

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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΟΞΕΙΕΣ ΚΑΙ ΑΠΩΤΕΡΕΣ ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ
ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΤΟ ΔΕΡΜΑ



ΦΟΙΤΗΤΡΙΕΣ: ΓΕΩΡΓΟΥΛΑ ΧΡΥΣΑΝΘΗ & ΓΑΛΑΝΗ ΛΑΜΠΡΙΝΗ

A.M: 19678374 & 19678030

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΠΑΛΑΦΟΥΤΑ ΜΥΡΣΙΝΗ

ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΠΑ.Δ.Α

ΑΘΗΝΑ , 2023

**UNIVERSITY OF WESTERN ATTICA
SCHOOL OF HEALTH & WELFARE SCIENCES
DEPARTMENT OF BIO-MEDICAL SCIENCES
DEPARTMENT OF RADIOLOGY & RADIATION THERAPY**

THESIS

**ACUTE AND LATERAL SIDE EFFECTS FROM RADIATION
THERAPY TO THE SKIN**



STUDENTS: GEORGOULA CHRISANTHI & GALANI LAMPRINI

C.N: 19678374 & 19678030

SUPERVISOR: BALAFOUTA MYRSINI

PROFESSOR OF UNI.W.A

ATHENS , 2023

Η ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΤΗΚΕ ΕΠΙΤΥΧΩΣ

ΣΤΙΣ 09/11/2023

ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

**1. ΜΠΑΛΑΦΟΥΤΑ ΜΥΡΣΙΝΗ Επίκουρος Καθηγήτης ΠΑΔΑ:
Επιβλέπων**

**2. ΠΑΠΑΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΠΕΡΙΚΛΗΣ Επίκουρος Καθηγήτης ΠΑΔΑ:
Μέλος**

**3. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ Αναπληρώτρια Καθηγήτρια ΠΑΔΑ:
Μέλος**

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η Χρυσάνθη Γεωργούλα του Λάμπρου ,με ΑΜ 19678374 και η Λαμπρινή Γαλάνη του Δημητρίου, με ΑΜ 19678030, είμαστε φοιτήτριες στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, στη σχολή επαγγελματών υγείας και πρόνοιας , του Τμήματος Βιοϊατρικών Επιστημών, στον Τομέα Ακτινολογίας και Ακτινοθεραπείας και δηλώνουμε υπεύθυνα ότι:

Είμαστε οι συγγραφείς αυτής της πτυχιακής εργασίας και πως κάθε βοήθεια την οποία είχαμε για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Ακόμη, οι πηγές από όπου χρησιμοποιήσαμε δεδομένα, ιδέες, λέξεις ή φράσεις, αυτούσιες ή παραφρασμένες αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών από το διαδίκτυο.

Τέλος βεβαιώνουμε ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμάς αποκλειστικά και αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία τόσο δική μας, όσο και του ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μας ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μας.

Οι Συγγραφείς

Γαλάνη Λαμπρινή

Γεωργούλα Χρυσάνθη

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στον τομέα Ακτινολογίας - Ακτινοθεραπείας, του τμήματος Βιοϊατρικών επιστημών, τον οποίο θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ως πανεπιστημιακό ίδρυμα.

Ειδικότερα επιθυμούμε να εκφράσουμε τις ευχαριστίες και την ευγνωμοσύνη μας στην επιβλέποντα καθηγήτριά μας, κυρία Μυρσίνη Μπαλαφούτα, η οποία μέσα από τις πολύτιμες γνώσεις και συμβουλές που μοιράστηκε μαζί μας, καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μας, αλλά και κατά τη διάρκεια της πραγματοποίησης της εργασίας, μάς οδήγησε στην ορθή υλοποίηση αυτής.

Επιπρόσθετα ευχαριστούμε θερμά τους καθηγητές όλου του τμήματος για τις πολύτιμες γνώσεις και την στήριξη που μας προσέφεραν σε όλη τη διάρκεια των φοιτητικών μας χρόνων.

Φυσικά απεριόριστη ευγνωμοσύνη εκφράζουμε και προς τους οικείους μας, γονείς, αδέρφια, φίλους και συμφοιτητές, που αποτελούσαν στήριγμα και κινητήριο δύναμη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	9
Abstract	10
Συνοπτομογραφίες	11
Μέρος I - Εισαγωγή	12
Ανατομία Δέρματος	14
Καρκινικοί Παράγοντες	15
Ρόλος Ακτινοθεραπείας στην αντιμετώπιση των κακοηθειών	16
Παρενέργειες Ακτινοθεραπείας	17
Κατάταξη ακτινικών βλαβών(RTOG)	18
Στάδια Ακτινοθεραπείας	19
Γενικές Οδηγίες στους Ασθενείς	19
Ρόλος Ακτινολόγου -Ακτινοθεραπευτή	20
Μέρος II	21
1.Κεφάλαιο 1: Το Δέρμα	22
2. Κεφάλαιο 2: Τεχνικές Ακτινοθεραπείας	
2.1 SSD	25
2.2 Κοβάλτιο	25
2.3 Γραμμικός Επιταχυντής	25
2.4 2D	26
2.5 3D	27
2.6 IMRT –IGRT	28
2.7 Tomotherapy	29
2.8 Στερεοταξία (Gamma Knife- Cyber Knife – X Knife)	30
2.9 IMPT	34
2.10 Βραχυθεραπεία	35
3. Κεφάλαιο 3: Παρενέργειες στο Δέρμα	

3.1 Δερματικό Εξάνθημα	37
3.2 Ανάκληση Ακτινοβολίας	38
3.3 Ακτινική Δερματίτιδα	38
3.4 Οξεία Ακτινική Δερματίτιδα	39
3.5 Χρόνια Ακτινική Δερματίτιδα	40
3.6 Τηλεαγγεικτασία	42
3.7 Κνησμός	42
3.8 Ξηρό Δέρμα	43
3.9 Αλωπεκία	44
3.10 Βλάβη στους ιδρωτοποιούς & σμηγματογόνους αδένες	45
3.11 Ύψωση	46
3.12 Ακτινική Νέκρωση	48
4. Κεφάλαιο 4: Θεραπείες Παρενεργειών	
4.1 Αντιμετώπιση Δερματικού Εξανθήματος	50
4.2 Αντιμετώπιση Ανάκλησης Ακτινοβολίας	50
4.3 Αντιμετώπιση Ακτινικής Δερματίτιδας (Οξεία & Χρόνια)	51
4.4 Αντιμετώπιση Κνησμού	51
4.5 Αντιμετώπιση Ξηρού Δέρματος	52
4.6 Αντιμετώπιση Αλωπεκίας	52
4.7 Αντιμετώπιση Βλαβών στους ιδρωτοποιούς & σμηγματογόνους αδένες ..	54
4.8 Αντιμετώπιση Ύψωσης	54
4.9 Αντιμετώπιση Ακτινικής Νέκρωσης	55
4.10 Υπερβαρικό Οξυγόνο	56
Συμπεράσματα.....	60

Βιβλιογραφία.....63

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο Καρκίνος είναι μία νόσος που προσβάλλει μεγάλο μέρος του πληθυσμού και που δυστυχώς στις περισσότερες περιπτώσεις δεν είναι ιάσιμος στο 100% , αλλά σε κάποιες από αυτές επιτυγχάνεται μία παράταση χρόνου με λίγο καλύτερη ποιότητα ζωής για τον ασθενή. Η Ακτινοθεραπεία είναι μία από τις μεθόδους , η οποία σε συνδυασμό με άλλες , χρησιμοποιούνται με σκοπό την ίαση του ασθενούς από την νόσο. Ωστόσο μερικές φορές η Ακτινοθεραπεία , κάτω από προϋποθέσεις, δημιουργεί παρενέργειες που καθυστερούν ίσως χρονικά τη διαδικασία της θεραπείας. Πλέον με τις σύγχρονες τεχνικές που έχουμε στη διάθεσή μας, σπάνια προκαλείται κάποια μόνιμη βλάβη εξαιτίας της ακτινοβολίας. Φυσικά αυτό οφείλεται τόσο στην εξέλιξη της τεχνολογίας και των μηχανημάτων, όσο και στην εξέλιξη της εκπαίδευσης των επιστημόνων της υγείας .

Στην παρακάτω πτυχιακή εργασία με θέμα “ Οξείες και απότερες παρενέργειες της ακτινοθεραπείας στο δέρμα” θα αναλυθούν τόσο οι τεχνικές ακτινοβολήσης παλαιές και σύγχρονες, καθώς και οι παρενέργειες που προκαλούνται από αυτές αλλά και η θεραπεία τους . Επίσης γίνεται μία γενική αναφορά στο δέρμα, ώστε να αναδειχθεί η ευαισθησία του και να γίνει πιο εύκολα αντιληπτό ότι οι περισσότερες από αυτές τις παρενέργειες δεν απειλούν την ζωή του ασθενούς ούτε και την περαιτέρω ποιότητα αυτής .

ABSTRACT

Cancer is a disease that affects a large part of the population and that unfortunately in most cases is not 100% curable, but in some of them an extension of time is achieved with a slightly better quality of life for the patient. Radiotherapy is one of the methods, and in combination with others, used in order to cure the patient of the disease. However, sometimes Radiation Therapy under certain conditions, creates side effects that may delay the treatment process in time. Nowadays, with the modern techniques available to us, it is rare that any permanent damage is caused by radiation. Of course, this is due both to the development of technology and machinery and to the evolution of the training of health scientists.

In the following thesis on "Acute and distant side effects of radiotherapy on the skin" will be analyzed both the old and modern irradiation techniques and the side effects caused by them and their treatment. Also a general reference to the skin is made, in order to highlight its sensitivity and to make it easier to understand that most of these side effects do not threaten the patient's life or its further quality.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΑΚΘ= Ακτινοθεραπεία

ΧΜΘ= Χημειοθεραπεία

CT = Υπολογιστική (Αξονική) Τομογραφία

MRI = Μαγνητική Τομογραφία

PET = Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων

ΚΝΣ= Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

CRT =Κρανιακή Ακτινοθεραπεία

ΑΤΑ= Μονάδα Μέτρησης Τεχνητής Ατμόσφαιρας

RT=Ακτινοθεραπεία

WC= περιεχόμενο νερού (water content)

RIF= Ίνωση που προκαλείται από Ακτινοθεραπεία

CBCT= Υπολογιστική Τομογραφία κωνικής δέσμης

MVCT = Υπολογιστική Τομογραφία MegaVatt

ΜΕΡΟΣ Ι - ΕΙΣΑΓΩΓΗ



Αφού μπορείς και το διακρίνεις,
είναι σημάδι ότι
πρέπει να το εξετάσεις.

ΔΕΡΜΑΪΟΣ

ΜΗΝΑΣ ΠΡΟΛΗΨΗΣ & ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ
ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΡΚΙΝΟ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Τον προηγούμενο αιώνα οι κύριες αιτίες θανάτου ήταν τα λοιμώδη νοσήματα. Η κατάσταση αυτή αντιμετωπίστηκε με την ανακάλυψη των αντιβιοτικών. Έτσι, σήμερα οι αιτίες θανάτου στις αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες , εκτός των τροχαίων ατυχημάτων, είναι τα καρδιαγγειακά νοσήματα και τα κακοήθη νεοπλάσματα.

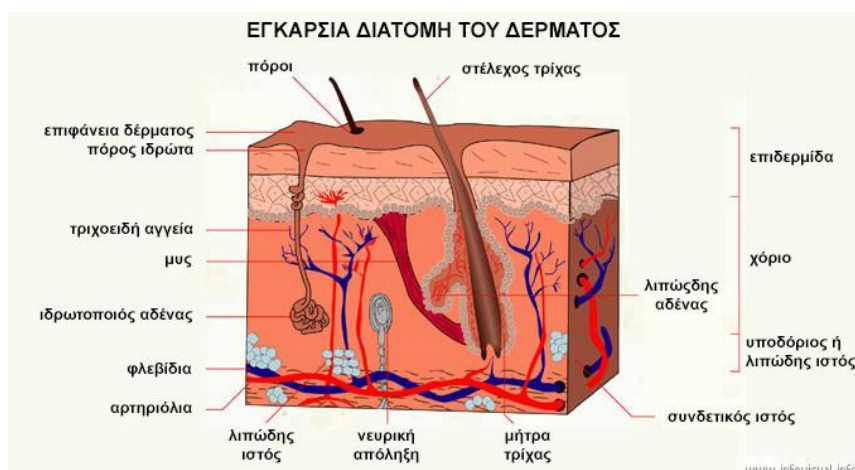
Τα νεοπλάσματα είναι διαταραχές ανάπτυξης των κυττάρων, που χαρακτηρίζονται από απεριόριστη και μη φυσιολογική υπερπλασία αυτών. Τα νεοπλάσματα μπορούν να αναπτυχθούν σε οποιονδήποτε κυτταρικό ιστό, γι' αυτό υπάρχει και τόσο μεγάλη ποικιλία κακοηθειών.

Ο καρκίνος του δέρματος είναι ένας από τους πιο συχνούς σε εμφάνιση καρκίνους στην εποχή μας. Ορισμένες βλάβες είναι καλοήθειες , οι περισσότερες όμως αποτελούν κακοήθειες και ανάλογα με το στάδιο που θα διαγνωστούν μπορεί να επιτευχθεί και η ίαση τους. Ο Μάιος έχει καθιερωθεί ως ο μήνας πρόληψης και ενημέρωσης για το καρκίνο του δέρματος.



ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Το δέρμα είναι το μεγαλύτερο όργανο του ανθρωπίνου σώματος καθώς η μέση επιφάνειά του είναι περίπου 2 τετραγωνικά μέτρα. Η επιφάνεια αυτή δεν είναι ομοιογενής δεδομένου ότι σε ορισμένες περιοχές καλύπτεται από τρίχες ή χνούδι. Το δέρμα αποτελεί το αισθητήριο όργανο της αφής, της θερμότητας, του ψύχους, της πίεσης και του πόνου, αλλά αποτελεί και το προστατευτικό κάλυμμα του οργανισμού. Η προστασία αυτή είναι πολλαπλή (μηχανική, θερμική, από ακτινοβολίες και από μικρόβια).



Το δέρμα παρουσιάζει από έξω προς τα μέσα 3 στιβάδες:

Την Επιδερμίδα: μεταβολικά ενεργός ιστός με πάχος που κυμαίνεται από 0,2 mm έως και 4 χιλιοστά, ανάλογα με τη θέση στο σώμα και τον όγκο νερού που συγκρατεί. Αποτελείται από 2 «θεμέλιες» στιβάδες, εξωτερικά την κερατίνη και εσωτερικά την βλαστική στιβάδα. Σε ορισμένες περιοχές του σώματος, όπως η παλάμη και το πέλμα, η επιδερμίδα εμφανίζει και ενδιάμεσες στιβάδες την κοκκώδη και τη διαφανή.

Το Χόριο: έχει πάχος από 0,3 έως 3 χιλιοστά και αποτελείται από 2 στιβάδες χωρίς σαφές όριο μεταξύ τους, την θηλώδη και τη δικτυωτή. Αυτές και οι δύο αποτελούνται από δεσμίδες συνδετικού ιστού με ίνες ελαστίνης και κολλαγόνου μέσα σε ένα πλέγμα δικτυωτών ινών.

Τον Υποδόριο Ιστό: αποτελείται κυρίως από λιπώδη λόβια τα οποία σχηματίζονται από κύτταρα γεμάτα λίπος, που απορροφούν τους κραδασμούς, προστατεύοντας τα αιμοφόρα αγγεία και τις νευρικές απολήξεις. Κάτω από τα κύτταρα αυτά διακρίνουμε ένα χαλαρό συνδετικό ιστό. Στα περισσότερα μέρη του σώματος το πάχος του υποδορίου ιστού ποικίλλει.

