυθμίζονται είναι ο χρόνος(msec), η τάση (kV) και η ένταση (mA).²³

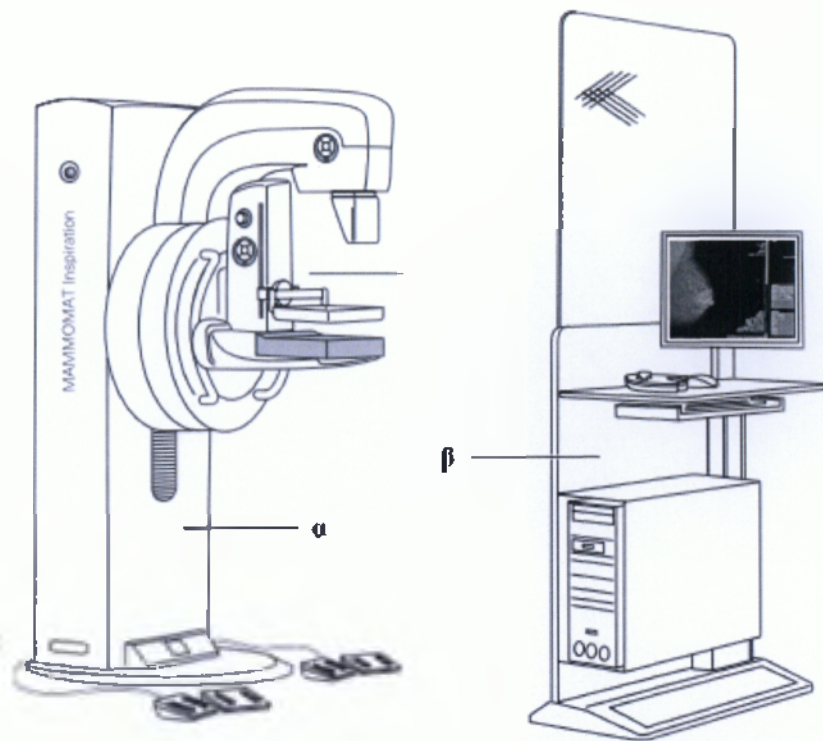
Η παρούσα ερευνητική εργασία διαπραγματεύεται το ρόλο της ψηφιακής μαστογραφίας στον 21^ο αιώνα, και ειδικότερα την δομή, τη λειτουργία και την χρησιμότητα του ψηφιακού μαστογράφου. Από το σύνολο των ψηφιακών μαστογράφων είναι διαθέσιμοι σήμερα, επιλέχθηκε να αναπτυχθεί το Mammomat Inspiration ως εκπρόσωπος της κατηγορίας του. Το Mammomat Inspiration είναι ένα μοντέλο ψηφιακού μαστογράφου τελευταίας τεχνολογίας, το οποίο διοχετεύτηκε στην αγορά το 2008, και χαρακτηρίζεται από υψηλή λειτουργικότητα και επαναστατική τεχνολογία. Το σύστημα περιγράφεται αναλυτικά στη συνέχεια.

5.2 Επισκόπηση του Mammomat Inspiration

Το Mammomat Inspiration αποτελείται από τα ακόλουθα επιμέρους τμήματα (Εικόνα 5.3):

1. Την *Κολώνα ακτίνων X*, η οποία αναφέρεται στον σταθμό ακτινοβολήσης. Φέρει μία ενσωματωμένη γεννήτρια, έναν στρεφόμενο βραχίονα, μία μονάδα συμπίεσης, μία πλάκα τοποθέτησης αντικειμένου, καθώς και δύο διακόπτες ποδιών.
2. Τον *Σταθμός Εργασιών*, που είναι η λειτουργική κονσόλα ελέγχου. Είναι εξοπλισμένος με Η/Υ, οθόνη, πληκτρολόγιο, ποντίκι, χειριστήριο για τη γεννήτρια ακτίνων X και, προαιρετικά, ασπίδα ακτινοπροστασίας.

²³ Γιακουμάκης Ε., "Εφαρμογές Ψηφιακής Ιατρικής Απεικόνισης



Εικόνα 5.3: Λειτουργικές μονάδες Mammomat Inspiration

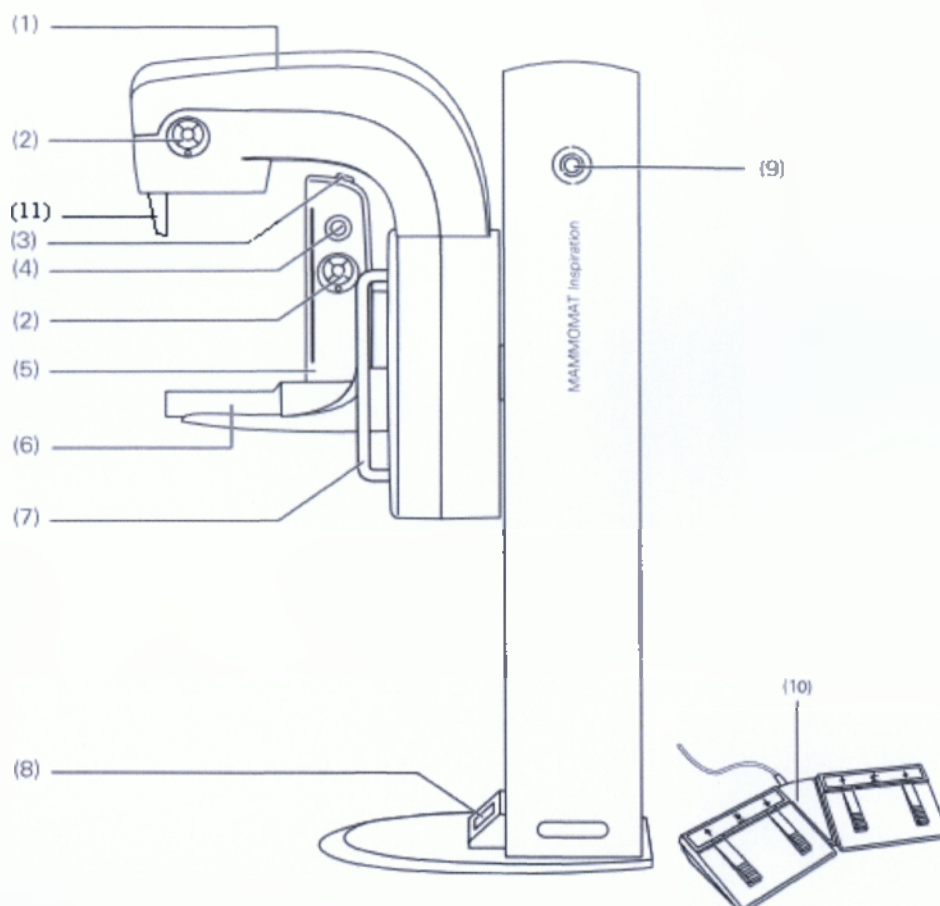
(α) Κολώνα ακτίνων X

(β) Σταθμός Εργασιών²⁴

5.2.1 Κολώνα ακτίνων X

Η κολώνα ακτίνων X (Εικόνα 5.4) αποτελεί την “καρδιά” του μηχανήματος. Σε αυτήν πραγματοποιείται η ακτινοβόληση του μαστού της εξεταζόμενης και συλλέγονται τα δεδομένα σχετικά με την δομή και το είδος του μαστικού ιστού. Η γεννήτρια ακτίνων X παράγει μία δέσμη ακτίνων X, η οποία διέρχεται μέσω του κατευθυντήρα καταλήγει στον μαστό, που βρίσκεται πάνω στην πλάκα τοποθέτησης και συμπιέζεται με την βοήθεια της μονάδας συμπίεσης. Η εξερχόμενη δέσμη ακτίνων X διέρχεται από το αντιδιαχυτικό διάφραγμα, ενισχύεται από τον ενισχυτή εικόνας και συλλέγεται από τον ανιχνευτή ακτίνων X (Flat Panel Detector). Το σήμα, το οποίο αρχικά αναφέρεται στην εξερχόμενη δέσμη των ακτίνων X, μετατρέπεται στη συνέχεια σε ψηφιακό σήμα και προωθείται στον τερματικό σταθμό απεικόνισης για επεξεργασία.

²⁴ www.siemens.gr



Εικ

όνα 5.4: Κολώνα ακτίνων X και επιμέρους χαρακτηριστικά

(1) Στρεφόμενος βραχίονας που φέρει την πηγή ακτίνων X με ενσωματωμένο τον κατευθυντήριο σωλήνα ακτίνων X

(2) Διακόπτες λειτουργίας βραχιόνων (και στις δύο πλευρές) που ρυθμίζουν το ύψος και τη γωνία του στρεφόμενου βραχίονα καθώς και το φωτισμό του αντικειμένου

(3) Συσκευή έκτακτης ανάγκης που ξεκλειδώνει τις μονάδες συμπίεσης

(4) Κουμπί ελέγχου αποσυμπίεσης-συμπίεσης (και στις δύο πλευρές)

(5) Μονάδα συμπίεσης

(6) Πλάκα τοποθέτησης αντικειμένου.

(7) Λαβές στήριξης ασθενούς

(8) Ψηφιακή οθόνη εμφάνισης δεδομένων

(9) Διακόπτης STOP έκτακτης ανάγκης.

(10) Διακόπτες χειρισμού ποδιών

(11) Προστατευτική πλαίσιο για το πρόσωπο

5.2.1.1 Λυχνία ακτίνων X - Κατευθυντήριοι σωλίνες

Η λυχνία ακτίνων X που χρησιμοποιείται στο Mammomat Inspiration είναι μία κυλινδρική διάταξη που αποτελείται από μία περιστρεφόμενη άνοδο Μολυβδαινίου/Βολφραμίου (Mo/W) και τέσσερα εστιακά σημεία. Η κατευθυντήρια μονάδα είναι διαδοχικά συνδεδεμένη με την λυχνία ακτίνων X, και αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

1. *Περιστρεφόμενος κατευθυντήριος δίσκος* με φίλτρα και καθρέφτη

Η δέσμη της ακτινοβολίας εξαναγκάζεται να διέλθει μέσα από τον δίσκο πριν φτάσει στο αντικείμενο – στόχο. Αποτελείται από τρία επιμέρους φίλτρα: 30 μm μολυβδαινίου, 25 μm ρόδιου και 50 μm ρόδιου.

2. *Φύλλα ελέγχου μηχανών*

3. *Λαμπτήρας φωτισμού αντικειμένου*

Η γεννήτρια ακτίνων X του Mammomat Inspiration χρειάζεται περίπου 15-30 min να ζεσταθεί πριν χρησιμοποιηθεί.

5.2.1.2 Στοιχεία επίδειξης και ελέγχου στην κολώνα των ακτίνων X.

1. *Κουμπί έκτακτης ανάγκης (STOP)* (Εικόνα 5.5)

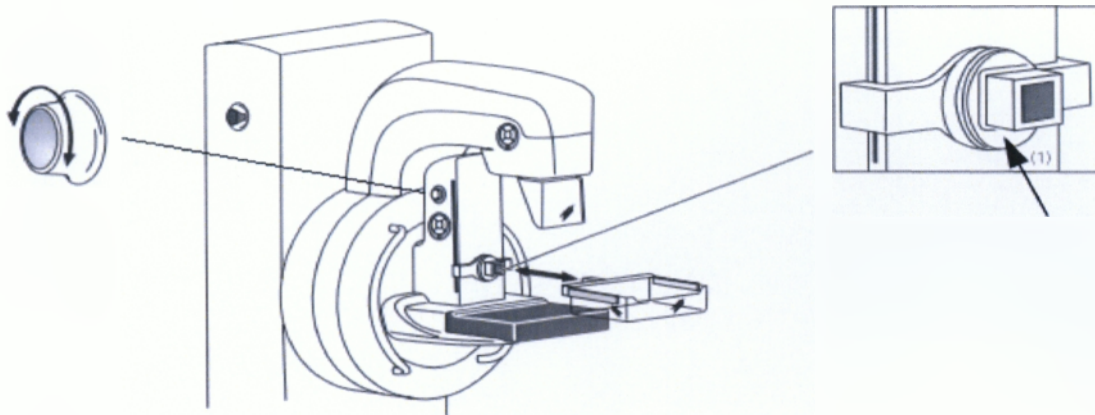


Εικόνα 5.5 Κουμπί έκτακτης ανάγκης

Είναι ένας διακόπτης που ενεργοποιείται όταν υπάρχει κίνδυνος είτε για τον εξεταζόμενο και το ιατρικό προσωπικό, είτε για το ίδιο το μηχάνημα. Ο σκοπός που εξυπηρετεί είναι να ακινητοποιεί το σύστημα σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης εκτελώντας διττή λειτουργία:

- Πιέζοντας (σε μια έκτακτη ανάγκη): Όλες τις μετακινήσεις συστημάτων και των ακτίνων X ακτινοβολία σταματούν.
- Γυρίζοντας δεξιόστροφα (όταν αποκατασταθεί η κατάσταση): Οι κινήσεις μονάδων και η των ακτίνων X ακτινοβολία επιτρέπονται πάλι.

2. Μονάδα Συμπίεσης-Αποσυμπίεσης (Εικόνα 5.6)



Εικόνα 5.6: Μονάδα συμπίεσης – αποσυμπίεσης και μοχλός συμπίεσης-αποσυμπίεσης

Είναι μία πλάκα πάνω από την πλάκα τοποθέτησης αντικειμένου που αλλάζοντας θέση συμπιέζει ή αποσυμπίεζει τον μαστό. Η συμπίεση του μαστού είναι απαραίτητη ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφο πάχος σε όλο τον μαστό και να εξασφαλίζεται η βέλτιστη απεικόνιση. Τα πλαστικά ένθετα στη μονάδα συμπίεσης είναι αποσπώμενα και θα πρέπει να αντικαθίστανται εάν υπάρχουν ρωγμές. Ο βαθμός συμπίεσης των πλακών ρυθμίζεται από τον αντίστοιχο μοχλό (Εικόνα5.6)

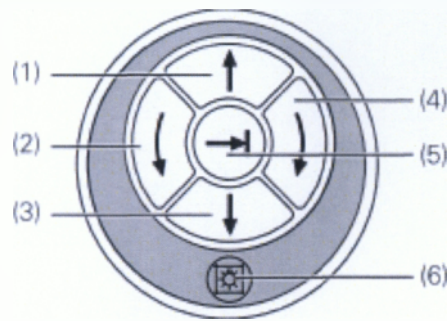
- Στροφή προς τα κάτω: χειροκίνητη συμπίεση
- Στροφή προς τα πάνω: χειροκίνητη αποσυμπίεση

Στο Mammomat Inspiration είναι διαθέσιμη μία λειτουργία που υπολογίζει αυτόματα τον βέλτιστο βαθμό συμπίεσης για κάθε τύπο στήθους, ο οποίος ποικίλλει από 20N έως 200N, και ονομάζεται *Λειτουργία Βέλτιστης Συμπίεσης (Optimum Compression, OPCOMP)*. Η λειτουργία OPCOMP είναι αρκετά αξιόπιστη, αλλά δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε ασθενείς με μωσχεύματα ή ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε επέμβαση στήθους πρόσφατα.

Η συμπίεση και η αποσυμπίεση μπορεί να ελεγχθεί χρησιμοποιώντας τον ποδοδιακόπτη. Τέλος, όταν οι υπόλοιποι μηχανισμοί αποσυμπίεσης δεν είναι λειτουργικοί, για παράδειγμα σε περίπτωση διακοπής ρεύματος, μπορεί να ενεργοποιηθεί ο μηχανισμός αποσυμπίεσης εκτάκτου ανάγκης που, σε αντίθεση με τους υπόλοιπους μηχανισμούς αναστολής λειτουργίας, λειτουργεί μηχανικά.

3. Στρεφόμενος βραχίονας (Εικόνα 5.7)

Είναι μία εξωτερική διάταξη στην κολώνα ακτίνων X που διέρχεται από τον κατευθυντήρα. Έχει τη δυνατότητα να αλλάζει θέση ή να περιστρέφεται, μετατοπίζοντας το σημείο εξόδου της δέσμης ακτίνων X, που ταξιδεύει κατά μήκος του κατευθυντήρα. Η θέση που λαμβάνει ο στρεφόμενος βραχίονας ρυθμίζεται από τους αντίστοιχους διακόπτες εκατέρωθεν του βραχίονα.



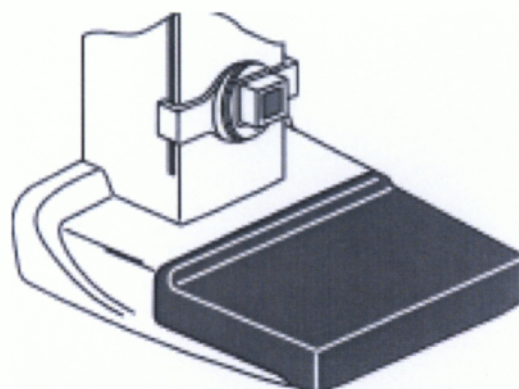
Εικόνα 5.7: Διακόπτες στρεφόμενου βραχίονα

- (1) Ανύψωση στο στρεφόμενο βραχίονα (ρύθμιση ύψους)
- (2) Στροφή βραχίονα αντίθετα προς τη φορά των δεικτών του ρολογιού (ρύθμιση γωνίας)
- (3) Κάθοδος στρεφόμενου βραχίονα (ρύθμιση ύψους)
- (4) Στροφή βραχίονα προς τη φορά των δεικτών του ρολογιού (ρύθμιση γωνίας)
- (5) Πλήκτρο αφής πολλαπλής λειτουργίας
 - α) Πίεση εν συντομία: αυτόματη μετακίνηση του βραχίονα στην προκαθορισμένη θέση γωνίας για επόμενη άποψη προβολής
εν συντομία πάλι (κατά τη διάρκεια της μετακίνησης): διακοπή μετακίνησης
 - β) Παρατεταμένη πίεση: μετατόπιση θέσης γωνίας αντιδιαμετρικά
- (6) Φωτισμός αντικειμένου περιοχής ενδιαφέροντος On, Off αυτόματα
(αυτόματα On όταν ενεργοποιείται το πεντάλ συμπίεσης του διακόπτη ποδιών-ποδοδιακόπτης)

4. Ψηφιακό Σύστημα Απεικόνισης (Flat panel detector)

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον στην ανάπτυξη ψηφιακών συστημάτων απεικόνισης που χρησιμοποιούν υλικά με δράση μετασχηματιστή όπως στοιβάδες άμορφου σεληνίου προσροφημένες σε κάποια επιφάνεια. Χαρακτηριστικό αυτών είναι ότι μετατρέπουν απ' ευθείας τις ακτίνες X σε ηλεκτρικά φορτία και επομένως παράγουν ηλεκτρικό σήμα που σχετίζεται άμεσα με

την ένταση των ακτίνων Χ στην περιοχή. Σε αυτή την κατηγορία ανήκει το ψηφιακό σύστημα απεικόνισης του Mammomat Inspiration. (Εικόνα 5.8), το οποίο έχει διαστάσεις 24 x 30cm.



Εικόνα 5.8: Flat panel detector στο Mammomat Inspiration

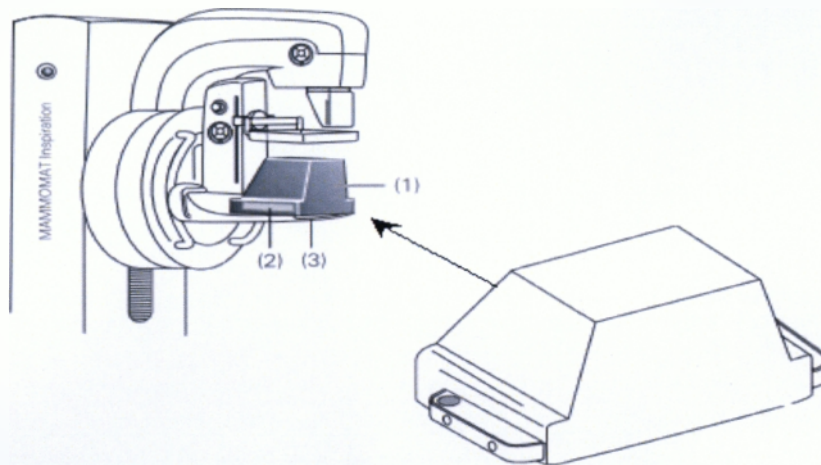
Αυτού του τύπου οι ανιχνευτές έχουν το μεγάλο πλεονέκτημα της υψηλής διακριτικής ικανότητας (Πίνακας 5.1) καθώς και άλλα δευτερεύουσας σημασίας, έναντι των έμμεσων ανιχνευτών, στους οποίους οι ακτίνες Χ προκαλούν φθορισμό σε ένα υλικό, για παράδειγμα cesium iodide, και η παραγόμενη φωτεινή ενέργεια ανιχνεύεται.

Πίνακας 5.1: Σύγκριση του Mammomat Inspiration με άλλους ψηφιακούς μαστογράφους

	MAMMOMAT Inspiration	GE Senographe Essential	GE Senographe DS	Hologic Selenia
Χωρική Ανάλυση	85 μm	100 μm	100 μm	70 μm
Pixels	2816 x 3584	2394 x 3062	1914 x 2294	3328 x 4096
Μέγεθος Ανιχνευτή (detector)	24 x 30 cm	24 x 30,7 cm	19.2 x 23 cm	24 x 29 cm
DQE	15% στα 5.8 lp/mm	18% στα 5 lp/mm	15% στα 5.0 lp/mm	15 % στα 7 lp/mm
Χρόνος μεταξύ της έκθεσης και της ακατέργαστης εικόνας	11 s	16 s	<10 s	5 s
Χρόνος μεταξύ της έκθεσης και της υψηλής εικόνας	18 s	25 s	15 s	
Χρόνος μεταξύ της υψηλής εικόνας και του έτοιμου ανιχνευτή (detector)	27 s	30 s	18 s	< 60

5. Μεγεθυντής εικόνας / Πίεστρο Μεγέθυνσης (Εικόνα 5.9)

Είναι ένα πίεστρο που χρησιμοποιείται προαιρετικά ανάλογα με το είδος της εξέτασης, φέρει δύο λαβές στα πλαϊνά που διευκολύνουν τη μεταφορά του, τοποθετείται απευθείας επάνω στον Detector και αντικειμενοφόρο πλάκα και το στήθος εναποτίθεται πάνω σε αυτό. Χρησιμοποιείται για μεγέθυνση της απεικόνισης έως και 1,5 φορές.

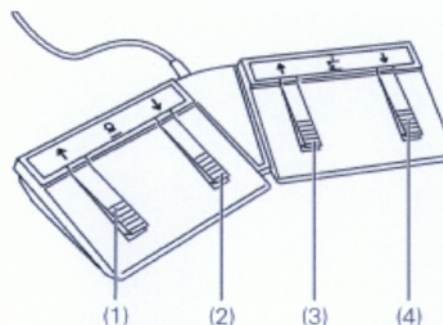


Εικόνα 5.9: Μεγεθυντής εικόνας και Mammomat Inspiration

1. Κύριο σώμα μεγεθυντή εικόνας
2. Λαβές στήριξης-μεταφοράς
3. Πλάκα τοποθέτησης αντικειμένου

6. Διακόπτες ποδιών (Εικόνα 5.10)

Ο βαθμός της συμπίεσης/αποσυμπίεσης και η ρύθμιση ύψους του στρεφόμενου βραχίονα ρυθμίζονται από δύο πανομοιότυπους διακόπτες ποδιών. Συνιστάται οι διακόπτες ποδιών να τοποθετούνται εκατέρωθεν της κολώνας του μηχανήματος.



