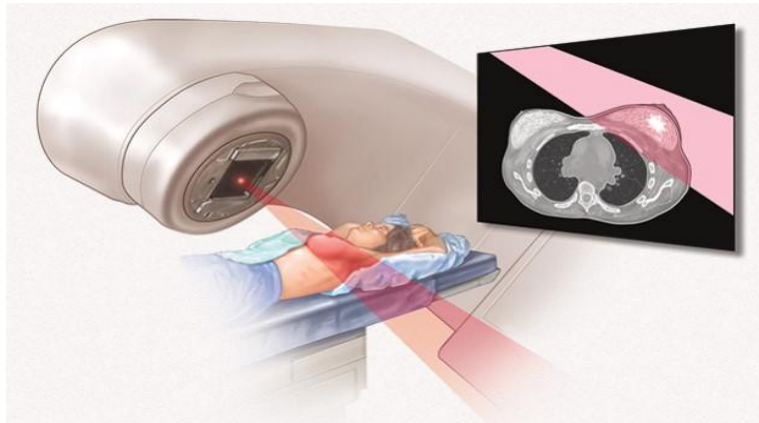




ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ
ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ



**ΚΑΡΚΙΝΟΣ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ:
ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΑ ΦΟΙΤΗΤΩΝ:

ΕΛΕΥΣΙΝΙΩΤΗ ΔΗΜΗΤΡΑ (ΑΜ:18678223)
ΤΖΑΒΕΛΛΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ (ΑΜ:62717043)

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:

ΜΠΑΛΑΦΟΥΤΑ ΜΥΡΣΙΝΗ
ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΥΤΡΙΑ ΟΓΚΟΛΟΓΟΣ

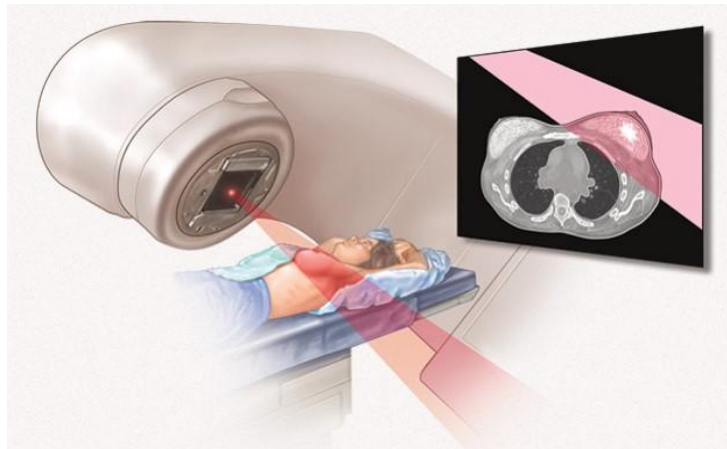
ΑΘΗΝΑ, 2022



UNIVERSITY OF WEST ATTICA
FACULTY OF HEALTH AND CARE SCIENCES
DEPARTMENT OF BIOMEDICAL SCIENCES
DIVISION OF RADIOLOGY AND RADIOTHERAPY



**BREAST CANCER:
MODERN RADIOTHERAPY TECHNIQUES**



DISSERTATION

STUDENT'S NAMES:

ELEFSINIOTI DIMITRA (CN:18678223)

TZAVELLAS ALEXANDROS (CN:62717043)

SUPERVISOR'S NAME:

BALAFOUTA MYRSINI
RADIATION ONCOLOGIST

ATHENS, 2022

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΜΥΡΣΙΝΗ ΜΠΑΛΑΦΟΥΤΑ

ΓΕΩΡΓΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ

ΠΕΡΙΚΛΗΣ ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ

Δήλωση Πνευματικών Δικαιωμάτων

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα Διπλωματική Εργασία καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας και αναφέρονται ρητώς μέσα στο κείμενο που συνοδεύουν αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται επίσης στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Η κάτωθι υπογεγραμμένη ΕΛΕΥΣΙΝΙΩΤΗ ΔΗΜΗΤΡΑ με αριθμό μητρώου 18678223, φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής ΣΕΥΠ του τμήματος Βιοϊατρικών Επιστημών κατεύθυνσης Ακτινολογίας και Ακτινοθεραπείας, δηλώνω υπεύθυνα:

<<Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας. Τα πνευματικά δικαιώματα της εργασίας αυτής ανήκουν αποκλειστικά σε εμένα και στο ίδρυμα. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου>>.

Η Δηλούσα

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος ΤΖΑΒΕΛΛΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ με αριθμό μητρώου 62717043, φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής ΣΕΥΠ του τμήματος Βιοϊατρικών Επιστημών κατεύθυνσης Ακτινολογίας και Ακτινοθεραπείας, δηλώνω υπεύθυνα:

<<Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας. Τα πνευματικά δικαιώματα της εργασίας αυτής ανήκουν αποκλειστικά σε εμένα και στο ίδρυμα. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου>>.

Ο Δηλών

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την επιβλέπουσα καθηγήτρια μας Μυρσίνη Μπαλαφούτα για την καθοδήγηση που μας προσέφερε και το χρόνο που διέθεσε δίνοντάς μας χρήσιμες συμβουλές και οδηγίες για την ολοκλήρωση της πτυχιακής μας εργασίας.

Στο ίδιο πλαίσιο ευγνωμοσύνης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους τους καθηγητές του Τμήματος Ακτινολογίας και Ακτινοθεραπείας για τη συμβολή τους στην επιστημονική και τεχνολογική μας συγκρότηση στα χρόνια της φοίτησής μας στο Τμήμα.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στις οικογένειες μας για την οικονομική τους υποστήριξη, καθώς και τους συγγενείς και τους φίλους για την ηθική υποστήριξη σε όλο το διάστημα των σπουδών μας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία πραγματεύεται τον καρκίνο του μαστού και τις σύγχρονες ακτινοθεραπευτικές τεχνικές που εφαρμόζονται αποσκοπώντας στην άμεση αντιμετώπιση του.

Στο γενικό μέρος της πτυχιακής εργασίας, αναλύονται τα βασικά στοιχεία ανατομίας και φυσιολογίας του μαστού για την ικανοποιητική κατανόηση του ανατομικού οργάνου. Στη συνέχεια, αναφέρεται η έννοια του καρκίνου του μαστού, τονίζοντας παράλληλα την συχνότητα εμφάνισης, τους παράγοντες κινδύνου ανάπτυξης και τα κλινικά χαρακτηριστικά που διαθέτει. Επίσης γίνεται ιδιαίτερη επισήμανση στα είδη καρκίνου του μαστού καθώς και στα στάδια που ενδέχεται να βρίσκεται. Σαφώς, αναγκαία αποτελεί και η μελέτη των διαγνωστικών μεθόδων για ανίχνευση καρκίνου του μαστού. Τέλος, αναλύονται συνοπτικά οι θεραπευτικές μέθοδοι αντιμετώπισης καρκίνου του μαστού συμπεριλαμβάνοντας τον ρόλο της ακτινοθεραπείας, που θα αναλυθεί στο ειδικό μέρος διεξοδικά.

Το ειδικό μέρος της εργασίας εισάγεται με αναφορά του ρόλου ακτινοθεραπείας στον καρκίνο του μαστού, μελετώντας παράλληλα το σχεδιασμό πλάνου θεραπείας, τις ενδεχόμενες ακτινοπροκληθείσες παρενέργειες που μπορεί να προκύψουν καθώς και τις περιπτώσεις κλινικών περιπτώσεων, όπου η ακτινοθεραπεία ως μέθοδος ενδείκνυται ή όχι. Βασιζόμενοι στα στάδια καρκίνου του μαστού, παρουσιάζονται τα πλάνα ακτινοθεραπείας για καθένα από αυτά καθώς και οι τεχνικές ακτινοθεραπείας που εφαρμόζονται τόσο ως αποκλειστική θεραπεία όσο και σε συνδυασμό με άλλες θεραπευτικές μεθόδους. Επίσης, γίνεται μελέτη σε νέες τεχνικές ακτινοθεραπείας του μαστού τόσο ως προς την μορφή της ακτινοβολίας όσο και ως προς τη θέση του ασθενούς και την στιγμή της ακτινοβολήσης. Ακολούθως διερευνάται η ακτινοθεραπεία σε καρκίνο ανδρικού μαστού καθώς και σε εμφυτεύματα στήθους.

Λέξεις Κλειδιά: Μαστός, Καρκίνος, Ακτινοθεραπεία.

SUMMARY

The specific senior thesis discusses breast cancer and the contemporary techniques of radiotherapy that are implemented in order to confront it.

In the first part of the thesis, we elaborate on the anatomy and physiology of the breast for the purpose of in-depth comprehension of the anatomical organ. Afterwards, we mention the definition of breast cancer, underlining at the same time its frequency, the factors of breast cancer elaboration and the clinical features that it provides. Furthermore, we remark on the types of breast cancer and the stages in which it might be. It is considered necessary to discuss the diagnostic methods for detecting breast cancer. At the end, we analyze briefly the methods of breast cancer treatment including the role of radiotherapy, which will be studied in the second part.

The second part of the thesis begins with a reference to the role of radiotherapy in breast cancer studying simultaneously the construction of treatment plan, the possible side effects of radiation and the clinical cases where radiotherapy is indicated or contraindicated as a method of treatment. Taking into account the stages of breast cancer, we present the plans of breast radiotherapy for each one and the techniques that are applied as exclusive methods or in combination with other methods of treatment. Moreover, we mention new techniques of breast radiotherapy depending on the radiation form and even the adjustment of the patient and the time of radiation exposure. In conclusion, we investigate radiotherapy in male breast cancer and breast implants.

Key-words: Breast, Cancer, Radiotherapy.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες.....	
Περίληψη.....	
Summary.....	
Εισαγωγή.....	1
Ιστορική Αναδρομή.....	2
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	
<u>Κεφάλαιο 1ο</u>	
1.1 Ανατομία Μαστού.....	5
1.2 Αιμάτωση και Φλεβική Παροχέτευση Μαστού.....	8
1.3 Λεμφική Παροχέτευση Μαστού.....	9
1.4 Νεύρωση Μαστού.....	11
1.5 Φυσιολογία Μαστού.....	12
<u>Κεφάλαιο 2ο</u>	
2.1 Η έννοια του καρκίνου.....	14
2.2 Συχνότητα.....	15
2.3 Παράγοντες Κινδύνου.....	17
2.4 Είδη Καρκίνου Μαστού.....	22
2.5 Κλινική Εικόνα.....	26
2.6 Διαφορική Διάγνωση Καρκίνου Μαστού.....	28
2.7 Στάδιοποίηση.....	30
2.8 Διάγνωση.....	39
2.9 Αντιμετώπιση.....	41
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	
<u>Κεφάλαιο 3ο</u>	
3.1 Η Ακτινοθεραπεία στο Μαστό.....	44
3.1.1 Ο στόχος της Ακτινοθεραπείας και τα είδη της	44
3.1.2 Σχεδιασμός πλάνου Ακτινοθεραπείας στο μαστό	46
3.1.3 Παρενέργειες Ακτινοθεραπείας	51
3.1.4 Ενδείξεις και Αντενδείξεις για την Ακτινοθεραπεία στο Μαστό.....	53
3.2 Πλάνα θεραπείας ανάλογα με το στάδιο καρκίνου του μαστού και Τεχνικές Ακτινοθεραπείας.....	54
3.3 Ακτινοθεραπεία σε Ανεγχείρητο Όγκο	58

3.4 Ακτινοθεραπεία μετά από Μαστεκτομή.....	59
3.5 Ακτινοθεραπεία μετα από Αμφοτερόπλευρη Μαστεκτομή.....	61
3.6 Ακτινοθεραπεία μετά από Ογκεκτομή	65
3.7 Ακτινοθεραπεία σε Μικρούς Όγκους.....	67
3.8 Ακτινοθεραπεία σε Λεμφαδένες.....	68
2.8.1 Ακτινοθεραπεία Μασχαλιαίων Λεμφαδένων.....	69
3.8.2 Ακτινοθεραπεία Υπερκλείδιων Λεμφαδένων.....	71
3.8.3 Ακτινοθεραπεία Έσω Μαστικών Λεμφαδένων.....	72
3.9 Διεγχειρητική Ακτινοθεραπεία- IntraOperative Radiotherapy (IORT)	73
3.10 Βραχυθεραπεία.....	74
3.10.1 Ενδοϊστική Βραχυθεραπεία.....	75
3.10.2 Ενδοκοιλιοτική Βραχυθεραπεία.....	76
3.10.3 Διάμεση Βραχυθεραπεία.....	77
3.10.4 Βραχυθεραπεία με Ακροφύσιο Μπαλόνη.....	77
3.11 Μερική Ακτινοβόληση Μαστού.....	79
3.12 Ακτινοθεραπεία στην Κοίτη του Όγκου.....	82
3.13 Ακτινοθεραπεία με Έλεγχο Αναπνοής.....	83
3.13.1 Τεχνική Active Breathing Control (ABC).....	83
3.13.2 Τεχνική Voluntary DIBH.....	86
3.14 Ακτινοθεραπεία Μαστού σε Πρηνή Θέση.....	89
3.15 Ακτινοθεραπεία Μαστού σε Άνδρες.....	92
3.16 Θεραπεία Πρωτονίων.....	94
3.17 Παρηγορητική Ακτινοθεραπεία Μαστού.....	97
3.18 Ακτινοθεραπεία και Προσθετική Στήθους.....	97
Συμπεράσματα.....	99
Βιβλιογραφία.....	101

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο μαστός, ως ανατομικό όργανο, έχει αξιολογηθεί από τα αρχαία χρόνια προκειμένου να αντικατοπτρίσει την έννοια της ευγονίας και σφαιρικά τα γυναικεία χαρακτηριστικά. Σαφώς πρόκειται για ένα όργανο, ενεργό στις γυναίκες, του οποίου η δομή και η λειτουργικότητα μεταβάλλονται σύμφωνα με την επίδραση ορμονών, ενώ σημαντικό ρόλο διαδραματίζει κατά τη γαλουχία, αποσκοπώντας στη θρέψη του αναπτυσσόμενου βρέφους.

Παρά τον δυναμικό ρόλο του, ο μαστός ενδέχεται να παρουσιάζει συμπτώματα εντός ενός μεγάλου εύρους παθογένειας, συμπεριλαμβανομένου και της ανάπτυξης καρκινώματος. Ο καρκίνος του μαστού έχει καταλάβει πρωταρχική θέση καρκινώματος στη γυναίκα ως προς τη συχνότητα εμφάνισης και την θνησιμότητα, προσβάλλοντας εντός Ελλάδος πάνω από 3.000 γυναίκες ανά έτος. Διαπιστώνοντας τους παράγοντες κινδύνου για ανάπτυξη καρκίνου στο μαστό, έχουν καταβληθεί υπέρμετρες προσπάθειες για πρόληψη, ενώ σε στάδιο καταστολής του όγκου, ακολουθείται μεμονωμένο πλάνο θεραπείας (χειρουργική επέμβαση) ή συνδυασμός ποικίλων μεθόδων (ακτινοθεραπεία, ορμονοθεραπεία, χημειοθεραπεία). Προφανώς ο σχεδιασμός της θεραπείας βασίζεται στο στάδιο της νόσου, κατά πόσο δηλαδή έχει διηθήσει ο καρκινικός όγκος τους παρακείμενους ιστούς και λεμφαδένες και κατ' επέκταση να έχει υποκύψει σε μεταστάσεις.

Αν και η χειρουργική επέμβαση σε καρκίνο μαστού έχει παρουσιάσει ωφέλιμα αποτελέσματα, ο συνδυασμός της μεθόδου με ακτινοθεραπεία αναδεικνύει υψηλότερο προσδόκιμο επιβίωσης στις πάσχουσες γυναίκες. Ο ρόλος της καταβολής υψηλών δόσεων ακτινοβολίας στον όγκο αυξάνει τα ποσοστά επιτυχούς καταστολής του καθώς και την αντιμετώπιση ενδεχόμενων μεταστάσεων.

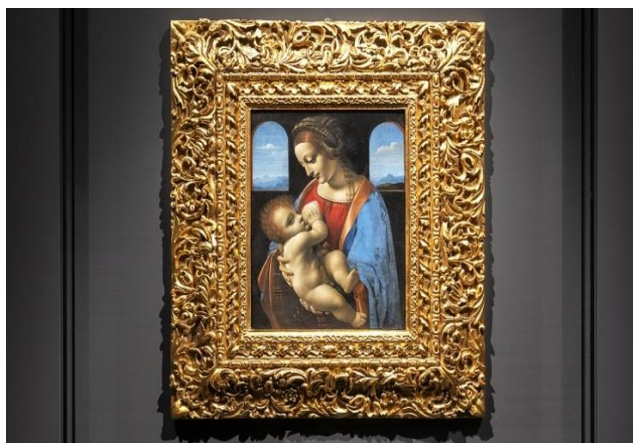
Είναι αποδεκτό πως για κάθε όφελος, υπάρχει ένα τίμημα. Έτσι και στην ακτινοθεραπεία, η αντιμετώπιση του καρκινώματος μπορεί να εμφανίσει επιπλοκές, όπως η ανάπτυξη οιδήματος, ανάλογα με το πλάνο που ακολουθείται. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί ριζικά η νόσος και παράλληλα να περιοριστούν απώτερες παρενέργειες, συστήνεται η εφαρμογή νέων τεχνικών ακτινοθεραπείας.

Σκοπός της εργασίας μας αυτής είναι να αναδείξουμε την αξία νέων τεχνικών ακτινοθεραπείας στην αντιμετώπιση του καρκίνου του μαστού. Εκτός αυτού, παράλληλος στόχος μας είναι η εργασία αυτή να χρησιμεύσει ως ένα απλό εγχειρίδιο για την κατανόηση του σημαντικού ρόλου του μαστού και της αντιμετώπισης του καρκίνου αυτού.

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Ο μαστός, ανατρέχοντας στα αρχαία χρόνια, αποτελούσε έμβλημα της θηλυκότητας αντικατοπτρίζοντας την αγνή ομορφιά της γυναίκας σε συνδυασμό με την ευγονία. Επικαλούμενοι κλάδους της τέχνης, της μυθολογίας ακόμα και της ιστορίας, ο μαστός χριζόταν όργανο μείζονος σημασίας ιδίως στο γυναικείο φύλο.

Παρατηρώντας το έργο Madonna Litta του Leonardo Da Vinci στο μουσείο Ερμιτάζ της Αγίας Πετρούπολης, είναι σαφές πως αποτυπώνεται η σημασία του μαστού καθώς η Παρθένα Μαρία θηλάζει, μέσω μιας οπής του χιτωνίου, τον Χριστό αναδεικνύοντας παράλληλα τη μητρική στοργή (Εικόνα 1). Ακόμα και στην ελληνική μυθολογία, η θεά Άρτεμις της Εφέσου απεικονιζόμενη ως πολύμαστη θεά αναπαριστά την δύναμη της γονιμότητας. Σαφώς παρουσιάζεται η σπουδαιότητα του συγκεκριμένου οργάνου καθώς η θεά Ήρα, ενώ θήλαζε τον Ηρακλή, αποτραβήχτηκε δημιουργώντας εντέλει ολόκληρο τον γαλαξία μέσω του μητρικού γάλακτος. Σύμφωνα με το λατινικό ρητό «Tuta mulier in utero atque in mamma» το οποίο δηλώνει “Ολόκληρη η γυναίκα είναι μέσα στη μητέρα της και στο μαστό της” αποδεικνύεται ο σπουδαίος ρόλος που διαδραματίζει ο μαστός, επονομαζόμενος στα λατινικά και ως “Mamma”, από την οποία λέξη πηγάζει και η έννοια της μητέρας.



“Έργο Madonna Litta στο μουσείο Ερμιτάζ της Αγίας Πετρούπολης”¹

Παρά τη σπουδαιότητα για την οποία διακρινόταν ο μαστός, την ίδια εποχή ο καρκίνος του μαστού καταλάμβανε σημαντικό έδαφος. Πρώτος στην εντόπιση καρκίνου του μαστού αποτελούσε ο Ιπποκράτης, πατέρας της Ιατρικής, κατά τον οποίο προκλήθηκε καρκίνωμα σε γυναικείο στήθος, συνοδευόμενο από εκροή αίματος διαμέσου της θηλής, από τον οποίον και

απέθανε («Γυναικί εν Αβδήροισι καρκίνωμα εγένετο περί το στήθος και δια της θηλής έρρεεν ιχώρ ύφαιμος, επιληφθείσης δε της ρύσιος απέθανεν»). Βεβαίως, σύμφωνα με επιστημονικές αναφορές του Ιπποκράτη, ο καρκίνος παρομοιαζόταν ως “κάβουρας” λόγω της ακτινοειδούς διάταξης των φλεβών που τον περιβάλλουν.

Ωστόσο, προσπάθειες καταστολής καρκίνου του μαστού είχαν ξεκινήσει ήδη από τον 19ο αιώνα, όπου ο William Halsted εκτέλεσε τη πρώτη ριζική μαστεκτομή (1882) (Εικόνα 2). Βεβαίως, η πρώτη απόπειρα στην ακτινοθεραπευτική αντιμετώπιση καρκίνου του μαστού (1896) πραγματοποιήθηκε από τον Emil Grubbe σε μία γυναίκα 55 ετών. Σημαντικό βήμα ιδίως στο προγνωστικό έλεγχο αποτέλεσε η πρώτη ακτινογραφία μαστού (1913) υπό τον χειρουργό Albert Salomon θέλοντας να αποτυπώσει ακτινογραφικά τον καρκίνο του μαστού. Φυσικά η συμπιεστική τεχνική των μαστών για καλύτερη διαγνωστική αξία δόθηκε από τον ακτινολόγο Raoul Leborgne το 1949, της οποίας η εκτέλεση αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της σημερινής μαστογραφίας. Η αναφορά για συνδυασμό ωφέλιμης δράσης συμπληρωματικής ακτινοθεραπείας μαζί με την χειρουργική αντιμετώπιση καρκίνου του μαστού αποτυπώνεται το 1937 ενώ το ίδιο έτος παρουσιάζεται και η μετεγχειρητική ευεργετική δράση της βραχυθεραπείας. Παρά το σημαντικό ρόλο που διαδραματίζει η ακτινοθεραπεία στην αντιμετώπιση του καρκίνου του μαστού, είναι αντιληπτό πως το 2011 αποδείχθηκε επισήμως η ελάττωση θνησιμότητας και υποτροπής του συγκεκριμένου καρκίνου χάρις την ακτινοθεραπεία.



“Ο καρκίνος του μαστού και οι τεχνικές καταστολής του στην ιστορία”²

Αν και οι υπέρμετρες προσπάθειες θεραπείας του καρκίνου του μαστού είχαν ξεκινήσει από τον 19ο αιώνα, ήταν απαραίτητη και η δημιουργία ενός συμβόλου προκειμένου να αφυπνιστεί ο γενικός πληθυσμός σχετικά με το ζήτημα που μαστίζει ιδίως το γυναικείο φύλο. Το 1991 σε αγώνα φιλανθρωπικού χαρακτήρα υπό την αιγίδα του οργανισμού Susan G. Komen των ΗΠΑ, ο οποίος έχει συμβάλλει στην έρευνα και την υποστήριξη ασθενών με καρκίνο μαστού, δόθηκαν κορδέλες ροζ χρώματος. Δημιουργός της ροζ κορδέλας ήταν η Charlotte Haley, αν και αρχικό τους χρώμα ήταν το ροδακινί (Εικόνα 3). Η ροζ κορδέλα από εκείνη την στιγμή θεωρήθηκε σύμβολο ευαισθητοποίησης του πληθυσμού απέναντι στο καρκίνο του μαστού έχοντας χρησιμοποιηθεί από μεγάλες εταιρείες (Estee Lauder) καθώς και σε περιοδικά γυναικείου περιεχομένου (περιοδικό Self). Ο Οκτώβριος αποτελεί μήνας ευαισθητοποίησης ως προς τον καρκίνο του μαστού παρακινώντας όλο και περισσότερο κόσμο κάθε χρόνο για έγκαιρη και αξιόπιστη πρόληψη!



“Κορδέλα ευαισθητοποίησης καρκίνου του μαστού”³

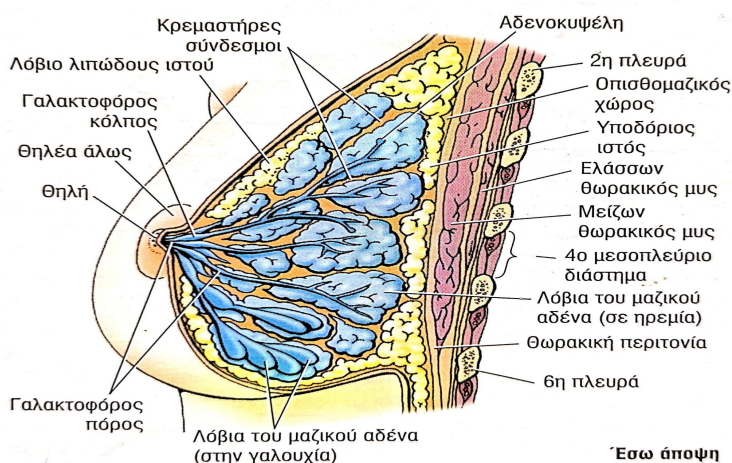
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

1.1 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΜΑΣΤΟΥ

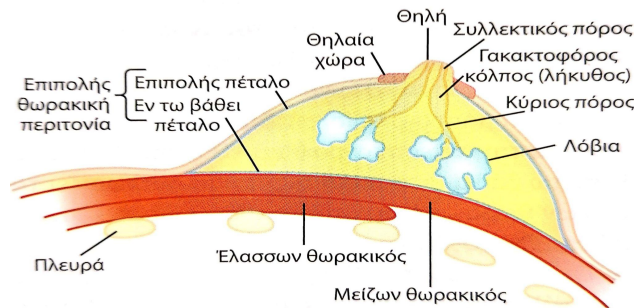
Μαστός ορίζεται η επιπολής ανατομική δομή επικαθήμενη στο πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα, αποτελούμενη από αδενικό και εριστικό ινώδη ιστό εντός λιπώδους ιστού συνοδευόμενα από αιμοφόρα αγγεία, λεμφαγγεία και νεύρα. Εντός του υποδόριου ιστού, ανευρίσκονται μαζικοί αδένες οι οποίοι εντοπίζονται έμπροσθεν του μείζονος και ελάσσονος θωρακικού μυός. Οι μαζικοί αδένες των μαστών θεωρούνται ενισχυτικοί κατά την αναπαραγωγή της γυναίκας. Αντιθέτως, δεδομένου ότι οι μαστοί του ανδρός είναι ανενεργοί ως προς τη λειτουργικότητα, ο αδενικός ιστός παραμένει ανενεργός και ο λιπώδης ιστός του ανδρικού μαστού καθίσταται όμοιος του υποδόριου ιστού σε οποιοδήποτε άλλο τμήμα του σώματος. Η γαλακτοφόρα έκταση του μαστού καθορίζεται από το ποσοστό του λίπους που περιβάλλει τον αδενικό ιστό.

Στη πρόσθια επιφάνεια του μαστού και ελαφρώς έκκεντρα (έξω και άνω), ανευρίσκεται η θηλή η οποία περικλείεται από μια έγχρωμη κυκλικού σχήματος περιοχή δέρματος διαμέτρου 1,5 εκατοστού, τη θηλέα άλω, διακρινόμενη για τη ξεχωριστή της ελαφρά μελάγχρωση. Συνήθως, η προεξοχή της θηλής ανιχνεύεται στο ύψος μεταξύ 4ης και 5ης πλευράς (4ο μεσοπλεύριο διάστημα) (Εικόνα 4). Τυχόν αναστροφή της θηλής προς τα έσω (ακόμα και πλήρης- εσολκή) ή μεγέθυνση μπορεί να αποτελέσει φυσιολογικό εύρημα σε μεγάλο ποσοστό των γυναικών δίχως να αποδίδεται σε καρκίνο του μαστού.



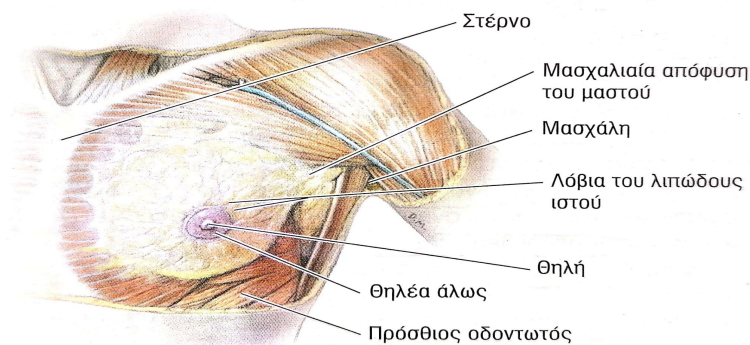
“Έσωτερική ανατομική διάταξη του μαστού”⁴

Ο γυναικείος μαστός επικάθεται σε ένα υπόστρωμα του οποίου η έκταση ξεκινάει σε εγκάρσιο επίπεδο από το έξω χείλος του στέρνου έως τη μέση μασχαλιαία γραμμή και σε οβελιαίο επίπεδο από τη 2η μέχρι την 6η πλευρά. Το 66% περίπου του υποστρώματος διαμορφώνεται από τη θωρακική περιτονία ενώ το υπόλοιπο 34% από τη περιτονία που καλύπτει τον πρόσθιο οδοντωτό μυ. Η επιπολής θωρακική περιτονία διατάσσεται σε 2 πέταλα, το επιπολής πέταλο (μεταξύ υποδόριου λίπους και ιναδενικού ιστού του μαστού) και το εν τω βάθει πέταλο (μεταξύ ιναδενικού ιστού και λίπους οπισθίως του μαστού) (Εικόνα 5). Ανάμεσα στο μαστό και τη θωρακική περιτονία, εντοπίζεται ο οπισθομαζικός χώρος αποτελούμενος από λιπώδη και χαλαρό συνδετικό ιστό, πλήρες σε λεμφαγγειακό δίκτυο και παρέχοντας τη δυνατότητα δυναμικής κίνησης του μαστού.



“Ανατομία του μαστού σε λοξή τομή”⁵

Η έκταση μαζικού αδένος κατά μήκος του κάτω και έξω χείλους του μείζονος θωρακικού μυός προς τον μασχαλιαίο βόθρο, φτάνοντας ενδεχομένως έως την κορυφή της μασχάλης, ονομάζεται μασχαλιαία απόφυση ή ουρά του Spence (Εικόνα 6). Τυχόν μεγέθυνση της μασχαλιαίας απόφυσης, η οποία θεωρείται φυσιολογική κατά τον εμμηνορρυσιακό κύκλο, μπορεί να δημιουργήσει ψευδένδειξη όγκου ή διογκωμένων λεμφαδένων.



“Επιπολής ανατομία του μαστού”⁶

Ο μαζικός αδένος του μαστού συγκρατείται με το χόριο του δέρματος μέσω δερματικών συνδέσμων, τους κρεμαστήρες συνδέσμους του Cooper, οι οποίοι αποτελούνται από ινώδη

συνδετικό ιστό, καταφύονται στη περιτονία των θωρακικών μυών και είναι ανεπτυγμένοι ιδίως στην ανώτερη μοίρα του αδένου (Εικόνα 4). Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνουν την στήριξη των λοβών και λοβίων του μαστικού αδένου.

Κατά την ήβη (8-15 ετών), πραγματοποιείται ανάπτυξη των μαστών οφειλόμενη στην μεγάλη συγκέντρωση λιπώδους ιστού. Παράλληλα εκτελείται διάπλαση των αδένων και μεγέθυνση της θηλής συνοδευόμενη από μεγεθυμένη θηλέα άλω. Τόσο το σχήμα όσο και το μέγεθος του μαστού αποτελούν γινόμενο παραγόντων γενετικών, εθνικής προέλευσης και διαιτητικών συνηθειών.

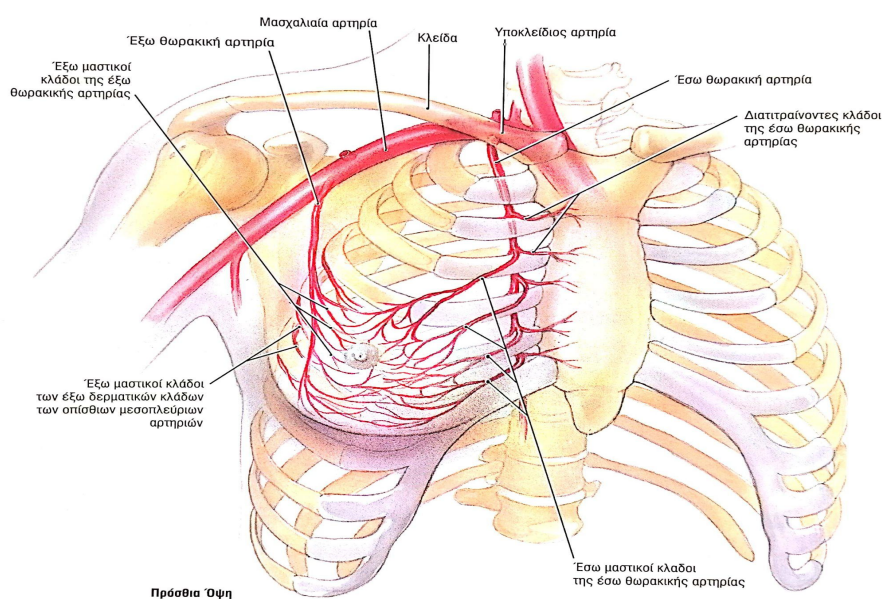
Η λειτουργική μονάδα (παρέγχυμα) του μαστικού αδένου αποτελείται από 15-20 λοβία σχήματος άνθους, τα οποία παράγουν το μητρικό γάλα, το οποίο παροχετεύουν στους γαλακτοφόρους πόρους. Ο τελικός γαλακτοφόρος πόρος που παροχετεύεται εκ των λοβίων αποτελεί την τελική πορολοβιακή μονάδα (TDLU), ο οποίος αποτελεί και την πιο συχνή εστία κακοήθειας του μαστού. Κάθε μεμονομένος γαλακτοφόρος πόρος διαθέτει τον γαλακτοφόρο κόλπο εντός του οποίου συσσωρεύεται ένα σταγονίδιο γάλακτος ή παραμένει εντός της λεχώνας. Κατά τη γαλουχία, η θηλέα άλω μαζί με τους γαλακτοφόρους πόρους κάτωθεν αυτής συμπιέζονται αποβάλλοντας τα σταγονίδια γάλακτος. Έτσι πραγματοποιείται η θρέψη του βρέφους καθώς το γάλα απορρέει από τους γαλακτοφόρους κόλπους. Βέβαια, αν και εσφαλμένα, ο όρος “συλλεκτικός πόρος” έχει αποδοθεί για τον προσδιορισμό του γαλακτοφόρου πόρου που ανευρίσκεται στη θηλή και του οποίου η διάσταση λεπταίνει κατά το θηλασμό.

Εντός των θηλέων άλων εντοπίζονται σμηγματογόνοι αδένες των οποίων το μέγεθος αυξάνεται κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης εκκρίνοντας παράλληλα μια ελαιώδη ουσία, η οποία θεμελιώνει την προστασία της θηλής. Παράλληλα εντοπίζονται ιδρωτοποιοί αδένες καθώς και αδένες του Montgomery (μικρές προσεκβολές) εντός της θηλαίας άλω. Κατά το θηλασμό, τόσο η θηλή όσο και η θηλέα άλω που την περιβάλλει, ενδεχομένως μπορούν να υποστούν εκδορά καθώς και να παρουσιαστεί έκκριση γάλακτος από τους αδένες του Montgomery. Η θηλή συνίσταται σε 3 τμήματα (πρόσωπο, μίσχος, βάση) ενώ αποτελεί προεξοχή κωνικού ή κυλινδρικού σχήματος στο κέντρο της θηλαίας άλω δίχως να διαθέτει λιπώδη ιστό, τρίχες ή ιδρωτοποιούς αδένες. Στην κορυφή της θηλής καταφύονται τα στόμια των γαλακτοφόρων πόρων. Οι θηλές απαρτίζονται από κυκλοτερώς διατεταγμένες λείες μυικές ίνες, οι οποίες συμπιέζουν τους γαλακτοφόρους πόρους κατά τη γαλουχία, ενώ σε περίπτωση ερεθισμού επιφέρουν στύση.

Οι μαζικοί αδένες αποτελούν τροποποιημένους ιδρωτοποιούς αδένες χωρίς να διαθέτουν κάψα ή έλυτρο. Ο μαζικός αδένας απαρτίζεται από 12-20 κωνοειδείς λοβούς των οποίων η κατεύθυνση της κορυφής είναι προς την θηλή.

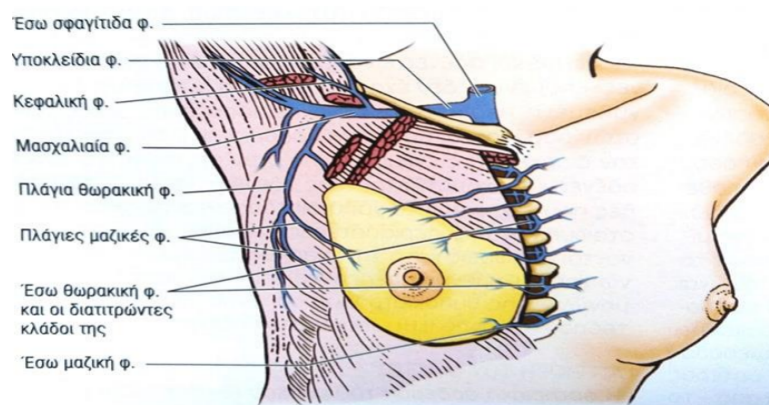
1.2 ΑΙΜΑΤΩΣΗ ΚΑΙ ΦΛΕΒΙΚΗ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΣΗ ΜΑΣΤΟΥ

Η αιματική παροχέτευση του μαστού απαρτίζεται από κλάδους της έσω θωρακικής αρτηρίας, της μασχαλιαίας αρτηρίας καθώς και από πλήθος μεσοπλευρίων αρτηριών (Εικόνα 7). Ειδικότερα, το μεγαλύτερο μέρος αιμάτωσης του μαστού (60%) πραγματοποιείται από τους διατιτραίνοντες κλάδους της έσω μαστικής αρτηρίας (ή έσω θωρακικής αρτηρίας), διερχόμενοι από 1-4ο μεσοπλευρίο διάστημα και οι οποίοι, διαμέσου του μείζονος θωρακικού μυός, εισέρχονται στο έσω χείλος του μαστού. Παράλληλα, η πλάγια (ή έξω) θωρακική αρτηρία (κλάδος μασχαλιαίας αρτηρίας), της οποίας η πορεία ανευρίσκεται διαμήκους του έξω χείλους του ελάσσονος θωρακικού μυός, αποτελεί την δεύτερη σημαντική πηγή αιμάτωσης εισέρχοντας στο έξω χείλος του μαστού. Αντίστοιχα, η οπίσθια επιφάνεια του μαστού αιματώνεται από τον θωρακικό κλάδο της ακρωμιοθωρακικής αρτηρίας (κλάδος μασχαλιαίας), ο οποίος οδεύει ανάμεσα στους δύο θωρακικούς μύες (μείζον και ελάσσων). Παρά τις βασικές πηγές αιμάτωσης του μαστού, επικουρικές αρτηρίες που αιματώνουν τον μαστό σε μικρό ποσοστό είναι η άνω θωρακική αρτηρία (κλάδος μασχαλιαίας), διατιτρώντες κλάδοι μεσοπλευρίων αρτηριών και ορισμένοι κλάδοι υποπλάτιας αρτηρίας. Η αιμάτωση της θηλής και της θηλέας άλω πραγματοποιείται από κλάδους των πρόσθιων μεσοπλευρίων αρτηριών (κλάδοι έσω θωρακικής) εκ των οποίων οι 2-5 αιματώνουν και το άνω τμήμα του μαστού.



“Αρτηριακοί κλάδοι αιμάτωσης μαστού”⁷

Η φλεβική παροχέτευση του μαστού επιτελείται διαμέσου ενός πλούσιου αναστομωτικού συμπλέγματος φλεβών υποδορίως περίξ της θηλής επάγοντας το αίμα από τη περιφέρεια του μαστού προς τη μασχαλιαία και έσω μαστική φλέβα (Εικόνα 8). Το μεγαλύτερο μέρος των φλεβών καταλήγουν στην έσω μαστική φλέβα και μετέπειτα στην ανώνυμο. Η πορεία των εν τω βάθει φλεβών του μαστού είναι αντίστοιχες των αρτηριών. Οδοί αιματικής αποχέτευσης είναι οι πρόσθιοι διατιτρώντες κλάδοι των πρόσθιων μεσοπλευριων φλεβών προς την έσω μαστική φλέβα ή ορισμένοι κλάδοι προς τη μασχαλιαία φλέβα. Μια επιπρόσθετη εκ των φλεβικών οδών αποτελούν οι οπίσθιοι αναστομωτικοί κλάδοι, οι οποίοι καταφύονται στις μεσοπλευριες φλέβες και οι οποίες αντίστοιχα συνδέονται με τις σπονδυλικές αρτηρίες καταλήγοντας στην άζυγο φλέβα. Ιδίως με την τρίτη οδό μπορεί να κατανοηθεί και ο τρόπος πρόκλησης ενδεχόμενων οστικών μεταστάσεων σε περίπτωση καρκίνου του μαστού, το οποίο θα αναλυθεί σε επόμενο κεφάλαιο. Ωστόσο, το φλεβικό δίκτυο του μαστού ενδεχομένως μπορεί να παρουσιάσει ελικώσεις επιδεικνύοντας ψευδένδειξη μάζας.



“Φλεβικό δίκτυο του μαστού”⁸

1.3 ΛΕΜΦΙΚΗ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΣΗ ΜΑΣΤΟΥ

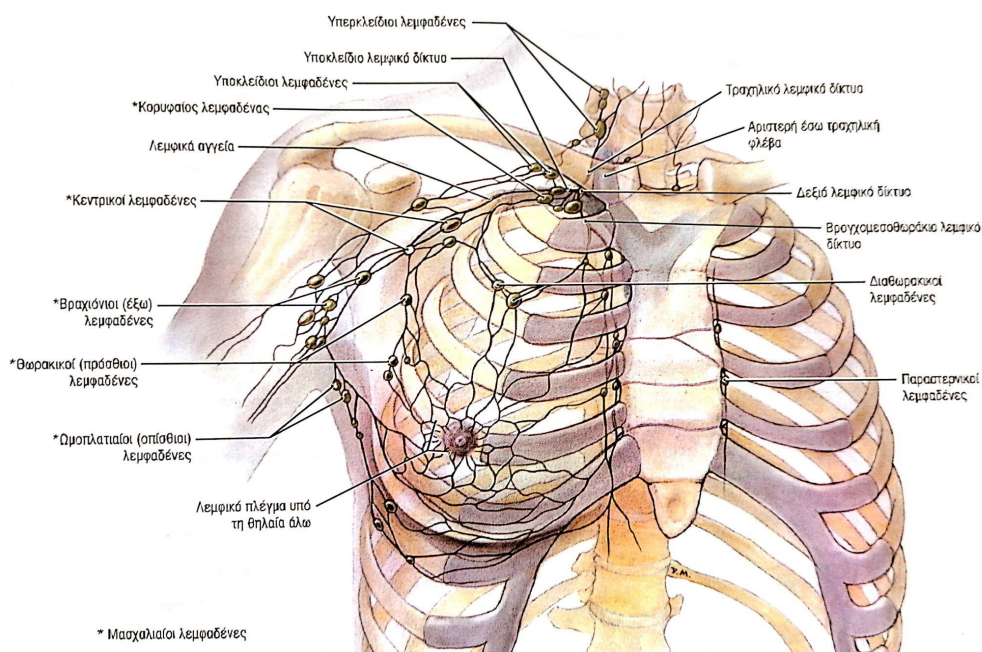
Ο μαστός καταλαμβάνεται από ένα πλούσιο δίκτυο λεμφαγγείων το οποίο απαρτίζεται από τέσσερα πλέγματα και διοχετεύεται στους μασχαλιαίους (53 σε αριθμό) και έσω μαστικούς λεμφαδένες (3-4 ανά πλευρά). Όπισθεν και περίξ της θηλής ανευρίσκονται το λεμφαγγειακό πλέγμα Sappey του οποίου η κατάληξη είναι στα μασχαλιαία λεμφαγγεία και καταλαμβάνει υψηλή σημασία στην χειρουργική αντιμετώπιση του καρκίνου του μαστού. Η λεμφική παροχέτευση του μαστού αποτελεί μείζονος σημασίας, καθώς σε περίπτωση ανάπτυξης κακοήθειας, τα λεμφαγγεία αποτελούν τη συχνότερη οδό για ανάπτυξη μεταστατικής νόσου. Η φορά της λέμφου ξεκινάει από τη θηλή, την θηλέα άλω που την περιβάλλει και τα λοβία

του μαζικού αδένα προς το υποθήλιο λεμφικό πλέγμα.

Το μεγαλύτερο μέρος της λέμφου (μεγαλύτερο από το 75%) κυρίως στα έξω τεταρτημόρια του μαστού, διοχετεύεται αρχικά στους πρόσθιους ή θωρακικούς και μετέπειτα στους μασχάλιους λεμφαδένες. Ωστόσο, μερική λέμφος είναι πιθανόν να διοχετευθεί απευθείας στους μασχάλιους λεμφαδένες, στους μεσοθωρακικούς, στους θωρακοδελοτοιδείς, στους υπερκλειδίους ή στους εν τω βάθει κάτω τραχηλικούς, Η περισσότερη από την υπολειπόμενη λέμφο, ιδίως στα έσω τεταρτημόρια του μαστού, διοχετεύεται στους παραστερνικούς ή στον αντίθετο μαστό. Η λέμφος των κατώτερων τεταρτημορίων μπορεί να παροχετευθεί στους εν τω βάθει κοιλιακούς λεμφαδένες (υποδιαφραγματικούς κάτω φρενικούς λεμφαδένες).

Η λέμφος από το δέρμα του μαστού (εξαίρεση η θηλέα άλω και η θηλή), διοχετεύεται στους ομόπλευρους μασχάλιους, στους εν τω βάθει κάτω τραχηλικούς, στους υποκλειδίους και στους παραστερνικούς λεμφαδένες αμφοτερόπλευρων πλευρών.

Η λέμφος από τους μασχάλιους λεμφαδένες παροχετεύεται στους κλειδικούς (υποκλειδικούς και υπερκλειδικούς) και στους λεμφαδένες στο υποκλείδιο λεμφικό στέλεχος, το οποίο παροχετεύει λέμφο από το άνω άκρο. Η λέμφος από τους παραστερνικούς εισέρχεται στα βρογχομεσοπνευμόνια λεμφικά στελέχη, τα οποία παροχετεύουν λέμφο από θωρακικά σπλάγχνα.



“Λεμφικό σύστημα του μαστού”⁹

Υπάρχουν τρία είδη λεμφαδένων στο μαστό:

→Οι ενδομαστικοί λεμφαδένες οι οποίοι ανευρίσκονται εντός υποδόριου ιστού ακολουθώντας την πορεία του μείζονος θωρακικού μυός.

→Οι μασχαλιαίοι λεμφαδένες που αποτελούν κύρια οδός της λέμφου από το μαστό αφού αποχετεύουν το 75-80% της λέμφου από τον μαστό συνοδευόμενο με τη λέμφο από το σύστοιχο άνω άκρο. Ανάλογα με την ανατομική τους θέση, διακρίνονται πέντε υποκατηγορίες μασχαλιαίων λεμφαδένων ενώ σε χειρουργικές επεμβάσεις διατάσσονται σε τρεις κατηγορίες χειρουργικών επιπέδων, ανάλογα με τη θέση τους στον ελάσσονα θωρακικό μυ.

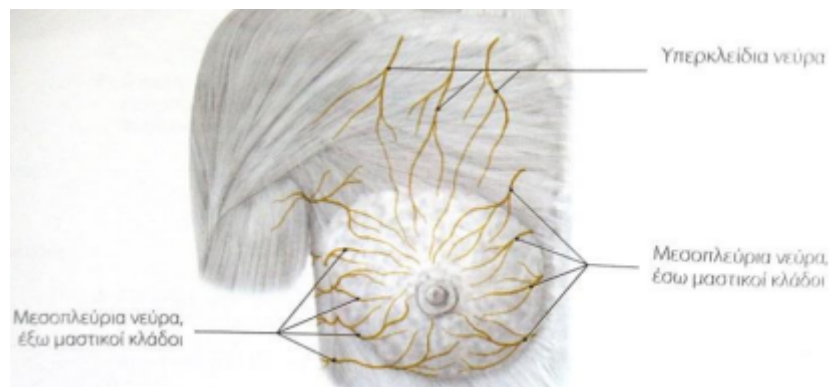
Μασχαλιαίοι λεμφαδένες	
Ανάλογα με τη θέση τους εντός της μασχάλης	Ανάλογα με το χειρουργικό επίπεδο
..στη βάση της μασχάλης	Επίπεδο 1: κάτωθεν του ελάσσονος θωρακικού μυός προς τη βάση μασχάλης
..στη κορυφή της μασχάλης	
..στο μείζονα θωρακικό μυ	Επίπεδο 2: όπισθεν του ελάσσονος θωρακικού μυός
..στο πλατύ ραχιαίο μυ	
..στη κεφαλή βραχιονίου οστού	Επίπεδο 3: έμπροσθεν του ελάσσονος θωρακικού μυός προς τη κορυφή της μασχάλης

→Οι έσω μαστικοί λεμφαδένες που εντοπίζονται έμπροσθεν των μεσοπλεύριων μυών κατά το ύψος 2-4 πρώτων μεσοπλεύριων διαστημάτων. Οι έσω μαστικοί παράγουν μικρή ποσότητα λέμφου (10-15%) από μαστό (ιδίως το έσω τμήμα του) καθώς και από ήπαρ, διάφραγμα και άνω μοίρα ορθού κοιλιακού μυός. Ωστόσο η χειρουργική επέμβαση στους έσω μαστικούς λεμφαδένες θεωρείται ιδιαίτερα επικίνδυνη καθώς μπορεί να προκληθεί ευρεία επιπλοκών.

1.4 ΝΕΥΡΩΣΗ ΜΑΣΤΟΥ

Ο μαστός νευρώνεται μέσω των πρόσθιων και πλάγιων υποδόριων κλάδων του δεύτερου έως έκτου μεσοπλεύριου νεύρου, το μεσοπλευροβραχιόνιο νεύρο, το θωρακοραχιαίο, το μακρύ θωρακικό (νεύρο του Bell) και από το αυτόνομο νευρικό σύστημα (Εικ. 10). Η νευρώση της θηλής γίνεται από το 4ο μεσοπλεύριο νεύρο και χαρακτηρίζεται από έντονη νευροβρίθεια,

όπου οι νευρικές ίνες τελειώνουν στα απτικά σωματίδια του Meissner, τα οποία μας επιτρέπουν να αντιλαμβανόμαστε την υφή. Ο κατώτερος κλάδος του 4ου μεσοπλεύριου νεύρου νευρώνει, επίσης, την πλησίον περιοχή στην επιφάνεια της θηλαίας άλω και το έξω και κάτω τεταρτημόριο του μαστού και καταλήγει στην περιοχή της 5ης ώρας του αριστερού μαστού και της 7ης του δεξιού¹. Το νεύρο αυτό έχει σημασία, γιατί είναι υπεύθυνο για την παραγωγή γάλακτος. Η θηλή και η άλω έχουν τόσο έντονη νευρώση, καθώς ο ερεθισμός τους από το βρέφος που θηλάζει οδηγεί σε διέγερση του κεντρικού νευρικού συστήματος και απελευθέρωση ορμονών, απαραίτητων για τη γαλουχία.



“Νεύρωση Μαστού”¹⁰

1.5 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΜΑΣΤΟΥ

Ο μαστός έχει πλήθος λοβών, οι οποίοι έχουν ο κάθε ένας το δικό της εκφορητικό πόρο και εκβάλλουν στην επιφάνεια της θηλής, αποτελώντας ανεξάρτητους κυψελοειδούς αδένες. Η δομή, το μέγεθος και η λειτουργία του μαζικού αδένα μεταβάλλονται με διάφορους τρόπους, εξαιτίας της έμμηνου ρύσης, της κύησης, της γαλουχίας και της εμμηνόπαυσης.