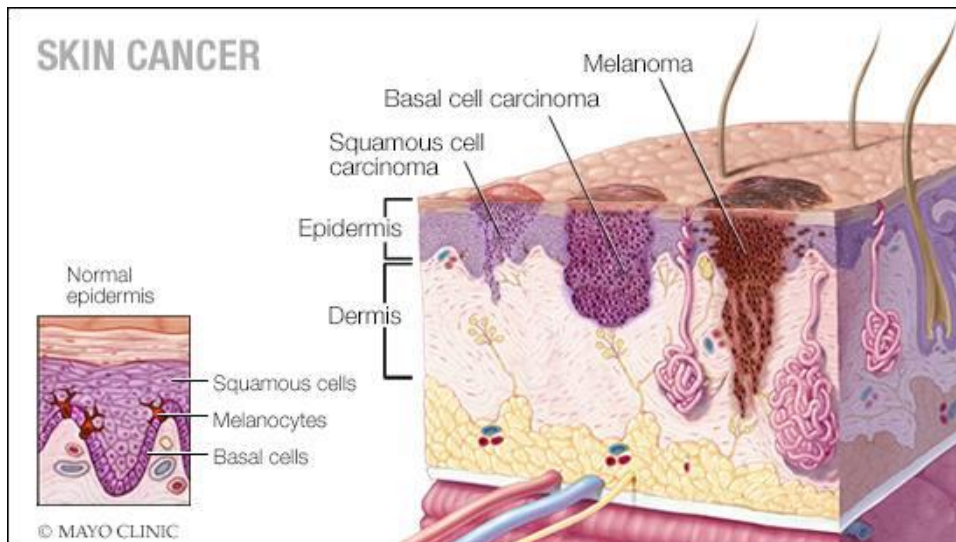
Εξαρτήματα του δέρματος θεωρούνται :

Οι αδένες (σμηγματογόνοι, ιδρωτοποιοί), οι τρίχες και τα νύχια.

Στο δέρμα υπολογίζεται ότι υπάρχουν περίπου 1 εκατομμύριο αισθητικές νευρικές ίνες. Οι περισσότερες βρίσκονται στο πρόσωπο και στα άκρα. Μερικές ίνες διαπερνούν τη βασική μεμβράνη , αλλά δεν προχωρούν πολύ μέσα στην επιδερμίδα.[1]

ΚΑΡΚΙΝΟΓΟΝΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Τα βασικοκυτταρικά, τα ακανθοκυτταρικά καρκινώματα του δέρματος και το μελάνωμα είναι τα πιο συνηθισμένα από όλες τις κακοήθειες νόσους και στο σύνολό τους όταν θεραπεύονται σωστά είναι ιάσιμα. Γενικά οι βλάβες του δέρματος αναπτύσσονται αργά και αποκαλύπτονται στα πρώτα στάδια. Οι ηλικίες που προσβάλλονται πιο συχνά είναι η 7^η- 9^η δεκαετία. Πιθανοί παράγοντες μπορεί να είναι οι επαγγελματικοί. Άντρες ή γυναίκες με ανοιχτό χρώμα δέρματος που εργάζονται στην ύπαιθρο, ή άτομα που εκτίθενται σε ένα χημικό-τοξικό επαγγελματικό περιβάλλον, είναι αυτοί που προσβάλλονται συχνότερα . Άλλοι παράγοντες είναι οι ιατρογενείς. Επίσης γενικοί παράγοντες είναι το κάπνισμα, κακή διατροφή, κατανάλωση οινοπνευματωδών και προσβολή του οργανισμού από «ογκογόνους» ιούς. Μεταστατικοί όγκοι στο δέρμα μπορούν να γίνουν σχεδόν από όλους τους πρωτοπαθείς όγκους , ιδιαίτερα όμως από τον καρκίνο του μαστού, του πνεύμονα , του νεφρού, και από τα κακοήθη λεμφώματα.[2]



Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΚΑΚΟΗΘΕΙΩΝ

Δυστυχώς, ακόμα και σήμερα σε πολλές χώρες, δεν προβλέπεται από τις βαθμίδες εκπαίδευσης, δημόσιους φορείς και ΜΜΕ η επαρκής και έγκυρη ενημέρωση των πολιτών για τα προειδοποιητικά σημεία των νεοπλασιών, όπως είναι το βράγχος φωνής, ασυνήθης αιμορραγία, πληγή που δεν επουλώνεται, κ.α., ώστε ο γενικός πληθυσμός να ευαισθητοποιηθεί και να ανιχνευθεί η νόσος σε πρώιμο στάδιο. Έτσι στις περισσότερες περιπτώσεις υπάρχει μία σημαντική εξέλιξη της νόσου, η οποία απαιτεί την ένταξη της ακτινοβολίας στους τρόπους θεραπείας του ασθενούς.

Η ακτινοθεραπεία (ΑΚΘ) μπήκε στην αντιμετώπιση του καρκίνου μετά την ανακάλυψη των ακτινών X, τον Νοέμβριο 1895 από τον Wilhelm Conrad Roentgen και του ραδίου (Ra^{226}) από την Marie Curie. Έκτοτε σε κάθε περίπτωση που θα χρησιμοποιηθεί έχει ως στόχο να χορηγήσει, κατά το δυνατόν, υψηλότερη απορροφούμενη δόση στους καρκινικούς ιστούς, ώστε να σταματήσει η ανάπτυξή τους. Ταυτόχρονα όμως θα πρέπει να περιοριστεί η βλάβη των ακτινοβολούμενων φυσιολογικών ιστών και οργάνων σε αποδεκτά επίπεδα.[2]



(μάσκες που έχουν χρησιμοποιηθεί για ΑΚΘ από αρχείο των συναδέλφων του Αγίου Σάββα)



ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Παρόλο που η ακτινοθεραπεία είναι πολλές φορές απαραίτητη και εξασφαλίζει μία καλύτερη ποιότητα ζωής στον ασθενή, έχει κάποιες παρενέργειες τόσο σε εν τω βάθει ιστούς και όργανα, όσο και εξωτερικές στην επιφάνεια του δέρματος, που μπορεί να είναι επίπονες και να χρειάζονται θεραπεία και μακροχρόνια αντιμετώπιση. Οι βλάβες αυτές σχετίζονται με την ημερήσια και την συνολική δόση ακτινοβολίας καθώς επίσης με την ποιότητα του δέρματος και την ακτινοβολητέα περιοχή.

Χωρίζονται σε άμεσες και απότερες παρενέργειες.

Οι άμεσες τις περισσότερες φορές αποτελούν μία αναστρέψιμη κατάσταση και δεν προκαλούν μόνιμες βλάβες. Ωστόσο πάντα οι υπεύθυνοι ιατροί βασισμένοι στην διεθνή κατάταξη ακτινικών βλαβών σύμφωνα με RTOG (Radiation

Toxicity/ Oncology Grading) δίνουν την αντίστοιχη θεραπεία, ανάλογα με τα επίπεδα της βλάβης.

Οι απότερες είναι χρόνιες βλάβες, μπορεί να είναι εξελικτικές και να εμφανίσουν βλάβη ακόμη και δεκαετίες μετά την έκθεση.

Η ακτινική νέκρωση είναι σπάνια περίπτωση και μπορεί να συμβεί κάτω από προϋποθέσεις, όπως τραυματισμός ή υπερέκθεση στον ήλιο της ακτινοβολημένης περιοχής.[3]

Κατάταξη ακτινικών βλαβών σύμφωνα με Radiation Toxicity /Oncology Grading/RTOG

Score skin reaction	(Cox et al, 1995)
RTOG 0	No visible change to skin
RTOG 1	Faint or dull erythema; mild tightness of skin and itching
RTOG 2	Bright erythema/dry desquamation; sore, itchy and tight skin
RTOG 2.5	Patchy,moist desquamation; yellow/green exudate; soreness with oedema
RTOG 3	Confluent moist desquamation; yellow/pale green exudate; soreness with oedema
RTOG 4	Ulceration, bleeding, necrosis (rarely seen)

ΤΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

1. Κλινική εξέταση του ασθενούς.
2. Απεικονιστικές και αιματολογικές εξετάσεις.

3. Ιστολογική επιβεβαίωση και ταυτοποίηση του όγκου.
4. Εισαγωγή ασθενούς στον εξομοιωτή πλάνου θεραπείας (Simulator) για τον εντοπισμό της προς ακτινοβολήσης περιοχής και τον καθορισμό συστήματος συντεταγμένων πάνω στο ασθενή.
5. Εισαγωγή του ασθενούς στο CT σάρωσης για τη λεπτομερή σάρωση της περιοχής ενδιαφέροντος, απαραίτητο βήμα για το σχεδιασμό του πλάνου θεραπείας.
6. Σχεδιασμός πλάνου θεραπείας.
7. Εισαγωγή του ασθενούς στον εξομοιωτή για εξομοίωση και επαλήθευση του πλάνου θεραπείας που σχεδιάστηκε.
8. Ακτινοβολήση του ασθενούς στην μονάδα ακτινοθεραπείας (ριζική, συμπληρωματική ή παρηγορητική θεραπεία).

Τα στάδια αυτά είναι απαραίτητα προκειμένου να εξασφαλίσουμε ασφαλέστερη και αποτελεσματικότερη την ακτινοβολήση του ασθενούς και έτσι να μειώσουμε τόσο τις οξείες όσο και τις απότερες παρενέργειες.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΤΗΣ **ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

1. Προτιμήστε τα χλιαρά ντους ή τα γρήγορα δροσερά μπάνια.
2. Πλύνετε το δέρμα σας με χλιαρό νερό και ήπιο σαπούνι χωρίς άρωμα.
3. Μην τρίβετε το δέρμα σας. Στεγνώστε το απαλά με μια μαλακή πετσέτα.
4. Απλώστε αμέσως μετά το μπάνιο ενυδατική λοσιόν με urea ή babyoil ή αμυγδαλέλαιο για να συγκρατήσει το δέρμα την υγρασία.
5. Αποφύγετε τα: προϊόντα ακμής, προϊόντα με μεγάλη περιεκτικότητα σε βιταμίνη C, διότι είναι όξινα και προκαλούν απολέπιση, αρώματα, αποσμητικά, αντιδρωτικά, αφρόλουτρα, λοσιόν με άρωμα, και γενικά καλλυντικά ή προϊόντα που περιέχουν οινόπνευμα και μεγάλη περιεκτικότητα σε αιθέρια έλαια.
6. Χρησιμοποιείται καλλυντικά και προϊόντα περιποίησης προσώπου και σώματος με ετικέτα, ελεύθερο αρώματος, χωρίς αλλεργιογόνα, χωρίς parabens , για ευαίσθητο δέρμα, ή οργανικά προϊόντα.

[3]

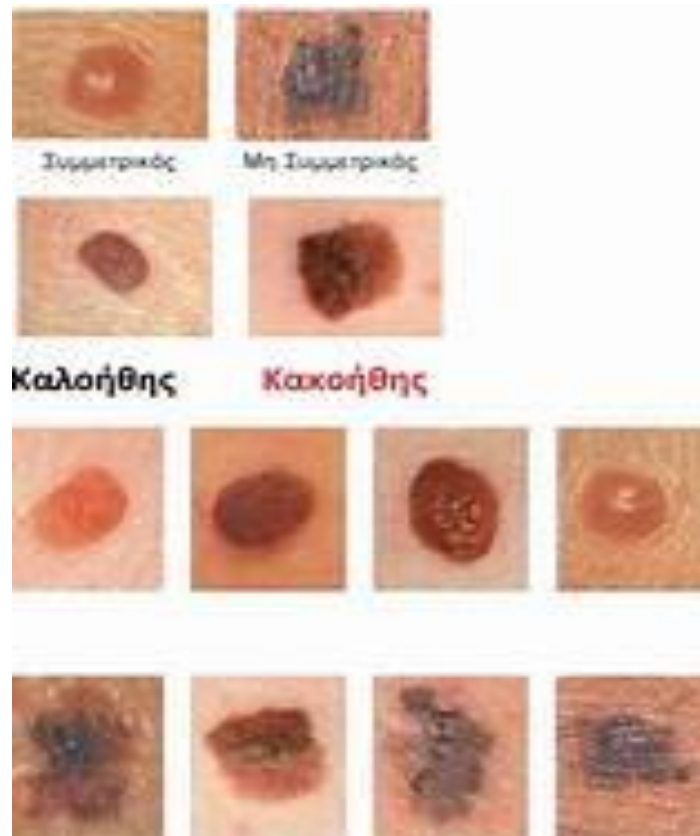
Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΥ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΟΥ **ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΥΤΗ**

Η εξέλιξη της τεχνολογίας έχει σκοπό την ίαση αλλά και την προστασία του ασθενούς, Τα συστήματα Cyber knife, Gamma knife, X knife, μονάδες πρωτονίων και γραμμικοί επιταχυντές, Tomotherapy, είναι μερικά από τα πιο σύγχρονα συστήματα που χρησιμοποιούνται. Ο τεχνολόγος ακτινολόγος αποτελεί τον επαγγελματία υγείας που εκπαιδεύεται να γνωρίζει τον χειρισμό όλων αυτών των συστημάτων που εξοπλίζουν ένα τμήμα ακτινοθεραπείας, αλλά είναι και αυτός που έρχεται σε καθημερινή επαφή τόσο με τους ασθενείς όσο και με ιατρούς και ακτινοφυσικούς, όπου μαζί συνεργάζονται για το μέγιστο δυνατό και καλύτερο αποτέλεσμα.



ΜΕΡΟΣ II

Παρακάτω θα αναλυθούν οι κακοήθειες του δέρματος, οι τεχνικές που χρησιμοποιούνταν και παλαιότερα αλλά και οι σύγχρονες τεχνικές, για να δούμε στη συνέχεια τις παρενέργειες που προκαλούνται από αυτές στο δέρμα. Για κάθε δερματική βλάβη που δημιουργείται θα δούμε και τον τρόπο που αντιμετωπίζεται.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 . ΤΟ ΔΕΡΜΑ

Παθήσεις του Δέρματος

Τα κακοήθη νεοπλάσματα του δέρματος χωρίζονται ανάλογα προς την κυτταρική τους προέλευση. Οι πιο συχνές μορφές, όπως αναφέρθηκε ξανά, είναι το βασικοκυτταρικό και το ακανθοκυτταρικό καρκίνωμα και το κακοήθες μελάνωμα. Τα δύο πρώτα ανήκουν στην κατηγορία των νεοπλασμάτων της επιδερμίδας, ενώ το τελευταίο στους όγκους από μελανοκύτταρα.

Στο βασικοκυτταρικό καρκίνωμα οι θεραπευτικές επιλογές είναι η χειρουργική επέμβαση ή η ακτινοθεραπεία. Ωστόσο σε εκτεταμένες βλάβες προτιμάται ο συνδυασμός των δύο θεραπειών για καλύτερο αποτέλεσμα.

Η ακτινοθεραπεία χρησιμοποιείται για να ιαθεί ή μικρύνει σε μέγεθος η βλάβη, και να ακολουθήσει ασφαλέστερη χειρουργική αφαίρεση. Επίσης είναι σημαντικά αποτελεσματική για βλάβες στην περιοχή του προσώπου (π.χ γύρω από τον οφθαλμό, το πτερύγιο του ωτός και την ραχιαία επιφάνεια της μύτης). Η δόση διαφέρει ανάλογα με το μέγεθος του όγκου, πχ. 4000 cGy δίνονται σε διάστημα 2 εβδομάδων σε βλάβη διαμέτρου 3cm ως 5400 cGy σε διάστημα 3 εβδομάδων σε βλάβη διαμέτρου 5cm . Έχει καλή πρόγνωση , ποσοστό μικρότερο 5% υποτροπιάζει.

Στο Ακανθοκυτταρικό καρκίνωμα , όπου η βλάβη παρουσιάζεται σαν εξέλκωση και εξαπλώνεται με τοπική διήθηση των γύρω ιστών, η θεραπεία θα εξαρτηθεί από την κύρια έκταση της νόσου. Η πρωτοπαθής βλάβη μπορεί αντιμετωπιστεί με χειρουργική αφαίρεση ή ακτινοθεραπεία. Η δόση που συνήθως δίνεται είναι 5500-6500 cGy σε διάστημα 5-6 εβδομάδων. Ανάλογα με την περιοχή όπου έχει εμφανιστεί θα γίνει και η επιλογή για την θεραπεία. Είναι νόσος που μπορεί να εντοπιστεί και στους βλεννογόνους και συχνά μεθίσταται στους επιχώριους λεμφαδένες. Παραδείγματα τέτοιων εντοπίσεων είναι τα νεοπλάσματα της στοματικής κοιλότητας, του αιδοίου, του πέους και του πρωκτού, τα οποία αντιμετωπίζονται με ριζική ακτινοθεραπεία (συμπεριλαμβανομένων και των επιχώριων λεμφαδένων), σε συνδυασμό με συστηματική χημειοθεραπεία.



[Ακανθοκυτταρικό νεόπλασμα παρειάς.]