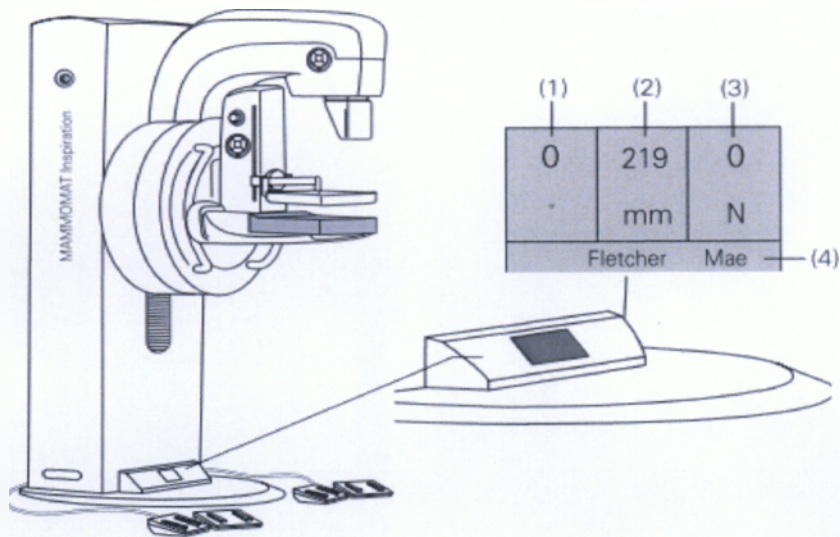
Εικόνα 5.10: Διακόπτες ποδιών

1. Άνοδος του στρεφόμενου βραχίονα (ρύθμιση ύψους)

2. Κάθοδος βραχίονας στροφέων (ρύθμιση ύψους)
3. Αύξηση συμπίεσης πλακών (συμπίεση)
4. Μείωση συμπίεσης πλακών (αποσυμπίεση)

7. **Οθόνη εμφάνισης δεδομένων** (Εικόνα 5.11)

Η οθόνη εμφάνισης δεδομένων βρίσκεται στη βάση της κολώνας του μηχανήματος των ακτίνων Χ.

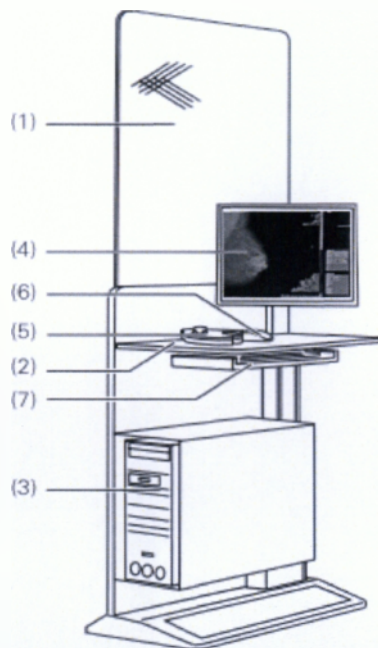


Εικόνα 5.11: Οθόνη εμφάνισης δεδομένων

- (1) Γωνία προβολής. Τρέχουσα γωνία του στρεφόμενου βραχίονα
Εμβέλεια περιστροφής: $+180^\circ$ έως -180° .
- (2) Πάχος του συμπιεζόμενου αντικειμένου (mm).
- (3) Συμπίεση. Η εφαρμοζόμενη δύναμη συμπίεσης (F),
εκφράζεται (newtons).
- OPCOMP: βέλτιστος βαθμός συμπίεσης, η φωτεινή ένδειξη
δύναμης ανάβει.
- (4) Ονομα ασθενούς

5.2.2 Σταθμός Εργασίας

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από το σύστημα επεξεργάζονται και αναλύονται στον πρώτο Σταθμό εργασίας (Εικόνα 5.12). Είναι εξοπλισμένος με μία ασπίδα ακτινοπροστασίας στην περίπτωση που βρίσκεται στον ίδιο χώρο με την Κολώνα ακτίνων Χ, για την προστασία του χειριστή, το βασικό μέρος του, όμως, είναι ένα υπολογιστικό σύστημα.



Εικόνα 5.12: Σταθμός εργασιών του Mammomat Inspiration

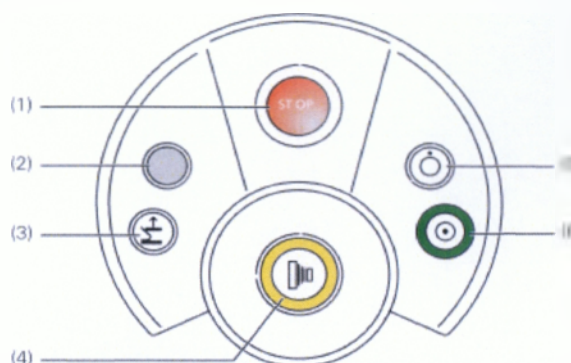
- (1) Ασπίδα ακτινοπροστασίας
- (2) Ράφι κονσόλας ελέγχου (προαιρετικά)
- (3) Τερματικός σταθμός με CD-R/DVD-R drive
- (4) Οθόνη TFT
- (5) Κονσόλα ελέγχου
- (6) Ποντίκι
- (7) Πληκτρολόγιο

Μια δεύτερη εξίσου σημαντική λειτουργία του σταθμού εργασίας είναι ο έλεγχος της λειτουργίας της Κολώνας ακτίνων Χ, με την βοήθεια της κονσόλας ελέγχου, που περιγράφεται στην συνέχεια.

Στην κονσόλα ελέγχου υπάρχουν οι κεντρικοί διακόπτες ενεργοποίησης και απενεργοποίησης του συστήματος. Με την βοήθεια της κονσόλας ελέγχου και ειδικότερα, του κουμπιού έκθεσης, πραγματοποιείται η απελευθέρωση της

ακτινοβολίας, ώστε να ξεκινήσει η εξέταση. Μετά το πέρας της ακτινοβολήσης, και με την βοήθεια του αντίστοιχου πλήκτρου, ανυψώνεται η πλάκα συμπίεσης ώστε να απελευθερωθεί ο μαστός της εξεταζόμενης.

Τέλος, στην κονσόλα ελέγχου απαντάται ένα πλήκτρο εκτάκτου ανάγκης που όταν ενεργοποιηθεί ακινητοποιεί το σύστημα και διακόπτει την έκλυση ακτίνων X.



Εικόνα 5.13: Κονσόλα ελέγχου

(1) Πλήκτρο έκτακτης ανάγκης (STOP). Όλες τις μετακινήσεις συστημάτων και η έκλυση ακτινοβολίας X διακόπτονται.

(2) Δεν χρησιμοποιείται

(3) Ανύψωση στο πιάτο συμπίεσης (αποσυμπίεση) με παρατεταμένη πίεση του πλήκτρου

(4) Έκλυση ακτινοβολίας Η φωτεινή ένδειξη ανάβει κίτρινο κατά τη διάρκεια της ακτινοβολήσης (ένδειξη ακτινοβολίας), πράσινη όταν το Mammomat Inspiration είναι σε ετοιμότητα, και έντονο πράσινο όταν είναι έτοιμο για ακτινοβολήση.

(5) Διακόπτης απενεργοποίησης του συστήματος

(6) Διακόπτης ενεργοποίησης του συστήματος

5.3 Χειρισμός του Mammomat Inspiration – Πρότυπη εξέταση

Πριν την διεξαγωγή της εξέτασης, θα πρέπει το ιατρικό προσωπικό να διασφαλίσει ότι δεν υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού της εξεταζόμενης από το μηχάνημα, ή ότι δεν ενέχει άλλου τύπου κίνδυνος τόσο για το ιατρικό προσωπικό, όσο και για το ίδιο το μηχάνημα.

Η εξεταζόμενη θα πρέπει να τοποθετηθεί στη σωστή θέση στην Κολώνα ακτίνων X με τη βοήθεια του προσωπικού. Αν παρ' όλα αυτά παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα κατά την διάρκεια της εξέτασης, ο χειριστής θα πρέπει άμεσα να ενεργοποιήσει τον

κόκκινο διακόπτη εκτάκτου ανάγκης (STOP) στην Κολώνα ακτίνων X ή το πλήκτρο εκτάκτου ανάγκης (STOP) στην κονσόλα ελέγχου του Σταθμού Εργασίας.

Επιπλέον, πριν από κάθε εξέταση, ο χειριστής θα πρέπει να μεριμνά για την ορθότητα των στοιχείων της εξεταζόμενης που καταχωρεί στο σύστημα, καθώς και για τη σωστή διενέργεια της εξέτασης. Αφού εξετασθούν όλα τα παραπάνω, ο χειριστής ξεκινά την διαδικασία της εξέτασης:

Αρχικά καταχωρεί την εξεταζόμενη σε μία βάση δεδομένων και συμπληρώνει μια φόρμα με τα στοιχεία της. Στη συνέχεια ελέγχει τις προεπιλεγμένες παραμέτρους στο μηχάνημα και τις τροποποιεί κατάλληλα. Αφού ολοκληρωθούν οι ρυθμίσεις κάνει μια πρώτη “τυφλή” ακτινοβολήση.

Ακολούθως, μεταβαίνει στην κολώνα ακτίνων X για να την προσαρμόσει στις απαιτήσεις της εξεταζόμενης. Εγκαθιστά την κατάλληλη πλάκα συμπίεσης, καθώς και την προστατευτική ασπίδα για το πρόσωπο, αν είναι απαραίτητη και ρυθμίζει τον στρεφόμενο βραχίονα στην κατάλληλη γωνία και ύψος.

Στη συνέχεια, τοποθετεί το μαστό της εξεταζόμενης στην πλάκα τοποθέτησης αντικειμένου κατάλληλα και κατεβάζει την πλάκα συμπίεσης. Η δύναμη συμπίεσης, καθώς και το πάχος του συμπιεζόμενου μαστού εμφανίζονται στη ψηφιακή οθόνη εμφάνισης δεδομένων. Είναι σημαντικό ο μαστός να συμπιέζεται σωστά, γι’ αυτό θα πρέπει με την βοήθεια του φωτισμού να εξετάζεται το δέρμα για τυχόν αναδιπλώσεις, καθώς επίσης, όταν είναι εφικτό, η θηλή να τοποθετείται σε “προφίλ”.

Αφού ο χειριστής διασφαλίσει ότι μόνο ο μαστός και όχι κάποιο άλλο μέρος του σώματος είναι μέσα στο πεδίο ακτινοβολήσης και, αφού ελέγξει εκ νέου τις παραμέτρους, ξεκινά την ακτινοβολήση, πιέζοντας το πλήκτρο ακτινοβολήσης στην κονσόλα ελέγχου μέχρι το ηχητικό σήμα να σταματήσει. Μετά το πέρας της ακτινοβολήσης, ο μαστός αποσυμπιέζεται αμέσως, αυτόματα ή μηχανικά, με την βοήθεια του πλήκτρου αποσυμπίεσης στην κονσόλα ελέγχου.

Ο χειριστής ελέγχει την ποιότητα της ληφθείσας εικόνας, και αν είναι απαραίτητο την επεξεργάζεται στον σταθμό εργασίας.

Στη συνέχεια, ρυθμίζει εκ νέου τον στρεφόμενο βραχίονα, τοποθετεί τον μαστό σε νέα θέση και επαναλαμβάνει τη διαδικασία όσες φορές χρειάζεται.

Αφού ολοκληρωθεί η εξέταση, τα δεδομένα αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων για περαιτέρω επεξεργασία και αξιολόγηση.

5.4 Δοκιμασίες αξιολόγησης του εξοπλισμού

Στην περίπτωση που το σύστημα Mammomat Inspiration εγκαθίσταται για πρώτη φορά ή υφίσταται αλλαγές που μπορεί να έχουν επιπτώσεις στην απόδοση του ήδη υπάρχοντος συστήματος, θα πρέπει να γίνεται αξιολόγηση του εξοπλισμού. Παραδείγματος χάρη, στην περίπτωση που το σύστημα αποσυναρμολογηθεί και συναρμολογηθεί εκ νέου ή εάν σημαντικά εξαρτήματα έχουν αντικατασταθεί ή επισκευαστεί, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί αξιολόγηση του εξοπλισμού.

Η αξιολόγηση του εξοπλισμού του Mammomat Inspiration περιλαμβάνει όλες τις διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου, που διασφαλίζουν ότι τα κριτήρια μιας ελάχιστης ποιότητας εικόνας πληρούνται προτού χρησιμοποιηθεί το σύστημα τεθεί σε λειτουργία. Για κάθε δοκιμασία του τεστ αξιολόγησης, διευκρινίζονται τα όρια της διακριτικής ικανότητας του συστήματος. Επιπλέον, οι τιμές που λαμβάνονται κατά τις δοκιμασίες αξιολόγησης συλλέγονται για να χρησιμοποιηθούν ως τιμές αναφοράς για μελλοντικές δοκιμές, για να καθορίσουν εάν η απόδοση εξοπλισμού είναι σταθερή ή μεταβάλλεται.

Οι δοκιμασίες αξιολόγησης του εξοπλισμού θα πρέπει να διενεργούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό:

1.Ετησίως – Ακτινοφυσικός: Αυτές οι δοκιμασίες περιλαμβάνουν σύγκριση με τις τιμές αναφοράς για να εξασφαλίσουν ότι η απόδοση παραμένει σταθερή.

2.Μηνιαία – Τεχνικός: Θα πρέπει γίνονται την πρώτη εργάσιμη ημέρα του μήνα προτού εξεταστούν οι ασθενείς με το σύστημα Mammomat Inspiration.

3.Όταν απαιτείται – Τεχνικός: Αυτές οι δοκιμασίες θα πρέπει να γίνονται όποτε υπάρχει ένδειξη ότι υπάρχει πρόβλημα σε κάποιο τμήμα του εξοπλισμού ή στις ρυθμίσεις για να προσδιοριστεί εάν το σύστημα είναι κατάλληλο να τεθεί σε λειτουργία.²⁵

5.5 Βαθμονόμηση

Οι ρυθμίσεις του ανιχνευτή μπορεί να επηρεάζονται από εξωτερικούς παράγοντες, όπως είναι για παράδειγμα οι διακυμάνσεις της θερμοκρασίας, η υγρασία, και τυχόν δονήσεις. Για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητο να

²⁵ Operator Manual of Mammomat Inspiration, 2008

πραγματοποιείται ανά τακτά χρονικά διαστήματα βαθμονόμηση του μηχανήματος. Αυτή περιλαμβάνει δύο επιμέρους διαδικασίες: την *βαθμονόμηση του ανιχνευτή*, ή *καλιμπράρισμα*, και την *βαθμονόμηση του μεγεθυντή εικόνας*. Θα πρέπει να επαναλαμβάνεται ανά τρεις μήνες και να διενεργείται σε θερμοκρασία δωματίου.

Κατά την διεξαγωγή του καλιμπραρίσματος λαμβάνονται εικόνες που αξιολογούνται ως προς την ποιότητά τους και τα δεδομένα που προκύπτουν χρησιμοποιούνται έτσι ώστε να ρυθμιστούν οι παράμετροι του ανιχνευτή.

Αυτό το είδος βαθμονόμησης θα πρέπει να διενεργείται για όλους τους δυνατούς συνδυασμούς ανόδου-φίλτρων (Mo/Mo, Mo/Rh, W/Rh), και να γίνονται τουλάχιστον πέντε σαρώσεις εικόνων για κάθε συνδυασμό.²⁶

Πίνακας 5.2: Δοκιμασίες αξιολόγησης εξοπλισμού

ΕΛΕΓΧΟΙ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΕΤΗΣΙΟΣ	ΜΗΝΙΑΙΟΣ	ΟΠΟΤΕ ΧΡΕΙΑΣΤΕΙ
Αυτόματος Έλεγχος Έκθεσης	Ακτινοφυσικός		Ακτινοφυσικός	
Ανίχνευση Χειροποίητου Αντικειμένου	Ακτινοφυσικός		Τεχνικός	
Ομοιομορφία Ανιχνευτών	Ακτινοφυσικός		Τεχνικός	
Γραμμικότητα Ανιχνευτών	Ακτινοφυσικός	Ακτινοφυσικός		
Ποιότητα Απεικόνισης.	Ακτινοφυσικός		Τεχνικός	
Χωρική Ανάλυση	Ακτινοφυσικός			Τεχνικός
Μηχανικές Δοκιμές	Ακτινοφυσικός	Ακτινοφυσικός		
Έλεγχος Οργάνων Ελέγχου Τερματικών Σταθμών	Ακτινοφυσικός	Ακτινοφυσικός		
Έλεγχος Εκτυπωτών	Ακτινοφυσικός	Ακτινοφυσικός		

²⁶ www.e-radiography.net

Πριν ξεκινήσει η διαδικασία του καλιμπραρίσματος, τοποθετείται στον στρεφόμενο βραχίονα μία επίπεδη πλάκα από plexiglass πάχους 40mm, έτσι ώστε να καλυφθεί ολόκληρο το παράθυρο σάρωσης του ανιχνευτή. Ανάλογα με τον τύπο της βαθμονόμησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατάλληλο εξάρτημα, όπως για παράδειγμα ο μεγεθυντής εικόνας, ενώ στο τέλος αφαιρείται τελείως η πλάκα συμπίεσης. Η πλάκα από plexiglass αφαιρείται αφού ολοκληρωθούν οι απαραίτητες σαρώσεις και γίνει επιτυχώς η βαθμονόμηση.

5.6 Καθαρισμός και απολύμανση

Πριν αρχίσει η διαδικασία καθαρίσματος και απολύμανσης, η συσκευή θα πρέπει να απενεργοποιηθεί και να διακοπεί η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος. Εντούτοις, κατά τον καθημερινό καθαρισμό των εξαρτημάτων που έρχονται σε επαφή με τους ασθενείς κατά τη διάρκεια της εξέτασης όπως είναι η μονάδα συμπίεσης, η πλάκα τοποθέτησης αντικειμένου, οι λαβές στήριξης και η προστατευτική ασπίδα προσώπου, αυτό δεν είναι απαραίτητο.

Όλα τα μέρη της μονάδας που έρχονται σε την επαφή με τον ασθενή πρέπει να είναι καθαρισμένα πριν την διενέργεια της εξέτασης. Οι πλαστικοί δίσκοι μπορούν να αφαιρεθούν ούτως ώστε να διευκολυνθεί ο καθαρισμός.

Για την απολύμανση των επιφανειών του συστήματος συνίσταται η χρήση απολυμαντικών χωρίς οινόπνευμα που διατίθενται στο εμπόριο, ενώ θα πρέπει να αποφεύγονται όσα περιέχουν υποκατεστημένες φαινόλες και χλωρίνη, καθότι είναι διαβρωτικά. Επίσης δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται απολυμαντικά σπρέι δεδομένου ότι τα νεφελώματα που απελευθερώνουν μπορεί να εγκλωβιστούν στις κοιλότητες του μηχανήματος, με αποτέλεσμα να διαβρώσουν τα ηλεκτρονικά κυκλώματα του μηχανήματος, ή ακόμα και να απελευθερώσουν τοξικές αναθυμιάσεις.²⁷

²⁷ Operator Manual of Mammomat Inspiration, 2008

6.ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ

6.1 Κίνδυνοι από την ακτινοβολία

Η ακτινοβολία είναι μία μορφή μεταφερόμενης ενέργειας και διακρίνεται σε σωματιδιακή (ηλεκτρόνια, πρωτόνια, νετρόνια ή α-σωμάτια) και σε ηλεκτρομαγνητική (φωτόνια). Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία υποδιαιρείται περαιτέρω σε ιοντίζουσα και μη ιοντίζουσα, με κριτήριο εάν προκαλεί ή όχι ιοντισμό των ατόμων. Η βιολογική βλάβη από την ακτινοβολία είναι αποτέλεσμα διεργασιών, που λαμβάνουν χώρα κατά το φυσικό, το φυσικό-χημικό, το βιοχημικό και το βιολογικό στάδιο. Το φυσικό στάδιο περιλαμβάνει την απορρόφηση της ενέργειας και την πρόκληση των ιοντισμών στην ύλη μέσω φυσικών μηχανισμών (πχ. φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, φαινόμενο Compton). Κατά το φυσικό-χημικό στάδιο, παράγονται ελεύθερες ρίζες και διεγερμένα μόρια, που με διάφορους μηχανισμούς προκαλούν βλάβες στα βιολογικά συστήματα. Το βιοχημικό στάδιο περιλαμβάνει την πρόκληση βλαβών σε νουκλεϊκά οξέα (DNA, RNA), πρωτεΐνες (ένζυμα), λίπη και σάκχαρα.

Η κυτταρική βλάβη των ιστών μπορεί να είναι είτε άμεση είτε έμμεση, τα άμεσα βιολογικά αποτελέσματα της ακτινοβολίας εκδηλώνονται εντός τεσσάρων ή περισσότερων εβδομάδων, ενώ τα αψότερα αποτελέσματα εκδηλώνονται σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Οι σωματικές βλάβες αφορούν τα σωματικά κύτταρα και είναι επικίνδυνες μόνο για τον ακτινοβοληθέντα οργανισμό. Οι γενετικές βλάβες αφορούν τα γεννητικά κύτταρα και, εάν δεν επέλθει στειρότητα, κληρονομούνται στις επόμενες γενεές. Η *Διεθνής Επιτροπή Ακτινοπροστασίας (International Commission on Radiological Protection – I.C.R.P.)* διακρίνει τα βιολογικά αποτελέσματα σε στοχαστικά και μη στοχαστικά. Στα στοχαστικά αποτελέσματα ανήκουν τα αψότερα σωματικά και τα γενετικά αποτελέσματα. Η κλινική βαρύτητα των μη στοχαστικών αποτελεσμάτων είναι συνάρτηση της δόσης και υπάρχει κατώφλι δόσης - κάτω από το οποίο δεν παρατηρείται αποτέλεσμα. Στα μη στοχαστικά αποτελέσματα ανήκουν τα άμεσα αποτελέσματα και οι πιθανές συγγενείς διαμαρτίες, που είναι δυνατό να εμφανιστούν στα θηλαστικά μετά ακτινοβόληση κατά την διάρκεια της ενδομητρίου ζωής (ανήκουν στα αψότερα αποτελέσματα).²⁸

²⁸ www.inpap.org

6.2 Ακτινοπροστασία

Οι κίνδυνοι από τις ακτινοβολίες αντιμετωπίζονται με την εφαρμογή μέτρων Ακτινοπροστασίας. Με τον όρο Ακτινοπροστασία καλείται το σύνολο των μέτρων για την ανίχνευση και περιορισμό των παραγόντων εκείνων, οι οποίοι ενδέχεται να αποτελέσουν κίνδυνο έκθεσης για τους εργαζόμενους στους χώρους παροχής φροντίδας υγείας. Τα μέτρα ακτινοπροστασίας διακρίνονται σε γενικά (*αρχή A.L.A.R.A., αρχές αιτιολόγησης – βελτιστοποίησης – ορίων δόσεων*)

Η αρχή *A.L.A.R.A.* (*As Low As Reasonably Achievable*) εκφράζει την αναγκαιότητα να διατηρείται η έκθεση τόσο χαμηλά όσο είναι λογικά εφικτό σε όλες τις εφαρμογές των ιοντιζουσών ακτινοβολιών – συμπεριλαμβανομένων των ιατρικών.

Η εφαρμογή αυτής της αρχής καθορίζεται από τέσσερις βασικούς παράγοντες:

1. Περιορισμός του χρόνου έκθεσης.
2. Αύξηση της απόστασης από την πηγή.
3. Εφαρμογή των κατάλληλων θωρακίσεων.
4. Αποφυγή των ραδιομολύνσεων.