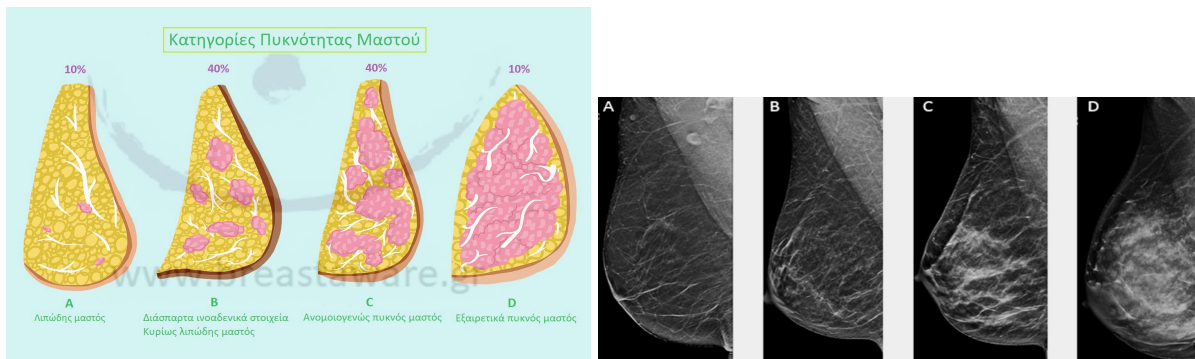
Ο εμμηνορρυσιακός κύκλος αποτελείται από την ωοθυλακική φάση (7η-14η ημέρα), την ωορρηξία και την ωχρινική φάση (15η-30η μέρα). Στην πρώτη φάση κυριαρχούν τα οιστρογόνα, τοιουτοτρόπως αυξάνονται τα επιθηλιακά κύτταρα. Στην 3η φάση από την άλλη κυριαρχεί η προγεστερόνη και έτσι αυξάνονται οι εκκρητικές δραστηριότητες και η αιματική ροή. Ο γυναικείος μαστός εμφανίζει μία έντονη ευαισθησία, αύξηση μεγέθους και πόνο την 26η-30η ημέρα. Αυτά τα συμπτώματα υποχωρούν κατά τη διάρκεια της εμμήνου ρύσεως (1η-7η ημέρα). Με βάση τα προαναφερόμενα, προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι

¹ Ανατομικός προσδιορισμός της θέσης χρησιμοποιώντας το ομοίωμα του ρολογιού (χωρισμός του μαστού σε ώρες).

καταλληλότερες ημέρες για την διεξαγωγή της μαστογραφίας στις γυναίκες είναι η 5η-10η μέρα του εμμηνορρυσιακού κύκλου, όπου ο όγκος του μαστού έχει μειωθεί αρκετά. Με παρόμοιο τρόπο, η μαγνητική δείχνει μειωμένο εμπλουτισμό των μαστών κατά τη διάρκεια της ωοθυλακικής φάσης.

Στις γυναίκες που είναι σε στάδιο προ εμμηνόπαυσης εντοπίζονται ήπιες διακυμάνσεις στην πυκνότητα των μαστών τους. Επιπλέον, στην εγκυμοσύνη εμφανίζονται εξίσου διαφοροποιήσεις στο μαστό, όπως ο πολλαπλασιασμός των πόρων και των λοβίων. Αυτό το φαινόμενο ξεκινά τις πρώτες εβδομάδες της κύησης, ενώ ταυτόχρονα εμφανίζεται πόνος και οίδημα στους μαστούς την 5η-8η εβδομάδα. Η διαφορά των μαστών των γυναικών ηλικίας 20-30 έναντι ηλικίας 40-50 έγκειται στο γεγονός ότι η πρώτη ηλικιακή ομάδα έχει πυκνότερους μαστούς, λόγω της παραγωγής υψηλών επιπέδων οιστρογόνων και προγεστερόνης. Να σημειωθεί ότι σε γυναίκες που έχουν γεννήσει περισσότερες φορές, οι μαστοί γίνονται συνήθως μεγαλύτεροι σε μέγεθος και αιωρούμενοι.

Από την άλλη μεριά, οι γυναίκες που εισέρχονται σιγά σιγά στην εμμηνόπαυση, ο αδενικός τους ιστός και τα λοβία του μαστού ατροφούν και το λίπος ταυτόχρονα αυξάνεται, με αποτέλεσμα τη μείωση της πυκνότητας και την αύξηση πιθανοτήτων εντόπισης καρκίνου.



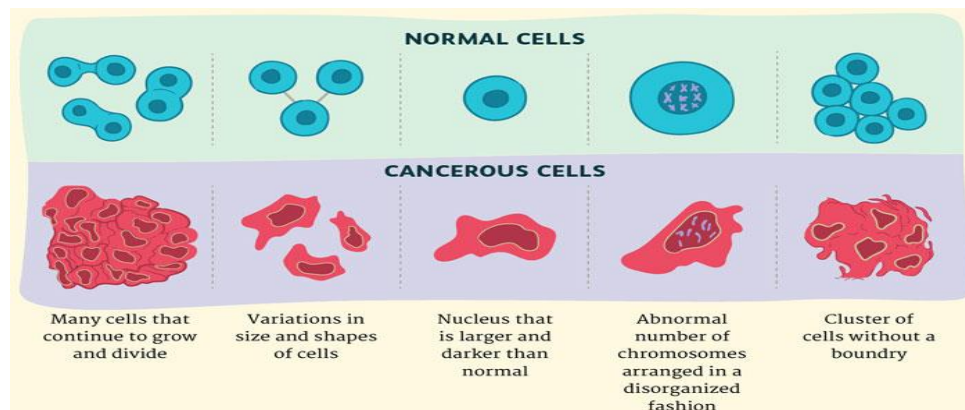
“Διαφορά πυκνοτήτων στους μαστούς”¹¹

“Πυκνότητα μαστών σε μαστογραφία”¹²

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

2.1 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ

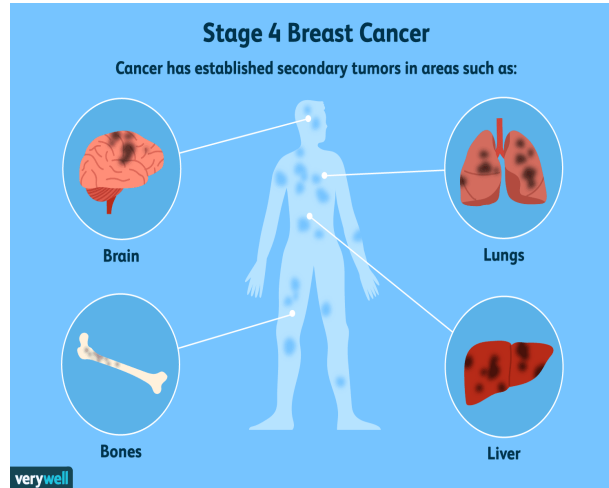
Προκειμένου να κατανοηθεί η έννοια του καρκίνου του μαστού, πρέπει να διατυπωθεί η γενικότερη σημασία του καρκίνου. Με τον όρο καρκίνο ορίζουμε το γενετικό νόσημα κατά το οποίο πραγματοποιείται απορρύθμιση του κυτταρικού κύκλου ή προγραμματισμένου κυτταρικού θανάτου (απόπτωση) με αποτέλεσμα τον αναπόφευκτο και ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό των κυττάρων. Αποτελεί απόρροια τόσο ογκογονιδίων όσο και των ογκοκατασταλτικών γονιδίων που ρυθμίζουν την κυτταρική αύξηση. Επίσης, σημαντικός θεωρείται και ο διαχωρισμός του καρκίνου σε κληρονομικό (10-15% των περιπτώσεων κακοήθειας), μέσω προκλητέας μετάλλαξης στους γαμέτες, και σε σποραδικό (85-90%), μέσω μεταλλάξεων στα σωματικά κύτταρα. Ωστόσο, τα καρκινικά κύτταρα χαρακτηρίζονται και από αυξημένη αγγειοβρίθεια, καθώς δημιουργούνται αγγεία που τροφοδοτούν τον όγκο (αγγειογένεση). Παρά τον υπέρμετρο πολλαπλασιασμό των κυττάρων και την αιματική τους παροχέτευση, ο καρκίνος μπορεί να εμφανίσει διασπορά σε γειτονικές ή απομακρυσμένες ανατομικές δομές (μετάσταση) μέσω των αιμοφόρων αγγείων (αιματογενής διασπορά) ή διαμέσου των λεμφαγγείων (λεμφογενής διασπορά).



“Σύγκριση μεταξύ φυσιολογικών και καρκινικών κυττάρων”¹³

Αν αναλογιστούμε τον χρόνο διπλασιασμού ενός καρκινικού κυττάρου, διαπιστώνεται εύκολα πως ο καρκίνος μαστού εντάσσεται στις χρόνιες νόσους αφού μεσολαβεί ένα εύλογο χρονικό διάστημα (2-17 έτη) από την ογκογένεση μέχρι την εκδήλωση της νόσου. Η διασπορά των καρκινικών κυττάρων εντός του μαστού, όπως και σε κάθε κακοήθεια, πραγματοποιείται διαμέσου των λεμφαγγείων (κύρια οδός) ή μέσω αιματογενούς διασποράς. Ειδικότερα το καρκινικό κύτταρο διηθεί κυρίως τους μασχαλιαίους λεμφαδένες και συνάμα τους υπερκλειδικούς ενώ εναλλακτική δίοδος διασποράς αποτελούν οι έσω μαστικοί

λεμφαδένες προς τους λεμφαδένες του μεσοθωρακίου. Τα πιο συνήθη όργανα στα οποία μεθίσταται ο καρκίνος μαστού είναι τα οστά, οι πνεύμονες, το ήπαρ και ο εγκέφαλος δίχως να απορρίπτεται η πιθανότητα μετάστασης και σε άλλα σημεία του ανθρώπινου οργανισμού.



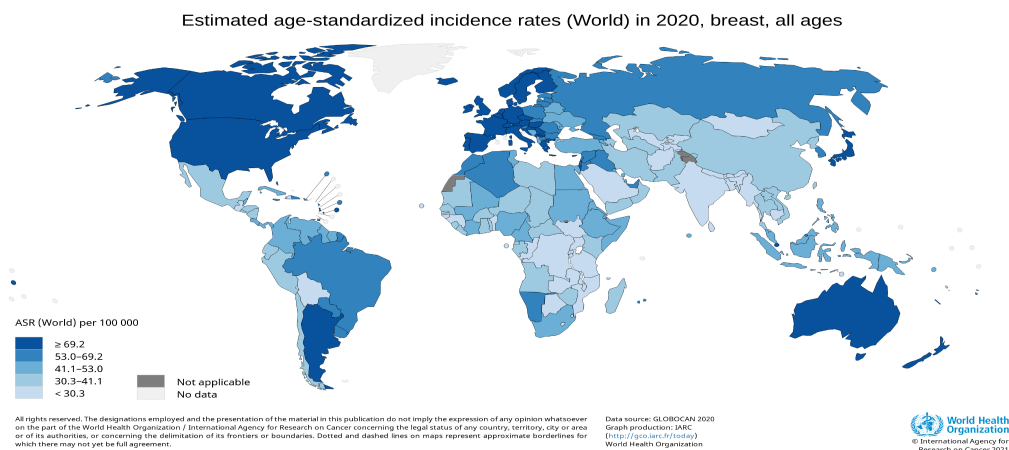
“Πιθανές μεταστάσεις καρκίνου μαστού”¹⁴

Παρακάτω φαίνεται το μοντέλο εξέλιξης του καρκίνου του μαστού:

Φυσιολογικό → Ασυμπτωματικός μη διηθητικός καρκίνος → Ασυμπτωματικός διηθητικός καρκίνος → Συμπτωματικός διηθητικός καρκίνος → Lead time (ανιχνεύσιμος καρκίνος) → Θεραπεύσιμος καρκίνο

2.2 ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ

Ο πιο συχνός καρκίνος στον γυναικείο πληθυσμό αποτελεί ο καρκίνος του μαστού με συχνότητα προσβολής 10%. Κάθε χρόνο αναφέρονται τουλάχιστον 80 περιστατικά κακοήθειας στο μαστό εντός συνόλου 100.000 γυναικών. Ωστόσο, η συχνότητα εμφάνισης απορρέει από ένα σύνολο διαφορετικών παραγόντων, όπως η εθνικότητα, οι διατροφικές συνήθειες του ατόμου και ο τρόπος ζωής του. Ειδικότερα, σε χώρες των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής καθώς και της βορειοανατολικής Ευρώπης έχουν καταγραφεί περισσότερα περιστατικά καρκίνου του μαστού σε σύγκριση με χώρες της νοτιοανατολικής Ασίας. Αυτό μπορεί να δικαιολογείται και από τις διατροφικές συνήθειες του πληθυσμού, καθώς η συχνή κατανάλωση τροφίμων πλούσιων σε ζωικό λίπος και μειωμένων σε σόγια, συνοδευόμενα από κάπνισμα και αλκοόλ, μπορούν ενδεχομένως να αυξήσουν τη πιθανότητα εκδήλωσης της νόσου. Σύμφωνα με έρευνα, προβλέπεται να αναφερθούν τουλάχιστον 550.000 νέα περιστατικά καρκίνου του μαστού σε χώρες της Ευρώπης κατά τα επόμενα χρόνια.



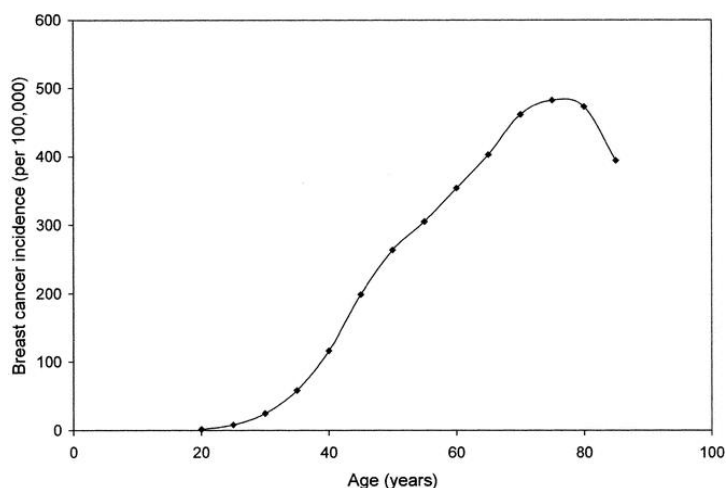
“Ποσοστά καρκίνου του μαστού όλων των ηλικιών στο κόσμο κατά το 2020”¹⁵

Παρά τις συνεχείς προσπάθειες για καταστολή και ριζική αντιμετώπιση του όγκου και επιτυχούς αύξησης του χρόνου ζωής των ασθενών, ο καρκίνος του μαστού συνεχίζει να εμφανίζει τα ίδια ποσοστά θνησιμότητας κατά τα τελευταία 40 χρόνια.



“Ποσοστά περιπτώσεων καρκίνου μαστού και θνησιμότητας”¹⁶

Πέρα του γεωγραφικού παράγοντα, μείζονος σημασίας αποτελεί και η ηλικία αφού ο καρκίνος του μαστού θεωρείται σπάνιος σε ηλικίες μικρότερες των 25 ετών, ενώ από την ηλικία αυτή και ύστερα, παρουσιάζει μια κλιμακωτή αύξηση στα 45 χρόνια (προεμμηνόπαυση), στα 55 χρόνια (μετεμμηνόπαυση) και βαθμιαία μέχρι τα 80 έτη. Εφόσον, η γυναίκα έχει ολοκληρώσει το 85ο έτος της ηλικίας της, έχει 10% πιθανότητα να εκδηλώσει κάποιο καρκίνο του μαστού.



“Γραμμή συχνότητας καρκίνου μαστού αναφερόμενο στην ηλικία”¹⁷



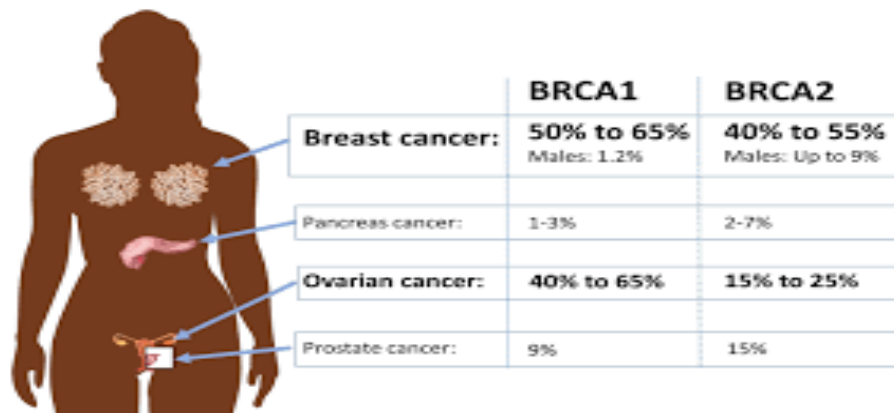
“Ο καρκίνος του μαστού ως προς τη συχνότητα”¹⁸

2.3 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Ο κίνδυνος πρόκλησης και εμφάνισης καρκίνου του μαστού απορρέει από ένα σύνολο διαφορετικών παραγόντων όπως γενετικοί, ορμονικοί, διατροφικοί και περιβαλλοντικοί.

Είναι σαφές πως η πιθανότητα εκδήλωσης κακοήθειας στο μαστό, αυξάνεται σε μεγάλο βαθμό εντός γυναικείου πληθυσμού (με συχνότητα εμφάνισης 1 άνδρας : 99 γυναίκες) καθώς και σε περίπτωση ιστορικού κληρονομικότητας. Σε γυναίκες των οποίων ένας από τους συγγενείς πρώτου βαθμού έχουν εμφανίσει καρκίνο του μαστού, είναι 3 φορές πιο πιθανό να εμφανίσουν, κατά τη διάρκεια της ζωής τους, καρκίνο στο μαστό τους. Αν ωστόσο, τόσο η μητέρα όσο και η αδελφή της γυναίκας προσβλήθηκαν έστω μία φορά από καρκίνο του μαστού, τότε η πιθανότητα να εμφανίσει το άτομο πολλαπλασιάζεται επί 10. Οι γενετικοί παράγοντες θεωρούνται ιδίως σημαντικοί σε καταστάσεις, όπου ο καρκίνος εκδηλώθηκε πριν τα 40 έτη της ηλικίας ή παρουσιάστηκε και στους 2 μαστούς (αμφοτερόπλευρος). Σύμφωνα με το γονιδίωμα, τα γονίδια που είναι υπεύθυνα για τον καρκίνο του μαστού είναι τα BRCA1 (χρωμόσωμα 17) και BRCA2 (χρωμόσωμα 13). Βασιζόμενοι σε μελέτη του Ford (1994), το

80% του οικογενούς καρκίνου του μαστού προκαλείται κυρίως από μεταλλάξεις του BRCA1 γονιδίου και σπανίως του BRCA2. Παρ' όλα αυτά, οι γενετικοί παράγοντες δεν θεωρούνται αποκλειστικά υπαίτιοι, καθώς αποτελούν μόνο 10% των καρκίνων του μαστού.



“Ποσοστά εκδήλωσης καρκίνου βάσει μεταλλάξεων των γονιδίων BRCA1 και BRCA2”¹⁹

Όσον επρόκειτο για τους ορμονικούς παράγοντες, τόσο ενδογενείς όσο και εξωγενείς ορμόνες μπορούν να μεταβάλλουν την ορμονική κατάσταση του μαστού προκαλώντας ενδελεχώς μεταλλάξεις στις προκαρκινικές παθήσεις του. Τα οιστρογόνα των οποίων η οιστραδιόλη E2 δεν εξισορροπείται με την προγεστερόνη PG μπορούν να συμβάλλουν στην ανάπτυξη καρκίνου του μαστού. Αντιθέτως, η οιστριόλη E3 εκκρινόμενη κυρίως κατά τη κυοφορία, διαθέτει προστατευτικό ρόλο στην ανάπτυξη κακοήθειας. Η οιστρόνη E1, οιστρογόνο το οποίο πληθαίνει εντός λιπώδους ιστού σε παχύσαρκες γυναίκες και κατά την εμμηνόπαυση, αποτελεί καρκινογόνο. Μείωση της σφαιρίνης δεσμεύουσας των φυλετικών ορμονών (SHBG), ιδίως σε καταστάσεις παχυσαρκίας, μπορεί να προκαλέσει αύξηση δράσης των οιστρογόνων και να αυξήσει παράλληλα τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του μαστού.

Η προγεστερόνη διαθέτει προστατευτικό ρόλο, εξισορροπώντας την επίδραση των οιστρογόνων. Περίσσεια έκκριση ινσουλίνης με ταυτόχρονη παχυσαρκία κατά την εφηβεία μπορούν να αυξήσουν την πιθανότητα εκδήλωσης καρκίνου του μαστού.

Επομένως, πρόωρη εφηβεία (πριν τα 10 έτη της ηλικίας), ύστερη εμμηνόπαυση (μετά τα 52 έτη), απουσία εγκυμοσύνης ή αργοπορημένη εγκυμοσύνη (35 ετών) καθώς και φαρμακευτική λήψη οιστρογόνων χωρίς προγεστερόνη αποτελούν επιβαρυντικούς παράγοντες, αυξάνοντας σε σημαντικό βαθμό την πιθανότητα εκδήλωσης κακοήθειας στο μαστό.

Αντιθέτως, λήψη per os αντισυλληπτικών ανεξαρτήτου δόσης, συμπληρωματική θεραπεία εμμηνόπαυσης καθώς και ο συνδυασμός οιστρογόνων-προγεσταγόνων (έως 10 έτη) δεν επέφεραν κάποιο αρνητικό αποτέλεσμα καρκινογένεσης. Απεναντίας, προκλητές θεραπείες

της ωορρηξίας που πραγματοποιούνται κατά τη γονιμοποίηση in vitro (IVF) αυξάνουν πιθανότητα εκδήλωσης καρκίνου του μαστού.

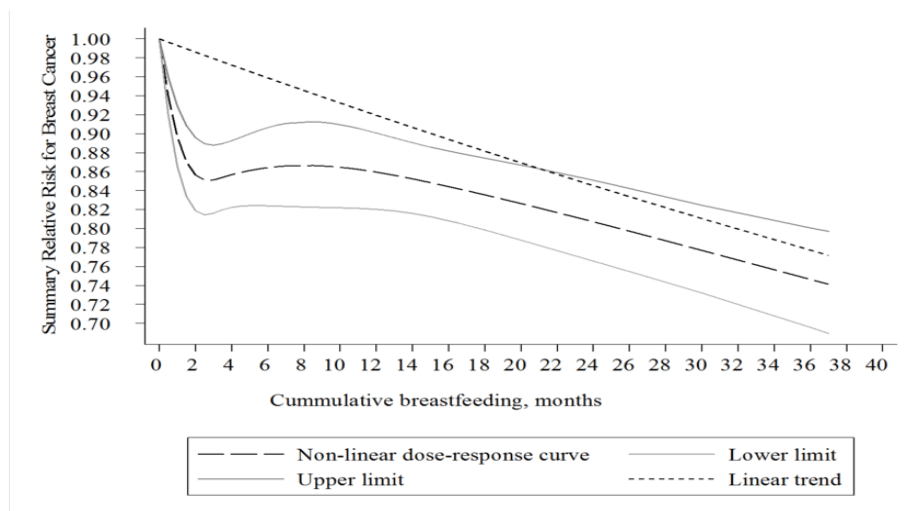
Όσον αφορά τις διατροφικές συνήθειες του ατόμου, η συχνή κατανάλωση τροφίμων γεμάτων με ζωικά λίπη και κόκκινο κρέας αλλά παράλληλα διατροφή ελλιπής σε λαχανικά, ίνες, φρούτα μπορούν να αυξήσουν τον κίνδυνο καρκίνου του μαστού. Αυτό οφείλεται στη αυξημένη αποθήκευση της αρωματάσης, ενός ενζύμου το οποίο αποσκοπεί στη μετατροπή ανδρογόνων σε οιστρογόνα οδηγώντας εμμέσως σε αύξηση του κινδύνου εμφάνισης της νόσου. Επίσης κίνδυνος μπορεί να συσχετιστεί και με ανελλιπή λήψη βιταμινών A, καθώς και με συχνή λήψη αλκοόλ, καπνίσματος και βλαβερών ουσιών όπως οι διοξίνες. Ο τρόπος διατροφικής συνήθειας που έχει υιοθετηθεί σε ασιατικές χώρες (σόγια, φυτικές ουσίες) μπορεί να διαθέτει ωφέλιμη δράση στην ανάπτυξη καρκίνου του μαστού.

Επιπρόσθετος παράγοντας συμβολής σε ανάπτυξη καρκίνου του μαστού αποτελεί η ύπαρξη συγκεκριμένων ινοκυστικών μαστοπαθειών. Εντούτοις, μακροπολυκυστικές (κύστεις μεγέθους μεγαλύτερου των 3mm), άτυπες υπερπλασίες, πολλαπλά ενδοπορογενή θηλώματα, λοβιακό καρκίνωμα in situ μπορούν να αυξήσουν πιθανότητα καρκίνου του μαστού. Αντιθέτως, καρκίνος του μαστού δε μπορεί να προκληθεί από κάποιο απλό ινοαδένωμα σε νεαρή ηλικία.

Ακόμη γίνεται λόγος για την σχέση του πρώτου τοκετού ως προς την εκδήλωση καρκίνου μαστού στη μητέρα. Όσο μεγαλύτερη είναι η ηλικία της κυοφορούσας μητέρας, τόσο αυξημένη θα είναι και η πιθανότητα να εμφανίσει καρκίνωμα στο μαστό κατά τα επόμενα χρόνια αφού γυναίκες που γεννούν μετά τα 35 τους χρόνια, εμφανίζουν συχνότητα εμφάνισης νόσου κατά 3-4 φορές μεγαλύτερη σε σύγκριση με γυναίκες που τεκνοποίησαν σε νεαρή ηλικία. Βεβαίως, σημαντικός παράγοντας, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αποτελεί η ηλικία της μητέρας σε σχέση ανάλογη της εμφάνισης νόσου ανεξαρτήτου κυοφορίας.

Παράλληλη σχέση εντοπίζεται και σε θετικό ιστορικό άλλου καρκίνου αφού γυναίκες που έχουν προσβληθεί από καρκίνο, ιδίως του ενδομητρίου και του παχέος εντέρου, και έχουν υποβληθεί σε θεραπεία, παρουσιάζουν μεγάλη πιθανότητα εκδήλωσης καρκίνου στο μαστό.

Ανάλογο αποτέλεσμα μπορεί να εμφανιστεί με τον παράγοντα του θηλασμού αφού γυναίκες που δεν θηλάζουν υπόκεινται σε μεγαλύτερο κίνδυνο ανάπτυξης κακοήθειας στο μαστό σε σχέση με θηλάζουσες γυναίκες. Βέβαια η αποδείξεις υπόκεινται υπό αμφισβήτηση, αφού η προλακτίνη (ορμόνη γαλακτικής έκκρισης) δεν συμβάλλει άμεσα στην ορμονική κατάσταση του μαστού.



“Λόγος θηλασμού προς πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου του μαστού”²⁰

Ομοίως, ο παράγοντας λήψης των αντισυλληπτικών θεωρείται αμφιλεγόμενος, καθώς ορισμένες μελέτες αποδεικνύουν την καρκινογόνα επίδραση τους, ενώ άλλες υποστηρίζουν τον προστατευτικό ρόλο τους έναντι της κακοήθειας. Προφανώς, η συγκεκριμένη αντιπαράθεση βασίζεται στο είδος του αντισυλληπτικού που χρησιμοποιείται καθώς και στο χρονικό διάστημα που λήφθηκε.

Η πιθανότητα ανάπτυξης καρκίνου του μαστού έχει αποδειχθεί πως εμφανίζει αύξηση σε γυναίκες των οποίων η έμμηνος ρύση ξεκινάει πρώιμα (11-12 ετών) καθώς και όταν τελειώνει σε καθυστερημένη ηλικία (άνω των 55 ετών). Ωστόσο, γυναίκες που έχουν διακόψει με τεχνητό τρόπο την έμμηνο ρύση έχουν παρουσιάσει μειωμένο κίνδυνο καρκίνου στο μαστό.

Παρά τους προαναφερθέντες παράγοντες που συντελούν στην ανάπτυξη κακοήθειας στο μαστό, διάφοροι περιβαλλοντικοί συντελεστές μπορούν επίσης να συμβάλλουν, όπως η ιοντίζουσα ακτινοβολία, η προσβολή από ορισμένους ιούς, καθώς και το άγχος. Αναλυτικότερα, έχει αποδειχθεί, βάση των πυρηνικών ατυχημάτων της Χιροσίμα και του Ναγκασάκι, πως η ιοντίζουσα ακτινοβολία σε υπέρογκες μόνο δόσεις μπορεί να επιφέρει αρνητικές συνέπειες συμπεριλαμβάνοντας και τον καρκίνο του μαστού. Φυσικά, σαφή εικόνα μπορεί να εντοπιστεί και σε γυναίκες που υποβλήθηκαν σε θεραπεία του καρκίνου αφού αυξάνεται η πιθανότητα να εκδηλώσουν ύστερα καρκίνο και στον άλλο μαστό. Ωστόσο, η ακτινοβολία δε θα πρέπει να προκαλεί φόβο καθώς με τον ετήσιο μαστογραφικό έλεγχο που υπόκεινται οι γυναίκες υπό κανόνων ακτινοπροστασίας (1Rem/χρόνο), δεν παρουσιάζεται αύξηση κινδύνου κακοήθειας, αλλά πραγματοποιείται και σωστός προληπτικός έλεγχος. Όσον αφορά τους ιούς, ορισμένοι μπορούν να θεωρηθούν

καρκινογόνοι, ενώ ο τρόπος ζωής του ατόμου, η καθιστική ζωή και η ψυχική ένταση μπορούν να συμβάλλουν με το δικό τους τρόπο.

ΟΓΚΟΓΕΝΕΤΙΚΟΙ ΙΟΙ (ΠΕΤΡΟΪΟΙ) ΚΑΡΚΙΝΟΥ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ	
Ιός ανθρωπίνων θηλωμάτων (HPV)	Ιός όγκου μαστού ποντικού (MMTV)
Ιός Έπσταϊν-Μπαρ (EBV)	Ιός λευχαιμίας των βοοειδών (BLV)

Σκεπτόμενοι τους συντελεστές ενδεχόμενης καρκινογένεσης στον μαστό, είναι απαραίτητη η συμπλήρωση κατάλληλου ερωτηματολογίου ώστε να γίνει η ιδανική εκτίμηση και αξιολόγηση.

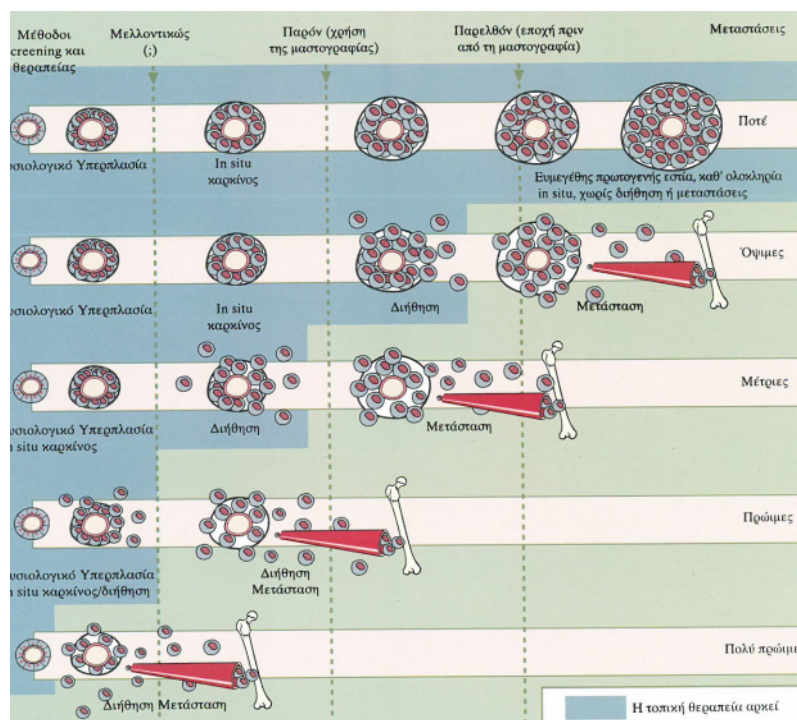
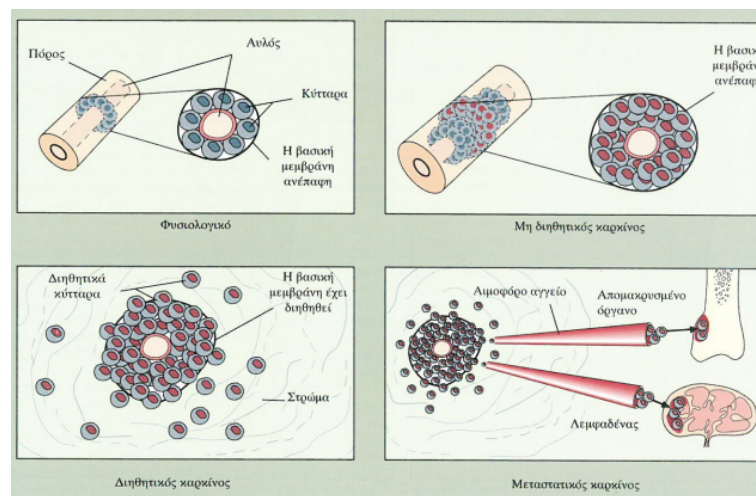
Παράγοντες κινδύνου		Προστατευτικός	Προδιαθεσική	Αμφιλεγόμενος
Δημογραφικός	Γυναικείο φύλο		✓	
	Ηλικία		✓	
	Ομάδα αίματος			✓
Αναπαραγωγικός	Εποχή εμμηναρχής			✓
	Ύστερη ηλικία εμμηνόπαυσης		✓	
	Ολόκληρη εγκυμοσύνη	✓		
	Αμβλωση			✓
	Ορρηξικός εμμηνορροϊκός κύκλος	✓		
	Χαρακτηριστικά εγκυμοσύνης	✓	✓	
	ορμονικό	Ορμονικές μέθοδοι αντισύλληψης		✓
	Φάρμακα που διεγείρουν την ωορρηξία			✓
	Μεταεμμηνοπαυσιακή ορμονοθεραπεία		✓	
Κληρονομικός	Γενετικοί παράγοντες		✓	
	Θετικό οικογενειακό ιστορικό καρκίνου του μαστού		✓	
Σχετικά με το στήθος	Μικρότερη διάρκεια γαλουχίας	✓		
	Περισσότερη πυκνότητα στήθους			✓
	Καλοήθεις διαταραχές του μαστού		✓	
ΤΡΟΠΟΣ ΖΩΗΣ	Παχυσαρκία και υπέρβαρο		✓	
	Κατανάλωση αλκοόλ		✓	
	Κάπνισμα		✓	
	Καφές			✓
	Διατροφή		✓	
	Περισσότερη σωματική δραστηριότητα	✓		
	Βιταμίνη D	✓		
	Διάρκεια ύπνου			✓
Οι υπολοίποι	Μόλυνση του αέρα		✓	
	Νυχτερινή εργασία		✓	
	Κοινωνικοοικονομική κατάσταση		✓	
	Διαβήτης		✓	
	Ακτινοβολία		✓	

Πίνακας 1: Παράγοντες κινδύνου ανάπτυξης καρκίνου στο μαστό.

2.4 ΕΙΔΗ ΚΑΡΚΙΝΟΥ ΜΑΣΤΟΥ

Τα είδη του καρκίνου του μαστού ποικίλουν και μπορούμε να τα χωρίσουμε με διάφορους τρόπους.

- Ο πρώτος τρόπος είναι με βάση πόσο βαθιά έχει προχωρήσει ο καρκίνος, έτσι έχουμε τις μη διηθητικές μορφές (in situ), στις οποίες τα κακοήθη κύτταρα εντοπίζονται στο επιθήλιο των πόρων ή των λοβίων που είναι μη διηθητικά, και στις διηθητικές μορφές, όπου τα κακοήθη κύτταρα διηθούν το παρεγχυμα του μαστού, πέραν του επιθηλίου.



“Πορεία διήθησης καρκίνου”^{21,22}

- Οι μη διηθητικές μορφές είναι οι δύο διακριτοί τύποι καρκινωμάτων: το πορογενές in situ και το λοβιακό in situ. Οι δύο αυτοί τύποι μη διηθητικού καρκινώματος διαφέρουν μεταξύ τους όσον αφορά τα κλινικά χαρακτηριστικά, την ιστολογική εικόνα, αλλά και τη βιολογική συμπεριφορά. Το πορογενές λοβιακό μη διηθητικό καρκίνωμα εμφανίζει σημαντική ετερογένεια. Μερικοί παθολογοανατόμοι διακρίνουν το πορογενές in situ καρκίνωμα σε δύο ευρύτερες κατηγορίες: τον τύπο comedo και τον τύπο μη comedo, ο οποίος έχει επιπλέον υποδιαιρέσεις.
- Τα διηθητικά καρκινώματα του μαστού αποτελούνται, παρομοίως, από διάφορες ομάδες ετερογενών βλαβών. Σε σειρά συχνότητας συναντάται πρώτα το πορογενές διηθητικό καρκίνωμα και έπειτα αυτό που εξορμάται από τα λοβία. Τα λοβιακά διηθητικά καρκινώματα είναι συνήθως αμφοτερόπλευρα και πολυκεντρικά.
- Επιπλέον, ειδικοί τύποι διηθητικού καρκινώματος, όπως το μυελοειδές, το βελονοειδές, το δοκιδωτό και το θηλώδες, πιστεύεται ότι έχουν καλύτερη πρόγνωση συγκριτικά με το διηθητικό πορογενές. Τέλος, σπάνιες μορφές καρκινώματος του μαστού είναι το μεταπλαστικό και το αδενοκυστικό. Ιδιαίτερη αναφορά θα πρέπει να γίνει σε μερικούς τύπους καρκίνου του μαστού, όπως η νόσος του Paget και φλεγμονώδης καρκίνος του μαστού με ειδική κλινική εικόνα.
- Οι μη επιθηλιακοί όγκοι διακρίνονται σε φυλλοειδές κυστεοσάρκωμα, λέμφωμα, ινοσάρκωμα, σάρκωμα στρώματος, αγγειοσάρκωμα, μυοβλάστωμα κοκκιώδων κυττάρων και ραβδομυοσάρκωμα.

Έτσι εν συντομία η ιστολογική ταξινόμηση είναι:

1. Λοβιακά καρκινώματα

A. In situ

B. Διηθητικά - Κοινός ή κλασικός τύπος

- Κυψελιδώδης
- Συμπαγής
- Μικροσωληνώδης

2. Καρκινώματα των πόρων του μαστού (πορογενή)

A. In situ

- Φαγεσωρικός τύπος
- Ηθμοειδής τύπος
- Συμπαγής τύπος
- Τροχοειδής τύπος
- Θηλώδες τύπος

-Λοβιακή καρκινοποίηση

B. Διηθητικά

-Καρκίνωμα χωρίς ειδικούς χαρακτήρες N.O.S.

-Διηθητικά καρκινώματα με μερική ή ολική διατήρηση της in situ μορφολογίας.

3. Ειδικόί τύποι

-Μυελοειδές καρκίνωμα με λεμφοκυτταρική διήθηση

-Βλεννώδες καρκίνωμα

-Σωληνώδες καρκίνωμα

-Αποκρινές καρκίνωμα

-Λιποεκκριτικό καρκίνωμα

-Καρκίνωμα πλούσιο σε γλυκογόνο

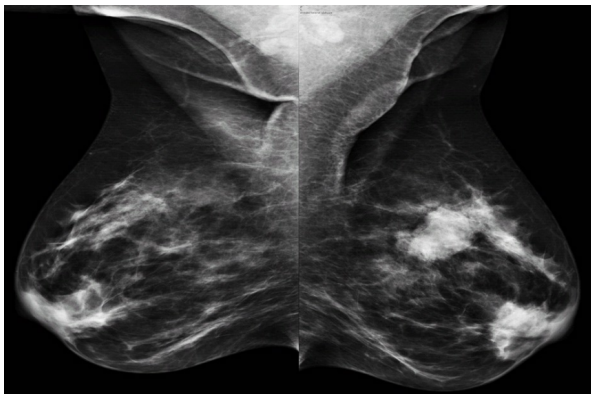
-Νεανικό εκκριτικό καρκίνωμα

-Καρκίνωμα με μαλπιγιακή ή ατρακτοκυτταρική μετάπλαση

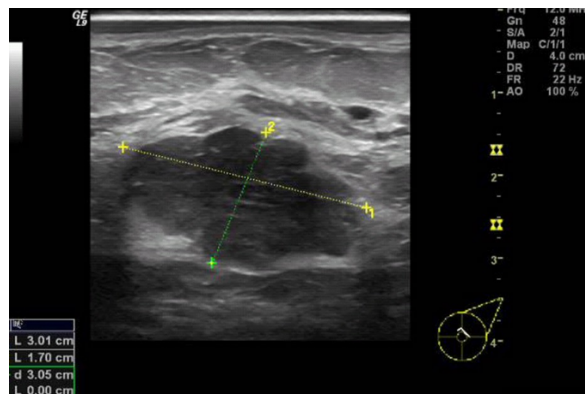
4. Καρκινώματα με ειδική κλινική εικόνα

-Νόσος Paget

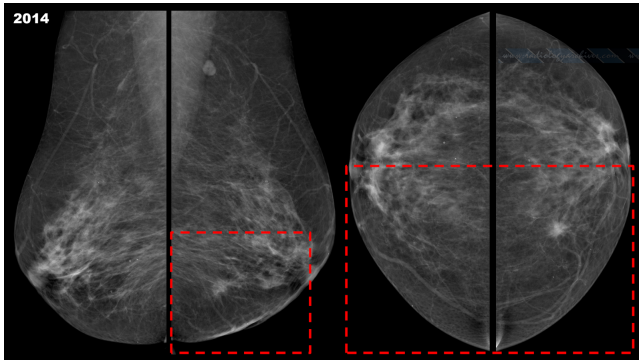
-Φλεγμονώδες καρκίνωμα



“Διηθητικό Πορογενές Καρκίνωμα-Μαστογραφία”²³



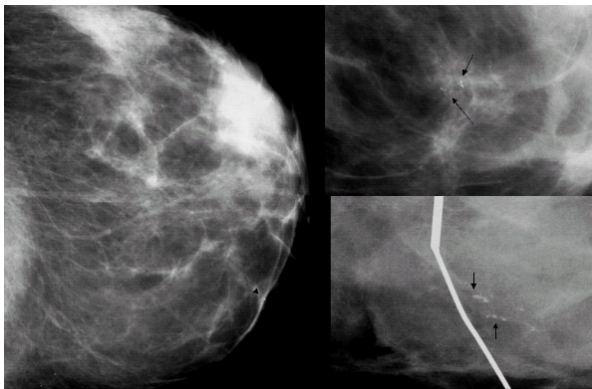
“Διηθητικό Πορογενές Καρκίνωμα-Υπερηχογραφία”²⁴



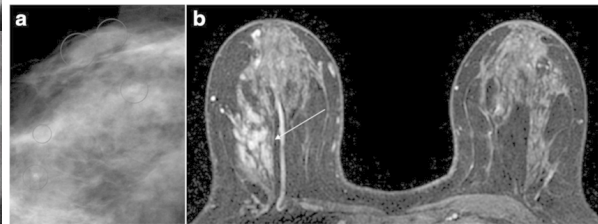
“Διηθητικό Λοβιακό Καρκίνωμα-Μαστογραφία”²⁵



“Νόσος Paget-Μαστογραφία”²⁶



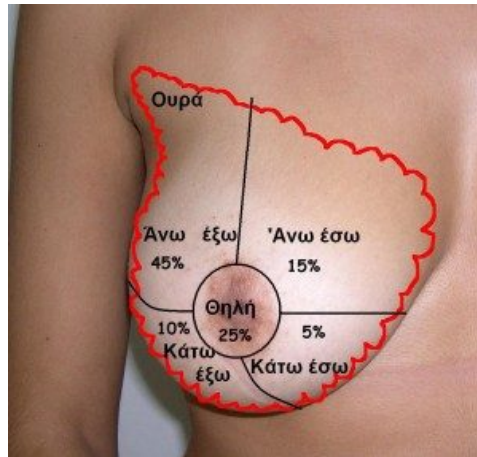
“Μη Διηθητικό Πορογενές Καρκίνωμα-Μαστογραφία”²⁷



“DSIC-Μαγνητική Τομογραφία”²⁸

Ο μαστός χωρίζεται σε τεταρτημόρια. Το ½ των καρκινωμάτων εντοπίζεται στο άνω έξω τεταρτημόριο. Τα λοβιακά καρκινώματα είναι συνήθως πολυεστιακά ή πολυκεντρικά με πολλαπλές νεοπλασματικές εστίες σε διαφορετικά τεταρτημόρια. Τα in situ λοβιακά καρκινώματα είναι τις περισσότερες φορές αμφοτερόπλευρα. Ο βιολογικός χαρακτήρας των καρκινωμάτων συνδέεται με το βαθμό κακοήθειας με βάση τη διαφοροποίηση, τον πολυμορφισμό και τον αριθμό μιτώσεων των νεοπλασματικών. Ένα ιδανικό προγνωστικό στοιχείο είναι η ανίχνευση υψηλών τιμών ορμονικών υποδοχέων στα καρκινώματα.

Από τους διάφορους ιστολογικούς τύπους, την ευνοϊκότερη πρόγνωση έχουν το μυελοειδές καρκίνωμα με λεμφοκυτταρική διήθηση και το βλεννώδες καρκίνωμα, ενώ τη χειρότερη πρόγνωση έχει το φλεγμονώδες καρκίνωμα. Άλλα κακοήθη νεοπλάσματα όπως σαρκώματα, κακοήθη λεμφώματα ή και μεταστατικά καρκινώματα στο μαστό είναι γενικώς σπάνια. Από τα σαρκώματα, το αιμαγγειοσάρκωμα θεωρείται το κακοηθεστατο νεόπλασμα του μαστού και έχει βαρύτερη πρόγνωση.



“Τεταρτημόρια και ημιμόρια μαστού”²⁹

- Ανάλογα με το πόσο διαφοροποιημένα είναι τα κύτταρα, χωρίζεται σε βαθμούς διαφοροποίησης. Έτσι, η ιστοπαθολογική ταξινόμηση είναι:
 G_x ο βαθμός διαφοροποίησης δε μπορεί να εκτιμηθεί
 G_1 καλά διαφοροποιημένος
 G_2 μέτρια διαφοροποιημένος
 G_3 λίγο διαφοροποιημένος
 G_4 αδιαφοροποίητος
- Με βάση το αν τα κύτταρα έχουν θετικούς ή αρνητικούς ορμονικούς υποδοχείς οιστρογόνων και προγεστερόνης.
- Ένας τελευταίος διαχωρισμός είναι ο βαθμός ακτινοευαισθησίας των όγκων, κατατάσσοντας έτσι τους όγκους σε: χαμηλής, μέσης και υψηλής ευαισθησίας στην ακτινοβολία. Ο βαθμός αυτός έχει άμεση επιρροή από τη διαφοροποίηση του όγκου, το μέγεθος, τη θέση, την τάση οξυγόνου, τη δόση ακτινοβολίας και τον ιστολογικό του τύπο.

2.5 ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Ο καρκίνος του μαστού, όπως και οι περισσότεροι καρκίνοι στα αρχικά στάδια θεωρούνται ασυμπτωματικοί ακολουθούμενοι μία αυξητική πορεία, χωρίς να εκδηλώσουν κάποια κλινική εικόνα. Ωστόσο, με τον σωστό κλινικό έλεγχο του μαστού μπορούν να εντοπιστούν προειδοποιητικά σημεία ανάπτυξης καρκίνου. Ο καρκίνος του μαστού συνήθως εκδηλώνεται

υπό μορφή ανώδυνου ογκιδίου σκληρής υφής με ασύμμετρο σχήμα καθιστώντας τον δύσκολα ανιχνεύσιμο. Ωστόσο, σε σπάνιες καταστάσεις, υπάρχει ενδεχόμενο για μεταβολή του δέρματος (ρυτίδα ή κοιλότητα), για αποβολή οροαιματηρού υγρού από τη θηλή συνδυασμένο με τοπικό άλγος καθώς και για ύπαρξη λεμφαδένα υπομασχαλαία ή υποκλειδικά. Παρόλα αυτά η κλινική εικόνα του καρκίνου οφείλεται και στο είδος της κακοήθειας, αφού εντοπίζονται και όγκοι ομαλού σχήματος και μαλακή υφή.



“Κλινική εικόνα καρκίνου του μαστού”³⁰

Πέρα των γενικών συμπτωμάτων που ενδέχονται να εκδηλωθούν σε πάσχοντες καρκίνου μαστού, η κλινική εικόνα διαφοροποιείται αναλόγως του τύπου καρκίνου.

Προκαρκινικά κύτταρα εντός του μαστού δεν παρουσιάζουν κλινική εικόνα, γεγονός που καθίσταται απαραίτητη η λήψη βιοψίας υλικού από αυτά. Παρομοίως, σε ασθενείς με καρκίνωμα μαστού in situ (στάδιο 0), η κλινική εικόνα του καρκίνου ως επί των πλείστον απουσιάζει, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις θεωρείται αναμενόμενη η εκροή οροαιματηρού υγρού από τη θηλή και η εντόπιση μάζας πολύ μικρών διαστάσεων.

Αντιθέτως από τη στιγμή που το καρκινικό κύτταρο διηθήσει παρακείμενους ιστούς του μαστού (αρχόμενο διηθητικό καρκίνωμα), ιδίως λεμφαδένες, εκδηλώνεται πέραν της σκληρής μάζας, εισολκή της θηλής και δέρματος με παράλληλη σκλήρυνση των μασχαλιαίων λεμφαδένων λόγω διήθησης.

Σε περίπτωση που ο καρκίνος δεν αντιμετωπιστεί έγκαιρα και φτάσει σε προχωρημένο στάδιο (προχωρημένο διηθητικό καρκίνωμα), εντοπίζεται μάζα εντός του πάσχοντος μαστού με διάμετρο μεγαλύτερη των 5cm ενώ ταυτόχρονα επηρεάζονται οι μασχαλιαίοι λεμφαδένες,

ο μείζον θωρακικός μυς στον οποίο προσφύεται καθώς και το δέρμα, το οποίο μιμείται χαρακτηριστικά φλοιό πορτοκαλιού.



“Κλινική εικόνα προχωρημένου διηθητικού καρκινώματος μαστού”³¹

Όπως έχει αναφερθεί και προηγουμένως, ο καρκίνος του μαστού μπορεί να δημιουργήσει μεταστατικές εστίες μέσω λεμφαγγειακής ή αιματογενούς διασποράς των καρκινικών κυττάρων. Έτσι, ανάλογα με την θέση της μετάστασης (οστά, πνε.υμονες, ήπαρ, εγκέφαλος), εμφανίζονται διαφορετικά συμπτώματα, όπως άλγη, δυσχέρεια στην αναπνοή, ηπατική ανεπάρκεια μέχρι και νευρολογικά συμπτώματα.

Βεβαίως, η κλινική εικόνα δεν διαφοροποιείται αποκλειστικά βάσει του σταδίου της νόσου αλλά και από ειδικές μορφές καρκίνου στο μαστό. Η νόσος Paget χαρακτηρίζεται από ερυθρότητα, πρήξιμο του δέρματος και κνησμό στη περιοχή της θηλής. Μείζονος σημασίας αποτελεί και ο φλεγμονώδης καρκίνος μαστού ο οποίος προκαλεί ερύθημα σε ολόκληρο το όργανο με ταυτόχρονη επιρροή στους μασχαλιαίους λεμφαδένες. Χαρακτηριστική θεωρείται και ο καρκίνος μαστού στους άνδρες του οποίου η κλινική εικόνα είναι ταυτόσημη του διηθητικού καρκίνου στο γυναικείο μαστό.



“Κλινική εικόνα νόσου Paget”³²



“Φλεγμονώδης καρκίνος μαστού”³³

2.6 ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΡΚΙΝΟΥ ΜΑΣΤΟΥ

Σε περίπτωση που ο μαστός της γυναίκας κατά τον θηλασμό, προσβληθεί από μικρόβια είτε

λόγω ύπαρξης μικρού τραύματος είτε εξαιτίας απουσίας τακτικού καθαρισμού, ενδέχεται να παρουσιαστεί μαστίτιδα μετατρέποντας τον εν τέλει σε όργανο με τοπικό πόνο, ερύθημα δέρματος και σκληρή υφή. Αν η μαστίτιδα δεν υποχωρήσει με τη λήψη αντιβιοτικών, θα πρέπει να αποκλειστεί το ενδεχόμενο φλεγμονώδους καρκίνου.