Στο κακοήθες μελάνωμα εκτός από την χειρουργική επέμβαση, την χημειοθεραπεία και την ακτινοθεραπεία, που είναι οι βασικές μέθοδοι, έχουν αναπτυχθεί και άλλες επικουρικές μέθοδοι όπως ανοσοθεραπεία, ορμονοθεραπεία, υπερθερμία. Σχετικά με την ακτινοθεραπεία έγιναν πολλές μελέτες που είχαν σκοπό να αναδείξουν την αποτελεσματικότητά της για τη θεραπεία του μελανώματος. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η ακτινοθεραπεία δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί όπως η χειρουργική παρέμβαση, ως ριζική θεραπευτική αγωγή. Αποτελεί θεραπεία επιλογής στις περιπτώσεις εγκεφαλικών μεταστάσεων, όπου δεν συστήνεται χειρουργική αφαίρεση. Υπάρχει μία μόνο περίπτωση όπου η ακτινοθεραπεία επιλέγεται ως ριζική θεραπεία και είναι το μελάνωμα τύπου Lentigo, όπου συνήθως αφορά λευκές ηλικιωμένες γυναίκες και προσβάλλει κατά βάση την περιοχή του προσώπου. Στη περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται δέσμες ακτινών X, χαμηλής ενέργειας (2000 c Gy για 4-5 συνεδρίες σε διάστημα 4-5 εβδομάδων) .



(Ακτινική δερματίτιδα)

Οι καλοήθεις παθήσεις σπάνια υποβάλλονται σε ακτινοθεραπεία γιατί οι πιθανότητες να εμφανίσουν παρενέργειες είναι αυξημένες. Παρόλα αυτά κάποιες βλάβες πρέπει να ακτινοβοληθούν γιατί τα άλλα θεραπευτικά μέσα έχουν αποτύχει. Μία τέτοια περίπτωση είναι το χηλοειδές.

Η ευαισθησία του δέρματος σε κάθε περίπτωση που χρειάζεται ΑΚΘ εξαρτάται από την περιοχή, το μέγεθος αυτής και την αιμάτωσή της, την κατάσταση του δέρματος (αν έχει δηλαδή φλεγμονές ή τραυματισμούς) και το χρώμα της επιδερμίδας.

Ανάλογα με τα παραπάνω η ΑΚΘ μερικές φορές δημιουργεί στους ασθενείς παρενέργειες που για να θεραπευτούν απαιτείται η παύση της ΑΚΘ και άλλες στις οποίες η θεραπεία για την ίασή τους γίνεται παράλληλα με τις ακτινοβολίες.

Για παράδειγμα μία παρενέργεια η οποία είναι παροδική είναι η αλωπεκία. Είναι μία κατάσταση που αντιμετωπίζεται με φαρμακευτική αγωγή, έλαια και λοσιόν που περιέχουν κορτιζόνη για να βοηθήσουν το τριχωτό και όλα αυτά με το πέρας τη ΑΚΘ, παρόλα αυτά όμως τις περισσότερες περιπτώσεις είναι βλάβη αναστρέψιμη σε 1,5 -2 μήνες από την ολοκλήρωση της ακτινοθεραπείας.[2]

Παραπάνω παρενέργειες και η αντιμετώπισή τους θα αναλυθούν στη συνέχεια.



(Αριστερά: Αλωπεκία, Δεξιά: μετά την θεραπεία)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

2.1) SSD

Αναλόγως με το αν η ακτινοθεραπεία είναι θεραπευτική, συμπληρωματική ή παρηγορητική επιλέγεται και η τεχνική .Υπάρχουν δύο μορφές ακτινοθεραπεία, την τηλεακτινοθεραπεία (SSD- χρήση μακράς απόστασης πηγής και ακτινοβολούμενης περιοχής), η οποία αργότερα μετονομάστηκε σε ακτινοθεραπεία εξωτερικής δέσμης (EBRT) και την βραχυθεραπεία, η οποία βασίστηκε σε μια βραχεία SSD χρησιμοποιώντας αρχικά ράδιο και αργότερα ακτίνες X 50 kv.[4]

2.2) ΚΟΒΑΛΤΙΟ 60

Από το 1951 μέχρι περίπου το 2000 χρησιμοποιούσαν ραδιενεργές πηγές γ ακτινοβολίας όπως το ραδιονουκλίδιο κοβάλτιο 60 (Co60) με μία υψηλότερη δόση από εκείνη που θα μπορούσε να επιτευχθεί με το ράδιο. Η πρώτη μονάδα τηλεκοβαλτίου εγκαταστάθηκε το 1948 στο Hamilton του Καναδά.



(θεραπεία με κοβάλτιο 60)

Η χρήση του κοβαλτίου άρχισε να περιορίζεται γιατί σε σχέση με τους γραμμικούς επιταχυντές, η ποιότητα της δέσμης ήταν χαμηλότερη, η ένταση της δέσμης ελαττώνεται με την πάροδο του χρόνου λόγω της ραδιενεργού διάσπασης και απαιτείται η αντικατάσταση της πηγής σε εύλογο χρονικό διάστημα. Ακόμη εκπέμπουν μόνο φωτόνια και μάλιστα μίας μόνο χαμηλής ενέργειας, εμφανίζει παρασκιά στο βάθος του ανθρωπίνου σώματος με αποτέλεσμα να μην ασφαλής η ακτινοβολήση πολλών περιοχών του σώματος. [4]

2.3) ΓΡΑΜΜΙΚΟΙ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΕΣ

Οι γραμμικοί επιταχυντές εισήχθησαν στην ακτινοθεραπεία μετά το 1960, ως θεραπευτικά μηχανήματα υψηλής ενέργειας. Ήταν σε θέση να παράγουν υψηλή ενέργεια και βαθέως εισδύουσες δέσμες, ενώ για πρώτη φορά επέτρεπαν τη θεραπεία των όγκων εντοπιζόμενων βαθιά μέσα στο σώμα χωρίς υπερβολική καταστροφή του υπερκείμενου δέρματος και των άλλων φυσιολογικών ιστών.



(Ένας από τους πρώτους γραμμικούς επιταχυντές)



(Σύγχρονος γραμμικός επιταχυντής)

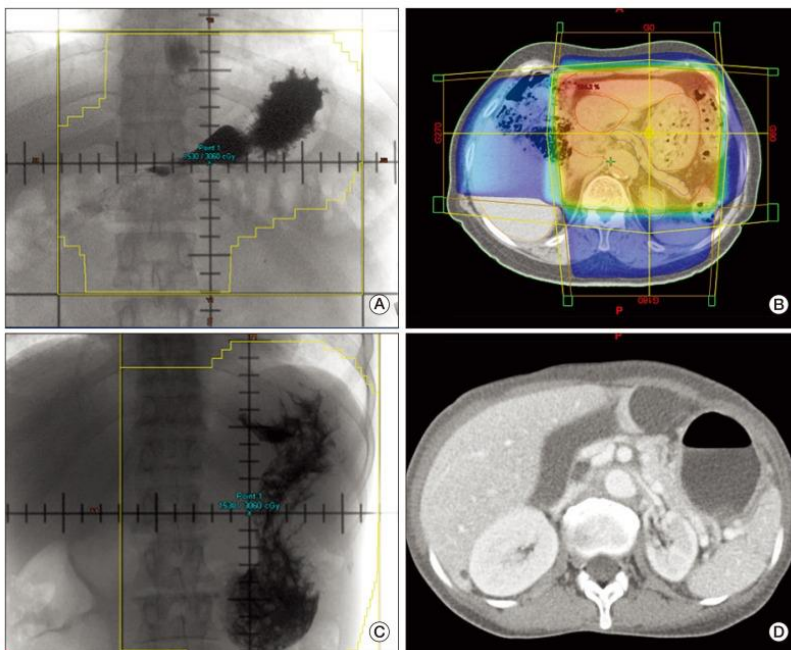
Με την πάροδο του χρόνου εισήχθησαν στην ιατρική και άλλες τεχνικές απεικόνισης, όπως το MRI και το PET, αλλά μαζί με αυτές ξεκίνησαν και νέες τεχνικές για την θεραπεία, που ήταν, 2D, 3D, VMAT, IGRT και IMRT.[5]

2.4) ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΤΕΧΝΙΚΗ 2D

Η συμβατική δισδιάστατη ακτινοθεραπεία χρησιμοποιεί, αρχικά, φιλμ ακτίνων Χ για να καθοδηγήσει και να τοποθετήσει τις δέσμες ακτινοβολίας και χρησιμοποιήθηκε ευρέως στη δεκαετία του 1960-70. [6]

Η δισδιάστατη (2D) ακτινοθεραπεία αποτελείται από μία δέσμη από μία έως τέσσερις κατευθύνσεις. Η ακτινοβολητέα περιοχή αποτελείται συχνά από αντίθετα πλευρικά πεδία ή “κουτιά” τεσσάρων πεδίων. Τα πεδία ήταν σχετικά μεγάλα και επομένως, η συνολική δόση στον όγκο-στόχο ήταν χαμηλότερη λόγω της υπερ-ακτινοβόλησης των φυσιολογικών ιστών και οργάνων που γειτνιάζαν. Στις θεραπείες 2D η δόση υπολογίζεται σε λίγα μόνο σημεία με αλγόριθμους, και χωρίς, τις περισσότερες φορές, να λαμβάνονται υπόψιν οι ανομοιογένειες, η καμπυλότητα του σώματος και άλλες παράμετροι.

Στις μέρες μας, οι δισδιάστατες θεραπείες εφαρμόζονται σε παρηγορητικές θεραπείες και είναι κατάλληλες για να αμβλυθούν τα συμπτώματα του ασθενούς.[7,8]



a) Εικόνες προσομοίωσης δισδιάστατου σχεδίου για ακτινοθεραπεία με πρόσθιο-οπίσθια αντίθετα πεδία, συμπεριλαμβανομένου του στομάχου και της περιφερειακής λεμφικής περιοχής.

(b) Τρισδιάστατο σχέδιο με κατανομή δόσης που φαίνεται σε παρακείμενα σπλαχνικά όργανα.

(c) Ασθενής με γαστροπύκνωση, η οποία απαιτούσε το πεδίο ακτινοθεραπείας να είναι πολύ μεγαλύτερο από το συνηθισμένο, καλύπτοντας ολόκληρο τον αριστερό νεφρό.

(d) Αξονική τομογραφία κοιλίας που δείχνει ήπια ατροφία με φυσιολογική παρεγχυματική πυκνότητα του αριστερού νεφρού

2.5)3D CRT/ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΣΥΜΜΟΡΦΗ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Πρόκειται για μία υψηλής ακρίβειας τεχνική, βασιζόμενη στον τρισδιάστατο καθορισμό του όγκου αλλά και των οργάνων που κινδυνεύουν, μέσω ειδικών απεικονιστικών τεχνικών όπως MRI, CT, PET και άλλα ειδικά λογισμικά. Αυτό που τη διαφοροποιεί από την 2D τεχνική είναι η μεγαλύτερη ακτινοπροστασία των γύρω υγιών ιστών, η οποία περιορίζει την ακτινοβόλησή τους και αυξάνεται η ακρίβεια στον όγκο στόχο.[5]



(Γραμμικός επιταχυντής & 3D πλάνο θεραπείας)

2.6) IMRT/ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΔΙΑΜΟΡΦΟΥΜΕΝΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

Η IMRT αποτελεί εξέλιξη της 3D τεχνικής. Η προηγμένη αυτή μορφή ακτινοθεραπείας χρησιμοποιεί δέσμες ακτινοβολίας με διαφορετικές εντάσεις για την χορήγηση διαφορετικών δόσεων ακτινοβολίας την ίδια χρονική στιγμή. Δηλαδή η τεχνολογία αυτή επιτρέπει την χορήγηση των υψηλότερων δόσεων μέσα στον όγκο και χαμηλότερων δόσεων στους παρακείμενους υγιείς ιστούς.[9]



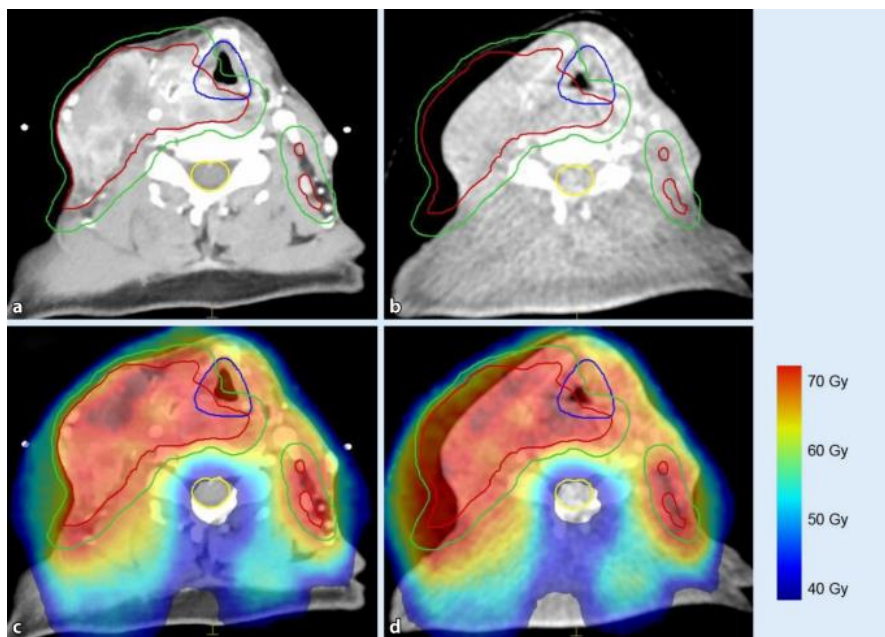
(IMRT & IGRT)

ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΥΠΟ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΗ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗ (IGRT)

Η απεικονιστικά καθοδηγούμενη ακτινοθεραπεία είναι η μορφή θεραπείας που αποτελεί τη βάση της σύγχρονης ακτινοθεραπείας. Ουσιαστικά, είναι η χρήση απεικονιστικών εξετάσεων, όπως οι ακτινογραφίες και η αξονική τομογραφία, σε συνδυασμό με την ακτινοβολία.

Η απεικονιστικά καθοδηγούμενη ακτινοθεραπεία χρησιμοποιεί ιατρική απεικόνιση για να βοηθήσει στην παροχή ακριβούς θεραπείας με ακτινοβολία. Με την προσαρμογή της θέσης και των ακτινών ακτινοβολίας, μεταδίδεται με μεγαλύτερη ακρίβεια ακτινοβολία στον όγκο, αποφεύγοντας παράλληλα τον υγιή ιστό.

Η τοποθέτηση του ασθενούς γίνεται χρησιμοποιώντας εξωτερικά σημάδια (τατουάζ) και συσκευές ακινητοποίησης κατά τη διάρκεια όλης της θεραπείας και επιβεβαιώνεται με εντοπιστικές ακτινογραφίες. Είναι πολύ σημαντική η καθημερινή παρακολούθηση του ασθενούς, ώστε να ελέγχονται η σωστή τοποθέτηση, η θέση του όγκου-στόχου και αλλαγές στην ανατομία.[8]



(Ακτινοθεραπεία υπό απεικονιστική καθοδήγηση για καρκίνο κεφαλής και τραχήλου. Προγραμματισμός αξονικής τομογραφίας (a) με επικάλυψη δόσης (c). στον ίδιο ασθενή την 5η εβδομάδα της θεραπείας (b, d). Αν και οι θεραπευμένοι λεμφαδένες προφανώς υποχώρησαν (b), η κάλυψη δόσης διατηρείται ακόμη και χωρίς προσαρμογή των πεδίων θεραπείας σε αυτό το στρωφικό τόξο RT (d) που βασίζεται σε φωτόνια. μακροσκοπικός όγκος όγκου: κόκκινο περίγραμμα. όγκος στόχου προγραμματισμού: πράσινο περίγραμμα. λάρυγγας: μπλε περίγραμμα. σπονδυλική στήλη: κίτρινο περίγραμμα.)