Ο χρόνος έκθεσης στην ακτινοβολία επηρεάζει την απορροφούμενη δόση. Γενικά, η δόση είναι ευθέως ανάλογη του χρόνου έκθεσης και συνεπώς ο χρόνος πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερος. Αντίθετα, όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση από την πηγή, τόσο μικρότερη είναι η απορροφούμενη δόση. Επίσης, η εφαρμογή των απαραίτητων θωρακίσεων προσφέρει σημαντική προστασία από την ακτινοβολία. Τέλος, πρέπει να αποφεύγεται η διασπορά των ραδιενεργών ουσιών πάνω σε επιφάνειες, αντικείμενα και το ανθρώπινο σώμα. Η αντιμετώπιση των ραδιομολύνσεων εξασφαλίζεται με τον συστηματικό έλεγχο και την μέτρηση της ραδιενέργειας σε κάθε περίπτωση.

Σύμφωνα με την *αρχή της αιτιολόγησης*, πρέπει να σταθμίζεται το σύνολο των δυνητικών (διαγνωστικών ή θεραπευτικών) πλεονεκτημάτων για το άτομο και την κοινωνία σε σχέση με την ατομική βλάβη που ενδέχεται να προκαλέσει η έκθεση. Στην διαδικασία αυτή λαμβάνονται υπόψη η αποτελεσματικότητα και οι κίνδυνοι των διαθέσιμων εναλλακτικών τεχνικών, που θεωρείται ότι εκθέτουν λιγότερο ή δεν εκθέτουν το άτομο στην ιοντίζουσα ακτινοβολία.

Σύμφωνα με την *αρχή της βελτιστοποίησης*, κάθε έκθεση πρέπει να προγραμματίζεται ώστε το μέγεθος των δόσεων, ο αριθμός των εκτιθέμενων ατόμων και η πιθανότητα να προκύψουν μη αναμενόμενες εκθέσεις να διατηρούνται τόσο

χαμηλά όσο είναι λογικά εφικτό λαμβάνοντας υπόψη τις δυνατότητες της υπάρχουσας τεχνολογίας, τα πορίσματα της ανάλυσης κόστους – οφέλους και γενικά κάθε σχετικό κοινωνικό-οικονομικό παράγοντα. Η διαδικασία της βελτιστοποίησης περιλαμβάνει την επιλογή του ασφαλέστερου εξοπλισμού, την διασφάλιση της ποιότητας των χρησιμοποιούμενων μεθόδων και την συνεκτίμηση των κοινωνικό-οικονομικών παραγόντων.

Σύμφωνα με την αρχή των ορίων δόσεων, δεν επιτρέπεται η υπέρβαση συγκεκριμένων ορίων δόσεων παρά μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και αφού ληφθεί υπόψη η αρχή της αιτιολόγησης. Η αρχή αυτή δεν ισχύει για τις εκθέσεις ασθενών για διαγνωστικούς ή θεραπευτικούς σκοπούς. Τα όρια δόσεων για τους επαγγελματικά εκτιθέμενους παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.1.

Πίνακας 6.1: Όρια δόσεων για τους επαγγελματικά εκτιθέμενους

Δόσεις	Χρονική διάρκεια
Ενεργός Δόση $E = 100 \text{ mSv}$	Συνεχής περίοδος 5 ετών με την προϋπόθεση ότι δεν υπερβαίνει τα 50 mSv σε οποιοδήποτε έτος
Ισοδύναμη δόση $H = 150 \text{ mSv}$ για τους φακούς των οφθαλμών	1 έτος
Ισοδύναμη δόση $H = 500 \text{ mSv}$ για το δέρμα	1 έτος

Τα όρια των δόσεων των σπουδαστών και φοιτητών ηλικίας 18 ετών και άνω συμπίπτουν με αυτά των επαγγελματικά εκτιθέμενων. Τα όρια των δόσεων για το κοινό παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.2.

Πίνακας 6.2: Όρια δόσεων ακτινοβολίας για το κοινό

Δόσεις	Χρονική διάρκεια
Ενεργός Δόση $E < 1 \text{ mSv}$	1 έτος
Ισοδύναμη δόση $H < 15 \text{ mSv}$ για τους φακούς των οφθαλμών	1 έτος
Ισοδύναμη δόση $H < 50 \text{ mSv}$ για το δέρμα	1 έτος

Ειδικές προφυλάξεις λαμβάνονται για τον γυναικείο πληθυσμό, που θεωρείται επαγγελματικά εκτιθέμενος. Τα όρια των δόσεων περιορίζονται στα 3/10 για γυναίκες

δυνάμενες να τεκνοποιήσουν. Μόλις μία γυναίκα σε κατάσταση εγκυμοσύνης ενημερώσει τους υπευθύνους, το κυοφορούμενο έμβρυο τυγχάνει προστασίας ανάλογης με αυτή που παρέχεται στο κοινό. Οι αρχές προστασίας των επαγγελματικά εκτιθέμενων στις ακτινοβολίες περιλαμβάνουν:

1. *Προκαταρκτική αξιολόγηση* της φύσης και του μεγέθους του ακτινικού κινδύνου.

2. *Εφαρμογή της βελτιστοποίησης της Ακτινοπροστασίας* σε όλες τις συνθήκες εργασίας.

3. *Ταξινόμηση των χώρων εργασίας σε δύο ζώνες*, βάσει του υπολογισμού των προβλεπόμενων ετησίων δόσεων και της πιθανότητας έκτασης των δυνητικών εκθέσεων. Ως ελεγχόμενη ζώνη χαρακτηρίζεται κάθε περιοχή εντός της οποίας ενδέχεται να παρατηρηθεί υπέρβαση των 6mSv ετησίως. Ως επιβλεπόμενη ζώνη χαρακτηρίζεται κάθε περιοχή εντός της οποίας ενδέχεται να παρατηρηθεί υπέρβαση του 1mSv ετησίως και δεν θεωρείται ελεγχόμενη ζώνη.

4. *Ταξινόμηση των εργαζομένων σε κατηγορίες*. Κάθε εργαζόμενος οφείλει να εκτελεί την εργασία του κατά τρόπο ασφαλή, ακολουθώντας τις διαδικασίες Ακτινοπροστασίας, ώστε να εξασφαλίζει την δική του προστασία και την προστασία των άλλων εργαζομένων. Στην κατηγορία Α ανήκουν οι επαγγελματικά εκτιθέμενοι που ενδέχεται να δεχτούν ενεργό δόση άνω των 6mSv ανά έτος. Στην κατηγορία Β ανήκουν οι επαγγελματικά εκτιθέμενοι που δεν κατατάσσονται στην κατηγορία Α. Η εκτίμηση των ατομικών δόσεων πρέπει να είναι συστηματική για τους εργαζομένους της κατηγορίας Α (χρησιμοποίηση ατομικών δοσίμετρων). Η παρακολούθηση των εργαζομένων της κατηγορίας Β πρέπει να μπορεί τουλάχιστον να καταδείξει την ορθή κατάταξή τους σε αυτήν την κατηγορία. Κάθε εργαζόμενος έχει το δικαίωμα να ενημερώνεται για τα αποτελέσματα της δοσομέτρησης. Σε οποιαδήποτε περίπτωση κατά την οποία η ενεργός δόση, που έλαβε ο εργαζόμενος, υπερβαίνει τα 6mSv ανά έτος, ο υπεύθυνος Ακτινοπροστασίας πρέπει να διερευνήσει τα αίτια και να προτείνει την λήψη κατάλληλων μέτρων.

5. *Εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων ελέγχου για τις διάφορες ζώνες*.

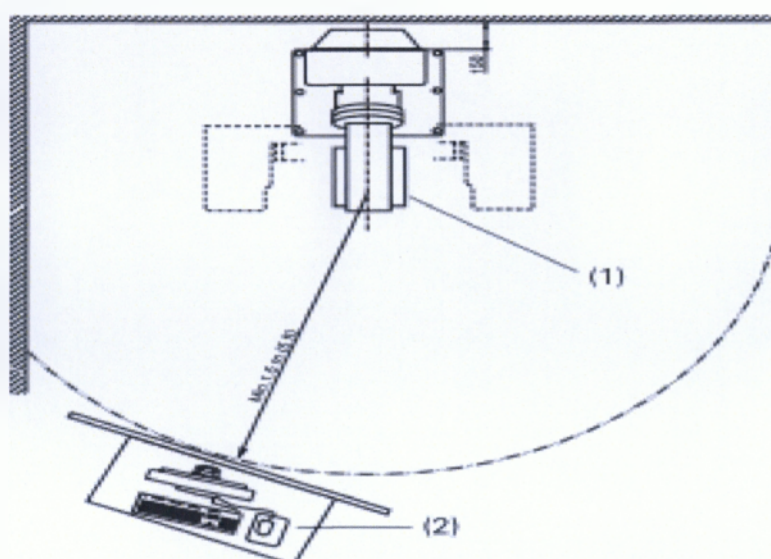
6. *Ιατρική παρακολούθηση*. Η ιατρική παρακολούθηση αποσκοπεί στην διάγνωση της κατάστασης της υγείας των υπό επίβλεψη εργαζομένων σε ό,τι αφορά την ικανότητα να διεκπεραιώσουν τα επαγγελματικά τους καθήκοντα. Περιλαμβάνει ιατρική εξέταση κατά την πρόσληψη του εργαζομένου και περιοδικές εξετάσεις κατόπιν (ετήσια κλινική εξέταση, εργαστηριακές εξετάσεις, α/α θώρακα και

οφθαλμολογική εξέταση). Είναι σκόπιμο να τηρείται μητρώο προσωπικού και ιατρικός φάκελος (τουλάχιστον των εργαζομένων κατηγορίας Α).²⁹

6.3 Προστατευτικά μέτρα ασφαλείας

6.3.1 Ο χώρος εγκατάστασης

Ο Σταθμός Εργασίας πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση από την Κολώνα ακτίνων Χ και αν είναι δυνατόν σε ξεχωριστό χώρο, για την διαφύλαξη της ασφάλειας του ιατρικού προσωπικού. Η απόσταση μεταξύ της Κολώνας ακτίνων Χ και του Τερματικού σταθμού ορίζεται από το Πρωτόκολλο IEC 60601-1-1 (*International Electrotechnical Commission, IEC*) στα 1,5m. Στην Εικόνα 6.1 αναπαρίσταται μια πρότυπη διάταξη των εγκαταστάσεων του Mammomat Inspiration.



Εικόνα 6.1: Διάταξη στο χώρο του Mammomat Inspiration

(1) Σταθμός Ακτίνων Χ

(2) Σταθμός Εργασιών Χ

Η θέση του Σταθμού Εργασίας πρέπει να εξυπηρετεί την λειτουργικότητα του εργαστηρίου, να ικανοποιεί τις απαιτήσεις Ακτινοπροστασίας του χειριστή και να προσφέρει άνετη οπτική ακουστική επαφή με τον εξεταζόμενο. Οι χώροι λειτουργίας

²⁹ Βλάχος Ι., "Μελέτη ακτινοβολίας χώρου σε συμβατικές ακτινολογικές μονάδες", 2007

των ακτινολογικών συστημάτων πρέπει να είναι θωρακισμένοι. Η θωράκιση εξασφαλίζει μέση εβδομαδιαία έκθεση εκτός των θαλάμων κάτω του 1/50 των ετησίων ορίων, που ισχύουν για κάθε περιοχή και κατηγορία εργαζομένων.³⁰

Είναι σκόπιμη η ύπαρξη εμφανούς οπτικού (ή και ακουστικού) σήματος (Εικόνα 6.2) στην είσοδο του θαλάμου, το οποίο ενεργοποιείται κατά τον χρόνο λειτουργίας του μηχανήματος. Επίσης, πρέπει να τοποθετούνται πινακίδες σήμανσης στους χώρους του εργαστηρίου.



Εικόνα 6.2: Σήμα προειδοποίησης για ραδιενέργεια

Το προσωπικό πρέπει να παραμένει πίσω από τα προστατευτικά πετάσματα ή να φοράει προστατευτική ποδιά καθ' όλη τη διάρκεια της εξέτασης. Η έκθεση είναι απαραίτητη να ελέγχεται μόνο από το χειριστήριο, με την εξαίρεση ειδικών διαγνωστικών τεχνικών κατά τις οποίες οι εργαζόμενοι πρέπει να φορούν προστατευτικές ποδιές και γάντια. Η χρήση του ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού επιδιώκεται στις περιπτώσεις που απαιτείται. Απαγορεύεται η παρουσία άλλων ατόμων στον θάλαμο κατά την εξέταση. Για τις παιδιατρικές ακτινολογικές εξετάσεις πρέπει να υπάρχουν συστήματα ακινητοποίησης του εξεταζομένου.

Κατά την πραγματοποίηση ακτινοσκοπικών εξετάσεων, πρέπει να υπάρχει ποδοδιακόπτης ή χειροδιακόπτης για τον έλεγχο της λειτουργίας του ακτινοσκοπικού, ο οποίος να ενεργοποιείται μόνο όταν πιέζεται.

Στην επεμβατική ακτινολογία πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά σχεδιασμένα ακτινολογικά συστήματα και να υπάρχουν προστατευτικά πετάσματα οροφής από μολυβδύαλο ή/και τροχήλατα πετάσματα με παράθυρο παρατήρησης από μολυβδύαλο για την προστασία του προσωπικού.³¹

6.3.2 Διακόπτες Εκτάκτου Ανάγκης

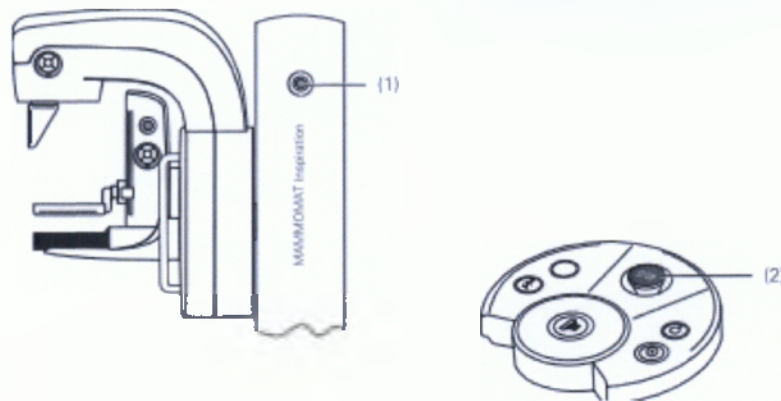
Εάν εμφανιστεί έκτακτη ανάγκη κατά την μετακίνηση του συστήματος που ενέχει οποιονδήποτε κίνδυνο για τον εξεταζόμενο, τότε ο χειριστής θα πρέπει άμεσα να

³⁰ Operator Manual of Mammomat Inspiration, 2008

³¹ www.e-radiography.net

πατήσει ένα από τα κόκκινα κουμπιά έκτακτης ανάγκης (STOP) στο Mammomat Inspiration (Εικόνα 6.3).

Το σύστημα Mammomat Inspiration διαθέτει επίσης έναν γενικό διακόπτη εκτάκτου ανάγκης, ο οποίος θα πρέπει να ενεργοποιείται εφόσον υπάρχει κίνδυνος για τον ασθενή, τον χειριστή ή τον ίδιο τον εξοπλισμό. Ο διακόπτης σταματά την παροχή ενέργειας σε ολόκληρο το σύστημα, το οποίο δεν είναι δυνατό να τεθεί εκ νέου σε λειτουργία.



Εικόνα 6.3: Διακόπτες αναστολής λειτουργίας

1. Πλήκτρο έκτακτης ανάγκης (STOP) και στις δύο πλευρές της κολώνας ακτίνων Χ
2. Πλήκτρο έκτακτης ανάγκης (STOP) στον πίνακα ελέγχου στον σταθμό εργασίας

6.3.3 Μοσχεύματα

Κατά την εξέταση ατόμων με μοσχεύματα, είναι δυνατόν να παρατηρηθούν αλλοιώσεις στην φωτεινότητα της εικόνας κατά την επεξεργασία, που οφείλονται σε σφάλματα που έλαβαν χώρα κατά την ακτινοβολήση. Για την ελαχιστοποίηση αυτών των αλλοιώσεων και την λήψη εικόνων βέλτιστης ποιότητας, είναι σκόπιμο να ρυθμιστεί η φωτεινότητα με τη χρήση του πίνακα έκθεσης που διατίθεται μαζί με το σύστημα Mammomat Inspiration.

6.3.4 Έλεγχος θερμοκρασίας.

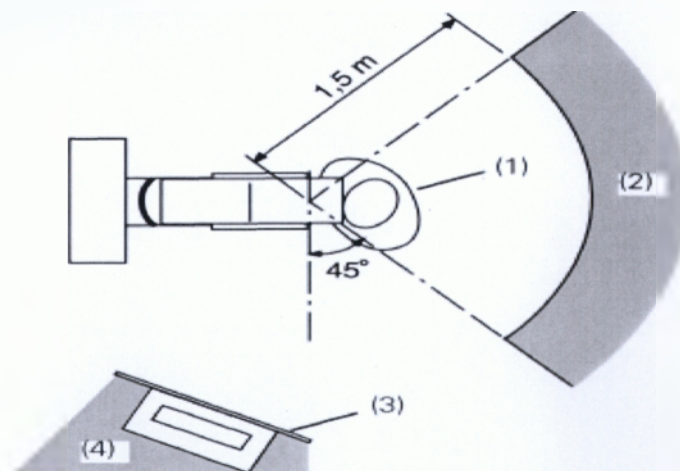
Αμέσως μετά την ενεργοποίηση του συστήματος Mammomat Inspiration ενεργοποιείται ο αυτόματος έλεγχος θερμοκρασίας στην λυχνία και στον ανιχνευτή.

Εάν η θερμοκρασία στους σωλήνες της λυχνίας ακτίνων X ή στον ανιχνευτή είναι υψηλότερη από την μέγιστη επιτρεπτή, δεν θα πρέπει να ξεκινήσει η διαδικασία της ακτινοβολήσης, παρά μόνο όταν η θερμοκρασία επανέλθει στα επιτρεπτά επίπεδα.

6.4 Ραδιενέργεια – Περιοχές ασφαλείας

Το Mammomat Inspiration συμμορφώνεται με τα πρότυπα κατασκευής που αφορούν στον ιατρικό εξοπλισμό που σχετίζεται με εκπομπή ακτίνων X. Η ακτινοβολήση μπορεί να διενεργείται μόνο από τους εξουσιοδοτημένους χειριστές ή άλλα εξουσιοδοτημένα πρόσωπα.

Κατά τη διάρκεια της έκθεσης, ο χειριστής ή άλλο πρόσωπο θα πρέπει να παραμένουν πίσω από την ασπίδα ακτινοβολίας. Εάν η ακτινοβολήση πρόκειται να γίνει με τηλεχειρισμό, το παρακείμενο δωμάτιο θα πρέπει να είναι εξοπλισμένο με πρόσθετη ασπίδα ακτινοβολίας ή παράθυρο αδιαπέραστο από την ακτινοβολία. Εάν τα παραπάνω κριτήρια δεν καλύπτονται, ο χειριστής θα πρέπει να φορέσει κατάλληλη στολή προστασίας από τη ραδιενέργεια με επένδυση από μόλυβδο πάχους 0,25mm ή άλλη στολή ισοδύναμης προστασίας. Τέλος, ο χειριστής θα πρέπει απαραίτητα να φέρει δοσίμετρο για έλεγχο της ατομικής έκθεσης στην ακτινοβολία.

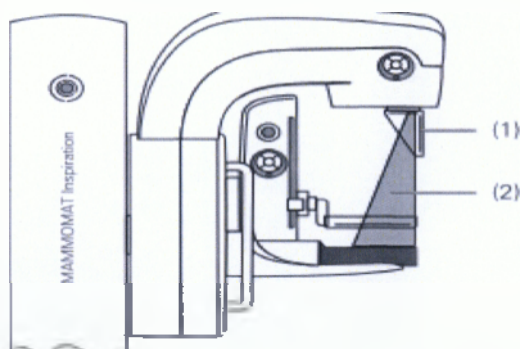


Εικόνα 6.4: Περιοχές ασφαλείας γύρω από τον μαστογράφο

- (1) Εξεταζόμενος
- (2) Χαμηλή περιοχή ραδιενέργειας
- (3) Ασπίδα ακτινοβολίας
- (4) Περιοχή προστασίας ραδιενέργειας

6.5 Ασφάλεια εξεταζόμενου

Προτού ξεκινήσει η έκθεση, είναι καθήκον του χειριστή να ελέγξει ότι οι παράμετροι έκθεσης που έχουν επιλεγθεί στον τερματικό σταθμό είναι οι επιθυμητές και ότι δεν έχουν με οποιονδήποτε τρόπο μεταβληθεί, όσο ο χειριστής βοηθάει τον εξεταζόμενο να λάβει τη θέση του στο μηχάνημα. Συχνά είναι απαραίτητη η χρήση της ασπίδας προστασίας για το πρόσωπο (Εικόνα 6.5), για τον περιορισμό της διάχυσης της ακτινοβολίας σε περιοχές του σώματος πέραν του μαστού της εξεταζόμενης. Στην περίπτωση που όλα βαίνουν καλώς, μπορεί να ξεκινήσει η έκλυση της ακτινοβολίας.



Εικόνα 6.5: Ασπίδα προστασίας για το πρόσωπο

1. Ασπίδα Προσώπου
2. Πορεία Ακτίνων

6.6 Ασφάλεια μηχανήματος

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της εξέτασης και κατά τον προσδιορισμό της θέσης του εξεταζόμενου, τόσο ο ακτινοδιαγνώστης όσο και ο ασθενής μπορούν να στηριχθούν/πέσουν μόνο τις λαβές προορισμένες για αυτόν το λόγο. Αυτό το μέτρο είναι καθοριστικής σημασίας κατά την ενεργοποίηση του πλήκτρου αφής. Οι πιθανές επικίνδυνες περιοχές επισημαίνονται στην Εικόνα 6.6 με βέλη.



Εικόνα 6.6: Πιθανές επικίνδυνες περιοχές στην Κολώνα ακτίνων X

Τέλος, το προσωπικό που έρχεται σε επαφή με τον εξοπλισμό θα πρέπει να έχει ανά πάσα στιγμή υπ' όψιν ότι κάποια επιμέρους τμήματα και καλώδια του μηχανήματος είναι δυνατό να αποτελέσουν δυνητικό κίνδυνο τόσο για την ασφάλεια του εξεταζόμενου και του χειριστή, όσο και για την ακεραιότητα του ίδιου του μηχανήματος, λόγω πρόκλησης σύγκρουσης και συντριβής.³²

³² Operator Manual of Mammomat Inspiration. 2008

7. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ – ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

7.1 Πλεονεκτήματα ψηφιακής απεικόνισης

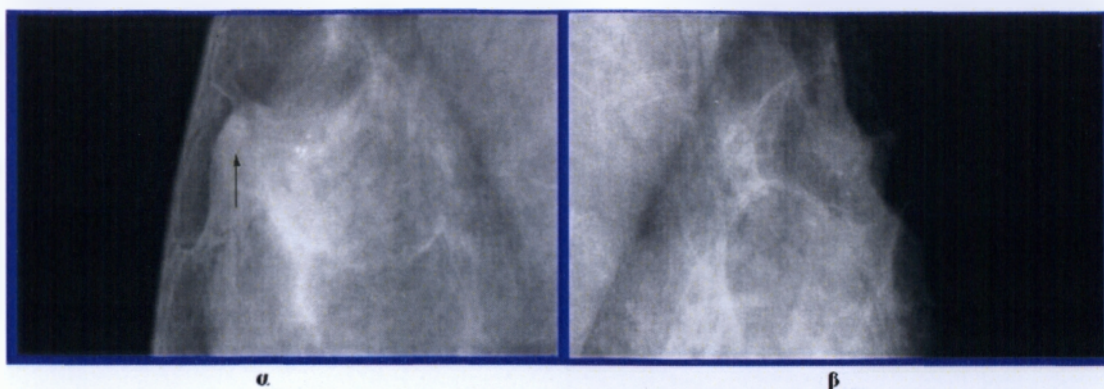
Η Μαστογραφία είναι μια εξαιρετικά χρήσιμη εξέταση, τόσο για την πρόληψη από τον καρκίνο του μαστού, όσο και για την έγκαιρη και ακριβή διάγνωση του. Είναι απαραίτητο να γίνεται συστηματικά σε όλες τις γυναίκες άνω των 50 ετών ή σε γυναίκες όλων των ηλικιών, εφ' όσον συντρέχει λόγος. Η εξέταση μπορεί να λάβει χώρα σε στατικές ή σε κινητές μονάδες ενώ είναι δυνατόν να χρειαστούν συμπληρωματικές εξετάσεις που παρέχονται στα διαγνωστικά κέντρα.