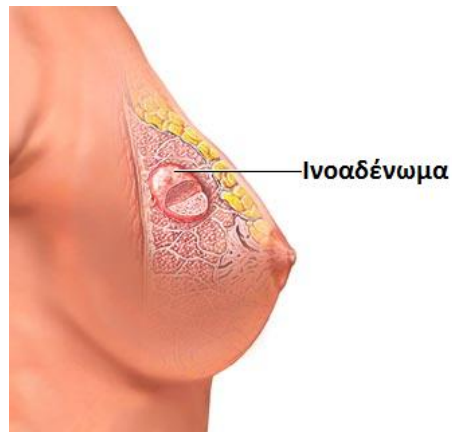


“Μαστίτιδα”³⁴

Αν και θεωρείται σπάνια να προκληθεί, η λιπώδης νέκρωση αποτελεί φλεγμονώδη πάθηση του μαστού μιμούμενη ωστόσο καρκίνωμα αφού αύξηση ινώδους έναντι νεκρού λιπώδους ιστού οδηγεί σε μάζα ανώμαλου σχήματος συνοδευόμενη από εισολκή της θηλής. Φυσικά, για τη διαφορική διάγνωση της λιπώδους νέκρωσης από καρκίνωμα μαστού απαιτείται υποχρεωτικά η λήψη βιοψίας.

Παρόμοια κλινική εικόνα καρκινώματος μπορεί να εκδηλώσει η ινοκυστική μαστοπάθεια, εμφανιζόμενη ιδίως σε γυναίκες νεαρής ηλικίας (20 ετών) έως τα τελευταία χρόνια αναπαραγωγικής ηλικίας. Προφανώς διαπιστώνεται διόγκωση του πάσχοντος οργάνου με ταυτόχρονη ψηλάφηση όζων.

Με ψηλάφηση μπορεί, επίσης, να εντοπιστεί το ινοαδένωμα, ο πιο συνηθισμένος καλοήθης όγκος στο μαστό. Το ινοαδένωμα είναι κινητό, ελαστικό ή σκληρό και ανώδυνο. Η ανάπτυξη καρκίνου δεν αυξάνεται σε τυχόν ινοαδένωμα, ενώ σπανίως μπορούν να εντοπιστούν στο εσωτερικό ή στην παρακείμενη περιοχή του, *in situ* ή διηθητικά καρκινώματα.



“Ινοαδένωμα”³⁵

Ένας άλλος καλοήθης όγκος είναι το θήλωμα, το οποίο αναπτύσσεται μέσα στο γαλακτοφόρο πόρο του μαστού. Εξαιτίας αυτού, προκαλείται τις περισσότερες φορές ρύση υγρού από τη θηλή. Η μακροχρόνια παραμονή θηλώματος οδηγεί σε κακοήθεια.



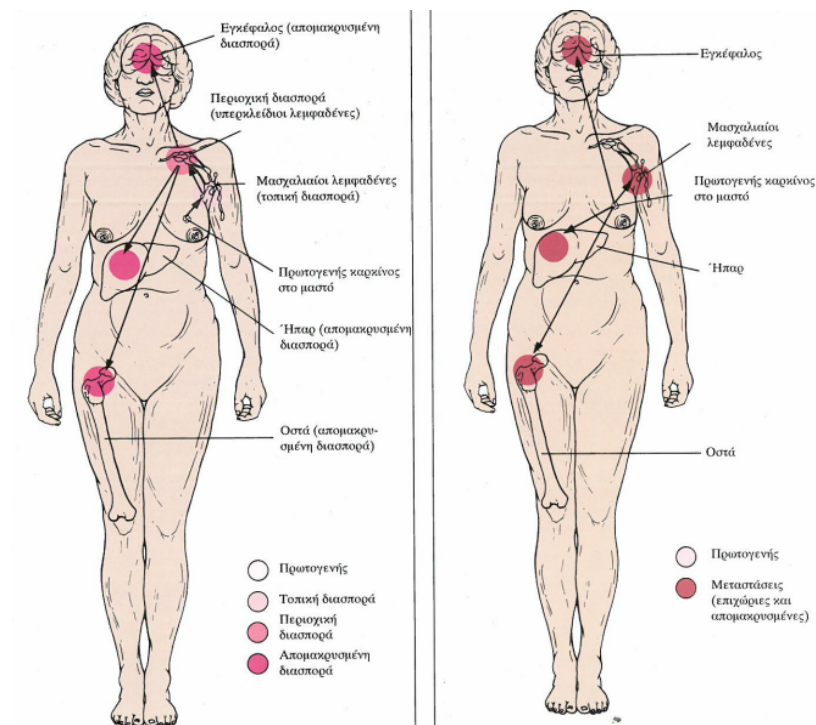
“Έκκριση θηλής - Θήλωμα”³⁶

2.7 ΣΤΑΔΙΟΠΟΙΗΣΗ

Γενικά, η έναρξη του καρκίνου συμβαίνει όταν ένα ή περισσότερα κύτταρα χάνουν τη φυσιολογική ρύθμιση της διαφοροποίησης και του πολλαπλασιασμού. Σ’ αυτό το στάδιο του καρκίνου, τα καρκινικά κύτταρα βρίσκονται ακόμη εντός της βασικής μεμβράνης των πόρων ή των λοβίων. Μετά από κάποιον αριθμό διπλασιασμών, τα κύτταρα πλέον διηθούν τη βασική μεμβράνη και μπορούν πλέον να μεθίσταται. Αυτή η διαδικασία μπορεί να γίνει οποιαδήποτε στιγμή, και αυτό δικαιολογεί το γεγονός ότι κάποιοι ασθενείς έχουν εντοπισμένο καρκίνο για μεγάλο χρονικό διάστημα, ενώ σε άλλους ο καρκίνος μεθίσταται με μεγάλη ταχύτητα, ανεξαρτήτως του πόσο νωρίς πραγματοποιήθηκε η διάγνωση.

➡ Η θεωρία του Halsted: Ο καρκίνος του μαστού εξελίσσεται σταδιακά ως εντοπισμένη κακοήθης νεοπλασία εντός του μαστού, και με την πάροδο του χρόνου διασπείρεται στους επιχώριους λεμφαδένες και στο δέρμα και τελικά, εμφανίζει μεταστάσεις στα γύρω όργανα. Βασιζόμενοι σε αυτή τη θεωρία, η αντιμετώπιση του καρκίνου γινόταν ριζικά στην πρωτογενή εστία και των επιχώριων λεμφαδένων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, να πιστεύεται ότι η ριζική μαστεκτομή και έπειτα η ακτινοθεραπεία αποτελούν τον καλύτερο τρόπο επιβίωσης.

➡ Η θεωρία της συστηματικής διασποράς: Ο καρκίνος του μαστού μεθίσταται ταχέως, από τη στιγμή που επέρχεται διήθηση της βασικής μεμβράνης των πόρων ή των λοβίων. Στηριζόμενοι σε αυτή τη θεωρία, η νόσος θεωρείται συστηματική, όταν πλέον διαγνωστεί, για αυτό η τοπική θεραπεία δε θα προσφέρει.



“Η θεωρία του Halsted και της συστηματικής διασποράς αντίστοιχα”³⁷

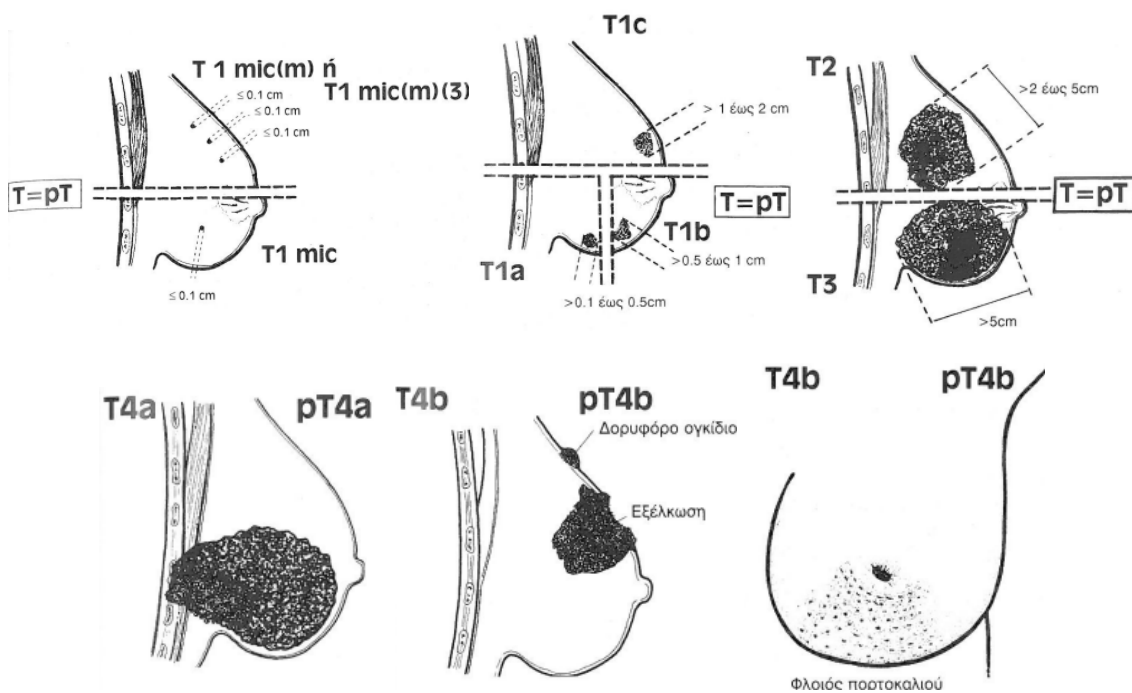
Η επιλογή της κατάλληλης θεραπευτικής οδού βασίζεται στο στάδιο της νόσου, για αυτό είναι απαραίτητη η κλινική σταδιοποίηση. Η παθολογοανατομική σταδιοποίηση είναι πιο χρήσιμη από την κλινική συμπληρώνοντας τις ατέλειες της, δεδομένου ότι στο 1/3 των κλινικά αρνητικών λεμφαδένων υπάρχει παθολογοανατομικά νόσο, ενώ το 15% των κλινικά θετικών λεμφαδένων δεν έχουν παθολογοανατομικά νόσο.

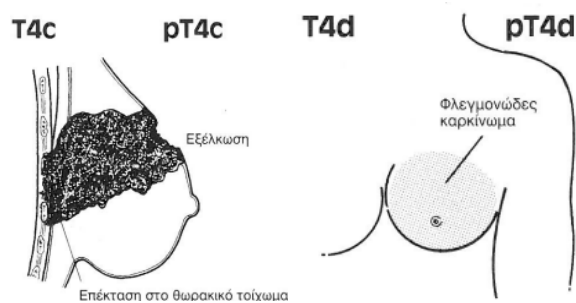
Τα καρκινικά κύτταρα σχηματίζουν όγκους (Tumors) που συμβολίζονται διεθνώς με το γράμμα T. Κατά τη διάρκεια της εξέλιξης του καρκίνου, τα καρκινικά κύτταρα μεταναστεύουν και διηθούν τους παρακείμενους λεμφαδένες (Nodes). Η διήθηση των λεμφαδένων συμβολίζεται διεθνώς με το γράμμα N. Κατά τη γενικευση της νόσου τα καρκινικά κύτταρα μεθίστανται και σχηματίζουν μεταστάσεις (Metastases) σε απομακρυσμένα όργανα. Η μετάσταση συμβολίζεται διεθνώς με το γράμμα M. Από τα 3 αυτά στάδια προέρχεται και η ονομασία της σταδιοποίησης κατά σύστημα TNM.

Η κλινική σταδιοποίηση (cTNM, cStage) βασίζεται σε όλες τις πληροφορίες οι οποίες συλλέγονται πριν από τη λήψη της απόφασης για την επιλογή της θεραπείας.

T	Πρωτοπαθής όγκος.
TX	Ανέφικτος ο έλεγχος για πρωτοπαθή όγκο.
T0	Έλλειψη ενδείξεων παρουσίας πρωτοπαθούς όγκου.
Tis	Καρκίνωμα in situ.
Tis(DCIS)	Ενδουλικό καρκίνωμα in situ.
Tis(LCIS)	Λοβιδιακό καρκίνωμα in situ.
Tis(Paget)	Νόσος Paget της θηλής χωρίς όγκο.
T1	Όγκος μείζονος $d < 2 \text{ cm}$.
T1a	Όγκος μείζονος $d < 5 \text{ mm}$.
T1b	Όγκος μείζονος $6 \text{ mm} < d < 10\text{mm}$.
T1c	Όγκος μείζονος $11 \text{ mm} < d < 20 \text{ mm}$.
T2	Όγκος μείζονος $2 \text{ cm} < d < 5 \text{ cm}$.
T3	Όγκος μείζονος $d > 5 \text{ cm}$.
T3a	Χωρίς καθήλωση στο θωρακικό μύ ή την υποκείμενη περιτονία.

T3b	Με καθήλωση στο θωρακικό μύ ή την υποκείμενη περιτονία.
T4	Όγκος οποιουδήποτε μεγέθους με άμεση επέκταση στο θωρακικό τοίχωμα ή στο δέρμα.
T4a	Επέκταση στο θωρακικό τοίχωμα.
T4b	Παρουσία οιδήματος (“peau d’ orange”) ή εξελκώσεων-διηθήσεων του δέρματος του μαστού ή δορυφόρων δερματικών ογκιδίων περιοριζόμενων στον ίδιο μαστό.
T4c	Συνύπαρξη των ανωτέρω 4a και 4b.
T4d	Φλεγμονώδες καρκίνωμα.

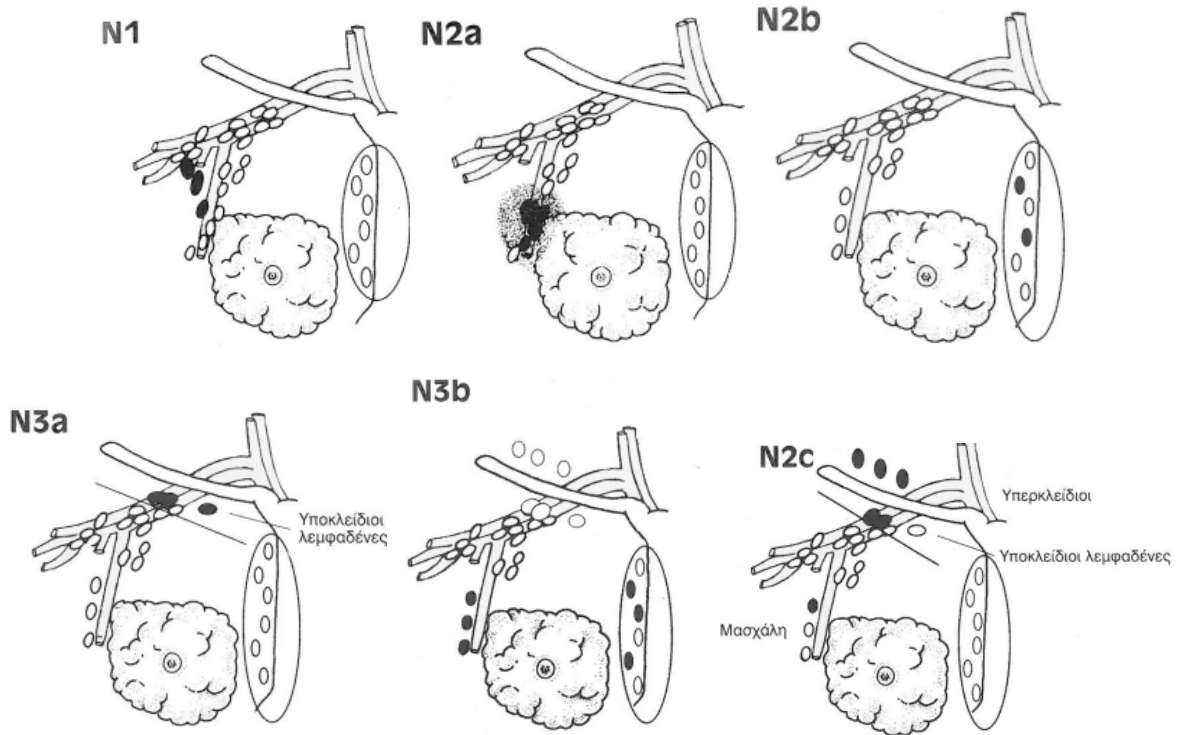




“Κλινική σταδιοποίησης σημείου T”³⁸

N	Επιχώριοι λεμφαδένες
cNx	Δεν προσδιορίζονται περιοχικοί λεμφαδένες.
cN0	Απουσία μεταστατικών διηθημένων λεμφαδένων.
cN1	Μετάσταση σε κινητό ομόπλευρο μασχαλιαίο λεμφαδένα (επίπεδα I-II).
cN1mi	Μικρομεταστάσεις (≈ 200 κύτταρα > 0.2 mm και < 2 mm).
cN2	Μετάσταση σε καθηλωμένο ομόπλευρο μασχαλιαίο λεμφαδένα (επίπεδα I-II) ή σε κλινικά εμφανή ομόπλευρο έσω μαστικό λεμφαδένα απουσία κλινικά εμφανούς μετάστασης σε μασχαλιαίο λεμφαδένα.
cN2a	Μετάσταση σε ομόπλευρο μασχαλιαίο λεμφαδένα (επίπεδα I-II) καθηλωμένους μεταξύ τους ή σε άλλες δομές.
cN2b	Μετάσταση μόνο σε κλινικά εμφανή ομόπλευρο έσω μαστικό λεμφαδένα και απουσία κλινικά εμφανούς μετάστασης σε ομόπλευρο μασχαλιαίο λεμφαδένα.
cN3	Μετάσταση σε ομόπλευρο υποκλείδιο λεμφαδένα με ή χωρίς μασχαλιαίους λεμφαδένες ή σε κλινικά εμφανές ομόπλευρο μασχαλιαίο λεμφαδένα και όταν συμβαίνει παρουσία κλινικά καταφανούς μετάστασης σε μασχαλιαίο λεμφαδένα ή μετάσταση σε ομόπλευρο υποκλείδιο λεμφαδένα με ή χωρίς συμμετοχή μασχαλιαίου ή έσω μαστικού λεμφαδένα.
cN3a	Μετάσταση σε ομόπλευρους οπισθοκλειδικούς λεμφαδένες.
cN3b	Μετάσταση σε έσω μαστικούς και μασχαλιαίους λεμφαδένες.

cN3c	Μετάσταση σε ομόπλευρους υπερκλειδίους λεμφαδένες.
cM0	Απουσία μεταστάσεων.
cM1	Παρουσία μεταστάσεων.



“Κλινική σταδιοποίηση σημείου N”³⁹

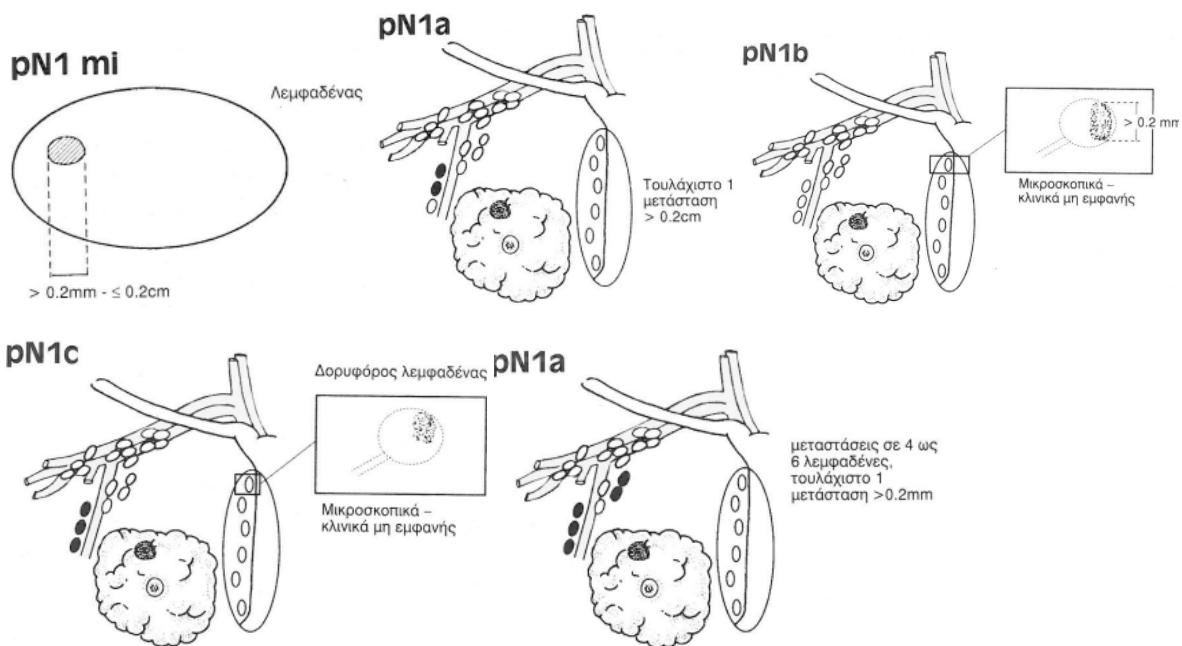
Η παθολογοανατομική σταδιοποίηση (pTNM, pStage) βασίζεται σε πληροφορίες οι οποίες προέρχονται από την παθολογοανατομική εξέταση του παρασκευάσματος και των ιστών που αφαιρέθηκαν από τον ασθενή κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης. Είναι ακριβέστερη όσον αφορά τον προσδιορισμό της έκτασης του όγκου και της προσβολής των επιχωρίων λεμφαδένων.

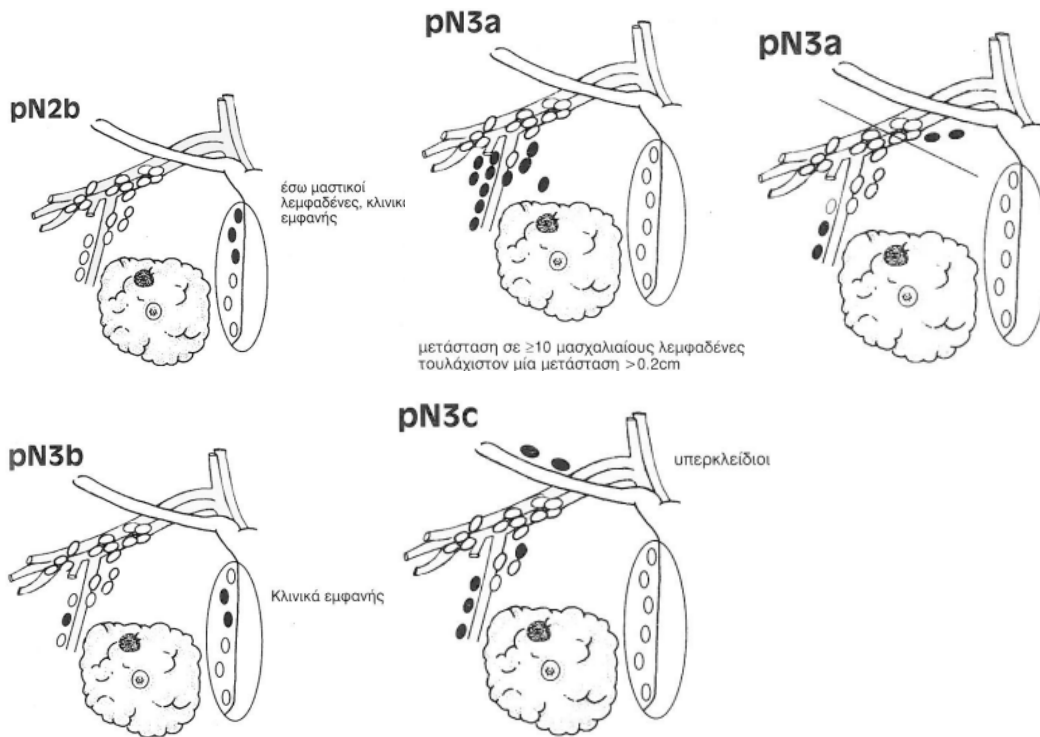
Απαιτεί εξέταση του πρωτοπαθούς καρκινώματος χωρίς μακροσκοπική παρουσία όγκου στα χείλη της χειρουργικής τομής. Κάποια περίπτωση μπορεί να ταξινομηθεί ως pT εάν υφίσταται μόνο μικροσκοπική παρουσία όγκου σε κάποιο χείλος χειρουργικού παρασκευάσματος.

pT	Πρωτοπαθής όγκος.
-----------	-------------------

pN	Επιχώριοι λεμφαδένες.
pNX	Μη δυνατός έλεγχος των επιχωρίων λεμφαδένων.
pN0	Απουσία μεταστάσεων στους επιχώριους λεμφαδένες.
pN1(mi)	Μικρομετάσταση μέγιστης διαμέτρου μεταξύ 0,2 mm και 2mm.
pN1	Μετάσταση σε 1 έως 3 ομόπλευρους μασχαλιαίους λεμφαδένες και/ή σε ομόπλευρους έσω μαστικούς λεμφαδένες με μικροσκοπική μετάσταση που αποκαλύφθηκε με αφαίρεση δορυφόρου λεμφαδένα αλλά όχι κλινικά εμφανής.
pN1a	Μετάσταση σε 1 έως 3 μασχαλιαίους λεμφαδένες, συμπεριλαμβανομένου και τουλάχιστον ενός με μέγιστη διάμετρο μεγαλύτερη των 2mm.
pN1b	Έσω μαστικοί λεμφαδένες με μικροσκοπική μετάσταση που αποκαλύφθηκε με αφαίρεση δορυφόρου λεμφαδένα αλλά όχι κλινικά εμφανής.
pN1c	Μετάσταση σε 1 έως 3 μασχαλιαίους λεμφαδένες και σε έσω μαστικούς λεμφαδένες με μικροσκοπική μετάσταση που αποκαλύφθηκε με αφαίρεση δορυφόρου λεμφαδένα αλλά όχι κλινικά εμφανής.
pN2	Μετάσταση σε 4 έως 9 ομόπλευρους μασχαλιαίους λεμφαδένες ή σε κλινικά εμφανή έσω μαστικό λεμφαδένα απουσία μετάστασης σε μασχαλιαίους λεμφαδένες.
pN2a	Μετάσταση σε 4 έως 9 μασχαλιαίους λεμφαδένες, συμπεριλαμβανομένου τουλάχιστον ενός με μέγιστη διάμετρο μεγαλύτερη από 2 mm.
pN2b	Μετάσταση σε κλινικά εμφανές έως μαστικό λεμφαδένα, απουσία μετάστασης σε μασχαλιαίο λεμφαδένα.
pN3	Μετάσταση σε 10 ή περισσότερους ομόπλευρους μασχαλιαίους λεμφαδένες ή σε ομόπλευρους υποκλείδιους λεμφαδένες ή κλινικά εμφανής ομόπλευρους έσω μαστικούς λεμφαδένες παρουσία ενός ή περισσότερων θετικών μασχαλιαίων λεμφαδένων ή σε περισσότερους από 3 μασχαλιαίους λεμφαδένες ή σε ομόπλευρους υπερκλείδιους λεμφαδένες.

pN3a	Μετάσταση σε 10 ή περισσότερους μασχαλιαίους λεμφαδένες ή μετάσταση σε υποκλείδιους λεμφαδένες.
pN3b	Μετάσταση σε κλινικά εμφανή έσω μαστικό λεμφαδένα παρουσία ενός ή περισσότερων θετικών μασχαλιαίων λεμφαδένων ή μετάσταση σε περισσότερους από 3 μασχαλιαίους λεμφαδένες και σε έσω μαστικούς λεμφαδένες με μικροσκοπική μετάσταση που αποκαλύφθηκε από αφαίρεση δορυφόρου λεμφαδένα αλλά όχι κλινικά εμφανής.
pN3c	Μετάσταση σε υπερκλείδιους λεμφαδένες.
pM1	Ιστολογικά επιβεβαιωμένες απομακρυσμένες μεταστάσεις ή μεταστάσεις πάνω από 0,2 mm (σε μη περιοχικούς λεμφαδένες).





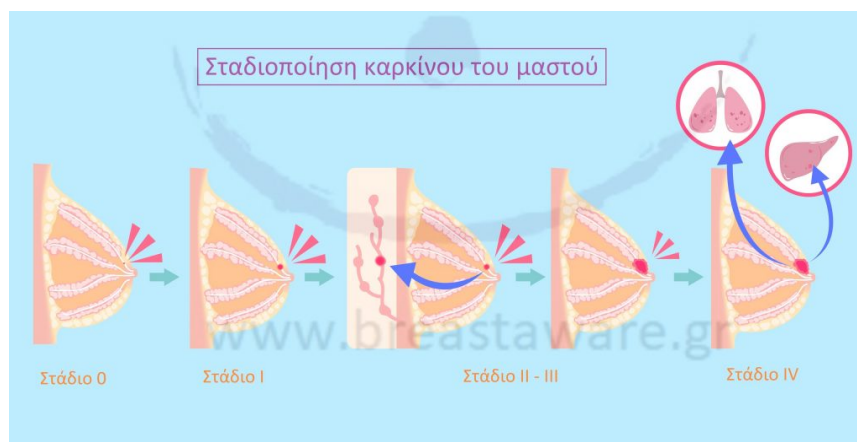
“Παθολογοανατομική σταδιοποίηση”⁴⁰

Σταδιοποίηση κατά ομάδες:

Στάδιο 0	Tis	N0	M0
Στάδιο I	T1	N0	M0
Στάδιο IIΑ	T0	N1	M0
	T1	N1	M0
	T2	N0	M0
Στάδιο IIΒ	T2	N1	M0
	T3	N0	M0
Στάδιο IIIΑ	T0	N2	M0
	T1	N2	M0
	T2	N2	M0
	T3	N1,N2	M0

Στάδιο ΙΙΒ	T4	Οποιοδήποτε N	M0
	Οποιοδήποτε T	N3	M0
Στάδιο ΙV	Οποιοδήποτε T	Οποιοδήποτε N	M1

Πίνακας 2: Το στάδιο 0 είναι το καρκίνωμα in situ, το στάδιο I ο τοπικός καρκίνος, το στάδιο II ο περιορισμένος τοπικός ή περιοχικός καρκίνος, το στάδιο III ο εκτεταμένος τοπικός ή περιοχικός καρκίνος, ενώ το στάδιο IV ο μεταστατικός καρκίνος.



“Στάδια Καρκίνου του Μαστού”⁴¹

2.8 ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η διάγνωση του καρκίνου του μαστού, ιδιαίτερα στην πρώιμη φάση είναι το βασικό στάδιο για την επιτυχή αντιμετώπισή του. Αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί κυρίως με:

➤ **Αυτοεξέταση:** Είναι γεγονός ότι το 80% των καρκίνων του μαστού ανακαλύφθηκαν με αυτοεξέταση, την οποία κάθε γυναίκα θα ήταν καλό να γνωρίζει. Η αυτοεξέταση γίνεται με επισκόπηση του μαστού και ψηλάφηση του μαστού και της μασχάλης.

1 Κοιταζόμαστε στον καθρέπτη



Πρώτα με τα χέρια στο πλάι



Ύστερα με τα χέρια ψηλά



Τέλος, με τα χέρια στη μέση και γέροντας λίγο προς τα εμπρός

2 Κάνουμε Αυτοψηλάφηση μαστού



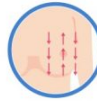
Αφού σηκώσουμε ψηλά το χέρι, ξεκινούμε από το έξω μέρος του στήθους



Αρχικά κάνουμε ψηλάφηση μασχάλης, ψάχνοντας για διογκωμένους λεμφαδένες



Συνεχίζουμε με το έξω μέρος του στήθους, προχωρώντας προς τη θηλή



Τελειώνουμε σε ύπτια θέση, ψηλαφώντας το έσω μέρος του στήθους προς το στέρνο

“Αυτοεξέταση Μαστού”⁴²

► Ιατρική εξέταση: Η κλινική εικόνα και η αξιολόγηση κάθε ένδειξης είναι από τους κύριους τρόπους διάγνωσης του καρκίνου του μαστού.

► Μαστογραφία: Κάθε γυναίκα άνω των 40 ετών είναι καλό να υποβάλλεται σε μαστογραφία ετησίως, λόγω της αύξησης κινδύνου εξαιτίας της ηλικίας. Σε μικρότερη ηλικία η κλινική εξέταση και το υπερηχογράφημα είναι αρκετό στις περισσότερες περιπτώσεις, χωρίς οικογενειακό ιστορικό. Τα ευρήματα που μπορούν να παρθούν χωρίζονται σε: Κύρια (οζώδη σκίαση, ασύμμετρη σκίαση, μικροαποτιτανώσεις) Δευτερεύοντα (πάχυνση ή εισολκή του δέρματος, ανωμαλία δομής, μεμονωμένη διάταξη ενός γαλακτοφόρου πόρου, εισολκή της θηλης).

Να σημειωθεί ότι η μαστογραφία μπορεί να ανιχνεύσει όγκους $d \geq 1-2\text{mm}$.

Η ικανοποιητικότερη πρόγνωση έρχεται σε αναλογία με τον μεγαλύτερο καθοριστικό χρόνο. Αυτός ο χρόνος βασίζεται στο διάστημα που ο καρκίνος του μαστού βρίσκεται στην προκλινική φάση, αλλά εμφανίζεται στη μαστογραφία.

► Άλλες διαγνωστικές ιατρικές εξετάσεις: Κυστογραφία, Γαλακτογραφία, Υπερηχογράφημα, Θερμογραφία, Ηλεκτρομαστογράφημα, Παρακέντηση με βελόνα, Κυτταρολογική εξέταση, Βιοψία, Βιολογικοί δείκτες, Μαγνητική τομογραφία, Σπινθηρογραφικός έλεγχος, Αιματολογικός έλεγχος, Βιοχημικός έλεγχος.

Όσον αφορά τη μαγνητική τομογραφία, ύστερα από χειρουργική αφαίρεση, είναι εύκολη η διάγνωση μικρών διαστάσεων όγκων, σε T2 εικόνα, που δεν είναι ευδιάκριτες στην

μαστογραφία. Σχετικά με το PET scan, παρ' ότι είναι τεχνική που αναπτύσσεται ακόμη, παρέχει ακριβή διάγνωση στη διήθηση των μασχαλιαίων λεμφαδένων, των έσω μαστικών λεμφαδένων και των υπόλοιπων καρκινικών εστιών στο μαστό. Τέλος, η υπερηχοτομογραφία αποτελεί τη συμπληρωματική εξέταση κάθε μαστογραφίας παρέχοντας δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Ιδιαίτερα βοηθητική είναι σε άτομα με σκληρούς μαστούς ή με προσθετική στήθους. Το θετικό της υπερηχοτομογραφίας είναι ότι είναι μη ακτινοβολισμη, δίνοντας τη δυνατότητα επαναληπτικών εξετάσεων και καθοδήγηση της κυτταρολογικής παρακέντησης και της βιοψίας.



“Μαστογραφία, Μαγνητική μαστογραφία και Υπερηχοτομογραφία μαστού”^{43,44,45}

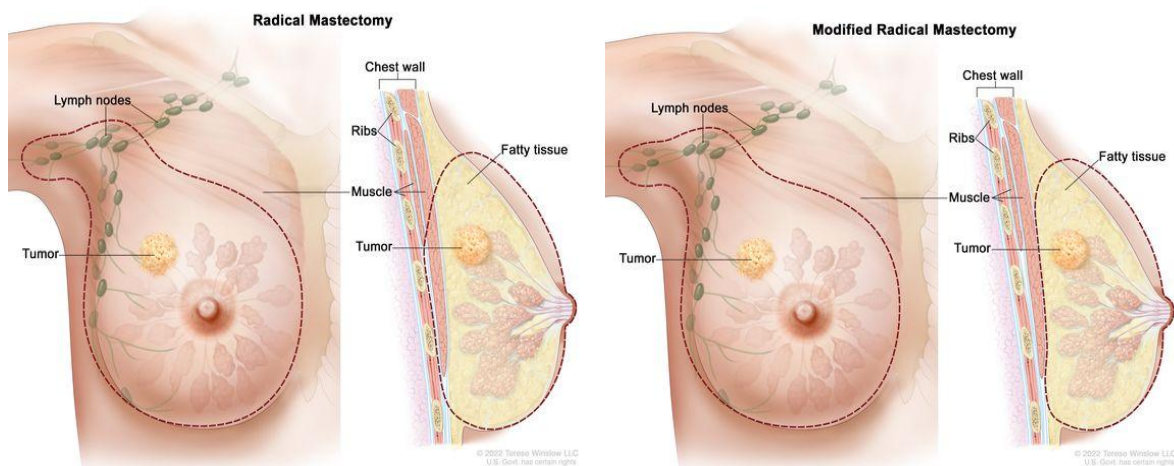
2.9 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Ανάλογα με το στάδιο του νόσου, την ηλικία της ασθενούς και την ιστολογική εικόνα καρκινώματος, εφαρμόζεται διαφορετική θεραπευτική αντιμετώπιση. Για την καταστολή (πλήρη ή μερική) του καρκίνου στο μαστό, μπορούν να διενεργηθούν χειρουργικές επεμβάσεις, ορμονοθεραπείες, χημειοθεραπείες καθώς και ακτινοθεραπευτικές τεχνικές είτε μεμονωμένα είτε συμπληρωματικά η μία έναντι της άλλης. Ως επί των πλείστων, η συντηρητική χειρουργική επέμβαση του καρκινώματος σε συνδυασμό με ακτινοθεραπευτικές ή χημειοθεραπευτικές εφαρμογές αποτελούν τον κύριο μέσο καταπολέμησης του καρκίνου. Βεβαίως, θα πρέπει, πριν τον σχεδιασμό του κάθε πλάνου θεραπείας, να ληφθεί υπόψη και η ψυχική κατάσταση του ασθενούς στοχεύοντας όσο τον δυνατόν καλύτερα στην διατήρηση του αδένα.

Χειρουργικές επεμβάσεις: Κάνοντας ανασκόπηση στις θεραπευτικές τεχνικές του καρκίνου κατά την ιστορία, είναι φανερό πως η χειρουργική αφαίρεση του όγκου αποτελούσε το μοναδικό πλάνο θεραπείας για εύλογο χρονικό διάστημα. Πέραν όμως της θεραπευτικής αντιμετώπισης, το χειρουργείο συνέβαλε σημαντικά στην διάγνωση μέσω χειρουργικής βιοψίας, διαδικασία στην οποία η εστία (όγκος) αφαιρείται προκειμένου να αναλυθεί. Εφόσον έχει αναλυθεί ο όγκος, εφαρμόζεται ογκεκτομή (αφαίρεση όγκου), τεταρτεκτομή

(αφαίρεση τεταρτημορίου) ή ριζική μαστεκτομή (αφαίρεση όλου του μαστού) με ταυτόχρονο καθαρισμό μασχαλιαίων λεμφαδένων.

Η ριζική μαστεκτομή κατά Halsted (1894) πρόκειται για αφαίρεση του αδένα και των θωρακικών μυών στους οποίους επικάθεται με παράλληλο λεμφαδενικό καθαρισμό στη μασχαλιαία και την υποκλείδια χώρα. Ωστόσο, με τη συγκεκριμένη μέθοδο προέκυπταν δερματικά προβλήματα λόγω αφαίρεσης των μυών. Για αυτόν τον λόγο, επινοήθηκε η τροποποιημένη ριζική μαστεκτομή κατά Patey-Madden στην οποία, οι μύες διατηρούνται ενώ γίνεται καθαρισμός των μασχαλιαίων λεμφαδένων οπισθίως και κάτωθεν του ελάσσονος θωρακικού μυός (λεμφαδένες 1ου και 2ου επιπέδου Berg) και ενδείκνυται σε όγκους διαμέτρου μεγαλύτερης των 3-4 cm.



“Ριζική μαστεκτομή κατά Halsted & τροποποιημένη ριζική μαστεκτομή κατά Patey-Madden”^{46,47}

Έναντι της μαστεκτομής, και ιδίως σε καρκίνους διαστάσεων μικρότερων των 20mm, ο χειρουργός μπορεί να ακολουθήσει πλάνο ογκεκτομής αφαιρώντας και φυσιολογικό ιστό σε απόσταση 10mm από την εστία (στεφάνη ασφαλείας) ή να ακολουθήσει αφαίρεση ¼ του μαστού στο οποίο εντοπίζεται το καρκίνωμα (τεταρτεκτομή ή μερική μαστεκτομή). Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται θεραπεία με παράλληλη διατήρηση επιθυμητού αισθητικού αποτελέσματος. Αναμφίβολα η αισθητική του μαστού μπορεί να αποκατασταθεί σε όλες τις περιπτώσεις με εναπόθεση εμφυτευμάτων, μυοδερματικούς κρημνούς και περιστροφή του αδενικού ιστού.

Χημειοθεραπεία: Η μέθοδος της χημειοθεραπείας, εντός των 50 χρόνων εφαρμογής της, έχει παρουσιάσει σημαντική εξέλιξη στην θεραπεία καρκίνου του μαστού. Η επικουρική χημειοθεραπεία εφαρμόζεται κυρίως σε καρκινώματα αρχικού σταδίου προκειμένου να εμποδίσουν ή επιβραδύνουν την εξέλιξη της νόσου συμπεριλαμβανομένης ενδεχόμενης μετάστασης. Αντιθέτως, η νέο-επικουρική χημειοθεραπεία διενεργείται πριν την εφαρμογή

χειρουργικής επέμβασης προκειμένου να μειωθεί η διάσταση του καρκινικού όγκου σε περιπτώσεις φλεγμονώδους ή προχωρημένου καρκίνου. Μέσω της χημειοθεραπείας, τα ποσοστά θνησιμότητας έχουν ελαττωθεί κατά 16-25% καθώς και η πιθανότητα υποτροπής κατά 23-37%. Τα φαρμακευτικά σκευάσματα που χρησιμοποιούνται στην χημειοθεραπεία, είτε μεμονωμένα είτε συνδυαστικά σε δόσεις, ανάλογα του πρωτοκόλλου, είναι κυτταροτοξικά.

Παρά το θεραπευτικό επακόλουθο χημειοθεραπευτικού πλάνου, εγκυμονούν αιματολογικές, γαστρεντερικές, δερματικές, καρδιολογικές, νευρολογικές επιπλοκές καθώς και ενδεχόμενη εκδήλωση αλωπεκίας και λευχαιμίας.

Ορμονοθεραπεία: Στόχος της ορμονοθεραπείας είναι η καταστολή ορμονοεξαρτώμενων καρκίνων του μαστού μέσω χορήγησης αντιοιστρογόνων τα οποία εμποδίζουν την πρόσδεση του ενδοπυρηνικού συμπλέγματος ορμονικού υποδοχέα εντός του κυττάρου. Το πιο ευρέως διαδεδομένο αντιοιστρογόνο αποτελεί το Tamoxifen ενώ θετικά αποτελέσματα μπορούν να εκδηλωθούν με συνδυασμό χημειοθεραπευτικών σκευασμάτων. Η θεραπευτική απόδοση ορμονοθεραπευτικών τεχνικών κυμαίνεται μεταξύ 30-50% ενώ πιθανές συνέπειες (θρομβοεμβολή, καταρράκτης, υπερπλασία ενδομητρίου) θεωρούνται ιδιαίτερα σπάνιες.

Ανοσοθεραπεία: Η χορήγηση εμβολίου τύπου BCG πραγματοποιείται για αύξηση ανοσολογικής ανταπόκρισης. Ωστόσο πρόκειται για μία μέθοδο που δεν εφαρμόζεται πλέον.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

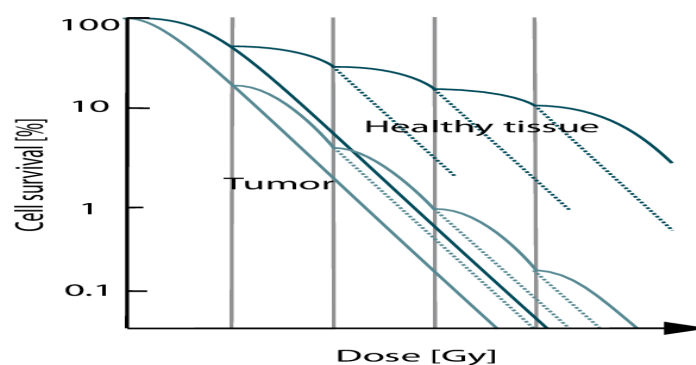
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

3.1 Η ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΤΟ ΜΑΣΤΟ

3.1.1 Ο στόχος της Ακτινοθεραπείας και τα είδη της

Ακτινοθεραπεία ορίζεται η μέθοδος εφαρμογής ιοντίζουσας ακτινοβολίας υψηλής ενέργειας, αποσκοπώντας στην παρεμπόδιση της κυτταρικής διαίρεσης καθώς και τον άμεσο θάνατο των καρκινικών κυττάρων. Ο στόχος φυσικά εξασφαλίζεται μέσω του κατάλληλου πλάνου ακτινοθεραπείας και την ακριβή χορήγηση συγκεκριμένης δόσης ακτινοβολίας στον οριοθετημένο όγκο στόχο. Πέραν της αντιμετώπισης του καρκινικού ιστού, η ακτινοθεραπεία διασφαλίζει ταυτόχρονα τους παρακείμενους φυσιολογικούς ιστούς του όγκου-στόχου ελαχιστοποιώντας όσο το δυνατόν την εναποτιθέμενη σε αυτούς δόση ακτινοβολίας.

Αξιολογώντας την πιθανότητα επιβίωσης των κυττάρων, καρκινικών και υγιών, σε σχέση με την εναπόθεση δόσης ακτινοβολίας διαμέσου των καμπυλών δόσης-επιβίωσης, η ακτινοθεραπεία πραγματοποιείται συνηθέστερα σε συνεδρίες. Με αυτόν τον τρόπο, η συνολική δόση που εναποτίθεται, “κλασματοποιείται” αναστέλλοντας τον πολλαπλασιασμό των καρκινικών κυττάρων, αλλά αφήνοντας παράλληλα ένα εύλογο χρονικό διάστημα στους υγιείς ιστούς, που γειτνιάζουν με τον όγκο-στόχο, να επιδιορθώσουν οποιαδήποτε ακτινοπροκληθείσα βλάβη, διαμέσου των επιδιορθωτικών μηχανισμών του DNA που διαθέτουν.



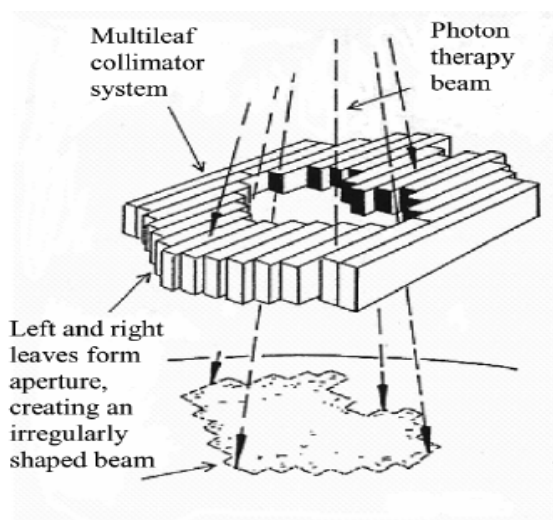
“Ποσοστά επιβίωσης καρκινικών και υγιών κυττάρων με κλασματοποίηση δόσης”⁴⁸

Βεβαίως η πραγμάτωση του στόχου ακτινοθεραπείας διασφαλίζεται και μηχανολογικά, εφόσον εντός του γραμμικού επιταχυντή, φωτόνια χαμηλής ενέργειας, τα οποία πρόκειται να αυξήσουν περιττά τη δόση, αποκόπτονται διαμέσου φίλτρου επιπέδωσης (flattening filter)

ενώ οι κατευθυντήρες πολλαπλών φύλλων (Multi leaf collimators) προσαρμόζουν το πεδίο ακτινοβολίας επακριβώς στο σχήμα του όγκου-στόχου.



“Γραμμικός επιταχυντής”⁴⁹



“Σύστημα πολλαπλών φύλλων και διαμόρφωση της δέσμης ακτινοβολίας”⁵⁰

Όσον αφορά τον καρκίνο του μαστού, η ακτινοθεραπεία αποτελεί ενδεικνυόμενη συμπληρωματική μέθοδο αντιμετώπισης μετά από χειρουργική επέμβαση του μαστού (μετεγχειρητική ακτινοθεραπεία) μειώνοντας σε σημαντικό βαθμό την πιθανότητα τοπικής υποτροπής της νόσου εφόσον καταστρέφονται τα υπολειπόμενα καρκινικά κύτταρα. Ωστόσο, δεν αποκλείεται και η επίτευξη ικανοποιητικού θεραπευτικού αποτελέσματος μέσω εφαρμογής ακτινοθεραπείας κατά τη διάρκεια του χειρουργείου (διεγχειρητική ακτινοθεραπεία).

Αναλόγως του θεραπευτικού επακόλουθου που επιδιώκεται, η ακτινοθεραπεία χωρίζεται σε:

- Θεραπευτική ή Ριζική: Σε ανεγχείρητους συμπαγείς όγκους, σε προχωρημένο στάδιο καρκίνου ή όταν υπάρχουν αντενδείξεις για χειρουργείο.
- Επικουρική: Μετά από χειρουργείο για μείωση πιθανών υποτροπών.
- Παρηγορητική ή Ανακουφιστική: Βελτίωση ποιότητας ζωής και ανακούφιση από συμπτώματα της νόσου, όπως αιμορραγία, οστικό άλγος, απόφραξη βρόγχου, δύσπνοια, δυσκαταποσία.

Ανάλογα με την θέση των πηγών ακτινοβολίας, η ακτινοθεραπεία διαχωρίζεται σε:

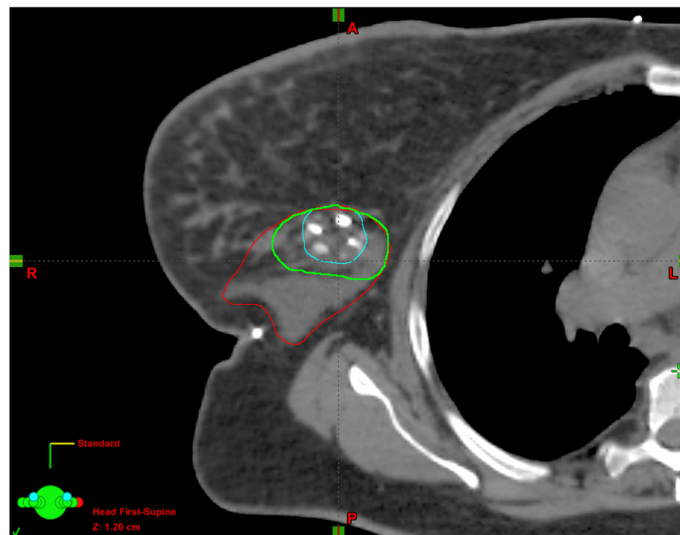
- Εξωτερική ακτινοθεραπεία ή τηλεθεραπεία, κατά την οποία τόσο ο όγκος όσο και οι παρακείμενοι ιστοί ακτινοβολούνται υπό γραμμικό επιταχυντή εφόσον έχει επέλθει απαραίτητος σχεδιασμός του πεδίου ακτινοβολίας.

- Εσωτερική ακτινοθεραπεία ή βραχυθεραπεία, κατά την οποία κλειστές ραδιενεργές πηγές κατανέμονται ενδοκοιλιακά, ενδοϊστικά ή ακόμα και σε επαφή με τον όγκο-στόχο.

Ωστόσο, παρά το θεραπευτικό αποτέλεσμα των ακτινοθεραπευτικών εφαρμογών, δίνεται προσπάθεια για εύρεση και εφαρμογή νέων τεχνικών ακτινοθεραπείας, τα οποία θα βελτιώσουν ακόμη περισσότερο το θεραπευτικό επακόλουθο, μειώνοντας παράλληλα τυχόν σφάλματα κατά τη μέθοδο.

3.1.2 Σχεδιασμός πλάνου Ακτινοθεραπείας στο μαστό

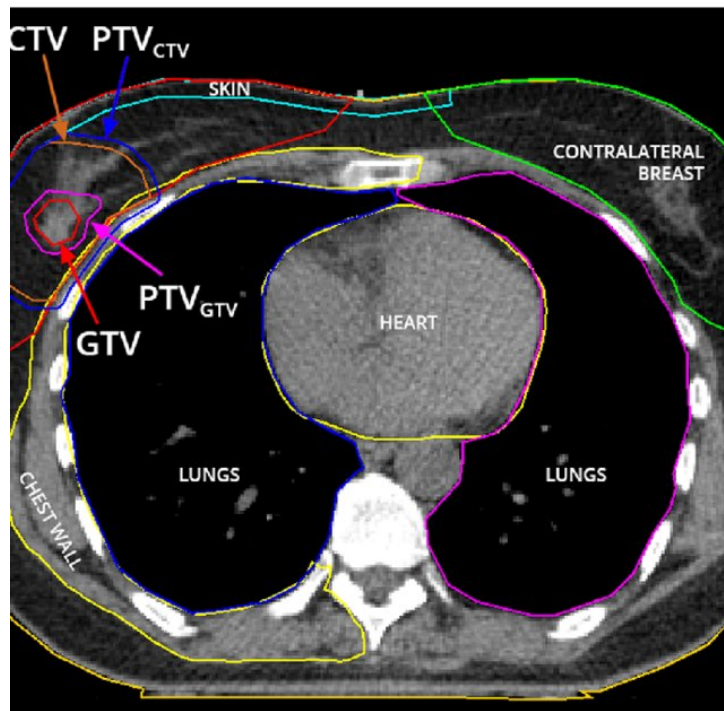
Προκειμένου να εφαρμοστεί ακτινοθεραπεία στον πάσχοντα μαστό, είναι απαραίτητος ο κατάλληλος σχεδιασμός ενός πλάνου ακτινοθεραπείας για την αύξηση του θεραπευτικού αποτελέσματος. Για αυτόν τον λόγο, ο ακτινοθεραπευτής-ογκολόγος με τον ακτινοφυσικό και έχοντας υπόψη τόσο το στάδιο του καρκίνου όσο και την κλινική εικόνα του ασθενούς, προχωρεί στο σχεδιασμό ενός πλάνου ακτινοθεραπείας ορισμένο για την συγκεκριμένη κλινική περίπτωση. Πρωτίστως, ο ασθενής τοποθετείται σε ακινητοποιημένη ύπτια θέση, άνετη, ώστε να είναι παράλληλα και επαναλήψιμη, με τα χέρια σε ανάταση προκειμένου να υποβληθεί σε απεικονιστικές μεθόδους, κυρίως εντός υπολογιστικού τομογράφου (Computed Tomography). Θεωρείται αναγκαία η τοποθέτηση ακτινοσκιερών διακριτικών (markers) στο επίπεδο της επικέντρωσης του αξονικού τομογράφου, ώστε να εξακριβωθεί η θέση του προς ακτινοβολήση όγκου-στόχου.