Η IGRT μπορεί να συνδυαστεί με ακτινοθεραπεία ρυθμιζόμενης έντασης (IMRT), θεραπεία δέσμης πρωτονίων, στερεοτακτική ακτινοχειρουργική ή στερεοτακτική ακτινοθεραπεία σώματος (SBRT). Αυτές οι προηγμένες μορφές ακτινοθεραπείας, επιτρέπουν την παροχή δόσεων ακτινοβολίας με μεγάλη ακρίβεια, σε έναν όγκο ή σε συγκεκριμένες περιοχές μέσα σε αυτόν. [10]

2.7) Tomotherapy- Ιατρική τεχνολογία 4ης γενιάς

Πρόκειται για το πρώτο ολοκληρωμένο σύστημα που εφαρμόζει όλες τις τεχνικές Ακτινοθεραπείας, από παλαιές έως πιο σύγχρονες (δηλαδή 2D,3D, IMRT-IGRT-VMAT) σε οποιοδήποτε όργανο ή σημείο του σώματος με τοπική και γενική θεραπεία, καταπολεμώντας τον καρκίνο με τη μέγιστη ακρίβεια.

Μοιάζει με αξονικό τομογράφο που σαρώνει το σώμα του ασθενούς με ακτίνες X . Ακτινοβολεί και καταστρέφει συγχρόνως τον όγκο που του έχουμε ορίσει. Με αυτόν τον τρόπο έχουμε θεραπεία ανά τομή του σώματος, όπως υποδεικνύει και η ονομασία του. Με το Tomotherapy είναι δυνατόν να θεραπευτεί με

ακρίβεια ο όγκος-στόχος σε οποιοδήποτε σημείο του σώματος εξειδικεύοντας τη θεραπεία που έχει ανάγκη κάθε ασθενής . Τέλος εξασφαλίζει την ασφάλεια των ασθενών με τη χρήση σύγχρονων και κλινικά δοκιμασμένων μεθόδων.[11]

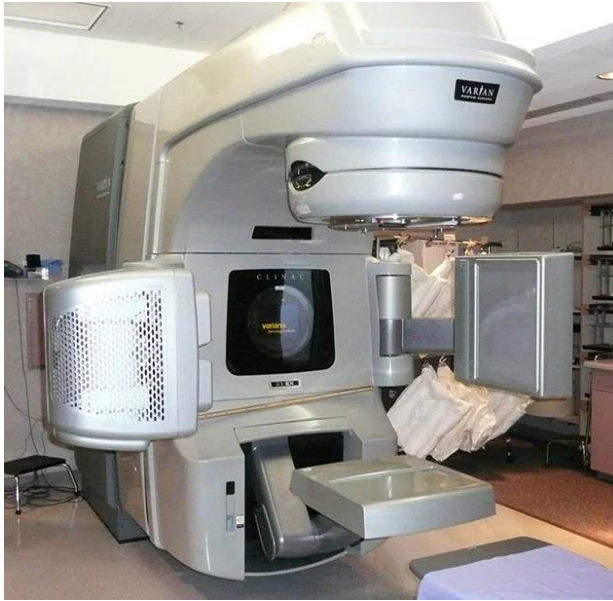


(Tomotherapy system treating breast cancer patients)

2.8) ΣΤΕΡΕΟΤΑΚΤΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ (Stereotactic Radiosurgery – SRS)

Η Στερεοτακτική Ακτινοχειρουργική (Stereotactic Radiosurgery – SRS) είναι μία ειδική μορφής θεραπείας με ιοντίζουσα ακτινοβολία που την χαρακτηρίζει η μέγιστη ακρίβεια (<1χιλιοστού) χορήγησης μεγάλης δόσης ακτινοβολίας σε έναν αυστηρά καθορισμένο στόχο, σε μία και μόνο συνεδρία. Σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να πραγματοποιηθεί σε πολύ μικρό αριθμό συνεδριών (2-5 συνεδρίες). Συνήθως, χρησιμοποιείται σε μικρούς, καλά περιεγραμμένους όγκους, οι οποίοι συχνά δεν μπορούν να αφαιρεθούν χειρουργικά. Ειδικότερα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την θεραπεία μικρών ενδοκρανιακών βλαβών, όπως ακουστικά νευρώματα, αρτηριοφλεβώδεις δυσπλασίες, γλοιώματα, μηνιγγιώματα, μεταστατικοί όγκοι, υποτροπές γλοιωμάτων μετά από εξωτερική ακτινοθεραπεία, κ.ά.). Η μέγιστη ακρίβεια της θεραπείας εξασφαλίζεται με την ακινητοποίηση του ασθενούς, η οποία συνήθως γίνεται με ειδική στεφάνη ή μάσκα ακινητοποίησης.

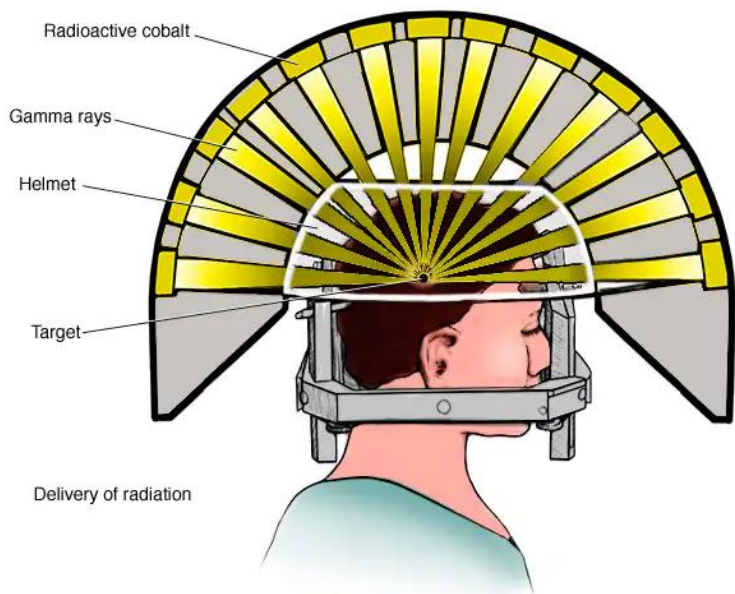
Για την εφαρμογή της SRS, η μορφή ακτινοβολίας που χρησιμοποιείται είναι λεπτές δέσμες ακτινοβολίας, οι οποίες μπορεί να είναι ακτινοβολία γ (Gamma knife) και ακτινοβολία X είτε παραγόμενη από εξειδικευμένο γραμμικό επιταχυντή (Cyber Knife) είτε παραγόμενη από γραμμικό επιταχυντή (X-Knife).[12]



(Στερεοτακτική ακτινοχειρουργική σώματος)

Gamma Knife

Το Gamma Knife είναι ένα μη επεμβατικό στερεοστατικό όργανο ακτινοχειρουργικής. Χρησιμοποιεί στην θεραπεία μέχρι και 201 ακριβείς συγκεντρωμένες δέσμες ακτινοβολίας κοβαλτίου-60 τοποθετημένων σε ημισφαίριο, για τον έλεγχο κακοήθων και μη κακοήθων όγκων, καθώς και αγγειακών και λειτουργικών διαταραχών στον εγκέφαλο, ενώ προστατεύει τον περιβάλλοντα υγιή ιστό.



(Στερεοτακτική ακτινοχειρουργική εγκεφάλου με gamma knife



Η ακτινοχειρουργική του Gamma Knife χρησιμοποιείται σε ένα μεγάλο εύρος λειτουργικών προβλημάτων, για τη θεραπεία όγκων και άλλων αλλοιώσεων στον εγκέφαλο.[13]



(Το νέο πλαίσιο Vantage , μεταμορφώνει την εμπειρία με gamma knife)

Cyber-Knife

Το CyberKnife System είναι μια μη επεμβατική θεραπεία για νεοπλασμάτα και μη νεοπλασματικούς όγκους και άλλες καταστάσεις όπου ενδείκνυται η ακτινοθεραπεία και δίνει τη δυνατότητα ελέγχου του στόχου και της επικέντρωσης της θεραπευτικής δέσμης σε πραγματικό χρόνο σε όλη την διάρκεια της θεραπείας.

Είναι εν καινούργιο και πρωτοποριακό σύστημα ρομποτικής ιατρικής που χρησιμοποιεί δεκάδες δέσμες φωτονίων υψηλής ενέργειας, που παράγονται από γραμμικό επιταχυντή που είναι ο ρομποτικός βραχίονας.

Το Cyberknife έχει τη δυνατότητα να ακτινοβολεί περιοχές οποιουδήποτε σχήματος, γιατί δεν περιορίζεται σε ισοκεντρική θεραπεία, αλλά κατευθύνει δέσμες ακτίνων από διάφορες πλευρές προς τον στόχο, σύμφωνα με το πλάνο θεραπείας που έχει εκπονηθεί προγενέστερα και εφαρμόζει το ρομπότ.

Σε σύγκριση με τις υπόλοιπες μεθόδους στερεοτακτικής ακτινοχειρουργικής, το CyberKnife είναι η μόνη μέθοδος που η εφαρμογή της εκτείνεται σε όλα τα σημεία του σώματος και δεν περιορίζεται μόνο στον εγκέφαλο.[19] Χρησιμοποιείται για τη θεραπεία παθήσεων σε όλο το σώμα, συμπεριλαμβανομένου του προστάτη, του πνεύμονα, της σπονδυλικής στήλης, του κεφαλιού και του λαιμού, του ήπατος, του παγκρέατος και των νεφρών, και μπορεί να είναι εναλλακτική στη χειρουργική επέμβαση ή σε ασθενείς που έχουν ανεγχείρητους ή χειρουργικά πολύπλοκους όγκους.[15]

Ένα παράδειγμα πάθησης που αντιμετωπίζεται με το Cyberknife είναι το αδενοκαρκίνωμα του προστάτη αρχικού σταδίου. Στην περίπτωση αυτή, δεν χρησιμοποιείται νάρκωση του ασθενούς και δεν απαιτείται χρόνος ανάρρωσης, αφού δεν υπάρχει κάκωση των φυσιολογικών ιστών.

Στους ασθενείς μέσης και υψηλής επικινδυνότητας το Cyberknife είναι συμπληρωματική αγωγή παράλληλα με την εξωτερική ακτινοθεραπεία και την ορμονοθεραπεία. Είναι η δόση ακτινοβολίας (boost) που πρέπει να δοθεί στον προστάτη αδένα και πιθανόν στις σπερματοδόχους κύστεις, ώστε να καταστραφούν τα κακοήθη κύτταρα της περιοχής, αφήνοντας ανέπαφα τα υγιή κύτταρα των γειτονικών οργάνων και να μην αναπτυχθεί τοπική υποτροπή της νόσου.

Η μέθοδος αυτή δεν είναι επεμβατική, όπως η ριζική προστατεκτομή, και ούτε τραυματική, όπως η εμφύτευση ραδιενεργών κόκκων βραχυθεραπείας. Άλλες

παθήσεις που αντιμετωπίζονται με την μέθοδο Cyberknife είναι εκείνες του εγκεφάλου και της σπονδυλικής στήλης. Πιο συγκεκριμένα, αντιμετωπίζονται βλάβες όπως αγγειακές δυσπλασίες του εγκεφάλου, μηνιγγίωμα, χόρδωμα, αδενώματα υποφύσεως, κρανιοφαρυγγίωμα, σαρκώματα, αρτηριοφλεβώδεις δυσπλασίες (AVM's) εγκεφάλου και νωτιαίου μυελού, νευραλγία τριδύμου και μεταστάσεις εγκεφάλου και σπονδυλικής στήλης από νεοπλάσματα.

Η στερεοτακτική ακτινοχειρουργική υπό απεικονιστική καθοδήγηση αποτελεί πολύ συχνά την μόνη λύση για αυτές τις παθήσεις και είναι η μοναδική που δεν χρησιμοποιεί μεταλλικό πλαίσιο ακινητοποίησης όπως το γ- knife.[14]



(Σύστημα Cyber knife M6)

Το CyberKnife System είναι το μόνο σύστημα παροχής ακτινοβολίας που διαθέτει έναν γραμμικό επιταχυντή (linac) τοποθετημένο απευθείας σε ένα ρομπότ για να παρέχει τις υψηλής ενέργειας ακτίνες X ή φωτόνια που χρησιμοποιούνται στην ακτινοθεραπεία. Το ρομπότ κινείται και λυγίζει γύρω από τον ασθενή, για να μεταφέρει δόσεις ακτινοβολίας από δυνητικά δεκάδες και εκατοντάδες μοναδικές γωνίες δέσμης, επεκτείνοντας σημαντικά τις πιθανές θέσεις για να συγκεντρωθεί η ακτινοβολία στον όγκο, ελαχιστοποιώντας τη δόση στον περιβάλλοντα υγιή ιστό. Οι θεραπείες CyberKnife εκτελούνται συνήθως σε 1 έως 5 συνεδρίες.[15]

X-Knife

Το σύστημα X-Knife χρησιμοποιεί ακτινοβολία X παραγόμενη από συμβατικό γραμμικό επιταχυντή, με χρήση κατάλληλων κατευθυντήρων που επιτρέπουν την παραγωγή ιδιαίτερα λεπτών δεσμών. Στην μέθοδο αυτή χρησιμοποιούνται πολλαπλά μη ομοεπίπεδα τόξα ακτινοβολίας που τέμνονται στον όγκο – στόχο. Η ακτινοβολία που δέχονται οι υγιείς ιστοί σε κάθε διαδρομή δέσμης είναι μηδαμινή σε σχέση με το συγκλειόμενο σημείο της δέσμης.

Σημαντικό να αναφερθεί ότι το σύστημα X-Knife είναι ένας συνηθισμένος τύπος συστημάτων γραμμικού επιταχυντή (LINAC) και η διαφορά του από το σύστημα Gamma Knife είναι στην προέλευση και στην ποιότητα της ακτινοβολίας. [16]

2.9) ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΕ ΦΟΡΤΙΣΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ (Intensity Modulated Proton Therapy – IMPT)

Η ακτινοθεραπεία δέσμης πρωτονίων είναι ένας νέος τύπος ακτινοβολίας που χρησιμοποιεί πρωτόνια για την ακτινοβόληση των όγκων. Πρόκειται για θετικά φορτισμένα σωματίδια τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο και τη διαχείριση του καρκίνου, μειώνοντας σημαντικά την πιθανότητα βλάβης σε υγιείς ιστούς και ζωτικά όργανα.

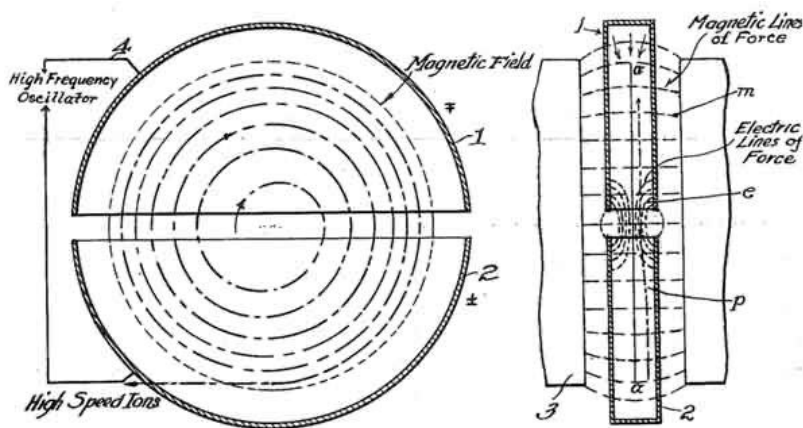


(Ακτινοθεραπεία με πρωτόνια με τη χρήση περιστρεφόμενης κεφαλής)

Η θεραπεία πρωτονίων είναι ένας τύπος ακτινοβολίας εξωτερικής δέσμης και τα πρωτόνια μπορούν να παραχθούν από το cyclotron ή synchrotron. Πρόκειται για

μηχανές επιτάχυνσης που αποτελούνται κατά βάση από δυο κοίλα ημικυλινδρικά ηλεκτρόδια σχήματος D . Με αυτό τον τρόπο, τα πρωτόνια διαμορφώνονται σε δέσμη που θα στοχεύσει τον όγκο στόχο.[17]

Η δέσμη πρωτονίων διαπερνά τους ιστούς μέχρι να φτάσει στον όγκο-στόχο. Φτάνοντας στον όγκο-στόχο, η δέσμη πρωτονίων επιβραδύνεται και σταματά. Στη συνέχεια, απελευθερώνουν όλη τους την ενέργεια (κορυφή brach) καταστρέφοντας τα καρκινικά κύτταρα.