Έχουν αναπτυχθεί αρκετές τεχνικές μαστογραφίας από τις οποίες σήμερα χρησιμοποιούνται:

- *Film / screen mammography* (συμβατική μαστογραφία με χρήση φιλμ)
- *Computed radiography, CR* (Υπολογιστική ραδιογραφία)
- *Full field digital mammography, FFDM* (ψηφιακή μαστογραφία)

Η ψηφιακή μαστογραφία, ως φυσική εξέλιξη της συμβατικής, τα τελευταία χρόνια εδραιώνεται με αυξανόμενους ρυθμούς και στην χώρα μας, ακολουθώντας το παγκόσμιο ρεύμα. Ολοένα και περισσότερα διαγνωστικά κέντρα αντικαθιστούν τους συμβατικούς τους μαστογράφους με τους νεότερης τεχνολογίας ψηφιακούς.

Η μαστογραφία, σε συνδυασμό με την κλινική εξέταση του μαστού, έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τη θνησιμότητα του καρκίνου του μαστού σε τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές. Η χρήση της μαστογραφίας βοηθάει στην ανίχνευση του καρκίνου του μαστού σε πρώιμο στάδιο και μικρότερο μέγεθος, με αποτέλεσμα τη μείωση της θνησιμότητας. Ενώ η επιτυχής χρήση της συμβατικής μαστογραφίας για τον προ συμπτωματικό έλεγχο του καρκίνου του μαστού αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα στην ιατρική απεικόνιση, υπάρχουν πολλοί περιορισμοί που συνεπάγεται η τεχνολογία. Η ανίχνευση των μικροαποτιτανώσεων και των μικρών μαζών μαλακών ιστών είναι κρίσιμη για την ανίχνευση του πρώιμου καρκίνου του μαστού. Η συμβατική μαστογραφία δεν είναι αρκετά ευαίσθητη ούτε χαρακτηρίζεται από μεγάλη διακριτική ικανότητα και πολλές φορές αδυνατεί να ανιχνεύσει τέτοιου τύπου αλλοιώσεις (Εικόνα 7.1). Δεν είναι όλοι οι τύποι καρκίνου του μαστού ανιχνεύσιμοι με τη συμβατική μαστογραφία, με αποτέλεσμα να προκύπτει ένας σημαντικός αριθμός ψευδώς θετικών εξετάσεων, οι οποίες απαιτούν πρόσθετες απεικονίσεις και βιοψίες.



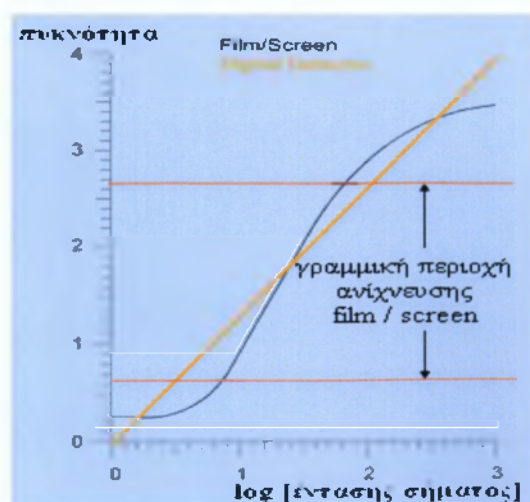
Εικόνα 7.1: Απεικόνιση του ίδιου μαστού

α)με Ψηφιακή Μαστογραφία

β)με Συμβατική Μαστογραφία

Θα πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι στην ψηφιακή μαστογραφία δεν γίνεται χρήση επικίνδυνων χημικών όπως συμβαίνει στην κλασική για την εμφάνιση του φιλμ, με αποτέλεσμα το εργασιακό περιβάλλον για το προσωπικό καθίσταται ασφαλέστερο.

Συν τοις άλλοις, ο ψηφιακός ανιχνευτής εμφανίζει μεγαλύτερη ευαισθησία και ανταποκρίνεται με γραμμικό τρόπο στα σήματα που λαμβάνει (Διάγραμμα 7.1). Ο ακτινοφυσικός μπορεί να εκμεταλλευτεί το γεγονός αυτό και να μειώσει την δόση της ακτινοβολίας που απελευθερώνει κατά την εξέταση προς όφελος του εξεταζόμενου, καθώς είναι δυνατή η λήψη ισάξιας ποιότητας εικόνας με μικρότερη δόση ακτινοβολίας.



Διάγραμμα 7.1: Παράθυρο απόκρισης ανιχνευτών συμβατικής – ψηφιακής μαστογραφίας

Η συμβατική μαστογραφία εμφανίζει σημαντικούς περιορισμούς στην ανίχνευση μικρών αλλοιώσεων του μαλακού ιστού, ιδιαίτερα παρουσία πυκνού ινώδους ιστού.

Ίσως ο σημαντικότερος περιορισμός της συμβατικής μαστογραφίας είναι ότι το φιλμ λειτουργεί ταυτόχρονα και ως υποδοχέας της εικόνας, μέσο ανάγνωσης της εικόνας και, μακροπρόθεσμα, μέσο αποθήκευσης για την εικόνα. Ο περιορισμός αυτός μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια της διακριτικής ικανότητας της εικόνας, κρίσιμη για τον εντοπισμό μικρο-αλλοιώσεων. Η αναγνώριση των περιορισμών αυτών έχει οδηγήσει στην αναζήτηση για εναλλακτικών τεχνολογιών απεικόνισης που μπορούν να αντιμετωπίσουν τα τρέχοντα προβλήματα. Η ψηφιακή μαστογραφία είναι μία από τις πλέον υποσχόμενες νεότερες τεχνικές απεικόνισης.

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα των συστημάτων ψηφιακής απεικόνισης είναι ο διαχωρισμός της λήψης της εικόνας, της επεξεργασίας και απεικόνισής της, επιτρέποντας τη βελτιστοποίηση του κάθε βήματος ξεχωριστά. Επιπλέον, εφαρμογές όπως η ανίχνευση με τη βοήθεια υπολογιστή (*Computer Aided Detection, CAD*), μπορούν να εφαρμοστούν εύκολα στην ψηφιακή μαστογραφία, βοηθώντας στην ερμηνεία της εικόνας.

Έχουν διεξαχθεί πολλές κλινικές μελέτες αξιολόγησης των συστημάτων ψηφιακής μαστογραφίας. Σε μια πρώτη αξιολόγηση του συστήματος GE Senograph 2000D, συμμετείχαν 641 γυναίκες από διάφορα ιδρύματα. Σε κάθε γυναίκα έγινε μία ψηφιακή και μία συμβατική μαστογραφία. Στο σύνολο των μελετών, τα δεδομένα που προέκυψαν από την απεικόνιση των μαστών εκτιμήθηκαν με βάση την τυπωμένη εικόνα. Στις μελέτες που ακολούθησαν αξιολογήθηκαν κι άλλα ψηφιακά συστήματα απεικόνισης. Πραγματοποιήθηκαν επίσης μεγαλύτερης εμβέλειας κλινικές μελέτες στο σύνολο των ψηφιακών συστημάτων απεικόνισης που καταδεικνύουν μια στατιστικά σημαντική μείωση των ψευδώς θετικών αποτελεσμάτων με τη χρήση της ψηφιακής μαστογραφίας, σε σύγκριση με την κλασική μαστογραφία. Στην πρώτη σειρά δοκιμών, η ικανότητα ανίχνευσης του καρκίνου του μαστού ήταν παραπλήσια μεταξύ της συμβατικής και ψηφιακής μαστογραφίας. Στην *Μελέτη Όσλο II*, παρατηρήθηκε αύξηση του ποσοστού ανίχνευσης του καρκίνου με την FFDM στις γυναίκες ηλικίας 50-69, αν και η αύξηση της ικανότητας ανίχνευσης δεν ήταν στατιστικά αξιοσημείωτη. Στις μεταγενέστερες δοκιμές, τα δεδομένα εκτιμήθηκαν ψηφιακά αντί των τυπωμένων εικόνων για την ψηφιακή μαστογραφία. Η προσέγγιση αυτή επιτρέπει στον ιατρό να επεξεργαστεί τη μαστογραφική εικόνα, εκτιμώντας σε πραγματικό χρόνο τις περιοχές που συνήθως ήταν αναγκαία πρόσθετη διερεύνηση.

Στα οφέλη που προσφέρει η ψηφιακή μαστογραφία περιλαμβάνονται τόσο λειτουργικά πλεονεκτήματα καθώς και πλεονεκτήματα ως προς την διαγνωστική

ικανότητα και την αξιοπιστία. Τα βελτιωμένα χαρακτηριστικά που εμφανίζει η ψηφιακή μαστογραφία έχουν σαφώς θετικό αντίκτυπο τόσο στους ασθενείς όσο και στους γιατρούς.

Η ψηφιακή μαστογραφία, όπως και οι άλλες ψηφιακές διαδικασίες, επιτρέπει την ψηφιακή αποθήκευση και διακίνηση εικόνων, αποτρέποντας την απώλεια εικόνων και, τελικά, εξαλείφοντας την ανάγκη για δημιουργία μιας βιβλιοθήκης φιλμ. Οι εικόνες μπορούν να αποσταλούν ηλεκτρονικά στους θεράποντες ιατρούς ή να δοθεί στον ασθενή χωρίς κίνδυνο απώλειας της ποιότητας. Πρόκειται για μια σημαντική πρόοδο στην διατήρηση αρχείου των ασθενών, ιδιαίτερα για τους νεοδιαγνωσθέντες με καρκίνο του μαστού ασθενείς. Επιπλέον, η χρήση των τυπωμένων σε φιλμ εικόνων τείνει να εκλείψει, καθώς αυτά με την πάροδο του χρόνου αλλοιώνονταν και αποτελούσαν σημαντικό παράγοντα σφαλμάτων.

Από την οπτική γωνία του ασθενούς, το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της ψηφιακής μαστογραφίας είναι η ταχύτητα. Αυτό ισχύει ειδικότερα για διαγνωστικές μελέτες, επιτρέποντας την γρήγορη επισκόπηση των εικόνων από τον ακτινολόγο και ταχεία απόφαση σχετικά με την ανάγκη για λήψη πρόσθετων εικόνων ή τη διενέργεια επιπλέον εξετάσεων. Επιπλέον, τόσο στον απεικονιστικό έλεγχο όσο και στην διαγνωστική απεικόνιση των ασθενών, η αναμονή για την επεξεργασία και την εκτύπωση των εικόνων εξαλείφεται, καθώς οι εικόνες είναι στη διάθεση του τεχνολόγου και του ακτινολόγου μέσα σε μερικά δευτερόλεπτα. Επομένως τα οφέλη που απορρέουν από την εξοικονόμηση χρόνου αφορούν τον ίδιο τον ασθενή, τον τεχνολόγο, τον ακτινοφυσικό αλλά και τον ακτινολόγο, καθώς οι τελευταίοι μπορούν να προγραμματιστεί περισσότερα ραντεβού για μαστογραφία στον ίδιο χρόνο.

Αναμένεται περαιτέρω πρόοδος με τη χρήση ψηφιακής μαστογραφίας. Σε αυτή περιλαμβάνονται η αυξημένη ευαισθησία έναντι της ανίχνευσης όγκων με τη βοήθεια συστημάτων H/Y, η τομοσύνθεση, και η ψηφιακή μαστογραφία με βελτιωμένη διακριτική ικανότητα. Ορισμένες από αυτές τις λειτουργίες βρίσκονται υπό διερεύνηση, ενώ άλλες (CAD) χρησιμοποιούνται ήδη σε πολλά κέντρα.

Η ψηφιακή τεχνολογία που εφαρμόζεται για μαστογραφία τα τελευταία χρόνια έχει γνωρίσει σημαντική πρόοδο. Η ψηφιακή μαστογραφία έχει σαφή πλεονεκτήματα σε σχέση με την συμβατική μαστογραφία, ιδίως όσον αφορά στην εξοικονόμηση χρόνου και την αποτελεσματική διαχείριση των συνεδριών στο διαγνωστικό κέντρο. Ενώ η ικανότητα ανίχνευσης του καρκίνου δεν φαίνεται να έχει αυξηθεί σημαντικά στις περισσότερες από κλινικές μελέτες που έχουν διενεργηθεί μέχρι σήμερα, στα

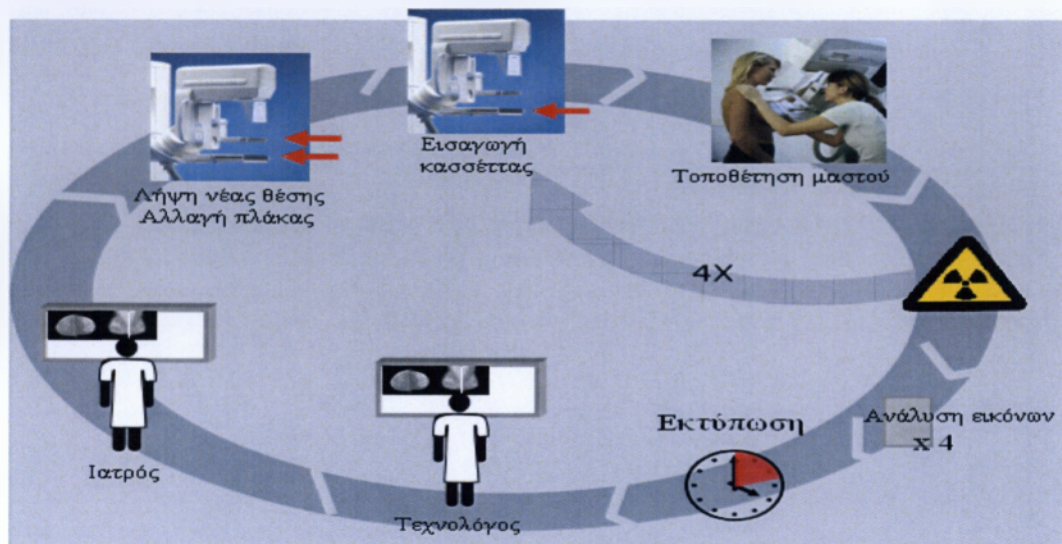
επόμενα χρόνια η εξέλιξη σε αυτό το ταχύτατα μεταβαλλόμενο πεδίο είναι πολλά υποσχόμενη.³³

7.2 Επισκόπηση ροής εργασίας στα συστήματα μαστογραφίας

Το ερώτημα που εύλογα δημιουργείται μετά την σύγκριση των απεικονιστικών τεχνικών είναι τι επίδραση έχει αυτή η μετάβαση στη σχέση κόστους – ωφέλους, δηλαδή εάν το κόστος των ψηφιακών μαστογράφων, το οποίο αρχικά φαίνεται ασύγκριτα υψηλότερο από των κλασικών μαστογράφων.

Αρχικά, θα πρέπει να γίνει μία επισκόπηση στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η παραγωγή και η αρχειοθέτηση των δεδομένων στην κάθε τεχνική.

Στην *συμβατική μαστογραφία* (Εικόνα 7.2), χρησιμοποιείται film ακτίνων X που τοποθετείται μέσα σε μια κασέτα, πάνω στο οποίο μέσω ενός ενισχυτή, οι ακτίνες X μετατρέπονται σε φως. Στην συνέχεια, το φιλμ αφαιρείται, και υφίσταται επεξεργασία, ώστε να εμφανιστεί η τελική εικόνα πάνω σε αυτό.

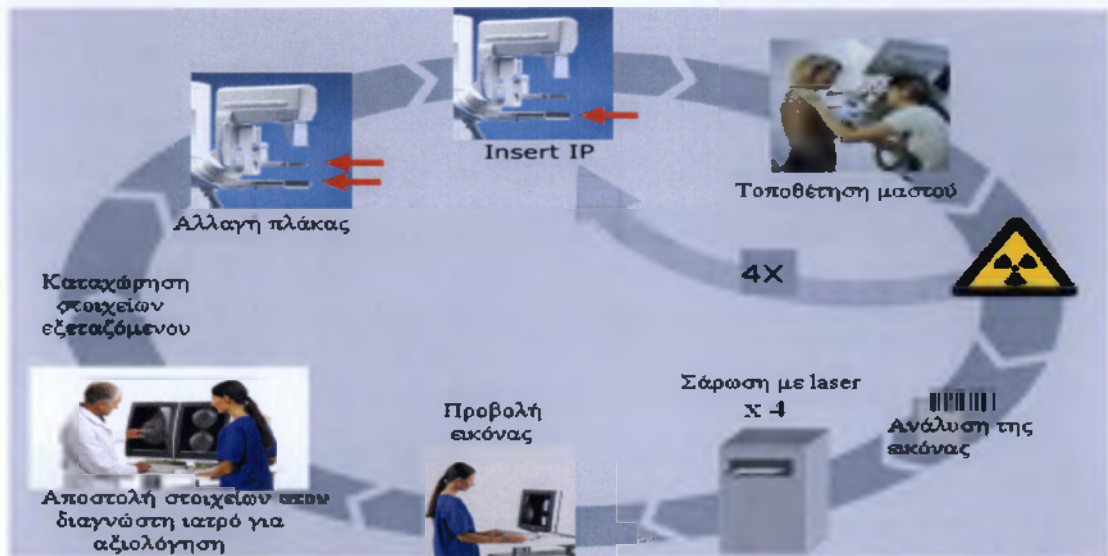


Εικόνα 7.2: Αναλογική ροή δουλειάς

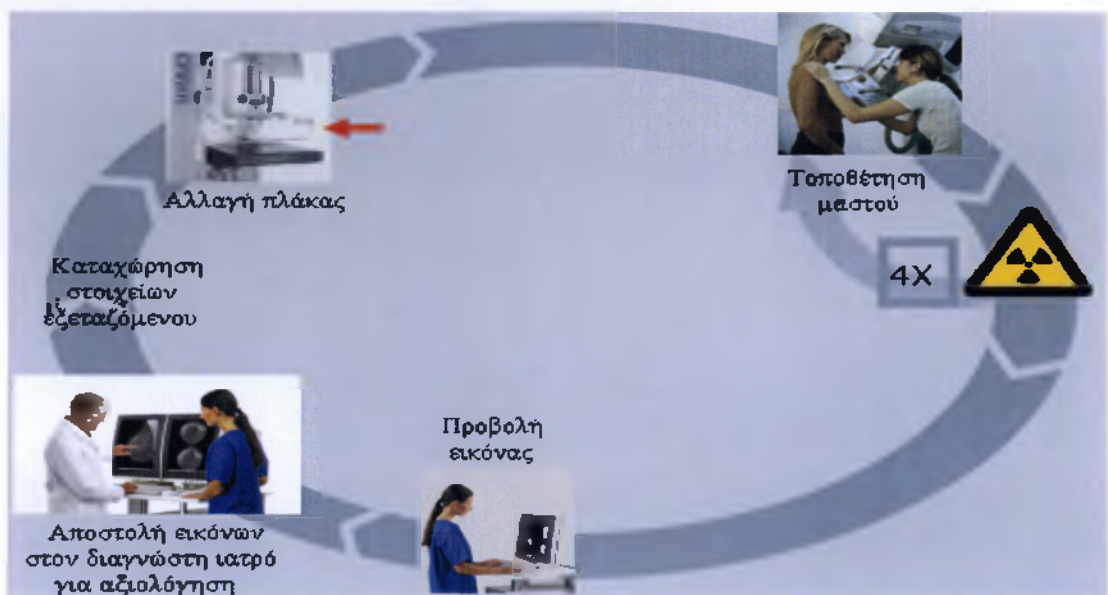
Στην *ψηφιακή ραδιογραφία* (Εικόνα 7.3) χρησιμοποιείται μία κασέτα με ενσωματωμένη φωτοευαίσθητη πλάκα από φώσφορο. Η εικόνα που αποτυπώνεται στην πλάκα διαβάζεται με την βοήθεια laser και το ψηφιακό σήμα αποθηκεύεται σε ηλεκτρονική μορφή.

³³ "Advantages of Digital Mammography", Denise D. Farleigh

Σε αντίθεση με τις παραπάνω τεχνικές, στην ψηφιακή μαστογραφία (Εικόνα 7.4) δεν γίνεται χρήση οποιασδήποτε μορφής κασέτας, αλλά το σήμα διαβάζεται απ' ευθείας από έναν ψηφιακό ανιχνευτή, και εμφανίζεται σε μία οθόνη.



Εικόνα 7.3: Ροή δουλειάς στην ψηφιακή ραδιογραφία



Εικόνα 7.4: Ψηφιακή ροή δουλειάς³⁴

Η χρήση ψηφιακών μαστογράφων χαρακτηρίζεται από μία πληθώρα πλεονεκτημάτων έναντι των άλλων μεθόδων. Επιτυγχάνουν καλύτερη απεικόνιση σε πυκνούς – ινώδεις μαστούς, ενώ χάρη στην υψηλή ευαισθησία τους, απαιτείται

³⁴ Operator Manual of Mammomat Inspiration, 2008

λιγότερο συχνά επανάληψη της εξέτασης. Επίσης, υπάρχει δυνατότητα επεξεργασίας της εικόνας, και καλύτερης διακίνησης των δεδομένων. Λόγω της ψηφιακής αρχειοθέτησης, η φύλαξη των δεδομένων είναι απλούστερη και ασφαλέστερη, ενώ η πρόσβαση σε αυτά απλοποιείται και γίνεται πιο αποτελεσματική. Τέλος, είναι μείζουσας σημασίας το γεγονός ότι δεν γίνεται χρήση χημικών όπως στην κλασική για την εμφάνιση του φιλμ, οπότε το εργασιακό περιβάλλον για το προσωπικό καθίσταται ασφαλέστερο.

Πληθώρα ερευνών έχουν διεξαχθεί με στόχο τη συγκριτική μελέτη των παραπάνω τεχνικών. Μέχρι σήμερα, η πλειοψηφία αυτών συγκλίνει στο συμπέρασμα ότι δεν παρατηρείται σημαντική αύξηση της ικανότητας ανίχνευσης των καρκινικών όγκων από την ψηφιακή μαστογραφία σε σχέση με τη συμβατική. Είναι αξιοσημείωτο, όμως, ότι η ψηφιακή μαστογραφία υπερτερεί έναντι της κλασικής σε συγκεκριμένες ομάδες εξεταζόμενων, συμπεριλαμβανομένων των γυναικών κάτω των 50 ετών και των προ-εμμηνόπαυσιων γυναικών.³⁵

7.3 Μελέτες κόστους³⁶

Το 2004, το NHS Breast Screening Programme διεξήγαγε μία ανάλυση κόστους σε δείγμα 10.000 γυναικών χρησιμοποιώντας την FFDM με δεδομένο ότι τα αποτελέσματα θα εκτυπώνονται με εκτυπωτή laser. Παρατηρήθηκε αύξηση του κόστους ανά εξέταση έως και 200% σε σχέση με την συμβατική μαστογραφία. Παρόλα αυτά έγινε σαφές εάν οι εικόνες αποθηκεύονταν σε ηλεκτρονική μορφή, το κόστος θα μπορούσε να μειωθεί κατά 40%. Συνυπολογίζοντας την ενδεχόμενη μείωση του χρόνου της εξέτασης και την μείωση των απαιτήσεων για το προσωπικό, οι προοπτικές περαιτέρω ελάττωσης του κόστους διευρύνονται.

