

**ΣΧΟΛΗ: Σ.Ε.Υ.Π.**  
**ΤΜΗΜΑ: ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΜΕ ΘΕΜΑ:**

**«Προστασία Νοσηλευτικού Προσωπικού  
σε χώρους νοσηλείας καρκινοπαθών  
ασθενών»**

**Επιμέλεια**

*Μερκούρη Βασιλική*

*A.M.: 4612*

**Εισηγητής**

*κος Κουτσογιάννης Κων/νος*

**ΠΑΤΡΑ 2004**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	1
Α΄ Εισαγωγή.....	3
Β΄ Παρουσίαση.....	4
1. Ακτινοθεραπεία – Αντιπροσωπευτικά συστήματα ιατρικής τεχνολογίας.....	4
Ακτίνες Χ.....	8
1.1.α Πώς παράγονται οι ακτίνες Χ.....	9
1.1.β Πότε χρησιμοποιούνται οι ακτίνες Χ;.....	10
1.1.γ Τι μπορούν να δείξουν οι ακτίνες Χ.....	11
2. Ραδιενέργεια – φάρμακα .....	12
2.1 Ραδιοϊσότοπα .....	12
2.2 ΠΩΣ ΘΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΘΟΥΜΕ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ.....	15
Ακτινοπροστασία.....	15
ΤΙ ΕΝΝΟΟΥΜΕ ΕΚΘΕΣΗ: ΤΙ ΔΟΣΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ & ΤΙ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ	
ΔΟΣΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ;.....	15
ΙΟΝΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ ΕΙΣ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ .....	17
ΠΟΥ ΧΩΡΙΖΕΤΑΙ Η Α/Θ;.....	17
2.3. ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ .....	18
2.4. ΤΗΛΕΘΕΡΑΠΕΙΑ .....	19
2.5. ΒΡΑΧΥΘΕΡΑΠΕΙΑ .....	20
2.6. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	23
α. Το Σπινθηρογράφημα.....	23
β. Η δειγματοληψία αέρος.....	23
γ. Η εσωτερική δοσομετρία.....	23
δ. Whole body counting.....	23
2.7. ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ .....	23
ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΕ ΙΩΔΙΟ - 131 .....	23
ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ.....	25
2.8. ΜΕΤΡΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....	25
ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ .....	27
Βασικές αρχές ακτινοπροστασίας.....	27
ΜΕΤΑΦΟΡΤΙΣΗ .....	29
Η ακτινοπροστασία της χώρας μας συμβουλεύει.....	30

3. ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ .....	32
3.1. Χημειοθεραπευτικά φάρμακα.....	32
3.2. ΑΣΦΑΛΗΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΤΩΝ ΚΥΤΤΑΡΟΣΤΑΤΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ.....	33
ΔΥΝΗΤΙΚΕΣ ΟΔΟΙ ΕΚΘΕΣΗΣ .....	37
ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ .....	43
ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.....	44
4. Α Έρωτηματολόγιο .....	48
4. Β΄ Πίνακες & Συμπεράσματα .....	51
5. Νομικό καθεστώς .....	55
6. Επίλογος .....	93
7. Βιβλιογραφία .....	95

## Πρόλογος

Με την πάροδο των χρόνων και την ραγδαία εξέλιξη της ιατρικής και συνακόλουθα της νοσηλευτικής επιστήμης, κρίνεται επιτακτική η χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας και της πληροφορικής στους περισσότερους τομείς υγείας. Μάλιστα, η χρήση τους θεωρείται καταλυτική στη διάγνωση, στην υποστήριξη και στη θεραπεία των ασθενών. Επομένως, ο επαγγελματίας υγείας είναι υποχρεωμένος να γνωρίζει πώς να χρησιμοποιεί όλα αυτά τα τεχνολογικά μέσα που είναι απαραίτητα για την διεκπεραίωση της εργασίας του.

Εξίσου σημαντική με τη γνώση χρήσης των τεχνολογικών μέσων είναι και αυτή της προφύλαξης από τους κινδύνους που τυχόν ελλοχεύουν από την χρησιμοποίηση και την καθημερινή επαφή των επαγγελματιών υγείας με τα μέσα αυτά.

Στόχος, λοιπόν της εργασίας αυτής είναι η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση των επαγγελματιών υγείας και του νοσηλευτικού προσωπικού στους κινδύνους που υπάρχουν από την ακτινοβολία που εκπέμπουν τα περισσότερα από τα μέσα αυτά. Και τούτο κρίνεται απαραίτητο, καθώς η γνώση χρήσης και η εξοικείωση των εργαζόμενων με τα μέσα αυτά είναι συνήθως εμπειρική με αποτέλεσμα την ημιτελή ενημέρωση και προστασία τους στους κινδύνους που εγκυμονούν. Συν τοις άλλοις, το κόστος σε χρόνο και σε εκπαίδευση είναι μεγάλο με αποτέλεσμα να τίθεται θέμα αξιοπιστίας της ενημέρωσης και της εκπαίδευσης που παρέχεται.

Κρίνεται λοιπόν απαραίτητη η εκπαίδευση, η ενημέρωση για τους κινδύνους και τα μέσα προστασίας ιδιαίτερα σε άτομα που εργάζονται σε αυτούς τους χώρους.

## **Α΄ Εισαγωγή**

Στις τελευταίες δεκαετίες οι επαγγελματίες υγείας μέσα στα νοσοκομεία έρχονται σε επαφή με τα τεχνολογικά μέσα και επιτεύγματα που αναπτύχθηκαν και εξυπηρετούν την ιατρική διάγνωση και θεραπεία των ασθενών.

Η συνεχώς αυξανόμενη, χρησιμοποίηση της τεχνολογίας καθιστά απαραίτητη την ενημέρωση του νοσηλευτή και γενικά του επαγγελματία που εργάζεται στον χώρο της υγείας για τα τεχνολογικά μέσα που χρησιμοποιεί, τον τρόπο χειρισμού τους, τα μέτρα προστασίας από αυτά αλλά και ενημέρωση για τους κινδύνους που επιφέρουν στον άνθρωπο.

Έτσι και οι νοσηλευτές που εργάζονται στα ογκολογικά τμήματα θα αναφέρουμε παρακάτω τι μέσα θεραπείας χρησιμοποιούν τους κινδύνους τους και πως μπορούν να προφυλαχθούν κατά την χρησιμοποίησή τους.

Επίσης με 50 ερωτηματολόγια θα δούμε το πώς οι νοσηλευτές αντιμετωπίζουν την εξέλιξη αυτή και το πώς αυτοί προστατεύονται.

## **B΄ Παρουσίαση**

### **1. Ακτινοθεραπεία – Αντιπροσωπευτικά συστήματα ιατρικής τεχνολογίας**

Η εφαρμογή της ακτινοθεραπείας στη θεραπεία του καρκίνου, όπως και η χημειοθεραπεία είναι σχετικά νέες επιστημονικές κατακτήσεις. Από τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα, που οι Roentgen και Curies ανακάλυψαν τις επιδράσεις της ακτινοβολίας στο ζωντανό οργανισμό, μέχρι σήμερα πολλά έχουν γίνει γνωστά για τις θανατηφόρες ιδιότητές της και τις θεραπευτικές της εφαρμογές.

Η χρησιμοποίηση της ακτινοβολίας στη θεραπευτική έχει σαν βασικό της σκοπό την καταστροφή των καρκινικών κυττάρων χωρίς την πρόκληση βλάβης ασυμβίβαστης με τη ζωή στους φυσιολογικούς ιστούς, που ακτινοβολούνται συγχρόνως.

Η ακτινοθεραπεία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μοναδική θεραπεία του καρκίνου ή να γίνει συνδυασμός χειρουργικής θεραπείας και ακτινοθεραπείας.

Στην ακτινοθεραπεία χρησιμοποιείται η ιονίζουσα ακτινοβολία που την παίρνουμε από τρεις πηγές.

- Φυσικά ραδιενεργά στοιχεία (ράδιο κ.λ.π.).
- Τεχνητά ραδιενεργά στοιχεία (ραδιοϊσότοπα).
- Μηχανήματα παραγωγής ακτινών Roentgen και ηλεκτρονίων με κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος (ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία).

Η ιονίζουσα ακτινοβολία αποτελείται ή από πολύ μικρά σωματίδια που κινούνται γρήγορα (σωματίδια α και β) και ακτίνες γ που εκπέμπονται από φυσικά ή τεχνητά ραδιενεργά στοιχεία ή από ακτίνες Χ (ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία).

Όταν η ιονίζουσα ακτινοβολία περάσει μέσα από την ύλη ένα μέρος ή όλη η ενέργειά της κατανέμεται τυχαία στα μόρια που συναντά στη διαδρομή της και προκαλεί ιονισμό ή διέγερση των ατόμων από τα οποία αποτελείται.

Ο ιονισμός είναι κοινός και για τη νεκρή και για τη ζώσα ύλη η διαφορά βρίσκεται στο γεγονός ότι στη νεκρή ύλη δεν υπάρχει συνέχεια, ενώ στη ζώσα ύλη το πρωταρχικό φαινόμενο του ιονισμού ακολουθείται από ολόκληρη σειρά αλυσιδωτών αντιδράσεων, που ανάλογα με το βαθμό και την εντόπιση της βλάβης καταλήγουν σε αλλοίωση ζωτικών για τη λειτουργία του κυττάρου μεγαλομορίων (πρωτεϊνών, νουκλεϊνικών οξέων κ.λ.π.) με αποτέλεσμα τη βιολογική και ατομική καταστροφή.

Η ιονίζουσα ακτινοβολία που χρησιμοποιείται στην ακτινοθεραπεία καταστρέφει του ς τύπους του πρωτοπλάσματος. Ιδιαίτερα όμως ευαίσθητοι σ' αυτή είναι οι μηχανισμοί διαίρεσης του κυττάρου και σε μεγαλύτερο βαθμό την ώρα της μίτωσης. Τα νεοπλασματικά, επομένως, κύτταρα είναι πολύ ευαίσθητα στην ακτινοβολία από τα ώριμα και μερικές φορές νεκρώνονται τελείως, ενώ οι βλάβες των ώριμων κυττάρων δυνατόν να επανορθωθούν μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα.

Όλοι οι νεοπλασματικοί όγκοι δεν έχουν την ίδια ευαισθησία στην ακτινοβολία. Τα κύτταρα που είναι περισσότερο ακτινευαίσθητα είναι αυτά που πολλαπλασιάζονται πολύ γρήγορα, παρουσιάζουν μικρή διαφοροποίηση, είναι εμβρυϊκά και ανώριμα, έχουν μεγάλη αιμάτωση και, επομένως, οξυγόνωση.



Υπενθυμίζεται στο σημείο αυτό πως η ακτινοβολία έχει τις εξής εφαρμογές:

- Χρησιμοποιείται για θεραπευτικό σκοπό, δηλαδή καταστρέφει τα κακοήθη νεοπλάσματα μόνη ή σε συνδυασμό με χημειοθεραπευτικά φάρμακα.
- Χρησιμοποιείται για την ανακούφιση του αρρώστου σε προχωρημένα στάδια κακόηθους νεοπλασίας, π.χ. ανακούφιση από τον πόνο και
- Χρησιμοποιείται για διαγνωστικό σκοπό, όπως η διάγνωση κακοήθους όγκου, μέτρηση του όγκου και χρόνου κυκλοφορίας του αίματος κ.ά.