“3D Markers”⁵¹

Ενίοτε, είναι πιθανή και η λήψη εικόνων μαγνητικής τομογραφίας (MRI) ή τομογραφίας εκπομπής ποζιτρονίων (PET), τα οποία δεν μπορούν αποκλειστικά να αντικαταστήσουν την υπολογιστική τομογραφία, αλλά μπορούν να βελτιώσουν την διαγνωστική πληροφορία μέσω ευθυγράμμισης και σύντηξης των μεθόδων απεικόνισης. Μετέπειτα, ο

ακτινοθεραπευτής-ογκολόγος σχεδιάζει προσεκτικά τα όρια του όγκου-στόχου καθώς και τα παρακείμενα σε αυτόν υγιή όργανα (Organs At Risk) τα οποία μπορεί να υποβληθούν σε κίνδυνο κατά την ακτινοθεραπευτική μέθοδο.



“Περιγράμματα όγκου-στόχου”⁵²

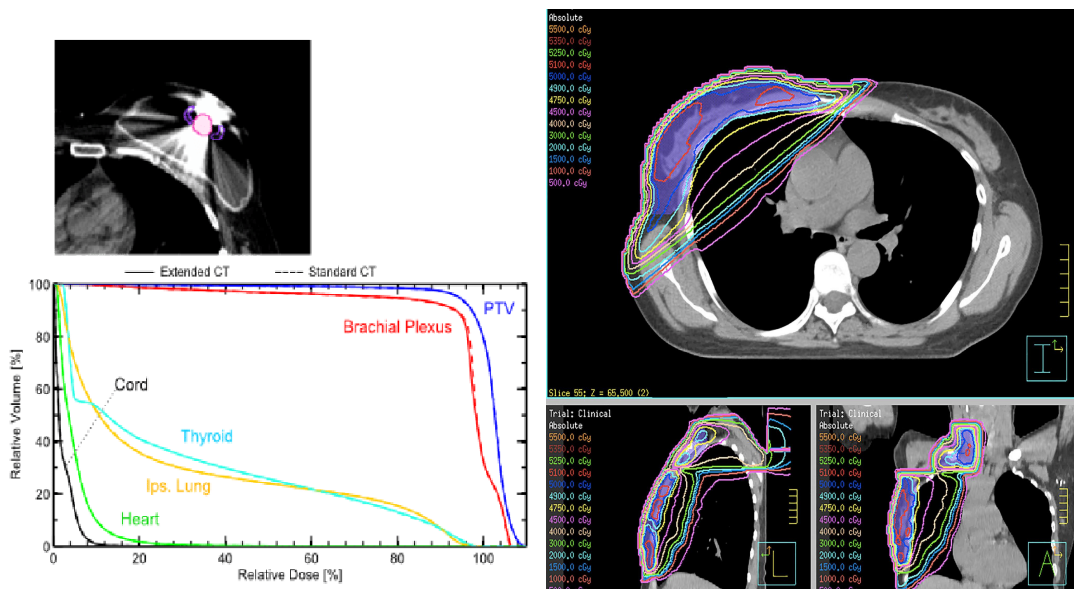
Τα περιγράμματα του όγκου-στόχου, τα οποία σχεδιάζονται είναι τα εξής:

- Μακροσκοπικός όγκος (Gross Tumor Volume) είναι η ορατή κλινικά ή απεικονιστικά έκταση της νόσου. Αποτελείται από τον πρωτοπαθή όγκο (GTV primary), πιθανές μεταστατικές λεμφαδενοπάθειες (GTV nodal) ή τυχόν άλλες μεταστάσεις (GTV metastasis).
- Κλινικός όγκος (Clinical Tumor Volume) είναι το μορφολογικό μέγεθος και οι υποκλινικές μικροσκοπικές εντοπίσεις που πρέπει εξίσου να θεραπευτούν, σύμφωνα με τη βιολογική συμπεριφορά του νεοπλάσματος. Κατά τον σχεδιασμό του πλάνου, περιλαμβάνει ολόκληρο τον αδενικό ιστό του μαστού μαζί με την περιοχή της ογκεκτομής δίχως όμως να περιλαμβάνονται οι θωρακικοί μύες και οι πλευρές. Καθίσταται υψίστης σημασίας μετά από μαστεκτομή καθώς δεν υπάρχει πια μακροσκοπική εικόνα του όγκου (GTV).
- Όγκος για σχεδιασμό ακτινοθεραπείας (Planning Tumor Volume) αποτελείται από τον κλινικό όγκο (CTV) με επιπλέον περιθώριο 1cm, έχοντας υπόψη και τις κινήσεις των ιστών ή μεταβολές του μεγέθους και της μορφής τους. Για την αξιολόγηση και επανεκτίμηση της δόσης στο μαστό, θεωρείται ωφέλιμος ο σχεδιασμός ενός όγκου

εκτίμησης της δόσης (PTV evaluation) όπου τα όρια ταυτίζονται με το PTV του μαστού αλλά με διαφορά απόστασης 5mm από το δέρμα προκειμένου να κατασκευαστεί το ανάλογο ιστογράμμο (DVH).

Κατά την ακτινοβολία του μαστού τα όργανα που διατρέχουν κίνδυνο (OAR) και αποτελούν σημεία προσοχής κατά το σχεδιασμό είναι ο ετερόπλευρος μαστός, οι πνεύμονες, η καρδιά, ο νωτιαίος μυελός, η σπονδυλική στήλη, και το βραχιόνιο πλέγμα.

Εφόσον πραγματοποιηθεί ο σχεδιασμός του όγκου-στόχου και των παρακείμενων υγιών οργάνων, υπολογίζεται η δόση ακτινοβολίας, που θα χορηγηθεί καθώς και ο αριθμός των συνεδριών που θα πραγματοποιηθούν. Η αξιολόγηση του πλάνου θεραπείας γίνεται τόσο ποσοτικά μέσω ιστογράμματος δόσης όγκου (Dose Volume Histogram) όσο και ποιοτικά μέσω ισοδοσιακών γραμμών-καμπύλων.



“Ιστογράμμο δόσης όγκου στο μαστό”⁵³

“Ισοδοσιακές γραμμές στον δεξιό μαστό”⁵⁴

Να επισημανθεί πως ισοδοσιακή γραμμή ορίζεται η γραμμή πάνω στην οποία όλα τα pixels της υπολογιστικής τομογραφίας δέχονται την ίδια δόση ακτινοβολίας. Για αυτόν τον λόγο, η ισοδοσιακή γραμμή υψηλής δόσης πρέπει όσο τον δυνατόν να ταυτίζεται με το περίγραμμα του όγκου στόχου (PTV) ενώ ταυτόχρονα να περιβάλλεται από πολλαπλές ισοδοσιακές γραμμές χαμηλών δόσεων, ελαχιστοποιώντας τη δόση ακτινοβολίας στα παρακείμενα υγιή όργανα (OAR).

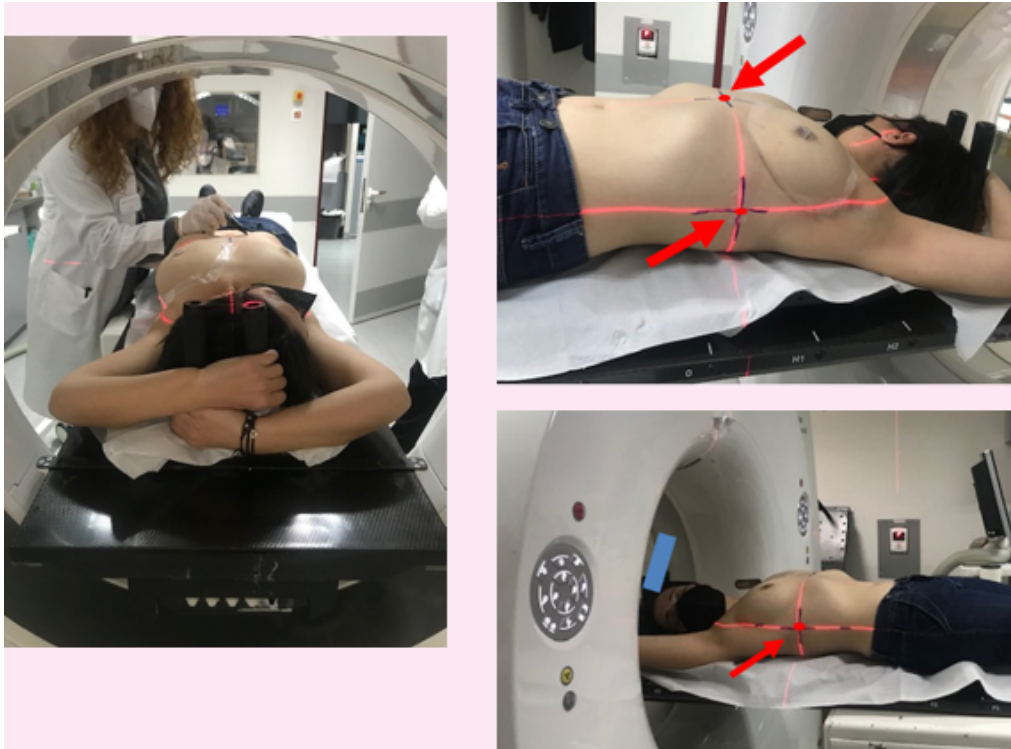
Προτού επέλθει η στιγμή της ακτινοθεραπευτικής μεθόδου στο μαστό, θεωρείται σαφώς αναγκαία η εξομοίωση της θεραπείας ελέγχοντας τόσο τα πεδία ακτινοβολίας όσο και το ισόκεντρο. Οι τεχνολόγοι ακτινολόγοι τοποθετούν τους ασθενείς σε θέση θεραπείας με συστήματα ακινητοποίησης και σημειώνουν σταυρούς στο δέρμα με βάση τους οδηγούς

laser, ώστε να μπορεί να ελεγχθεί η θέση του ασθενή πριν επισημανθούν τα ισόκεντρα των διαφορετικών πεδίων και τοποθετούνται ακτινοσκοπικά διακριτικά (markers) στο δέρμα. Αυτά έχουν ως αποτέλεσμα η θεραπεία να είναι εύκολα επαναλήψιμη σε κάθε συνεδρία που θα ακολουθηθεί.



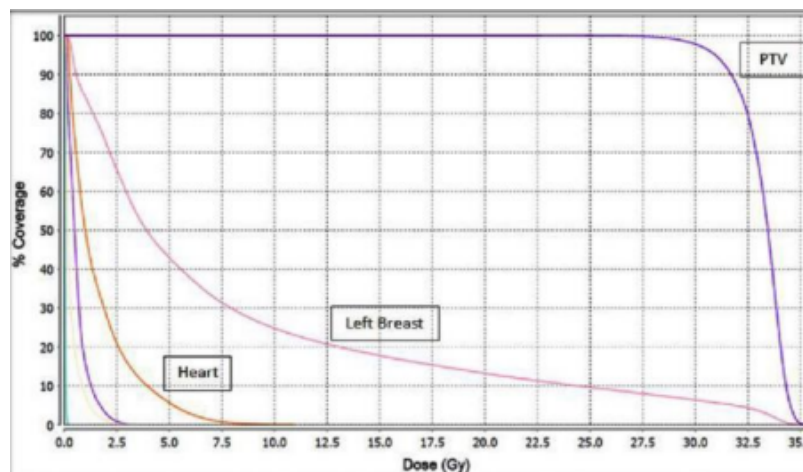
“Συσκευή ακινητοποίησης μαστού-θώρακα”⁵⁵

Το πλάνο θεραπείας σχεδιάζεται μέσω του TPS (treatment planning system), ώστε να καθοριστούν τα περιγράμματα των ανατομικών περιοχών και των πεδίων ακτινοβολήσης και να υπολογιστεί η τρισδιάστατη κατανομή της δόσης στον ασθενή. Το άνω όριο των εφαπτόμενων πεδίων τοποθετείται στο δεύτερο μεσοπλευρικό διάστημα, ενώ το κάτω 2 cm κάτω από την υπομαστική πτυχή. Επίσης, το έσω όριο είναι στη μέση γραμμή και το έξω στη μέση ή οπίσθια μασχαλιαία γραμμή.



“Σχεδιασμός σταυρών με βάση τα λέιζερ”⁵⁶

Η δόση που θα αποφασιστεί να χορηγηθεί εξαρτάται από το σκοπό της θεραπείας, το μέγεθος, τον ιστολογικό τύπου του καρκινώματος, τη διαφοροποίηση και την ακτινοευαισθησία των οργάνων. Στην ανακουφιστική θεραπεία προσπαθούμε να ολοκληρώσουμε την ΑΚΘ σε λίγες συνεδρίες με μεγάλο ημερήσιο κλάσμα, ώστε να μην ταλαιπωρηθεί ο ασθενής μεγάλο διάστημα και να έχει άμεση ανταπόκριση. Γίνεται δοκιμή πολλών παραμέτρων για να οδηγηθούμε στο καλύτερο πλάνο ακτινοθεραπείας, το οποίο προσφέρει τη μέγιστη δόση στο PTV και την ελάχιστη στους παρακείμενους ιστούς. Η σύγκριση των πλάνων αυτών γίνεται με τα ιστογράμματα DVH.



“Κατανομή δόσης ανά όργανο”⁵⁷

3.1.3 Παρενέργειες Ακτινοθεραπείας

Αν και η ακτινοθεραπεία αποσκοπεί στην θεραπευτική αντιμετώπιση του καρκίνου, δεν μπορεί να παραληφθεί ο κίνδυνος που διατρέχει ο ασθενής καθώς υπόκειται σε έκθεση ιοντίζουσας ακτινοβολίας. Τόσο η νέκρωση των κυττάρων (πρωτεύουσα βλάβη) όσο και η αλλαγή των λειτουργιών ορισμένων οργάνων (δευτερεύουσα βλάβη) εξαιτίας της ιοντίζουσας ακτινοβολίας μπορούν να εμφανίσουν διαφόρων ειδών κλινικά συμπτώματα. Οι ανεπιθύμητες ενέργειες από την ακτινοθεραπεία έχουν μεγάλες διαφορές ανάλογα με το είδος της θεραπείας (δόση) και τους ιστούς (ακτινοευαισθησία). Βεβαίως παρενέργειες μετά το πέρας της θεραπείας καθίστανται μείζονος σημασίας και χρήζουν ειδικής αντιμετώπισης.

ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ	ΧΡΟΝΟΣ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ
Οξείες ακτινικές αντιδράσεις	Κατά τις πρώτες 2-3 εβδομάδες ακτινοθεραπείας
Υποξείες ακτινικές αντιδράσεις	Μέχρι ½-1 χρόνο από το πέρας της ΑΚΘ
Απώτερες παρενέργειες	Μέχρι πολλά χρόνια από το πέρας της ΑΚΘ

Ειδικότερα κατά την ακτινοθεραπεία καρκίνου του μαστού, μπορούν να προκληθούν τα ακόλουθα συμπτώματα ανά όργανο:

- Μαστός: Ίνωση, Άλγος, Λεμφοίδημα, Αλλαγές στην αισθητικότητα (σκλήρυνση του μαστού), Ρίκνωση του μαστού και Απώλεια των τριχών.



“Λεμφοίδημα”⁵⁸



“Ψευδοκαρκινική Ραδιονέκρωση του Μαστού”⁵⁹

→ Δέρμα: Ερεθισμός, Φαγούρα, Ερύθημα με συνοδό ξηρά ή υγρή απολέπιση της επιδερμίδας, Φουσκάλες, Τελαγγειεκτασία, Απόπτωση τριχών (σε δόσεις μεγαλύτερες των 20Gy), Κυτταρίτιδα, Ίνωση του υποδόριου συνδετικού ιστού, Επιδερμόλυση, Υπέρχρωση, Μετακτινική Δερματίτιδα, Σαρκώματα.



“Μετακτινική Δερματίτιδα Grade II”⁶⁰



“Μετακτινική Δερματίτιδα Grade III”⁶¹



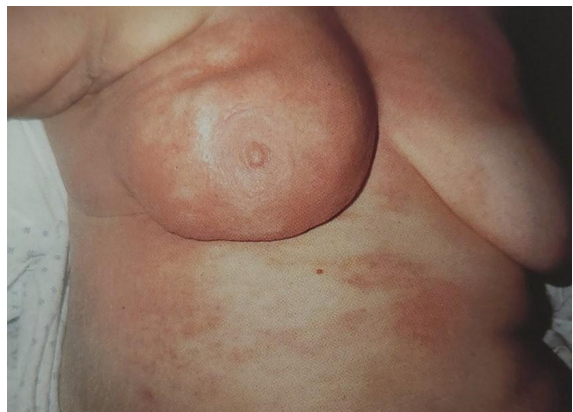
“Ερύθημα”⁶²



“Επιδερμόλυση”⁶³



“Υδαρής απολέπισης στις περιοχές εξόδου των ακτίνων του υπερκλειδίου - μασχαλιαίου πεδίου”⁶⁴



“Κυτταρίτιδα”⁶⁵

- Καρδιά: Καρδιακή βλάβη, Περικαρδίτιδα, Μυοκαρδίτιδα, Ενδοκαρδίτιδα, Στεφανιαία νόσος, Καρδιακή ανεπάρκεια. Η συνηθέστερη βλάβη είναι η σκλήρυνση του κατιόντος κλάδου της αορτής σε ΑΚΘ αριστερού μαστού.
- Πνεύμονας: Ακτινική Πνευμονίτιδα, Φλεγμονώδης πνευμονικός ιστός, Καρκίνος του πνεύμονα. Η ακτινική αντοχή του πνεύμονα εξαρτάται από τον συνολικό όγκο του πνεύμονα που ακτινοβολείται.



“Ακτινική Πνευμονίτιδα”⁶⁶

Πέρα των προαναφερομένων μπορεί να προκληθεί σύνδρομο βραχιόνιου πλέγματος, λεμφοίδημα, κάταγμα των πλευρών, ενώ σπανιότερα είναι πιθανή και η πρόκληση δεύτερου καρκίνου, το αγγειοσάρκωμα μαστού.

3.1.4 Ενδείξεις και Αντενδείξεις για την Ακτινοθεραπεία στο Μαστό

Η θεραπευτική πορεία που θα ακολουθηθεί στην περίπτωση παρουσίας καρκίνου του μαστού εξαρτάται από το μέγεθος και τη θέση του όγκου, το βαθμό διαφοροποίησης, τον ιστολογικό τύπο του όγκου, τη διήθηση του καρκίνου, το μέγεθος του μαστού, την ηλικία του ασθενούς και την παρουσία θετικών ή αρνητικών ορμονικών υποδοχέων.

Η ακτινοθεραπευτική αντιμετώπιση καρκίνου του μαστού ενδείκνυται σε:

- Ασθενείς μετά το πέρας συντηρητικών χειρουργικών επεμβάσεων στο μαστό (μαστεκτομή, τμηματεκτομή, ογκεκτομή) με διηθητικό καρκίνωμα για μείωση πιθανότητας τοπικής υποτροπής της νόσου
- Ασθενείς μετά το πέρας χειρουργικών επεμβάσεων διατήρησης του μαστού, όπου η πιθανότητα υποτροπής της νόσου εξακολουθεί να παραμένει υψηλή.
- Ασθενείς μετά από μαστεκτομή εφόσον εντοπίζεται διήθηση στο δέρμα και στους λεμφαδένες ή ο όγκος είναι σταδίου T3, T4.
- Ασθενείς με μεταστατικές εστίες από καρκίνο του μαστού (οστά, πνεύμονες, ήπαρ, εγκέφαλος) στα οποία η χειρουργική αντιμετώπιση δεν αποτελεί πια μέσο θεραπείας.

- Ασθενείς με πορογενές καρκίνωμα in situ ή αρνητικούς λεμφαδένες, οι οποίοι υποβλήθηκαν σε χειρουργική θεραπεία διατήρησης μαστού.
- Ασθενείς με τοπικά υποτροπιάζοντα νόσο με αρνητικούς λεμφαδένες, οι οποίοι δεν είχαν υποβληθεί προγενέστερα σε ακτινοθεραπεία στην περιοχή.
- Ασθενείς με καρκίνο στο μαστό που είναι αδύνατη η χειρουργική επέμβαση.
- Ασθενείς με εντοπισμένο καρκινικό όγκο διαστάσεων πάνω από 5cm και συνοδό προχωρημένη νόσο σε παρακείμενους μασχαλιαίους λεμφαδένες, μετά από χειρουργική επέμβαση. Βεβαίως, στη συγκεκριμένη περίπτωση θεωρείται αναγκαία η εφαρμογή χημειοθεραπείας πριν την έναρξη του χειρουργείου.

Αντενδείξεις:

- Λοβιακό καρκίνωμα μαστού in situ.
- Κύηση λόγω υψηλών επιπέδων δόσεων ακτινοβολίας.
- Προηγηθείσα ακτινοθεραπεία στο μαστό.
- Νόσος κολλαγόνου.
- Ασθενής με ευμεγέθεις μαστούς.
- Διαταραχές συνδετικού ιστού (ερυθηματώδης λύκος, σκληροδερμία κ.λπ.) με σημαντική αγγειίτιδα.
- Σημαντική προϋπάρχουσα πνευμονική νόσος.
- Θετικά ή αβέβαια χειρουργικά όρια.

3.2 ΠΛΑΝΑ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΚΑΡΚΙΝΟΥ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΚΘ

Η ακτινοθεραπεία σε καρκίνο μαστού μπορεί να πραγματοποιηθεί ως αποκλειστική μέθοδο σε ανεγχείρητους όγκους αλλά και να συνδυαστεί με χειρουργικές επεμβάσεις εκ των υστέρων (μετεγχειρητικά) όσο και κατά τη διάρκεια (διεγχειρητικά).

Φυσικά, ανάλογα με το στάδιο καρκίνου του μαστού, ακολουθείται και η αντίστοιχη τεχνική θεραπείας. Συνήθως, γυναίκες με καρκίνο μαστού σταδίου I,II και III, αποδεικνύεται απαραίτητη η διενέργεια χειρουργικής επέμβασης. Ωστόσο, ανάλογα με τον όγκο (αν είναι ορμονοεξαρτώμενος), συνδυάζεται η εφαρμογή χημειοθεραπείας ή ακτινοθεραπείας.

Γυναίκες με καρκίνου σταδίου I υποβάλλονται σε χειρουργική αφαίρεση του μαστού (μαστεκτομή) ή χειρουργική επέμβαση διατήρησης του μαστού απομακρύνοντας τα καρκινικά κύτταρα εκτός φυσιολογικού ιστού και παρεμβάλλοντας ακολούθως την εξάλπωση τους. Θεωρείται δυνατή η εφαρμογή ακτινοθεραπευτικών μεθόδων μετεγχειρητικά

για την μείωση υποτροπής της νόσου. Ωστόσο η ακτινοθεραπεία σε καρκίνο σταδίου I δεν θεωρείται αναγκαία αν και εφόσον ισχύουν τα ακόλουθως:

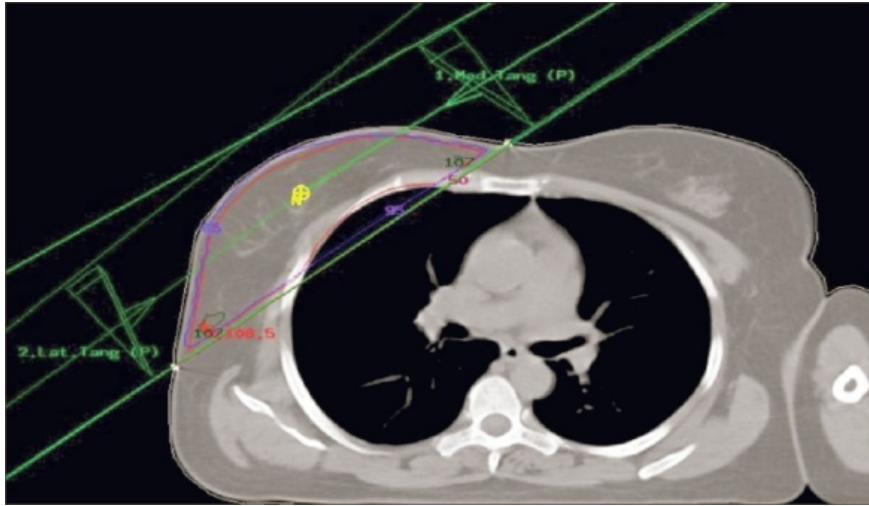
- Το μέγεθος του όγκου δεν υπερβαίνει τα 3cm και ο όγκος αφαιρέθηκε πλήρως.
- Κανένας λεμφαδένας δεν θεωρήθηκε θετικός ως προς καρκινικά κύτταρα.
- Αν ο καρκίνος είναι ορμονοεξαρτώμενος, θα ακολουθηθεί ορμονοθεραπεία.

Αντιστοίχως γυναίκες με καρκίνο μαστού σταδίου II υπόκεινται σε χειρουργική επέμβαση (μαστεκτομή ή διατήρησης του μαστού) με τη διαφορά πως η εφαρμογή της ακτινοθεραπείας καθίσταται αναπόφευκτη σε χειρουργείο διατήρησης μαστού. Από την άλλη, εφόσον έχει περατωθεί η διαδικασία της μαστεκτομής, ελέγχονται για διήθηση των λεμφαδένων από καρκινικά κύτταρα του μαστού και εφόσον η ανίχνευση διαπιστωθεί θετική, υποβάλλονται σε ακτινοθεραπεία (μετεγχειρητικά).

Ιδιαίτερη διαφορά παρουσιάζει ο καρκίνος σταδίου III, όπου απαιτείται συνήθως χημειοθεραπευτική εφαρμογή πριν την διενέργεια του χειρουργείου και εκ των υστέρων ακτινοθεραπεία για έλεγχο υποτροπής (θα αναλυθεί διεξοδικά σε επόμενο κεφάλαιο).

Μετά το πέρας της χειρουργικής επέμβασης, πραγματοποιείται εφόσον έχει επέλθει διάστημα 6 εβδομάδων, σε ασθενείς τους οποίους η εφαρμογή χημειοθεραπευτικών μεθόδων αντενδείκνυται.

Η πιο συνήθης τεχνική ακτινοβολήσης του μαστού είναι η χρήση δύο αντίθετων πλάγιων αλλά εφαπτόμενων μεταξύ τους πεδίων ακτινοβολήσης (6 MV ή 15 MV) περιλαμβάνοντας στο πεδίο ακτινοβολήσης όλο τον μαστικό αδένα, το αντίστοιχο θωρακικό τοίχωμα στο οποίο προσφύεται ο μαστός καθώς και τμήμα του αντίστοιχου πνεύμονα. Το έσω πεδίο δίνεται υπό γωνία του Gantry 300-315° ενώ το έξω πεδίο 125-135°. Για λόγους ακτινοπροστασίας των παρακείμενων υγιών οργάνων, τα δύο προαναφερόμενα πεδία δεν πρέπει να εισχωρούν στον πνεύμονα παραπάνω από 2 cm. Επιπλέον, η αριστερή πρόσθια κατιούσα αορτή πρέπει να αποκλειστεί με κατευθυντήρα πολλαπλών φύλλων (MLC), όπως και ο πνεύμονας (OAR). Αν αυτό δεν είναι εφικτό, το πεδίο ακτινοβολήσης πρέπει να απέχει από την καρδιά μέγιστη απόσταση τουλάχιστον 1 cm. Τα πεδία αυτά είναι εφαπτόμενα μεταξύ τους, με σκοπό να αποφεύγεται η παρασκιά. Εφαρμόζεται, επίσης ανάλογα του σχεδιασμού, ένα τρίτο πεδίο ακτινοβολήσης FIF (Field in Field), ώστε το PTV να λαμβάνει σε όλα τα σημεία την ίδια δόση, μιας και το σχέδιο του πεδίου FIF εξαρτάται άμεσα από το έλλειμμα που προκύπτει από την κατανομή της δόσης. Αναγκαία, για λόγους ακτινοπροστασίας, θεωρείται η χρήση σφηνοειδών φίλτρων για την ομοιόμορφη κατανομή της δόσης κατά την ακτινοβολήση.

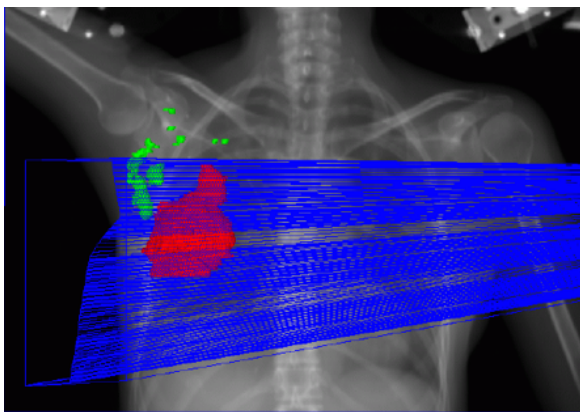


“Τεχνική ΑΚΘ μαστού με 2 αντίθετα εφαπτόμενα πεδία”⁶⁷

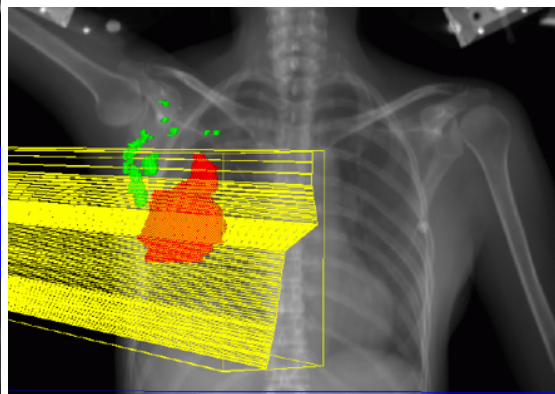
Η δόση της προαναφερθείσας τεχνικής ακτινοθεραπείας ανάλογα με τον αριθμό των συνεδριών και το χρονικό διάστημα της θεραπείας, παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΕΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΔΟΣΗ
15 των 2,67Gy η κάθε μια	3 εβδομάδες	40Gy
16 των 2,66Gy η κάθε μια	3 ½ εβδομάδες	42,5Gy
25 των 2Gy η κάθε μια	5 εβδομάδες	50Gy

Κάθε πλάνο ακτινοθεραπείας στο καρκίνο του μαστού πραγματοποιείται 5 φορές εβδομαδιαίως αφήνοντας στα υγιή κύτταρα ένα εύλογο χρονικό διάστημα να επιδιορθώσουν τυχόν ακτινοπροκλητές βλάβες μέσω των μηχανισμών επιδιόρθωσης του DNA.



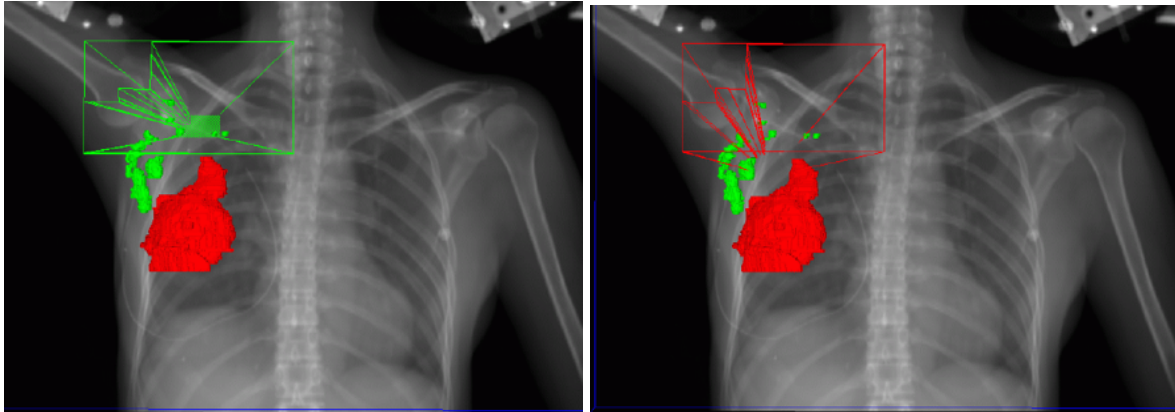
“Δέσμη έσω εφαπτόμενου πεδίου”⁶⁸



“Δέσμη έξω εφαπτόμενου πεδίου”⁶⁹

Όταν ακτινοβολούνται οι έσω μαστικοί λεμφαδένες μετατοπίζεται το έσω όριο του εφαπτόμενου πεδίου ή προστίθεται ένα κάθετο πρόσθιο πεδίο.

Σε περίπτωση που ανιχνεύονται πάνω από 4 διηθημένοι μασχαλιαίοι λεμφαδένες, απαιτείται ακτινοβολία της υπερκλείδιας χώρας. Η ακτινοβολία της υπερκλείδιας περιοχής γίνεται με κάθετο πρόσθιο πεδίο, με άνω όριο την κρικοθυροειδική αύλακα, έσω όριο τον στερνοκλειδομαστοειδή μυ, το έξω όριο περιλαμβάνει τον υπερκλείδιο βοθρο στα $\frac{2}{3}$ της κλείδας και το κάτω όριο είναι το άνω όριο των μαστικών πεδίων. Η συνολική δόση είναι 45 Gy σε 2-3 cm βάθος.



“Δέσμη πεδίου ακτινοβολίας λεμφαδένων”⁷⁰

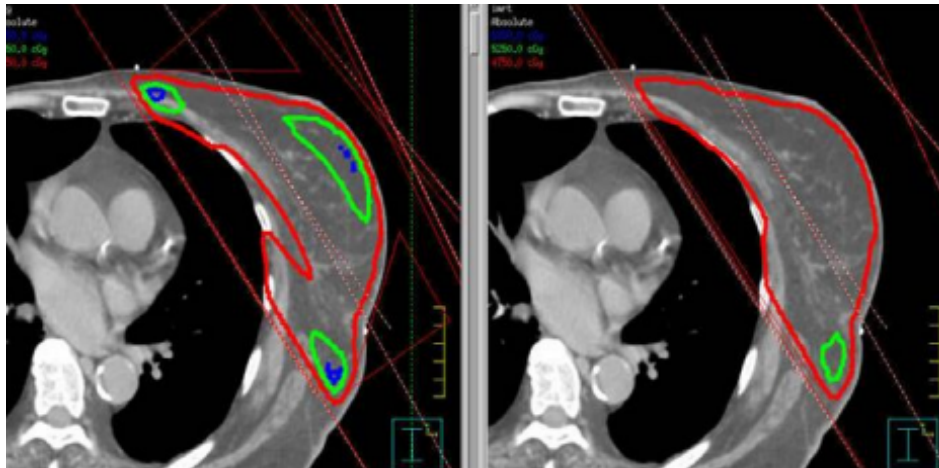
“Δέσμη πεδίου ακτινοβολίας κοίτης του όγκου”⁷¹

Για την επίτευξη βέλτιστου θεραπευτικού αποτελέσματος στον καρκίνο του μαστού, έχουν επινοηθεί νέες και αποτελεσματικές τεχνικές ακτινοθεραπείας:

- Σύμμορφη τρισδιάστατη ακτινοθεραπεία (3D conformal radiotherapy- CRT),
- Ακτινοθεραπεία με χρήση πεδίων ακτινοβολίας διαμορφωμένης έντασης (Intensity-Modulated Radiation Therapy- IMRT / Volumetric Modulated Arc Therapy),
- Διεγχειρητική ακτινοθεραπεία (Intraoperative Radiation Therapy- IORT),
- Μερικά επιταχυνόμενη ακτινοβολία του μαστού (Accelerated Partial Breast Irradiation- APBI),
- Τεχνική με έλεγχο αναπνοής “Breath Hold” (ABC, DIBH),
- Tomotherapy,
- Βραχυθεραπεία,
- Ακτινοθεραπεία σε πρηγή θέση,
- Ακτινοθεραπεία με εκπομπή πρωτονίων

Οι τεχνικές αυτές έχουν σημειώσει σημαντικό βήμα στον τρόπο θεραπείας αντιμετωπίζοντας προβλήματα κλασικών τεχνικών (υψηλή δόση σε OAR). Στη 3D-CRT, η οποία είναι και η πιο συχνή τεχνική, χορηγείται η μέγιστη δόση στον όγκο-στόχο, περιορίζοντας τη δόση στους παρακείμενους ιστούς με πολλαπλά πεδία ακτινοβολίας. Στη IMRT-VMAT, η χορήγηση

δόσης γίνεται περιστροφικά στον ασθενή από πολλαπλές κατευθύνσεις, συνδυάζοντας ποικίλα πεδία ακτινοβολίας, δημιουργώντας καλύτερη κατανομή δόσης στον όγκο-στόχο. Η 3D-CRT μπορεί να συνδυαστεί με την IMRT ή VMAT δίνοντας ένα υβριδικό αποτέλεσμα, εξισορροπώντας τα οφέλη των δύο τεχνικών. Στην IORT, η ακτινοθεραπεία γίνεται αμέσως μόλις αφαιρεθεί ο όγκος, στην κοίτη του. Η APBI γίνεται είτε με βραχυθεραπεία στην κοίτη του όγκου, είτε με εξωτερική ακτινοβολία σε τμήμα του μαστού. Τέλος, η DIBH γίνεται με έλεγχο της αναπνοής.



“Σχεδιασμός ακτινοθεραπείας μαστού με τεχνική 3D-CRT ή IMRT”⁷²

Πέρα από τις διάφορες τεχνικές ακτινοθεραπείας εφαρμόζονται και ποικίλα σχήματα κλασματοποίησης της συνολικής δόσης, όπως η κλασική, ή η επιταχυνόμενη υποκλασματοποιημένη ακτινοθεραπεία. Και οι δύο τρόποι είναι αποδεδειγμένα το ίδιο αποτελεσματικοί.

3.3 ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΕ ΑΝΕΓΧΕΙΡΗΤΟ ΟΓΚΟ

Ο ανεγχείρητος καρκίνος είναι προχωρημένος όγκος στα όρια χειρουργήσιμου - ανεγχείρητου. Σε ανεγχείρητο καρκίνο του μαστού επιλέγεται μέθοδος ριζικής ακτινοθεραπείας. Η ριζική ακτινοθεραπεία πολλές φορές μικραίνει τον όγκο καθιστώντας τον χειρουργικά αφαιρέσιμο. Αν η ακτινοθεραπεία συνδυαστεί με χημειοθεραπεία είναι εφικτή η αποφυγή μυελοκαταστολής. Η προτεινόμενη δόση είναι 60-66 Gy με 2 Gy / fraction ή 45 Gy με 3 Gy / fraction. Προκειμένου να οριστεί ένας καρκίνος ανεγχείρητος (αντένδειξη για χειρουργείο) θα πρέπει να ισχύουν τα ακόλουθα κριτήρια:

- Καθήλωση της πρωτοπαθούς εστίας στο θωρακικό τοίχωμα
- Διήθηση των υπερκλειδίων ή μασχαλαίων λεμφογαγγλίων
- Οίδημα του βραχίονα
- Φλεγμονώδης καρκίνος
- Απομακρυσμένες μεταστάσεις

3.4 ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΜΑΣΤΕΚΤΟΜΗ

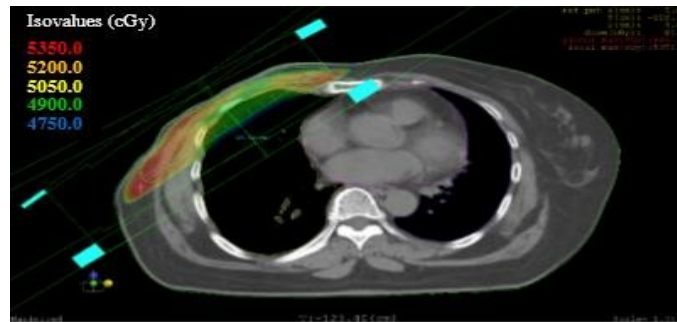
Η ακτινοθεραπεία στον καρκίνο του μαστού, μετά από μαστεκτομή, μειώνει την πιθανότητα τοπικής υποτροπής στο θωρακικό τοίχωμα και στους λεμφαδένες. Η μαστεκτομή πλέον γίνεται επί μεγάλων πρωτοπαθών όγκων. Ο γενικός στόχος είναι η διατήρηση του μαστού. Ο ογκολόγος-ακτινοθεραπευτής θα αποφασίσει αν επιβάλλεται ακτινοθεραπεία μετά από μαστεκτομή, λαμβάνοντας υπόψη τα ακόλουθα:

- Θετικοί μασχαλιαίοι λεμφαδένες.
- Καρκινικός όγκος στο μαστό με μέγεθος μεγαλύτερο από περίπου 5cm, παρουσιάζει γενικά υψηλότερο κίνδυνο υποτροπής σε σύγκριση με μικρότερους όγκους.
- Τα όρια του μαστικού αδένα εξετάζονται για παρουσία καρκινικών κυττάρων με ιστολογική εξέταση. Αν χρειαστεί ακολουθεί συμπληρωματική χειρουργική αφαίρεση για να είναι ασφαλή τα όρια του παρασκευάσματος. Τα πολύ στενά όρια ή τα όρια που είναι θετικά για καρκινικά κύτταρα αποτελούν παράγοντα κινδύνου για υποτροπή.

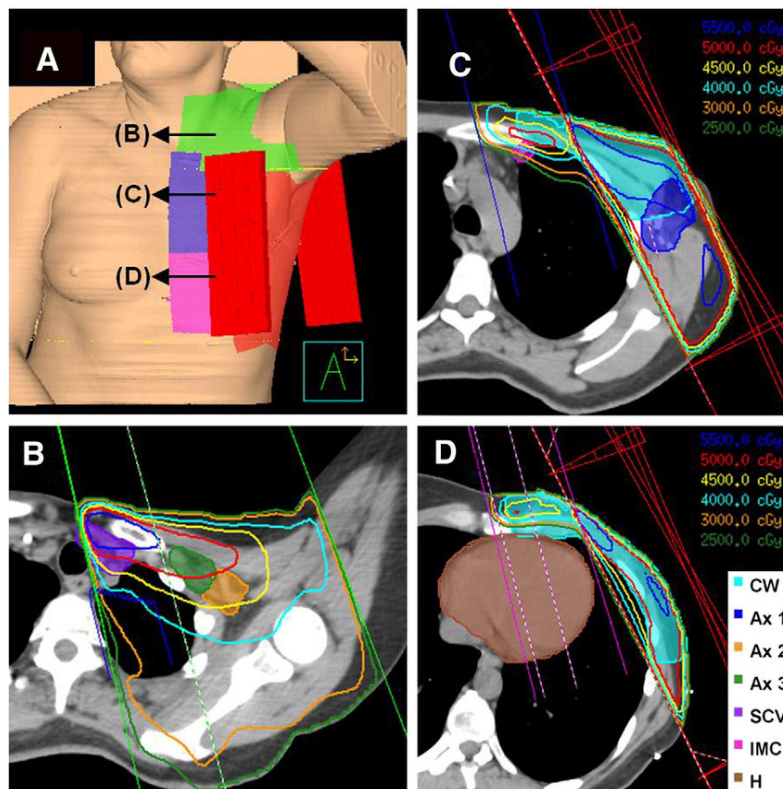
Η ακτινοθεραπευτική αντιμετώπιση καρκίνου του μαστού μετά από μαστεκτομή ενδείκνυται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Διήθηση τεσσάρων ή περισσότερων μασχαλιαίων λεμφαδένων
- Σε όγκους T3 και T4
- Σε όγκους με ανεπαρκή ή διηθημένα χειρουργικά όρια
- Σε όγκους με κακή διαφοροποίηση (grade III)
- Σε περιπτώσεις λεμφαγγειακής διασποράς
- Σε όγκους με μεγάλη εξωκαψική επέκταση

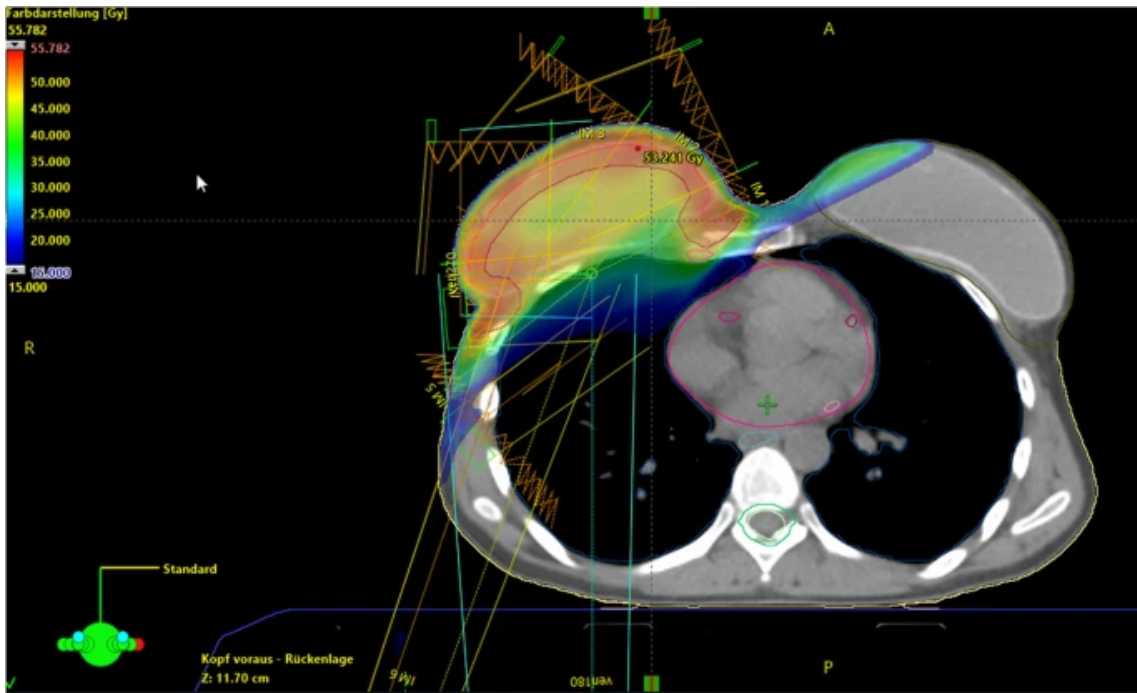
Συνηθέστερα, το πεδίο ακτινοβολίας με εφαρμογή δύο αντίθετων εφαπτόμενων πεδίων περιλαμβάνει το θωρακικό τοίχωμα και τους μασχαλιαίους λεμφαδένες. Η δόση που χορηγείται συνολικά στο θωρακικό τοίχωμα είναι 50 Gy και χορηγείται κλασματοποιημένη σε δόσεις 2 Gy με χρήση φωτονίων και 6 MV. Όταν είναι απαραίτητη η χορήγηση επιπλέον δόσης, χορηγείται ακτινοβολία εκπομπής ηλεκτρονίων σε περιοχή πέριξ της τομής με δόση 60 Gy, ενώ η δόση είναι μεγαλύτερη κατά 4-6 Gy (64-66 Gy), όταν τα χειρουργικά όρια είναι θετικά.



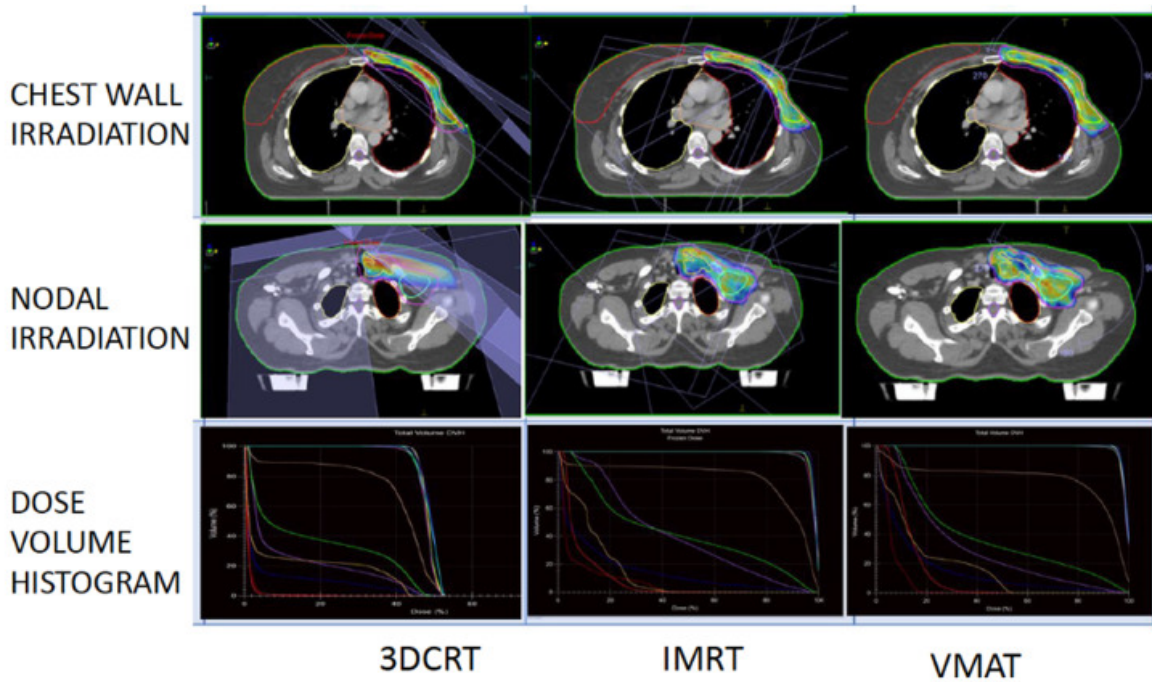
“Σχεδιασμός θεραπείας ακτινοθεραπείας για ασθενείς με καρκίνο του μαστού με εραπτομενικά πεδία μετά από χειρουργική επέμβαση τροποποιημένης ριζικής μαστεκτομής.”⁷³



“Τυπική διάταξη δέσμης θεραπείας για ακτινοθεραπεία μετά τη μαστεκτομή για ασθενή με καρκίνο του αριστερού μαστού. Φαίνονται τα έσω και τα πλάγια εραπτομενικά πεδία ακτινοβολήσης και το λοξό υπερκλείδιο πεδίο ακτινοβολήσης. Οι διαιρούμενες δέσμες ηλεκτρονίων χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των εσω μαστικών λεμφαδένων και του μεσαίου θωρακικού τοιχώματος.”⁷⁴



“Ασθενής μετά τη μαστεκτομή με άμεση ανακατασκευή περιλαμβανομένων των υπερ-/υποκλείδιων και εσωτερικών μαστικών λεμφαδένων με χρήση IMRT με βάση το εμφύτευμα που υποβάλλεται σε δεξιόπλευρη ακτινοθεραπεία μαστού και λεμφαδενική ακτινοθεραπεία.”⁷⁵



“Δημιουργία σχεδίων και σύγκριση πλάνων θεραπείας”⁷⁶

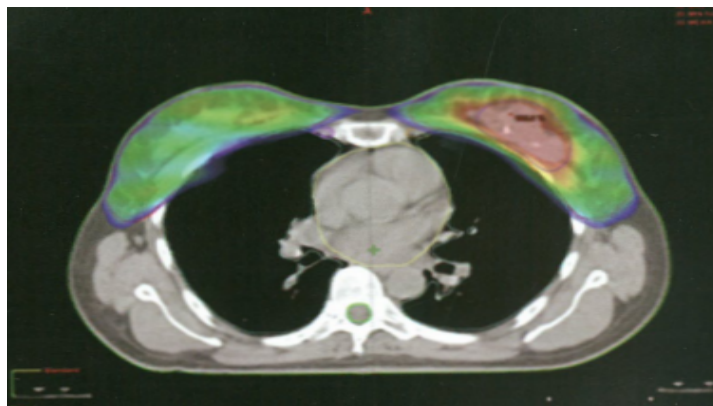
3.5 ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΑΜΦΟΤΕΡΟΠΛΕΥΡΗ ΜΑΣΤΕΚΤΟΜΗ

Ο αμφοτερόπλευρος καρκίνος του μαστού (Bilateral Breast Cancer) έχει κατηγοριοποιηθεί σε σύγχρονος (Synchronous BBC) και μετάχρονος (Metachronous BBC). Στην πρώτη

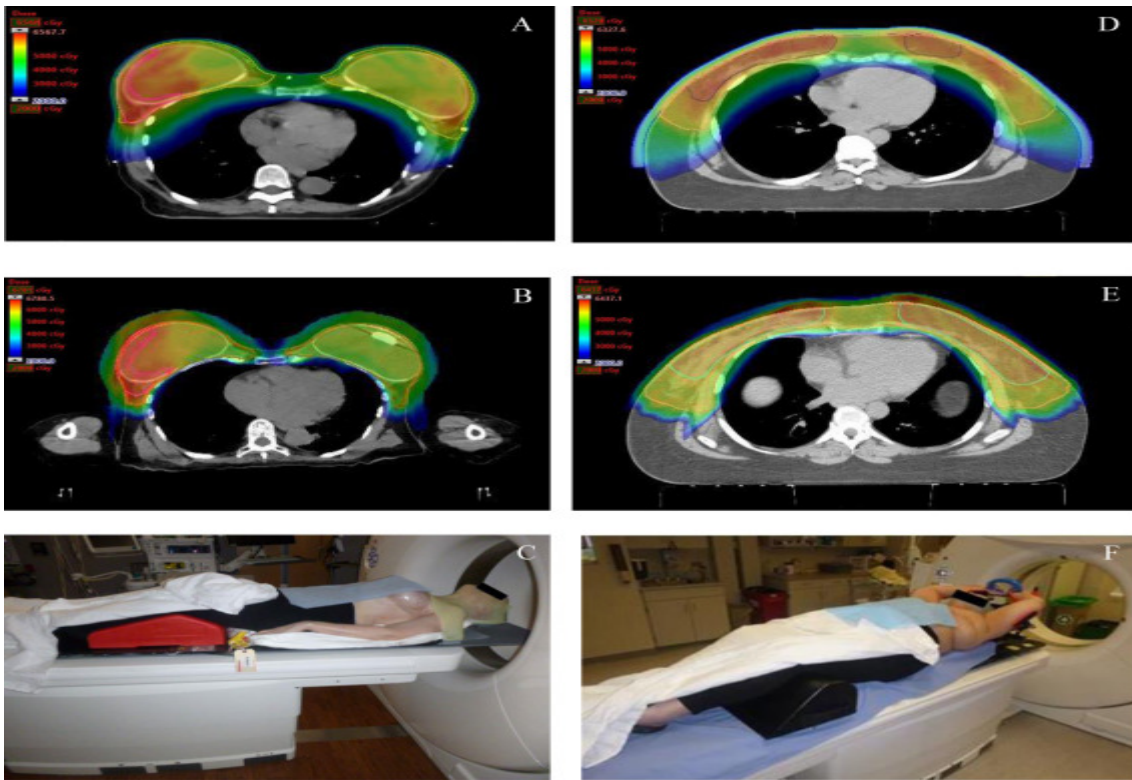
κατηγορία ανήκει ο καρκίνος που πρωτοεκδηλώνεται και στους δύο μαστούς ταυτόχρονα ή εντός 3 μηνών, σε αντίθεση με τον μετάχρονο καρκίνο που ανευρίσκεται και στους δύο μαστούς σε διάστημα μεγαλύτερο των 3 μηνών, ο οποίος είναι και ο πιο συχνός.