Δεδομένου ότι αντιστοιχούν 2 έως 3 ακτινοδιαγνώστες ανά μαστογράφο, και λαμβάνονται υπ' όψιν τις διαφορετικές απαιτήσεις της κάθε τεχνολογίας, υπολογίστηκε η μέση διάρκεια της εξέτασης με κάθε τύπο μαστογράφου αντίστοιχα. Μία τυπική εξέταση με μαστογράφο τεχνολογίας film/screen ή CR διαρκεί γύρω στα 6 min, συμπεριλαμβανομένου του χρόνου που δαπανάται για την ενημέρωση του εξεταζόμενου και για την σωστή τοποθέτησή του στο μηχάνημα.

³⁵ "Advantages of Digital Mammography", Denise D. Farleigh

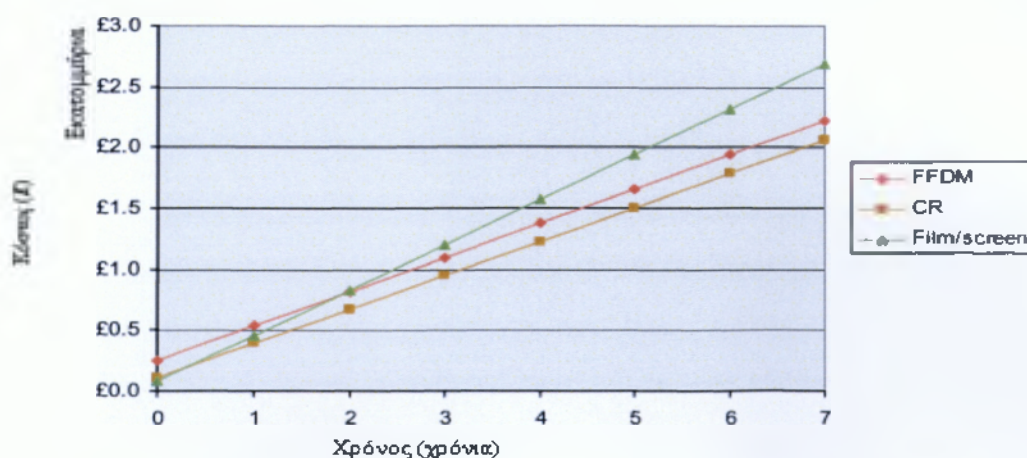
³⁶ www.nih.gov

Η εξέταση με χρήση του ψηφιακού μαστογράφου διαφέρει ριζικά: η εικόνα εμφανίζεται αμέσως μετά την ακτινοβολήση και επεξεργάζεται παράλληλα.

Η πλειοψηφία των υπάρχουσών μελετών συνάδουν ότι η FFDM, ειδικά στο αρχικό στάδιο της αγοράς του εξοπλισμού, είναι πολύ ακριβότερη από την συμβατική μαστογραφία. Αξιοσημείωτο είναι ότι πολλές από αυτές τις μελέτες δεν έχουν πλήρως εκτιμήσει το συνολικό κόστος της κάθε τεχνολογικής μεθόδου. Επιπλέον, παράγοντες όπως δυνατότητα αύξησης της αποδοτικότητας, μείωση στο κόστος των ψηφιακών συστημάτων και μειωμένες απαιτήσεις για αναλώσιμα δεν έχουν ληφθεί υπόψη, ενώ ο αντίκτυπός τους στο συνολικό κόστος είναι μεγάλος.

Επίσης, τυχόν διαφοροποιήσεις στον τρόπο εργασίας και την κλινική πρακτική ανά τα κράτη, μπορούν να μεταβάλλουν τη σχέση κόστους – όφελους, όπως για παράδειγμα η μέση διάρκεια μίας εξέτασης.

Ο κυρίαρχος παράγων που καθιστά τα δημόσια νοσοκομεία και τις κλινικές διστακτικούς στην ανερχόμενη τεχνολογία της ψηφιακής μαστογραφίας είναι το πολύ υψηλό κόστος αγοράς του εξοπλισμού, και αναμφισβήτητα το επίσης υψηλό κόστος συντήρησης, έως και έξι φορές περισσότερο σε σχέση με την κλασική μαστογραφία. Νεώτερες έρευνες όμως έδειξαν ότι αν συνυπολογίσουμε παράγοντες όπως είναι η ικανότητα ανίχνευσης, οι απαιτήσεις για προσωπικό, το κόστος εγκατάστασης του εξοπλισμού, το κόστος αποθήκευσης και αρχειοθέτησης των δεδομένων και άλλα, τότε στην περίπτωση του FFDM γίνεται απόσβεση του κόστους αγοράς σε 2 χρόνια.



Διάγραμμα 7.2: Μεταβολή αθροιστικού κόστους των διαφόρων μαστογραφικών συστημάτων σε σχέση με τον χρόνο λειτουργίας

Ο παράγοντας που ευθύνεται για την εκτίναξη του κόστους λειτουργίας στην κλασική μαστογραφία είναι το κόστος αγοράς των αναλώσιμων φιλμ, αλλά και η

αποθήκευση - αρχειοθέτηση των δεδομένων (Εικόνα 7.5). Δευτερευόντως, οι απαιτήσεις για προσωπικό είναι μεγαλύτερες, με αποτέλεσμα να αυξάνεται το κόστος ανά εξέταση.



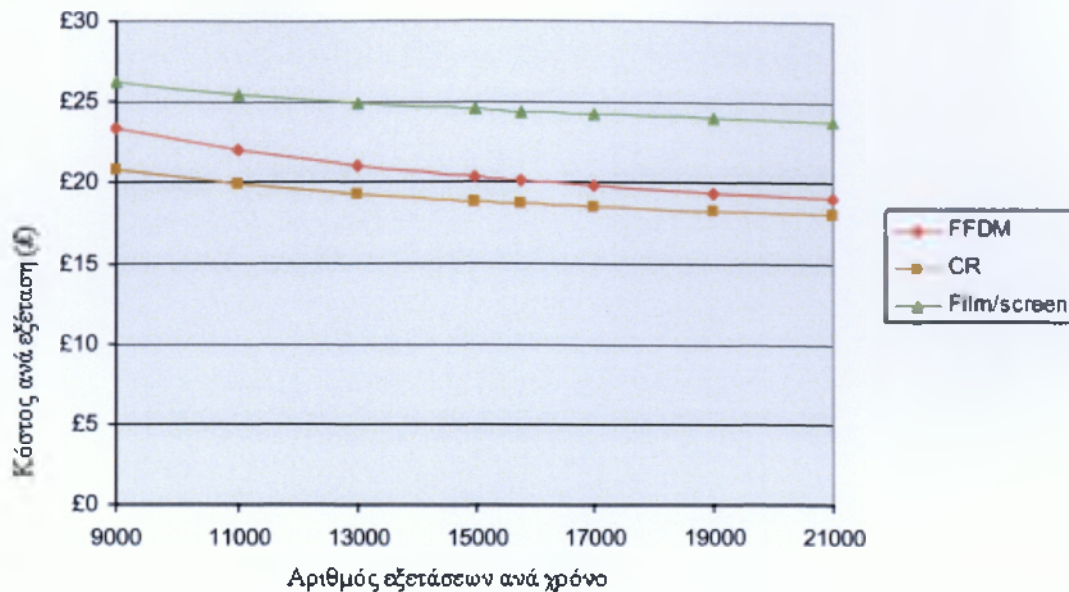
Εικόνα 7.5: Κατανομή κόστους στα συστήματα μαστογραφίας

Μια άλλη σειρά μελετών έδειξε ότι τόσο στην συμβατική, όσο και στην ψηφιακή μαστογραφία αρκούν 6 min για μια εξέταση η οποία περιλαμβάνει τέσσερις απεικονίσεις, δύο για κάθε μαστό (Πίνακας 7.1). Εξάιρεση στον κανόνα αποτελεί η CR που σε ορισμένες περιπτώσεις πιθανόν να χρειάζεται λίγο περισσότερο χρόνο. Ο μικρότερος χρόνος που απαιτείται για εξέταση θεωρητικά έχει ως αποτέλεσμα την δυνατότητα διεξαγωγής περισσότερων εξετάσεων στον ίδιο χρόνο. Ωστόσο, άλλοι περιοριστικοί παράγοντες, όπως ο χρόνος που δαπανάται για την ενημέρωση του ασθενούς κ.ά., αντισταθμίζουν την εξοικονόμηση χρόνου.

Πίνακας 7.1: Μέση διάρκεια εξέτασης για 4 απεικονίσεις (δύο για κάθε μαστό)

Τεχνικές Μαστογραφίας	Χρόνος (min)
Film/Screen Mammography	2,5-4 min
Computed Mammography	3,5-6,5 min
Full Field Digital Mammography	1,3-4,7 min

Επιπλέον, θα πρέπει να σημειωθεί ότι όσο αυξάνεται το φόρτο εργασίας, το κόστος ανά εξέταση στην FFDM μειώνεται ακόμη περισσότερο σε σχέση με την συμβατική μαστογραφία (Διάγραμμα 7.3).



Διάγραμμα 7.3: Μεταβολή του μέσου κόστους ανά εξέταση ανάλογα με το φόρτο εργασίας

Συνοψίζοντας, μπορούμε να πούμε ότι η FFDM αλλά και η CR υπερτερούν σαφώς της συμβατικής μαστογραφίας ως προς τη σχέση κόστους – ωφέλους. Οι δύο τεχνικές έχουν παραπλήσια κόστη λειτουργίας, και ανάλογα με τις εκάστοτε απαιτήσεις μπορεί να επιλεγθεί η πλέον κατάλληλη. Δυστυχώς, δίνεται μεγάλη βάση στο κόστος αγοράς του εξοπλισμού, ενώ σε βάθος χρόνου εμφανίζονται άλλοι παράγοντες που είναι περισσότερο καθοριστικοί για το συνολικό κόστος. Η χρήση ψηφιοποιημένων συστημάτων είναι πολλά υποσχόμενη για την μαστογραφία, και οι φορείς της υγείας θα πρέπει να φροντίσουν για τον εκσυγχρονισμό και την βέλτιστη αποδοτικότητα των συστημάτων τους.³⁷

³⁷ www.nih.gov

8. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

8.1 Μεθοδολογική προσέγγιση

Στα πλαίσια της παρούσας ερευνητικής εργασίας, πραγματοποιήθηκαν έρευνες με χρήση ερωτηματολογίων. Στην πρώτη έρευνα ερωτήθηκαν οι γυναίκες που έχουν εξεταστεί με το μηχάνημα Mammomat Inspiration, ενώ στην δεύτερη μελέτη που πραγματοποιήθηκε μετρήθηκε η ικανοποίηση των συνοδών γυναικών με καρκίνο του μαστού, που υποβλήθηκαν σε χειρουργική αφαίρεση του όγκου, από τις παρεχόμενες υπηρεσίες του νοσοκομείου.

8.2 Επιλογή δείγματος

Η επιλογή του δείγματος και στις δύο περιπτώσεις πραγματοποιήθηκε με την μέθοδο της *τυχαίας στρωματοποιημένης δειγματοληψίας* η οποία προσδίδει υψηλό βαθμό αντιπροσωπευτικότητας δείγματος και ποιότητας δεδομένων. Σύμφωνα με την *συρματοποιημένη τυχαία δειγματοληψία*, ο πληθυσμός που επιλέγεται διαιρείται πρώτα σε ομοιογενείς υποομάδες, αποκαλούμενες στρώματα, με βάση παράγοντες που πιθανόν να επηρεάσουν τη μεταβλητή που εξετάζεται και ακολούθως ένα τυχαίο δείγμα επιλέγεται από κάθε στρώμα.

Στην πρώτη έρευνα που εξετάζουμε, διαιρέσαμε τον πληθυσμό, που είναι οι υπηρεσίες υγείας που χρησιμοποιούν το Mammomat Inspiration, στις ακόλουθες υποομάδες: *Δημόσια Νοσοκομεία, Ιδιωτικές Κλινικές και Κινητές Μονάδες*. Ο διαχωρισμός σε στρώματα στοχεύει στην εκτίμηση της ανταπόκρισης των μονάδων υγείας στους ψηφιακούς μαστογράφους, αλλά και της προσαρμοστικότητας και της αφομοιώσεις των νέων τεχνολογιών από το τεχνικό και ιατρικό προσωπικό. Το εξεταζόμενο δείγμα αποτελείται από 100 άτομα και η έρευνα πραγματοποιήθηκε στην *Ευρωιατρική Αθήνας και Ευρωιατρική Καλαμάτας*.

Στην δεύτερη έρευνα, για να πραγματοποιηθεί η αξιολόγηση των τομέων πραγματοποιήθηκε χρήση πεντάβαθμης κλίμακας Likert, η οποία περιελάμβανε τις εξής βαθμίδες: <<πολύ ευχαριστημένος>>, <<ευχαριστημένος>>, <<μέτρια>>, <<δυσανεστημένος>>, <<πολύ δυσανεστημένος>>. Όσον αφορά στην καταγραφή

της γενικής άποψης των ερωτηθέντων για το νοσοκομείο, πραγματοποιήθηκε με την υποβολή ανοιχτής ερώτησης, στην οποία ο συνοδός είχε την δυνατότητα να αναφέρει οτιδήποτε, κατά την άποψη του, θα συνείσφερε στη βελτίωση των υπηρεσιών του νοσοκομείου. Το εξεταζόμενο δείγμα αποτελείται από 100 άτομα, και η έρευνα διεξήχθη στην Αθήνα και την Καλαμάτα και συγκεκριμένα στον *Αγ. Σάββα*, *ΙΑΣΩ Μαιευτικό, Ιατρόπολις Μαγνητική Τομογραφία Α.Ε, Ευρωιατρική Αθήνας και Ευρωιατρική Καλαμάτας*.

8.3 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

8.3.1 Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με τον ψηφιακό μαστογράφο

Στην πρώτη έρευνα που είχε σκοπό να ρωτήσει γυναίκες που έχουν εξεταστεί με το Mammomat Inspiration καταλήγουμε στα ακόλουθα αποτελέσματα:

➤ Θα πρέπει να τονιστεί ότι από ένα δείγμα 100 γυναικών άνω των 40 ετών, το 30% αυτών δεν έχει έρθει ποτέ σε επαφή με την εξέταση της μαστογραφίας, άλλο ένα 20% έχει κάνει μόνο συμβατική μαστογραφία και το υπόλοιπο 50% έχει έρθει σε επαφή με τον ψηφιακό μαστογράφο.

➤ Είναι σαφές ότι επί των πλείστον οι γυναίκες άνω των 40 ετών επιλέγουν να πραγματοποιήσουν την εξέταση τους σε Ιδιωτική κλινική και ελάχιστες είναι αυτές που την κάνουν σε Δημόσιο νοσοκομείο αυτό φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα 8.1:



Διάγραμμα 8.1: Εξετάσεις- Σύστημα Υγείας

1. Κατά πόσο οι γυναίκες που εξετάστηκαν με το συγκεκριμένο μηχάνημα, Mammomat Inspiration, αισθάνθηκαν πόνο, δυσφορία ή άνεση με την φύση της εξέτασης.

Στο Διάγραμμα 8.2 παρουσιάζεται η διαδικασία εξέτασης σε σχέση με πιθανά προβλήματα των εξεταζόμενων γυναικών.



Διάγραμμα 8.2: Διαδικασία εξέτασης- Εξεταζόμενες γυναίκες

➤ Στο Δημόσιο νοσοκομείο οι μισές οι γυναίκες αισθάνθηκαν κάποια δυσφορία ή σωματικό πόνο και δεν ήταν εξοικειωμένες με την φύση της εξέτασης σε αντίθεση με τις υπόλοιπο δείγμα μας.

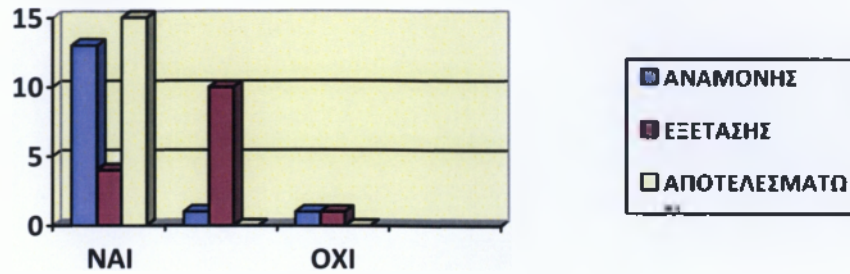
➤ Στο Ιδιωτικό νοσοκομείο οι περισσότερες από τις γυναίκες που ερωτήθηκαν δήλωσαν ότι δεν αισθάνθηκαν πόνο ή άλλη δυσφορία, άρα σε γενικές γραμμές συμπεραίνουμε ότι η εξέταση είναι άνετη και δεν προκαλεί σωματική επιβάρυνση στην εξεταζόμενη. Επίσης, είναι εξοικειωμένες με την φύση της εξέτασης

Ενώ και στις δύο περιπτώσεις οι περισσότερες ήταν λίγο διστακτικές και ένα μικρό μόνο μέρος ένοιωσε άβολα όταν τους ζητήθηκαν να βγάλουν τα ρούχα τους.

2. Κατά πόσο ο χρόνος αναμονής - χρόνος εξέτασης - χρόνο έκβασης των αποτελεσμάτων της εξέτασης είναι μεγάλος ;

Στο Παρακάτω Διάγραμμα 8.3 παρουσιάζεται ο χρόνος αναμονής/ εξέτασης/ αποτελεσμάτων σε δημόσιο νοσοκομείο.

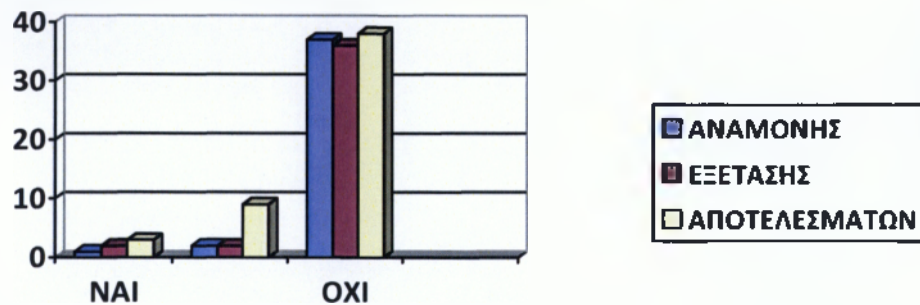
**ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ/ΕΞΕΤΑΣΗΣ/ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΣΕ
ΔΗΜΟΣΙΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ**



Διάγραμμα 8.3: Χρόνος αναμονής/εξέτασης/αποτελεσμάτων σε δημόσιο νοσοκομείο

Στο Διάγραμμα 8.4 παρουσιάζεται ο χρόνος αναμονής/ εξέτασης/ αποτελεσμάτων σε ιδιωτικό νοσοκομείο.

**ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ/ ΕΞΕΤΑΣΗΣ/ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΣΤΟ
ΙΔΙΩΤΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ**



Διάγραμμα 8.4: Χρόνος αναμονής/ εξέτασης/ αποτελεσμάτων σε ιδιωτικό νοσοκομείο

➤ Στο Δημόσιο νοσοκομείο τόσο ο χρόνος αναμονής όσο και ο χρόνος έκβασης των αποτελεσμάτων θεωρείται μεγάλος από τα περισσότερα άτομα που ερωτήθηκαν. Η συντριπτική πλειοψηφία των εξεταζόμενων γυναικών θεωρεί ότι ο χρόνος εξέτασης ήταν μέτριος.

➤ Στο Ιδιωτικό νοσοκομείο, η πλειοψηφία των γυναικών που ερωτήθηκαν δήλωσαν πως ο χρόνος αναμονής για την εξέταση δεν ήταν μεγάλος. Η ψηφιακή μαστογραφία γενικά θεωρείται μια σύντομη εξέταση και ο χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα στην εξέταση και στην γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων είναι και αυτός σύντομος.

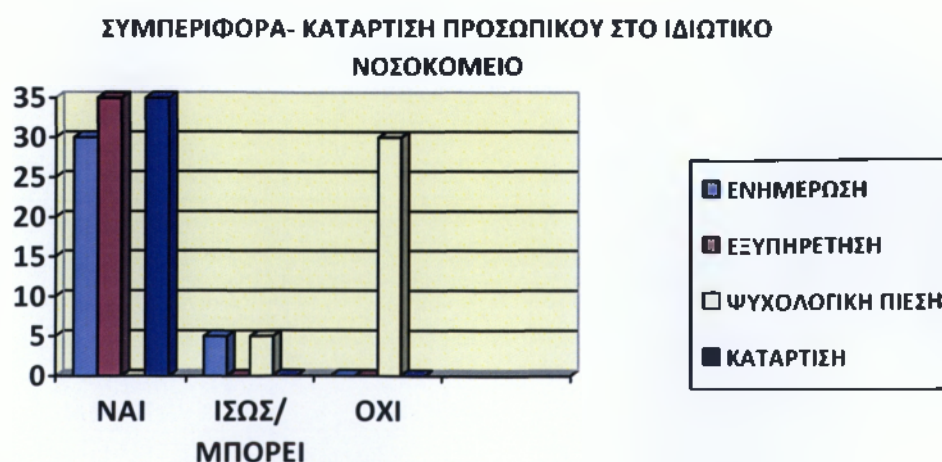
3. Εξυπηρετικότητα κατάρτιση του προσωπικού

Στο Διάγραμμα 8.5 παρουσιάζεται ο τρόπος συμπεριφοράς- κατάρτισης του προσωπικού στο δημόσιο νοσοκομείο



Διάγραμμα 8.5: Συμπεριφορά- κατάρτιση προσωπικού στο δημόσιο νοσοκομείο

Στο Διάγραμμα 8.6 παρουσιάζεται ο τρόπος συμπεριφοράς- κατάρτισης του προσωπικού στο ιδιωτικό νοσοκομείο,



Διάγραμμα 8.6: Συμπεριφορά- κατάρτιση στο ιδιωτικό νοσοκομείο

➤ Στο Δημόσιο νοσοκομείο είναι εμφανές ότι υπάρχει πρόβλημα στο τομέα της συμπεριφοράς του προσωπικού απέναντι στις εξεταζόμενες γυναίκες. Η ενημέρωση και η εξυπηρέτηση ήταν ανεπαρκής. Ενθαρρυντικό είναι ότι η κατάρτιση του προσωπικού είναι σε υψηλό βαθμό και ψυχολογική πίεση δεν υπήρξε από την μεριά του προσωπικού ώστε να πραγματοποιηθεί η εξέταση.

➤ Στο Ιδιωτικό νοσοκομείο η πλειοψηφία των γυναικών ανέφεραν ότι είχαν την δυνατότητα να ενημερωθούν, τόσο για την μαστογραφία καθεαυτή, όσο και για τα πλεονεκτήματα που έχει η τεχνολογία της ψηφιακής μαστογραφίας. Οι εξεταζόμενες ανέπτυξαν αρκετή οικειότητα με το προσωπικό, ώστε να παίρνουν την πρωτοβουλία και να ρωτούν τυχόν απορίες. Επίσης, οι εξεταζόμενες δήλωσαν πως το προσωπικό που συμμετείχε στην διαδικασία της εξέτασης ήταν κατάλληλα εκπαιδευμένο και έδειχνε να γνωρίζει καλά την δουλειά του. Ψυχολογική πίεση από την μεριά του προσωπικού δεν αισθάνθηκαν και τους δόθηκε ο απαραίτητος χρόνος για να ξεπεράσουν το άγχος τους ώστε να πραγματοποιηθεί η εξέταση.