Παράγοντες που επηρεάζουν τα αποτελέσματα της ακτινοθεραπείας είναι:

- Το είδος της ακτινοβολίας.
- Η δόση της ακτινοβολίας.
- Ο ρυθμός δόσης.
- Το είδος του ιστού που ακτινοβολείται.
- Η έκταση του πεδίου που ακτινοβολείται.
- Η οξυγόνωση του ιστού που έχει σχέση ανάλογη με την ακτινευαισθησία.
- Η θερμοκρασία του ιστού, που έχει επίσης σχέση ανάλογη με την ακτινευαισθησία.

Τρόπος εφαρμογής ακτινοθεραπείας. Η ακτινοθεραπεία μπορεί να εφαρμοσθεί εξωτερικά και εσωτερικά.

1. Εξωτερική εφαρμογή. Είναι η τηλεθεραπεία που εφαρμόζεται με,

- Ακτίνες Χ οι οποίες παράγονται από ειδικό μηνάνημα και κοβάλτιο –60, καίσιο –137 (τηλεραδιοθεραπεία).

Τα πλεονεκτήματα των πιο πάνω εφαρμογών είναι ότι η μεγαλύτερη απορρόφηση της ακτινοβολίας γίνεται κάτω από την επιφάνεια του δέρματος. Χρησιμοποιείται και μεγάλης εντάσεως ακτινοβολία για την ακτινοβολήση «εν τω βάθει» (στο βάθος) κακοήθων νεοπλασιών όπως του εγκεφάλου, του τραχήλου, του οισοφάγου, των πνευμόνων και της ουροδόχου κύστης.

- Ραδιοϊσότοπα τοποθετημένα σε θήκες (εκμαγεία) που εφαρμόζονται πάνω στο σημείο που πρέπει να ακτινοβοληθεί (δέρμα, βλεννογόνοι). Χρησιμοποιούνται σε καρκίνο δέρματος, παρειάς (μάγουλο), χείλους, γλώσσας, αυτιού κ.ά. το ραδιενεργό κοβάλτιο –60, αμφιβληστροειδούς κ.ά., το ραδιενεργό ταντάλιο – 182.

2. Εσωτερική χρήση. Αυτή εφαρμόζεται,

- Ενδοκοιλιακά. Γίνεται εισαγωγή ραδιοϊσοτόπου σε κοίλα όργανα ή σε κοιλότητες του οργανισμού, π.χ. μήτρα, υπεζωκοτική κοιλότητα, ουροδόχος κύστη. Το ραδιοϊσότοπο, όπως χρυσός –196 κ.ά., εισάγεται με έγχυση (υγρή μορφή) ή τοποθέτηση μέσα στην κοιλότητα (στερεά μορφή).
- Εμφύτευση. Τα ραδιοϊσότοπα με στερεά μορφή βελονών, καψουλών, κόκκων, ράβδων, συρμάτων εμφυτεύονται και μένουν μόνιμα ή αφαιρούνται μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα μέσα σε ιστούς (όγκο). Ισότοπα που χρησιμοποιούνται για εμφύτευση

είναι το ράδιο, ο χρυσός –169, το ραδόνιο –222, το ταντάλιο –182, το καίσιο –137, το ύτριο –90, το ιρίδιο –192, το κοβάλτιο –60 κ.ά.

Επίσης, ενδοϊστική ακτινοβολία είναι δυνατόν να γίνει με έγχυση κολλοειδούς διαλύματος ραδιοϊσοτόπου μέσα σε νεοπλασματικό ιστό (χρυσός 195, φωσφόρος –32).

- Εσωτερική χορήγηση από το στόμα ή ενδοφλέβεια (ραδιοχρυσός – 196, ραδιοφωσφόρος –32).

## **Ακτίνες X**

Τον Νοέμβριο του 1895, ο Ρέντγκεν, καθηγητής Φυσικής στο Πανεπιστήμιο του Βίρτσμπουργκ, πειραματιζόταν με τη ροή του ηλεκτρισμού διαμέσου ενός σωλήνα κενού.

Η ηλεκτρική συσκευή που χρησιμοποιούσε περιβαλλόταν πλήρως από μαύρο χαρτόνια, αδιαπέραστο στο φως. Όμως, όταν άνοιξε τον διακόπτη του ρεύματος, παρατήρησε ένα αμυδρό φως που προερχόταν από μια οθόνη, η οποία βρισκόταν σ' ένα διπλανό τραπέζι. Όταν ανοιγόκλεινε το ρεύμα, η λάμψη, αντίστοιχα, εμφανιζόταν και χανόταν από την οθόνη.

Τις επόμενες εβδομάδες, ο Ρέντγκεν ήταν εντελώς απορροφημένος με τη διερεύνηση αυτών των μυστηριωδών ακτινών, οι οποίες μπορούσαν να διεισδύσουν στην ύλη. Η πιο εντυπωσιακή του ανακάλυψη έγινε, όταν έβαλε το χέρι του στη διαδρομή τους και είδε τη σκιά των οστών του χεριού του να εμφανίζεται στην οθόνη. Ο Ρέντγκεν δεν είχε ιδέα σε σχέση με το τι ήταν αυτές οι ακτίνες. Έτσι, δανειζόμενος το «X», από την άλγεβρα, όπου αυτό αντιπροσωπεύει το άγνωστο, τις ονόμασε ακτίνες X. Η ανακάλυψη ανακοινώθηκε το 1895 και γρήγορα αυτή κατέστη σημαντική στις ιατρικές διαγνώσεις.

Οι ακτίνες X είναι ένα είδος αόρατης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας βραχέος μήκους κύματος. Συνδέονται άμεσα με τα ραδιοκύματα και τα κύματα φωτός. Οι ειδικοί ακτινοφυσικοί και οι γιατροί γνωρίζουν μέχρι ποιο βαθμό ο κάθε ιστός του σώματος απορροφά τις ακτίνες X. Όσο λιγότερο συμπαγής είναι μια ουσία, τόσο μεγαλύτερη είναι η ικανότητα των ακτίνων X να την διαπερνούν. Οι μαλακοί ιστοί του σώματος – το δέρμα, το λίπος, οι μύες και το αίμα – είναι πιο διαφανείς από τις σκληρές και πιο συνεκτικές ουσίες, όπως είναι τα οστά. Έτσι, όταν μια δέσμη ακτίνων X κατευθύνεται σε κάποιο μαλακό μέρος του σώματος, π.χ. στο πόδι, οι ακτίνες διαπερνούν εύκολα τους μαλακούς ιστούς, δεν διαπερνούν όμως το οστό, το οποίο ρίχνει μια σκιά. Επειδή οι ακτίνες X μαυρίζουν το φωτογραφικό φιλμ, η σκιά του οστού εμφανίζεται λευκή. Οι μαλακοί ιστοί δείχνουν στο φιλμ βαθύγκριζοι.

### **1.1.α Πώς παράγονται οι ακτίνες X**

Οι ακτίνες X παράγονται μέσα σ' ένα σωλήνα ο οποίος περιέχει μια πηγή ηλεκτρονίων (κάθοδος) κι ένα δισκίο βολφραμίου (άνοδος). Όταν ένα θετικό υψηλό ηλεκτρικό δυναμικό διοχετεύεται στην άνοδο, τα ηλεκτρόνια με αρνητικό φορτίο έλκονται από αυτήν και μόλις έλθουν σε επαφή εκπέμπονται ακτίνες X. Όσο υψηλότερο είναι το δυναμικό, τόσο πιο ενεργητικές είναι οι παραγόμενες ακτίνες. Οι ακτίνες X κατευθύνονται σε ευθείες γραμμές και, υπό μορφή δέσμης, εξέρχονται από ένα μικρό άνοιγμα του μολύβδινου περιβλήματος του σωλήνα.

Η δέσμη εστιάζεται στο μέρος του σώματος που εφάπτεται στην κασέτα. Όταν εμφανίζεται το φιλμ, τα μέρη του σώματος που άφησαν να τα διαπεράσουν λίγες ακτίνες X δείχνουν άσπρα, ενώ μαύρα φαίνονται

εκείνα που μετάδωσαν πολλές ακτίνες. Αντί σε φιλμ, η ίδια εικόνα μπορεί να εμφανιστεί και σε φθορίζουσα οθόνη. Σήμερα, η πρόοδος έχει ελαχιστοποιήσει την έκθεση του εξεταζόμενου στην ακτινοβολία.

### **1.1.β Πότε χρησιμοποιούνται οι ακτίνες X;**

Οι ακτίνες X τελικά δίνουν μια «φωτογραφική» εικόνα των μερών του σώματος. Η εικόνα αυτή επιβεβαιώνει ή απορρίπτει τη διάγνωση του γιατρού, συνήθως μετά από άλλα τεστ, όπως εξετάσεις αίματος ή ούρων. Η απλούστερη μορφή ακτινολογικής εξέτασης είναι η «φωτογράφιση», της οποίας οι εικόνες δείχνουν πολύ καλά τα οστά και τις συμπαγείς περιοχές του σώματος, όπως είναι οι όγκοι. Συνήθως, με αυτόν τον τρόπο εξετάζονται ο θώρακας, το κρανίο, η σπονδυλική στήλη και άλλα τμήματα του σκελετού. Τα όργανα που είναι «κούφια», ή γεμάτα με υγρό δεν φαίνονται καλά στις απλές ακτινογραφίες. Αυτό, όμως, επιλύεται με τη χρησιμοποίηση χρωστικών ουσιών και άλλων σχετικών τεχνικών.

Πολλές φορές, τις τεχνικές αυτές αντικαθιστά η αξονική τομογραφία, με την οποία παράγονται εγκάρσιες εικόνες του σώματος και επιτυγχάνεται η λιγότερη έκθεση του ασθενή στην ακτινοβολία.

Όταν ο ασθενής φτάνει στο ακτινολογικό εργαστήριο, ο ακτινολόγος του εξηγεί τη διαδικασία και του προτείνει να λάβει τέτοια θέση, ώστε να βρίσκεται σε επαφή με την κασέτα που περιέχει το ακτινολογικό φιλμ. Του ζητά να παραμείνει ακίνητος για ένα δευτερόλεπτο, επειδή η παραμικρή κίνηση κάνει την εικόνα της ακτινογραφίας θολή και συνεπώς δύσκολη να ερμηνευτεί.

Όταν όλα είναι έτοιμα, ο τεχνικό πηγαίνει πίσω από ένα προστατευτικό χώρισμα (από όπου μπορεί να παρακολουθεί τον

εξεταζόμενο) και πατά το κουμπί που θέτει σε λειτουργία το ακτινολογικό μηχάνημα. Οι ακτίνες X είναι εντελώς ανώδυνες. Ωστόσο, ο τεχνικός αποφεύγει να εκτίθεται στην ακτινοβολία. Κι αυτό επειδή η δόση που είναι ασφαλής για τον ασθενή μπορεί να φθάσει σε επικίνδυνα επίπεδα για εκείνον ο οποίος κάνει αυτή τη δουλειά πολλές φορές την ημέρα.