(Η πρώτη εικόνα κυκλοτρόνου)

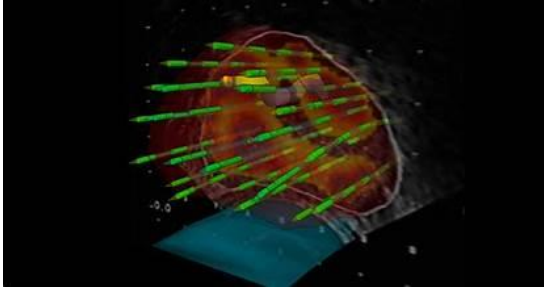
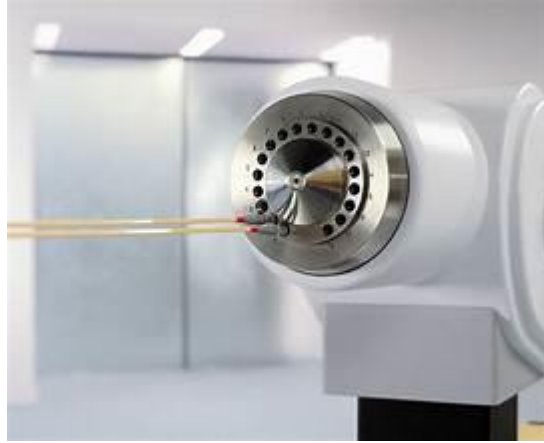
Η θεραπεία με πρωτόνια συνιστάται συνήθως για τη θεραπεία όγκων που έχουν ακανόνιστο σχήμα, βρίσκονται σε δύσκολα προσβάσιμες περιοχές ή βρίσκονται κοντά σε κρίσιμα όργανα και στον εγκέφαλο.

Συμπερασματικά, με την ακτινοβολία πρωτονίων να μπορούμε να χορηγήσουμε μεγαλύτερες θεραπευτικές δόσεις στον όγκο και ταυτόχρονα μικρότερες δόσεις στους γύρο υγιείς ιστούς, κάτι που μεταφράζεται σε καλύτερο θεραπευτικό αποτέλεσμα με λιγότερες παρενέργειες. [18]

2.10) ΒΡΑΧΥΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η Βραχυθεραπεία αποτελεί μία μορφή ακτινοθεραπείας, στην οποία τοποθετούνται ραδιενεργές πηγές εντός του όγκου, είτε στην κοίτη του όγκου, είτε ενδοκοιλοτικά, όταν αυτό είναι δυνατόν, με τη χρήση ειδικών εφαρμογών. Από το 1898 αποτελούσε την πρώτη θεραπευτική μέθοδο για γυναικολογικό καρκίνο και παραμένει κυρίαρχος και αναντικατάστατος τρόπος θεραπείας του συγκεκριμένου νοσήματος. Οι μελέτες δείχνουν να είναι ομοίως αποτελεσματική στη θεραπεία του καρκίνου του προστάτη, του οισοφάγου και του ενδοβρογχικού καρκίνου του πνεύμονος. Έχει παρατηρηθεί από μία μεγάλη μελέτη που

διεξάχθηκε στις ΗΠΑ, πως η τάση της αντικατάστασης της βραχυθεραπείας από τις σύγχρονες τεχνικές, που έχουν προαναφερθεί, έχει οδηγήσει σε σημαντική μείωση του προσδόκιμου ζωής των ασθενών με τοπικά προχωρημένο καρκίνο του τραχήλου της μήτρας.[19]



(Βραχυθεραπεία Προστάτη αδένα)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

3.1) Δερματικό εξάνθημα

Το δερματικό εξάνθημα είναι μια κοινή παρενέργεια ορισμένων τύπων θεραπειών για τον καρκίνο. Οι θεραπείες για τον καρκίνο που μπορούν να προκαλέσουν δερματικό εξάνθημα μπορεί να περιλαμβάνουν χημειοθεραπεία, ακτινοθεραπεία, ανοσοθεραπεία, στοχευμένη θεραπεία και μεταμόσχευση βλαστοκυττάρων.

Τα δερματικά εξανθήματα μπορεί να εμφανιστούν στο τριχωτό της κεφαλής, στο πρόσωπο, στο λαιμό, στο στήθος, στο άνω μέρος της πλάτης και μερικές φορές σε άλλα μέρη του σώματος. Τα εξανθήματα μπορεί να προκαλούν κνησμό, αίσθημα καύσους, ή άλγος. Συνήθως, αναπτύσσονται μέσα σε λίγες εβδομάδες από τη λήψη της θεραπείας, αλλά μπορούν να αναπτυχθούν ανά πάσα στιγμή κατά τη διάρκεια της θεραπείας για τον καρκίνο.

Μερικοί συνήθεις τύποι εξανθημάτων που παρουσιάζουν ασθενείς που λαμβάνουν θεραπεία περιλαμβάνουν:

Βλατιδοβλατιδώδες εξάνθημα: Αυτό είναι ένα εξάνθημα που μπορεί να είναι κνησμώδες και επώδυνο και εμφανίζεται συνήθως στο στήθος, στο άνω μέρος της πλάτης ή στο πρόσωπο.

Ανάκληση ακτινοβολίας: Πρόκειται για ερύθημα που αναπτύσσεται σε μια περιοχή του σώματος που είχε προηγουμένως υποβληθεί σε ακτινοθεραπεία. Συμβαίνει κάποιες φορές όταν ένας ασθενής υποβάλλεται σε χημειοθεραπεία ή ανοσοθεραπεία, μετά την ολοκλήρωση της ακτινοθεραπείας. [20]



(Βλατιδοβλατιδωτό εξάνθημα)

3.2) Ανάκληση ακτινοβολίας

Η ανάκληση ακτινοβολίας είναι μια οξεία, φλεγμονώδης αντίδραση που περιορίζεται σε μια περιοχή προηγούμενης έκθεσης σε ακτινοβολία που προκαλείται από χημειοθεραπευτικούς παράγοντες ή άλλα φάρμακα. Η

αντίδραση εμφανίζεται σε περίπου 6-9% των ασθενών που λαμβάνουν χημειοθεραπεία μετά από ακτινοθεραπεία και μπορεί να συμβεί εβδομάδες ή μήνες μετά την ακτινοθεραπεία.

Η ανάκληση ακτινοβολίας συμβαίνει συχνότερα με συμβατικούς παράγοντες χημειοθεραπείας. Ωστόσο, έχει επίσης αναφερθεί σε σχέση με στοχευμένους αντικαρκινικούς παράγοντες, όπως αναστολείς υποδοχέα επιδερμικού αυξητικού παράγοντα (EGFR), αναστολείς πρώτο ογκογονιδίου B-Raf (BRAF) και αναστολείς σημείων ελέγχου του ανοσοποιητικού.

Οι κλινικές εκδηλώσεις της ανάκλησης ακτινοβολίας περιλαμβάνουν ήπιο εξάνθημα, ξηρή απολέπιση, κνησμό, οίδημα, κηλιδοβλατιδωτά εξανθήματα και έλκος. Μετά τη διακοπή του φαρμάκου, η αντίδραση συνήθως υποχωρεί μέσα σε μία έως δύο εβδομάδες.[\[21\]](#)



(Ανάκληση ακτινοβολίας επιδεικνύεται σε προηγουμένως ακτινοβολημένη περιοχή του δεξιού αντιβραχίου)

3.3) ΑΚΤΙΝΙΚΗ ΔΕΡΜΑΤΙΤΙΔΑ

Οι δερματικές επιπτώσεις της ακτινοθεραπείας ποικίλλουν σημαντικά ως προς τη σοβαρότητα, την πορεία και την πρόγνωση. Όταν συμβαίνουν, οι δερματικές αλλαγές στην ακτινοθεραπεία βαθμολογούνται συνήθως ως οξείες, όψιμες ή

χρόνιες. Οι οξείες αντιδράσεις μπορεί να έχουν σοβαρές συνέπειες που επηρεάζουν την ποιότητα ζωής, καθώς και τη θεραπεία του καρκίνου.

3.4) ΟΞΕΙΑ ΑΚΤΙΝΙΚΗ ΔΕΡΜΑΤΙΤΙΔΑ

Η οξεία δερματίτιδα από ακτινοβολία είναι μια από τις πιο συχνές αντιδράσεις στην ακτινοθεραπεία και συνήθως εμφανίζεται εντός 90 ημερών από την έκθεση. Η σοβαρότητα της αντίδρασης κυμαίνεται από ήπιο ερύθημα έως υγρή απολέπιση και εξέλκωση. Η αντίδραση συνήθως ξεκινά μέσα σε 1-4 εβδομάδες μετά την έναρξη της θεραπείας με ακτινοβολία και επιμένει κατά τη διάρκεια της περιόδου θεραπείας. Είναι πιθανό να επουλωθεί με ήπιες δερματικές αλλαγές.

Οι οξείες αντιδράσεις ξεκινούν με ερύθημα, οίδημα, χρωστικές αλλαγές και αποτρίχωση που συσχετίζονται με την ποσότητα της έκθεσης στην ακτινοβολία. Καθώς αναπτύσσεται το ερύθημα, μπορεί να ακολουθήσει μια αντίδραση που μοιάζει με ηλιακό έγκαυμα, παράλληλα με οίδημα, κνησμό, ευαισθησία και αίσθημα καύσους. Η ξηρή απολέπιση, η οποία εκδηλώνεται ως κνησμός και απολέπιση του δέρματος, μπορεί να εμφανιστεί 3 έως 6 εβδομάδες μετά το σχήμα ακτινοθεραπείας, σε αθροιστικές δόσεις άνω των 20Gy. Με αυξανόμενες δόσεις ακτινοβολίας πάνω από 30-40Gy, οι ασθενείς μπορεί να αναπτύξουν υγρή απολέπιση - μια κατάσταση που χαρακτηρίζεται από ερυθρό δέρμα που σχετίζεται με ορώδες εξίδρωμα, αιμορραγική κρούστα.[22,23]

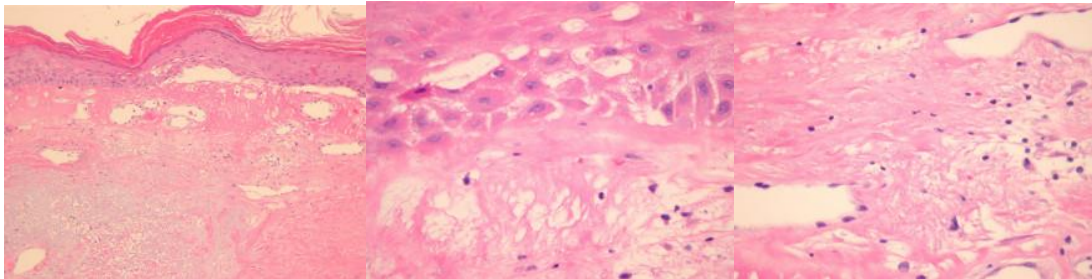


(Οξεία ακτινική δερματίτιδα)

3.5) ΧΡΟΝΙΑ ΑΚΤΙΝΙΚΗ ΔΕΡΜΑΤΙΤΙΔΑ

Η χρόνια δερματίτιδα συνήθως εμφανίζεται σταδιακά και ολοκληρώνεται μήνες έως χρόνια μετά την έκθεση στην ακτινοβολία. Χαρακτηρίζεται από δερματική ίνωση και ποικιλοδερματικές αλλαγές του δέρματος, συμπεριλαμβανομένης της υπερ- / υπομελάγχρωσης, της ατροφίας και των τελαγγειεκτασιών.

Ιστολογικά, η δερματίτιδα με ακτινοβολία τελευταίου σταδίου χαρακτηρίζεται από ηωσινοφιλική, ομογενοποιημένη σκλήρυνση του δερματικού κολλαγόνου, διάσπαρτους, μεγάλους, άτυπους ινοβλάστες, απουσία πιλοβακτικών μονάδων και αγγειακές αλλαγές. Τα εν τω βάθει αγγεία παρουσιάζουν ινώδη πάχυνση, ενώ οι τελαγγειεκτάσεις είναι εμφανείς στο άνω χόριο. Η επαγόμενη από την ακτινοβολία ίνωση είναι ένα δυνητικά σοβαρό επακόλουθο της ακτινοθεραπείας που μπορεί να προκαλέσει λεμφοίδημα, επίμονη υπερμελάγχρωση και ακινησία των αρθρώσεων.[24]



3.6) ΤΗΛΑΓΓΕΙΕΚΤΑΣΙΑ

Οι τηλαγγειεκτασίες είναι απώτερες βλάβες του δέρματος που οφείλονται σε υπερ-ακτινοβολήση του υποδόριου και μόνιμη βλάβη των τριχοειδών αγγείων του δέρματος. Είναι βλάβες που παρατηρούνται σε ασθενείς που έχουν ακτινοβοληθεί με μικρής ενέργειας ακτινοβολία (π.χ. κοβάλτιο, ηλεκτρόνια..).[3]

3.7) ΚΝΗΣΜΟΣ

Ο κνησμός είναι συνήθως ένα άβολο συναίσθημα που μπορεί να προκαλέσει ανησυχία, άγχος, δερματικές πληγές και μόλυνση. Σε ασθενείς με καρκίνο, ο κνησμός είναι δυνατό να προκληθεί από τον ίδιο τον καρκίνο. Άλλοι παράγοντες που οδηγούν στον κνησμό είναι οι θεραπείες καρκίνου όπως η χημειοθεραπεία, η ακτινοβολία και η ανοσοθεραπεία. Ωστόσο, ορισμένα φάρμακα που χρησιμοποιούνται ως μέρος της θεραπείας του καρκίνου, όπως παυσίπονα, φάρμακα για ναυτία ή έμετο ή ορμονικές θεραπείες προκαλούν επίσης κνησμό.

Άλλες αιτίες κνησμού μπορεί να περιλαμβάνουν ξηροδερμία, μόλυνση ή μια κατάσταση που δεν είναι καρκίνος.

Ο συνεχής κνησμός μπορεί να προκαλέσει λύση της συνέχειας του δέρματος, αιμορραγία ή μόλυνση. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο κνησμός μπορεί να είναι σημάδι λοίμωξης, γι' αυτό οι ασθενείς θα πρέπει να ενημερώνουν τον θεράποντα ιατρό για οποιοδήποτε νέο σύμπτωμα που μπορεί να αντιμετωπίσουν.[25]



(Κόκκινο, ανώμαλο εξάνθημα που προκαλεί έντονο κνησμό)

3.8) ΞΗΡΟ ΔΕΡΜΑ

Το ξηρό δέρμα μπορεί να είναι τραχύ, «ξεφλουδισμένο», κόκκινο και μερικές φορές επώδυνο. Συχνά προκαλείται από την έλλειψη αρκετής λιπαρότητας και νερού στα στρώματα του δέρματος. Οι συνήθεις αιτίες ξηροδερμίας περιλαμβάνουν αφυδάτωση, ζέστη, κρύο ή κακή διατροφή. Σε ασθενείς με καρκίνο, το ξηρό δέρμα μπορεί να είναι παρενέργεια θεραπειών για τον καρκίνο, όπως η χημειοθεραπεία, η ακτινοθεραπεία, η στοχευμένη θεραπεία και η μεταμόσχευση βλαστοκυττάρων.[25]

3.9) ΑΛΩΠΕΚΙΑ

Πρόκειται για τριχόπτωση η οποία επέρχεται μετά την επίδραση τοξικών ή χημικών ουσιών (ΑΚΘ/ΧΜΘ) και συνήθως αρχίζει μετά από 1-3 εβδομάδες θεραπείας. Αυτό συμβαίνει, καθώς επηρεάζονται και τα φυσιολογικά κύτταρα του οργανισμού, συμπεριλαμβανομένων των τριχοθυλακίων.

Η επίμονη αλωπεκία που προκαλείται από την ακτινοβολία σε ασθενείς με πρωτογενείς όγκους του κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ) ή σαρκώματα κεφαλής και τραχήλου είναι δόσοεξαρτώμενη και έχει διακριτικά κλινικά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με ευρήματα που δημοσιεύθηκαν πρόσφατα στο JAMA Dermatology. Η αλωπεκία είναι μία παρενέργεια της ακτινοθεραπείας η οποία είναι παροδική. Πρόκειται για τριχόπτωση η οποία επέρχεται μετά την επίδραση τοξικών ή χημικών ουσιών (ΑΚΘ/ΧΜΘ) και συνήθως αρχίζει μετά από 1-3 εβδομάδες θεραπείας. Αυτό συμβαίνει, καθώς επηρεάζονται και τα φυσιολογικά κύτταρα του οργανισμού, συμπεριλαμβανομένων των τριχοθυλακίων.