4. Κατά πόσο το κόστος εξέτασης ήταν υψηλό:

Στο διάγραμμα 8.7 παρουσιάζεται το κόστος εξέτασης της ψηφιακής μαστογραφίας.



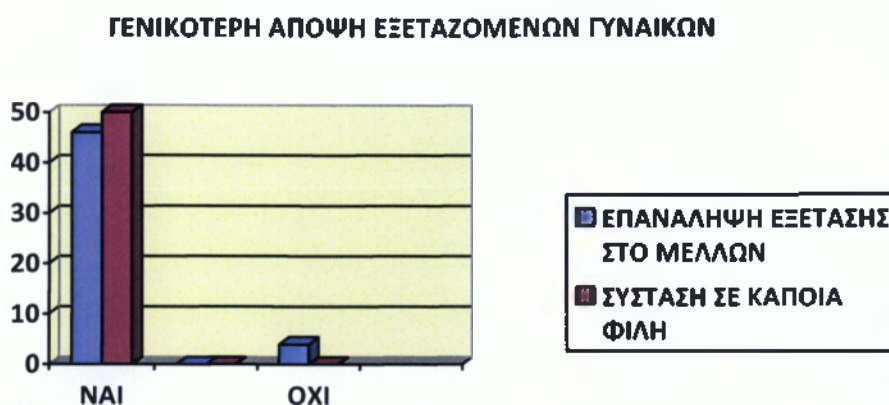
Διάγραμμα 8.7: Κόστος εξέτασης

Το σύνολο των γυναικών που εξετάστηκαν σε δημόσιες κλινικές δήλωσαν πως το κόστος δεν ήταν υψηλό. Το κόστος εξέτασης φαίνεται να μην ξεπερνά κατά πολύ το

αντίστοιχο κόστος στις υπόλοιπες μονάδες υγείας. Σε γενικές γραμμές, το κόστος διεξαγωγής μιας εξέτασης ψηφιακής μαστογραφίας δεν είναι πολύ υψηλό και μπορεί να καλυφθεί από την πλειοψηφία των γυναικών.

5. Κατά πόσο οι γυναίκες θα επαναλάβουν την συγκεκριμένη εξέταση και αν θα την συνέστηναν σε κάποια φίλη τους.

Στο διάγραμμα 8.8 παρουσιάζεται η άποψη των γυναικών τόσο για την ίδια την εξέταση αν θα την ξανά έκαναν όσο αν θα την συνέστηναν σε κάποια φίλη.



Διάγραμμα 8.8: Γενικότερη άποψη εξεταζόμενων γυναικών

Εν κατακλείδι, τόσο στο Δημόσιο όσο και στο Ιδιωτικό νοσοκομείο 9 στις 10 γυναίκες δήλωσαν πως είναι ευχαριστημένες με το σύνολο της εξέτασης και θα την επαναλάβουν πάρα τα προβλήματα που αντιμετώπισαν όσες την έκαναν σε κάποιο δημόσιο νοσοκομείο. Σημαντικό είναι στο σύνολό τους, ότι κατανοούν την σημαντικότητα της εξέτασης και δηλώνουν πως θα την συνέστηναν στον κοινωνικό τους περίγυρο.

8.3.2 Αποτελέσματα έρευνας σχετικά με τους συνοδούς των εγχειρισμένων με καρκίνο του μαστού

Στην δεύτερη έρευνα πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των προσφερόμενων υπηρεσιών και αφορούσε αφενός στην ποιότητα των διαδικασιών εισαγωγής των ασθενών στο νοσοκομείο και αφετέρου στο προσωπικό του νοσοκομείου (ιατρικό, νοσηλευτικό και διοικητικό προσωπικό).

Οι συνοδοί μπορεί να δώσουν πληροφορίες οι οποίες, αν αξιοποιηθούν σωστά, ενδέχεται να συνεισφέρουν στην ποιοτική βελτίωση των υπηρεσιών. Η αποτύπωση των χρηστών των νοσοκομειακών υπηρεσιών είναι πολύ σημαντική επίσης για τους διευθυντές, τα διοικητικά συμβούλια και όσους συμμετέχουν για την λήψη αποφάσεων. Η διερεύνηση της ικανοποίησης των συνοδών δίνει πληροφορίες για προβληματικές διαστάσεις της φροντίδας ή ακόμα και την καταλληλότητα των συστημάτων οργάνωσης των υπηρεσιών υγείας. Επιπρόσθετα, η διοίκηση είναι δυνατόν να αξιοποιήσει τις απόψεις των συνοδών για την ενίσχυση του ηθικού και την επιβράβευση του προσωπικού των νοσοκομείων. Στον ιδιωτικό τομέα, η μέτρηση της ικανοποίησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για την προσέλκυση πελατείας

Τα αποτελέσματα που απορρέουν μετά την περαίωση της έρευνας είναι τα εξής:

1. Χειρουργική επέμβαση

Στο διάγραμμα 8.9 παρουσιάζεται η κατανομή των ασθενών που χρειάστηκαν να κάνουν χειρουργική επέμβαση στο μαστό στα συστήματα υγείας.

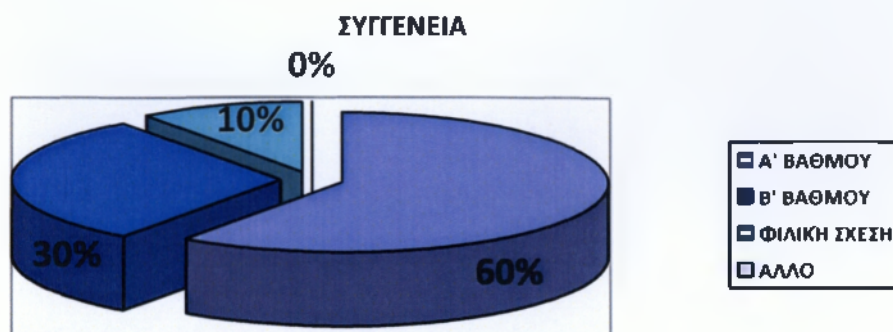


Διάγραμμα 8.9: Χειρουργική επέμβαση- Συστήματα Υγείας

Το 60% του δείγματος δήλωσε ότι η ασθενής πραγματοποίησε την χειρουργική επέμβαση στο μαστό σε ιδιωτικό νοσοκομείο ενώ το 40% σε δημόσιο νοσοκομείο.

2. Σχέση με τον ασθενή

Στη συνέχεια στο διάγραμμα 8.10 διαφαίνεται η σχέση του συνοδού με την ασθενή.



Διάγραμμα 8.10: Συγγένεια με τον ασθενή

Το 60% των συνοδών είχαν συγγένεια α' βαθμού, το 30% β' βαθμού συγγένειας ενώ το υπόλοιπο 10% φιλική σχέση με την ασθενή

3. Επιλογή συστήματος υγείας

Στο διάγραμμα 8.11 παρουσιάζονται οι σημαντικότεροι λόγοι για την επιλογή του συστήματος υγείας.



Διάγραμμα 8.11: Λόγος επιλογής του συστήματος υγείας

Σύμφωνα με το διάγραμμα συμπεραίνουμε ότι τόσο η κατάρτιση του προσωπικού, όσο και η διαθεσιμότητα του ραντεβού ήταν οι σημαντικότεροι παράγοντες επιλογής του κέντρου υγείας για την πραγματοποίηση του χειρουργείου. Στα δημόσια νοσοκομεία υπάρχει μεγάλη λίστα αναμονής ενώ στα

ιδιωτικά νοσοκομεία βρίσκεις πιο εύκολα κλίνη και ραντεβού. Ωστόσο, το κόστος της επέμβασης κατέχει μεγάλο μερίδιο στην λήψη απόφασης της τάξεως του 20%.

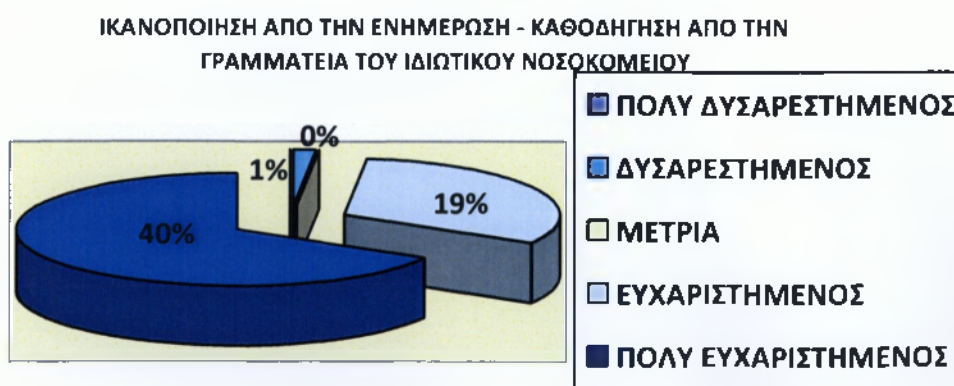
4. Ενημέρωση – καθοδήγηση από την γραμματεία του νοσοκομείου

Στο διάγραμμα 8.11 παρουσιάζεται η Ικανοποίηση από την ενημέρωση-καθοδήγηση από την γραμματεία του δημόσιου νοσοκομείου.



Διάγραμμα 8.11: Ικανοποίηση από την ενημέρωση-καθοδήγηση από την γραμματεία του δημόσιου νοσοκομείου

Στο διάγραμμα 8.12 παρουσιάζεται η ικανοποίηση από την ενημέρωση-καθοδήγηση από την γραμματεία του Ιδιωτικού νοσοκομείου



Διάγραμμα 8.12: Ικανοποίηση από την ενημέρωση-καθοδήγηση από την γραμματεία του Ιδιωτικού νοσοκομείου

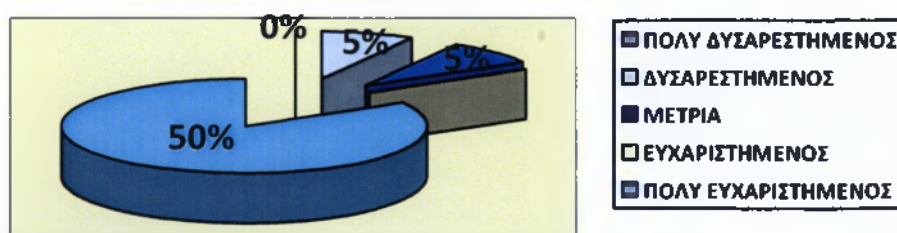
Στο δημόσιο νοσοκομείο καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η ενημέρωση – καθοδήγηση που δόθηκε στους συνοδούς των εγχειρισμένων γυναικών από την γραμματεία του νοσοκομείου κρίθηκε ανεπαρκής, καθώς το 30% των ερωτηθέντων δήλωσαν πολύ δυσαρεστημένοι και ένα το 5% μέτρια.

Στο Ιδιωτικό νοσοκομείο από την άλλη την μεριά η πλειοψηφία των συνοδών την έκρινε πολύ ευχάριστη με εξαίρεση μόλις το 1% να είναι απλά δυσαρεστημένο.

5. Διαδικασία εισαγωγής

Στο διάγραμμα 8.13 παρουσιάζεται η ικανοποίηση κατά την εισαγωγή ασθενών στο ιδιωτικό νοσοκομείο.

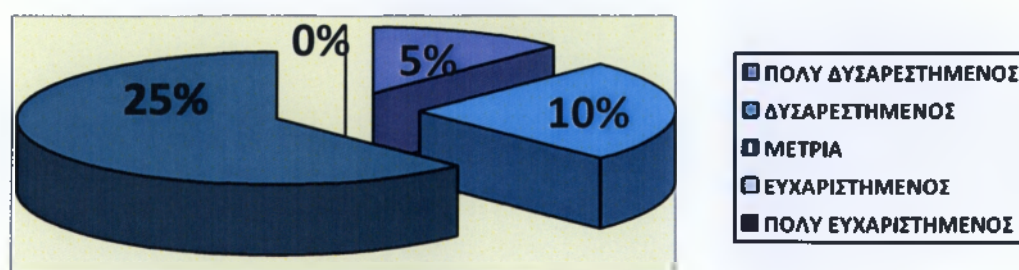
ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΣΤΟ ΙΔΙΩΤΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ



Διάγραμμα 8.13: Ικανοποίηση κατά την εισαγωγή ασθενών στο ιδιωτικό νοσοκομείο

Στο διάγραμμα 8.14 παρουσιάζεται η ικανοποίηση του ασθενή κατά την εισαγωγή του στο δημόσιο νοσοκομείο.

ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΣΕ ΔΗΜΟΣΙΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ



Διάγραμμα 8.14: Ικανοποίηση κατά την εισαγωγή ασθενών στο δημόσιο νοσοκομείο

Στο Ιδιωτικό νοσοκομείο οι συνοδοί από την διαδικασία εισαγωγής ασθενών στο νοσοκομείο ήταν πολύ ευχαριστημένοι σε αντίθεση με ένα 5% που ήταν δυσαρεστημένο και το υπόλοιπο που είναι μέτρια .

Στο Δημόσιο νοσοκομείο οι συνοδοί έκριναν την διαδικασία εισαγωγής απλώς μέτρια, το 10% ήταν δυσαρεστημένο και το 5% ήταν πολύ δυσαρεστημένο.

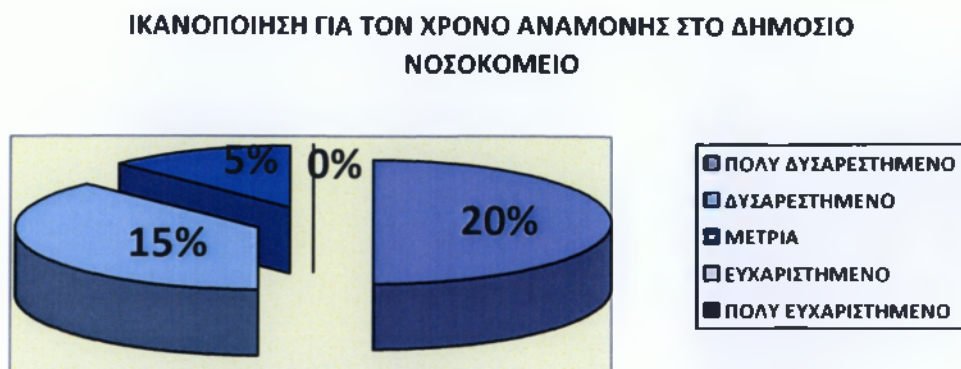
6. Χρόνος αναμονής μέχρι να βρεθεί κρεβάτι

Στο διάγραμμα 8.15 παρουσιάζεται η ικανοποίηση για τον χρόνο αναμονής στο ιδιωτικό νοσοκομείο.



Διάγραμμα 8.15: Ικανοποίηση για τον χρόνο αναμονής στο ιδιωτικό νοσοκομείο

Στο διάγραμμα 8.16 παρουσιάζεται η ικανοποίηση για τον χρόνο αναμονής στο δημόσιο νοσοκομείο



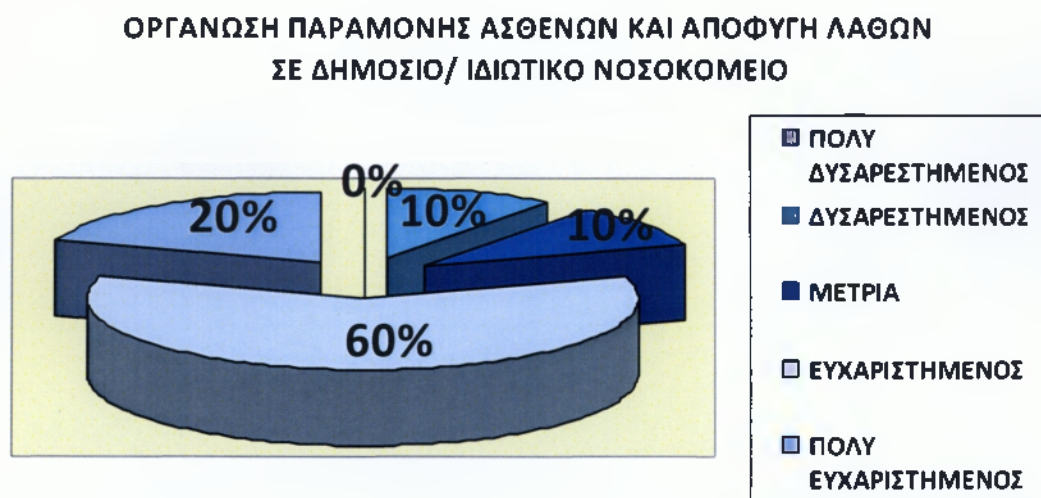
Διάγραμμα 8.16: Ικανοποίηση για τον χρόνο αναμονής στο δημόσιο νοσοκομείο

Στο Ιδιωτικό νοσοκομείο ο χρόνος αναμονής μέχρι να βρεθεί κρεβάτι ήταν ευχάριστη και ένα 10% ήταν πολύ ευχαριστημένο όπως ανέφεραν οι συνοδοί εγχειρισμένων γυναικών με καρκίνο του μαστού.

Στο Δημόσιο νοσοκομείο η πλειοψηφία δήλωσε ότι ήταν πολύ δυσαρεστημένη με την διαδικασία εισαγωγής του ασθενή με εξαίρεση ένα 5% που την θεωρούσε μέτρια.

7. Οργάνωση και προγραμματισμός νοσηλείας

Στο παρακάτω διάγραμμα 8.17 παρουσιάζεται η ικανοποίηση των ασθενών όσο αφορά την οργάνωση παραμονής τους και αποφυγή λαθών στο Δημόσιο και το Ιδιωτικό νοσοκομείο.



Διάγραμμα 8.17: Οργάνωση παραμονής ασθενών και αποφυγή λαθών Δημόσιο/ Ιδιωτικό νοσοκομείο

Ενθαρρυντικό είναι το γεγονός ότι τόσο στο Δημόσιο όσο και στο Ιδιωτικό νοσοκομείο, 6 στους 10 συνοδούς δήλωσαν ευχαριστημένοι όσον αφορά την οργάνωση παραμονής ασθενών και αποφυγή λαθών. Από την άλλη μεριά ένα 20% ήταν πολύ ευχαριστημένο και δυσαρεστημένο και πολύ δυσαρεστημένο 10% αντίστοιχα.

8. Ιατρική και Νοσηλευτική φροντίδα

Στο διάγραμμα 8.20 παρουσιάζεται η ικανοποίηση των συνοδών από την συμπεριφορά και την πληροφόρηση νοσηλευτικού προσωπικού στα δημόσια νοσοκομεία.



Διάγραμμα 8.20: Ικανοποίηση από την συμπεριφορά- πληροφόρηση νοσηλευτικού προσωπικού στα δημόσια νοσοκομεία

Στο διάγραμμα 8.21 παρουσιάζεται η ικανοποίηση των συνοδών από την συμπεριφορά και την πληροφόρηση νοσηλευτικού προσωπικού στα ιδιωτικά νοσοκομεία.



Διάγραμμα 8.21: Ικανοποίηση από την συμπεριφορά- πληροφόρηση νοσηλευτικού προσωπικού στα ιδιωτικά νοσοκομεία

Στο Δημόσιο νοσοκομείο οι συνοδοί δήλωσαν πως η ικανοποίησή τους όσο αφορά την συμπεριφορά του νοσηλευτικού προσωπικού ήταν μέτρια με εξαίρεση ένα 8% και 5% που ήταν πολύ δυσαρεστημένο και δυσαρεστημένο αντίστοιχα. Όσο αφορά την πληροφόρηση που έδιναν στους συνοδούς των εγχειρισμένων γυναικών κρίθηκε

μέτρια ωστόσο ένα ποσοστό 15% και 5% ήταν ευχαριστημένο και πολύ ευχαριστημένο. Ενώ από την άλλη μεριά το 10% και 20% ήταν πολύ δυσαρεστημένο και δυσαρεστημένο αντίστοιχα.

Στο Ιδιωτικό νοσοκομείο οι συνοδοί δήλωσαν πως η ικανοποίησή τους όσο αφορά την συμπεριφορά αλλά και την πληροφόρηση του νοσηλευτικού προσωπικού ήταν εξαιρετική και ότι ήταν πλήρως ικανοποιημένη.

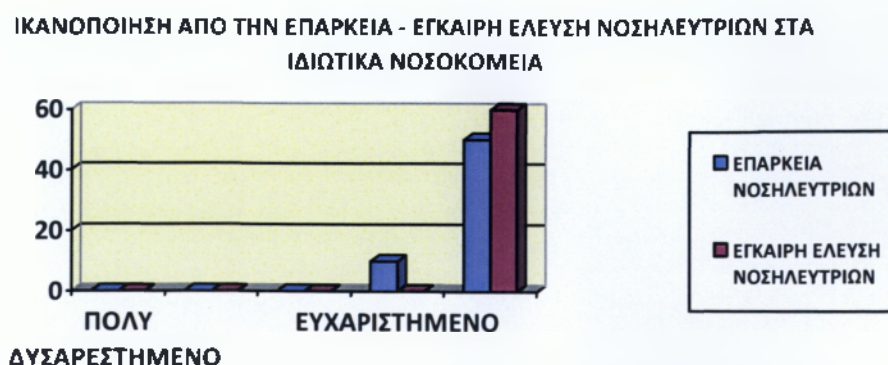
9. Επάρκεια- Έγκαιρη ή μη έλευση νοσηλευτριών

Στο Διάγραμμα 8.21 παρουσιάζεται η ικανοποίηση από την επάρκεια- έγκαιρη έλευση νοσηλευτριών στα δημόσια νοσοκομεία.



Διάγραμμα 8.22: Ικανοποίηση από την επάρκεια- έγκαιρη έλευση νοσηλευτριών στα δημόσια νοσοκομεία

Στο Διάγραμμα 8.23 παρουσιάζεται η ικανοποίηση των συνοδών από την επάρκεια- έγκαιρη έλευση νοσηλευτριών στα ιδιωτικά νοσοκομεία



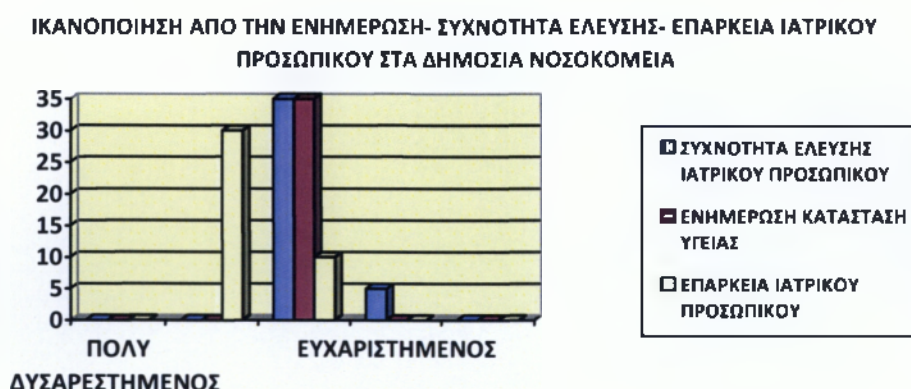
Διάγραμμα 8.23: Ικανοποίηση από την επάρκεια- έγκαιρη έλευση νοσηλευτριών στα ιδιωτικά νοσοκομεία

Στο Δημόσιο νοσοκομείο η επάρκεια σε νοσηλευτικό προσωπικό κρίθηκε μέτρια, ωστόσο, ένα ποσοστό της τάξεως του 20% των ερωτηθέντων δήλωσε ευχαριστημένο και ένα 10% δήλωσε δυσαρεστημένο. Ενθαρρυντικό είναι ότι όλοι οι συνοδοί των εγχειρισμένων γυναικών ήταν πολύ ευχαριστημένοι από την έγκαιρη έλευση των νοσηλευτριών σε κλήσεις ασθενών.