### **1.1.γ Τι μπορούν να δείξουν οι ακτίνες X**

Η ακτινογραφία ή το ραδιογράφημα είναι μια σκιάδης εικόνα του σχήματος και της πυκνότητας των υπό εξέταση μερών του σώματος. Αυτό είναι κάτι που εξηγεί την ευρύτατη εφαρμογή των ακτίνων X, για τη διάγνωση των νόσων και των ανωμαλιών που μεταβάλλουν τη δομή του σώματος. Σε μερικές ακτινογραφίες, οι ανωμαλίες δεν είναι τόσο εμφανείς και μόνο το μάτι ενός ειδικού μπορεί να τις διακρίνει. Σε άλλες, όμως, οι μεταβολές είναι τόσο θεαματικές, ώστε τις διακρίνει κανείς με την πρώτη ματιά. Οι υγιείς πνεύμονες δείχνουν σχεδόν διαφανείς, αλλά οι συμπαγέστερες περιοχές τους, όπως εκείνες που παρουσιάζουν πύκνωση λόγω πνευμονίας, φαίνονται ξεκάθαρα. Τα συμπαγή όργανα, όπως οι νεφροί και το συκώτι, εμφανίζονται στο ακτινολογικό φιλμ σαν σκιές.

## **2. Ραδιενέργεια – φάρμακα**

### **2.1 Ραδιοϊσότοπα**

Ακτινοβολία εκπέμπουν τα ραδιενεργά ισότοπα. Η εφαρμογή τους είναι ευρεία τόσο στην ιατρική, όσο και στις άλλες επιστήμες. Στην ιατρική χρησιμοποιείται για θεραπευτικό και διαγνωστικό σκοπό.

Ραδιενεργά ισότοπα ή ραδιοϊσότοπα ή ραδιοφάρμακα είναι άτομα ενός και του αυτού στοιχείου με όμοιες χημικές ιδιότητες αλλά με διαφορετικές φυσικές ιδιότητες. Όλα τα ισότοπα δεν είναι ραδιενεργά. Τα ραδιενεργά εκπέμπουν τρία είδη ακτινών την  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ . Τα ραδιοϊσότοπα που χρησιμοποιούνται στην θεραπευτική είναι αυτά που εκπέμπουν ακτινοβολίες  $\beta$  ή  $\gamma$ . Τα ραδιοφάρμακα βοηθούν ώστε να δοθούν πληροφορίες για την μορφολογία αλλά και την λειτουργικότητα διαφόρων τμημάτων του σώματος. Η χορήγηση του ραδιοφάρμακου γίνεται σε πολύ μικρή ποσότητα ικανή για να επιτευχθεί ευχάριστο αποτέλεσμα.

Η ευρεία εφαρμογή των ραδιοϊσότοπων στην ιατρική και στις άλλες επιστήμες φέρνει σε επαφή μεγάλο αριθμό ατόμων με ραδιενεργές πηγές.

Μεγάλες ακτινοβολήσεις οργάνων του σώματος ληφθείσες σε μεγάλο χρονικό διάστημα μπορεί να προκαλέσουν τις παρακάτω βλάβες.

<i>Ακτινοβολούμενη περιοχή</i>	<i>Αποτέλεσμα</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ακτινοβόληση αιμοποιητικών οργάνων</i></li> <li>• <i>Ακτινοβόληση δέρματος</i></li> <li>• <i>Ακτινοβόληση οστικωνοστών</i></li> <li>• <i>Ακτινοβόληση μυϊκών ιστών</i></li> <li>• <i>Ακτινοβόληση γονάδων</i></li> <li>• <i>Ακτινοβόληση εμβρύου</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Λευκοπενία, αναιμία, λευχαιμία</i></li> <li>• <i>Πτώση τριχών, καρκίνος δέρματος</i></li> <li>• <i>Οστικές νεκρώσεις και καρκίνος</i></li> <li>• <i>Νεκρώσεις</i></li> <li>• <i>Στείρωση</i></li> <li>• <i>Σοβαρές ανωμαλίες</i></li> </ul>

### **Χρήση ραδιοϊσοτόπων**

Τα ραδιοϊσότοπα χρησιμοποιούνται στην ιατρική για διαγνωστικό και θεραπευτικό σκοπό.

Τα για διαγνωστικό σκοπό χρησιμοποιούμε να ραδιοϊσότοπα είναι:

- *Σίδηρος*
- *Χρόμιο*
- *Κοβάλτιο*
- *Χρυσός*
- *Φώσφορος*
- *Βρώμιο*
- *Υδράργυρος*
- *Ιώδιο*



Χορηγούνται ενδοφλεβίως μέσω στόματος, ενδοκοιλιακά όπου γίνεται εισαγωγή ραδιοϊσότοπων σε κοίλα όργανα ή σε κοιλότητες του οργανισμού. Αλλά επίσης μέσω εμφύτευσης στους ιστούς του σώματος όπου μένουν μόνιμα ή αφαιρούνται μετά από ένα ορισμένο χρονικό διάστημα.

### **Θεραπευτικός σκοπός**

Η χορήγηση θεραπευτικής δόσεως ραδιοϊσότοπων γίνεται επικίνδυνη για το περιβάλλον. Ο ασθενής ο οποίος πήρε δόση ραδιοϊσότοπων με μορφή διαλύματος (ενδοφλεβίως δι εγχύσεως, από το στόμα) και όχι με στερεά μορφή, έχει ραδιενεργό αίμα ούρα, κόπρανα, σιέλο και άλλα εκκράματα για ορισμένο διάστημα. Επίσης αποτελεί ισχυρή πηγή ακτινοβολίας και μόλυνσεως και πρέπει να μένει σε ιδιαίτερο δωμάτιο μόνος του ενώ αυτοί, που υποχρεούνται να έλθουν κοντά του πρέπει να κρατούν απόσταση και να μικραίνουν – όσο γίνεται – την παραμονή κοντά τους.

Και όταν τα ραδιοϊσότοπα εφαρμόζονται για θεραπευτικούς σκοπούς δεν είναι ακίνδυνα. Γίνονται όμως ακίνδυνα εφόσον τηρηθούν μέτρα προστασίας.

Τα μέτρα προστασίας που θα παρθούν θα εξαρτηθούν:

- από το είδος του ραδιοϊσότοπου και
- από τον τρόπο εφαρμογής.

Το ποσό της ραδιενέργειας που δέχεται ο νοσηλευτής εξαρτάται

- α. απόσταση από την ραδιενεργό πηγή
- β. τον τρόπο παραμονής κοντά στον άρρωστο
- γ. την θωράκιση του ραδιοϊσότοπου

## **2.2 ΠΩΣ ΘΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΘΟΥΜΕ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ**

### **Ακτινοπροστασία**

Η Υπηρεσία ακτινοπροστασίας της χώρας μας μεριμνά ώστε η απορροφούμενη από τον πληθυσμό δόση να είναι η ελάχιστη δυνατή (5 rem).

### **ΤΙ ΕΝΝΟΟΥΜΕ ΕΚΘΕΣΗ: ΤΙ ΔΟΣΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ & ΤΙ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΔΟΣΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ;**

#### **Έκθεση**

Είναι το ποσό της ακτινοβολίας στο οποίο εκτιθέμεθα και μετράται σε Rontgen.

#### **Δόση**

Είναι το ποσό της ακτινοβολίας το οποίο απορροφά το σώμα και μετράται σε rad (Gray).

#### **Ισοδύναμο δόση ακτινοβολίας**

Είναι ένα μέγεθος που μετράει το αποτέλεσμα και εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως η ποιότητα π.χ. το νετρόνιο. Στις συνήθεις ακτινοβολίες οι παράγοντες είναι ίσοι με τις δόσεις.

## Ετήσια όρια ισοδυνάμου δόσης ακτινοβολίας

Τα ετήσια όρια ισοδυνάμου δόσης ακτινοβολίας σε άτομα εκτιθέμενα (στην ακτινοβολία) άνω των 18 ετών λόγω επαγγέλματος, λόγω σπουδών και εκπαίδευσεως σε ομοιόμορφη ολόσωμη έκθεση, είναι 5 rem (50mSv).

Καμία επαγγελματική έκθεση δεν επιτρέπεται για νέους κάτω των 16 ετών.

Εις τα άτομα όμως ηλικίας μεταξύ 16 ετών και 18 ετών (επαγγέλματα εκτιθέμενα) τα όρια είναι τα 3/10 των αντιστοίχων ορίων (5 rem).

Γυναίκες επαγγελματικά εκτιθέμενες που πρόκειται να τεκνοποιήσουν.

Αν η εγκυμοσύνη έχει διαπιστωθεί η εργασία μπορεί να συνεχιστεί με ετήσιο όριο 3/10 του 5 rem (50 mSv).

(Λοιποί ιστοί και όργανα του σώματος 50 rem (500 mSv)).

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται τα πρωτεύοντα όρια σε συνάρτηση με τις διάφορες κατηγορίες εκτιθεμένων ατόμων.

### ΕΤΗΣΙΑ ΟΡΙΑ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ ΔΟΣΗΣ

		Άτομα εκτιθέμενα λόγω επαγγέλματος	Άτομα εκ του πληθυσμού
ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗ ΟΛΟΣΩΜΗ ΕΚΘΕΣΗ	Για τον περιορισμό των στοχαστικών αποτελεσμάτων.	5 rem (50 mSv)	0,5 rem (5 mSv)

Για την πρόληψη  
των αποτελεσμάτων με  
κατώφλιο

I. Φακοί ματιών

15 rem (150 mSv) 1.5 rem (15 mSv)

II. Λοιποί ιστοί και όργανα  
του σώματος

50 rem (500 mSv) 5 rem (50 mSv)

## ΙΟΝΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ ΕΙΣ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Οι Ιονίζουσες ακτινοβολίες εκτός του ότι χρησιμοποιούνται για τη  
θεραπεία:

- του έρπητα ζωστήρα
- των αιμαγγειομάτων
- των σπονδυλαρθρωπαθειών
- των μυκητιάσεων του δέρματος κλπ.

χρησιμοποιούνται και στην ακτινοθεραπεία γιατί καταστρέφουν τα  
καρκινογόνα κύτταρα και εμποδίζουν τον πολλαπλασιασμό τους διότι τα  
μη φυσιολογικά κύτταρα είναι περισσότερο ευαίσθητα στην ακτινοβολία  
από τα φυσιολογικά. Στην σχετική αυτή ευαισθησία των μη  
φυσιολογικών κυττάρων στηρίζεται λοιπόν η συμβολή των ακτινοβολιών  
στην καταπολέμηση του καρκίνου.

### ΠΟΥ ΧΩΡΙΖΕΤΑΙ Η Α/Θ;

Η ακτινοθεραπεία χωρίζεται στη τηλεθεραπεία και τη βραχυθεραπεία.  
Τηλεθεραπεία καλείται η ακτινοβολήση μιας περιοχής που βρίσκεται σε  
απόσταση τουλάχιστον 60 CM από το σημείο προέλευσης της δέσμης.

Μονάδες τηλεθεραπείας είναι οι μονάδες κοβαλτίου ( $\text{Co}^{60}$ ) οι επιταχυντές (ο γραμμικός επιταχυντής, το βήτατρο).

Ο Νοσηλευτής εδώ θα ενημερώσει τον άρρωστο σχετικά με την τηλεθεραπεία (είδος θεραπείας, ακτινοπροστασία) και θα τον φροντίσει σε περίπτωση παρενεργειών.