Γυναίκες με ήδη καρκίνο στο μαστό έχουν αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης είτε SBBC είτε MBBC. Η εμφάνιση του σύγχρονου καρκίνου του μαστού κυμαίνεται μεταξύ 0,3%-12% ενώ μεταβάλλεται εκθετικά με την ηλικία (1,4% σε γυναίκες κάτω των 40 ετών και 4,1% άνω των 80 ετών). Επιπλέον, εμφανίζεται συχνότερα σε ασθενείς με μεγάλους όγκους, λιγότερο επιθετικούς, που δεν έχουν καρκίνο στα λεμφικά αγγεία και σε όγκους που δεν προέρχονται από τον γαλακτοφόρο πόρο. Συνηθέστερα, οι καρκινικοί όγκοι του SBBC καθίστανται πρωτοπαθείς εφόσον χαρακτηρίζονται από διαφορετικό ιστολογικό τύπο. Ο πιο συχνός τύπος αμφοτερόπλευρου καρκίνου του μαστού είναι το πορογενές διηθητικό καρκίνωμα.

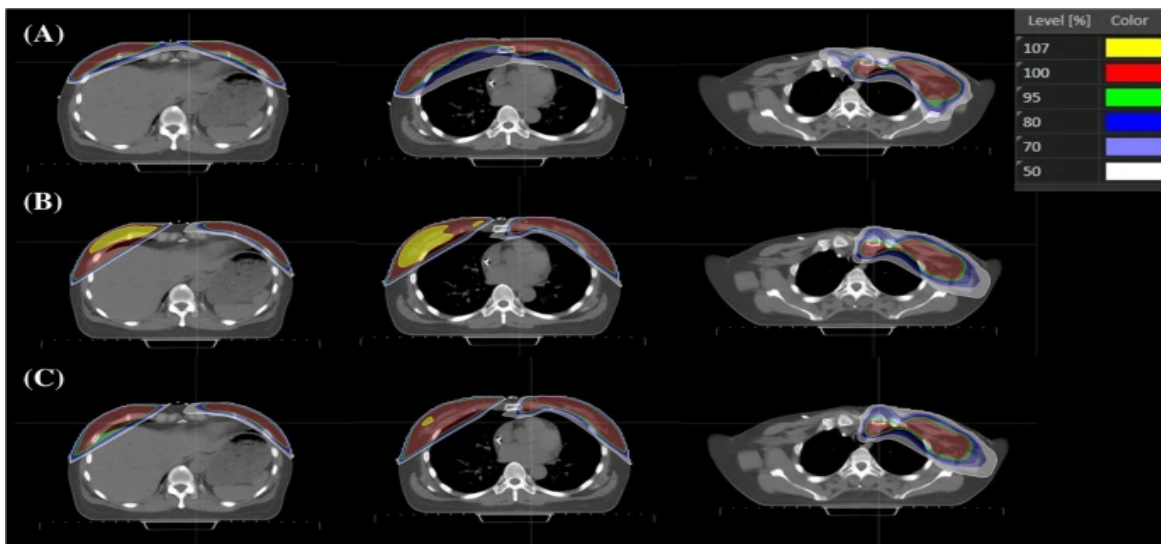
Ο σχεδιασμός θεραπείας ασθενών με SBBC είναι απαιτητικός. Όμως με τις σύγχρονες ακτινοθεραπευτικές τεχνικές, αποφεύγονται οι “ψυχρές” ή οι “θερμές” περιοχές, λόγω κενών ή αλληλεπικάλυψης των γειτονικών πεδίων. Η συνήθης μέθοδος είναι η εφαρμογή διπλής εφαπτόμενης δέσμης και στις δύο πλευρές ολόκληρου του μαστού χρησιμοποιώντας την τεχνική FiF(Field in Field). Βέβαια, υπάρχουν αμφιβολίες για την επικάλυψη ή το διαχωρισμό των πεδίων στο σημείο που διασταυρώνονται τα πεδία, για αυτό προτείνεται η τεχνική VMAT, όπου εμφανίζει επαρκή κάλυψη και ομοιόμορφη δόση, ενώ ταυτόχρονα μειώνει την αβεβαιότητα του set-up στον ασθενή. Το αρνητικό στοιχείο της τεχνικής VMAT είναι ότι αυξάνει τη μέση δόση στην καρδιά και τον πνεύμονα.



“Άμφω ακτινοβολία μαστών IMRT με ταυτόχρονη χορήγηση boost στον αριστερό μαστό”⁷⁷



“Άξονικές τομές στο επίπεδο της καρδιάς συγκρίνοντας ογκομετρικά διαμορφούμενο φωτόνιο θεραπείας τόξου (A και D) και σχέδια θεραπείας πρωτονίων διαμορφούμενης έντασης με δέσμη μολυβίου (B και E) για δύο ασθενείς. Και οι δύο ασθενείς προσομοιώθηκαν σε βαθιά αναπνοή εισπνοής για σχεδιασμό φωτονίων και ελεύθερη αναπνοή για σχεδιασμό πρωτονίων. Ο ένας ασθενής είναι τοποθετημένος με τα χέρια κάτω και ο άλλος με τα χέρια πάνω από το κεφάλι. Ο κλινικός όγκος στόχος και για τους δύο ασθενείς περιελάμβανε το αμφοτερόπλευρο θωρακικό τοίχωμα και τους επιχώριους λεμφαδένες.”⁷⁸

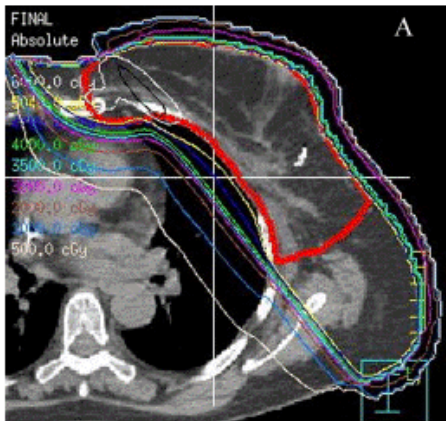


“Κατανομή ισοδοσιακών γραμμών σε μεμονωμένους ασθενείς που έλαβαν θεραπεία με διάφορα σχέδια ακτινοθεραπείας. VMAT (A), primary Hybrid (B), τροποποιημένα Hybrid (C). Με κίτρινο αναπαριστώνται οι περιοχές με υψηλή δόση.”⁷⁹

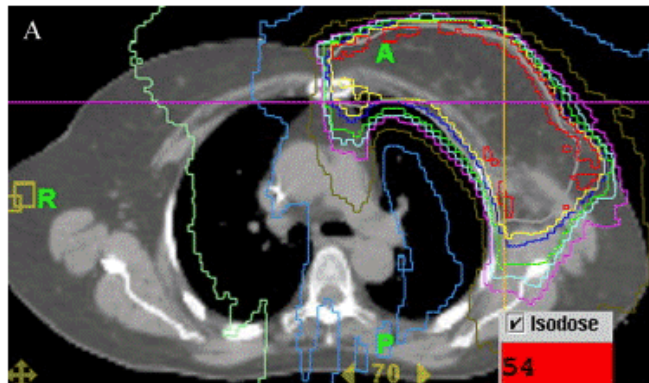
Μια τεχνική ακτινοθεραπείας που δείχνει να έχει πλεονεκτήματα για αντιμετώπιση αμφοτερόπλευρου καρκίνου στο μαστό αποτελεί το TomoTherapy. Το TomoTherapy είναι ένας τύπος ακτινοθεραπείας με ρυθμιζόμενη ένταση (IMRT). Πριν από την ακτινοβοληση λαμβάνεται μία τρισδιάστατη εικόνα του όγκου, παρέχοντας ακριβείς εικόνες του μεγέθους και της θέσης του σε πραγματικό χρόνο. Η πηγή ακτινοβολίας περιστρέφεται γύρω από τον ασθενή σε σπειροειδές μοτίβο. Το σύστημα παρέχει ευελιξία στην τροποποίηση της θεραπείας καθώς οι όγκοι αλλάζουν κατά τη διάρκεια της θεραπείας.



“Μηχάνημα Helical Tomotherapy”⁸⁰

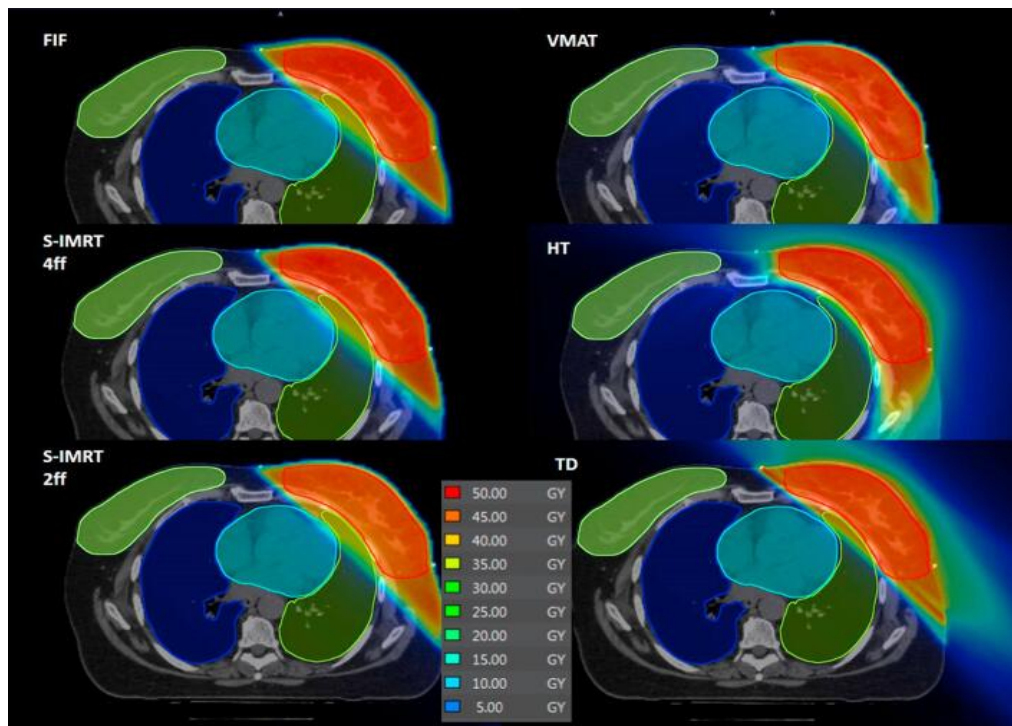


conventional



Tomotherapy

“Η κατανομή δόσης στην τομοθεραπεία είναι πιο ομοιογενής από την τρισδιάστατη τεχνική ΑΚΘ”⁸¹



“Υπεροχή της τεχνικής με έλεγχο της αναπνοής, αφού η κατανομή της δόσης είναι εξαιρετική στον αριστερό μαστό χωρίς να επηρεάζεται η καρδιά και κυρίως η περιοχή που περνά ο κατιών κλάδος της αορτής. (HT)”⁸²

3.6 ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΟΓΚΕΚΤΟΜΗ

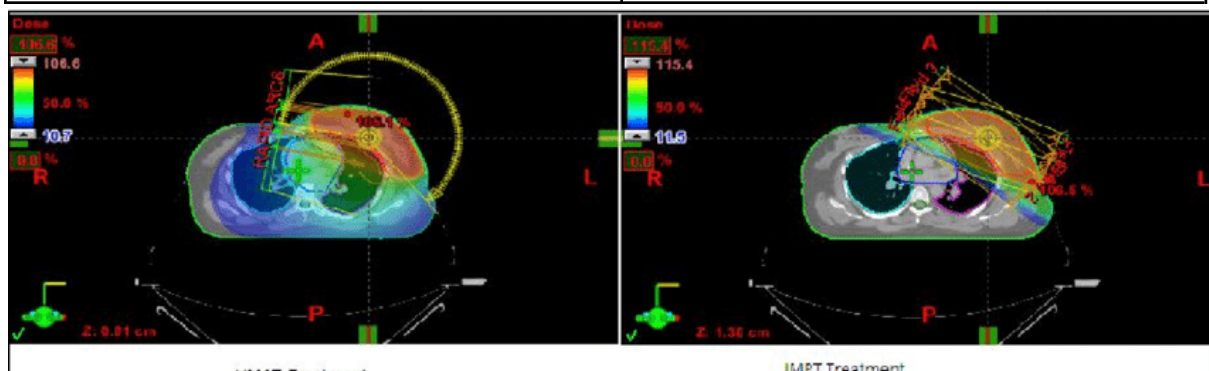
Μετά την ογκεκτομή, οι επιλογές θεραπείας είναι:

- Ολική ακτινοβολήση του μαστού (συνήθως εξωτερική)
- Μερική ακτινοβολήση του μαστού (Εξωτερική ή εσωτερική περίξ της χειρουργηθείσας περιοχής). Συνιστάται για καρκίνους σε πρώιμο στάδιο.

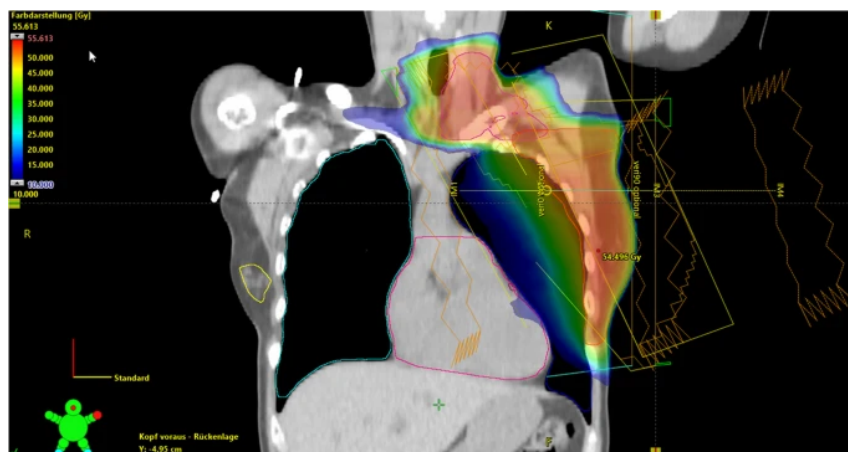
Η ογκεκτομή καθώς και η τμηματεκτομή σε έμπειρα χέρια χειρουργών δεν δημιουργούν παραμορφώσεις. Όμως η περιορισμένη αυτή τεχνική χειρουργείου, απαιτεί συνδυασμό επικουρικής ακτινοθεραπείας.

Η δόση της θεραπείας σε διηθητικό ή μη διηθητικό καρκίνο του μαστού συνήθως είναι 50 Gy σε 25 συνεδρίες σε ολόκληρο τον εναπομείναντα μαστό και επιπρόσθετη δόση Boost στην περιοχή της κοίτης του όγκου 6-12 Gy ανάλογα με το μέγεθος της βλάβης και τους επιβαρυντικούς παράγοντες. Εφαρμόζονται και άλλα πρωτόκολλα, όπως αυτό που χορηγείται δόση σε 15 συνεδρίες με 267 cGy/συνεδρία και boost δόση σε 3 συνεδρίες με 267-300cGy/συνεδρία. Έτσι επιτυγχάνεται ίδιο θεραπευτικό αποτέλεσμα σε λιγότερο συνολικό χρόνο. Τα πρωτόκολλα όμως αυτά μπορούν να εφαρμοστούν σε ασθενείς με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΟΓΚΕΚΤΟΜΗΣ	ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΟΓΚΕΚΤΟΜΗΣ
Ενδοπορικά, Διηθητικά καρκινώματα και Λοβιακά νεοπλάσματα.	Φλεγμονώδης καρκίνος
Υγιή χειρουργικά όρια με βάση το μέγεθος του πάσχοντα μαστού	Μεγάλο μέγεθος νόσου σε σχέση με το του μαστού
Δυνατή η ακτινοθεραπεία	Μη δυνατή ακτινοθεραπεία
	Πολυεστιακή/Πολυκεντρική νόσος
	Γονδιακή μετάλλαξη
	Πολύ μικρό μικρό μέγεθος μαστού
	Προηγηθέντες ογκολογικοί χειρισμοί

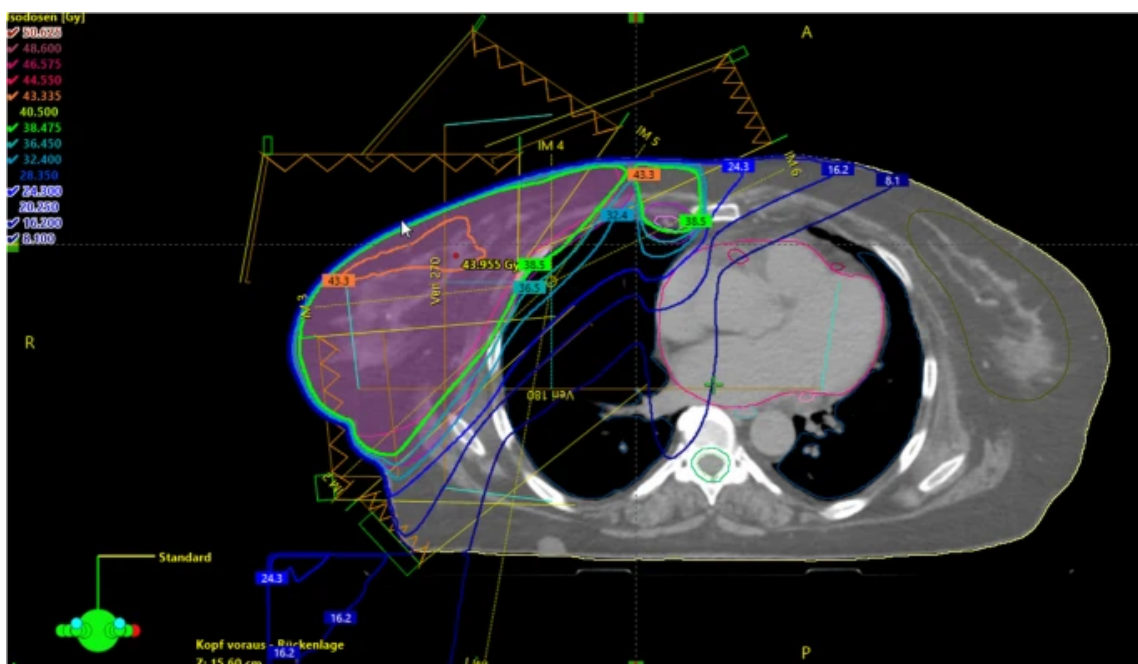


“Σχεδιασμός ΑΚΘ μαστού VMAT και IMRT”⁸³



“Σύγχρονο σχέδιο θεραπείας μιας γυναίκας ασθενούς που υποβάλλεται σε αριστερόστροφη ακτινοθεραπεία

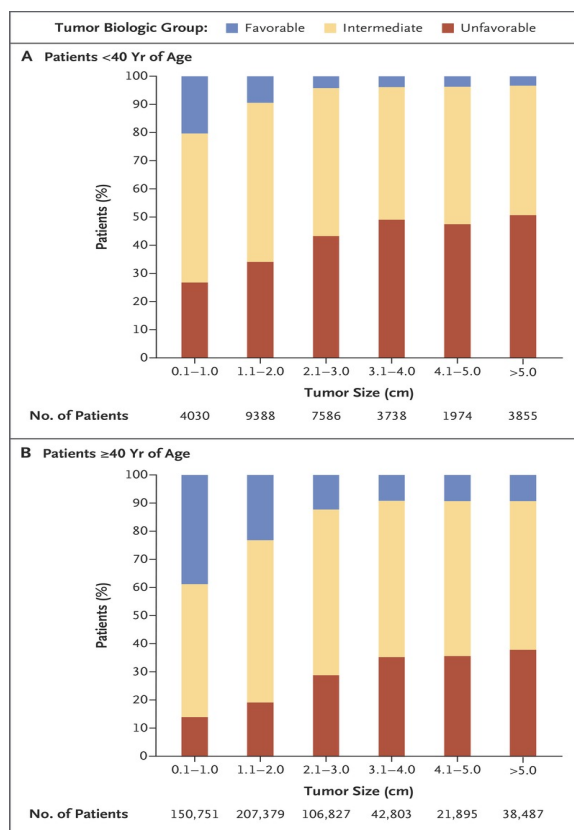
μαστού και λεμφαδενική ακτινοθεραπεία με χρήση τεχνικής 4 πεδίων.⁷⁸⁴



“Τυναίκα ασθενής που υποβάλλεται σε δεξιόπλευρη ακτινοθεραπεία μαστού και λεμφαδενική ακτινοθεραπεία συμπεριλαμβανομένων των υπερ-/υποκλείδιων και εσωτερικών μαστικών λεμφαδένων μετά από χειρουργική επέμβαση διατήρησης του μαστού με χρήση συρόμενου παραθύρου IMRT 5 πεδίων”⁸⁵

3.7 ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΕ ΜΙΚΡΟΥΣ ΟΓΚΟΥΣ

Η ταχύτητα με την οποία εξελίσσεται ένας καρκίνος εξαρτάται από τον ρυθμό ανάπτυξης των καρκινικών κυττάρων. Είναι δύσκολο να εκτιμηθεί η ανάπτυξη του καρκίνου, γιατί δεν πολλαπλασιάζονται και δεν διαιρούνται όλα τα καρκινικά κύτταρα με την ίδια ταχύτητα. Σε σύγκριση με πολλούς τύπους καρκίνου, ο καρκίνος του μαστού έχει χαμηλό κλάσμα ανάπτυξης. Φαίνεται ότι το μέγεθος του όγκου δεν εξαρτάται μόνο από το πότε ανιχνεύτηκε ο καρκίνος, αλλά και από τα βιολογικά χαρακτηριστικά του όγκου.

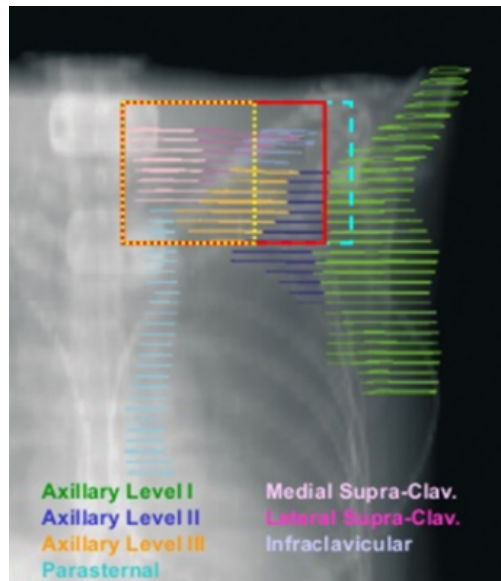


“Βιολογικά χαρακτηριστικά ανάλογα με το μέγεθος του όγκου”⁸⁶

Τα μικρά ογκίδια στο μαστό συνήθως αφαιρούνται χειρουργικά. Όταν ο όγκος δεν είναι ψηλαφητός χρησιμοποιείται η μέθοδος του επεμβατικού υπερήχου, όπου ένα ειδικό σύρμα οδηγείται μέσα στο ογκίδιο, ώστε να αφαιρεθεί από τον χειρουργό και έπειτα εξετάζεται ιστολογικά.

3.8 ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΤΟΥΣ ΛΕΜΦΑΔΕΝΕΣ

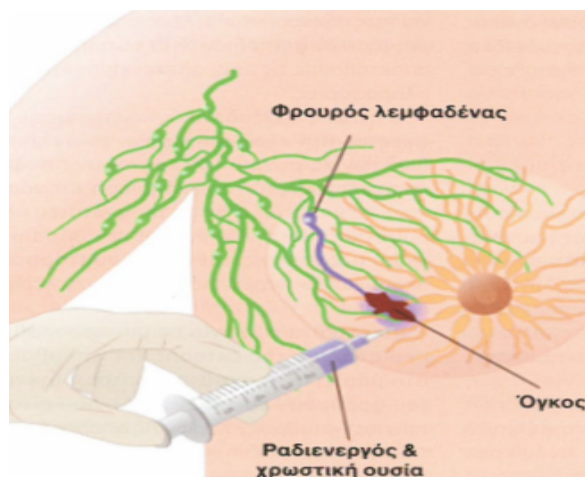
Ο λεμφαδένας φρουρός είναι ο πρώτος που παροχετεύεται λεμφικά και ως εκ τούτου κινδυνεύει περισσότερο για μετάσταση. Ο εντοπισμός του φρουρού λεμφαδένα γίνεται είτε με χρήση χρωστικής ουσίας είτε με ανίχνευση της ακτινοβολίας από ραδιοφάρμακο. Εγχύεται Tc-99 μικρής ποσότητας γύρω από τη θηλή με τη χρήση λεπτής βελόνας ινσουλίνης. Μετά το πέρας λίγων λεπτών, το ραδιοϊσότοπο διηθεί και προσλαμβάνεται από τον λεμφαδένα φρουρό, μέσω των λεμφαγγείων του δέρματος στην περιοχή. Η διαδικασία διήθησης γίνεται με τη χρήση γ κάμερας στο τμήμα πυρηνικής ιατρικής (λεμφαγγειογραφία). Η πιθανότητα για μετάσταση σε άλλο λεμφαδένα είναι ελάχιστη.



“Επίπεδα λεμφαδένων μαστού.”⁸⁷

Οι δόσεις βάση πρωτοκόλλου σε ορισμένες περιπτώσεις είναι οι εξής:

- 40 Gy σε 15 συνεδρίες με ημερήσια δόση 2.67 Gy σε διάστημα τριών εβδομάδων
- 50 Gy σε 25 συνεδρίες με ημερήσια δόση 2 Gy σε διάστημα τριών εβδομάδων.



“Βιοψία φρουρού λεμφαδένα”⁸⁸

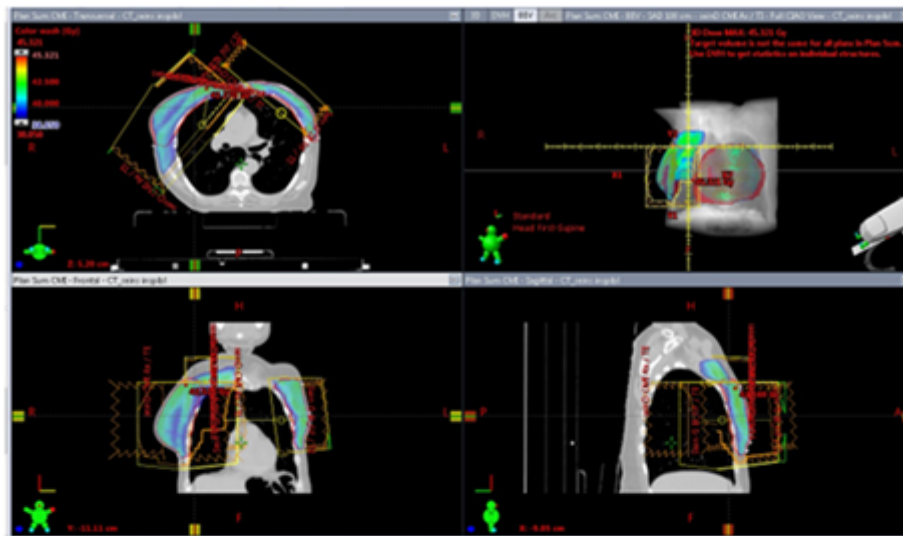
3.8.1 Ακτινοθεραπεία Μασχαλιαίων Λεμφαδένων

Η επικινδυνότητα για μετάσταση στους μασχαλιαίους λεμφαδένες σχετίζεται με τη θέση του όγκου, τον ιστολογικό του τύπο, το μέγεθος του όγκου και την παρουσία λεμφαγγειακής διήθησης στον πρωτοπαθή όγκο. Οι μασχαλιαίοι λεμφαδένες είναι η μεγαλύτερη και πιο εύκολα προσβάσιμη λεμφαδενική ομάδα κοντά στο μαστό. Με την εκτομή των επιπέδων I

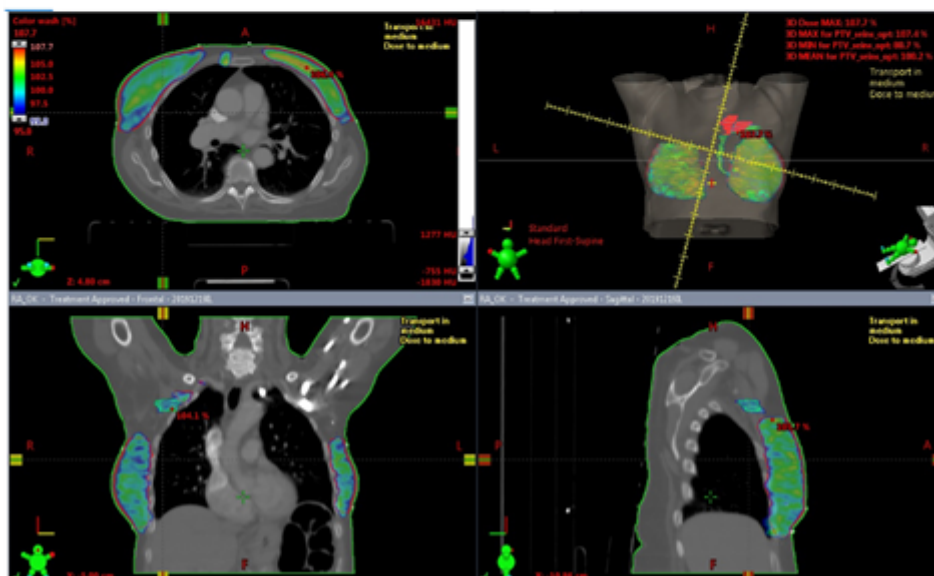
και ΙΙ συνήθως προκύπτουν περί τους 10 λεμφαδένες, αριθμός ικανοποιητικός για την ακριβή σταδιοποίηση της νόσου σε ποσοστό περίπου 97% των ασθενών.

Ενδείξεις:

- Ατελής κένωση της μασχάλης, ιδιαίτερα αν έχουν αφαιρεθεί λιγότεροι από 10 λεμφαδένες επιπέδου Ι, ΙΙ και θετικοί λεμφαδένες.
- Ασθενείς με διηθημένους μασχαλαίους λεμφαδένες, ιδιαίτερα αν υπάρχει διήθηση 4 και άνω λεμφαδένων και δεν έχει ακολουθήσει ριζικός λεμφαδενικός καθαρισμός.
- Ασθενείς με πολλαπλούς διηθημένους λεμφαδένες και περιλεμφικούς ιστούς και έχει διασπαστεί η κάψα.



(a)



(b)

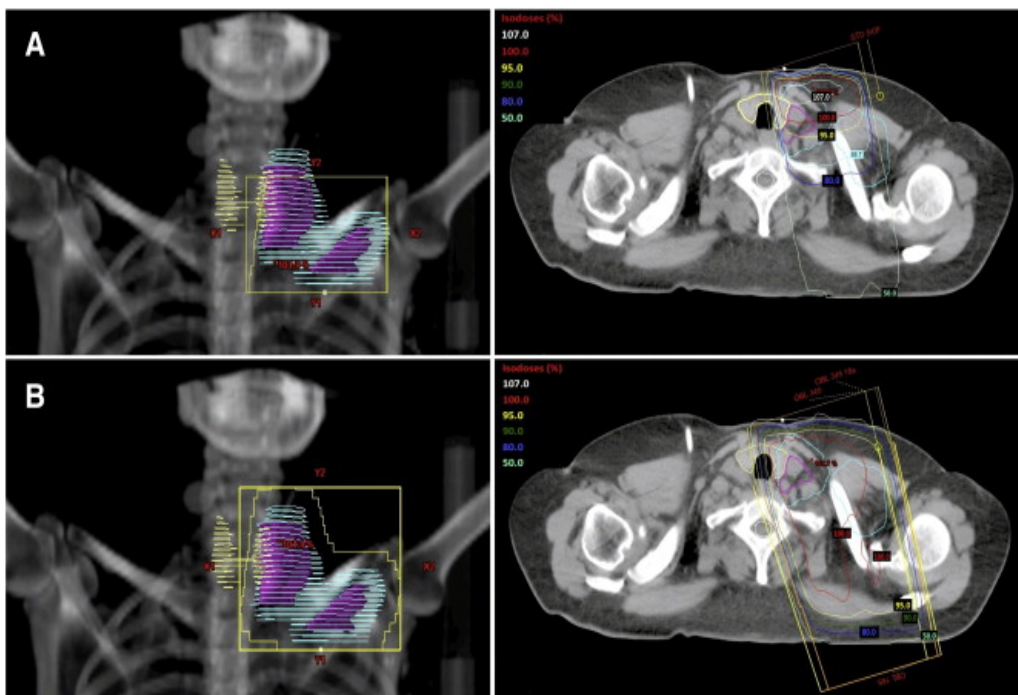
“Σύγκριση ισοδοσιακών γραμμών στον αριστερό και δεξιό μαστό σε έσω μαστικούς λεμφαδένες, υπερκλειθίους λεμφαδένες και μασχαλαίους λεμφαδένες”⁸⁹

3.8.2 Ακτινοθεραπεία Υπερκλείδιων Λεμφαδένων

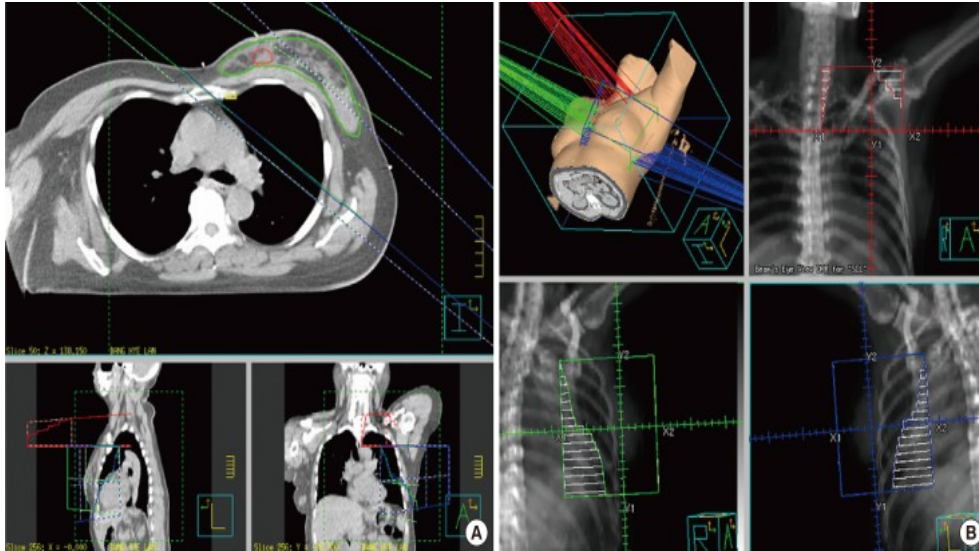
Στην περίπτωση που το επίπεδο I είναι διηθημένο, υπάρχει μεγαλύτερος από 5% κίνδυνος για υποτροπή στην υποκλείδια περιοχή. Αν συμβεί αυτό, συστήνεται ακτινοθεραπεία στα επίπεδα II-III και στην υπερκλείδια ανατομική περιοχή. Στην περίπτωση που είναι διηθημένοι περισσότεροι από τέσσερις λεμφαδένες, οι διαστάσεις ενός είναι πάνω από 2 cm ή είναι διηθημένοι οι λεμφαδένες του επιπέδου III, υπάρχει μεγαλύτερος κίνδυνος (15-20%) να προκύψει καρκίνος στην υπερκλείδια περιοχή, οπότε και η ακτινοβολήση πρέπει να γίνει σύντομα. Αν κατά το χειρουργείο έχει γίνει διατομή στην περιοχή της μασχάλης, η ακτινοθεραπεία αυξάνει τον κίνδυνο παραισθησίας. Ενώ αν υπάρχει στην περιοχή οίδημα, η ακτινοθεραπεία δεν θεωρείται χρήσιμη, φέρνοντας ως διαπίστωση ότι υπάρχει άλλη αιτία πρόκλησης του. Η συνήθης δόση που χορηγείται είναι καθημερινά για διάστημα 5 ημερών την εβδομάδα για 1,5 μήνα με ταυτόχρονη ακτινοθεραπεία στο στήθος ή στο θωρακικό τοίχωμα.

Ενδείξεις:

- Διηθημένοι μασχαλιαίοι λεμφαδένες
- Ατελής σταδιοποίηση μασχάλης



“Πλάνο θεραπείας - Ισοδοσιακές γραμμές υπερκλείδιων λεμφαδένων”⁹⁰



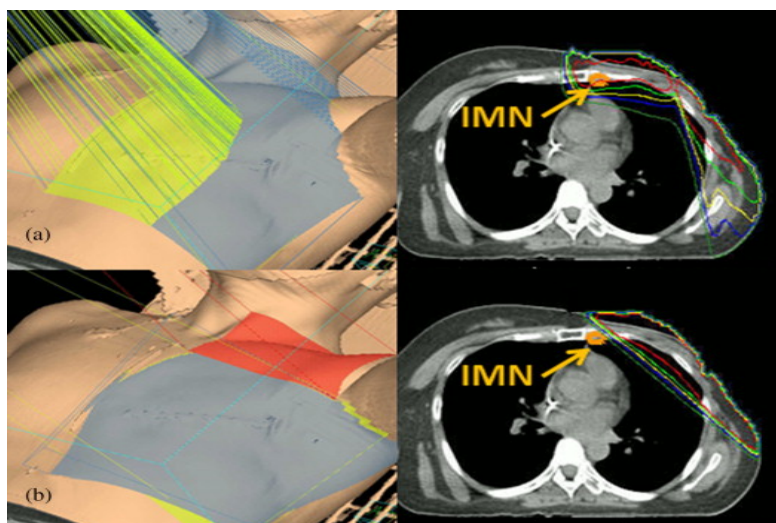
“Διάταξη πεδίου τεχνικής μερικής ευρείας εφαιπομένης για τη θεραπεία του υπερκλειδίσιου λεμφαδένα, του μαστού και του εσωτερικού μαστικού λεμφαδένα και σχεδιασμός αξονικών τομογραφιών.”⁹¹

3.8.3 Ακτινοθεραπεία Έσω Μαστικών Λεμφαδένων

Οι υποτροπές σε αυτήν την περιοχή δεν είναι τόσο συχνές, οπότε και τα οφέλη της ακτινοθεραπείας στους έσω μαστικούς λεμφαδένες είναι αμφιλεγόμενα. Σύμφωνα με το σύστημα TNM, η ύπαρξη διηθημένων έσω μαστικών λεμφαδένων θεωρείται χαρακτηριστικό μεταστατικής νόσου (M1) και η θεραπεία βασίζεται στην συμπληρωματική χημειοθεραπεία. Το αρνητικό της ακτινοβολήσης των έσω μαστικών λεμφαδένων αυξάνει το κίνδυνο πνευμονίτιδας σε ποσοστό 10% και καρδιοπάθειας, λόγω της θέσης αυτών.

Ένδειξη:

- Ασθενείς με πρωτοπαθή όγκο στα έσω τεταρτημόρια με μέγεθος μεγαλύτερο από 3 cm στη μέγιστη διάμετρο και/ή επί πολλαπλών διηθημένων μασχαλιαίων λεμφαδένων.

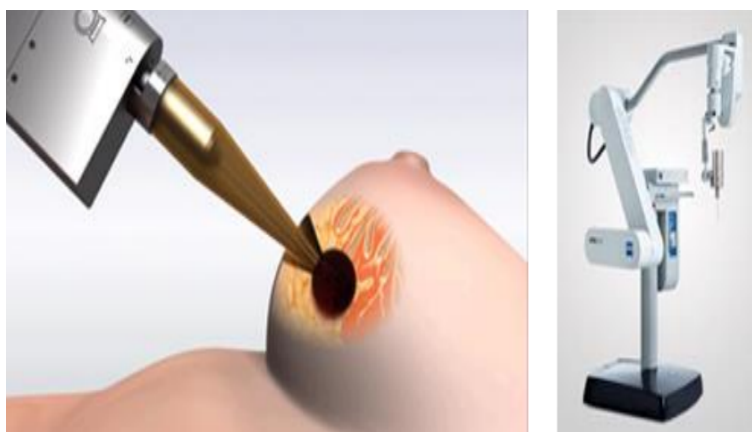


“Ακτινοθεραπευτικό πλάνο έσω μαστικών λεμφαδένων.”⁹²

3.9 ΔΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ (Intraoperative RT- IORT)

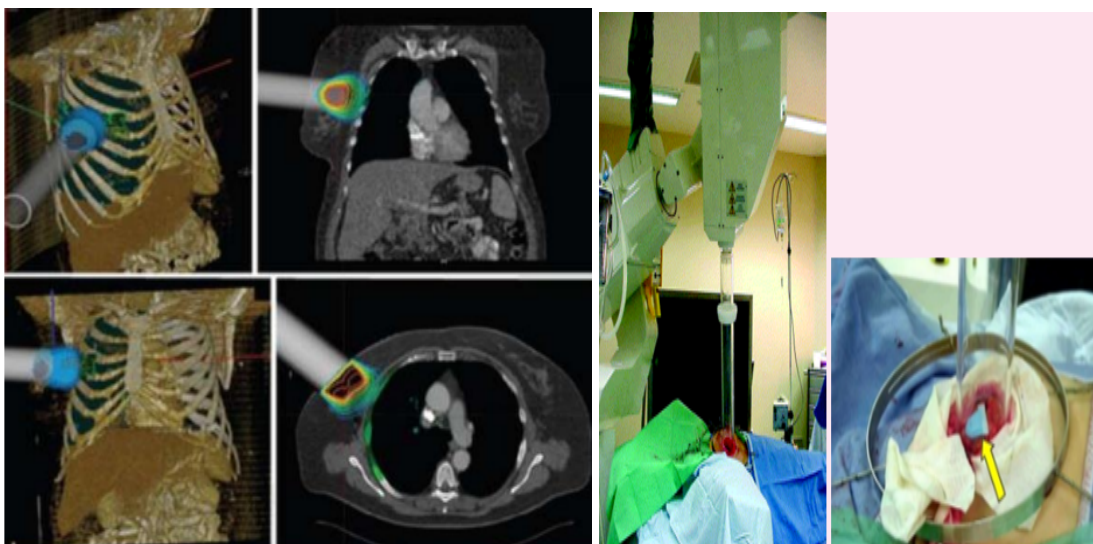
Η διεγχειρητική ακτινοθεραπεία χαρακτηρίζεται ως η ακτινοθεραπεία που πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια του χειρουργείου μέσω ενός κινητού γραμμικού επιταχυντή. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν ηλεκτρόνια ή χαμηλής ενέργειας φωτόνια συμβάλλοντας στην προστασία των παρακείμενων υγιών οργάνων (OAR). Το κύριο πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι παρουσιάζει το ίδιο ποσοστό επιβίωσης και τοπικό έλεγχο της νόσου, όπως η κλασική ακτινοθεραπεία και αποφεύγεται η καθημερινή ακτινοβόληση. Το κυριότερο μειονέκτημά της, από την άλλη, είναι ότι κατά τη διάρκεια της επέμβασης δεν έχουν εξεταστεί τα χειρουργικά μικροσκοπικά όρια, η κατάσταση των λεμφαδένων, καθώς και τα βιολογικά χαρακτηριστικά του καρκίνου.

Όταν η χορήγηση είναι στοχευμένη σε χαμηλής ενέργειας διεγχειρητική ακτινοθεραπεία, η σφαιρική διαμόρφωση του ακτινοθεραπευτικού μηχανήματος στην άκρη του έχει διάφορα μεγέθη.



“Συσκευή για διεγχειρητική ΑΚΘ”⁹³

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΔΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ	
Όγκος μεγέθους έως 2cm	Αρνητικός φρουρός λεμφαδένας
Μονοεστιακή βλάβη	Ελεύθερα χειρουργικά όρια
Πορογενές διηθητικό καρκίνωμα	Ασθενείς με μη καρκινωματώδη έμβολα σε περιφερειακά αγγεία



“Διεγχειρητική ακτινοθεραπεία στην κοίτη του όγκου”⁹⁴“Διεξαγωγή διεγχειρητικής ακτινοθεραπείας”⁹⁵

3.10 ΒΡΑΧΥΘΕΡΑΠΕΙΑ

Μέρος της ακτινοθεραπείας αποτελεί και η βραχυθεραπεία. Στη βραχυθεραπεία εισάγονται ραδιενεργές πηγές κλεισμένες σε θήκες μέσα στον όγκο (ενδοϊστικά), σε κοιλότητες (ενδοκοιλοτικά), στους αυλούς των οργάνων ή στα αγγεία που πάσχουν από κακοήθεια. Στόχος της τεχνικής αυτής είναι η ενίσχυση της δόσης στον όγκο με παράλληλη προστασία των παρακείμενων ιστών. Η βραχυθεραπεία χρησιμοποιείται για αντιμετώπιση καρκινικών όγκων που έχουν σαφή όρια με διάμετρο έως 40mm.

Η βραχυθεραπεία, επίσης, δρα αποτελεσματικά στο υποξικό κέντρο του όγκου. Τέλος, η δόση χορηγείται συνεχόμενα χωρίς διακοπές και αποφεύγοντας τοιουτοτρόπως τον επαναποικισμό και την ανάκαμψη του όγκου.

Ενδείξεις:

- Σε μερική ακτινοβόληση μαστού.
- Ως θεραπεία διατήρησης του μαστού μετά από τοπική υποτροπή σε μαστό που έχει ήδη ακτινοβοληθεί και έχει γίνει ήδη αφαίρεση του όγκου.

Πλεονεκτήματα ΒΧΘ έναντι ΑΚΘ:

5 ημέρες (10 συνεδρίες)	6 εβδομάδες (30 συνεδρίες)
Υψηλότερες δόσεις στις περιοχές πιθανής υποκλινικής νόσου	Ομοιογενής κατανομή νόσου
Ελαττωμένη δόση σε δέρμα, καρδιά, πνεύμονα	

Ιδανική για ασθενείς που διαμένουν μακριά από ακτινοθεραπευτικό κέντρο	
Πιθανόν να αυξήσει τις επεμβάσεις διάσωσης του μαστού	Γυναίκες που υποβάλλονται σε χ/ο, εν τέλη θα υποβληθούν και σε μαστεκτομή

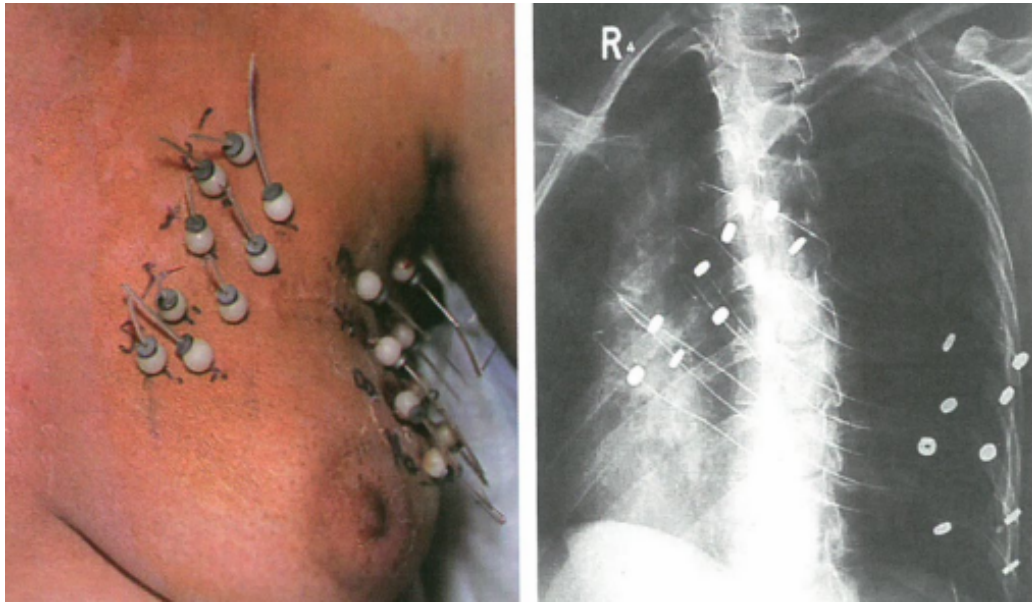
Μειονεκτήματα ΒΧΘ έναντι ΑΚΘ:

Επεμβατική μέθοδος	Μη επεμβατική μέθοδος
Δεν έχει θέση στην θεραπεία LN	Έχει θέση στη θεραπεία LN
Μπορεί να χαθούν περιοχές επικινδυνότητας στο μαστό	Θεραπεύει πολυεστιακά καρκινώματα
Μικρός αλλά υπαρκτός κίνδυνος φλεγμονής και λιπώδης νέκρωσης	Χαμηλό ποσοστό επιπλοκών
	Μεγάλη διαθεσιμότητα γραμμικών επιταχυντών
Εξειδικευμένο προσωπικό	

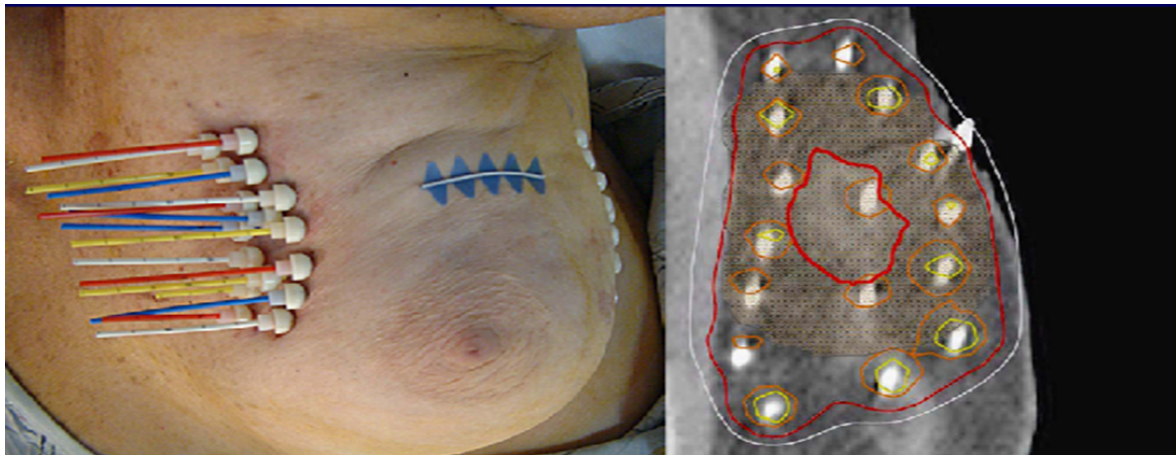
3.10.1 Ενδοϊστική Βραχυθεραπεία

Στην ενδοϊστική βραχυθεραπεία εμφυτεύονται καθετήρες στον μαστό, αριθμού ανάλογου του μεγέθους του όγκου, γύρω από την κοίτη του όγκου. Μέσω των καθετήρων εισάγονται τα ραδιενεργά εμφυτεύματα, τα οποία μπορεί να παραμείνουν στον μαστό από λίγα λεπτά έως λίγες ημέρες. Το Ιρίδιο είναι το ισότοπο που χρησιμοποιείται στο χαμηλό, αλλά και στο υψηλό ρυθμό δόσης. (Εικόνα 94) Κατά την ενδοϊστική βραχυθεραπεία μπορεί να εμφυτευθούν έως και 20 βελόνες.