Το 60% των επιζώντων από καρκίνο του ΚΝΣ και το 30% των ασθενών με σαρκώματα κεφαλής και τραχήλου υποβάλλονται σε κρανιακή ακτινοθεραπεία (CRT), συχνά ως μέρος της πολυδιάστατης θεραπείας, συμπεριλαμβανομένης της χειρουργικής επέμβασης και της χημειοθεραπείας. Οι ασθενείς και οι κλινικοί ιατροί αναγνωρίζουν τον κίνδυνο οξείας αλωπεκίας με CRT: 75% έως 100% των ασθενών που υποβάλλονται σε CRT έχουν αξιοσημείωτη απώλεια μαλλιών στο τριχωτό της κεφαλής με δόσεις ακτινοβολίας μεγαλύτερες από 2 Gy, με τα μαλλιά συνήθως να μεγαλώνουν ξανά μέσα σε δύο έως τέσσερις μήνες.

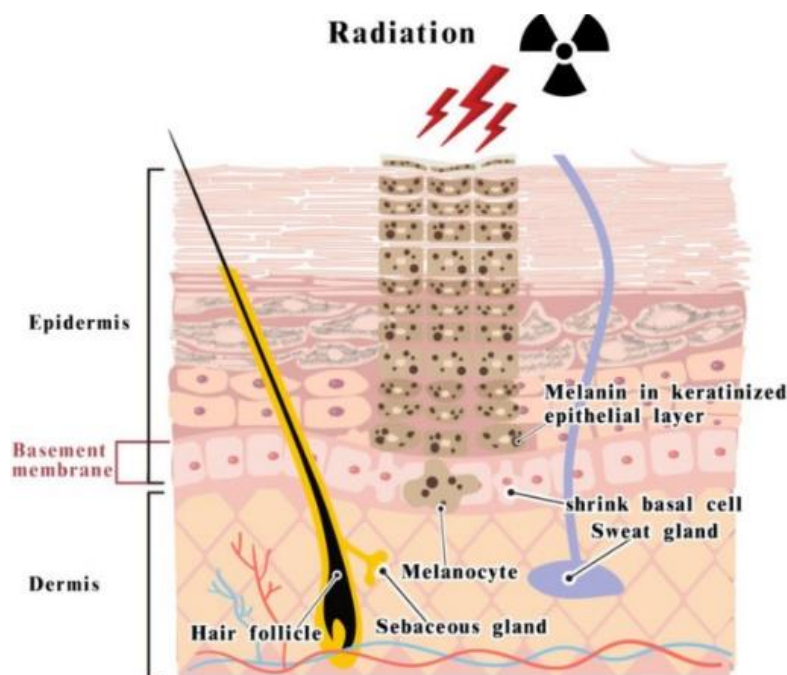
Αντίθετα, η επίμονη αλωπεκία που προκαλείται από την ακτινοβολία είναι η ατελής τριχοφυΐα έξι μήνες μετά την ολοκλήρωση της CRT. Η πάθηση επηρεάζει περίπου το 60% των ασθενών και έχει μακροχρόνιο αντίκτυπο στην ψυχοκοινωνική λειτουργία και την ποιότητα ζωής. Για τον λόγο αυτό, η αλωπεκία αναφέρεται συχνά ως ένα από τα πιο οδυνηρά ανεπιθύμητα συμβάντα της θεραπείας του καρκίνου.

Οι μηχανισμοί της επίμονης αλωπεκίας που προκαλείται από την ακτινοβολία δεν είναι επαρκώς κατανοητοί. Ωστόσο, μελέτες δείχνουν ότι σημαντικές προσβολές από ακτινοθεραπεία ή κυτταρο - τοξική χημειοθεραπεία μπορεί να βλάψουν τα επιθηλιακά βλαστοκύτταρα των τριχοθυλακίων στην περιοχή της διόγκωσης και τα ταχέως διαιρούμενα κύτταρα της μήτρας της τρίχας στον βολβό του θύλακα της τρίχας, προκαλώντας βλάβη που είναι ιστολογικά συνεπής με μη ειδική ουλώδη αλωπεκία. Η ραδιοευαισθησία των τριχοθυλακίων εξαρτάται, επίσης, από το στάδιο του κύκλου της τρίχας. [26]

3.10) Βλάβη στους ιδρωτοποιούς και σμηγματογόνους αδένες

Η ακτινοθεραπεία (RT) βλάπτει τη δομή του δέρματος και προκαλεί ποικίλα συμπτώματα. Η ιοντίζουσα ακτινοβολία επιτίθεται στο DNA των κυττάρων μέσω του σχηματισμού ελεύθερων ριζών, οι οποίες βλάπτουν το δίκλωνο DNA και καθιστούν τα κύτταρα ανίκανα να υποστούν φυσιολογική κυτταρική μίτωση. Οι φυσιολογικοί ιστοί που αποκρίνονται πρώιμα, όπως το δέρμα, είναι ιστοί ταχέως πολλαπλασιαζόμενοι και ευαίσθητοι στην ακτινοβολία. Ομοίως, οι βοηθητικοί ιστοί του δέρματος, όπως οι ιδρωτοποιοί αδένες, οι σμηγματογόνοι αδένες και τα τριχοθυλάκια είναι επίσης ευαίσθητα στην ακτινοβολία.

Ο σμηγματογόνος αδένας είναι μέρος του δέρματος και έχει σημαντικό ρόλο για την προστασία του. Το σμήγμα παρέχει αντιοξειδωτικά στην επιφάνεια του δέρματος και αποτρέπει τη συσσώρευση ενεργών ειδών οξυγόνου που προκαλεί διάσπαση του δερματικού φραγμού. Η καταστροφή των σμηγματογόνων και των ιδρωτοποιών αδένων μπορεί να οδηγήσει σε ξηρότητα του δέρματος και να επηρεάσει την ποιότητα ζωής του ασθενούς. Αν και ο σμηγματογόνος αδένας θεωρείται πιο ακτινευαίσθητος από τον ιδρωτοποιό αδένα, λίγα κλινικά δεδομένα είναι διαθέσιμα για να το αποδείξουν αυτό.[27]

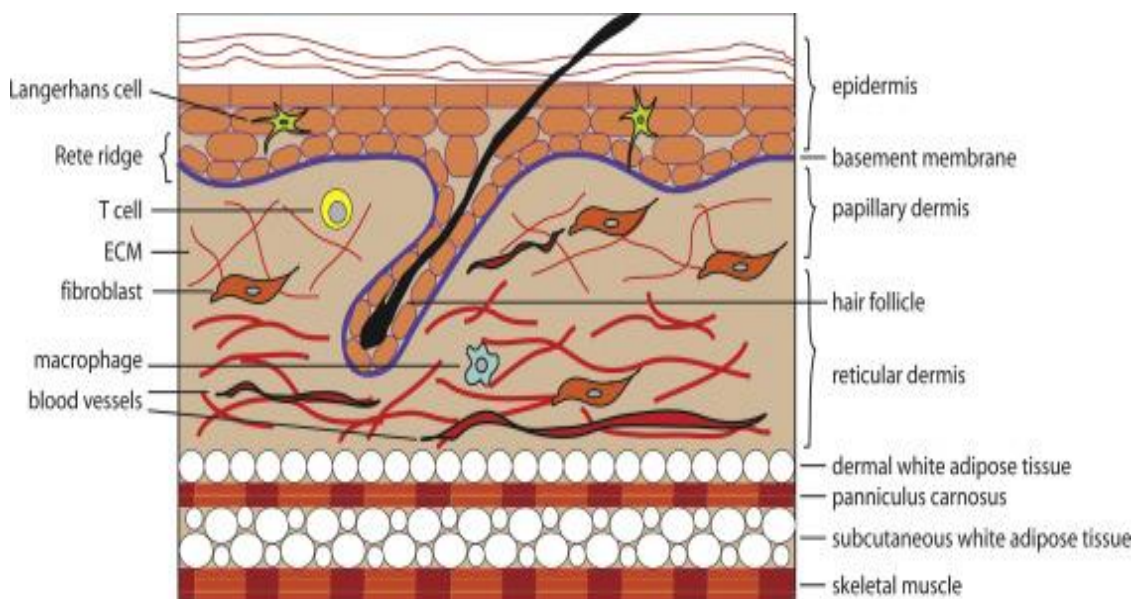


(Πιθανός παθολογικός μηχανισμός «δέρματος ερεθισμένου από την ακτινοβολία» και υπερμελάγχρωσης. Η ακτινοβολία μπορεί να βλάψει τα εξαρτήματα του δέρματος, όπως ο ιδρωτοποιός αδένας, ο σμηγματογόνος)

3.11) ΙΝΩΣΗ

Η ίνωση είναι μια όψιμη επίδραση της θεραπείας με ιοντίζουσα ακτινοβολία, η οποία μειώνει σημαντικά την ποιότητα ζωής των ασθενών. Η ίνωση που προκαλείται από την ακτινοβολία (RIF) μπορεί να εμφανιστεί 4 έως 12 μήνες μετά την ακτινοθεραπεία στο δέρμα, στον υποδόριο ιστό και σε άλλα όργανα που εκτίθενται σε ακτινοβολία (δόση ακτινοβολίας > 50 Gy).

Ο παθογενετικός μηχανισμός της RIF είναι παρόμοιος με τη διαδικασία επούλωσης πληγών. Οι ιοντίζουσες ακτινοβολίες προκαλούν βλάβη στο DNA και επάγουν την παραγωγή αντιδραστικών ειδών οξυγόνου και αζώτου, διεγείροντας φλεγμονώδεις και ινωτικές διεργασίες. Οι ινοβλάστες και οι μυοϊνοβλάστες παράγουν κολλαγόνο, ινονεκτίνη και πρωτεογλυκάνες με αποτέλεσμα την αύξηση της πάχυνσης των ιστών, τη μειωμένη επιδιόρθωση των ιστών και τη λειτουργική αλλοίωση. Ο μετασχηματιστικός αυξητικός παράγοντας βήτα (TGFβ) είναι ο επικρατέστερος αυξητικός παράγοντας που μεσολαβεί στην δημιουργία της ίνωσης.



(Μηχανισμός ίνωσης του δέρματος)

Η κλινική εμφάνιση της RIF του δέρματος μπορεί να χαρακτηριστεί από δερματική σκλήρυνση, λεμφοίδημα, δυσκινησία, νέκρωση και εξέλκωση.[28]

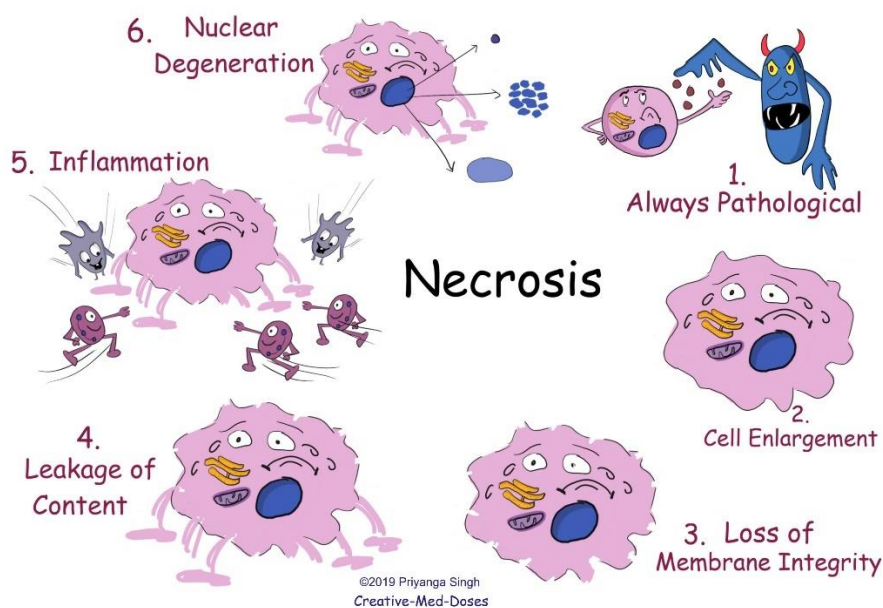


(Δερματική ίνωση)

3.12) ΑΚΤΙΝΙΚΗ ΝΕΚΡΩΣΗ

Η ακτινική νέκρωση των μαλακών ιστών μπορεί να εμφανιστεί σε οποιοδήποτε όργανο ή ιστό που είχε σημαντικά ποσοστά έκθεσης σε ακτινοβολία, πάνω από το όριο ανοχής του. Η αρχική βλάβη από την ακτινοβολία (οξεία φάση) στον ιστό είναι σε επίπεδο DNA και εάν η βλάβη είναι αρκετά σοβαρή, τα κύτταρα δεν θα μπορέσουν να ανακάμψουν. Αυτό θα οδηγήσει σε κυτταρικό θάνατο. Εάν πρόκειται για καρκινικά κύτταρα, αυτό είναι το επιθυμητό αποτέλεσμα της ακτινοβολίας, αλλά όταν ο φυσιολογικός ιστός που βρίσκεται στο πεδίο ιοντίζουσας ακτινοβολίας είναι κατεστραμμένος, τότε μπορεί να συμβούν ανεπιθύμητες αλλαγές στον ιστό.

Αρχικά, υπάρχει οίδημα και φλεγμονή στον ιστό από την ακτινοβολία που καταλήγει στο κλινικό ερύθημα. Μετά το αρχικό ερύθημα που προκαλείται από την ακτινοβολία, ο ιστός μπορεί να αναπτύξει μια αποφρακτική αρτηρίτιδα που μπορεί να αυξήσει την υποξία στον ιστό με ίνωση των ιστών. Αυτές οι αλλαγές του ινωτικού ιστού αποτελούν πρόδρομο για την ανάπτυξη των τελικών καθυστερημένων επιπτώσεων της ακτινοθεραπείας.



(Κύρια χαρακτηριστικά της νέκρωσης)

Αυτές οι καθυστερημένες αλλαγές ακτινοβολίας μαλακών ιστών συμβαίνουν συχνά 6 μήνες έως χρόνια μετά τις αρχικές θεραπείες ακτινοβολίας. Κατά τους πρώτους 6 μήνες μετά την ακτινοθεραπεία εμφανίζεται η οξεία κλινική φάση. Αυτή η φάση μπορεί να μην έχει μεγάλες αλλαγές στον ιστό, αλλά μπορεί να προκαλέσει και άλλες σοβαρότερες αλλαγές. Αυτές οι αλλαγές κλινικά μπορεί να εκδηλωθούν με τριχόπτωση, ερύθημα, φουσκάλες στο δέρμα και εξέλκωση του δέρματος. Ο κατεστραμμένος ιστός του δέρματος έχει μια ξυλώδη αίσθηση στον ιστό και μια στυλπνή όψη στο δέρμα. [29]



(δερματική νέκρωση)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΩΝ ΠΑΡΕΝΕΡΓΕΙΩΝ

4.1) ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΔΕΡΜΑΤΙΚΟΥ ΕΞΑΝΘΗΜΑΤΟΣ

Για την αντιμετώπιση του δερματικού εξανθήματος, το δέρμα θα πρέπει να καθαρίζεται απαλά με ζεστό νερό, απαλό σαπούνι και ένα μαλακό πανί και στη συνέχεια, να ξεπλένεται και να στεγνώνεται σωστά. Σκοπός είναι το δέρμα να διατηρείται ενυδατωμένο.

Το δέρμα θα πρέπει να προστατεύεται από τον ήλιο όσο το δυνατό περισσότερο, καθώς υπάρχει πιθανότητα να επιδεινώσει τα εξανθήματα. Ο ασθενής καλό θα είναι να επιλέγει φαρδιά και μαλακά βαμβακερά ή μεταξωτά ρούχα και ενδεχομένως κάποιο καπέλο για την προστασία του δέρματός του από τον ήλιο.

Τέλος, ενδείκνυται η εφαρμογή φαρμάκων και κρεμών που συνταγογραφούνται από τον θεράποντα ιατρό για δερματικές αντιδράσεις. [25]



(Αντιμετώπιση δερματικού εξανθήματος με ειδική κρέμα)

4.2) ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΝΑΚΛΗΣΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

Η αντιμετώπιση είναι παρόμοια με αυτή της οξείας δερματίτιδας από ακτινοβολία.