## **2.3. ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ**

### **Τηλεθεραπεία**

Λόγω των υψηλών ενεργειών και δόσεων που χρησιμοποιούνται στις ακτίνες  $\gamma$  και  $X$  οι πηγές κοβαλτίου  $-60$  και οι επιταχυντές είναι κλεισμένα σε θωρακισμένα δωμάτια με τοίχους από βαριτικό μπετό μεγάλου πάχους με πόρτες από σίδηρο και μόλυβδο και συστήματα ασφαλείας, όπως π.χ. κόκκινο και πράσινο φως έξω από την πόρτα όταν λειτουργεί ή όχι το μηχάνημα αντίστοιχα, και διακόπτη που διακόπτει αμέσως τη λειτουργία του μηχανήματος με το άνοιγμα της πόρτας.

Η παρατήρηση του ασθενή και ο χειρισμός του μηχανήματος γίνεται έξω από το θάλαμο, μέσα από μολυβδύαλο πολύ μεγάλου πάχους και συγχρόνως από κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης.

Όλα τα παραπάνω γίνονται κατόπιν σύνταξης ειδικής μελέτης θωράκισης από τον ακτινοφυσικό.

Για τον ασθενή τώρα πρέπει να καταβάλλεται η προσπάθεια για την αποφυγή ακτινοβόλησής του σε κάθε άλλο σημείο του σώματος, εκτός από την περιοχή του νεοπλάσματος.

Γι' αυτό πρέπει να εφαρμόζονται κατάλληλες τεχνικές που να προστατεύουν ιδιαίτερα ορισμένα ευαίσθητα όργανα όπως είναι ο μυελός των οστών, τα μάτια, οι πνεύμονες, ο μαστός, οι γεννητικοί αδένες.

## 2.4.ΤΗΛΕΘΕΡΑΠΕΙΑ

Τρόποι ακτινοπροστασίας του προσωπικού σε τμήματα εξωτερικής ακτινοβολίας είναι:

### **Ο χρόνος:**

α) Περιορισμός του χρόνου έκθεσης στην ακτινοβολία δηλ. αν μειωθεί ο χρόνος έκθεσης ελαττώνεται και η απορροπούμενη δόση ακτινοβολίας. (Σχεδ. 1)

### **Η απόσταση:**

β) Μεγιστοποίηση της αποστάσεως από την πηγή της ακτινοβολίας. Δηλ. η έκθεση που οφείλεται σε μία πηγή ακτινοβολίας ελαττώνεται καθώς αυξάνει η απόσταση από την πηγή. Στην πράξη είναι ότι όταν διπλασιαστεί η απόσταση από την πηγή ο ρυθμός δόσης υποβιβάζεται στο 1/4 του αρχικού, όταν τριπλασιαστεί η απόσταση, ο ρυθμός δόσης υποβιβάζεται στο 1/9 του αριθμού κ.ο.κ. (Νόμος του αντιστρόφου τετραγώνου της αποστάσεως). Σχεδ. 2

γ) Η θωράκιση της πηγής. Η παρεμβολή ενός κατάλληλου υλικού θωρακίσεως μεταξύ πηγής ακτινοβολίας & ατόμων μπορεί να εξασφαλίσει την ελάττωση της έκθεσης του ατόμου στην ακτινοβολία. Η θωράκιση διαφόρων τύπων ακτινοβολιών αντιμετωπίζεται και διαφορετικά π.χ. ο Μόλυβδος είναι ένα πολύ καλό υλικό για θωράκιση γ ακτινοβολίας (πυκνότητα  $11.3 \text{ g/cm}^3$ ). (Σχεδ. 3-5)

Σαν φθηνότερο υλικό χρησιμοποιείται το μπετόν ( $2.3\text{g/cm}^3$ ) που η πυκνότητα του μπορεί να αυξηθεί  $4\text{ cm}^3$  αν προστεθούν διάφορα βαρυντικά υλικά εξωτερικής εκθέσεως.

Παραφίνη ή νερό - για νετρόνια.

### **Μέθοδοι ελέγχου**

α) Φωτογραφικά δοσίμετρα

Η εμφάνιση των FILMS τους και η μέτρηση των δόσεων γίνεται κάθε μήνα ή εκτάκτως αν χρειασθεί.

β) Δοσίμετρα τύπου στυλό

Η ανάγνωση της δόσεως γίνεται ανά πάσα στιγμή.

γ) Δοσίμετρα φωτοαυγείας

Ο έλεγχος γίνεται ανάλογα με την ένταση του φωτός δηλ. η ένταση του φωτός εξαρτάται από τη δόση και βασίζεται στην ιδιότητα ορισμένων κρυστάλλων.

## **2.5. ΒΡΑΧΥΘΕΡΑΠΕΙΑ**

Εκτός από την τηλεθεραπεία υπάρχει και η βραχυθεραπεία όπου κατ' αυτή ραδιενεργές πηγές εμφυτεύονται εντός και πέριξ της νεοπλασίας.

Ραδιενεργά ισότοπα:

### **Ράδιο 226**

Από χρόνια δεν χρησιμοποιείται στα προηγμένα κράτη και τώρα τελευταία και στην Ελλάδα. Τα μειονεκτήματά του είναι:

Ακτινοπροστασία (το προσωπικό θα πρέπει να προστατεύεται από ένα προπέτασμα από μόλυβδο)

Χρόνος ημισίας ζωής = ο χρόνος που χρειάζεται για να μείνει το μισό υλικό

Διαρροή Ραδονίου

Χρόνος ζωής υποδιπλασιασμού 1600 χρόνια

**Σήμερα χρησιμοποιούμε:**

<b>Καίσιο 137</b>	Χρόνος ζωής ημισίας ζωής 30 χρόνια
<b>Co 60</b>	Χρόνος ζωής ημισίας ζωής 5,5 χρόνια
<b>Ιρίδιο 192</b>	Χρόνος ζωής ημισίας ζωής 74 ημέρες
<b>Χρυσός 198</b>	Χρόνος ζωής ημισίας ζωής 3 ημέρες. χρησιμοποιούνται ενδοκοιλοτικώς
<b>Καίσιο</b>	ενδοκοιλοτικώς σε Ca μήτρας τεχνική της τηλεφορτίσεως
<b>Co 60</b>	ενδοκοιλοτικώς σε Ca μήτρας κόκκοι
<b>Ιρίδιο 192</b>	ενδοκοιλοτικώς σε Ca γλώσσης φάρυγγος υπό μορφή συρμάτων ενδοκοιλοτικώς Ca μαστού
<b>Χρυσός 198</b>	ενδοϊοτικώς υπό μορφή κόκκων με πιστολάκι

Παλαιότερα το Ράδιο 226 απαιτούσε για σωστή θεραπεία να παραμένει εντός της κοιλότητας 70-80 ώρες (εξαρτάται από την ποσότητα).

Σήμερα το Καίσιο 137 και το Co 60 χρειάζονται μικρότερο χρόνο των 24 ωρών και τούτο εξαρτάται από τους κόκκους, και την ραδιενέργεια.



Τα μέτρα ακτινοπροστασίας κατά την βραχυθεραπεία είναι:

Οι πηγές βραχυθεραπείας φυλάσσονται σε ειδικές θωρακισμένες κρύπτες από μπετόν και μόλυβδο, βάσει ειδικής μελέτης που γίνεται από τον ακτινοφυσικό. (Ράδιο).

Οι πηγές πριν και μετά τη χρήση τους μετρώνται. (Ράδιο). Γίνεται έλεγχος πηγών ραδίου για διαρροή ραδονίου.

2<sup>α</sup>) Σε περίπτωση άλλου ραδιενεργού ισότοπου π.χ, Καισίου.

Εφαρμόζονται σύγχρονες τεχνικές (μεταφορτίσεως, τηλεμεταφορτήσεως) για καλύτερη ακτινοπροστασία ασθενούς και κυρίως προσωπικού. Afterloading Buchler facts (σχήμα 1) που έχουν μεταφερθεί με container.

Χρησιμοποιούνται σήμερα λιγότερο ή καθόλου οι πηγές ραδίου που δημιουργούν μεγάλα προβλήματα ακτινοπροστασίας.

Μετά την εφαρμογή των πηγών ο ασθενής απομονώνεται στο θωρακισμένο του θάλαμο και από κει με οπτικοακουστικό κλειστό κύκλωμα επικοινωνεί κάθε στιγμή με το προσωπικό.

Μπροστά από το κρεβάτι τους υπάρχει επίσης πέτασμα θωράκισης από βαριτικό μπετό, ώστε να προφυλάσσεται όποιος πλησιάζει τον ασθενή (Ράδιο).

Εδώ ο Νοσηλευτής:

- Θα ενημερώσει τον άρρωστο τι πρόκειται να του γίνει.
- Θα τον φροντίσει πριν, κατά και μετά τη βραχυθεραπεία.
- Και θα λάβει τα κατάλληλα μέτρα για Ακτινοπροστασία.

## **2.6.ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Εκτός από τα δοσίμετρα είναι:

### ***α. Το Σπινθηρογράφημα***

Η μέθοδος δεν μπορεί να δώσει με ακρίβεια την ποσότητα του ραδιοϊσοτόπου (στην περίπτωση εσωτερικής μόλυνσης με ισότοπα που εκπέμπουν ακτινοβολία  $\gamma$ ) και κατά συνέπεια τη δόση.

### ***β. Η Δειγματοληψία αέρος***

Η συγκέντρωση ενός ραδιοϊσοτόπου στον αέρα μετράται με τη μέθοδο της αναρρόφησης αέρος με τη βοήθεια ειδικής αντλίας μέσα από το ειδικό φίλτρο πάνω στο σπίτι κάθονται οι αιωρούμενες ουσίες.

Στην συνέχεια γίνεται μέτρησης φίλτρου και υπολογίζεται η συγκέντρωση της ραδιενεργού ουσίας ανά μονάδα όγκων αέρος.

### ***γ. Η εσωτερική δοσομετρία.***

Κατ' αυτήν γίνεται μέτρηση του ρυθμού αποβολής της ραδιενεργού ουσίας μέσω των βιολογικών εκκρίσεων (ούρα, ιδρώτας, έμετος).

### ***δ. Whole body counting***

## **2.7. ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ**

### **ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΕ ΙΩΔΙΟ - 131**

(ΑΝΟΙΚΤΕΣ ΠΗΓΕΣ)

Μέτρα ακτινοπροστασίας στη θεραπεία

Όλες οι εκκρίσεις του ασθενή είναι μολυσμένες. Υπολογίζεται ότι το 90% περίπου της χορηγηθείσας ποσότητας Ιωδίου αποβάλλεται τις πρώτες 48 ώρες από τα ούρα.

Οι θωρακισμένοι θάλαμοι των ασθενών αυτών πρέπει να φέρουν τουαλέτα με κατευθείαν αποχέτευση σε ειδικό φρεάτιο κι από εκεί να οδηγεί στο κεντρικό αποχετευτικό δίκτυο της πόλης.

Ο θάλαμος αυτός πρέπει να είναι κοντά στο τμήμα ισοτόπων όπου υπάρχει το ιώδιο, ώστε ο ασθενής να μη διανύει μεγάλες αποστάσεις στο νοσοκομείο.