Σύμφωνα με την American Brachytherapy Society, αν η βραχυθεραπεία είναι η μόνη θεραπεία που χρησιμοποιείται, η δόση που δίνεται στο χαμηλό ρυθμό είναι 45-50 Gy, ενώ η δόση στον υψηλό ρυθμό είναι 34 Gy σε 10 κλάσματα, τα οποία χορηγούνται για 5 ημέρες 2 φορές την εβδομάδα. Η χορήγηση ακτινοβολίας γίνεται με περιθώριο 2 cm γύρω από την κοιλότητα της ογκεκτομής. Η δόση μεταβάλλεται αν έχει προηγηθεί ακτινοθεραπεία σε όλο το μαστό. Οι καθετήρες αφαιρούνται μετά την τελευταία συνεδρία στο ιατρείο. Τα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι ότι μπορεί να παραληφθούν εστίες όγκου σε άλλα τεταρτημόρια και επίσης υπάρχει χαμηλός αλλά υπαρκτός κίνδυνος για φλεγμονή και λιπώδη νέκρωση.



“Εφαρμογή βραχυθεραπείας με βελόνες Iridium-192 σε ασθενή μετά από ογκεκτομή και εξωτερική ακτινοθεραπεία.” και “Ακτινογραφία της ίδιας ασθενούς για έλεγχο ακριβούς τοποθέτησης των εφαρμογών των βελόνων”⁹⁶

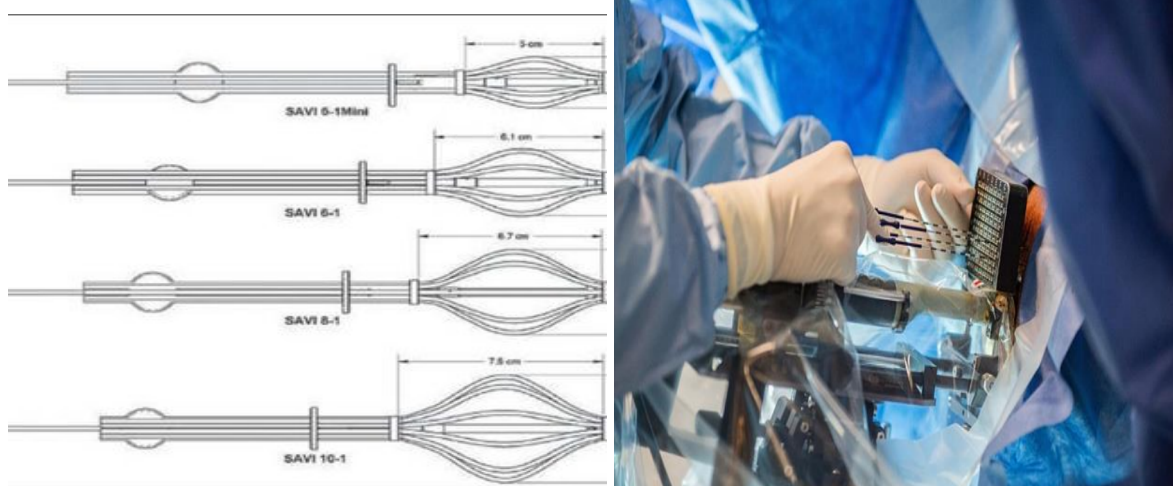


“Εφαρμογή των βελόνων για βραχυθεραπεία”⁹⁷

3.10.2 Ενδοκοιλιακή Βραχυθεραπεία

Η ενδοκοιλιακή βραχυθεραπεία είναι ο πιο σύνηθες τύπος βραχυθεραπείας στις γυναίκες με καρκίνο του μαστού. Μια συσκευή τοποθετείται στο χώρο που απομένει από την επέμβαση διατήρησης του μαστού και αφήνεται εκεί μέχρι το πέρας της θεραπείας. Υπάρχουν πολλές διαφορετικές συσκευές διαθέσιμες, οι περισσότερες από τις οποίες απαιτούν χειρουργική εκπαίδευση για τη σωστή τοποθέτηση. Όλα τοποθετούνται στον μαστό ως μικρός καθετήρας-σωλήνας. Το άκρο της συσκευής μέσα στο στήθος επεκτείνεται στη συνέχεια σαν μπαλόνι, έτσι ώστε να παραμένει σταθερά στη θέση του για όλη τη θεραπεία ενώ το άλλο

άκρο του καθετήρα προεξέχει από το στήθος. Για κάθε επεξεργασία, μία ή περισσότερες πηγές ακτινοβολίας τοποθετούνται προς τα κάτω, μέσω του σωλήνα και μέσα στη συσκευή για μικρό χρονικό διάστημα και στη συνέχεια αφαιρούνται. Η μέθοδος αυτή πλεονεκτεί έναντι της ενδοϊστικής βραχυθεραπείας, διότι εμφυτεύεται μόνο ένας εφαρμογέας στην περιοχή με σκοπό να χορηγηθεί η απαιτούμενη ακτινοθεραπεία. Οι θεραπευτικές δόσεις είναι συνήθως 34 Gy και χορηγούνται συνήθως δύο φορές την ημέρα για 5 ημέρες σε περιβάλλον εξωτερικών ασθενών. Μετά την τελευταία θεραπεία, η συσκευή ξεφουσκώνει και αφαιρείται.



“SAVI-applicators Καθετήρες σε διάφορα μεγέθη”⁹

“Διεξαγωγή ενδοκοιλιακής βραχυθεραπείας”⁹⁹

Πιθανές παρενέργειες της ενδοκοιλιακής βραχυθεραπείας:

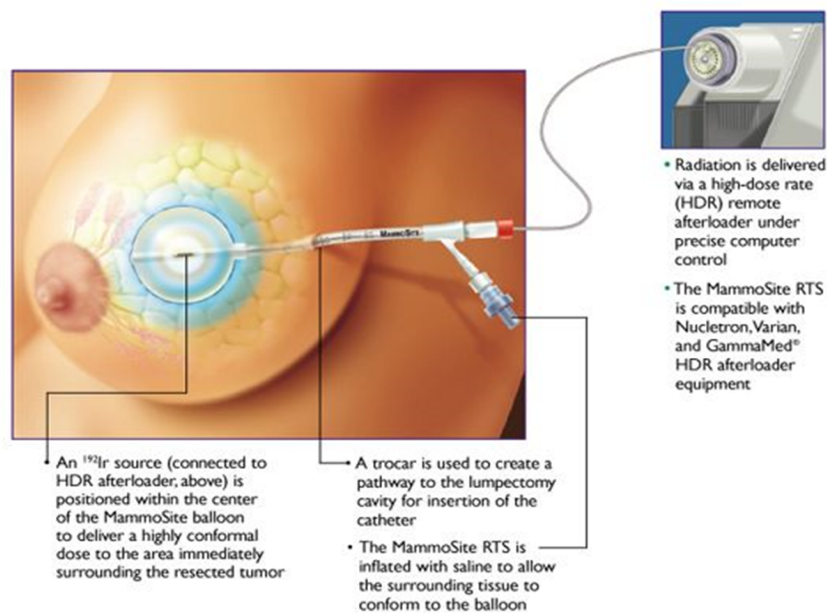
- Ερυθρότητα/Μώλωπες στο σημείο της θεραπείας
- Πόνος στο στήθος
- Μόλυνση
- Βλάβη λιπώδους ιστού στο στήθος
- Αδυναμία
- Κάταγμα των πλευρών σε σπάνιες περιπτώσεις
- Συλλογή υγρού στο μαστό.

3.10.3 Διάμεση Βραχυθεραπεία

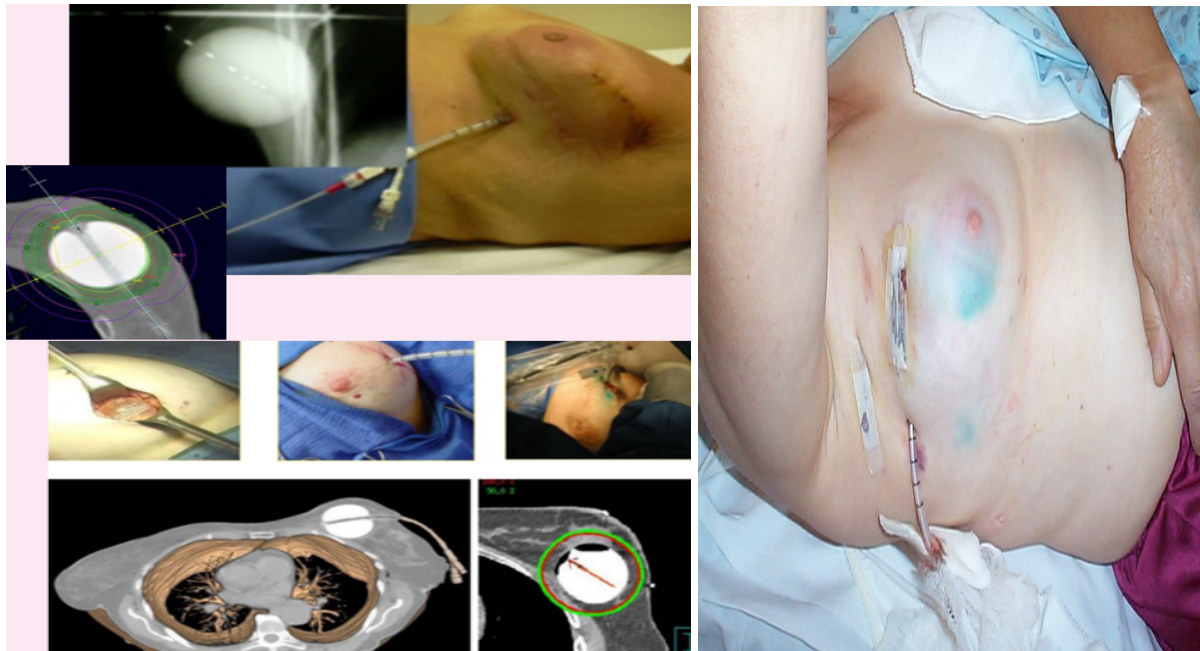
Στη διάμεση βραχυθεραπεία, αρκετοί μικροί, κοίλοι σωλήνες που ονομάζονται καθετήρες εισάγονται στο στήθος γύρω από την περιοχή όπου αφαιρέθηκε ο καρκίνος και αφήνονται στη θέση τους για αρκετές ημέρες. Ραδιενεργά σφαιρίδια εισάγονται στους καθετήρες για μικρά χρονικά διαστήματα κάθε μέρα και στη συνέχεια αφαιρούνται. Οι καθετήρες απελευθερώνουν ενέργεια 40-50 Gy σε 4-6 ημέρες.

3.10.4 Βραχυθεραπεία με Ακροφύσιο Μπαλόνι

Στη βραχυθεραπεία με ακροφύσιο μπαλόνι τοποθετείται καθετήρας διεγχειρητικά ή μετεγχειρητικά. Ο καθετήρας φέρει μπαλόνι στο άκρο του, το οποίο προσαρμόζεται ανάλογα με τον όγκο και το σχήμα της κοιλότητας. Η ακτινοβολία χορηγείται σε δόση 34Gy εντός 5-7 ημερών. Ένα σύστημα βραχυθεραπείας με ακροφύσιο μπαλόνι είναι αυτό του MammoSite. Ωστόσο το MammoSite απαιτεί ειδικό χειρισμό εφόσον το μπαλονάκι πρέπει να προσαρμόζεται στην κοιλότητα χωρίς τη δημιουργία κενών αέρος και να παρεμβάλλεται απόσταση 7mm ιδανικά μεταξύ δέρματος και επιφάνειας μπαλονιού για αποφυγή ερυθήματος.



“Μέθοδος εφαρμογής ακροφύσιου μπαλονιού συστήματος MammoSite”¹⁰⁰



“Εισαγωγή MammoSite”¹⁰¹

“Δεύτερη μέρα θεραπείας με MAMOSITE”¹⁰²

3.11 ΜΕΡΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΗΣΗ ΜΑΣΤΟΥ

Δεδομένου ότι ο μεγαλύτερος αριθμός των τοπικών υποτροπών παρατηρείται στην περιοχή της αρχικής εστίας και η κλασική ακτινοθεραπεία απαιτεί καθημερινές συνεδρίες, εισήχθη η λύση της μερικής ακτινοβολήσης. Ως μερική ακτινοβολήση του μαστού ορίζεται η ακτινοβολήση ασθενών με στάδιο I μετά από ογκεκτομή και έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

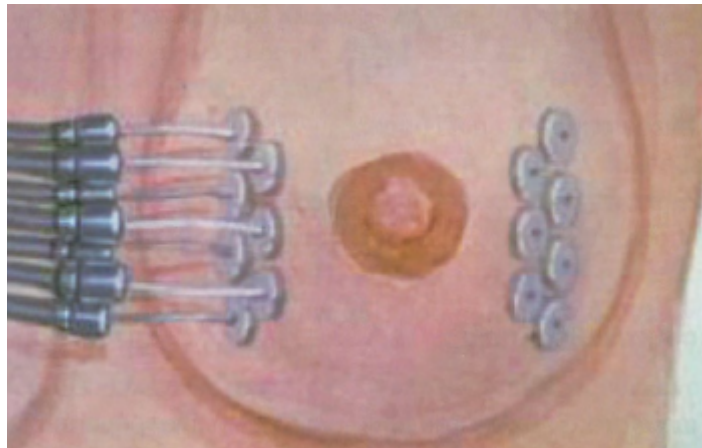
- Η πλήρης δόση της ακτινοβολίας χορηγείται μόνο στην κοιλότητα/περιοχή της ογκεκτομής
- Ο συνολικός χρόνος θεραπείας μειώνεται σε 5 ημέρες.
- Χρήση τεχνικών ακτινοβολίας, ώστε η μεγαλύτερη δόση να κατευθύνεται στον στόχο, ενώ ο υπόλοιπος μαστός να προστατεύεται λαμβάνοντας όσο το δυνατόν μικρότερη δόση.

Κριτήρια επιλογής ασθενών:

- Προτιμώνται γυναίκες μεγάλης ηλικίας
- Ενδοπορικός διηθητικός καρκίνος
- Μέγεθος όγκου < ή = 2 cm
- Αρνητικά μικροσκοπικά χειρουργικά χείλη εκτομής
- Αρνητικοί μασχάλιαιοι λεμφαδένες και αρνητικός λεμφαδένας φρουρός

Μπορεί να εφαρμοστεί μέσω εξωτερικής τρισδιάστατης σύμμορφης ακτινοθεραπείας (3D conformal), διεγχειρητικά, με διάμεση βραχυθεραπεία και με βραχυθεραπεία με ανακουφιστικό μπαλόνι.

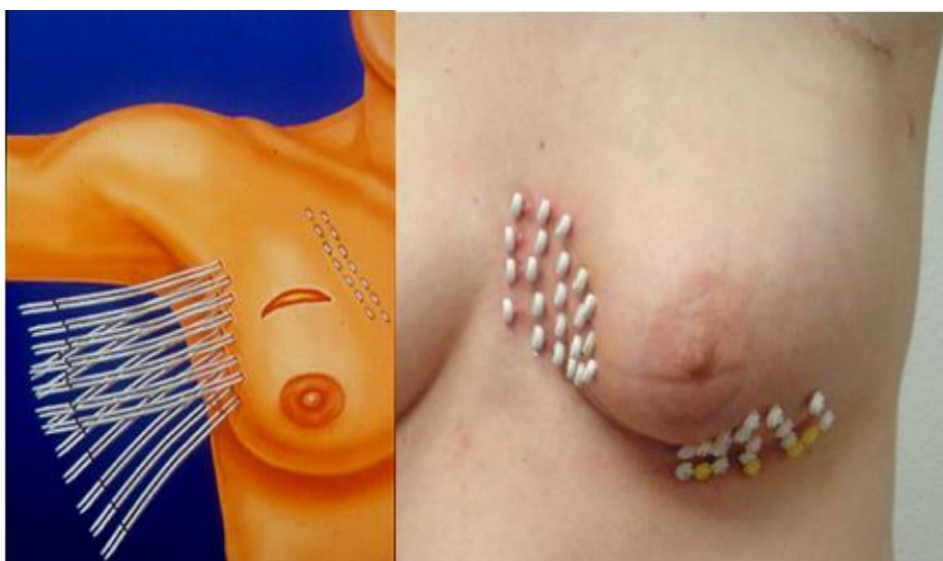
Η σύμμορφη ακτινοθεραπεία στα πλαίσια της μερικής ακτινοβόλησης έχει χρησιμοποιηθεί λιγότερο σε σχέση με τις υπόλοιπες μεθόδους. Τα πλεονεκτήματά της είναι ότι έχει μεγάλη ομοιογένεια στη δόση, η οποία κατευθύνεται προς συγκεκριμένο στόχο και με αυτόν τον τρόπο προστατεύονται οι περίξ ιστοί.



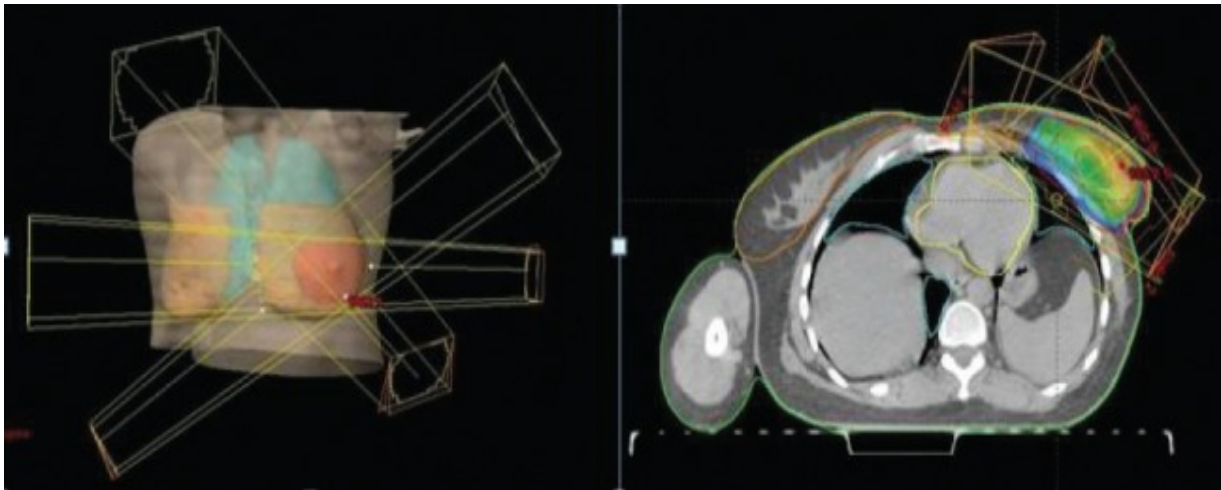
“Εισαγωγή ενδοϊστικών καθετήρων (HDR)”¹⁰³



“Μερική Ακτινοβόληση με Ενδοϊστική Βραχυθεραπεία”¹⁰⁴



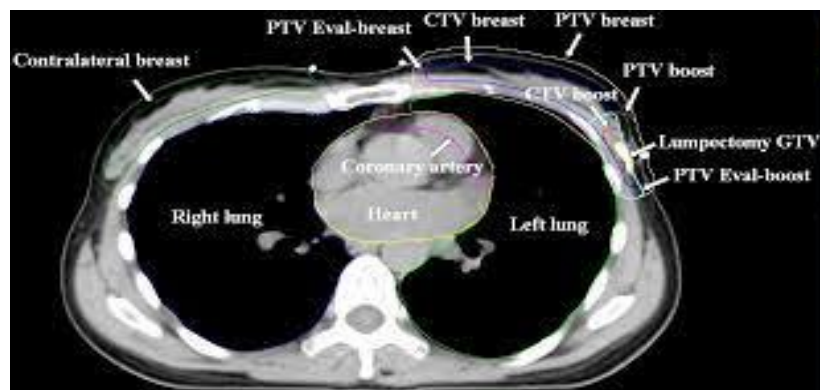
“Έπιταχυνόμενη Μερική Ακτινοβόληση”¹⁰⁵



“Μη ομοεπίπεδες ρυθμίσεις τριών πεδίων 3DCRT και κατανομή δόσης.”¹⁰⁶

3.12 ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΙΤΗ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ

Μετά την ολοκλήρωση της ακτινοβολήσης του μαστού ακολουθεί χορήγηση ενισχυτικής δόσης (boost) στη κοίτη του όγκου για επιπρόσθετη μείωση της τοπικής υποτροπής. Η ενισχυτική αυτή δόση είναι απαραίτητη σε όλες τις ασθενείς με θετικά ή αρνητικά χειρουργικά όρια που δε μπορούν να κάνουν επανεκτομή για οποιοδήποτε λόγο. Κατά τον σχεδιασμό του πλάνου θεραπείας, σχεδιάζονται επιπροσθέτως ο μακροσκοπικός (GTV boost), κλινικός (CTV boost) αλλά και για σχεδιασμό θεραπείας όγκος (PTV boost) για την ενισχυτική δόση στην κοίτη του όγκου. Σαφώς όπως και στο τυπικό πλάνο θεραπείας, θεωρείται προφανής η ανάγκη σχεδιασμού CTV Boost για αξιολόγηση της δόσης (PTV eval) ακολουθώντας τα ίδια χαρακτηριστικά ορίων όπως και στο τυπικό πλάνο ακτινοθεραπείας μαστού.



“Σχεδιασμός δομών κοίτης όγκου για ενισχυτική δόση”¹⁰⁷

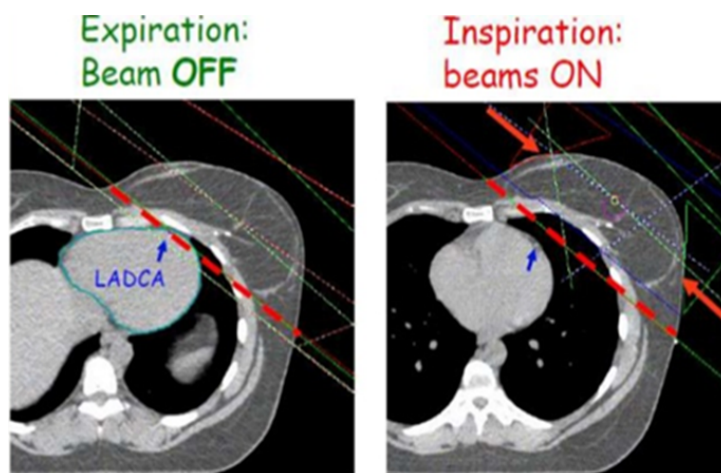
Συνιστάται σε ασθενείς:

- Ηλικίας μικρότερης ή ίσης των 60 ετών ανάλογα με τα πρωτόκολλα

- Με όγκους διαμέτρου άνω των 2 cm
- Με διηθημένους μασχαλιαίους λεμφαδένες
- Με κοντινά ή διηθημένα χειρουργικά όρια
- Με όγκους χαμηλής διαφοροποίησης
- Με αρνητικούς ορμονικούς υποδοχείς
- Με όγκους με λεμφαγγειακή διήθηση

3.13 ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΑΣΤΟΥ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΑΝΑΠΝΟΗΣ

Κάποιες από τις παρενέργειες της ακτινοθεραπείας του μαστού αφορούν πρόκληση καρδιακών και πνευμονολογικών δυσλειτουργιών. Προκειμένου να αποφευχθούν αυτές οι παρενέργειες, μελετήθηκαν διαφορετικές μέθοδοι ακτινοθεραπείας. Μεγάλο όφελος προσέφερε η ακτινοθεραπεία με έλεγχο της αναπνοής. Ο έλεγχος της αναπνοής μπορεί να πραγματοποιηθεί με ενσωμάτωση της αναπνευστικής κίνησης στο πλάνος θεραπείας. Η μέθοδος αυτή γίνεται με τεχνικές συγκρατησης της αναπνοής είτε ακούσια (με το σύστημα ABC) είτε εκούσια (με τεχνικές αναπνευστικής πύλης σε πραγματικό χρόνο). Η μέθοδος της ακτινοθεραπείας με έλεγχο σε βαθιά εισπνοή προτιμάται σε νεαρές γυναίκες ή σε γυναίκες με καρκίνο στον αριστερό μαστό, οι οποίες έχουν καρδιολογικά προβλήματα, λόγω της ανατομικής τους θέσης και του θωρακικού κλωβού, καθώς και της πιθανής ανάγκης για ακτινοβόληση των έσω μαστικών λεμφαδένων. Είναι δύσκολη η εφαρμογή των τεχνικών αυτών με IMRT, διότι απαιτείται συνεργασία με τον ασθενή. Επίσης, το όφελος της ακτινοθεραπείας αυτής είναι μειωμένο αν γίνεται ακτινοβόληση με πρωτόνια.

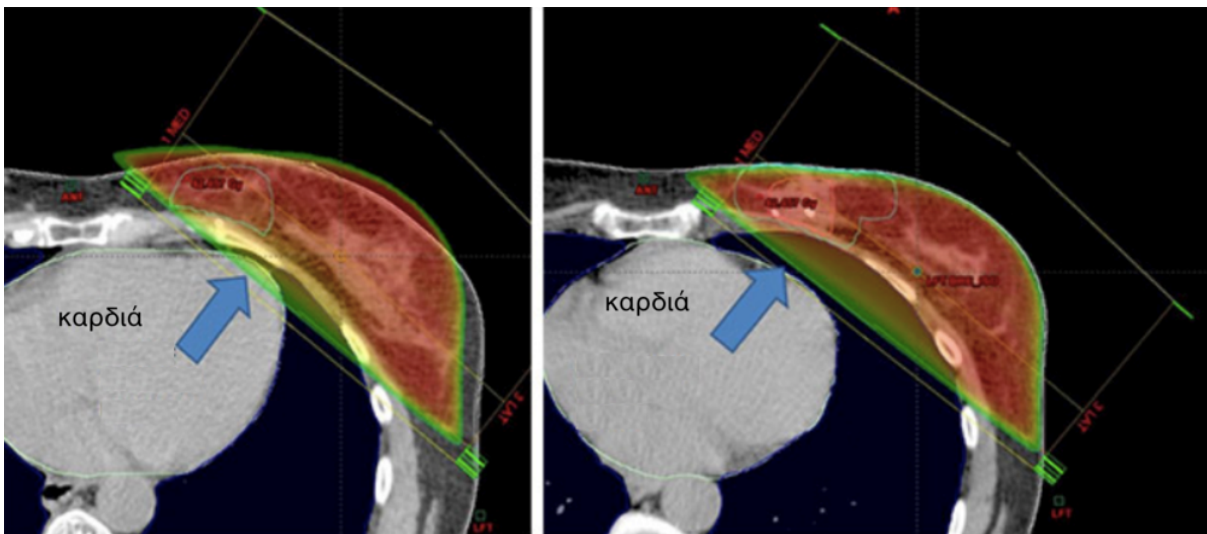


“Ακτινοβόληση σε βαθιά εισπνοή”¹⁰⁸

3.13.1 Τεχνική Active Breathing Control

Το σύστημα ABC (Active Breathing Control) αποτελεί μια μη επεμβατική σύγχρονη τεχνική,

η οποία βοηθά τον ασθενή να ελέγχει την αναπνοή του ακούσια με τη βοήθεια βαλβίδας κατά τη διάρκεια της ακτινοβολίας. Η ακτινοβολία γίνεται σε συγκεκριμένη φάση της αναπνοής και προστατεύει τόσο την καρδιά όσο και τον πνεύμονα. Η διαδικασία επιτρέπει τη χορήγηση της ακτινοθεραπείας στη φάση βαθιάς εισπνοής, κατά την οποία η απόσταση της καρδιάς από το μαζικό αδένα και το θωρακικό τοίχωμα είναι η μεγαλύτερη, ενώ ταυτόχρονα η δόση ακτινοβολίας που λαμβάνει η καρδιά και ο πνεύμονας ελαχιστοποιείται. Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται η επαναληψιμότητα της θέσης του όγκου-στόχου και των υγιών οργάνων, αυξάνοντας την ακρίβεια της θεραπείας, το οποίο φαίνεται στην κάτωθι εικόνα.



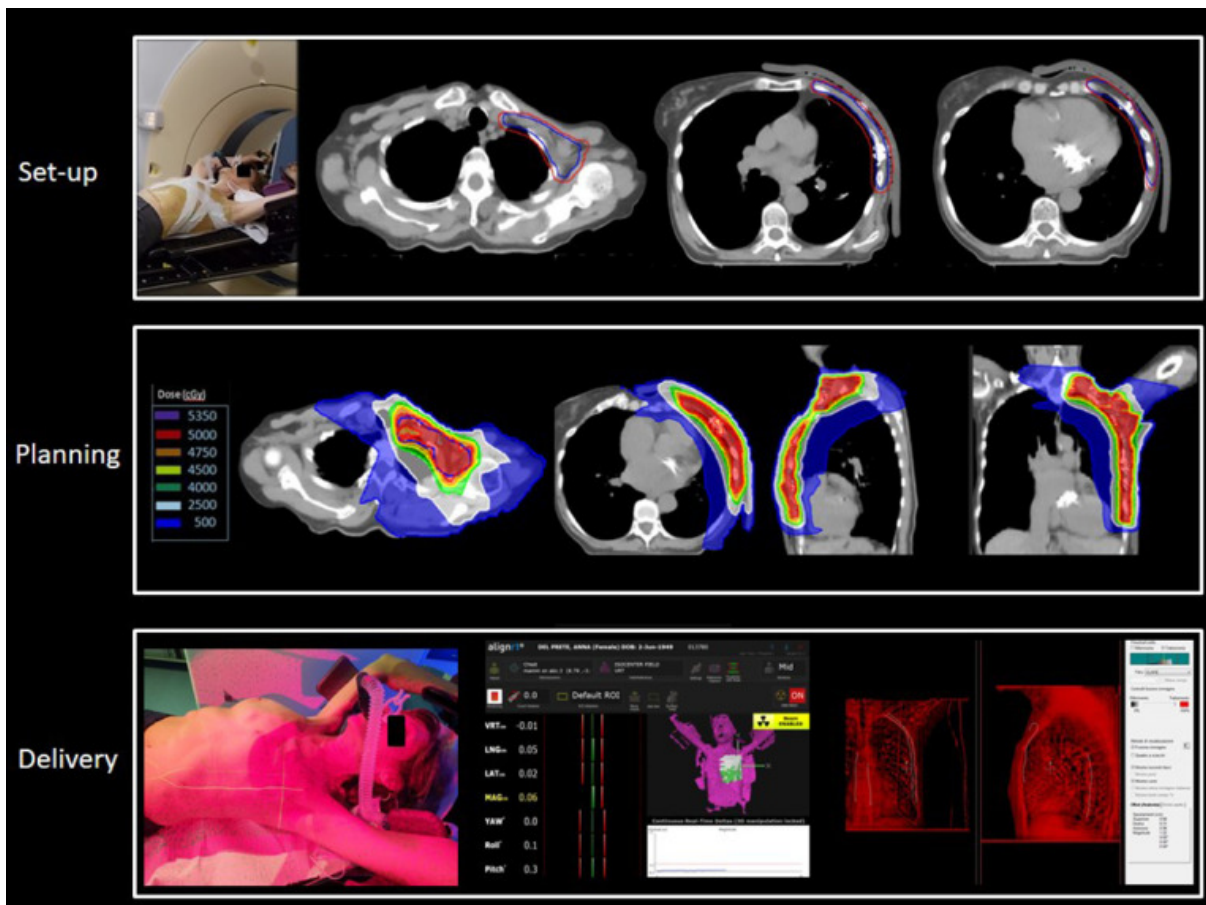
“Στην πρώτη εικόνα γίνεται η θεραπεία με ελεύθερη αναπνοή και υπάρχει μικρή επιβάρυνση της καρδιάς, ενώ στη δεύτερη εικόνα η θεραπεία γίνεται μόνο σε φάση βαθιάς εισπνοής και δεν υπάρχει καθόλου επιβάρυνση στην καρδιά”¹⁰⁹

Κατά τη διάρκεια της ακτινοβολίας, ο ασθενής ελέγχει το σύστημα ABC με τη βοήθεια ενός κουμπιού, το οποίο κρατάει πατημένο στο διάστημα που βρίσκεται σε βαθιά εισπνοή και έχει στο στόμα του μια συσκευή σαν αναπνευστήρα. Η συσκευή αυτή συνδέεται με ηλεκτρονικό υπολογιστή, ο οποίος καταγράφει με ακρίβεια το εύρος κάθε αναπνευστικής κίνησης. Δεν είναι απαραίτητη η απόλυτη πλήρωση των πνευμόνων, ένα ποσοστό 85% είναι αρκετό της χωρητικότητας αυτών. Όποτε ο ασθενής σταματά να πιέζει το κουμπί, η ακτινοβολία διακόπτεται και ο ασθενής αναπνέει φυσιολογικά. Η χορήγηση της ακτινοβολίας πραγματοποιείται σε τέσσερις έως έξι βαθιές εισπνοές καθημερινά. Συνήθως, το κράτημα της αναπνοής διαρκεί 20-25 δευτερόλεπτα. Η διάρκεια αυτή έχει συζητηθεί κατά τον σχεδιασμό της θεραπείας μεταξύ του ογκολόγου και του ασθενούς. Παρ’ όλα αυτά, ο ασθενής έχει πάντοτε τον έλεγχο. Ένας μικρός σφιγκτήρας τοποθετείται στη μύτη του ασθενούς για να αποφευχθεί η τυχαία αναπνοή. Πέρα αυτού, ένα επιστόμιο κρατείται από

τον ασθενή ανάμεσα στα δόντια του. Όταν εισπνεύσει τον προκαθορισμένο αέρα, μία μικρή βαλβίδα κλείνει τον σωλήνα, ώστε να μην εισέλθει επιπρόσθετος αέρας. Ο ασθενής γνωρίζει τον χρόνο που απομένει με τη βοήθεια ενός ρολογιού στο δωμάτιο ακτινοθεραπείας. Η τεχνική της αναπνοής μπορεί να εφαρμοστεί και σε θεραπεία βλαβών στον πνεύμονα, στο μεσοθωράκιο, στους οισοφάγους, και στο ήπαρ.



“Συσκευή καταγραφής και ελέγχου της αναπνοής”¹¹⁰



“Επισκόπηση της τοποθέτησης, του σχεδιασμού και της εκχώρησης της θεραπείας στην ασθενή.”¹¹¹

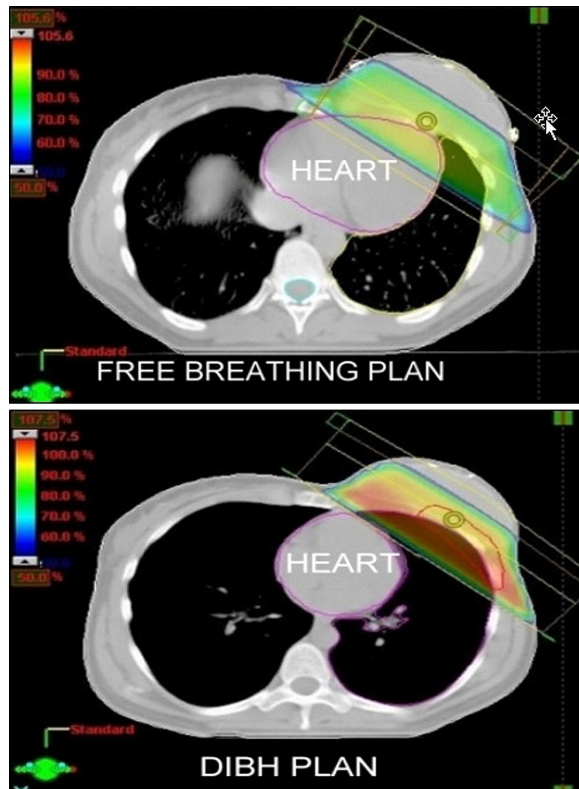
3.13.2 Τεχνική Voluntary DIBH

Κατά την Voluntary DIBH παρακολουθείται η κίνηση του θώρακα στη διάρκεια του αναπνευστικού κύκλου. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση μιας συσκευής που τοποθετείται στο στήθος και καταγράφεται η κατακόρυφη μετατόπιση του στήθους με τη βοήθεια κάμερας (Varian RPM - Real-Time position management). Έτσι, συμβαίνει στερεοσκοπική απεικόνιση, με σκοπό την ανακατασκευή της τρισδιάστατης επιφάνειας του ασθενούς, λαμβάνοντας την ευθεία της επιφάνειας αναφοράς και της ανακατασκευασμένης επιφάνειας στην περιοχή του όγκου-στόχου για ακριβή καταγραφή της θέσης σε πραγματικό χρόνο. Στην τεχνική αυτή, ο ασθενής εκπαιδεύεται, ώστε να κρατά οικειοθελώς την αναπνοή του. Η όλη διαδικασία απαιτεί απόλυτη συνεργασία του ασθενούς για να κρατάει την αναπνοή του στα προσχεδιασμένα σημεία του αναπνευστικού κύκλου. Αν η αναπνοή δεν είναι με βάση το σχεδιασμό, η θεραπεία διακόπτεται και ο ασθενής δεν ακτινοβολείται. Η δέσμη θεραπείας μπορεί να κλειστεί έτσι ώστε η θεραπεία να διακόπτεται όταν το σήμα αναπνοής πέσει έξω από ένα προκαθορισμένο όριο. Αυτός ο τύπος πύλης στο DIBH, στον οποίο η δέσμη απενεργοποιείται μόνο σε περίπτωση που η αναπνοή είναι εκτός του εύρους στόχου, θα

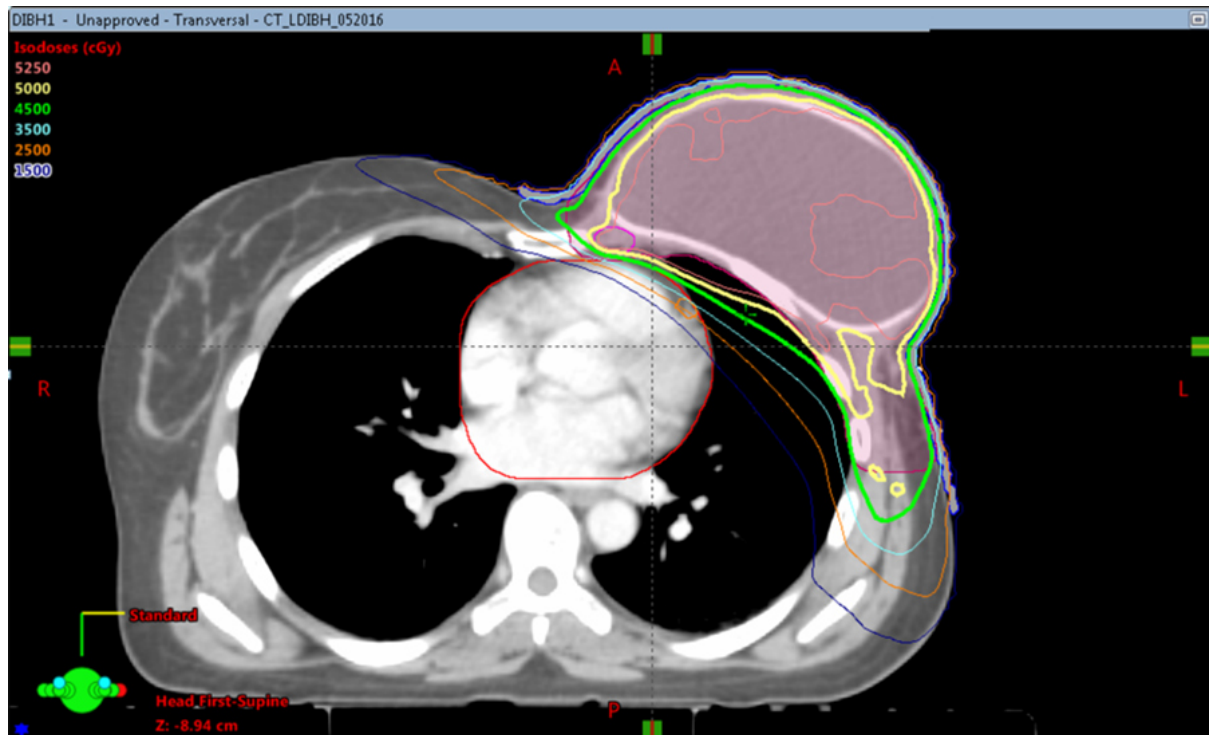
πρέπει να διαφοροποιείται από την τυπική αναπνευστική πύλη, στην οποία ο ασθενής αναπνέει ελεύθερα και η δέσμη απενεργοποιείται επανειλημμένα κατά τη διάρκεια ενός προκαθορισμένου τμήματος του αναπνευστικού κύκλου. Ορισμένα νοσοκομεία παρέχουν χρήσιμη καθοδήγηση μέσω ακουστικών ή ηχείων, ενημερώνοντας πότε και για πόσο χρόνο θα κρατήσει ο ασθενής την αναπνοή του. Μια άλλη υποστηρικτική συσκευή είναι η χρήση γυαλιών, τα οποία συνδέονται σε ένα σύστημα υπολογιστή που παρέχει μία εικόνα (γραμμική ή κύμα) που αντιπροσωπεύει το μοτίβο της αναπνοής του ασθενούς.



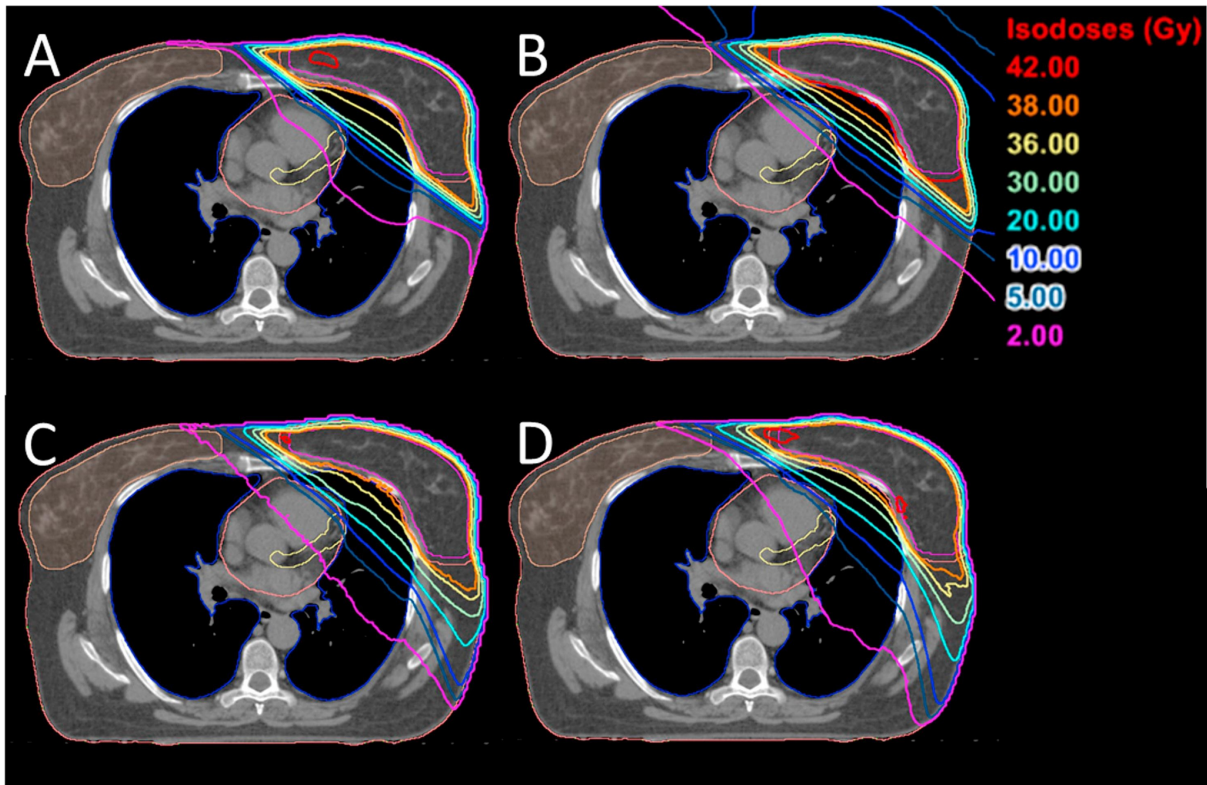
“Συσκευή παρακολούθησης αναπνοής
με εκούσιο έλεγχο”¹¹²



“Σύγκριση πλάνου με ελεύθερη αναπνοή και βαθιά ελεγχόμενη εισπνοή”¹¹³



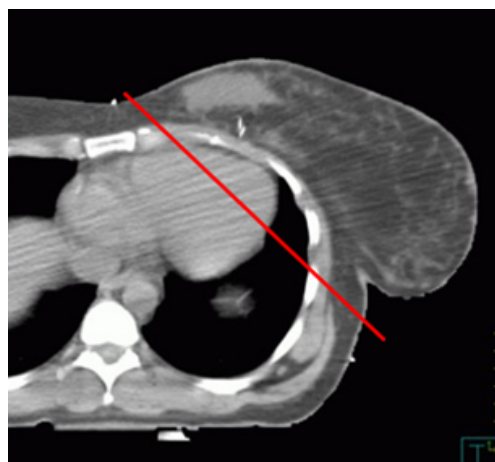
“Κατανομή δόσης στο αξονικό επίπεδο με DIBH”¹¹⁴



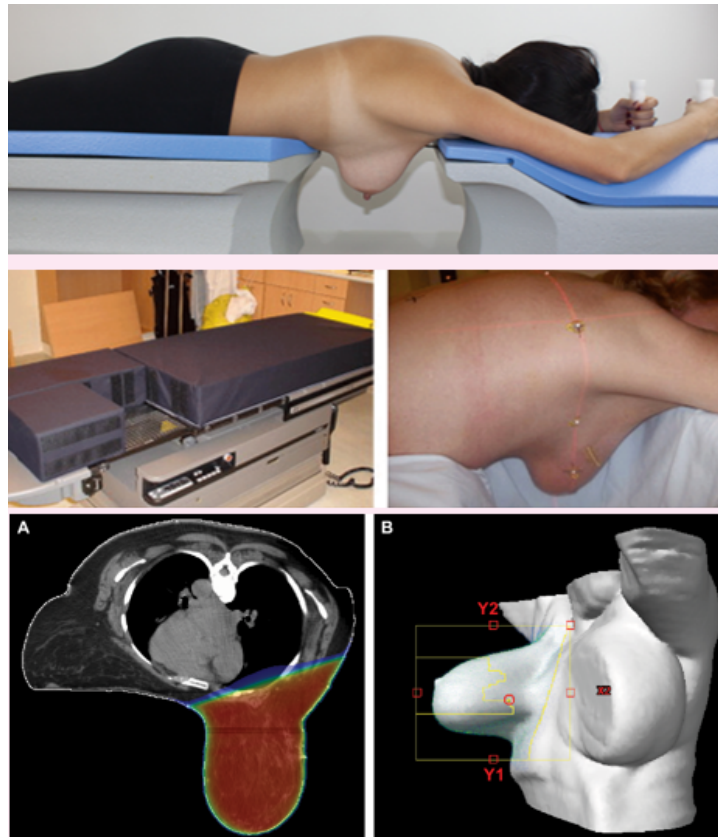
“Ισοδοσικές γραμμές σε πλάνο με βαθιά εισπνοή”¹¹⁵

3.14 ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΑΣΤΟΥ ΣΕ ΠΡΗΝΗ ΘΕΣΗ

Η ακτινοθεραπεία σε πρηνή θέση είναι μία σύγχρονη μέθοδος που χρησιμεύει ιδιαίτερα σε ασθενείς με μεγάλους μαστούς που πέφτουν στο πλάι ή προεξέχουν. Ένα μεγάλο πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι το γεγονός ότι μειώνεται η ακτινοβόληση της καρδιάς και των πνευμόνων. Είναι μία μέθοδος βελτίωσης της τοξικότητας της ακτινοβόλησης ολόκληρου του μαστού, βελτιώνοντας επίσης την ομοιογένεια της δόσης.



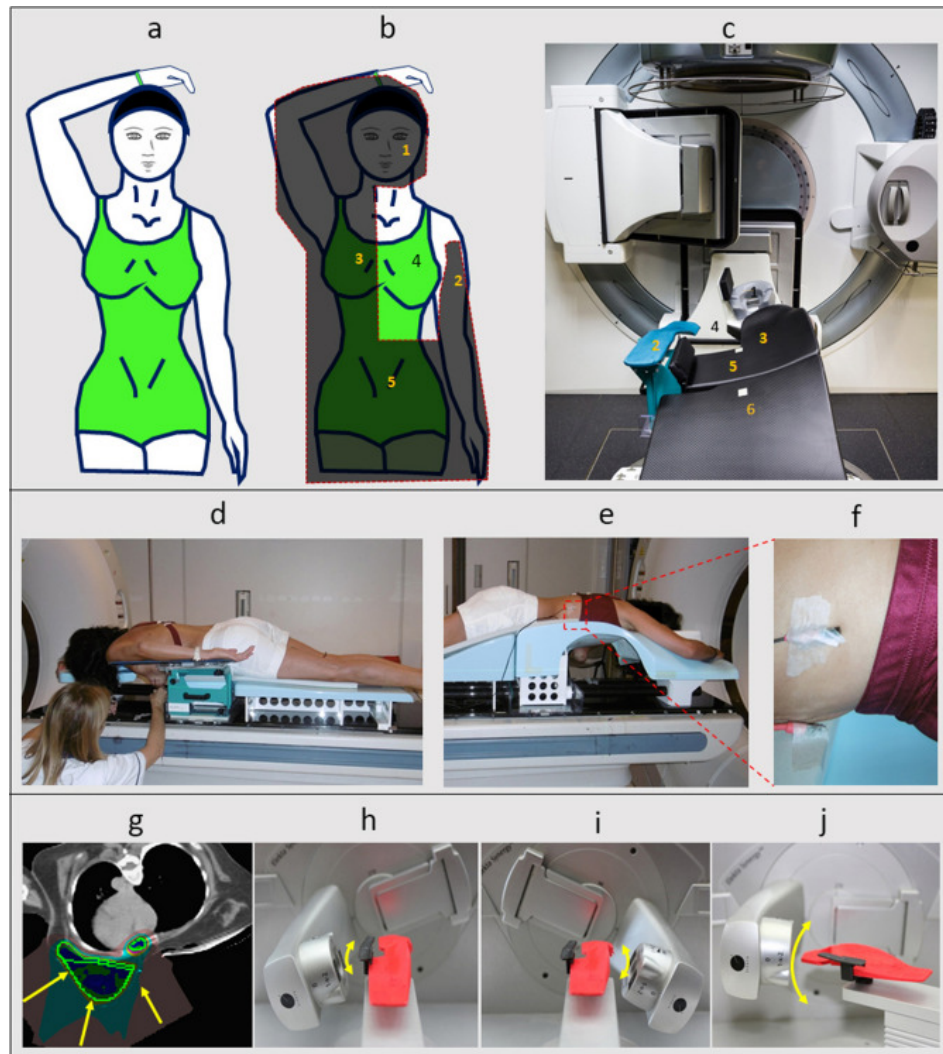
“Μεγάλοι και πτωτικοί μαστοί παραμένουν πρόβλημα, διότι οδηγούν σε μεγαλύτερη επιβάρυνση των φυσιολογικών οργάνων της καρδιάς και του πνεύμονα”¹¹⁶



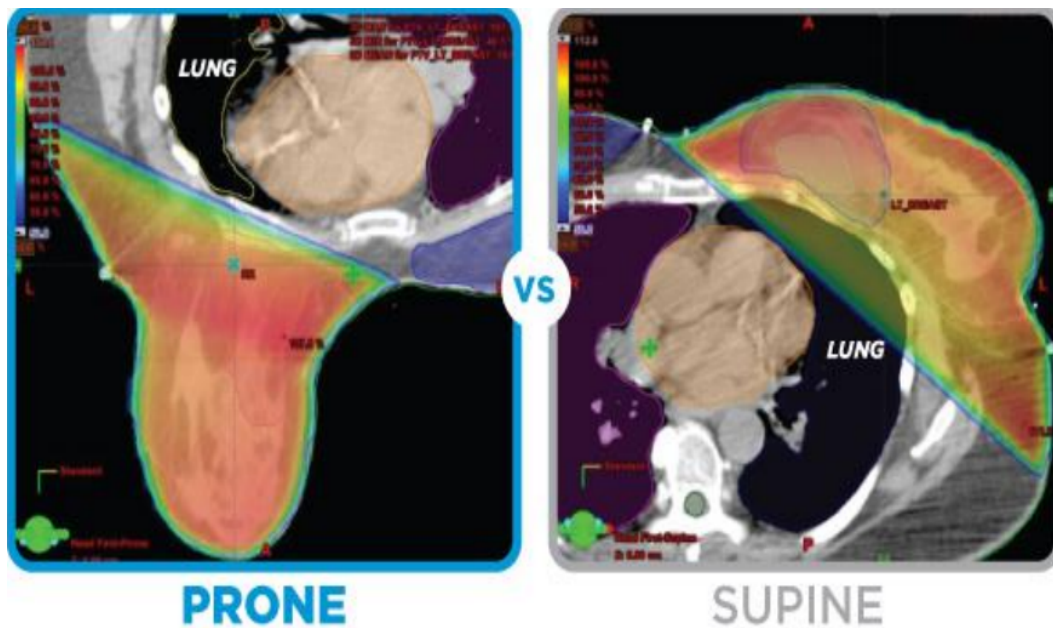
“Ακτινοθεραπεία σε πρηνή θέση”¹¹⁷

Η ακτινοβολήση σε πρηνή θέση είναι κατάλληλη μόνο όταν ο όγκος περιορίζεται στο μαστό και όχι στους λεμφαδένες.