Στα Ιδιωτικά νοσοκομεία τα περισσότερα άτομα του δείγματος ήταν πολύ ευχαριστημένα με 10% να είναι απλά ευχαριστημένο. Ενώ όσο αφορά την έγκαιρη έλευση νοσηλευτριών σε κλήσεις ασθενών κρίθηκε εξαιρετική

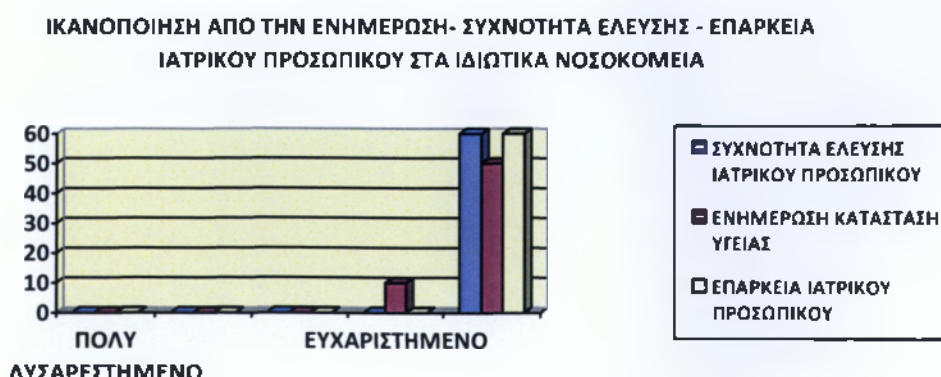
10. Ενημέρωση - εξυπηρετικότητα ιατρικού προσωπικού

Στο διάγραμμα 8.24 παρουσιάζεται η ικανοποίηση από την ενημέρωση, την συχνότητα έλευσης και την επάρκεια ιατρικού προσωπικού στα δημόσια νοσοκομεία.



Διάγραμμα 8.24: Ικανοποίηση από την ενημέρωση- συχνότητα έλευσης- επάρκεια ιατρικού προσωπικού στα δημόσια νοσοκομεία

Στο διάγραμμα 8.25 παρουσιάζεται η ικανοποίηση από την ενημέρωση, την συχνότητα έλευσης και την επάρκεια ιατρικού προσωπικού στα ιδιωτικά νοσοκομεία.



Διάγραμμα 8.25: Ικανοποίηση από την ενημέρωση- συχνότητα έλευσης- επάρκεια ιατρικού προσωπικού στα ιδιωτικά νοσοκομεία

Στα Δημόσια νοσοκομεία το 40% των ερωτηθέντων δήλωσαν μέτρια ικανοποιημένοι από την συχνότητα έλευσης των γιατρών για τον έλεγχο υγείας των ασθενών, όπως και η ενημέρωση από τους θεράπων γιατρούς για την κατάσταση υγείας του ασθενούς. Το γεγονός ότι η πλειοψηφία των συνοδών έμεινε δυσαρεστημένο από την επάρκεια σε ιατρικό προσωπικό αυτό προκαλεί εύλογα ερωτήματα

Στα Ιδιωτικά νοσοκομεία το 60% μας δήλωσε πως ήταν πολύ ευχαριστημένο από την συχνότητα έλευσης των γιατρών για τον έλεγχο υγείας των ασθενών, όπως και η ενημέρωση από τους θεράπων γιατρούς για την κατάσταση υγείας του ασθενούς που αυτό οφείλεται στο ότι υπάρχει επάρκεια του ιατρικού προσωπικού

11. Συμπεριφορά – Υποστήριξη από το ιατρικό προσωπικό

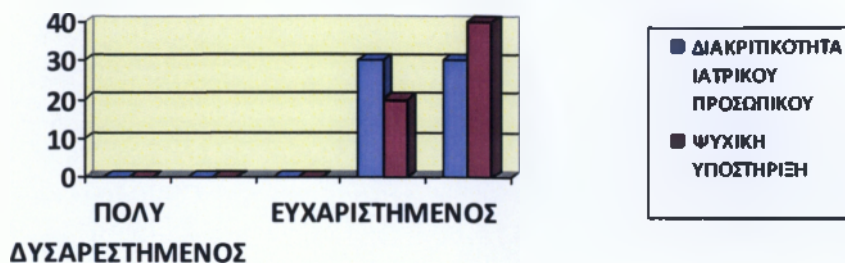
Στο διάγραμμα 8.26 παρουσιάζεται η ικανοποίηση των συνοδών των εγχειρισμένων γυναικών με καρκίνο του μαστού όσο αφορά την διακριτικότητα αλλά και την ψυχολογική υποστήριξη του ιατρικού προσωπικού στα δημόσια νοσοκομεία



Διάγραμμα 8.26: Ικανοποίηση από την διακριτικότητα- ψυχολογική υποστήριξη του ιατρικού προσωπικού στα δημόσια νοσοκομεία

Στο διάγραμμα 8.27 παρουσιάζεται η ικανοποίηση από την διακριτικότητα- ψυχολογική υποστήριξη του ιατρικού προσωπικού στα ιδιωτικά νοσοκομεία

ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΟΤΗΤΑ- ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΗ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΟΥ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΣΤΑ ΙΔΙΩΤΙΚΑ
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ



Διάγραμμα 8.27: Ικανοποίηση από την διακριτικότητα- ψυχολογική υποστήριξη του ιατρικού προσωπικού στα ιδιωτικά νοσοκομεία

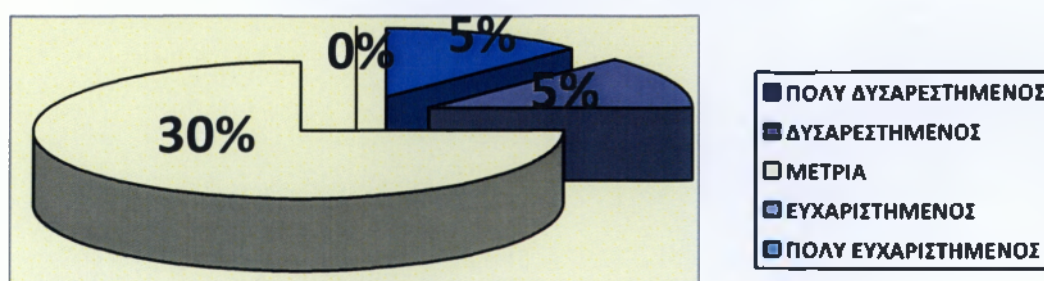
Στα Δημόσια νοσοκομεία καταλήγουμε στο ότι η συντριπτική πλειοψηφία των συνοδών των εγχειρισμένων γυναικών από καρκίνο του μαστού είναι ευχαριστημένοι από την διακριτικότητα του ιατρικού προσωπικού. Η ψυχική και κοινωνική στήριξη, κρίθηκε μέτρια από τους συνοδούς και δυστυχώς υπήρξαν συνοδοί που δήλωσαν δυσαρεστημένοι κατά 5%.

Στα Ιδιωτικά νοσοκομεία συμπεραίνουμε στο ότι η διακριτικότητα του ιατρικού προσωπικού κρίθηκε επί των πλείστων ευχάριστη και η ψυχική υποστήριξη πολύ ευχάριστη με εξαίρεση ένα ποσοστό του 20% που την έκρινε ευχάριστη.

12. Εξυπηρετικότητα διοικητικού προσωπικού

Στο διάγραμμα 8.28 παρουσιάζεται η ικανοποίηση των συνοδών από την εξυπηρετικότητα της διοικητικής υπηρεσίας στα δημόσια νοσοκομεία

ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ ΣΤΑ ΔΗΜΟΣΙΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ



Διάγραμμα 8.28: Ικανοποίηση από την εξυπηρετικότητα της διοικητικής υπηρεσίας στα δημόσια νοσοκομεία

Στο διάγραμμα 8.29 παρουσιάζεται η ικανοποίηση από την εξυπηρετικότητα της διοικητικής υπηρεσίας στα ιδιωτικά νοσοκομεία.



Διάγραμμα 8.29: Ικανοποίηση από την εξυπηρετικότητα της διοικητικής υπηρεσίας στα ιδιωτικά νοσοκομεία

Στο Δημόσιο νοσοκομείο όπως φαίνεται από το διάγραμμα η ικανοποίηση των συνοδών όσο αφορά την εξυπηρετικότητα της διοικητικής υπηρεσίας κρίθηκε από την πλειοψηφία μέτρια, όμως με ένα ποσοστό της τάξεως του 5% να είναι δυσαρεστημένο και 5% να είναι πολύ δυσαρεστημένο.

Στο Ιδιωτικό νοσοκομείο το 40% δήλωσε ευχαριστημένο από την εξυπηρετικότητα της διοικητικής υπηρεσίας και ισόποσα ένα 10% δήλωσε ευχαριστημένο και μέτρια ικανοποίηση

13. Περαιώση διοικητικών διαδικασιών

Στο διάγραμμα 8.30 παρουσιάζεται η ικανοποίηση για την περαιώση διοικητικών διαδικασιών στα δημόσια νοσοκομεία



Διάγραμμα 8.30: Ικανοποίηση για την περαιώση διοικητικών διαδικασιών στα δημόσια νοσοκομεία

Στο διάγραμμα 8.31 παρουσιάζεται η ικανοποίηση για την περαίωση διοικητικών διαδικασιών στα ιδιωτικά νοσοκομεία.



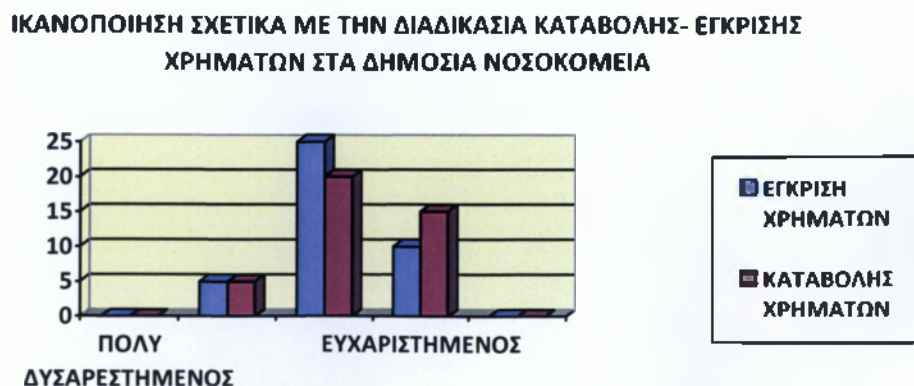
Διάγραμμα 8.31: Ικανοποίηση για την περαίωση διοικητικών διαδικασιών στα ιδιωτικά νοσοκομεία

Στο Δημόσιο νοσοκομείο σύμφωνα με το διάγραμμα παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των συνοδών δήλωσε ότι είναι μέτρια ικανοποιημένος από την διαδικασία περαίωσης, το 5% να είναι ευχαριστημένο, το 5% να είναι πολύ δυσανεστημένο και το 5% δυσανεστημένο.

Στο Ιδιωτικό νοσοκομείο συμπεραίνουμε ότι το 30% είναι ευχαριστημένο από την όλη διαδικασία, το 10% πολύ ευχαριστημένο ενώ το 10% μέτρια

14. Διαδικασία έγκρισης- καταβολής χρημάτων

Στο 8.32 παρουσιάζεται η ικανοποίηση σχετικά με την διαδικασία καταβολής – έγκρισης των χρημάτων στα δημόσια νοσοκομεία



Διάγραμμα 8.32: Ικανοποίηση σχετικά με την διαδικασία καταβολής – έγκρισης των χρημάτων στα δημόσια νοσοκομεία

Όσον αφορά την ικανοποίηση των συνοδών εγχειρισμένων γυναικών με καρκίνο του μαστού σχετικά με την διαδικασία έγκρισης χρημάτων κρίθηκε μέτρια, ωστόσο υπήρχαν άτομα που δήλωσαν δυσαρεστημένοι της τάξεως 5% ενώ και ένα 5% ήταν ευχαριστημένοι. Από την άλλη μεριά για την διαδικασία καταβολής χρημάτων οι συνοδοί την έκριναν μέτρια, εξαίρεση ένα 5% που ήταν δυσαρεστημένοι, ωστόσο αξίζει να σημειωθεί ότι στην συγκεκριμένη περίπτωση κυρίαρχο ρόλο παίζει το ταμείο ασφαλίσεως της ασθενούς.

15. Συνολική ικανοποίηση από την παραμονή τους

Στο διάγραμμα 8.33 παρουσιάζεται η ικανοποίηση των συνοδών των εγχειρισμένων γυναικών σχετικά με την συνολική παραμονή τους στο δημόσιο νοσοκομείο.



Διάγραμμα 8.33: Ικανοποίηση σχετικά με την συνολική παραμονή στο δημόσιο νοσοκομείο

Στο διάγραμμα 8.34 παρουσιάζεται η ικανοποίηση των συνοδών σχετικά με την συνολική παραμονή στο ιδιωτικό νοσοκομείο



Διάγραμμα 8.34: Ικανοποίηση σχετικά με την συνολική παραμονή στο ιδιωτικό νοσοκομείο

Στο Δημόσιο νοσοκομείο 3 στους 10 συνοδούς εγχειρισμένων γυναικών με καρκίνο του μαστού εκτίμησαν την συνολική τους ικανοποίηση από την παραμονή στο νοσοκομείο ως μέτρια. Μόλις το 9% αυτών δήλωσαν δυσαρεστημένοι και το 1% πολύ δυσαρεστημένοι.

Στο Ιδιωτικό νοσοκομείο καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το 50% είναι ευχαριστημένο από την παραμονή του στο νοσοκομείο ενώ το 10% ήταν πολύ ευχαριστημένο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ψηφιακή μαστογραφία αποτελεί το πιο σύγχρονο εργαλείο στην διαγνωστική ιατρική τον 21^ο αιώνα και προσφέρει μεγαλύτερη διακριτική ικανότητα ελαχιστοποιώντας την πιθανότητα λάθους πρόγνωσης και παρέχει στους ιατρούς δυνατότητες που δεν παρείχε η συμβατική μαστογραφία.

Τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής σε σχέση με την συμβατική μαστογραφία είναι πολλά και οι νέες διαγνωστικές δυνατότητες σημαντικές. Όσον αφορά τον ασθενή η εξέταση διαρκεί σχεδόν το μισό χρόνο και επιπλέον επιτυγχάνεται μείωση της δόσης ακτινοβολίας έως και 30%. Όσο αφορά στους ακτινοδιαγνώστες η ψηφιακή εικόνα μπορεί να υποστεί επεξεργασία ώστε να υπάρχει ευκρίνεια και να μειώνονται οι άσκοπες επαναληπτικές ακτινοβολήσεις. Επιπλέον οι εικόνες αποθηκεύονται ηλεκτρονικά και διατηρούνται αναλλοίωτες προς μελλοντική χρήση και σύγκριση. Ωστόσο το κόστος αγοράς και εγκατάστασης ενός ψηφιακού μαστογράφου είναι υπέρογκο πόσο μάλλον αν συνυπολογίσουμε και άλλους παράγοντες όπως η ικανότητα ανίχνευσης, απαιτήσεις για το προσωπικό, κόστος αποθήκευσης και αρχειοθέτησης των δεδομένων. Βέβαια, ο ψηφιακός μαστογράφος αν συντηρηθεί σωστά μετά από 2 χρόνια ξεκινάει η απόσβεση του κόστους αγοράς του.

Στην παρούσα ερευνητική εργασία πραγματοποιήθηκαν δύο έρευνες, η πρώτη είχε σχέση με τον ψηφιακό μαστογράφο και συγκεκριμένα για την διαδικασία της εξέτασης, την σχέση της γυναίκας με την φύση της εξέτασης, τον χρόνο περαίωσης και αναμονής και το κόστος.

Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων της πρώτης έρευνας προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. Ότι από ένα δείγμα 100 γυναικών άνω των 40 ετών, το 30% αυτών δεν έχει έρθει ποτέ σε επαφή με την εξέταση της μαστογραφίας, άλλο ένα 20% έχει κάνει μόνο συμβατική μαστογραφία και το υπόλοιπο 50% έχει έρθει σε επαφή με τον ψηφιακό μαστογράφο.
2. Επί των πλείστων οι γυναίκες άνω των 40 ετών επιλέγουν να πραγματοποιήσουν την εξέτασή τους σε Ιδιωτική κλινική και ελάχιστες είναι αυτές που την κάνουν σε Δημόσιο νοσοκομείο.

3. Η ψηφιακή μαστογραφία σαν εξέταση είναι άνετη και δεν προκαλεί σωματική επιβάρυνση στην εξεταζόμενη και επίσης οι περισσότερες γυναίκες ήταν εξοικειωμένες με την φύση της εξέτασης.
4. Η ψηφιακή μαστογραφία επί των πλείστων θεωρείται μία σύντομη εξέταση.
5. Ο χρόνος αναμονής για να πραγματοποιηθεί η εξέταση αλλά και ο χρόνος έκβασης των αποτελεσμάτων στο Δημόσιο νοσοκομείο είναι μεγάλος και αυτό είναι αποτέλεσμα της κακής οργάνωσης. Από την άλλη την μεριά στα Ιδιωτικά νοσοκομεία ο χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα στην εξέταση και στην γνωστοποίηση των αποτελεσμάτων είναι σύντομος.
6. Το σύνολο των γυναικών που εξετάστηκαν στα Δημόσια νοσοκομεία δήλωσαν πως το κόστος δεν ήταν υψηλό. Το κόστος εξέτασης φαίνεται να μην ξεπερνά κατά πολύ το αντίστοιχο κόστος στα Ιδιωτικά νοσοκομεία, σε γενικές γραμμές μπορεί να καλυφθεί από την πλειοψηφία των γυναικών.
7. 9 στις 10 γυναίκες δήλωσαν πως είναι ευχαριστημένες με το σύνολο της εξέτασης και θα την επαναλάβουν λόγω της σημαντικότητας της εξέτασης.

Στην δεύτερη έρευνα, πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των προσφερόμενων υπηρεσιών που αφορούσε αφενός την ποιότητα των διαδικασιών εισαγωγής των ασθενών στο νοσοκομείο και αφετέρου στο προσωπικό του νοσοκομείου από τους συνοδούς εγχειρισμένων γυναικών με καρκίνο του μαστού. Τα συμπεράσματα στα οποία καταλήξαμε είναι τα εξής:

1. Από ένα δείγμα 100 ατόμων, το 60% πραγματοποίησε την χειρουργική επέμβαση σε Ιδιωτικό νοσοκομείο και το 40% σε δημόσιο νοσοκομείο.
2. Τόσο η κατάρτιση του προσωπικού όσο και η διαθεσιμότητα σε ραντεβού ήταν οι σημαντικότεροι λόγοι επιλογής του συστήματος υγείας για την πραγματοποίηση του χειρουργείου. Ωστόσο, το κόστος κατέχει μεγάλο μερίδιο στην λήψη απόφασης της τάξεως του 20%.

3. Βασικά προβλήματα υπάρχουν στην οργάνωση και προγραμματισμό νοσηλείας στο Δημόσιο νοσοκομείο· συγκεκριμένα στην οργάνωση και καθοδήγηση από την γραμματεία του νοσοκομείου που ήταν ανεπαρκής, στην διαδικασία εισαγωγής ασθενών που επί τω πλείστον ήταν μέτρια. Από την άλλη την μεριά στον Ιδιωτικό τομέα τόσο οι παρεχόμενες υπηρεσίες όσο και η ποιότητα των διαδικασιών εισαγωγής ασθενών στο νοσοκομείο είναι σαφώς πιο καλύτερες και αποδοτικότερες από το δημόσιο.
4. Σημαντικό πρόβλημα που εξακολουθεί να υπάρχει στα Δημόσια νοσοκομεία είναι ο χρόνος αναμονής το οποίο είναι επακόλουθο της κακής οργάνωσης και που πολλές φορές είναι υπεύθυνος για τις τόσο μεγάλες λίστες αναμονής. Στα Ιδιωτικά νοσοκομεία ο χρόνος αναμονής έχει ελαχιστοποιηθεί προς όφελος των ασθενών και αυτό συνεπάγεται στην άριστη οργάνωση και προγραμματισμό νοσηλείας.
5. Ενθαρρυντικό είναι το γεγονός ότι τόσο στο Δημόσιο όσο και στο Ιδιωτικό νοσοκομείο, 6 στους 10 συνοδούς δήλωσαν ευχαριστημένοι όσο αφορά την οργάνωση παραμονής ασθενών και αποφυγή λαθών.
6. Τα Δημόσια νοσοκομεία παρουσιάζουν ελλείψεις τόσο σε ιατρικό όσο και σε νοσηλευτικό προσωπικό και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται η αποδοτικότητα του νοσοκομείου ενώ στα Ιδιωτικά νοσοκομεία η ιατρική και η νοσηλευτική φροντίδα είναι επαρκής και βέλτιστη.
7. Η συμπεριφορά και η εξυπηρέτηση του ιατρικού και του νοσηλευτικού προσωπικού κρίθηκε μέτρια στα Δημόσια νοσοκομεία αντιθέτως στα Ιδιωτικά νοσοκομεία ήταν εξαιρετική.
8. Η εξυπηρετικότητα του διοικητικού προσωπικού στα Δημόσια νοσοκομεία θα πρέπει να αναφέρουμε ότι ήταν σαφώς καλύτερη σε σχέση με τις άλλες υπηρεσίες του νοσοκομείου αλλά υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης. Εξίσου ικανοποιητική ήταν και στα Ιδιωτικά νοσοκομεία.
9. Η έλλειψη ολοκληρωμένης μηχανογράφησης έχει ως συνέπεια να υπάρχει αισθητή καθυστέρηση στην διεκπεραίωση των διοικητικών διαδικασιών στα Δημόσια νοσοκομεία ενώ στα Ιδιωτικά νοσοκομεία οι διοικητικές διαδικασίες δεν καθυστερούν.

10. Όσο αφορά την διαδικασία έγκρισης και καταβολής χρημάτων κρίθηκε μέτρια και κυρίαρχο ρόλο παίζει το ταμείο ασφαλίσεως της ασθενούς.
11. Η συνολική ικανοποίηση των συνοδών εγχειρισμένων γυναικών με καρκίνο του μαστού κρίθηκε στο Δημόσιο νοσοκομείο μέτρια με ποσοστό 30%. Στο Ιδιωτικό νοσοκομείο 5 στους 10 συνοδούς ήταν ευχαριστημένοι και ένα 10% πολύ ευχαριστημένοι.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η εξέλιξη της ιατρικής επιστήμης τον 21^ο αιώνα υπήρξε η κινητήρια δύναμη για την ανάπτυξη νέων ιατρικών τεχνολογιών. Την τελευταία δεκαετία έχει επικρατήσει παγκόσμια η τάση αντικατάστασης του συμβατικού εξοπλισμού με ψηφιοποιημένα συστήματα.

Η Ελλάδα ακολουθεί το παγκόσμιο ρεύμα διστακτικά και δεν δείχνει μεγάλο ενδιαφέρον για την πρόοδο στον τομέα αυτό. Αυτή η μετάβαση ξεκίνησε διστακτικά λόγω του υψηλού κόστους αγοράς και συντήρησης του εξοπλισμού του ψηφιακού μαστογράφου, όμως αυτή η νέα τεχνολογία κερδίζει καθημερινά έδαφος χάρη στην ευνοϊκή σχέση κόστους – οφέλους που την χαρακτηρίζει.