Ο ασθενής πρέπει να είναι νηστικός όταν λαμβάνει το ιώδιο και το διαιτολόγιο του πολύ ελαφρύ για να μην υπάρχει κίνδυνος εμμέτου.

Όλα τα σκεύη (πιάτα, πηρούνια, κουτάλια, ποτήρια) για τη αίτηση του ασθενή είναι μολυσμένα, γι' αυτό πρέπει να είναι πλαστικά μίας χρήσης.

Το δάπεδο του θαλάμου γύρω από το κρεβάτι του ασθενή καθώς και το στρώμα καλό θα είναι να επιστρώνονται με πλαστικό για την αποφυγή ραδιομολύνσεων.

Ο ασθενής μένει απομονωμένος 5-10 ημέρες περίπου, ανάλογα την ποσότητα Ιωδίου που έχει πάρει. Για να φύγει θα πρέπει να γίνουν υπολογισμοί και μετρήσεις από τον ακτινοφυσικό.

Όλα τα σκεύη του ασθενή που μεταχειρίστηκε, τα σεντόνια του, τα πλαστικά που χρησιμοποιήθηκαν, είναι ραδιενεργά μολυσμένα και πρέπει να φυλαχτούν στα κατάλοιπα για απόσβεση, αφού μετρηθούν από τον ακτινοφυσικό.

Οποιοσδήποτε από το προσωπικό μπαίνει στο θάλαμο για εξυπηρέτηση του ασθενή, έλεγχο ή μετρήσεις κατά το πέρας της θεραπείας, πρέπει να φοράει γάντια χειρουργικά & ποδονάρια για να μη μολυνθεί ή ποδιά από μόλυβδο.

## **ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ**

### **Κίνδυνοι κατά τις ακτινοδιαγνωστικές εξετάσεις**

Κατά τις ακτινολογικές εξετάσεις το όργανο που προσβάλλεται περισσότερο από την ακτινοβολία είναι το δέρμα. Οι δόσεις που μπορεί να απορροφήσει το δέρμα εξαρτώνται από το είδος της εξέτασης και της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται.

Στην ακτινογραφία θώρακος η απορρόφηση είναι περίπου 0,4 rads στην ακτινολογική εξέταση κοιλίας με βαριούχο υποκλυσμό η δόση είναι κατά μέσο όρο 8 rads, ενώ στις ακτινογραφίες μικρής πύελου που σήμερα αποφεύγονται η δόση μπορεί να φθάσει και μέχρι τα 60 rads.

Κατά την ακτινοσκόπηση του θώρακα με φίλτρο αλουμινίου 0,5 rads η δόση δέρματος είναι περίπου 5 rads ανά λεπτό, ενώ χωρίς φίλτρο η δόση φθάνει τα 40-60 rads το λεπτό.

Όταν κατά την ακτινοσκόπηση χρησιμοποιηθεί «ενισχυτής εικόνας» η δόση γίνεται λιγότερη από 5 rads.

Από τα παραπάνω φαίνεται η αναγκαιότητα του περιορισμού του χρόνου της ακτινοσκόπησης καθώς και του αριθμού των ακτινογραφιών.

Είναι επίσης ευνόητο ότι η ακτινολογική εξέταση να αποφεύγεται τους τρεις πρώτους μήνες της κύησης (περίοδος οργανογένεσης) γιατί ο κίνδυνος βλάβης για το έμβρυο την περίοδο αυτή είναι μεγάλος. Στους υπόλοιπους μήνες η ακτινογραφία γίνεται μόνο για σοβαρούς λόγους.

## **2.8. ΜΕΤΡΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

### **Ακτινοσκοπικές εξετάσεις**

α) Περιορισμός του χρόνου ακτινοσκόπησης.

β) Προσαρμογή των ματιών στο σκοτάδι επί 10 min τουλάχιστον.

γ) Χρησιμοποίηση των συγχρόνων μεθόδων ενισχύσεως και παρατηρήσεως εικόνας. Είναι υποχρεωτική η χρήση τηλεόρασης.

δ) Προτίμηση της ακτινογράφησης από την ακτινοσκόπηση όπου είναι δυνατόν.

## **Η Ακτινοπροστασία της χώρας μας**

(Οι νόμοι περί ακτινοβολήσεως)

### **Μεριμνά**

οι επαγγελματικά ασχολούμενοι με τις ακτινοβολίες να είναι ειδικά εκπαιδευμένοι και να δύνανται να προφυλάξουν τους εαυτούς τους και το κοινό από τους κινδύνους των ακτινοβολιών.

### **Συνεργάζεται**

άμεσα με τους ιατρούς τους ασχολούμενους με τις ακτινοβολίες και ελέγχει τα εργαστήρια ακτινοβολιών των νοσοκομείων και των ιδιωτικών κλινικών.

### **Ελέγχει**

τις μηνιαίες δόσεις των επαγγελματικώς ασχολουμένων με τις ακτινοβολίες με ειδικά όργανα τα οποία καλούνται φωτογραφικά δοσίμετρα, επεμβαίνοντας σε περιπτώσεις υψηλών εκθέσεων σε ακτινοβολία.

### **Και συμβουλεύει**

Εσύ, ως μη ειδικός σε θέματα ακτινοβολιών, απόφυγε οποιαδήποτε επαφή ή πρωτοβουλία με τις πηγές ακτινοβολιών χωρίς την άδεια και την συμβουλή του ειδικού.

Σχεδ. 1

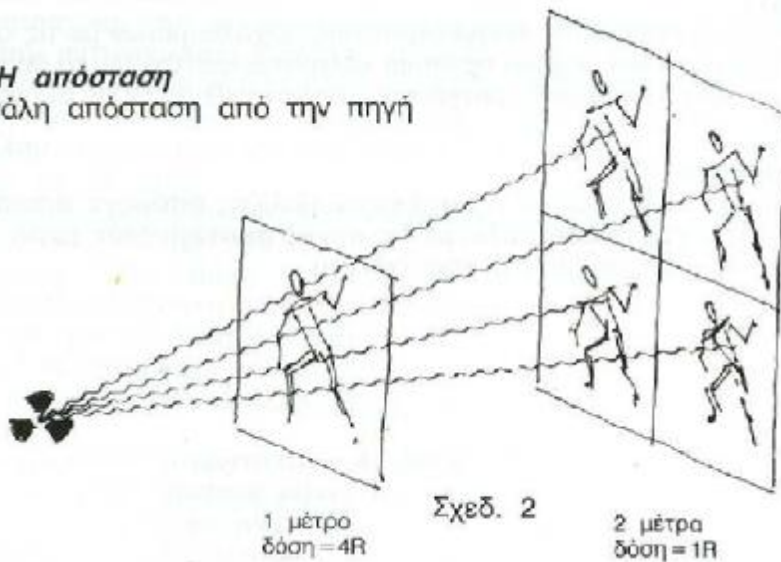


α) Ο χρόνος  
Η ταχύτητα εργασίας

## ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

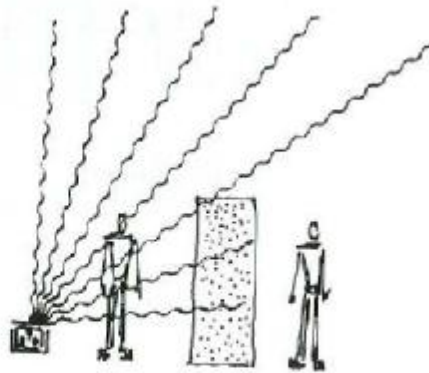
### Βασικές αρχές ακτινοπροστασίας

β) Η απόσταση  
Μεγάλη απόσταση από την πηγή



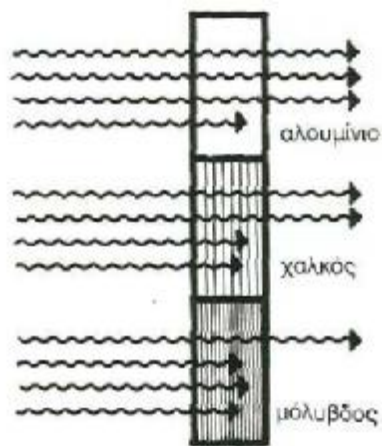
Απομακρυνόμενοι από την πηγή ακτινοβολίας επιτυγχάνουμε ελάττωση της εκθέσεως μας.

γ) Η θωράκιση  
Ικανή θωράκιση



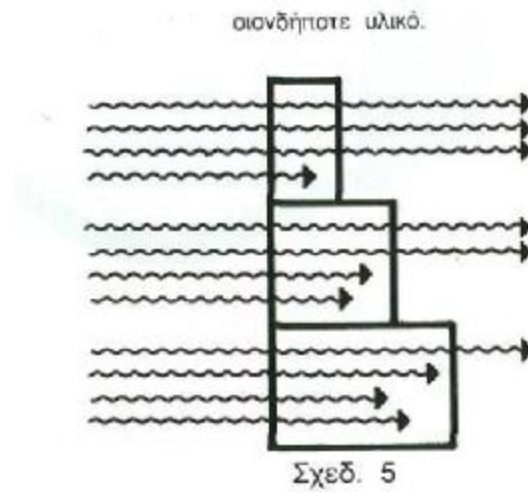
Σχεδ. 3

Όσο πυκνότερο είναι το υλικό της θωράκισης, τόσο μεγαλύτερο ποσοστό ακτινοβολίας απορροφάται.



Σχεδ. 4

Όσο παχύτερο είναι το υλικό της θωράκισης, τόσο μεγαλύτερο ποσοστό ακτινοβολίας απορροφάται.



## ΜΕΤΑΦΟΡΤΙΣΗ

Afterloading BUCHLER facts:

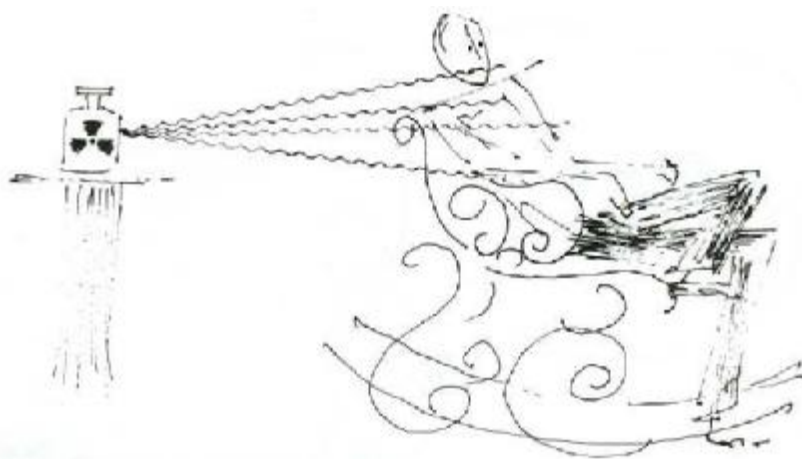
flexible – afterloading – cancer - treatment - system