Η μεγαλύτερη δυσκολία της μεθόδου είναι η δυσκολία επαναληψιμότητας της θέσης τους ασθενή ημερήσια, καθώς και η απόκτηση ενός ακριβούς περιγράμματος για τον υπολογισμό της κατανομής της δόσης. Οι συσκευές που διατίθενται στο εμπόριο συνήθως υποστηρίζουν τον ασθενή με τα δύο χέρια υψωμένα κατα μήκος του κεφαλιού. Το μειονέκτημα του υλικού υποστήριξης αυτού είναι ότι εμποδίζει την πρόσβαση της πρόσθιας δέσμης στους γύρω λεμφαδένες, έχοντας ως συνέπεια δερματικές τοξικότητες. Η χρήση άλλων κατευθύνσεων δέσμης αυξάνει τις δόσεις στα όργανα που βρίσκονται σε κίνδυνο. Για να αποφευχθεί το μειονέκτημα αυτό μελέτησαν μία άλλη τοποθέτηση κατά την οποία ο βραχίονας της πάσχοντας πλευράς τοποθετείται κατά μήκος του σώματος και ο ετερόπλευρος βραχίονας πάνω από το κεφάλι.



“(a) Απεικόνιση της ύπτιας θέσης για ακτινοβολία στην αριστερή πλευρά. (b) Προβολή της επιφάνειας στήριξης του καναπέ Prone Crawl. (c) Το ειδικό κρεβάτι για την τοποθέτηση της ασθενούς. (1. Επιρρεπές στήριγμα κεφαλής, 2. Λεπίδα στήριξης του βραχίονα, 3. Αντίπλευρη επιφάνεια στήριξης του μαστού, 4. Άνοιγμα που εκθέτει τον ομόπλευρο (πάσχοντα) μαστό και τους περιφερειακούς λεμφαδένες του, 5. Κάτω επιφάνεια στήριξης σώματος και 6. Στήριγμα ποδιών). (d,e) Εφαρμογή της θέσης. Το σύστημα αισθητήρων Respiscens, που παρακολουθεί τον κύκλο αναπνοής και τον ελιγμό DIBH με καταγραφή της απόστασης μεταξύ 2 αισθητήρων σε πραγματικό χρόνο, τοποθετείται στο ετερόπλευρο θωρακικό τοίχωμα. (F) Κοντινό πλάνο των αισθητήρων. Οι άνω και κάτω αισθητήρες είναι κολλημένοι με ταινία στο πλάγιο θωρακικό τοίχωμα του ασθενούς και σε ένα ακίνητο τμήμα του καναπέ Prone Crawl, αντίστοιχα. (g) Τομή CT στο εγκάρσιο επίπεδο μέσω του μέσου μαστού με βέλη που υποδεικνύουν τις 3 κατευθύνσεις δέσμης που χρησιμοποιούνται στα σχέδια θεραπείας πρωτονίων. (h-j) Μοντέλο γραμμικού επιταχυντή Elekta Synergy με κλιμακωτό 3D-printed Prone Crawl Breast Couch για περιποίηση στην αριστερή πλευρά. Τα βέλη δίνουν μια εντύπωση των κατευθύνσεων του τόξου που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία με φωτόνια του μαστού και των περιφερειακών λεμφαδένων.”¹¹⁸



“Σύγκριση σχεδιασμού ακτινοβολήσης μεταξύ πρηνής και ύπτιας θέσης ασθενούς”¹¹⁹

Μελέτη σύγκρισης της ακτινοθεραπείας σε πρηνή θέση με ελεύθερη αναπνοή και της ακτινοθεραπείας σε ύπτια θέση με ελεγχόμενη αναπνοή απέδειξε ότι κατά 62,1% υπήρχε δοσομετρικό κέρδος υπέρ της πρηνής τοποθέτησης. Αυτό οφείλεται στην αναλογία και διαφορά βάθους του μαστού καθώς κρέμεται. Γενικότερα, η ακτινοθεραπεία σε πρηνή θέση κατανομεί τη δόση καλύτερα, ακτινοβολώντας πολύ λιγότερο τον ομόπλευρο πνεύμονα, τον οισοφάγο, τον θυρεοειδή και τον ετερόπλευρο πνεύμονα.

3.15 ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΑΣΤΟΥ ΣΤΟΥΣ ΑΝΔΡΕΣ

Συχνότητα

Ο καρκίνος του μαστού στους άνδρες συναντάται σπάνια. Έχει συχνότητα εμφάνισης που αντιστοιχεί 1 άνδρας ανά 100 γυναίκες. Σύμφωνα με την Αμερικανική Αντικαρκινική Εταιρεία και την Αμερικανική Εταιρεία Κλινικής Ογκολογίας το 2002, 1600 άνδρες διαγνώστηκαν με καρκίνο στο μαστό και τον ίδιο χρόνο πέθαναν 400 από αυτόν.

Αίτια

Οι παράγοντες εμφάνισης φαίνεται ότι είναι: Προδιαθεσικός οικογενειακός παράγοντας, η γυναικομαστία και το σύνδρομο Klinefelter. Διαταραχές της αναλογίας τεστοστερόνης-οιστρογόνων, η έκθεση σε υψηλές θερμοκρασίες στον επαγγελματικό χώρο, η κατανάλωση αλκοόλ, το κάπνισμα και η φυσική κατάσταση σχετίζονται επίσης με την εμφάνιση του καρκίνου του μαστού στους άνδρες. Ο καρκίνος του μαστού στους άνδρες εμφανίζεται συχνότερα σε άτομα ηλικίας 50-70 και φαίνεται να έχει μεγαλύτερη συχνότητα σε άτομα μαύρης φυλής και ιδιαίτερα Εβραϊκής. Τα γονίδια BRCA1 και BRCA2 είναι

ογκοκατασταλτικά και συμμετέχουν στη διαδικασία επιδιόρθωσης του DNA καθώς και στον έλεγχο του αναπαραγωγικού κύκλου του κυττάρου. Μεταλλάξεις των γονιδίων αυτών οδηγούν σε αδυναμία επιδιόρθωσης των βλαβών του DNA καθώς και στον ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό του κυττάρου με αποτέλεσμα το σχηματισμό όγκου.

Κλινική Εικόνα

Η κλινική εικόνα του καρκίνου του μαστού στους άνδρες είναι παρόμοια με αυτή της γυναίκας. Το πιο συχνό σύμπτωμα είναι ένα ανώδυνο ψηλαφητό μόρφωμα. Παρατηρείται εισολκή θηλής, έκκριμα από τη θηλή, οίδημα, εξέλκωση, πάχυνση δέρματος, μασχαλιαία λεμφαδενοπάθεια. Η διήθηση μασχαλιαίων λεμφαδένων εντοπίζεται πιο συχνά σε άντρες.

Η διάγνωση του καρκίνου του μαστού στους άνδρες συνήθως καθυστερεί, διαγιγνώσκεται όταν πλέον είναι ψηλαφητός ο όγκος. Αυτό συμβαίνει, διότι ο έλεγχος των μαστών είτε με αυτοεξέταση, είτε με απεικονιστικό έλεγχο δεν είναι στην προληπτική ρουτίνα των ανδρών.

Αντιμετώπιση

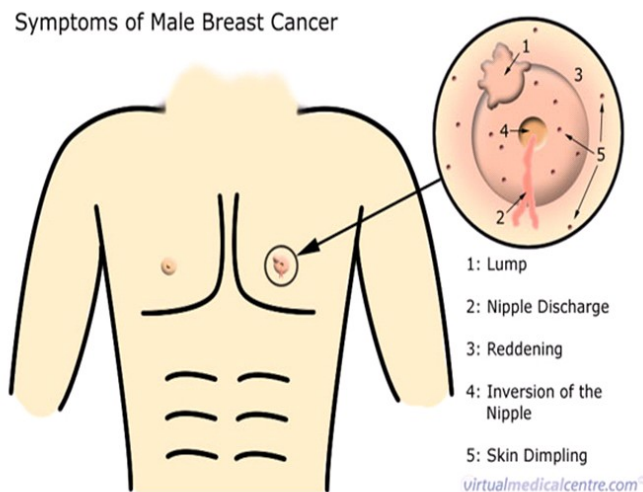
Η αντιμετώπιση του όγκου είναι πιο δύσκολος από ότι στις γυναίκες. Επιπλέον, λόγω της μικρής μάζας του ανδρικού μαστού, ο καρκίνος βρίσκεται κοντά στην θωρακική περιτονία και κάποιες φορές την καταλαμβάνει κιόλας.

Ακτινοθεραπεία χρησιμοποιείται μετεγχειρητικά στον προχωρημένο καρκίνο του μαστού και βοηθά στη μείωση των υποτροπών. Η ενισχυτική θεραπεία στον καρκίνο του μαστού στον άνδρα με ακτινοθεραπεία, ορμονοθεραπεία και χημειοθεραπεία δείχνει ότι προσφέρει σχεδόν τη διπλάσια συνολική επιβίωση. Ο λεμφαδενικός καθαρισμός μασχάλης ή βιοψία φρουρού λεμφαδένα μετά από ριζική τροποποιημένη μαστεκτομή παραμένει η θεραπεία εκλογής για την αντιμετώπιση του καρκίνου του μαστού. Λόγω της διαφορετικής ανατομικής κατασκευής του ανδρικού μαστικού αδένα, 85-90% των περιπτώσεων του καρκίνου του μαστού προκαλούνται από ιστολογικά διηθητικό πορογενές καρκίνωμα.



“Καρκίνος του αριστερού μαστού σε άνδρα 67 χρονών”¹²⁰

Συμπτώματα Καρκίνου Μαστού στον Άνδρα



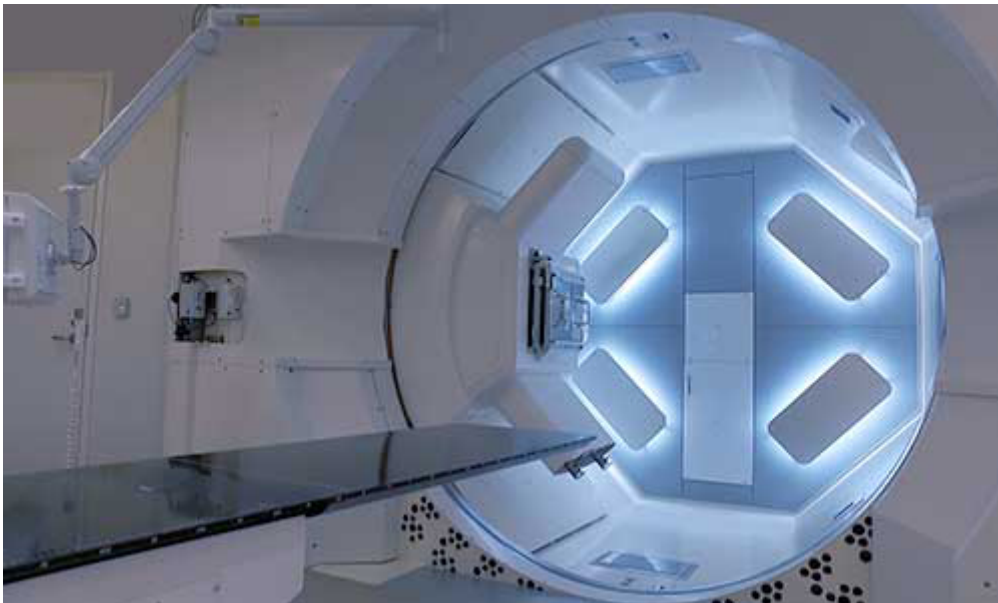
“Συμπτώματα καρκίνου μαστού στον άνδρα”¹²¹

3.16 ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΠΡΩΤΟΝΙΩΝ

Η θεραπεία με πρωτόνια είναι μία ειδική θεραπεία που μπορεί να στοχεύσει με ακρίβεια στον όγκο (PTV) και παρέχει υψηλές δόσεις ακτινοβολίας σε έναν όγκο. Τα πρωτόνια, εξαιτίας της μάζας τους, μπορούν να μεταφερθούν σε συγκεκριμένη απόσταση. Στη θεραπεία με πρωτόνια γίνεται έλεγχος της διεισδυτικότητας του κάθε ιστού και δεν υπάρχει δόση εξόδου εκτός του στόχου. Αυτό συμβαίνει, διότι το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας τους δίνεται

στην κορυφή Bragg, δηλαδή λίγο διάστημα πριν σταματήσουν, σε αντίθεση με τα φωτόνια, που το μεγαλύτερο μέρος της δόσης πάει εκτός του στόχου, ασχέτως της τεχνικής που λαμβάνεται μέρος. Ένα επιπλέον πλεονέκτημα της θεραπείας με πρωτόνια είναι ότι είναι δυνατή η άμεση στόχευση προς την κατεύθυνση της αναπνευστικής κίνησης, έναντι των εφαπτόμενων πεδίων που σχεδιάζονται κατά τη θεραπεία με χρήση φωτονίων. Τέλος, η επιβάρυνση της καρδιάς είναι μειωμένη.

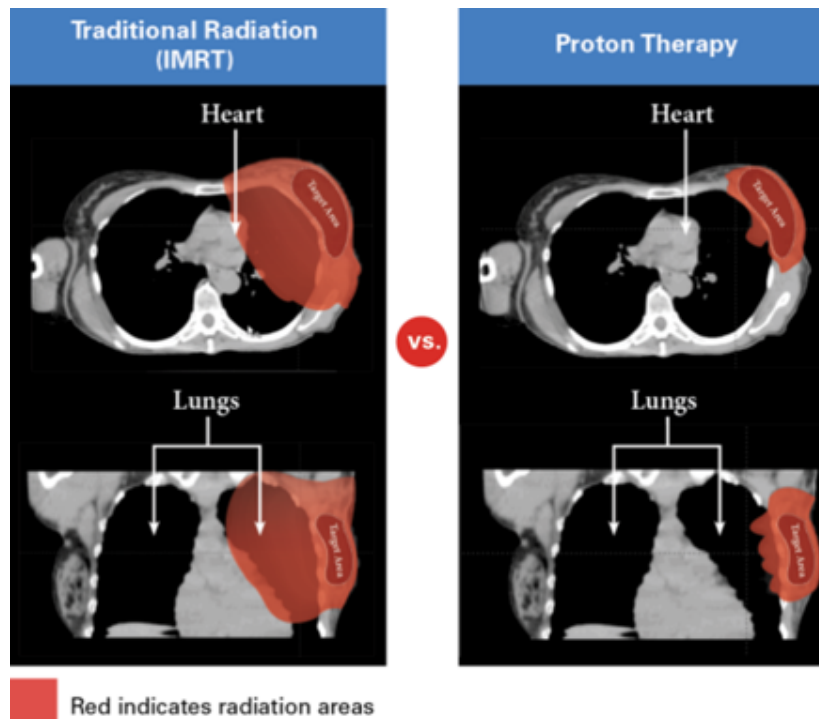
Συνήθως οι ασθενείς υποβάλλονται σε θεραπεία πρωτονίων πέντε ημέρες την εβδομάδα. Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να υποβληθούν σε μόνο μία, ανάλογα την κατάστασή τους. Η κάθε συνεδρία διαρκεί μόνο λίγα λεπτά, αλλά απαιτείται περισσότερος χρόνος για την προετοιμασία του ασθενούς πριν χορηγηθούν τα πρωτόνια.



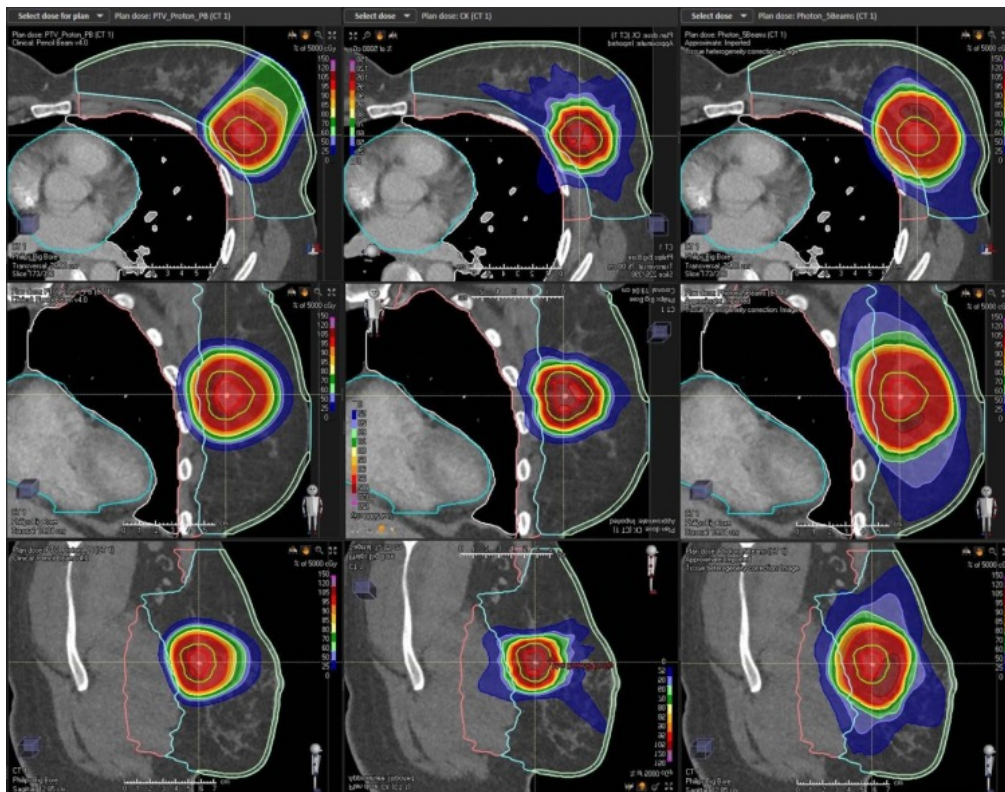
“Μηχάνημα Proton Therapy”¹²²

Στη θεραπεία με πρωτόνια σε αντίθεση με την IMRT χορηγείται χαμηλή ένταση (V5, V10) με μειωμένη ή σχετικά ίδια ακτινοβολία μέτριας έως μεγάλης έντασης (V20, V40). Επιπρόσθετα, η ακτινοβολία είναι εξαιρετικά στοχευμένη, καθώς δεν ακτινοβολείται ο ετερόπλευρος μαστός, το θωρακικό τοίχωμα και ο πνεύμονας. Δεδομένου ότι υπάρχει μείωση της δόσης στους φυσιολογικούς γειτονικούς ιστούς, οδηγούμεθα σε μειωμένα ποσοστά δευτεροπαθών κακοηθειών. Ένα τελευταίο θετικό της θεραπείας είναι ότι μπορεί να πραγματοποιηθεί με τα χέρια κάτω από το κεφάλι (akimbo), παρέχοντας μεγαλύτερη άνεση κατά τη θεραπεία.

Το μειονέκτημα της θεραπείας αυτής είναι ότι το δέρμα ακτινοβολείται παραπάνω από τις υπόλοιπες τεχνικές με φωτόνια και ως εκ τούτου υπάρχει κίνδυνος δερματίτιδας.

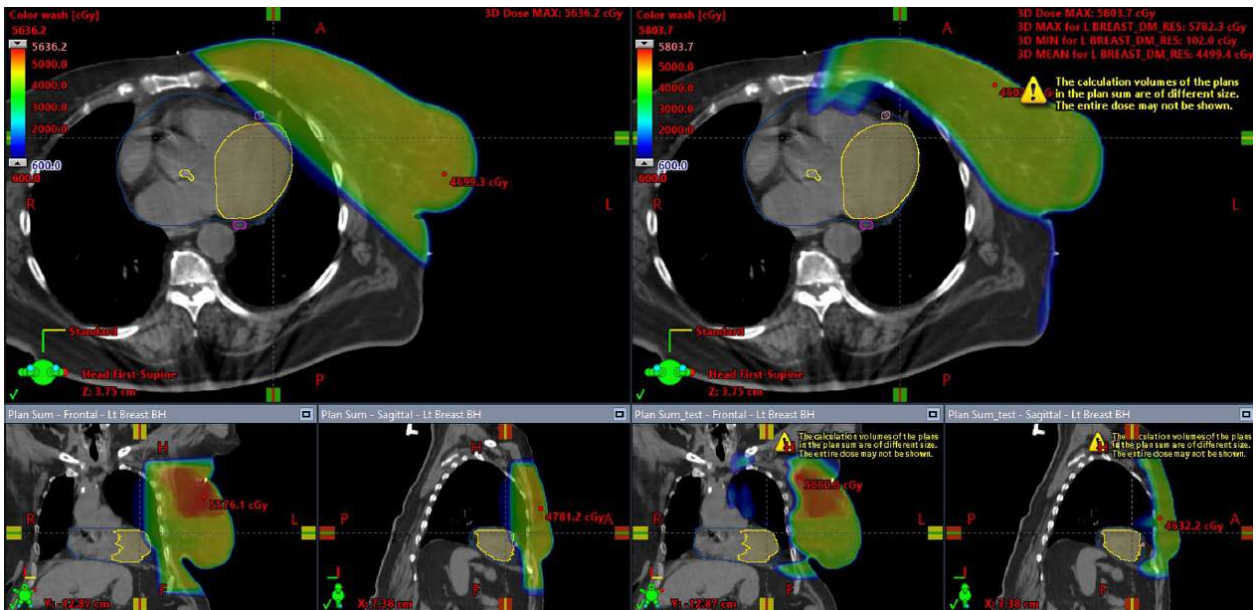


“Σύγκριση IMRT με Θεραπεία με Πρωτόνια”¹²³



“Ογκος που εντοπίζεται στον αριστερό μαστό με μεικτό όγκου 6,70 mm μακριά από το αριστερό θωρακικό τοίχωμα και 3,77 mm μακριά από το δέρμα. Και οι 3 μέθοδοι παρέχουν ένα σύμμορφο σχέδιο θεραπείας με επαρκή κάλυψη δόσης. Το σχέδιο θεραπείας με δέσμη πρωτονίων (PBT) παρέχει λιγότερη δόση στον ομόπλευρο μαστό και στο ομόπλευρο θωρακικό τοίχωμα και καμία δόση στον ομόπλευρο πνεύμονα και καρδιά. Η τριδιάστατη σύμμορφη ακτινοθεραπεία παρέχει μια πρόσθετη υψηλή δόση ακτινοβολίας στο θωρακικό

τοίχωμα σε σχέση με τα σχέδια χειρουργικής επέμβασης PBT και στερεοτακτικής αφαιρετικής ακτινοβολίας. Σχέδιο PBT (αριστερά), στερεοτακτική αφαιρετική ακτινοθεραπεία (μέση) και τρισδιάστατο σύμμορφο σχέδιο ακτινοθεραπείας (δεξιά). αξονικά (πάνω), οβελιαία (μεσαία) και στεφανιαία (κάτω) επίπεδα.¹²⁴



“Αξονικές, στεφανιαίες και οβελιαίες όψεις συγκριτικών σχεδίων αναπνοής βαθιάς εισπνοής φωτονίων (DIBH, αριστερά) και σχεδίων DIBH πρωτονίων. Η έγχρωμη έκπλυση δόσης δείχνει μείωση της αριστερής κοιλίας (κίτρινος κύκλος) και της αριστερής πρόσθιας κατιούσας στεφανιαίας αρτηρίας (μπλε κύκλος) με θεραπεία πρωτονίων, καθώς και σημαντική μείωση του ακτινοβολημένου όγκου του πνεύμονα με πρωτόνιο DIBH.”¹²⁵

3.17 ΠΑΡΗΓΟΡΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΑΣΤΟΥ

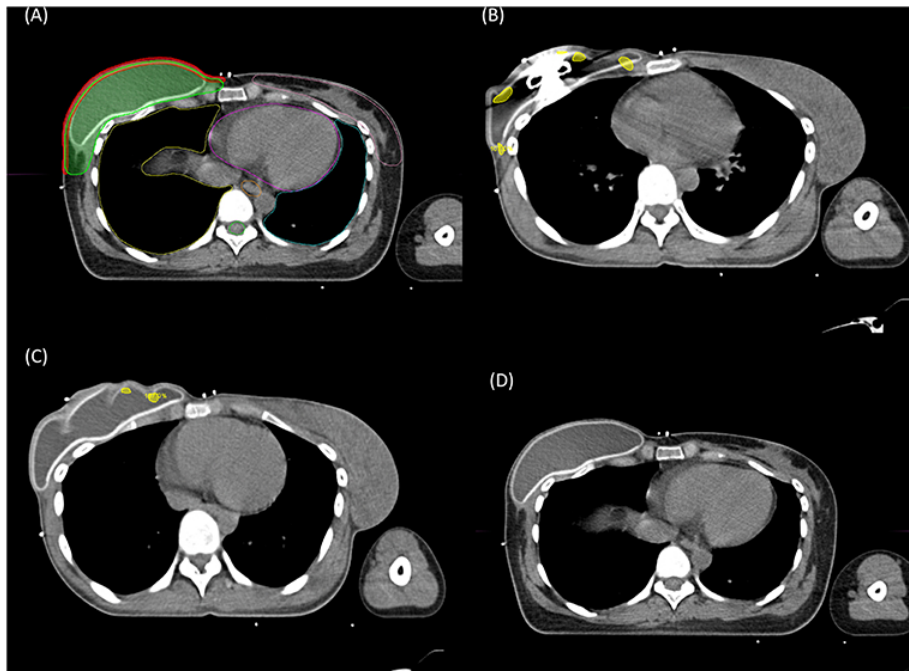
Ο καρκίνος κάνει μεταστάσεις μέσω της λεμφικής οδού και μέσω της αιματογενής οδού. Τα καρκινικά κύτταρα πολλαπλασιάζονται και μεθίστανται. Ο καρκίνος του μαστού μεθίσταται στα οστά, στους πνεύμονες, το ήπαρ και τον εγκέφαλο. Οι οστικές μεταστάσεις φτάνουν το 65-75% και είναι κατά κύριο λόγο οστεολυτικού ή μικτού τύπου. Τα συμπτώματα των ασθενών με οστική νόσο αποτελούν έντονο άλγος, σύνδρομο συμπίεσης νωτιαίου μυελού, αστάθεια, μειωμένη κινητικότητα, υπερασβεστιαμία και αναιμία.

Για ανακούφιση των συμπτωμάτων η δόση που δίνεται είναι:

- 30Gy σε 10 συνεδρίες με ημερήσια δόση 3 Gy
- 20Gy σε 5 συνεδρίες με ημερήσια δόση 4Gy
- 8Gy σε μία θεραπεία εφάπαξ
- 36Gy σε 6 συνεδρίες μία / δύο την εβδομάδα (για εκρίζωση πρωτοπαθών όγκων σε ασθενείς με κακή κλινική εικόνα)

3.18 ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΗ ΣΤΗΘΟΥΣ

Ο μαστός όπως έχει αναφερθεί επανηλλημένα παίζει τεράστιο ρόλο στην υγεία κάθε γυναίκας, αλλά και στην ψυχολογία τους. Η αισθητική αυτού είναι σημαντική για την ψυχολογία κάθε ατόμου, οπότε πολλές γυναίκες οδηγούνται στην πλαστική χειρουργική. Η ακτινοθεραπεία μπορεί να αλλάξει τη διαπερατότητα του κελύφους της σιλίκονης και να υπάρξει προδιάθεση αιματώματος, που μπορεί να προκαλέσει φλεγμονές. Το σώμα σιλίκονης σε επαφή με την ινώδη κάψουλα του εμφυτεύματος μπορεί να προάγει μία φλεγμονώδη αντίδραση, που προσδιορίζεται ως κοκκίωμα που προκαλείται από τη σιλίκονη και αναφέρεται ως ασθένεια εμφυτευμάτων μαστού.



“Οι επιπλοκές περιελάμβαναν συστολή της κάψας, μόλυνση τραύματος, διάσπαση του τραύματος με έκθεση εμφυτεύματος και άλλες, οι οποίες απαιτούσαν επέμβαση ή νοσηλεία. Περιγραμμένες δομές για ανακατασκευασμένη ακτινοθεραπεία μαστού (A) . Κόκκινο: 5 mm του δέρματος πάνω από το ανακατασκευασμένο στήθος. Πράσινο: κλινικός όγκος στόχος θωρακικού τοιχώματος συμπεριλαμβανομένου του δέρματος. Η θέση του θερμού σημείου σε μερικώς ξεφουσκωμένο σάκο διαστολής (B,C) και σε πλήρως φουσκωμένο σάκο διαστολής (D) .”¹²⁶

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Ένα επιτυχημένο πλάνο ακτινοθεραπείας απαιτεί τόσο τον ακριβή σχεδιασμό των ανατομικών δομών προς ακτινοβόληση όσο και την κατάλληλη τοποθέτηση του ασθενούς.
- Η κλασματοποίηση της δόσης, κατά την ακτινοθεραπεία, είναι περισσότερο ωφέλιμη έναντι της εφάπαξ για λόγους θεραπευτικούς και ακτινοπροστασίας.
- Η ακτινοθεραπεία αποτελεί τόσο αποκλειστική μέθοδο θεραπείας σε ειδικούς τύπους καρκίνου του μαστού (ανεγγχείρητος όγκος) όσο και συμπληρωματική με χειρουργικές επεμβάσεις.
- Κατά τον σχεδιασμό των ανατομικών δομών, καθίσταται απαραίτητη η οριοθέτηση του όγκου εκτίμησης της δόσης προκειμένου να κατασκευαστεί το ιστόγραμμα δόσης όγκου (DVH) και να αξιολογηθεί το πλάνο θεραπείας καρκίνου του μαστού.
- Τα πεδία ακτινοβόλησης υπόκεινται υπό κατάλληλες γωνίες, ώστε να ακτινοβοληθεί κυρίως ο όγκος, δίχως όμως οι παρακείμενοι υγιείς ιστοί να δεχτούν δόση μεγαλύτερη από το όριο ανοχής τους.
- Η χορηγούμενη δόση ακτινοθεραπείας εξαρτάται από το σκοπό της θεραπείας (είδος θεραπείας) και τα χαρακτηριστικά του όγκου (μέγεθος, ιστολογική εικόνα, σταδιοποίηση).
- Ακόμη και με την εφαρμογή σωστού πλάνου ακτινοθεραπείας, είναι ενδεχόμενη η πρόκληση ακτινοπροκληθέντων παρενεργειών των οποίων ο βαθμός εξαρτάται τόσο από τη χορηγούμενη δόση όσο και από την ακτινοευαισθησία του κάθε οργάνου.
- Τόσο το είδος της θεραπείας όσο και οι τεχνικές ακτινοθεραπείας καθορίζονται ανάλογα με το στάδιο καρκίνου που ανιχνεύτηκε στο πάσχοντα μαστό.
- Για τη βελτίωση θεραπευτικού αποτελέσματος, την επίτευξη μεγαλύτερης ακτινοπροστασίας των υγιών οργάνων και την αποφυγή ενδεχόμενων παρενεργειών, έχουν εφαρμοστεί καινούργιες τεχνικές ακτινοθεραπείας μαστού.
- Η ριζική ακτινοθεραπεία ενδείκνυται αποκλειστικά για ανεγγχείρητους όγκους.
- Η συμπληρωματική ακτινοθεραπεία ακολουθούμενη από χειρουργικές επεμβάσεις στο μαστό (μαστεκτομή, χειρουργική επέμβαση διατήρησης μαστού, ογκεκτομή) αποσκοπεί στην μείωση τοπικής υποτροπής της νόσου (καρκίνος).
- Η τεχνική ΑΚΘ με Tomotherapy παρέχει το πλεονέκτημα μεταβολής της δόσης και του πλάνου θεραπείας στα όρια του όγκου καθώς αυτός μεταβάλλεται με τη πάροδο του χρόνου.

- Μετά το πέρας χειρουργικής επέμβασης στο πάσχοντα μαστό, καθίσταται απαραίτητος ο έλεγχος των λεμφαδένων για ανίχνευση καρκινικών κυττάρων ώστε να αποφασισθεί η διεκπεραίωση συμπληρωματικής ΑΚΘ.
- Η διεγχειρητική ΑΚΘ παρουσιάζει ανάλογα θεραπευτικά αποτελέσματα με την κλασική καθιστώντας όμως αδύνατον τον έλεγχο των λεμφαδένων.
- Η βραχυθεραπεία έναντι της εξωτερικής ΑΚΘ παρουσιάζει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα σε μικρούς όγκους απαιτώντας παράλληλα εξειδικευμένο προσωπικό σε επεμβατικές μεθόδους.
- Η συμβολή ακροφύσιου μπαλονιού στη βραχυθεραπεία συμβάλλει τόσο στην εναπόθεση μεγάλης δόσης στον όγκο-στόχο όσο και στην ακτινοπροστασία του δέρματος.
- Για την αποφυγή ακτινοπροκληθέντων παρενεργειών λόγω κίνησης (αναπνοή), έχουν εφαρμοστεί νέες τεχνικές ΑΚΘ εναρμονίζοντας την θεραπεία με την αναπνοή του ασθενούς.
- Η ΑΚΘ σε πρηνή θέση ενδείκνυται σε μαστούς μεγάλου μεγέθους, όπου σε ύπτια θέση ενδέχεται να δημιουργηθούν αναπτυχώσεις δέρματος αυξάνοντας τον κίνδυνο περίσσειας ακτινοβολήσης των υγιών ιστών (δέρμα).
- Σε άνδρα με καρκίνο μαστού απαιτείται συνδυασμός θεραπευτικών μεθόδων (χειρουργείο, χημειοθεραπεία, ακτινοθεραπεία), όπως ακριβώς και στη γυναίκα.
- Η ακτινοθεραπεία με πρωτόνια επιτυγχάνει την αποκλειστική ακτινοβολήση του μαστού αφήνοντας παράλληλα ανοιχτό το ενδεχόμενο πρόκλησης ακτινικής δερματίτιδας.
- Η καλύτερη αποκατάσταση του μαστού είναι αυτή με αυτόλογη μεταμόσχευση ιστού.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Εισαγωγή

- 1) Γ. Τσακίρης, Ν. Θρουβάλας, Γ. Κυργιάς. Ακτινοθεραπευτική Ογκολογία Α' τόμος. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας. Αθήνα. 2000. σελ.339-383.
- 2) Μ. Μπαλαφούτα. Ειδικές Εφαρμογές Ακτινοθεραπείας. Κωνσταντάρας Ιατρικές Εκδόσεις. Αθήνα. 2019. 315-341.
- 3) Π. Α. Κοσμίδης, Γ. Τσακίρης. Ογκολογία-Ραδιοβιολογία Βασικές Γνώσεις. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας. Αθήνα. 2009. σελ.129-147

Ιστορική Αναδρομή

- 4) Ε. Πουλάκου Ρεμπελάκου Ο καρκίνος στην αρχαία ελληνική γραμματεία. 2016.
- 5) Κ. Κατσώχης και συνεργάτες (2000) "Χειρουργικές παθήσεις μαστού" Θεσσαλονίκη : University Studio Press
- 6) Μ. Βάρρας, Β. Θεοδωρή – Παπαφώση, Α. Ζουρμπάκη "Μαιευτική Γυναικολογία" Αθήνα : Ο.Ε.Δ.Β.
- 7) Ν. Παπανικολάου Οι μαστοί της γυναίκας στην αρχαιότητα και στη θρησκεία. 2016
- 8) National Cancer Institute. Milestones in Cancer Research and Discovery. 2020

Πρώτο Κεφάλαιο Γενικού Μέρους

- 9) Ανατομία του Μαστού και του στόματος του βρέφους. Αλκυόνη. [Διαθέσιμο εδώ: <http://epilegothilasma.gr/wp-content/uploads/HTML/files/assets/common/downloads/page0013.pdf>]
- 10) Γ. Π. Φύσσα. Ο μαστός και οι παθήσεις του. Ένας οδηγός για κάθε γυναίκα, με ερωτήσεις και απαντήσεις. Εκδόσεις Λιβάνη. Αθήνα. 2006. Ανατομία και Λειτουργία του μαστού [Διαθέσιμο εδώ: aktinologiaradiologia.blogspot.com]
- 11) Ι. Φλέσσας Ανατομία του Μαστού.
- 12) Κ. Καπαγερίδης Ανατομικές παραλλαγές αγγείωσης γυναικείου μαστού. Εθνικό Αρχείο Διδακτορικών Διατριβών. 2008.
- 13) Μ. Κοντός. Μαστός. 2014. [Διαθέσιμο εδώ: <https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MED853/9%CE%99%20%CE%A0%CE%91%CE%98%CE%97%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3%20%CE%9C%CE%91%CE%A3%CE%A4%CE%9F%CE%A5%20%CE%91%CE%9D.%20%CE%9A%CE%91%CE%98.%20%CE%BA%20%CE%9C.%20%CE%9A%CE%9F%CE%9D%CE%A4%CE%9F%CE%A3/u039Cu03B1u03C3u03C4u03CCu03C2%20full%20chapter%20Oct%202014.pdf>]
- 14) Μ. Πινακίδης, Λ. Μπούτης. Καρκίνος Μαστού. University Studio Press. Θεσσαλονίκη. 1993. σελ. 26.

- 15) Π. Λιάκου. Οι λεμφαδένες του μαστού. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.liakouparaskevi.gr/oi-lemfadenes-toy-mastoy/>]
- 16) Π. Α. Κοσμίδης, Γ. Τσακίρης. Ογκολογία-Ραδιοβιολογία Βασικές Γνώσεις. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας. Αθήνα. 2009. σελ. 27-31, 131-138
- 17) J. A. Harvey, D. E. March. Με στόχο τη διάγνωση Ένας Πρακτικός Οδηγός για την Απεικόνιση του Μαστού. Εκδόσεις Ροτόντα. Θεσσαλονίκη. 2015. σελ. 139-151.
- 18) K. L. Moore, A. F. Dalley, A. M.R. Agur. Κλινική Ανατομία. 3η Έκδοση. Εκδόσεις Broken Hill Publishers LTD. 2016. σελ. 115-117, 120-122.

Δεύτερο Κεφάλαιο Γενικού Μέρους

- 19) Γ. Τσακίρης, Ν. Θρουβάλας, Γ. Κυργιάς. Ακτινοθεραπευτική Ογκολογία Α' τόμος. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας. Αθήνα. 2000. σελ. 339-366.
- 20) Γ. Π. Φύσσας. MD, PhD. Είδη Καρκίνου Μαστού. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://fyssas.gr/eidi-karkinou-mastou/>]
- 21) Γ. Π. Φύσσας. MD, PhD. Θηλώματα Μαστού. [Διαθέσιμο εδώ: <https://fyssas.gr/thilomata/>]
- 22) Δ. Γ. Πεκτασίδης. Γυναικολογική Ογκολογία. Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. Κύπρος. 2017. σελ. 409-413.
- 23) Ι. Π. Ζουριδάκης. MD, MSc. Φλεγμονές Μαστών. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.i-zouridakis.gr/%CF%80%CE%B1%CE%B8%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CF%80%CE%B1%CE%B8%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CE%BC%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%8D/%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%BF%CE%AE%CE%B8%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CF%80%CE%B1%CE%B8%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CE%BC%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%8D/%CF%86%CE%BB%CE%B5%CE%B3%CE%BC%CE%BF%CE%BD%CE%AD%CF%82-%CE%BC%CE%B1%CF%83%CF%84%CF%8E%CE%BD>]
- 24) Ινοαδένωμα μαστού: τι είναι και πώς θεραπεύεται;. Όμιλος Ευρωκλινικής. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.euroclinic.gr/article/inoadenoma-mastou/>]
- 25) Ινοκυστική Μαστοπάθεια. Γυναικολόγος Λάρισα. [Διαθέσιμο εδώ:
<http://gynaikologoslarisa.gr/%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CE%BA%CF%85%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%BC%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%80%CE%AC%CE%B8%CE%B5%CE%B9%CE%B1/>]
- 26) Κ. Δημητρακάκης, Α. Κεραμόπουλος. Καρκίνος του Μαστού και Μοριακή Βιολογία. Παρισιάνου. σελ. 1-17.
- 27) Μ. Μπαλαφούτα. Ειδικές Εφαρμογές Ακτινοθεραπείας. Κωνσταντάρας Ιατρικές Εκδόσεις. Αθήνα. 2019. σελ. 321-330.
- 28) Μ. Πινακίδης, Λ. Μπούτης. Καρκίνος Μαστού. University Studio Press. Θεσσαλονίκη. 1993. 57-71, 142-145. Nussbaum R.L., McInnes R.R., Willard H.F. Thompson & Thompson Ιατρική Γενετική. Εκδόσεις Broken Hill Publishers LTD. 2011. σελ. 296-297, 544

- 29) Π. Κοσμίδης, Γ. Τσακίρης. Ογκολογία-Ραδιοβιολογία Βασικές γνώσεις. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας. 2009. σελ. 27-30, 129-147.
- 30) Π. Λιάκου. Καρκίνος μαστού. 2018
- 31) Π. Παππάς. MD, MSc. Λιπώδης Νέκρωση Μαστού. Athens Breast Care. [Διαθέσιμο εδώ: <https://athensbreastcare.gr/%CE%BB%CE%B9%CF%80%CF%89%CE%B4%CE%B7%CF%83-%CE%BD%CE%B5%CE%BA%CF%81%CF%89%CF%83%CE%B7-%CE%BC%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%85/>]
- 32) Ωοθυλάκια, φάσεις του κύκλου και ωορρηξία. 2018. [Διαθέσιμο εδώ: <https://www.hometest.gr/el/blog/ooriksia-gonimotita/oothylakia-faseis-tou-kyklou-kai-oorixia>]
- 33) C. Wittekind, F.L. Greene, R.V.P. Hutter, M. Klimpfinger. L.H. Sobin. TNM ΑΤΛΑΣ. 5η έκδοση. Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε. Αθήνα. 2004. σελ. 209-223.
- 34) D. F. Hayes. Άτλας Καρκινώματος του Μαστού. Επιστημονικές εκδόσεις ‘Γρηγ. Παρισιάνος’ Μαρία Γρ. Παρισιάνου. Αθήνα. 1999. σελ. 8.2-8.11.
- 35) James S.L., Benjamin H. Viruses and Breast Cancer. National Library of Medicine. 2010.
- 36) Orla McArdle, Deirdre O'Mahony. Ογκολογία: Έγχρωμο εικονογραφημένο εγχειρίδιο. Εκδόσεις Παρισιάνου. σελ. 16-21.

Ειδικό Μέρος

- 37) Α. Μαρκουίζου. Ακτινοθεραπεία στον Καρκίνο του Μαστού. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Σχολή Υγείας και Πρόνοιας. Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. 2021.
- 38) Α. Μυλωνάς. Ακτινοθεραπεία το χρονικό μιας άλλης αναζήτησης για τη θεραπεία του καρκίνου. Metropolitan Hospital. 2018. [Διαθέσιμο εδώ: <https://www.metropolitan-hospital.gr/el/metropolitan-blog/%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%BA%CE%AF%CE%BD%CE%BF%CF%82/1164-%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%BF%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%B1%CF%80%CE%B5%CE%AF%CE%B1-%CF%84%CE%BF-%CF%87%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CE%BC%CE%B1%CF%82-%CE%AC%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CF%82-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%B6%CE%AE%CF%84%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B7-%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%B1%CF%80%CE%B5%CE%AF%CE%B1-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%BA%CE%AF%CE%BD%CE%BF%CF%85>]
- 39) Ακτινοθεραπεία για καρκίνο του μαστού. Mayo Clinic. 2021. [Διαθέσιμο εδώ: Ακτινοθεραπεία για καρκίνο του μαστού - Mayo Clinic]
- 40) Β. Βενιζέλος. Φρουρός Λεμφαδένας. [Διαθέσιμο εδώ: Φρουρός Λεμφαδένας (vvenizelos.gr)]

- 41) Γ. Κολίτση, Κ. Κυπριανού, Κ. Σαρρής. Η θέση της βραχυθεραπείας στην ακτινική θεραπεία του γυναικολογικού καρκίνου. Υγεία. 2017. [Διαθέσιμο εδώ: Η θέση της βραχυθεραπείας στην ακτινική θεραπεία του γυναικολογικού καρκίνου | Νοσοκομείο ΥΓΕΙΑ (hygeia.gr)]
- 42) Γ. Χ. Τσακίρη. Πρωτόκολλα πλάνων εξωτερικής ακτινοθεραπείας με γραμμικό επιταχυντή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. 2015. [Διαθέσιμο εδώ: πρωτόκολλα πλάνων εξωτερικής ακτινοθεραπείας με γραμμικό επιταχυντή.pdf (auth.gr)???a?-pt???a?? .docx (upatras.gr)]
- 43) Γ. Π. Φύσσας. Ακτινοθεραπεία Μαστού. [Διαθέσιμο εδώ: <https://fyssas.gr/therapeia-karkinou-mastou/aktinothepaia/>]
- 44) Γ. Π. Φύσσας. Πλαστική Χειρουργική. 2006. [Διαθέσιμο εδώ: Ανάπλαση & Πλαστική Μαστού (Στήθους): Πως Γίνεται; | fyssas.gr]
- 45) Γ. Π. Φύσσας. Λεμφαδένες Μασχάλης. 2006. [Διαθέσιμο εδώ: Λεμφαδένες μασχάλης και φρουρός λεμφαδένας. Πότε αφαιρούνται; (fyssas.gr)]
- 46) Δ. Γ. Πεκτασίδης. Γυναικολογική Ογκολογία. Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης. Κύπρος. 2017. 435-438, σελ. 483-485.
- 47) Δ. Περιστέρη. Μελέτη Αναγκαιότητας Μασχαλιαίου Λεμφαδενικού Καθαρισμού Σε Γυναίκες Με Θετικούς (≤ 3) Φρουρούς Λεμφαδένες Σε Καρκίνου Μαστού Σταδίου T1-T2. Διδακτορική Διατροφή. Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Σχολή Επιστημών Υγείας - Τμήμα Ιατρικής. Ιωάννινα. 2021. σελ. 49-61. [Διαθέσιμο εδώ: <https://freader.ekt.gr/eadd/index.php?doc=51567&lang=el#p=59>]
- 48) Δ. Σπυροπούλου. Ακτινοθεραπεία Καρκίνου Μαστού. Ιατρικό Τμήμα Πανεπιστημίου Πατρών.
- 49) Ε. Αλεξοπούλου. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΙΚΗΣ ΔΕΡΜΑΤΙΤΙΔΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΚΑΡΚΙΝΟ ΜΑΣΤΟΥ. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΟΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ. Διδακτορική Διατριβή. Πανεπιστήμιο Πατρών. Πάτρα. 2018. σελ. 39-45 [Διαθέσιμο εδώ: https://nemertes.library.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/12195/6/Nemertes_Alexopoulou%28med%29.pdf]
- 50) Ε. Θ. Καρυδά, Λ. Ν. Λεκάκος. Θετικός φρουρός λεμφαδένας και ριζικός μασχαλιαίος λεμφαδενικός καθαρισμός. 2017 [Διαθέσιμο εδώ: Θετικός φρουρός λεμφαδένας και ριζικός μασχαλιαίος λεμφαδενικός καθαρισμός | Νοσοκομείο ΥΓΕΙΑ (hygeia.gr)]
- 51) Ε. Μαραγκουδάκης. Ακτινοθεραπεία και παρενέργειες: Άστοχη θεραπεία ή αναπόφευκτες συνέπειες;. [Διαθέσιμο εδώ: Ακτινοθεραπεία και παρενέργειες: Άστοχη θεραπεία ή αναπόφευκτες συνέπειες; - ΜΑΡΑΓΚΟΥΔΑΚΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ (aktinothepaia.com.gr)]
- 52) Επεμβατικός Υπέρηχος Μαστού. Φροντίδα Μαστού και Ψυχικής Υγείας. Πάτρα. [Διαθέσιμο εδώ: <https://www.frontidamastou.gr/iatrika-themata/epemvatikos-yperichos-mastou/>]

53) Η Προσέγγισή μας στον Καρκίνο του Μαστού. Κλινική Ακτινοθεραπευτικής Ογκολογίας.

[Διαθέσιμο εδώ:

<https://www.athensradiotherapy.gr/%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%BA%CE%AF%CE%BD%CE%BF%CF%82-%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%B1%CF%80%CE%B5%CE%AF%CE%B5%CF%82/%CF%84%CF%8D%CF%80%CE%BF%CE%B9-%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%BA%CE%AF%CE%BD%CE%BF%CF%85/%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%BA%CE%AF%CE%BD%CE%BF%CF%82-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%BC%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%8D/%CE%B7-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%83%CE%AD%CE%B3%CE%B3%CE%B9%CF%83%CE%AE-%CE%BC%CE%B1%CF%82-%CF%83%CF%84%CE%BF%CE%BD-%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%BA%CE%AF%CE%BD%CE%BF-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%83%CF%84%CE%AC%CF%84%CE%B7>

54) Ι. Ρ. Κούβαρης. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΟΓΚΟΛΟΓΙΑ. 2010. 5-8.

[Διαθέσιμο εδώ:

<https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/MED959/%CE%A3%CE%A5%CE%9D%CE%9F%CE%A0%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%97%20%CE%91%CE%9A%CE%98-%CE%9A%CE%97%20%CE%9F%CE%93%CE%9A%CE%9F%CE%9B%CE%9F%CE%93%CE%99%CE%91-pdf.pdf>]

55) Ι. Χαβελές. Ογκεκτομή Μαστού. Φροντίδα Μαστού και Ψυχικής υγείας. [Διαθέσιμο εδώ:

Ογκεκτομή Μαστού - Φροντίδα Μαστού (frontidamastou.gr)]

56) Κλινική Ακτινοθεραπευτικής Ογκολογίας. Βραχυθεραπεία και Καρκίνος του Μαστού.