Ειδικότερα, στον τομέα της μαστογραφίας, η ραγδαία εξέλιξη έχει επιφέρει την αντικατάσταση των συμβατικών μαστογράφων από τους νεότερης τεχνολογίας ψηφιακούς. Στην Ελλάδα, οι ιδιωτικές κλινικές ανταποκρίνονται στις μεταβαλλόμενες ανάγκες της σύγχρονης εποχής, υιοθετώντας κάθε νέα ανταγωνιστική τεχνολογία. Στον αντίποδα, τα δημόσια νοσοκομεία παραμένουν απλώς θεατές στην βελτίωση των υπηρεσιών υγείας αλλά και στην καθιέρωση αποδοτικότερων τεχνικών που θα μπορούσαν να συνεισφέρουν στην αρτιότερη λειτουργία τους, επιμένοντας στην συμβατική μαστογραφία.

Με την παρούσα εργασία ευελπιστούμε να αναδείξουμε τα πλεονεκτήματα που είναι συνυφασμένα με την χρήση των ψηφιακών μαστογράφων, και ειδικότερα τα ωφέλη που αφορούν τους ασθενείς, το ιατρικό προσωπικό, αλλά και τα ίδια τα νοσοκομεία. Στοχεύουμε να διαψεύσουμε με επιχειρήματα την γενικότερη άποψη ότι η ψηφιακή μαστογραφία είναι ακριβή, αλλά και να επισημάνουμε τις περιπτώσεις όπου η ψηφιακή μαστογραφία υπερτερεί έναντι της συμβατικής.

Κύριος στόχος της εργασίας είναι να αποτελέσει έργο συμβουλευτικού χαρακτήρα προς τους φορείς δημόσιας υγείας, ως προς την επιλογή νέων μαστογράφων. Επιπροσθέτως, δεύτερος στόχος της εργασίας είναι να αναδείξει την ορθή χρήση του ψηφιακού μαστογράφου, έτσι ώστε να αποδίδει τα μέγιστα.

Εν κατακλείδι, ελπίζουμε να συνεισφέρουμε στην αναβάθμιση των δημόσιων φορέων υγείας, συντελώντας στον εκσυγχρονισμό του εξοπλισμού και προσφέροντας ποιοτικές υπηρεσίες υγείας, αλλά και παρέχοντας λύσεις ολοκληρωμένης διαχείρισης κόστους του ψηφιακού μαστογράφου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Τσάκωνας Ι., "Μελέτη επίδραση μεθόδων ενίσχυσης εικόνας στο χαρακτηρισμό αλλοιώσεων στην μαστογραφική απεικόνιση", 2009
2. Βλάχος Ι., "Μελέτη ακτινοβολίας χώρου σε συμβατικές ακτινολογικές μονάδες", 2007
3. Κανδαράκης Ι., "Φυσικές και τεχνολογικές αρχές ακτινοδιαγνωστικής", Εκδόσεις ΕΛΛΗΝ, Τρίτη έκδοση
4. Κόνιαρη Ε., "Καρκίνος του μαστού", 1991
5. Μαρκόπουλος Χ., "Παθήσεις του μαστού", Αθήνα 2006-2007
6. Γούλα Α., "Διοίκηση και Διαχείριση Νοσοκομείου", Αθήνα 2007
7. Μάρδας Δ., "Τα οικονομικά των Προμηθειών του Δημοσίου", Αθήνα 1999
8. Καριώτης Π., "Management Υπηρεσιών Υγείας και Βιοϊατρική Τεχνολογία", εκδόσεις Euroclinica, Αθήνα
9. Κοροβέσης Δ., "Διαχείριση Τεχνολογίας Υγείας και Πρόνοιας"
10. Κουτσογιάννης Κ., "Τεχνολογία στις επιστήμες υγείας και πρόνοιας", 2002
11. Καρπούζου Λ., Αποστολίδης Χ., "Βιοϊατρική Τεχνολογία"
12. Σουφλέρη Ι., "Ακτινογράφια της Μαστογραφίας", εφ Βήμα, 2006
13. Γιακουμάκης Ε., "Εφαρμογές Ψηφιακής Ιατρικής Απεικόνισης"

14. Κυριακόπουλος Γ., Νιάκας Δ., “Η Βιοϊατρική Τεχνολογία στην Ελλάδα, Η διαχείριση της Βιοϊατρικής Τεχνολογίας στην Ελλάδα, Κέντρο Κοινωνικών Επιστημών της Υγείας”, 1994
15. Operator Manual of Mammomat Inspiration, 2008
16. Ferleigh D., “Advantages of Digital Mammography”
17. English T. “Medicine in the 1990s needs a team approach”. *BMJ* 1997, 314: 661-663
18. Watson M, Denton S, Baum M, Greer S., “Counselling breast cancer patients: a specialist nurse service. *Counselling Psychiatry Q*” 1: 25-34,1988
19. Eur J Surg Oncol, “Breast Surgeons Group of the British Association of Surgical Oncology. Guidelines for surgeons in the management of symptomatic breast disease in the United Kingdom.” 21(suppl): 1-13A.,1995
20. Brown LA, Coghill SB, Powis SJA., “Audit of diagnostic accuracy of FNA cytology specimens taken by the histopathologist in a symptomatic breast clinic. *Cytopathology*”, 2: 1-6,1991
21. Hammond C.,” A nurse practitioner-doctor comparison study at the Nigel Porter breast care unit at the Royal Sussex County Hospital, Brighton. University of Surrey”, 1994.
22. Loeken K, Steine S, Sandvik I, Laerum E and Finset A.,”A new measure of patient satisfaction with mammography. Validation by factor analytic technique. *Family Practice* “ 13: 67-74,1996

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

1. www.siemens.gr
2. www.breastcancer.org
3. www.cancerscreening.nhs.uk
4. www.cancer.gov
5. www.healthcentral.com
6. www.cancerhelp.org.uk
7. www.wikipedia.org
8. www.karkinos24.gr
9. www.mastologos.gr
10. www.livepedia.gr
11. www.healthierworld.gr
12. www.bestrong.org.gr
13. www.nbcc.org.au
14. www.bcna.org.au
15. www.inpap.org
16. www.tovima.gr
17. www.google.gr
18. www.who.int
19. www.cirse.org
20. www.eimcenter.com
21. www.diagnosticimaging.com
22. www.freepatentsonline.com
23. www.cancernews.com
24. www.providence.org
25. www.e-radiography.net

Πίνακας γραφικών παραστάσεων

Εικόνα 1.1: Εμφάνιση του καρκίνου του μαστού παγκοσμίως σε ποσοστιαία (%) κλίμακα

Εικόνα 1.2: Κατά ηλικία δείκτες επίπτωσης καρκίνου του μαστού

Εικόνα 3.1: Wilhelm Röntgen

Εικόνα 3.2: Λυχνία ακτίνων X

Πίνακας 4.1: Πενταετές προσδόκιμο επιβίωσης ανάλογα με το στάδιο της νόσου

Εικόνα 4.1: Προβολές μαστού κατά την ακτινοβολήση

Εικόνα 4.2: Σχήματα και όρια που χαρακτηρίζουν την μάζα

Εικόνα 4.3: Καλοήθης μάζα και κακοήθης μάζα

Εικόνα 4.4: Καλοήθης και κακοήθης αποτιάνωση

Εικόνα 4.5: Μαστογραφία που εμφανίζει διαταραχή της αρχιτεκτονικής

Εικόνα 4.6: Εσολκή της θηλής

Εικόνα 5.1: Γεννήτρια ακτίνων X

Εικόνα 5.2: Ενεργειακό φάσμα παραγόμενης ακτινοβολίας από άνοδο Μολυβδαινίου και φίλτρο από Μολυβδαίνιο

Εικόνα 5.3: Λειτουργικές μονάδες του Mammomat Inspiration

(α) Κολώνα ακτίνων X

(β) Τερματικός σταθμός αποκτήσεων

Εικόνα 5.4: Κολώνα ακτίνων X και επιμέρους χαρακτηριστικά

Εικόνα 5.5: Κουμπί έκτακτης ανάγκης

Εικόνα 5.6: Μονάδα συμπίεσης – αποσυμπίεσης και μοχλός συμπίεσης – αποσυμπίεσης

Εικόνα 5.7: Διακόπτες στρεφόμενου βραχίονα

Εικόνα 5.8: Flat panel detector στο Mammomat Inspiration

Πίνακας 5.1: Σύγκριση του Mammomat Inspiration με άλλους μαστογράφους

Εικόνα 5.9: Μεγεθυντής εικόνας και Mammomat Inspiration

Εικόνα 5.10: Διακόπτες ποδιού

Εικόνα 5.11: Οθόνη εμφάνισης δεδομένων

Εικόνα 5.12: Σταθμός εργασιών του Mammomat Inspiration

Εικόνα 5.13: Κονσόλα ελέγχου

Πίνακας 5.2: Δοκιμασίες αξιολόγησης εξοπλισμού

Πίνακας 6.1: Όρια δόσεων για τους επαγγελματικά εκτιθέμενους

Πίνακας 6.2: Όρια δόσεων για το κοινό

Εικόνα 6.1: Διάταξη στον χώρο του Mammomat Inspiration

(α) Σταθμός ακτίνων X

(β) Σταθμός εργασιών X

Εικόνα 6.2: Σήμα προειδοποίησης για τη ραδιενέργεια

Εικόνα 6.3: Διακόπτες αναστολής λειτουργίας

Εικόνα 6.4: Περιοχές ασφαλείας γύρω από τον μαστογράφο

Εικόνα 6.5: Ασπίδα προστασίας για το πρόσωπο

Εικόνα 6.6: Πιθανές επικίνδυνες περιοχές στην Κολώνα ακτίνων X

Εικόνα 7.1: Απεικόνιση του ίδιου μαστού

(α) Με ψηφιακή μαστογραφία

(β) Με συμβατική μαστογραφία

Διάγραμμα 8.1: Παράθυρο απόκρισης ανιχνευτών συμβατικής – ψηφιακής μαστογραφίας

Εικόνα 7.2: Αναλογική ροή δουλειάς

Εικόνα 7.3: Ροή δουλειάς στην ψηφιακή ραδιογραφία

Εικόνα 7.4: Ψηφιακή ροή δουλειάς

Διάγραμμα 7.2: Μεταβολή αθροιστικού κόστους διαφόρων μαστογραφικών συστημάτων σε σχέση με τον χρόνο λειτουργίας

Εικόνα 7.5: Κατανομή κόστους στα συστήματα μαστογραφίας

Πίνακας 7.1: Μέση διάρκεια εξέτασης για τέσσερις απεικονίσεις (δύο για κάθε μαστό)

Διάγραμμα 7.3: Μεταβολή του μέσου κόστους ανά εξέταση ανάλογα με το φόρτο εργασίας

Διάγραμμα 8.1: Εξετάσεις- Σύστημα Υγείας

Διάγραμμα 8.2: Διαδικασία εξέτασης- Εξεταζόμενες γυναίκες

Διάγραμμα 8.3: Χρόνος αναμονής/εξέτασης/αποτελεσμάτων σε δημόσιο νοσοκομείο

Διάγραμμα 8.4: Χρόνος αναμονής/ εξέτασης/ αποτελεσμάτων σε ιδιωτικό νοσοκομείο

Διάγραμμα 8.5: Συμπεριφορά- κατάρτιση προσωπικού στο δημόσιο νοσοκομείο

Διάγραμμα 8.6: Συμπεριφορά- κατάρτιση στο ιδιωτικό νοσοκομείο

Διάγραμμα 8.7: Κόστος εξέτασης

Διάγραμμα 8.8: Γενικότερη άποψη εξεταζόμενων γυναικών

Διάγραμμα 8.9: Χειρουργική επέμβαση- Συστήματα Υγείας

- Διάγραμμα 8.10: Συγγένεια με τον ασθενή
- Διάγραμμα 8.11: Λόγος επιλογής του συστήματος υγείας
- Διάγραμμα 8.11: Ικανοποίηση από την ενημέρωση-καθοδήγηση από την γραμματεία του δημόσιου νοσοκομείου
- Διάγραμμα 8.12: Ικανοποίηση από την ενημέρωση-καθοδήγηση από την γραμματεία του Ιδιωτικού νοσοκομείου
- Διάγραμμα 8.13: Ικανοποίηση κατά την εισαγωγή ασθενών στο ιδιωτικό νοσοκομείο
- Διάγραμμα 8.14: Ικανοποίηση κατά την εισαγωγή ασθενών στο δημόσιο νοσοκομείο
- Διάγραμμα 8.15: Ικανοποίηση για τον χρόνο αναμονής στο ιδιωτικό νοσοκομείο
- Διάγραμμα 8.16: Ικανοποίηση για τον χρόνο αναμονής στο δημόσιο νοσοκομείο
- Διάγραμμα 8.17: Οργάνωση παραμονής ασθενών και αποφυγή λαθών Δημόσιο/ Ιδιωτικό νοσοκομείο
- Διάγραμμα 8.20: Ικανοποίηση από την συμπεριφορά- πληροφόρηση νοσηλευτικού προσωπικού στα δημόσια νοσοκομεία
- Διάγραμμα 8.21: Ικανοποίηση από την συμπεριφορά- πληροφόρηση νοσηλευτικού προσωπικού στα ιδιωτικά νοσοκομεία
- Διάγραμμα 8.22: Ικανοποίηση από την επάρκεια- έγκαιρη έλευση νοσηλευτριών στα δημόσια νοσοκομεία
- Διάγραμμα 8.23: Ικανοποίηση από την επάρκεια- έγκαιρη έλευση νοσηλευτριών στα ιδιωτικά νοσοκομεία
- Διάγραμμα 8.24: Ικανοποίηση από την ενημέρωση- συχνότητα έλευσης- επάρκεια ιατρικού προσωπικού στα δημόσια νοσοκομεία
- Διάγραμμα 8.25: Ικανοποίηση από την ενημέρωση- συχνότητα έλευσης- επάρκεια ιατρικού προσωπικού στα ιδιωτικά νοσοκομεία
- Διάγραμμα 8.26: Ικανοποίηση από την διακριτικότητα- ψυχολογική υποστήριξη του ιατρικού προσωπικού στα δημόσια νοσοκομεία
- Διάγραμμα 8.27: Ικανοποίηση από την διακριτικότητα- ψυχολογική υποστήριξη του ιατρικού προσωπικού στα ιδιωτικά νοσοκομεία
- Διάγραμμα 8.28: Ικανοποίηση από την εξυπηρετικότητα της διοικητικής υπηρεσίας στα δημόσια νοσοκομεία
- Διάγραμμα 8.29: Ικανοποίηση από την εξυπηρετικότητα της διοικητικής υπηρεσίας στα ιδιωτικά νοσοκομεία
- Διάγραμμα 8.30: Ικανοποίηση για την περαίωση διοικητικών διαδικασιών στα δημόσια νοσοκομεία

Διάγραμμα 8.31: Ικανοποίηση για την περαίωση διοικητικών διαδικασιών στα ιδιωτικά νοσοκομεία

Διάγραμμα 8.32: Ικανοποίηση σχετικά με την διαδικασία καταβολής – έγκρισης των χρημάτων στα δημόσια νοσοκομεία

Διάγραμμα 8.33: Ικανοποίηση σχετικά με την συνολική παραμονή στο δημόσιο νοσοκομείο

Διάγραμμα 8.34: Ικανοποίηση σχετικά με την συνολική παραμονή στο ιδιωτικό νοσοκομείο

Πίνακας 8.1: Συγκεντρωτικός αποτελέσματα ερωτηματολογίου: “Έρευνα σχετικά με τον ψηφιακό μαστογράφο”

Πίνακας 8.2: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ερωτηματολογίου: “Έρευνα σχετικά με τους συνοδούς των εγχειρισμένων με καρκίνο του μαστού”

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ: Έρευνα σχετικά με τον ψηφιακό μαστογράφο”

1. Πού κάνατε την εξέταση της μαστογραφίας;
 - α) Δημόσιο Νομαρχιακό Νοσοκομείο
 - β) Ιδιωτική κλινική

2. Είναι η πρώτη φορά που κάνετε την εξέταση;
 - α) Ναι
 - β) Όχι

3. Ποιος είναι ο σημαντικότερος λόγος που επιλέξατε το συγκεκριμένο κέντρο εξέτασης;
 - α) Χώρος – Εξοπλισμός
 - β) Κατάρτιση του προσωπικού
 - γ) Συμπεριφορά του προσωπικού
 - δ) Κόστος εξέτασης
 - ε) Διαθεσιμότητα ραντεβού
 - στ) Άλλο

4. Κατά την διάρκεια της εξέτασης αισθανθήκατε πόνο;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

5. Αισθανθήκατε κάποια άλλη σωματική ενόχληση;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

6. Ντραπήκατε ή νιώσατε άβολα κατά την διάρκεια της εξέτασης;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

7. Θα συστήνατε την εξέταση σε κάποια φίλη σας;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

8. Θεωρείτε ότι ο χρόνος αναμονής ήταν μεγάλος;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

9. Θεωρείτε ότι η ενημέρωση από το προσωπικό ήταν επαρκής;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

10. Το προσωπικό χρησιμοποίησε κατανοητούς όρους, όταν σας μιλούσε;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

11. Αισθανθήκατε άνετα ώστε να ρωτήσετε τυχόν απορίες;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

12. Ο χώρος εξέτασης σας φάνηκε οικείος;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

13. Αιφνιδιαστήκατε όταν σας ζητήθηκε να βγάλετε τα ρούχα σας;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

14. Αισθανθήκατε πίεση από τον τεχνολόγο;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

15. Σας δόθηκε ο απαραίτητος χρόνος για να ξεπεράσετε το άγχος;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

16. Το προσωπικό ήταν κατάλληλα εκπαιδευμένο;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

17. Ο χρόνος εξέτασης ήταν μεγάλος;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

18. Είστε ικανοποιημένη από το χρονικό διάστημα που έκαναν να βγουν τα αποτελέσματα της εξέτασης;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

19. Το κόστος της εξέτασης σας φάνηκε υψηλό;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

20. Θα ξανακάνατε την εξέταση;

1.	Ναι	2.	Ίσως / Μπορεί	3.	Όχι
----	-----	----	---------------	----	-----

Τα αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες:

Πίνακας 8.1: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα ερωτηματολογίου: “Έρευνα σχετικά με τον ψηφιακό μαστογράφο”

Ερωτήσεις	Απαντήσεις		
	1α	β	
	15	35	
2α	β		
	12	38	
3α	β	γ	
	34	9	1
δ	ε	στ	
	5	0	1

<i>Ερωτήσεις</i>	<i>Κατηγορία</i>	<i>Ναι</i>	<i>Ίσως/Μπορεί</i>	<i>Όχι</i>
4	ΔΗΜ	10	2	2
	ΙΔ	6	6	24
5	ΔΗΜ	7	5	3
	ΙΔ	0	4	31
6	ΔΗΜ	5	5	5
	ΙΔ	7	12	16
7	ΔΗΜ	15	0	0
	ΙΔ	35	0	0
8	ΔΗΜ	14	1	0
	ΙΔ	3	2	30
9	ΔΗΜ	0	5	10
	ΙΔ	30	5	0
10	ΔΗΜ	3	5	7
	ΙΔ	35	0	0
11	ΔΗΜ	3	5	6
	ΙΔ	32	3	1
12	ΔΗΜ	5	3	5
	ΙΔ	31	4	2
13	ΔΗΜ	5	5	5
	ΙΔ	5	10	20
14	ΔΗΜ	0	3	12
	ΙΔ	2	5	28
15	ΔΗΜ	8	5	3
	ΙΔ	32	2	0
16	ΔΗΜ	10	4	1
	ΙΔ	30	5	0
17	ΔΗΜ	14	1	0
	ΙΔ	2	3	30
18	ΔΗΜ	1	4	10
	ΙΔ	32	3	0
19	ΔΗΜ	0	3	12
	ΙΔ	9	4	22
20	ΔΗΜ	14	1	0
	ΙΔ	35	0	0

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ: “ Έρευνα σχετικά με τους συνοδούς των εγχειρισμένων με καρκίνο του μαστού”

1. Πού πραγματοποιήσε η ασθενής την χειρουργική επέμβαση;
(α) Δημόσιο Νοσοκομείο
(β) Ιδιωτικό Νοσοκομείο

2. Ποιος είναι ο σημαντικότερος λόγος που επιλέξατε το συγκεκριμένο κέντρο υγείας;
(α) Κατάρτιση του προσωπικού
(β)Κόστος εξέτασης
(γ) Διαθεσιμότητα ραντεβού
(δ) Άλλο

3. Ποια είναι η σχέση σας με την ασθενή;
(α) Α βαθμού συγγένεια
(β) Β βαθμού συγγένεια
(γ) Φιλική σχέση
(δ) Άλλο

Χρησιμοποιώντας μία κλίμακα από το 1 έως το 5 βαθμολογήστε πόσο ικανοποιημένος ή δυσαρεστημένος είστε από τις υπηρεσίες και το ανθρώπινο δυναμικό του νοσοκομείου που έγινε η επέμβαση:

4. Ενημέρωση – καθοδήγηση από την γραμματεία του νοσοκομείου

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

5. Διαδικασία εισαγωγής ασθενών

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

6. Αναμονή σε καρέκλα ή σε καρτσάκι μέχρι να βρεθεί κρεβάτι

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

7. Ενδιαφέρον και συμπεριφορά νοσηλευτριών

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

8. Επάρκεια νοσηλευτικού προσωπικού

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

9. Πληροφόρηση νοσηλευτριών για ιατρικές διαδικασίες

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

10. Έγκαιρη ή μη έλευση νοσηλευτριών σε κλήσεις ασθενών

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

11. Συχνότητα έλευσης γιατρών για έλεγχο υγείας ασθενών

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

12. Ενημέρωση από τους γιατρούς για την κατάσταση της υγείας των ασθενών

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

13. Διακριτικότητα από το ιατρικό προσωπικό

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

14. Επάρκεια ιατρικού προσωπικού

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

15. Ψυχική και κοινωνική στήριξη από το ιατρικό προσωπικό

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

16. Ενημέρωση για την μετεγχειρητική φροντίδα του ασθενούς

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

17. Οργάνωση παραμονής ασθενών και αποφυγή λαθών

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

18. Εξυπηρετικότητα του διοικητικού προσωπικού

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

19. Έγκαιρη περαίωση διοικητικών διαδικασιών

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

20. Έγκαιρη διαδικασία έγκρισης των χρημάτων

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

21. Έγκαιρη διαδικασία καταβολής των χρημάτων

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

22. Συνολική ικανοποίηση από την παραμονή στο νοσοκομείο

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πολύ δυσανεστημένος				Πολύ ευχαριστημένος

Οι απαντήσεις του ερωτηματολογίου παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.2.

Πίνακας 8.2: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα “Έρευνα σχετικά με τους συνοδούς των εγχειρισμένων με καρκίνο του μαστού”

Ερωτήσεις	Απαντήσεις			
	1α	β		
	40	60		
2α	β	γ	δ	
	40	20	40	0
3α	β	γ	δ	
	60	30	10	0

Ερωτήσεις	Απαντήσεις				
	Πολύ δυσανεστημένος	Δυσανεστημένος	Μέτρια	Ευχαριστημένος	Πολύ ευχαριστημένος
4	60	5	4	30	1
5	0	10	20	10	60
6	10	10	25	50	5
7	8	5	75	10	2
8	0	10	70	20	0
9	10	20	50	15	5
10	0	0	0	0	100
11	0	0	40	60	0
12	0	0	80	20	0
13	0	0	0	80	20
14	0	10	20	70	0
15	5	20	60	10	5
16	0	0	70	30	0
17	0	10	10	60	20
18	5	25	50	15	5
19	5	10	60	15	10
20	8	10	60	20	7
21	10	6	50	25	9
22	0	10	60	20	10