Σχήμα 1



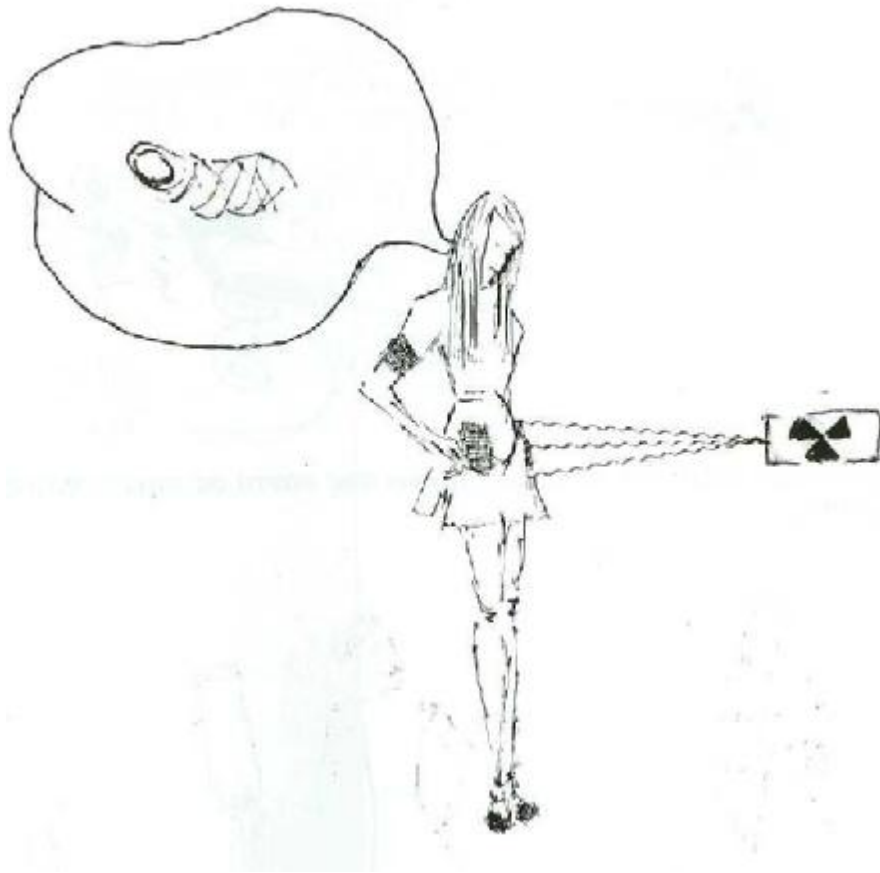
## Η ακτινοπροστασία της χώρας μας συμβουλεύει



Μην σπαταλάτε τον ελεύθερο χρόνο σας κοντό σε πηγές ακτινοβολίας



Φροντίστε να μην αποσπάται η προσοχή σας όταν εργάζεσθε με ακτινοβολίες.



Προσοχή στην περίπτωση εγκυμοσύνης. Το έμβρυο είναι ιδιαίτερα ακτινοευαίσθητο τις πρώτες εβδομάδες της κύησης.

Υποψήφιες μητέρες:

Εάν είναι νωρίς ακόμη δια να εξακριβώσετε την εγκυμοσύνη σας και χρειασθεί να ακτινογραφηθείτε, ενημερώστε τον ακτινολόγο σας επί των ημερομηνιών του κύκλου σας.

## 3. ΧΗΜΕΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

### 3.1. Χημειοθεραπευτικά φάρμακα

Ένα χημειοθεραπευτικό φάρμακο είναι κυτταροξικό και δηλητηριάζει όχι μόνο τα κακοήθη κύτταρα αλλά και τα υγιή.

Τα χημειοθεραπευτικά φάρμακα χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- Αλκυλιούντες παράγοντες
- Αντιμεταβολιτές
- Αναστολείς κυτταρικής μίτωσης

Τα χημειοθεραπευτικά φάρμακα μπορούν να χορηγηθούν

- Από το στόμα
- Ενδοαγγειακά
- Ενδομυϊκά
- Με έγχυση στο νεόπλασμα
- Με έγχυση σε κοιλότητα

### **3.2. ΑΣΦΑΛΗΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΤΩΝ ΚΥΤΤΑΡΟΣΤΑΤΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ**

Θέση του Νοσηλευτικού προσωπικού ως προς την εφαρμογή χημειοθεραπειών

Ο χειρισμός κυτταροστατικών φαρμάκων έχει αναγνωριστεί ως ένας επαγγελματικός κίνδυνος για το προσωπικό υγείας και αυτό αποδεικνύεται από το γεγονός ότι πληθώρα διεθνών φορέων έχει εκδώσει κατευθυντήριες οδηγίες οι οποίες αποσκοπούν στην προστασία των εργαζομένων οι οποίοι εκτίθενται στα κυτταροστατικά φάρμακα. Ορισμένες από τις κατευθυντήριες οδηγίες οι οποίες αναφέρονται συχνότερα στη διεθνή βιβλιογραφία είναι αυτές που έχουν εκδοθεί από τον Οργανισμό Επαγγελματικής Υγιεινής και Ασφάλειας των Η.Π.Α<sup>1</sup> (Occupational Health and Safety Administration- OSHA), την Αμερικανική Εταιρία Νοσοκομειακών Φαρμακοποιών<sup>2</sup> (American Society of Hospital Pharmasists-ASHP) και το Βασιλικό Κολέγιο Νοσηλευτών<sup>3</sup> (Royal College of Nursing-RCN).

Επιπλέον, η Ευρωπαϊκή Ένωση<sup>4</sup> έχει αναγνωρίσει το χειρισμό των κυτταροστατικών φαρμάκων ως έναν επαγγελματικό κίνδυνο, ειδικά για εργαζόμενους οι οποίοι εγκυμονούν ή βρίσκονται στην περίοδο της γαλουχίας.

Στις επόμενες παραγράφους, εξετάζονται οι κίνδυνοι τους οποίους αντιμετωπίζουν οι εργαζόμενοι οι οποίοι χειρίζονται κυτταροστατικά φάρμακα , αναλύεται ο τρόπος με τον οποίο πρέπει να γίνεται ο χειρισμός των κυτταροστατικών σε κάθε στάδιο της διαδικασίας, από τη μεταφορά ως την απόρριψη και συνοψίζεται η στάση του Νοσηλευτικού προσωπικού ως προς το θέμα της προετοιμασίας και της χορήγησης κυτταροστατικών φαρμάκων στο χώρο του Γενικού Νοσοκομείου.

## **ΒΛΑΠΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΚΥΤΤΑΡΟΣΤΑΤΙΚΩΝ**

Τα κυτταροστατικά φάρμακα κατατάσσονται στις ουσίες των οποίων ο χειρισμός αποτελεί επαγγελματικό κίνδυνο για το προσωπικό, με βάση τις ακόλουθες ιδιότητες τους<sup>2</sup>:

- Ø *Μεταλλαξιογόνο δράση*
- Ø *Καρκινογένεση* σε πειραματόζωα ή και σε ασθενείς οι οποίοι υποβάλλονται σε χημειοθεραπεία
- Ø *Τερατογένεση* ή διαταραχές γονιμότητας σε πειραματόζωα σε ασθενείς που υποβάλλονται σε χημειοθεραπεία
- Ø *Στοιχεία σοβαρής τοξικότητας* σε όργανα πειραματόζωων ή ασθενών

Μερικές από τις τοξικές επιδράσεις των χημειοθεραπευτικών στους ασθενείς εκδηλώνονται στην καρδιά, το ήπαρ, το κεντρικό νευρικό σύστημα, το πάγκρεας καθώς επίσης και με μειωμένη παραγωγή σπέρματος, αμηνόρροια, καταστολή του μυελού των οστών<sup>5</sup>.

Ορισμένα από τα κυτταροστατικά έχουν συνδεθεί με αυξημένη πιθανότητα δημιουργίας κακοήθειας στους ασθενείς που τα λαμβάνουν, μετά τη λήξη της χημειοθεραπείας<sup>5</sup>.

Οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί να είναι αποδεκτοί για τους ασθενείς με καρκίνο οι οποίοι υποβάλλονται σε χημειοθεραπεία όμως, **δεν είναι αποδεκτοί για το προσωπικό** του νοσοκομείου, το οποίο χειρίζεται τα κυτταροστατικά φάρμακα<sup>6</sup>.

Οι επιδράσεις των χημειοθεραπευτικών στο προσωπικό το οποίο εκτίθεται σε χημειοθεραπευτικά διακρίνονται σε τοπικές και συστηματικές.

Οι *τοπικές επιδράσεις* προκαλούνται από άμεση επαφή με το δέρμα και περιλαμβάνουν<sup>6</sup>:

- Ø Δερματίτιδα
- Ø Φλεγμονή των βλεννογόνων
- Ø Δακρύρροια
- Ø Αλλεργικές αντιδράσεις

Οι συστηματικές επιδράσεις περιλαμβάνουν<sup>6</sup>:

- Ø Ζάλη
- Ø Ναυτία
- Ø Πονοκέφαλο
- Ø Αλωπεκία
- Ø Γενική κακοδιαθεσία

Οι τοξικές ιδιότητες των κυτταροστατικών, σε συνδυασμό με το ότι τα φάρμακα αυτά έχουν μη εκλεκτική δράση και κατά συνέπεια τα αποτελέσματά τους δεν περιορίζονται στον ασθενή που τα λαμβάνει, επιβάλλουν την προστασία των εργαζομένων από την έκθεση σε κυτταροστατικά φάρμακα<sup>7</sup>.

Με βάση τα σύγχρονα επιστημονικά δεδομένα, δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστεί ποιο θεωρείται ασφαλές επίπεδο έκθεσης σε κυτταροστατικά φάρμακα, επομένως, θα πρέπει να λαμβάνεται κάθε μέτρο που κρίνεται αναγκαίο για την προστασία του προσωπικού από αυτά<sup>1</sup>.

## ΔΥΝΗΤΙΚΕΣ ΟΔΟΙ ΕΚΘΕΣΗΣ

Κατά τη διαδικασία της προετοιμασίας και της χορήγησης κυτταροστατικών φαρμάκων, οι κύριες οδοί έκθεσης είναι μέσω της εισπνοής φαρμάκου σε μορφή aerosol ή μέσω άμεσης δερματικής επαφής<sup>8</sup>.

*Κατά την προετοιμασία των κυτταροστατικών οι χειρισμοί που εγκυμονούν τον κίνδυνο έκθεσης από δημιουργία aerosol είναι οι εξής<sup>8</sup>:*

- Ø Άνοιγμα φυσίγγων (ampules)
- Ø Αναρρόφηση φαρμάκου από φιαλίδιο
- Ø Μεταφορά φαρμάκου με σύριγγα και βελόνα
- Ø Αποβολή του αέρα με εξώθηση του εμβόλου της σύριγγας

*Κατά τη χορήγηση κυτταροστατικών φαρμάκων , οι χειρισμοί που εγκυμονούν τον κίνδυνο έκθεσης είναι οι εξής<sup>1</sup>:*

- Ø Έγχυση του φαρμάκου μέσω ενδοφλέβιας σύνδεσης
- Ø Απομάκρυνση του αέρα από τη συσκευή έγχυσης
- Ø Διαρροή φαρμάκου από τη συσκευή έγχυσης, τη σύριγγα ή τις συνδέσεις



## ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΧΕΙΡΙΣΜΟ ΚΥΤΤΑΡΟΣΤΑΤΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

*Ο Οργανισμός Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγιεινής των ΗΠΑ<sup>1</sup> και το Εθνικό Ινστιτούτο Υγείας των ΗΠΑ<sup>5</sup> συνιστούν η παρασκευή των κυτταροστατικών να γίνεται σε κεντρικές εγκαταστάσεις με τη χρήση ειδικών θαλάμων βιολογικής ασφάλειας (biological safety cabinets), καθέτου νηματικής ροής κατά προτίμηση πλήρως μονωμένων, στους οποίους ο αέρας διηθείται από υψηλής απορροφητικότητας φίλτρα σωματιδίων (high efficiency particle air filter) και οι χειρισμοί γίνονται μέσα από ενσωματωμένα γάντια.*

Επίσης, στο Π.Δ 394/94 ΦΕΚ αρ. 221, αρ. τεύχ. α', 19/12/1994<sup>9</sup> συνιστάται η παρασκευή καρκινογόνων παραγόντων να γίνεται σε κλειστό σύστημα και σε χώρο ο οποίος θα οριοθετείται με προειδοποιητικά σήματα .