4.3) ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΚΤΙΝΙΚΗΣ ΔΕΡΜΑΤΙΤΙΔΑΣ (ΟΞΕΙΑΣ & ΧΡΟΝΙΑΣ)

Τα μέτρα για την πρόληψη κι αντιμετώπιση της ακτινοδερματίτιδας συμπεριλαμβάνουν κατάλληλη προετοιμασία του δέρματος, σε αρχικό στάδιο, ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος εμφάνισης σοβαρής ακτινικής δερματίτιδας. Συνίσταται ο απαλός καθαρισμός της πάσχουσας περιοχής με χλιαρό ή δροσερό νερό και ελαφρό σαπούνι χωρίς άρωμα. Το δέρμα θα πρέπει να στεγνώνεται ελαφρά και όχι να τρίβεται. Βοηθητικό θα ήταν οι ασθενείς να φορούν φαρδιά ρούχα αντί των εφαρμοστών, ώστε να αποφεύγεται η τριβή στις ακτινοβολημένες περιοχές και να μην παρεμποδίζεται ο επαρκής αερισμός του δέρματος.

Πολύ σημαντικό ρόλο, παράλληλα, παίζει και η χρήση ενυδατικών προϊόντων, όπως ενυδατικών κρεμών. Είναι καταλυτικό η χρήση τέτοιων προϊόντων να γίνεται από την πρώτη μέρα της θεραπείας και η επανάληψή τους τουλάχιστον δύο φορές την μέρα. Τέλος, η χρήση αποσμητικών που περιέχουν αλκοόλ, και αρωμάτων πάνω στην ακτινοβολητέα περιοχή θα πρέπει να αποφεύγεται.[30]



(Δερματίτιδα από ακτινοβολία στην αρχή με εφαρμογή επιδέσμου τραύματος και μετά από 17 συνεδρίες RT (a). Εξέλιξη του τραύματος 7 ημέρες μετά την εφαρμογή του προϊόντος και μετά από 22 συνεδρίες RT (b). 14 ημέρες μετά την εφαρμογή του προϊόντος και μετά από 26 συνεδρίες RT (c). 21 ημέρες μετά την εφαρμογή του προϊόντος και μετά από 30 συνεδρίες RT (d).)

4.4) ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΝΗΣΜΟΥ

Είναι σημαντικό να μην χρησιμοποιούνται αρωματικά προϊόντα δέρματος για την αποφυγή του κνησμού, αλλά και κρέμες με μενθόλη, καμφορά ή πραμοξίνη, οι οποίες διατίθενται χωρίς ιατρική συνταγή. Δεκτή είναι η χρήση τοπικά συνταγογραφημένων στεροειδών.

Ακόμη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντισταμινικά φάρμακα τα οποία μπορούν να αποτρέψουν τον κνησμό, σε αντίθεση με τα φάρμακα που αναφέρθηκαν παραπάνω που συμβάλλουν στην εμφάνισή του.[3]

4.5) ANTIMETΩΠΙΣΗ ΞΗΡΟΥ ΔΕΡΜΑΤΟΣ

Όταν το δέρμα είναι πολύ ξηρό και εμφανίζει λύση της συνέχειάς του, καλό είναι να χρησιμοποιούνται ενυδατικές κρέμες που περιέχουν σαλικυλικό οξύ, ουρία, αμμώνιο ή γαλακτικό οξύ. Αυτά θα μαλακώσουν το δέρμα και θα επιτρέψουν τη συγκράτηση του νερού. Αντίθετα, θα πρέπει να αποφεύγονται προϊόντα που ερεθίζουν το δέρμα, όπως σαπούνια, απορρυπαντικά και κρέμες με άρωμα, καθώς επίσης και προϊόντα που τρίβουν το δέρμα, όπως το σφουγγάρι.[3]

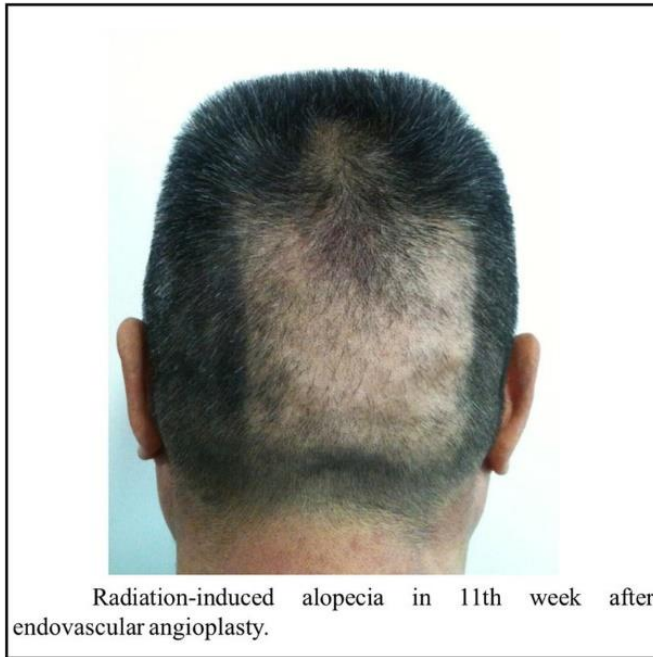
4.6) ANTIMETΩΠΙΣΗ ΑΛΩΠΕΚΙΑΣ

Σε μελέτες που εξέτασαν τη χρήση της μινοξιδίλης, 5%, παρατηρήθηκε μέτρια έως σημαντική βελτίωση σε 54 περιπτώσεις (67%) επίμονης αλωπεκίας που προκαλείται από χημειοθεραπεία, 42 περιπτώσεις (76%) αλωπεκίας που προκαλείται από ενδοκρινική θεραπεία μετά από χημειοθεραπεία και 46 περιπτώσεις (80%) αλωπεκίας που προκαλείται από ενδοκρινική θεραπεία σε ασθενείς με καρκίνο ή επιζώντες. Αντίθετα, 3 μήνες τοπική μινοξιδίλη, 5%, σε 14 ασθενείς με επίμονη αλωπεκία που προκαλείται από χημειοθεραπεία κρίθηκε ανεπιτυχής.

Αυτά τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η τοπική μινοξιδίλη θα μπορούσε να έχει όφελος στο αλωπεκία που προκαλείται από ακτινοβολία και ότι οι κλινικές δοκιμές δικαιολογούνται για τον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητας και της ανεκτικότητας αυτής σε επιζώντες καρκίνου.

Επιπλέον, δεν μπορεί να αποκλειστεί η πιθανότητα αυθόρμητης επανεμφάνισης των μαλλιών ανεξάρτητα από τη χρήση της μινοξιδίλης σε αυτούς τους ασθενείς. Ως εκ τούτου, η χρήση επικυρωμένης ποιότητας ζωής και αντικειμενικών μέτρων ως μέρος ελεγχόμενων κλινικών δοκιμών για την αλωπεκία θα ήταν απαραίτητη για την αποτύπωση της πραγματικής κλινικής σημασίας της και των παρεμβάσεών της, οι οποίες έχουν κυρίως ψυχοκοινωνικές επιπτώσεις.

Σημαντικό ρόλο παίζει η σωστή περιποίηση του τριχωτού της κεφαλής. Ο ασθενής κατά το πλύσιμο των μαλλιών θα πρέπει να χρησιμοποιεί ήπιο σαμπουάν και να κάνει απαλές κινήσεις και να στεγνώνει στο τέλος με μαλακή πετσέτα. Καλό θα ήταν να αποφεύγεται το συχνό πλύσιμο, ωστόσο. Από την άλλη, είναι μία κατάσταση που αντιμετωπίζεται με φαρμακευτική αγωγή, έλαια και λοσιόν που περιέχουν κορτιζόνη για να βοηθήσουν το τριχωτό.



(Αλωπεκία που προκαλείται από ακτινοβολία στην 11η εβδομάδα μετά από ενδοαγγειακή αγγειοπλαστική)

Η πιο διαδεδομένη λύση, μέχρι να ξεπεραστεί η νόσος και να επανεμφανιστούν οι τρίχες που χάθηκαν, είναι η αγορά μιας περούκας ή το ξύρισμα του κεφαλιού και η χρήση σε αυτή την περίπτωση ενός «τουρμπανιού». Πολλοί ασθενείς επιλέγουν αυτές τις λύσεις για ψυχοκοινωνικούς λόγους και για την βελτίωση της ψυχολογίας τους για όσο κρατάνε οι ακτινο- / χήμειο- θεραπείες.

Σπάνια, μπορεί να γίνει και η μεταμόσχευση μαλλιών.[3,31]

4.7) ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΒΛΑΒΗΣ ΣΤΟΥΣ ΙΔΡΩΤΟΠΟΙΟΥΣ & ΣΜΗΓΜΑΤΟΓΟΝΟΥΣ ΑΔΕΝΕΣ

Σε στατιστικές μελέτες έχει αποδειχθεί ότι, η ενυδατική κρέμα ηπαρινοειδούς διατηρεί το περιεχόμενο νερού (WC) της κεράτινης στιβάδας και μειώνει την απολέπιση και την ξηρότητα του δέρματος. Το ίδιο το δέρμα δεν είναι ο πρωταρχικός στόχος της ακτινοθεραπείας κατά του καρκίνου. Ωστόσο, η έκθεση του δέρματος σε σημαντικές δόσεις είναι αναπόφευκτη κατά τη διάρκεια της RT, προκαλώντας, έτσι, βλάβη στους ιδρωτοποιούς και τους σμηγματογόνους αδένες.

Τα παρόντα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η ηπαρινοειδής ενυδατική μπορεί να είναι ένα κατάλληλο υποκατάστατο για την έκκριση σμηγματογόνων και ιδρωτοποιών αδένων, παρέχοντας το επιθυμητό επίπεδο λίπανσης του δέρματος. Η εφαρμογή ηπαρινοειδούς ενυδατικής κρέμας βοηθά στη διατήρηση του WC και αποτρέπει την απώλεια νερού, διατηρώντας την λιπαρότητα στο δέρμα. Η ενυδατική κρέμα ηπαρινοειδούς, επομένως, αντιπροσωπεύει μια ιδανική επιλογή τοπικής θεραπείας.[27]

4.8) ANTIMETΩΠΙΣΗ ΙΝΩΣΗΣ

Τα τοπικά και από του στόματος φάρμακα και οι φυσικές θεραπείες είναι οι τρέχουσες θεραπευτικές επιλογές για την RIF. Το μηχανικό μασάζ της πληγείσας περιοχής μπορεί να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά την ίνωση των ιστών, μειώνοντας τον πόνο, τον κνησμό και την πάχυνση του δέρματος. Ακόμη, η από του στόματος χορήγηση αντιοξειδωτικών, όπως η βιταμίνη E, μπορεί να βοηθήσει στην προστασία των κυττάρων από τη βλάβη του DNA που προκαλείται από την ακτινοβολία.

Ομοίως, η πεντοξιφυλλίνη, ένας αιμορρολογικός παράγοντας, μπορεί να αναστείλει αποτελεσματικά τον πολλαπλασιασμό των ινοβλαστών. Άλλοι θεραπευτικοί παράγοντες που μελετήθηκαν για τη θεραπεία της RIF περιλαμβάνουν θεραπεία με υπερβαρικό οξυγόνο, υπεροξειδική δισμουτάση (SOD) και θεραπεία με λέιζερ με επιδερμική μεταμόσχευση.[28]

4.9) ANTIMETΩΠΙΣΗ ΑΚΤΙΝΙΚΗΣ ΝΕΚΡΩΣΗΣ

Οι συμβατικές θεραπείες για μη επουλωτικά τραύματα και αιμορραγικά προβλήματα, όπως φαίνεται στην ακτινική νέκρωση των μαλακών μορίων, δεν είναι ικανοποιητικές και πολλές φορές είναι ανεπιτυχείς στον έλεγχο των συμπτωμάτων. Επειδή, ο ιστός δεν διαθέτει επαρκή αγγείωση για την παροχή οξυγόνου και θρεπτικών συστατικών για την επούλωση του ιστού, οι

χειρουργικές επεμβάσεις έχουν υψηλότερο ποσοστό αποτυχίας και μπορεί να συμβάλλουν σε περαιτέρω βλάβη και διάσπαση των ιστών. Ο κατεστραμμένος ιστός από την ακτινοβολία είναι επίσης πιο επιρρεπής σε επιμολύνσεις, και η μόνη ριζική αντιμετώπιση είναι ο ευρύς χειρουργικός καθαρισμός.

Η θεραπεία με υπερβαρικό οξυγόνο είναι επίσης χρήσιμη για τη θεραπεία της ακτινικής νέκρωσης των μαλακών ιστών με τη βελτιωμένη οξυγόνωση του κατεστραμμένου ιστού εν μέρει, αλλά το πιο σημαντικό, κατά τη διάρκεια 30 έως 40 θεραπειών συνήθως σε 2 έως 3 ατμόσφαιρες απόλυτα (ΑΤΑ) για 90 έως 110 λεπτά, η αγγειογένεση διεγείρεται. Τα νέα τριχοειδή και ο κοκκιώδης ιστός που σχηματίζεται έχουν πιο ομαλή παροχή αίματος στον ιστό.

Συνηθεις περιοχές που εντοπίζεται ακτινική νέκρωση μαλακών ιστών και αντιμετωπίζονται με θεραπεία υπερβαρικού οξυγόνου, είναι οι κακοήθειες της κεφαλής και του τραχήλου, του μαστού και του θωρακικού τοιχώματος σε υποτροπές, ο καρκίνος της ουροδόχου κύστης και του ορθού.

Η θεραπεία έχει ποσοστό ανταπόκρισης περίπου 80% με βελτίωση των συμπτωμάτων ακτινονέκρωσης των μαλακών ιστών του ασθενούς, όμως ο ιστός δεν επανέρχεται ποτέ σε αυτό που θα μπορούσε να θεωρηθεί φυσιολογικός ιστός. Κλινικά, αυτό που παρατηρείται είναι μια βελτίωση των ινο-ατροφικών αλλαγών του ιστού, για παράδειγμα, βελτίωση της ξηροστομίας, βελτίωση της κοκκοποίησης του τραυματισμένου ιστού, μείωση ή επίλυση της αιμορραγίας από εξελκωμένο βλεννογόνο ιστό, βελτιωμένη λειτουργία των οστεοκυττάρων στη βλάβη των οστών από ακτινοβολία και βελτίωση των νευρολογικών συμπτωμάτων που παρατηρούνται στη μυελίτιδα.[29]

ΥΠΕΡΒΑΡΙΚΟ ΟΞΥΓΟΝΟ

Αποτελεί τρόπο θεραπείας για όλες τις παραπάνω παρενέργειες.

Η συγκεκριμένη θεραπεία ενδείκνυται να χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση είτε οξείων είτε αψώτερων παρενεργειών, αφού είναι η μόνη θεραπεία που με λίγες συνεδρίες μπορεί να αποκαταστήσει τις βλάβες που προκαλούνται από την ακτινοβολία σε νεοπλασματικές νόσους στο 100%. Αυτό συμβαίνει γιατί εξασφαλίζεται η οξυγόνωση στον υποξικό, μετά την ακτινοβολήση, ιστό και

αποκαθίσταται η αιμάτωση του. Προωθείται η επούλωση ενεργοποιώντας το σχηματισμό του κολλαγόνου και ασκείται έντονη αντιφλεγμονώδης και αποιδηματική δράση, καθώς και βακτηριοκτόνο.

Το υπερβαρικό οξυγόνο είναι η εισπνοή 100% καθαρού οξυγόνου σε αυξημένη πίεση 3 atm. Με το οξυγόνο περιορίζεται η έκταση μιας βλάβης και επιταχύνεται η επούλωση και η ίαση. Έχει πολλά οφέλη και χρήσεις. Εκτός από τις δερματικές μετακτινικές βλάβες χρησιμοποιείται και για λεμφοίδημα συνήθως άνω άκρου σε γυναίκες με καρκίνο μαστού. Προετοιμάζει την περιοχή που θα ακτινοβοληθεί ή θα επανακτινοβοληθεί αλλά και που θα χειρουργηθεί αφού έχει ακτινοβοληθεί. Ακόμα δημιουργεί ένα καλύτερο περιβάλλον ώστε να μην απορριφθεί και νεκρωθεί το μόσχευμα.



(Σύγχρονος Θάλαμος θεραπείας με υπερβαρικό οξυγόνο)

Πολλές φορές χρησιμοποιείται και πριν ξεκινήσει ο ασθενής οποιαδήποτε θεραπεία ,ώστε να δημιουργηθεί ένα καλύτερο περιβάλλον και να έχει καλύτερα αποτελέσματα αυτή.