[Διαθέσιμο εδώ:

<https://www.athensradiotherapy.gr/%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%BA%CE%AF%CE%BD%CE%BF%CF%82-%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%B1%CF%80%CE%B5%CE%AF%CE%B5%CF%82/%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%B1%CF%80%CE%B5%CE%AF%CE%B5%CF%82-%CF%8C%CE%B3%CE%BA%CF%89%CE%BD/%CE%B2%CF%81%CE%B1%CF%87%CF%85%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%B1%CF%80%CE%B5%CE%AF%CE%B1/%CE%B2%CF%81%CE%B1%CF%87%CF%85%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%B1%CF%80%CE%B5%CE%AF%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%BA%CE%AF%CE%BD%CE%BF%CF%82-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%BC%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%8D>

57) Κ. Δαρδούφας. Σημασία της ακτινοθεραπείας στις συντηρητικές επεμβάσεις διατήρησης του μαστού. Υγεία. [Διαθέσιμο εδώ:

<https://www.hygeia.gr/simasia-tis-aktinotherapeias-stis-syntiritikes-epemvaseis-diatirisis-toy-mastoy/>

- 58) Κ. Δαρδούφας. Σημασία της ακτινοθεραπείας στις συντηρητικές επεμβάσεις διατήρησης του μαστού. Υγεία. [Διαθέσιμο εδώ: Σημασία της ακτινοθεραπείας στις συντηρητικές επεμβάσεις διατήρησης του μαστού | Νοσοκομείο ΥΓΕΙΑ (hygeia.gr)]
- 59) Κ. Δαρδούφας. Ο ρόλος της Ακτινοθεραπείας. Υγεία. 2018. [Διαθέσιμο εδώ: Ο ρόλος της Ακτινοθεραπείας | Νοσοκομείο ΥΓΕΙΑ (hygeia.gr)]
- 60) Κ. Τσαμασιώτη, Κ. Δαρδούφας. Συμπληρωματική ακτινοθεραπεία στον καρκίνο του μαστού. Υγεία. 2017. [Διαθέσιμο εδώ: Συμπληρωματική ακτινοθεραπεία στον καρκίνο του μαστού | Νοσοκομείο ΥΓΕΙΑ (hygeia.gr)]
- 61) Καρκίνος του μαστού στον άνδρα. Όμιλος Ευρωκλινική. [Διαθέσιμο εδώ: <https://www.euroclinic.gr/article/karkinos-tou-mastou-ston-andra/>]
- 62) Καρκίνος του μαστού στους άνδρες: 10 σημεία «κλειδιά». ONMED. 2019. [Διαθέσιμο εδώ: <https://www.onmed.gr/ygeia/story/379250/karkinos-toy-mastoy-stous-andres-10-simeia-kleidi-a-eikones>]
- 63) Λ. Ιωαννίδου Μουζάκα. Καρκίνος μαστού στον άνδρα. 2015 [Διαθέσιμο εδώ: <https://mastologos.gr/mastologia/karkinos-mastou/karkinos-mastou-ston-andra-2/>]
- 64) Λ.Σ. Παπαδόπουλος, Κ.Π. Πιστεύου-Γομπάκη, Γ.Α. Πλατανιώτης. Μαθήματα Ακτινοθεραπείας. University Studio Press. Θεσσαλονίκη. 1998. σελ. 159-160, 165-166.
- 65) Μ. Λαβιδανίτη. Ακτινοθεραπεία στον Καρκίνο του Μαστού Νοσηλευτική Φροντίδα. ΒΗΤΑ Ιατρικές Εκδόσεις ΜΕΠΕ. Αθήνα. 2015. σελ. 1-34.
- 66) Μ. Πινακίδης, Λ. Μπούτης. Καρκίνος Μαστού. University Studio Press. Θεσσαλονίκη. 1993. σελ. 134-140.
- 67) Μ. Μπαλαφούτα. Ειδικές Εφαρμογές Ακτινοθεραπείας. Κωνσταντάρας Ιατρικές Εκδόσεις. Αθήνα. 2019. σελ. 331-341.
- 68) Μονάδα Ενδοιστικής Βραχυθεραπείας. German Oncology Center. [Διαθέσιμο εδώ: Ακτινοθεραπευτική Ογκολογία - Μονάδα Ενδοϊστικής Βραχυθεραπείας - German Oncology Center (GOC)]
- 69) Ν. Θρουβαλάς, Γ. Τσακίρης. Στοιχεία Ακτινοβιολογίας και Ακτινοθεραπευτικής Ογκολογίας. Ιατρικές εκδόσεις Λίτσας. Αθήνα. 1990. σελ. 184.
- 70) Ν. Κατσιάκης. Ο ρόλος της ακτινοθεραπείας στον καρκίνο του μαστού. [Διαθέσιμο εδώ: Ακτινοθεραπεία για καρκίνο μαστού - Χειρουργός Μαστού Πάτρα Κατσιάκης Νικόλαος (katsiakis-mastos.gr)]
- 71) Οδηγός Ακτινοθεραπείας για τον ασθενή και την οικογένεια του. Κέντρο Ακτινοθεραπευτικής Ογκολογίας Υγεία. [Διαθέσιμο εδώ: https://www.hygeia.gr/wp-content/uploads/2018/01/%CE%9F%CE%94%CE%97%CE%93%CE%9F%CE%A3-%CE%91%CE%9A%CE%A4%CE%99%CE%9D%CE%9F%CE%98%CE%95%CE%A1%CE%91%CE%A0%CE%95%CE%99%CE%91%CE%A3_IOW.pdf]

- 72) Όμιλος Ιατρικού Αθηνών. Ο ρόλος της Βραχυθεραπείας στην αντιμετώπιση του Γυναικολογικού Καρκίνου. [Διαθέσιμο εδώ: <https://www.iatriko.gr/el/content/o-rolos-tis-vrahytherapeias-stin-antimetopisi-toy-gynaikologikoy-karkinoy?cl=609>]
- 73) Π. Α. Κοσμίδης, Γ. Τσακίρης. Ογκολογία-Ραδιοβιολογία Βασικές Γνώσεις. Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας. Αθήνα. 2009. σελ. 63-73.
- 74) Π. Λιάκου. Ακτινοθεραπεία Καρκίνου του Μαστού.[Διαθέσιμο εδώ: <https://www.liakouparaskevi.gr/aktinothepaia-karkinoy-toy-mastoy/>]
- 75) Π. Λιάκου. Ογκεκτομή. [Διαθέσιμο εδώ: Ογκεκτομή - Λιάκου Παρασκευή Χειρουργός Μαστού - Μαστολόγος (liakouparaskevi.gr)]
- 76) Π. Λιάκου. Οι Λεμφαδένες του Μαστού. [Διαθέσιμο εδώ: Οι Λεμφαδένες του Μαστού - Λιάκου Παρασκευή Χειρουργός Μαστού - Μαστολόγος (liakouparaskevi.gr)]
- 77) Π. Λιάκου. Είδη Επεμβάσεων στους Μασχαλαίους λεμφαδένες. [Διαθέσιμο εδώ: <https://www.liakouparaskevi.gr/eidi-epemvaseon-stoys-maschaliaioys-lemfadenes/>]
- 78) Σ. Κοσμίδη. Η ακτινοθεραπεία και ο καρκίνος του μαστού, Η εφημερίδα των Συντακτών. 2018. [Διαθέσιμο εδώ: Η ακτινοθεραπεία και ο καρκίνος του μαστού | Η Εφημερίδα των Συντακτών (efsyn.gr)]
- 79) Σ. Μάλλιου Κριαρά. Στάδιο III καρκίνος μαστού. Emedi. 2015. [Διαθέσιμο εδώ: <https://www.emedi.gr/2015/05/22/%CF%83%CF%84%CE%AC%CE%B4%CE%B9%CE%BF-%CE%B9%CE%B9%CE%B9-%CE%BA%CE%B1%CF%81%CE%BA%CE%AF%CE%BD%CE%BF%CF%82-%CE%BC%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%8D-3/>]
- 80) Χ. Σκαρλέας. Ακτινοθεραπεία μαστού ABC: πρωτοποριακή μέθοδος ελέγχου της αναπνοής που ελαχιστοποιεί τις παρενέργειες. Υγεία. [Διαθέσιμο εδώ: <https://www.hygeia.gr/aktinothepaia-mastoy-abc-protoporiki/>]
- 81) Χ. Σκαρλέας. Ακτινοθεραπεία μαστού ABC: πρωτοποριακή μέθοδος ελέγχου της αναπνοής που ελαχιστοποιεί τις παρενέργειες. Υγεία. 2020. [Διαθέσιμο εδώ: Ακτινοθεραπεία μαστού ABC: πρωτοποριακή μέθοδος ελέγχου της αναπνοής που ελαχιστοποιεί τις παρενέργειες | Νοσοκομείο ΥΓΕΙΑ (hygeia.gr)]
- 82) American Cancer Society. Treatment of Breast Cancer (Stages I-III). [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.cancer.org/cancer/breast-cancer/treatment/treatment-of-breast-cancer-by-stage/treatment-of-breast-cancer-stages-i-iii.html>]
- 83) Alexandre Arsene-Henry, Jean-Philippe Foy, Magalie Robilliard, Hao-Ping Xu, Louis Bazire, Dominique Peurien, Philip Poortmans, Alain Fourquet, Youlia M. Kirova. The use of helical tomotherapy in the treatment of early stage breast cancer: indications, tolerance, efficacy - a single center experience. National Library of Medicine. 2018. [Διαθέσιμο εδώ: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5955102/>]

- 84) Active Breathing Coordinator. Swedish. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.swedish.org/services/cancer-institute/our-services/radiation-therapy/types-of-radiation-therapy/active-breathing-coordinator>]
- 85) Breast cancer in men. NHS. UK. 2020. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.nhs.uk/conditions/breast-cancer-in-men/>]
- 86) Breast Cancer. Swedish. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.swedish.org/services/radiosurgery-center/conditions-treated/breast-cancer>]
- 87) Carmen Bergom, Adam Currey, Nina Desai, An Tai, Jonathan B. Strauss. Deep Inspiration Breath Hold: Techniques and Advantages for Cardiac Sparing During Breast Cancer Irradiation. National Library of Medicine. 2018. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5893752/>]
- 88) Dan Lundstedt, Magnus Gustafsson, Gunnar Steineck, David Alsadius, Agnetha Sundberg, Ulrica Wilderäng, Erik Holmberg, Karl-Axel Johansson, Per Karlsson. Long-term symptoms after radiotherapy of supraclavicular lymph nodes in breast cancer patients. PubMed. 2012. [Διαθέσιμο εδώ: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22321202/>]
- 89) Dean A. Shumway, Katelyn M. Atkins. Prone Whole-Breast Radiotherapy—Better Than Supine?. JAMA Network. 2022. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://jamanetwork.com/journals/jamaoncology/article-abstract/2792698>]
- 90) D. F. Hayes. Άτλας Καρκινώματος του Μαστού. Επιστημονικές εκδόσεις ‘‘Γρηγ. Παρισιάνος’’ Μαρία Γρ. Παρισιάνου. Αθήνα. 1999. σελ. 9.5-9.8, 9.15.
- 91) Donald R. Lanning, Shiri Wang. Are small breast cancers good because they are small or small because they are good?. The New England Journal of Medicine. 2017. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMs1613680>]
- 92) Deep inspiration breath hold (DIBH) during radiation therapy. Living Beyond Breast Cancer. 2021. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.lbbc.org/learn/treatments-and-research/radiation-therapy/deep-inspiration-breath-hold-dibh-during-radiation>]
- 93) Eduardode Faria Castro Fleury, KarolJasmin Huanca Bernal, AlineLucena Miranda Madeiro, WiltonLuis Cervera Ocana, JoseCarlos Vendramini Fleury, LeontinaCaobianco. Side effects in breast implants related to radiotherapy in breast cancer reconstructive surgery. ELSEVIER. 2021. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405632421000159>]
- 94) Helical Tomotherapy. National Cancer Institute. NCI Dictionaries. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/helical-tomotherapy>]
- 95) Isabelle Kindts, Annouschka Laenen, Tom Depuydt, Caroline Weltens, and Cochrane Breast Cancer Group. Tumour bed boost radiotherapy for women after breast-conserving surgery.

- University Hospitals Leuven, Department of Radiation Oncology, LeuvenBelgium. 2017.
[Διαθέσιμο εδώ: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6486034/>]
- 96) Jamie Eske. Breast cancer: How fast does it spread?. MedicalNewsToday. 2019. [Διαθέσιμο
εδώ: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/324314>]
- 97) Janusz Skowronek, Adam Chicheł. Brachytherapy in breast cancer: an effective alternative.
PubMed. 2014. [Διαθέσιμο εδώ: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4520341/>]
- 98) Jessica Webster Sendra . Some Breast Cancer Patients Don't Need Radiation. Why Are They
Still Getting It? Health Lab. 2017. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://labblog.uofmhealth.org/industry-dx/some-breast-cancer-patients-dont-need-radiation-why-are-they-still-getting-it>]
- 99) J J Jobsen, J van der Palen, F Ong, S Riemersma, H Struikmans. Bilateral breast cancer,
synchronous and metachronous; differences and outcome. SpringerLink. 2015. [Διαθέσιμο
εδώ: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10549-015-3538-5>]
- 100) KENNETH HUGHES, CHARLES BROWN, VICTOR PEREZ, JEANNETTE W.C.
TING, WARREN M. ROZEN, IAIN S. WHITAKER and RICHARD KORENTAGER. The
Effect of Radiotherapy on Implant-based Breast Reconstruction in the Setting of Skin-sparing
Mastectomy: Clinical Series and Review of Complications. Anticancer Research. 2012.
[Διαθέσιμο εδώ: <https://ar.iiarjournals.org/content/32/2/553>]
- 101) K. Jerzak, N. Dudalski, K. Pritchard, P. Sun, S.A. Narod. Does adjuvant radiation therapy
benefit women with small mammography-detected breast cancers?. PubMed. 2017.
[Διαθέσιμο εδώ: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5330626/>]
- 102) Lynne Eldringe. How fast does breast cancer start, grow, and spread?. Verywellhealth.
2021. [Διαθέσιμο εδώ: <https://www.verywellhealth.com/breast-cancer-growth-rate-4175666>]
- 103) Mathias Kvist Mejdahl, Jan Wohlfahrt, Marianne Holm, Eva Balslev, Ann Søegaard
Knoop, Anne Tjønneland, Mads Melbye, Niels Kroman. Breast cancer mortality in
synchronous bilateral breast cancer patients. BJC. 2019. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.nature.com/articles/s41416-019-0403-z>]
- 104) Nelly Huppert, Gabor Jozsef, Keith DeWyngaert, Silvia Chiara Formenti. The Role of a
Prone Setup in Breast Radiation Therapy. National Library of Medicine. 2011. [Διαθέσιμο
εδώ: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3356107/>]
- 105) New Guidelines Say Accelerated Whole-Breast Irradiation Should Be Used to Treat Most
Breast Cancers. Breast Cancer ORG. 2018. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.breastcancer.org/research-news/accelerated-whole-breast-radiation-new-standard>
]
- 106) Pieter Deseyne, Bruno Speleers, Wilfried De Neve, Bert Boute, Leen Paelinck, Tom Van
Hoof, Joris Van de Velde, Annick Van Greveling, Chris Monten, Giselle Post, Herman
Deypere, Liv Veldema. Whole breast and regional nodal irradiation in prone versus supine

- position in left sided breast cancer. BMC Radiation Oncology. 2017. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://ro-journal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13014-017-0828-6>]
- 107) Philippe Giraud, Annie Houle. Respiratory Gating for Radiotherapy: Main Technical Aspects and Clinical Benefits. Hindawi. 2013 [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.hindawi.com/journals/isrn/2013/519602/>]
- 108) Proton Therapy. MayoClinic [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/proton-therapy/about/pac-20384758>]
- 109) Radiation for Breast Cancer. American Cancer Society. 2021. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.cancer.org/cancer/breast-cancer/treatment/radiation-for-breast-cancer.html>]
- 110) Radiation Therapy. Breastcancer.org [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.breastcancer.org/treatment/radiation-therapy>]
- 111) Radiation therapy for breast cancer, Mayo Clinic. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/radiation-therapy-for-breast-cancer/about/pac-20384940>]
- 112) Radiation Therapy. BC CANCER. 2022. [Διαθέσιμο εδώ:
<http://www.bccancer.bc.ca/books/breast/management/breast-cancer-in-pregnancy>]
- 113) Radiation for Breast Cancer. American Cancer Society. 2021. [Διαθέσιμο
 εδώ:<https://www.cancer.org/cancer/breast-cancer/treatment/radiation-for-breast-cancer.html>]
- 114) Raju Prasad Srivastava, Bidyapati Jha, Hari Prasad Lamichhane and GisupNikha Prasiko. Modern Radiotherapy Techniques for Breast Cancer Treatment. IntechOpen. 2021.
 [Διαθέσιμο εδώ: <https://www.intechopen.com/chapters/79684>]
- 115) Roder, D. De Silva, P. Zorbas, H. Kollias, J. Malycha, P. Pyke, C. Campbell, I. Webster, F. Does having cancer in both breasts at the same time affect survival? Royal Australasian College of Surgeons. 2012. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.surgeons.org/research-audit/morbidity-audits/morbidity-audits-managed-by-racs/breastsurganz-quality-audit/research-reports-publications-consumer-summaries/consumer-summaries-of-research/does-having-cancer-in-both-breasts-at-the-same-time-affect-survival-2012>]
- 116) Stephanie Gulstene and Hamid Raziee. Radiation Boost After Adjuvant Whole Breast Radiotherapy: Does Evidence Support Practice for Close Margin and Altered Fractionation? Frontiers. 2020. [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fonc.2020.00772/full>]
- 117) Synchronous bilateral invasive breast cancer. Cambridge University Press. 2005.
 [Διαθέσιμο εδώ:
<https://www.cambridge.org/core/journals/breast-cancer-online/article/synchronous-bilateral-invasive-breast-cancer/FAE3E286C5C1A6242638302FE5119C29>]

- 118) Xinzhuo Wang, Odile Fargier-Bochaton, Giovanna Dipasquale, Mohamed Laouiti, Melpomeni Kountouri, Olena Gorobets, Nam P. Nguyen, Raymond Miralbell, Vincent Vinh-Hung. Is prone free breathing better than supine deep inspiration breath-hold for left whole-breast radiotherapy? A dosimetric analysis. SpringerLink. 2021. [Διαθέσιμο εδώ: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00066-020-01731-8>]
- 119) Y. Wang, J.L. Park. Radiation Therapy of Synchronous Bilateral Breast Carcinoma (SBBC) Using Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT). International Journal of Radiation Oncology - Biology - Physics. 2015. [Διαθέσιμο εδώ: [https://www.redjournal.org/article/S0360-3016\(15\)02700-5/fulltext](https://www.redjournal.org/article/S0360-3016(15)02700-5/fulltext)]

Εικόνες

Εικόνα Εξωφύλλου: Καραγιάννης Α. Η ακτινοθεραπεία στο καρκίνο του μαστού. Ιατρείο Κλινικής Ογκολογίας. 2013.

- 1) Monica La Rivière. La Madonna Litta au Poldi Pezzoli - La maternité vue par Leonardo. LEPETITJOURNAL. 2019. [Διαθέσιμη εδώ: <https://lepetitjournal.com/milan/a-voir-a-faire/la-madonna-litta-au-poldi-pezzoli-la-maternite-vue-par-leonardo-268629>]
- 2) Νίκος Κοτσιφόπουλος. Ιστορική αναδρομή του καρκίνου του μαστού. 2013. [Διαθέσιμη εδώ: <https://mastoskotsifopoulos.wordpress.com/2013/05/15/%ce%b9%cf%83%cf%84%ce%bf%cf%81%ce%b9%ce%ba%ce%ae-%ce%b1%ce%bd%ce%b1%ce%b4%cf%81%ce%bf%ce%bc%ce%ae-%cf%84%ce%bf%cf%85-%ce%ba%ce%b1%cf%81%ce%ba%ce%af%ce%bd%ce%b1%cf%85-%cf%84%ce%bf%cf%85-%ce%bc%ce%b1/>]
- 3) In Memoriam: Charlotte Haley, Creator of the First (Peach) Breast Cancer Ribbon. Breast Cancer Action. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.bcaction.org/in-memoriam-charlotte-haley-creator-of-the-first-peach-breast-cancer-ribbon/>]
- 4) Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, Anne M.R. Agur. Κλινική Ανατομία. Εκδόσεις Broken Hill Publishers LTD. 2016. σελ. 115.
- 5) Jennifer A. Harvey, David E. March. Με στόχο τη διάγνωση Ένας Πρακτικός Οδηγός για την Απεικόνιση του Μαστού. Εκδόσεις Ροτόντα. Θεσσαλονίκη. 2015. 139.
- 6) Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, Anne M.R. Agur. Κλινική Ανατομία. Εκδόσεις Broken Hill Publishers LTD. 2016. σελ. 115.
- 7) Agur A., Dalley A. Grant's Ανατομία Έγχρωμος Άτλας. Εκδόσεις Broken Hill Publishers LTD. 2012. σελ. 8.
- 8) Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, Anne M.R. Agur. Κλινική Ανατομία. Εκδόσεις Broken Hill Publishers LTD. 2016. σελ. 117

- 9) Agur A., Dalley A. Grant's Ανατομία Έγχρωμος Άτλας. Εκδόσεις Broken Hill Publishers LTD. 2012. σελ. 9
- 10) Anne M. Gilroy, Brian R. MacPherson, Lawrence M. Ross, Βασική Περιγραφική Ανατομική IV, Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης. Αθήνα. 2009. σελ. 62
- 11) Μητρούσιας Απόστολος. MD, MSc. Πυκνός Μαστός. Breast Aware. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.breastaware.gr/apeikonish/puknos-mastos/>]
- 12) Αλμαλόγλου Κωνσταντίνος. Πυκνοί Μαστοί. [Διαθέσιμη εδώ: <https://obstetric.gr/index.php/gynekologia/pathsisiseis-maston/pyknoi-mastoi>]
- 13) Lynne E. Cancer cells vs normal cells: how are they different? [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.verywellhealth.com/cancer-cells-vs-normal-cells-2248794>]
- 14) Lynne E. Where breast cancer can spread. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.verywellhealth.com/different-types-of-metastatic-breast-cancer-4154705>]
- 15) Breast cancer. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.uicc.org/what-we-do/thematic-areas-work/breast-cancer>]
- 16) Cancer Stat Facts: Female Breast Cancer. National Cancer Institute. [Διαθέσιμη εδώ: <https://seer.cancer.gov/statfacts/html/breast.html>]
- 17) S. Eva Singletary. MD, FACS. Rating the Risk Factors for Breast Cancer. National Cancer Institute. 2003. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1514477/>]
- 18) Παρασκευή Α. Στατιστικά στοιχεία για τον καρκίνο του μαστού. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.liakouparaskevi.gr/statistika-stoicheia-gia-ton-karkino-toy-mastoy/>]
- 19) BRCA mutation. [Διαθέσιμη εδώ: https://en.wikipedia.org/wiki/BRCA_mutation]
- 20) Mishel U. Dose response relation between breastfeeding duration and breast cancer risk in parous women [Διαθέσιμη εδώ: https://www.researchgate.net/figure/Dose-response-relation-between-breastfeeding-duration-and-breast-cancer-risk-in-parous_fig2_313714235]
- 21) Daniel F. Hayes. Άτλας Καρκινώματος του Μαστού. Επιστημονικές εκδόσεις “Γρηγ. Παρισιάνος” Μαρία Γρ. Παρισιάνου. Αθήνα. 1999. σελ. 1.4.
- 22) Daniel F. Hayes. Άτλας Καρκινώματος του Μαστού. Επιστημονικές εκδόσεις “Γρηγ. Παρισιάνος” Μαρία Γρ. Παρισιάνου. Αθήνα. 1999. σελ. 1.5.
- 23) Αθηνά Βούρτσης. Διαγνωστική Μαστογραφία. [Διαθέσιμες εδώ: <https://mammography.gr/stadia-typoi-tis-nosou/>]
- 24) Αθηνά Βούρτσης. Διαγνωστική Μαστογραφία. [Διαθέσιμες εδώ: <https://mammography.gr/stadia-typoi-tis-nosou/>]
- 25) Καραπασιάς Νίκος. MD. Radiography Archives. 2016. [Διαθέσιμη εδώ: http://www.radiologyarchives.com/2016/11/blog-post_21.html]
- 26) Αθηνά Βούρτσης. Διαγνωστική Μαστογραφία. [Διαθέσιμες εδώ: <https://mammography.gr/stadia-typoi-tis-nosou/>]

- 27) Αθηνά Βούρτσης. Διαγνωστική Μαστογραφία. [Διαθέσιμες
εδώ:<https://mammography.gr/stadia-typoi-tis-nosou/>]
- 28) Nobuko Yamamoto, Nobuko Yamamoto, Takeshi Yoshizako, Kazuaki Yoshikawa, Masayuki Itakura. Breast 3 T-MR imaging: indication for stereotactic vacuum-assisted breast biopsy. ResearchGate. 2014. [Διαθέσιμη εδó:
https://www.researchgate.net/figure/Ductal-carcinoma-in-situ-DCIS-with-calcifications-in-the-right-breast-of-a-50-year-old_fig1_273658261]
- 29) Γιάννης Π. Φύσσας. Ανατομία και Λειτουργία του Μαστού. Ακτινολογικά νέα και άρθρα. 2015. [Διαθέσιμη εδó: Ανατομία και Λειτουργία του μαστού ~
aktinologiaradiologia.blogspot.com]
- 30) Στον καρκίνο του μαστού έχει συντελεστεί ένα από τα μεγαλύτερα success stories της ιατρικής. Σύλλογος καρκινοπαθών εθελοντών φίλων ιατρών αθηνών. [Διαθέσιμη εδó:
<https://www.anticancerath.gr/news/news/?nid=32656>]
- 31) What does breast cancer look like? [Διαθέσιμη εδó:
<https://www.healthline.com/health/breast-cancer/pictures>]
- 32) Νόσος Paget του μαστού [Διαθέσιμη εδó:
<http://nursingpoint.gr/index.php/woman-gr/46-paget-cancer-paget>]
- 33) Inflammatory breast cancer [Διαθέσιμη εδó:
<https://www.msmanuals.com/professional/multimedia/image/inflammatory-breast-cancer>]
- 34) Ζουριδάκης Π. Ιωάννης. MD, MSc. Φλεγμονές Μαστών. [Διαθέσιμη εδó:
<https://www.i-zouridakis.gr/%CF%80%CE%B1%CE%B8%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82%CF%80%CE%B1%CE%B8%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CE%BC%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%8D/%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%BF%CE%AE%CE%B8%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CF%80%CE%B1%CE%B8%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CE%BC%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%8D/%CF%86%CE%BB%CE%B5%CE%B3%CE%BC%CE%BF%CE%BD%CE%AD%CF%82-%CE%BC%CE%B1%CF%83%CF%84%CF%8E%CE%BD>]
- 35) Γρυπάρης Στ. Ιωάννης. Ινοαδένωμα. Materna Care. [Διαθέσιμη εδó:
<https://maternacare.gr/klinikes-plhrofories/pathhseis-mastwn/inoadenwma/>]
- 36) Γιάννης Π. Φύσσας. MD, PhD. Θηλώματα Μαστού. [Διαθέσιμη εδó:
<https://fyssas.gr/thilomata/>]
- 37) Daniel F. Hayes. Άτλας Καρκινώματος του Μαστού. Επιστημονικές εκδόσεις ‘‘Γρηγ. Παρισιάνος’’ Μαρία Γρ. Παρισιάνου. Αθήνα. 1999. 1.3.
- 38) C. Wittekind, F.L. Greene, R.V.P. Hutter, M. Klimpfinger. L.H. Sobin. TNM ΑΤΛΑΣ. 5η έκδοση. Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε. Αθήνα. 2004. σελ. 209-214.
- 39) C. Wittekind, F.L. Greene, R.V.P. Hutter, M. Klimpfinger. L.H. Sobin. TNM ΑΤΛΑΣ. 5η έκδοση. Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε. Αθήνα. 2004. σελ. 215-217.

- 40) C. Wittekind, F.L. Greene, R.V.P. Hutter, M. Klimpfinger. L.H. Sobin. TNM ΑΤΛΑΣ. 5η έκδοση. Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε. Αθήνα. 2004. σελ. 219-223.
- 41) Μητρούσιας Απόστολος. MD, MSc. Breast Aware [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.breastaware.gr/karkinos-mastou/stadiopoihsh/>]
- 42) Αυτοεξέταση μαστού: Φροντίδα και άμυνα της γυναίκας. Affidea. 2021. [Διαθέσιμη εδώ: <https://affidea.gr/news/aftoexetasi-mastou-frontida-kai-amina-tis-ginaikas/>]
- 43) Mammography. American College of Surgeons. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.facs.org/for-patients/home-skills-for-patients/breast-cancer-surgery/preoperative-tests-and-imaging/mammography/>]
- 44) Genetics Unit. 2018. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.facebook.com/213842158745956/photos/a.468720429924793/1479039698892856/?type=3>]
- 45) Υπερηχογράφημα μαστού. [Διαθέσιμη εδώ: <https://gr.depositphotos.com/144071757/stock-illustration-breast-ultrasound-diagnosis-of-cancer.html>]
- 46) Radical mastectomy. National Cancer Institute. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/radical-mastectomy>]
- 47) Modified radical mastectomy. National Cancer Institute. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/modified-radical-mastectomy>]
- 48) Cell survival for fractionated radiation dose [Διαθέσιμη εδώ: https://www.researchgate.net/figure/Cell-survival-for-fractionated-radiation-dose-The-healthy-late-reactive_fig9_292708578]
- 49) Λειτουργεί και ο δεύτερος γραμμικός επιταχυντής στο ΠΑΓΝΗ. Εφημερίδα ΠΑΤΡΙΣ. 2018. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.patris.gr/2018/09/20/leitoyrgei-kai-o-deyteros-grammikos-epitachyntis-sto-pagni/>]
- 50) A multileaf collimator (MLC) system. [Διαθέσιμη εδώ: https://www.researchgate.net/figure/A-multileaf-collimator-MLC-system_fig2_220133319]
- 51) William Hall. Breast Cancer Radiation Planning. Imaging Technology News. 2017. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.itnonline.com/article/breast-cancer-radiation-planning>]
- 52) Springer Nature. BMC cancer. ResearchGate. 2017. [Διαθέσιμη εδώ: https://www.researchgate.net/figure/Contouring-of-planning-target-volumes-and-organs-at-risk-Legend-GTV-represents-the_fig2_314717319]
- 53) Anatomy and corresponding DVH for a breast tangent plan in the presence of an implant expander containing neodymium and Ti. [Διαθέσιμη εδώ: https://www.researchgate.net/figure/Anatomy-and-corresponding-DVH-for-a-breast-tangent-plan-in-the-presence-of-an-implant_fig7_311433612]

- 54) Emily Holt, Amanda Mantel, Margaret Cokolek, Angela Viotto, Farshad Foroudi, Michael Chao. Volumetric arc therapy: A viable option for right-sided breast with comprehensive regional nodal irradiation in conjunction with deep inspiration breath hold. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.jmirs.org/article/S1939-8654%2821%2900039-4/fulltext>]
- 55) Συσκευή Ακίνητοποίησης Θώρακα-Μαστού Access Supine. Papapostolou Health Care Technologies. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.papapostolou.gr/product/%CF%83%CF%85%CF%83%CE%BA%CE%B5%CF%85%CE%AE-%CE%B1%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82-%CE%B8%CF%8E%CF%81%CE%B1%CE%BA%CE%B1-%CE%BC%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%BF/>]
- 56) Αθηνά Μαρκουίζου. MD, PhD. Ακτινοθεραπεία στον Καρκίνο του Μαστού. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Σχολή Υγείας και Πρόνοιας. Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. 2021. σελ. 53.
- 57) Ελευθερία Αλεξοπούλου. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΙΚΗΣ ΔΕΡΜΑΤΙΤΙΔΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΚΑΡΚΙΝΟ ΜΑΣΤΟΥ. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΟΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ. Διδακτορική Διατριβή. Πανεπιστήμιο Πατρών. Πάτρα. 2018. σελ. 45. [Διαθέσιμη εδώ: https://nemertes.library.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/12195/6/Nemertes_Alexopoulou%28med%29.pdf]
- 58) Οιδήμα και λεμφοίδημα – Η συντηρητική θεραπεία. Βιοανάδραση Σύγχρονο Κέντρο Φυσικοθεραπείας. [Διαθέσιμη εδώ: <https://bioanadrasis.com/oidimata/>]
- 59) Holger Gerullis, Christoph Johann Heuck, Paul Schneider . Breast pseudotumoral radionecrosis as a late radiation-induced injury: a case report. BMC. Journal of Medical Case Reports. 2009. [Διαθέσιμη εδώ: <https://jmedicalcasereports.biomedcentral.com/articles/10.1186/1752-1947-3-71>]
- 60) Pipeline – Radiation Dermatitis. Repoceuticals. [Διαθέσιμη εδώ: <http://repoceuticals.dk/pipeline/radiation-dermatitis/>]
- 61) Pipeline – Radiation Dermatitis. Repoceuticals. [Διαθέσιμη εδώ: <http://repoceuticals.dk/pipeline/radiation-dermatitis/>]
- 62) Somaira Nowsheen, Olivia Crum, Sarah Hughes, Amy L. Wentland. Cutaneous lupus erythematosus mimicking radiation dermatitis in a patient with breast cancer. JAAD case reports. 2021. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.jaadcasereports.org/article/S2352-5126%2821%2900507-5/fulltext>]
- 63) D. F. Hayes. Άτλας Καρκινώματος του Μαστού. Επιστημονικές εκδόσεις “Γρηγ. Παρισιάνος” Μαρία Γρ. Παρισιάνου. Αθήνα. 1999. σελ. 9.8.
- 64) D. F. Hayes. Άτλας Καρκινώματος του Μαστού. Επιστημονικές εκδόσεις “Γρηγ. Παρισιάνος” Μαρία Γρ. Παρισιάνου. Αθήνα. 1999. σελ. 9.8.

- 65) D. F. Hayes. Άτλας Καρκινώματος του Μαστού. Επιστημονικές εκδόσεις ‘‘Γρηγ. Παρισιάνος’’ Μαρία Γρ. Παρισιάνου. Αθήνα. 1999. σελ. 9.8.
- 66) Αλέξανδρος Γ. Μαθιουδάκης, Γεώργιος Α. Μαθιουδάκης. Πνευμονίτις, Μετακτινική. Θεματολόγιο Πνευμονολογίας. [Διαθέσιμη εδώ: <http://respi-gam.net/node/4313>]
- 67) Brent Herron, Alex Herron, Kathryn Howell, Daniel Chin, Luann Roads. A review of radiation therapy’s role in early-stage breast cancer and an introduction to electronic brachytherapy. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.intechopen.com/chapters/44186>]
- 68) Αθηνά Μαρκουίζου. MD, PhD. Ακτινοθεραπεία στον Καρκίνο του Μαστού. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Σχολή Υγείας και Πρόνοιας. Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. 2021. σελ.93.
- 69) Αθηνά Μαρκουίζου. MD, PhD. Ακτινοθεραπεία στον Καρκίνο του Μαστού. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Σχολή Υγείας και Πρόνοιας. Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. 2021. σελ.94.
- 70) Αθηνά Μαρκουίζου. MD, PhD. Ακτινοθεραπεία στον Καρκίνο του Μαστού. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Σχολή Υγείας και Πρόνοιας. Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. 2021. σελ.95.
- 71) Αθηνά Μαρκουίζου. MD, PhD. Ακτινοθεραπεία στον Καρκίνο του Μαστού. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Σχολή Υγείας και Πρόνοιας. Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. 2021. σελ.96.
- 72) Ελευθερία Αλεξοπούλου. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΙΚΗΣ ΔΕΡΜΑΤΙΤΙΔΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΚΑΡΚΙΝΟ ΜΑΣΤΟΥ. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΟΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ. Διδακτορική Διατριβή. Πανεπιστήμιο Πατρών. Πάτρα. 2018. σελ. 39. [Διαθέσιμη εδώ: https://nemertes.library.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/12195/6/Nemertes_Alexopoulou%28med%29.pdf]
- 73) Radiotherapy treatment planning for breast cancer patients with tangential fields post modified radical mastectomy (mrm) surgery. [Διαθέσιμη εδώ: https://www.researchgate.net/figure/Radiotherapy-treatment-planning-for-breast-cancer-patients-with-tangential-fields-post_fig5_342207789]
- 74) Hiral P. Fontanilla, Wendy A. Woodward, Mary E. Lindberg, James E. Kanke, Gurpreet Arora, Rosalind R. Durbin, Tse-Kuan Yu, Lifei Zhang, Hadley J. Sharp, Eric A. Strom, Mohammad Salehpour, Julia White, Thomas A. Buchholz, Lei Dong. Current clinical coverage of Radiation Therapy Oncology Group-defined target volumes for postmastectomy radiation therapy. ASTRO. 2012. [Διαθέσιμη εδώ: [https://www.practicalradonc.org/article/S1879-8500\(11\)00313-4/fulltext](https://www.practicalradonc.org/article/S1879-8500(11)00313-4/fulltext)]
- 75) Jan Haussmann, Stefanie Corradini, Carolin Nestle-Kraemling, Edwin Bölke, Freddy Joel Djiepmo Njanang, Bálint Tamaskovics, Klaus Orth, Eugen Ruckhaeberle, Tanja Fehm,

- Svjetlana Mohrmann, Ioannis Simiantonakis, Wilfried Budach, Christiane Matuschek. Recent advances in radiotherapy of breast cancer. BMC. 2020. [Διαθέσιμη εδώ: <https://ro-journal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13014-020-01501-x>]
- 76) Saroj Kumar Das Majumdar, Adhar Amritt, Sovan Sarang Dhar, Sandip Barik, Sasanka S Beura, Tushar Mishra, Dillip K Muduly, Ashish Dash, Dillip Kumar Parida. A Dosimetric Study Comparing 3D-CRT vs. IMRT vs. VMAT in Left-Sided Breast Cancer Patients After Mastectomy at a Tertiary Care Centre in Eastern India. National Library of Medicine. 2022. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9045011/>]
- 77) Μυρσίνη Μπαλαφούτα. Ειδικές Εφαρμογές Ακτινοθεραπείας. Κωνσταντάρας Ιατρικές Εκδόσεις. Αθήνα. 2019. σελ. 338.
- 78) Allison E. Garda, Ashley E. Hunzeker, Ann K. Michel, Sean S. Park, Robert W. Mutter, Kimberly S. Corbin. Intensity Modulated Proton Therapy for Bilateral Breast or Chest Wall and Comprehensive Nodal Irradiation for Synchronous Bilateral Breast Cancer: Initial Clinical Experience and Dosimetric Comparison. Advances ASTRO. 2022. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.advancesradonc.org/article/S2452-1094%2822%2900008-2/fulltext>]
- 79) Yeona Cho, Yoon Jin Cho, Won Suk Chang, Jun Won Kim, Won Hoon Choi, Ik Jae Lee. Evaluation of optimal treatment planning for radiotherapy of synchronous bilateral breast cancer including regional lymph node irradiation. BMC. 2019. [Διαθέσιμη εδώ: <https://ro-journal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13014-019-1257-5>]
- 80) Tomotherapy. Wikipedia. [Διαθέσιμη εδώ: <https://en.wikipedia.org/wiki/Tomotherapy>]
- 81) Goddu. Helical Tomotherapy Planning for Left-Sided Breast Cancer Patients With Positive Lymph Nodes: Comparison to Conventional Multiport Breast Technique. [Διαθέσιμη εδώ: http://aboutcancer.com/tomo_breast_0309.htm]
- 82) Michele Zeverino, Kristoffer Petersson, Archontea Kyroudi, Wendy Jeanneret-Sozzi, Jean Bourhis, Francois Bochud, Raphael Moeckli. A treatment planning comparison of contemporary photon-based radiation techniques for breast cancer. National Library of Medicine. 2018. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7807600/>]
- 83) Shabbir Ahamed. Intensity modulated radiotherapy versus volumetric modulated arc therapy in breast cancer: A comparative dosimetric analysis. ResearchGate. 2015 [Διαθέσιμη εδώ: https://www.researchgate.net/figure/An-example-of-dose-distribution-between-VMAT-and-IMRT-breast-cancer-treatment-plans_fig2_273886877]
- 84) Jan Haussmann, Stefanie Corradini, Carolin Nestle-Kraemling, Edwin Bölke, Freddy Joel Djiepmo Njanang, Bálint Tamaskovics, Klaus Orth, Eugen Ruckhaeberle, Tanja Fehm, Svjetlana Mohrmann, Ioannis Simiantonakis, Wilfried Budach, Christiane Matuschek. Recent advances in radiotherapy of breast cancer. BMC. 2020. [Διαθέσιμη εδώ: <https://ro-journal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13014-020-01501-x>]

- 85) Jan Haussmann, Stefanie Corradini, Carolin Nestle-Kraemling, Edwin Bölke, Freddy Joel Djiepmo Njanang, Bálint Tamaskovics, Klaus Orth, Eugen Ruckhaeberle, Tanja Fehm, Svjetlana Mohrmann, Ioannis Simiantonakis, Wilfried Budach, Christiane Matuschek. Recent advances in radiotherapy of breast cancer. BMC. 2020. [Διαθέσιμη εδώ: <https://ro-journal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13014-020-01501-x>]
- 86) Donald R. Lanning, Shiri Wang. Are small breast cancers good because they are small or small because they are good?. The New England Journal of Medicine. 2017. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMs1613680>]
- 87) Αθηνά Μαρκουίζου. MD, PhD. Ακτινοθεραπεία στον Καρκίνο του Μαστού. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Σχολή Υγείας και Πρόνοιας. Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. 2021. σελ.152.
- 88) Μυρσίνη Μπαλαφούτα. Ειδικές Εφαρμογές Ακτινοθεραπείας. Κωνσταντάρας Ιατρικές Εκδόσεις. Αθήνα. 2019. σελ. 332.
- 89) R. P. Srivastava, K. Vandeputte¹, C. De Wagter. Benefits and Limitations of Volumetric Modulated Arc Therapy in Treating Bilateral Breast Cancer with Regional Lymph Nodes. Scientific Research. 2020. [Διαθέσιμη εδώ:<https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=103336>]
- 90) Kim Ann Ung, Maria Portillo, Brigid Moran, Tomas Kron, Brooke Sawyer, Alan Herschtal, Boon H. Chua. The dosimetric impact of supraclavicular nodal irradiation on the thyroid gland in patients with breast cancer. ASTRO. 2013. [Διαθέσιμη εδώ: [https://www.practicalradonc.org/article/S1879-8500\(13\)00003-9/fulltext](https://www.practicalradonc.org/article/S1879-8500(13)00003-9/fulltext)]
- 91) Yoonsun Chung, Hong In Yoon, Yong Bae Kim, Seung Kwon Ahn, Ki Chang Keum, Chang-Ok Suh. Radiation Pneumonitis in Breast Cancer Patients Who Received Radiotherapy Using the Partially Wide Tangent Technique after Breast Conserving Surgery. National Library of Medicine. 2012. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3468788/>]
- 92) Jee Suk Chang, Won Park, Yong Bae Kim, Ik Jae Lee, Ki Chang Keum, Chang Geol Lee, Doo Ho Choi, Chang-Ok Suh, Seung Jae Huh. Long-term Survival Outcomes Following Internal Mammary Node Irradiation in Stage II-III Breast Cancer: Results of a Large Retrospective Study With 12-Year Follow-up. ASTRO. 2013. [Διαθέσιμη εδώ: [https://www.redjournal.org/article/S0360-3016\(13\)00486-0/fulltext](https://www.redjournal.org/article/S0360-3016(13)00486-0/fulltext)]
- 93) D. F. Hayes. Ατλας Καρκινώματος του Μαστού. Επιστημονικές εκδόσεις ‘‘Γρηγ. Παρισιάνος’’ Μαρία Γρ. Παρισιάνου. Αθήνα. 1999. σελ. 9.15.
- 94) Τόλια Γ. Μαρία. ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ. Πανεπιστήμιο Κρήτης. σελ. 14.
- 95) Ελευθερία Αλεξοπούλου. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΙΚΗΣ ΔΕΡΜΑΤΙΤΙΔΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΚΑΡΚΙΝΟ ΜΑΣΤΟΥ. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΟΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ

- ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ. Διδακτορική Διατριβή. Πανεπιστήμιο Πατρών. Πάτρα. 2018. σελ. 40
[Διαθέσιμη εδώ:
https://nemertes.library.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/12195/6/Nemertes_Alexopoulou%28med%29.pdf]
- 96) Μυρσίνη Μπαλαφούτα. Ειδικές Εφαρμογές Ακτινοθεραπείας. Κωνσταντάρας Ιατρικές Εκδόσεις. Αθήνα. 2019. σελ. 34.
- 97) Δέσποινα Σπυροπούλου. Ακτινοθεραπεία Καρκίνου Μαστού. Ιατρικό Τμήμα Πανεπιστημίου Πατρών.
- 98) Serban Morcovescu, Constantin Cosma. Dosimetrical evaluation and clinical implementation of a strut-adjusted-volume-implant savi device used for accelerated partial breast irradiation. ResearchGate. 2016. [Διαθέσιμη εδώ:
https://www.researchgate.net/publication/309404698_Dosimetrical_evaluation_and_clinical_implementation_of_a_strut-adjusted-volume-implant_savi_device_used_for_accelerated_partial_breast_irradiation]
- 99) Τόλια Γ. Μαρία. ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ. Πανεπιστήμιο Κρήτης. σελ. 20.
- 100) Δέσποινα Σπυροπούλου. Ακτινοθεραπεία Καρκίνου Μαστού. Ιατρικό Τμήμα Πανεπιστημίου Πατρών.
- 101) Αθηνά Μαρκουίζου. MD, PhD. Ακτινοθεραπεία στον Καρκίνο του Μαστού. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Σχολή Υγείας και Πρόνοιας. Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. 2021. σελ.151.
- 102) Δέσποινα Σπυροπούλου. Ακτινοθεραπεία Καρκίνου Μαστού. Ιατρικό Τμήμα Πανεπιστημίου Πατρών.
- 103) Μυρσίνη Μπαλαφούτα. Ειδικές Εφαρμογές Ακτινοθεραπείας. Κωνσταντάρας Ιατρικές Εκδόσεις. Αθήνα. 2019. σελ. 340.
- 104) Αθηνά Μαρκουίζου. MD, PhD. Ακτινοθεραπεία στον Καρκίνο του Μαστού. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Σχολή Υγείας και Πρόνοιας. Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. 2021. σελ.150.
- 105) Ελευθερία Αλεξοπούλου. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΙΚΗΣ ΔΕΡΜΑΤΙΤΙΔΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΚΑΡΚΙΝΟ ΜΑΣΤΟΥ. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΟΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ. Διδακτορική Διατριβή. Πανεπιστήμιο Πατρών. Πάτρα. 2018. σελ. 39-45 [Διαθέσιμο εδώ:
https://nemertes.library.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/12195/6/Nemertes_Alexopoulou%28med%29.pdf]
- 106) Ritesh Kumar , Suresh Chander Sharma, Rakesh Kapoor, Rajender Singh, Anup Bhardawaj. Dosimetric evaluation of 3Dconformal acceleratedpartial-breast irradiation vs.

- whole-breast irradiation: A comparative study. National Library of Medicine. 2012.
[Διαθέσιμο εδώ: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23776810/>]
- 107) J. Zhang, S.G. Wu, J.Y. Sun, F.Y. Li, X.X. Guan, Z.Y. He. Comparison of six irradiation techniques for delivering hypofractionated whole-breast radiotherapy with a simultaneous integrated boost after breast-conserving surgery. [Διαθέσιμη εδώ: <http://ijrr.com/article-1-2275-en.pdf>]
- 108) Αθηνά Μαρκουίζου. MD, PhD. Ακτινοθεραπεία στον Καρκίνο του Μαστού. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Σχολή Υγείας και Πρόνοιας. Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. 2021. σελ. 133.
- 109) Ιωάννης Ξ. Γεωργακόπουλος. Καρκίνος Μαστού Διάγνωση και Θεραπεία. [Διαθέσιμο εδώ: <https://www.drgeorgakopoulos.gr/gr/el/content/karkinos-mastoy-diagnosi-kai-therapeia>]
- 110) Χρήστος Σκαρλέας. Ακτινοθεραπεία μαστού ABC: πρωτοποριακή μέθοδος ελέγχου της αναπνοής που ελαχιστοποιεί τις παρενέργειες. Υγεία. 2020. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.hygeia.gr/aktinotherapeia-mastoy-abc-protoporiaki/>]
- 111) Gabriella Macchia, Donato Pezzulla, Savino Cilla, Mariangela Boccardi, Francesco Deodato. New Technologies and Multidisciplinarity as Strategic Factors to Cope With Challenges in Postmastectomy Breast Cancer Radiation Therapy. National Library of Medicine. 2021. [Διαθέσιμο εδώ: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8473665/>]
- 112) Αθηνά Μαρκουίζου. MD, PhD. Ακτινοθεραπεία στον Καρκίνο του Μαστού. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Σχολή Υγείας και Πρόνοιας. Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. 2021. σελ. 135.
- 113) Stephen Cooper, James Runkel, Derek Wells, Lee Salter, Ivo A. Olivotto. Respiratory Gating: Using Deep Inspiration Breath Hold Radiation Therapy to Treat Left Breast Cancer. Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences Research Informing Practice. 2008.[Διαθέσιμη εδώ: [https://www.jmirs.org/article/S1939-8654\(08\)00158-6/fulltext](https://www.jmirs.org/article/S1939-8654(08)00158-6/fulltext)]
- 114) Vishruta Ajitkumar Dumane. Breath hold techniques during volumetric modulated arc therapy in breast cancer patients. Research Outreach. 2020. [Διαθέσιμη εδώ: <https://researchoutreach.org/articles/breath-hold-techniques-during-volumetric-modulated-arc-therapy-breast-cancer-patients/>]
- 115) Tuomas Koivumäki, Antonella Fogliata, Michele Zeverino, Eeva Boman, Joanna Sierpowska, Raphaël Moeckli, Véronique Vallet, Luca Cozzi, Janne Heikkilä, Anssi Väänänen, Kristiina Vuolukka, Saara Sillanmäki, Jan Seppälä. Dosimetric evaluation of modern radiation therapy techniques for left breast in deep-inspiration breath-hold. National Library of Medicine. 2017. [Διαθέσιμη εδώ: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29472095/>]
- 116) Αθηνά Μαρκουίζου. MD, PhD. Ακτινοθεραπεία στον Καρκίνο του Μαστού. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Σχολή Υγείας και Πρόνοιας. Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. 2021. σελ.127.

- 117) Bruno Speleers, Max Schoepen, Francesca Belosi, Vincent Vakaet, Wilfried De Neve, Pieter Deseyne, Leen Paelinck, Tom Vercauteren, Michael J. Parkes, Tony Lomax, Annick Van Greveling, Alessandra Bolsi, Damien C. Weber, Liv Veldeman, Werner De Gersem. Effects of deep inspiration breath hold on prone photon or proton irradiation of breast and regional lymph nodes. National Library of Medicine. 2021. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7966795/>]
- 118) Αθηνά Μαρκουίζου. MD, PhD. Ακτινοθεραπεία στον Καρκίνο του Μαστού. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Σχολή Υγείας και Πρόνοιας. Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. 2021. σελ.128.
- 119) Τόλια Γ. Μαρία. ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ. Πανεπιστήμιο Κρήτης. σελ. 13.
- 120) Choong WI, Vassilis Pitsinis. Hellenic Journal of Surgery 91 Neoadjuvant Chemotherapy for Male Breast Cancer - "Pushing the Boundaries". ResearchGate. 2019. [Διαθέσιμη εδώ: https://www.researchgate.net/publication/335393262_Hellenic_Journal_of_Surgery_91_Neoadjuvant_Chemotherapy_for_Male_Breast_Cancer_-_Pushing_the_Boundaries]
- 121) Αθηνά Βούρτσης. Ειδικές Οντότητες σε άνδρες. Διαγνωστική Μαστογραφία. [Διαθέσιμη εδώ: <https://mammography.gr/se-andres/>]
- 122) Proton Therapy. Johns Hopkins Medicine. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/proton-therapy>]
- 123) Αθηνά Μαρκουίζου. MD, PhD. Ακτινοθεραπεία στον Καρκίνο του Μαστού. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Σχολή Υγείας και Πρόνοιας. Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. 2021. σελ.143.
- 124) Jonathan W. Lischalk, Hao Chen, Michael C. Repka, Lloyd D. Campbell, Olusola Obayomi-Davies, Shaan Kataria, Thomas P. Kole, Sonali Rudra, Brian T. Collins. Definitive hypofractionated radiation therapy for early stage breast cancer: Dosimetric feasibility of stereotactic ablative radiotherapy and proton beam therapy for intact breast tumors. ASTRO. 2018. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.advancesradonc.org/article/S2452-1094%2818%2930080-0/fulltext>]
- 125) Tami Freeman. Breath holds protect the heart during proton therapy for breast cancer. Physicsworld. 2021. [Διαθέσιμη εδώ: <https://physicsworld.com/a/breath-holds-protect-the-heart-during-proton-therapy-for-breast-cancer/>]
- 126) Jee Suk Chang, Seung Yong Song, Joo Hyun Oh, Dae Hyun Lew, Tai Suk Roh, Se Young Kim, Ki Chang Keum, Dong Won Lee, Yong Bae Kim. Influence of radiation dose to reconstructed breast following mastectomy on complication in breast cancer patients undergoing two-stage prosthetic breast reconstruction. [Διαθέσιμη εδώ: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fonc.2019.00243/full>]

Πίνακες

- 1) Zohre Momenimovahed, Hamid Salehiniya. Epidemiological characteristics of and risk factors for breast cancer in the world. National Library of Medicine. 2019. [Διαθέσιμος εδώ: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6462164/>]
- 2) Δημητρακάκης, Παρισιάνου. Καρκίνος του Μαστού και Μοριακή Βιολογία. 9.