### **Προστατευτικός εξοπλισμός του εργαζομένου**

Ο απαραίτητος προστατευτικός εξοπλισμός που θα πρέπει να χρησιμοποιείται από το προσωπικό που χειρίζεται κυτταροστατικά φάρμακα συνίσταται στα εξής<sup>2</sup>:

Ø *Γάντια χωρίς πούδρα, από υλικό επαρκούς πάχους. Συνιστάται η χρήση διπλών γαντιών και η αλλαγή τους σε περίπτωση καταστροφής τους ή σε περίπτωση που η επιφάνειά τους έρθει σε επαφή με φάρμακο.*

Ø *Ποδιά μιας χρήσεως, κατασκευασμένη από υλικό χαμηλής διαπερατότητας. Η πρόσθια επιφάνεια της ποδιάς θα πρέπει να είναι κλειστή, τα μανίκια θα πρέπει να είναι μακριά και να καταλήγουν σε ελαστικές ή πλεκτές μανσέτες, οι οποίες θα πρέπει να εφαρμόζουν σφικτά*

Ø *Οι χειρουργικές μάσκες δεν προσφέρουν επαρκή προστασία και δεν μπορούν να υποκαταστήσουν τον ειδικό θάλαμο παρασκευής των κυτταροστατικών<sup>1</sup>*

Ø *Προστασία των οφθαλμών θα χρειαστεί σε περιπτώσεις όπου υπάρχει κίνδυνος έκθεσης σε σταγονίδια*

**Όπως επισημαίνεται και στο Π.Δ 394/94 ΦΕΚ αρ. 221, αρ. τεύχ. α', 19/12/1994<sup>9</sup>, σε περιπτώσεις όπου οι εργαζόμενοι εκτίθενται σε καρκινογόνους παράγοντες, ο εργοδότης θα πρέπει να λαμβάνει μέτρα ώστε να παρέχεται στους εργαζόμενους ο απαραίτητος προστατευτικός εξοπλισμός.**

## **Προφυλάξεις κατά την προετοιμασία και μεταφορά των κυτταροστατικών**

Ø Ο χώρος στον οποίο θα γίνεται προετοιμασία των κυτταροστατικών θα πρέπει να είναι απομονωμένος και να μην γίνονται σε αυτόν άλλες δραστηριότητες, κατανάλωση φαγητού ή ποτού, κάπνισμα<sup>1</sup>.

Ø Κατά τη θραύση φυσίγγων , θα πρέπει να τοποθετείται τολύπιο εμποτισμένο με οινόπνευμα στο ενδεδειγμένο σημείο θραύσης τους, ώστε να μειωθεί η πιθανότητα διαρροής φαρμάκου<sup>8</sup>.

Ø Στα φιαλίδια με ελαστικό διάφραγμα, θα πρέπει να τοποθετείται αεραγωγός με φίλτρο , ώστε να προληφθεί η δημιουργία σταγονιδίων κατά την έξοδο της βελόνας<sup>8</sup>.

Ø Σε περίπτωση που η εξωτερική επιφάνεια της σύριγγας λερωθεί με φάρμακο, θα πρέπει να καθαριστεί με τολύπιο εμποτισμένο με οινόπνευμα πριν τη μεταφορά<sup>8</sup>

Ø Όταν τα κυτταροστατικά πρόκειται να μεταφερθούν εκτός του χώρου παρασκευής τους, θα πρέπει να τοποθετούνται σε σφραγισμένο δοχείο , ώστε να προληφθούν οι διαρροές σε περίπτωση θραύσης<sup>2</sup>

Ø Οι σύριγγες και τα διαλύματα που περιέχουν κυτταροστατικά φάρμακα θα πρέπει να φέρουν ετικέτα η οποία προειδοποιεί για το περιεχόμενό τους και εφιστά την προσοχή κατά το χειρισμό<sup>2</sup>

## Προφυλάξεις κατά τη χορήγηση των κυτταροστατικών

Ø Όλοι οι χειρισμοί κατά την τελική φάση προετοιμασίας για τη χορήγηση των κυτταροστατικών θα πρέπει να γίνονται σε επιφάνεια εργασίας προστατευμένη από χάρτινο κάλυμμα, του οποίου η κάτω επιφάνεια θα είναι αδιαπέραστη<sup>8</sup>

Ø Οι συσκευές έγχυσης θα πρέπει να ελέγχονται για διαρροή<sup>2</sup>

Ø Θα πρέπει οι συνδέσεις της συσκευής έγχυσης να εφαρμόζουν σφικτά<sup>2</sup>

Ø Η εξαγωγή αέρα από τη συσκευή έγχυσης είναι προτιμότερο να γίνεται πριν την προσθήκη του κυτταροστατικού, εάν το φάρμακο πρόκειται να χορηγηθεί με έγχυση, ώστε να μειώνεται η πιθανότητα διαρροής φαρμάκου<sup>2</sup>

Ø Πριν την εξαγωγή του αέρα από τη σύριγγα θα πρέπει να γίνεται αναρρόφηση ώστε να απομακρυνθεί το φάρμακο από τον αυλό της βελόνας

Ø Όλα τα μέλη του προσωπικού θα πρέπει να γνωρίζουν τις ενέργειες οι οποίες πρέπει να γίνονται σε περίπτωση έκθεσης σε κυτταροστατικά φάρμακα

## Προφυλάξεις κατά την απομάκρυνση των κυτταροστατικών

Ø Όλος ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε (σύριγγες, βελόνες, φιαλίδια, ασκοί, συσκευές έγχυσης, γάντια) θα πρέπει να τοποθετηθεί σε ειδικά αδιάτρητα δοχεία, τα οποία θα φέρουν την ένδειξη: «απορρίμματα από κυτταροστατικά-προσοχή στο χειρισμό»<sup>2,8</sup>

Ø Λόγω του ότι τα κυτταροστατικά και οι μεταβολίτες τους αποβάλλονται στα απεκκρίματα των ασθενών σε υψηλές συγκεντρώσεις, ο λερωμένος ιματισμός θα πρέπει να τοποθετείται σε υδατοδιαλυτό σάκο και στη συνέχεια σε σάκο για μολυσματικό ιματισμό<sup>8</sup>

Ø Μετά την αφαίρεση των γαντιών, θα πρέπει να γίνεται πάντα πλύσιμο των χεριών<sup>8</sup>

Οι πρακτικές ασφαλούς χειρισμού των κυτταροστατικών φαρμάκων θα πρέπει να εφαρμόζονται από τη στιγμή της εισόδου του φαρμάκου στο νοσηλευτικό τμήμα, ως την απόρριψη του και της απομάκρυνσης υγρών και στερεών απεκκριμάτων του ασθενούς<sup>7</sup>.

## ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Διεθνείς φορείς όπως ο Οργανισμός Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγιεινής των ΗΠΑ<sup>1</sup> (Occupational Health and Safety Administration- OSHA) και το Εθνικό Ινστιτούτο Επαγγελματικής Υγιεινής<sup>5</sup> (National Institute of Occupational Safety and Health- NIOSH) συνιστούν να γίνεται έλεγχος υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε κυτταροστατικά φάρμακα, πριν την ανάληψη της εργασίας και κατά τη διάρκεια της, σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Η ιατρική παρακολούθηση θα πρέπει να περιλαμβάνει<sup>1,5</sup>:

Ø *Ιστορικό υγείας και ιστορικό εργασίας του εργαζομένου.* Θα πρέπει να δίνεται έμφαση στην περιγραφή της θέσης και των καθηκόντων τα οποία ασκεί ο εργαζόμενος, στο βαθμό έκθεσης, στο διαθέσιμο προστατευτικό εξοπλισμό, καθώς επίσης και στην εξέταση για ύπαρξη παραγόντων κινδύνου (πχ προϋπάρχουσες κακοήθειες, αιματολογικά ή ηπατολογικά προβλήματα)

Ø *Πλήρη φυσική εξέταση,* με ιδιαίτερη έμφαση στο δέρμα, τους βλεννογόνους, το καρδιαγγειακό σύστημα, το λεμφικό σύστημα, το ήπαρ και το γεννητικό σύστημα.

Επίσης, θα πρέπει να γίνονται και *συμπληρωματικές εξετάσεις* ανάλογα με τη γνωστή τοξικότητα συγκεκριμένων φαρμάκων.

## **ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ**

Οι εξελίξεις στον τομέα της Ογκολογίας και η χρήση νέων και ολοένα πιο αποτελεσματικών φαρμάκων καθιστούν τη χορήγηση κυτταροστατικών φαρμάκων μια από τις σημαντικότερες προσεγγίσεις στην αντιμετώπιση των κακοήθων νεοπλασμάτων.

Αναμφισβήτητα, οι Νοσηλευτές στα πλαίσια της διεπιστημονικής ομάδας υγείας, μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο σε αυτή τη θεραπευτική προσέγγιση.

Για να μπορέσουν όμως οι νοσηλευτές να συνεισφέρουν τη γνώση και την εμπειρία τους στη φροντίδα των ασθενών οι οποίοι υπόκεινται σε θεραπεία με κυτταροστατικά φάρμακα θα πρέπει να ισχύουν συγκεκριμένες προϋποθέσεις.

Οι προϋποθέσεις αυτές περιλαμβάνουν τα ακόλουθα, χωρίς να περιορίζονται σε αυτά:

Ø Οι επαγγελματικοί κίνδυνοι τους συνεπάγεται η έκθεση σε κυτταροστατικά φάρμακα έχουν αναγνωριστεί από διεθνείς φορείς, οι

οποίοι έχουν εκδώσει κατευθυντήριες οδηγίες για την προστασία του προσωπικού. Θα πρέπει να λαμβάνονται τα αναγκαία μέτρα ώστε να εφαρμόζονται οι οδηγίες αυτές **σε κάθε στάδιο** της διαδικασίας χειρισμού των κυτταροστατικών (μεταφορά, φύλαξη, ανασύσταση, χορήγηση, απομάκρυνση χρησιμοποιηθέντος υλικού και χειρισμό απεκκριμάτων των ασθενών).

Ø Λόγω των τοξικών επιδράσεων των κυτταροστατικών φαρμάκων σε ασθενείς και προσωπικό, τα μέτρα για τον ασφαλή χειρισμό των χημειοθεραπευτικών θα πρέπει να εφαρμόζονται **σε κάθε χώρο** στον οποίο γίνεται χορήγηση κυτταροστατικών φαρμάκων <sup>1,8</sup>. Αυτό περιλαμβάνει τόσο τα Ογκολογικά Νοσοκομεία, όσο και τμήματα ή μονάδες γενικών νοσοκομείων, εξωτερικά ιατρεία, κέντρα υγείας καθώς επίσης και την κατ' οίκον νοσηλεία.