Γενικότερα, οποιοδήποτε όργανο ή ιστός που βρίσκεται στο πεδίο ακτινοβολίας μπορεί να καταστραφεί και επομένως να θεραπευθεί με υπερβαρικό οξυγόνο.

Τυπικά, η θεραπεία με υπερβαρικό οξυγόνο γίνεται σε πίεση 2 έως 3 ATA για 90 έως 110 λεπτά με 5 έως 10 λεπτά διαλείμματα αέρα κάθε 30 λεπτά για μείωση

του κινδύνου τοξικότητας οξυγόνου. Συχνά επιλέγεται πίεση 2,4 ΑΤΑ για θεραπεία προς το μέγιστο όφελος της θεραπείας με υπερβαρικό οξυγόνο, αλλά ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος σπασμών οξυγόνου.



Η θεραπεία με υπερβαρικό οξυγόνο

- Αυξάνει τα επίπεδα οξυγόνου στους ιστούς και ενισχύει την αντοχή τους.
- Ενισχύει τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος.
- Μειώνει το οίδημα.
- Μειώνει τη φλεγμονή.
- Αποκαθιστά τις τραυματικές κακώσεις γρηγορότερα.
- Βοηθά τον οργανισμό να αποβάλει τις τοξίνες.
- Ενισχύει τη δράση των αντιβιοτικών.
- Επιφέρει μείωση της κούρασης
- Επιταχύνει την παραγωγή κολλαγόνου και τη διαδικασία επούλωσης του τραύματος.



Χρειάζονται περίπου 20 καθημερινές θεραπείες για να παρατηρηθούν κλινικά στοιχεία για βελτιωμένη αγγειογένεση και βελτίωση των συμπτωμάτων της ακτινικής νέκρωσης των μαλακών μορίων. Όχι μόνο οι κλινικές παράμετροι μπορούν να ακολουθηθούν για την ανταπόκριση στη θεραπεία, αλλά μπορεί να ακολουθηθεί βελτίωση στη διαδερμική μέτρηση οξυγόνου και στη φθορίζουσα αγγειογραφία.

Ο κίνδυνος θεραπείας με υπερβαρικό οξυγόνο περιλαμβάνει υπογλυκαιμία σε διαβητικούς ασθενείς, ειδικά εάν λαμβάνουν ινσουλίνη και/ή υπογλυκαιμικούς παράγοντες, πνευμοθώρακα και επιληπτικές κρίσεις τοξικότητας οξυγόνου και σπάνια πνευμονική τοξικότητα. Οι καρκινοπαθείς που έχουν ιστορικό χημειοθεραπείας με βλεομυκίνη διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο πνευμονικής ίνωσης παρόλο που, η χημειοθεραπεία χορηγήθηκε μετά τη λήψη της θεραπείας με υπερβαρικό οξυγόνο.

Επίσης, σχετική αντένδειξη είναι εάν ο ασθενής είχε ιστορικό αυθόρμητου πνευμοθώρακα με υποκείμενη πνευμονοπάθεια με παγίδευση αέρα. Όπως με κάθε διαδικασία, ο κίνδυνος της θεραπείας πρέπει να σταθμίζεται έναντι του οφέλους.[29]

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΥΠΕΡΒΑΡΙΚΟΥ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

1.ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΝΕΟΠΛΑΣΜΑΤΩΝ

Οξείες ακτινικές επιπλοκές κεφαλής - τραχήλου - λάρυγγος

Οξεία ακτινική αιμορραγική κυστίτιδα/ κολίτιδα/ πρωκτίτιδα

Οξείες νευρολογικές διαταραχές (πχ. διαταραχές βραχιονίου πλέγματος μετά από ΑΚΘ για καρκίνο του μαστού)

Χρόνιες μετακτινικές επιπλοκές κεφαλής - τραχήλου - λάρυγγος

Οστεοακτινονέκρωση

Μετακτινική αιμορραγική κυστίτιδα / κολίτιδα /πρωκτίτιδα

Χρόνιες νευρολογικές επιπλοκές (πχ. Μετακτινικές επιπλοκές -οστεομυελίτιδα / νέκρωση)

2.ΔΕΡΜΑΤΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΠΟΥΛΩΝΟΝΤΑΙ

Ειδικά σε ακτινοβολία κάτω άκρων ή σε ακτινοθεραπεία για όγκους μαστού, που ακολουθεί πλαστική αποκατάσταση με πρόθεμα ή σε περιπτώσεις που αυτό έχει ήδη τοποθετηθεί και απειλείται το τελικό αποτέλεσμα.

3.ΛΕΜΦΟΙΔΗΜΑ

Συνήθως άνω άκρου σε γυναίκες με όγκο μαστού, από συνδυασμό χειρουργικής αφαίρεσης όγκου, λεμφαδενικό καθαρισμό και Ακτινοθεραπεία. Οδηγεί σε αυξημένη λειτουργικότητα του άκρου και προστασία – επούλωση δερματικών βλαβών, στο πλαίσιο μιας συνολικότερης αντιμετώπισης.

4.ΕΠΑΝΑΚΤΙΝΟΒΟΛΗΣΗ

Ακτινοβολήση της ίδιας περιοχής λόγω υποτροπής.

5.ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ

Των ήδη ακτινοβολημένων ιστών, για χειρουργική επέμβαση, στις περιπτώσεις που αυτό απαιτείται.

[3]



© MAYO FOUNDATION FOR MEDICAL EDUCATION AND RESEARCH. ALL RIGHTS RESERVED.

(Αίθουσα υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

Το δέρμα είναι το μεγαλύτερο όργανο του ανθρώπινου σώματος. Τα βασικοκυτταρικά, τα ακανθοκυτταρικά καρκινώματα του δέρματος και το μελάνωμα είναι τα πιο συνηθισμένα από όλες τις κακοήθεις νόσους και στο σύνολό τους, όταν θεραπεύονται σωστά, είναι ιάσιμα. Γενικά, οι βλάβες του δέρματος αναπτύσσονται αργά και αποκαλύπτονται στα πρώτα στάδια.

Οι βλάβες αυτές σε μεγάλο ποσοστό δημιουργούνται από την ακτινοβολία που χρησιμοποιείται κατά την ακτινοθεραπεία. Σχετίζονται με την ημερήσια και την συνολική δόση ακτινοβολίας, καθώς επίσης με την ποιότητα του δέρματος και

την ακτινοβολητέα περιοχή. Οι τεχνικές ακτινοθεραπείας επηρεάζουν σημαντικά το δέρμα και προκαλούν παρενέργειες, οι οποίες διακρίνονται σε οξείες και απώτερες.

Για παράδειγμα, η απεικονιστικά καθοδηγούμενη ακτινοθεραπεία (IGRT) έχει ως ανεπιθύμητες παρενέργειες την κόπωση και δερματικά προβλήματα, όπως ξηρότητα και ερεθισμό του δέρματος. Επίσης, η μορφή στερεοτακτικής ακτινοχειρουργικής CyberKnife, παρ'όλο που πλεονεκτεί έναντι πολλών τεχνικών ακτινοθεραπείας, δεν επηρεάζει το δέρμα της ακτινοβολημένης περιοχής λόγω των δεκάδων πεδίων θεραπείας που χρησιμοποιεί. Ακόμη και η θεραπεία με ακτινοβολία πρωτονίων (IMPT) που έχει μεγάλο θεραπευτικό αποτέλεσμα, εμφανίζει ελάχιστες παρενέργειες οι οποίες προκαλούν ήπιες δερματικές αλλοιώσεις και κόπωση.

Η συχνότερη παρενέργεια του δέρματος από ακτινοθεραπεία είναι, στατιστικά, η αλωπεκία και συναντάται και στην ακτινοθεραπεία αλλά και στην χημειοθεραπεία. Βασικό κριτήριο για την αντιμετώπισή της είναι η σωστή περιποίηση του τριχωτού της κεφαλής.

Άλλες παρενέργειες της ακτινοθεραπείας στο δέρμα περιλαμβάνουν ίνωση, βλάβη στους ιδρωτοποιούς και σμηγματογόνους αδένες και ακτινική νέκρωση. Η αντιμετώπισή τους στηρίζεται σε σημαντικό βαθμό στην θεραπεία με υπερβαρικό οξυγόνο.

Η θεραπεία αυτή είναι ευεργετική, καθώς δίνει μεγάλο ποσοστό μακροχρόνιας έως οριστικής επίλυσης των μετακτινικών βλαβών διεγείροντας την αγγειογένεση και εξασφαλίζοντας την οξυγόνωση στον υποξικό, μετά την ακτινοβολία, ιστό.

Μία ακόμη σημαντική δερματική παρενέργεια είναι η ακτινική δερματίτιδα, η οποία διακρίνεται σε οξεία και χρόνια. Επιπλέον παρενέργειες είναι το δερματικό εξάνθημα, η ανάκληση ακτινοβολίας, ο κνησμός, το ξηρό δέρμα.

Αξίζει να σημειωθεί, εν κατακλείδι, ότι οι τρόποι αντιμετώπισης όλων των δερματικών παρενεργειών που έχουν αναφερθεί απαιτούν σωστή περιποίηση του δέρματος και συνέπεια του ασθενή και του οικογενειακού περιβάλλοντος στις οδηγίες περιποίησης. Είναι αποδεδειγμένο ότι, η όσο το δυνατό καλύτερη ψυχολογία του ασθενούς έχει θετικά αποτελέσματα στην θεραπεία του, ενώ ταυτόχρονα, συμβάλλει καταλυτικά και στην ίαση των παρενεργειών της ακτινοθεραπείας στο δέρμα.

Excision



Curettage and electrodesiccation



Radiation



Topical drugs



Cryosurgery



Ο παρακάτω πίνακας δείχνει κάποιες απότερες και κάποιες οξείες παρενέργειες και οι δόσεις από τις οποίες μπορούν αυτές να εμφανιστούν:

Acute skin effects (hours to week)		Chronic skin effects (months to years)	
Description	Dose (Gy)	Description	Dose(Gy)
Erythema/hyperpigmentation	2 to 20	Delayed ulceration	>45
Epilation	6 to 10	Dermal necrosis	>45
Dry desquamation	20 to 25	Fibrosis	>45
Moist desquamation	30 to 40	Telangiectasia	>45
Ulceration	> 40		

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Καμμάς Αντώνης, Μαθήματα Ανατομικής, Βήτα Ιατρικές εκδόσεις , 2010.

2. Τσακίρης Γ.- Θρουβάλας Ν.- Κύργιας Γ. , Ακτινοθεραπευτική ογκολογία Β' τόμος, Λίτσας Ιατρικές εκδόσεις , 2006.

3. <https://eclass.uniwa.gr/modules/document/file.php/BISC216/%CE%91%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%BC%CE%B5%CF%84%CF%8E%CF%80%CE%B9%CF%83%CE%B7%20%CE%BC%CE%B5%CF%84%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD%20%CE%B2%CE%BB%CE%B1%CE%B2%CF%8E%CE%BD.pptx>

4. <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>

5. [Η ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΥ ΓΡΑΜΜΙΚΟΥ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΗ ΣΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ \(auth.gr\)](https://www.auth.gr)

6. Mischer Courtney. Conventional (2D) Radiation Therapy. Oncolink, 2022. Ανακτήθηκε από: <https://www.oncolink.org/cancer-treatment/radiation/types-of-radiation-therapy/conventional-2d-radiation-therapy>

7. Murphy Andrew. Conventional Radiation Therapy. Radiopaedia, 2023. Ανακτήθηκε από: <https://radiopaedia.org/articles/conventional-radiation-therapy>

8. Μπαλαφούτα Μ. Ειδικές Εφαρμογές Ακτινοθεραπείας. Αθήνα. Εκδόσεις Κωνσταντάρας, 2019.

9. [πτυχιακή-karaiordanidis.pdf \(auth.gr\)](https://www.auth.gr)

10. Radiologyinfo.org, Image-guided Radiation Therapy (IGRT), 2022. Ανακτήθηκε από: <https://www.radiologyinfo.org/en/info/igrt>

11. Περιοδικό ,Cyber Knife, Ιατρόπολις- όμιλος ιατρικών εταιριών, 2023

12. Γεωργίου Ε. Ιατρική Φυσική. 2η έκδοση. Κύπρος: εκδόσεις Πασχαλίδης, 2014.

13. Radiologyinfo.org, Gamma Knife, 2023. Ανακτήθηκε από: https://www.radiologyinfo.org/en/info/gamma_knife

14. Περιοδικό ,Cyber Knife, Ιατρόπολις- όμιλος ιατρικών εταιριών, 2023

15. CyberKnife.com, What is the CyberKnife System, 2023. Ανακτήθηκε από: <https://cyberknife.com/cyberknife-how-it-works/>
16. [Η ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΥ ΓΡΑΜΜΙΚΟΥ ΕΠΙΤΑΧΥΝΤΗ ΣΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ \(auth.gr\)](#)
17. Cancer.Net, Proton Therapy, 2022. Ανακτήθηκε από: <https://www.cancer.net/navigating-cancer-care/how-cancer-treated/radiation-therapy/proton-therapy>
18. American Brain Tumor Association, Proton Therapy, 2015. Ανακτήθηκε από: <https://www.abta.org/wp-content/uploads/2018/03/proton-therapy.pdf>
19. [ΠΤΥΧΙΑΚΗ - ΚΡΙΑΦΗ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ.pdf \(auth.gr\)](#)
20. American Cancer Society, Skin Rash, 2020. Ανακτήθηκε από: <https://www.cancer.org/cancer/managing-cancer/side-effects/hair-skin-nails/skin-rash.html#:~:text=Cancer%20treatments%20that%20can%20cause,%2C%20sting%2C%20or%20be%20painful.>
21. UpToDate, Radiation Recall Reaction, 2023. Ανακτήθηκε από: <https://www.uptodate.com/contents/radiation-dermatitis#H325945226>
22. NSW Government, Radiation-Induced Dermatitis, 2023. Ανακτήθηκε από: <https://www.eviq.org.au/clinical-resources/radiation-oncology/side-effect-and-toxicity-management/1477-radiation-induced-dermatitis#background>
23. NSW Government, Radiation-Induced Dermatitis, 2023. Ανακτήθηκε από: <https://www.eviq.org.au/clinical-resources/radiation-oncology/side-effect-and-toxicity-management/1477-radiation-induced-dermatitis#background>
24. UpToDate, Chronic Radiation Dermatitis, 2023. Ανακτήθηκε από: <https://www.uptodate.com/contents/radiation-dermatitis#H3592715713>
25. American Cancer Society, Itching, 2020. Ανακτήθηκε από: <https://www.cancer.org/cancer/managing-cancer/side-effects/hair-skin-nails/itching.html>
26. Memorial Sloan Kettering Cancer Center, Persistent Radiation-Induced Alopecia Has Distinctive Features and May Benefit from Treatment, 2020. Ανακτήθηκε από: <https://www.mskcc.org/clinical-updates/persistent-radiation-induced-alopecia-has-distinctive-features-and-may-benefit-treatment>
27. BMC Cancer, Damage to sebaceous gland and the efficacy of moisturizer after whole breast radiotherapy: a randomized controlled trial, 2019. Ανακτήθηκε από: <https://bmccancer.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12885-019-5334-9>

28. National Library of Medicine, Skin Manifestations after Ionizing Radiation Exposure: A Systematic Review, 2021. Ανακτήθηκε από:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8614920/>
29. National Library of Medicine, Hyperbaric Soft Tissues Radionecrosis, 2023. Ανακτήθηκε από:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482261/#:~:text=Hyperbaric%20oxygen%20therapy%20is%20helpful,more%20robust%20blood%20supply%20for>
30. UniMedis Pharma, Χρόνια Μετακτινική Δερματίτιδα: τι είναι και πως μπορεί να αποφευχθεί, 2023. Ανακτήθηκε από:
<https://www.pharmaunimedis.com/el/θεραπευτική-ενότητα/υγεία-και-επιστήμη/48-χρόνια-μετακτινική-δερματίτιδα-τι-είναι-και-πως-μπορεί-να-προληφθεί#βιβλιογραφία>
36. Cancer.Net, Skin Conditions, 2019. Ανακτήθηκε από:
<https://www.cancer.net/coping-with-cancer/physical-emotional-and-social-effects-cancer/managing-physical-side-effects/skin-conditions>
31. Jama Dermatology, Assessment and Treatment outcomes of pRIA in Patients with Cancer, 2020. Ανακτήθηκε από:
<https://jamanetwork.com/journals/jamadermatology/fullarticle/2768761>