Ø Το νοσηλευτικό προσωπικό, αλλά και κάθε μέλος του προσωπικού του νοσοκομείου το οποίο συμμετέχει στη **μεταφορά, προετοιμασία, χορήγηση και απομάκρυνση** των κυτταροστατικών φαρμάκων, θα πρέπει να είναι **ενήμερο** για τις τοξικές, μεταλλαξιογόνες, τερατογόνες και καρκινογόνες ιδιότητες των φαρμάκων αυτών. Επιπλέον, θα πρέπει να σχεδιαστεί και να εφαρμοστεί **εκπαιδευτικό πρόγραμμα** το οποίο θα προετοιμάζει κάθε εργαζόμενο ώστε να ασκήσει τα καθήκοντά του με τρόπο ασφαλή για τον ασθενή, τον εαυτό του και το υπόλοιπο προσωπικό<sup>2</sup>.



Ø Η χορήγηση κυτταροστατικών φαρμάκων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με γραπτές και συστηματοποιημένες διαδικασίες (πρωτόκολλα), τα οποία θα υπαγορεύουν τις ενέργειες του προσωπικού και θα εξασφαλίζουν ενιαίο τρόπο εργασίας σε κάθε τμήμα ή μονάδα του Νοσοκομείου. *Με δεδομένο ότι οι νοσηλευτές συμμετέχουν στο χειρισμό κυτταροστατικών φαρμάκων, είναι αναγκαίο να συμμετέχουν και στη διαδικασία καθορισμού της ακολουθητέας πολιτικής του νοσοκομείου ως προς την εφαρμογή χημειοθεραπειών σε νοσηλευτικά τμήματα ή μονάδες του νοσοκομείου.* Η διαμόρφωση των πρωτοκόλλων θα πρέπει να στηρίζεται σε σύγχρονη και έγκυρη βιβλιογραφία από διεθνείς και ελληνικές πηγές.

Ø Η χορήγηση κυτταροστατικών φαρμάκων, δεν εγκυμονεί κινδύνους μόνο για το προσωπικό που τα χειρίζεται αλλά ενέχει και τον κίνδυνο πρόκλησης ανεπιθύμητων ενεργειών στους ασθενείς οι οποίοι υπόκεινται στη θεραπεία με αυτά. Για το λόγο αυτό, καθίσταται αναγκαίο τα φάρμακα αυτά να χορηγούνται σε χώρους όπου υπάρχει εξειδικευμένο προσωπικό και όπου είναι διαθέσιμα τα μέσα που εγγυώνται την ασφάλεια του ασθενούς και του προσωπικού, καθώς επίσης και την επιτυχή έκβαση της θεραπείας. Τα μέσα αυτά μπορούν να περιλαμβάνουν τεχνικό εξοπλισμό για την ανασύσταση των φαρμάκων, εξοπλισμό για παρακολούθηση του ασθενούς, υλικά και φάρμακα για την αντιμετώπιση επείγουσων καταστάσεων.

Ø Κάθε εργαζόμενος του οποίου η εργασία απαιτεί χειρισμό κυτταροστατικών φαρμάκων θα πρέπει να συμμετέχει σε πρόγραμμα ιατρικής παρακολούθησης και εξετάσεων κατά τακτά χρονικά διαστήματα.

**Όσο επωφελές και αν είναι ένα φάρμακο για τους ασθενείς, οι νοσηλευτές έχουν το δικαίωμα να προστατευτούν από ανεπιθύμητες επιδράσεις που μπορούν να εκδηλωθούν στον οργανισμό τους.**

## **4. Α΄Ερωτηματολόγιο**

### **1. Φύλο**

Ανδρας

Γυναίκα

### **2. Προϋπηρεσία**

Έτη

### **3. Σε ποιο τμήμα εργάζεσθε;**

Ογκολογικό τμήμα Ρίου

Ογκολογικό τμήμα Αγ. Ανδρέα

Ογκολογικό τμήμα Μεταξά

### **4. Επίπεδο εκπαίδευσης**

ΔΕ

ΤΕ

ΑΕΙ

**5. Έχετε παρακολουθήσει σεμινάριο για μέτρα προστασίας από τα ραδιενεργά υλικά, που υπάρχουν στον χώρο του νοσοκομείου;**

Ναι

Όχι

**6. Ποιο από τα παρακάτω ραδιενεργά υλικά χρησιμοποιείται περισσότερο στο τμήμα σας;**

Σίδηρος

Χρώμιο

Κοβάλτιο

Χρυσός

Φώσφορος

Βρώμιο

Υδράργυρος

Ιώδιο

**7. Τηρείται τις αρχές αποστάσεως και χρόνου από τα ραδιοϊσότοπα;**

Ναι

Όχι

**8. Φοράτε δοσίμετρο για τον υπολογισμό ραδιενέργειας που παίρνετε;**

Ναι

Όχι

**9. Κατά την φροντίδα ασθενών που έλαβαν ραδιοϊσότοπα φοράτε μπλούζα και γάντια;**

Και τα δύο

Μόνο μπλούζα

Μόνο γάντια

**10. Προστατεύεται το περιβάλλον που εργάζεσθε από τους κινδύνους μόλυνσεως κατά την αποβολή ραδιοϊσότοπων ή κυτταροστατικών φαρμάκων;**

Ναι

Όχι

και με ποιον τρόπο;

**11. Υπάρχει κάποιο σχέδιο επέμβασης όταν κάποιο άτομο του νοσηλευτικού προσωπικού εκτεθεί σε υπερβολική δόση ραδιοϊσότοπων ή κυτταροστατικών φαρμάκων;**

Ναι

Όχι

ΔΕΝ ΞΕΡΩ

**12. Γίνεται συχνός έλεγχος της λειτουργίας του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται π.χ. μηχανήματα;**

Ναι

Όχι

Δεν ξέρω

**13. Βελτιώνεται η ποιότητα του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται;**

Ναι

Όχι

Δεν ξέρω

**14. Υπάρχει θάλαμος απομόνωσης των ασθενών;**

Ναι

Όχι

**15. Υπάρχει ειδικός θάλαμος απομόνωσης των ραδιοϊσότοπων και των κυτταροστατικών φαρμάκων;**

Ναι

Όχι

**16. Υπάρχει ειδική θωράκιση στους χώρους εργασίας, προετοιμασίας των φαρμάκων και νοσηλείας των αρρώστων;**

Ναι

Όχι

Δεν ξέρω

#### **4. Β΄ Πίνακες & Συμπεράσματα**

1. Γραφική παράσταση απάντησης 1 και 3 στο σύνολο 50 ερωτηθέντων

ΤΜΗΜΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΓΥΝΑΙΚΕΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΡΙΟ	8	8	0,16%
ΑΓ. ΑΝΤΡΕΑΣ	7	7	0,14%
ΜΕΤΑΞΑ	35	35	0,7%
ΣΥΝΟΛΟ	50	50	100%

Συμπεραίνουμε ότι 8 γυναίκες νοσηλεύτριες απάντησαν από το ογκολογικό τμήμα του Ρίου, 7 από το ογκολογικό τμήμα του Αγ. Ανδρέα και 35 από το ογκολογικό τμήμα νοσοκομείου Μεταξά.

2. Γραφική παράσταση απάντησης 4 στο σύνολο 50 ερωτηθέντων

ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΚΠ/ΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΔΕ	20	0,4%
ΤΕ	25	0,5%
ΑΕΙ	25	0,1%

Συμπεραίνουμε ότι 20 γυναίκες νοσηλεύτριες έχουν εκπαίδευση ΔΕ, 25 νοσηλεύτριες έχουν εκπαίδευση ΤΕ και 5 από τις 50 έχουν εκπαίδευση ΑΕΙ.

3. Γραφική παράσταση απάντησης 5 στο σύνολο 50 ερωτηθέντων

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΝΑΙ	18	0,36%
ΟΧΙ	32	0,64%
ΣΥΝΟΛΟ	50	100%

Συμπεραίνουμε ότι μόνο 18 νοσηλεύτριες έχουν παρακολουθήσει σεμινάριο για μέτρα προστασίας από τα ραδιενεργά υλικά.

4. Γραφική παράσταση απάντησης 6

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΙΩΔΙΟ	30	0,6%
ΚΟΒΑΛΤΙΟ	25	0,5%
ΣΙΔΗΡΟΣ	15	6,3%
συνολο	70	100%

Συμπεραίνουμε ότι 30 άτομα απάντησαν ότι κατά τους χειρισμούς ραδιοϊσοτόπων χρησιμοποιούν ιώδιο, 25 άτομα χρησιμοποιούν και Κοβάλτιο, ενώ 15 χρησιμοποιούν Σίδηρο στα τμήματά τους.

5. Γραφική παράσταση απάντησης 7+8 στο σύνολο 50

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΝΑΙ	35	0,7%	ΝΑΙ	10	0,2%
ΟΧΙ	15	0,3%	ΟΧΙ	28	0,56%
ΣΥΝΟΛΟ	50	100%	ΣΠΑΝΙΑ	12	0,24%
			ΣΥΝΟΛΟ	50	100%

Συμπεραίνουμε σύμφωνα με την απάντηση 7 ότι 35 νοσηλεύτριες κρατούν τις αρχές αποστάσεων και χρόνου από τα φάρμακα, ενώ από την

απάντηση 8 ότι 10 φοράνε δοσίμετρο διάμετρο ενώ 28 από τις 50 δεν φοράνε.

6. Γραφική παράσταση απάντησης 9 στο σύνολο των 50 ερωτηθέντων

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΜΠΛΟΥΖΑ		
ΓΑΝΤΙΑ	12	0,24%
ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ	38	0,76%
ΣΥΝΟΛΟ	50	100%

Συμπεραίνουμε ότι 38 νοσηλεύτριες φορούν μόνο γάντια κατά την φροντίδα ασθενών ενώ 12 από τις 50 φορούν και γάντια και μπλούζα.

7. Γραφική παράσταση απάντησης 11 στο σύνολο 50 ερωτηθέντων

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΝΑΙ	8	0,16%
ΟΧΙ	10	0,2%
ΔΕΝ ΞΕΡΩ	32	0,64%
ΣΥΝΟΛΟ	50	100%

Συμπεραίνουμε ότι 8 νοσηλεύτριες απάντησαν ότι υπάρχει κάποιο σχέδιο επέμβασης όταν κάποιο άτομο εκτεθεί σε υπερβολική δόση φαρμάκων. Όμως 10 από τις 50 νοσηλεύτριες απάντησαν ότι δηλαδή δεν υπάρχει ενώ 32 δεν γνώριζαν.

8. Γραφική παράσταση απαντήσεων 12+13

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	50	—
ΠΟΙΟΤΗΤΑ	8	42



Συμπεραίνουμε ότι 50 νοσηλεύτριες απάντησαν ότι γίνεται έλεγχος εξοπλισμού ενώ για την βελτίωση της ποιότητας του εξοπλισμού, 8 νοσηλεύτριες στο σύνολο των 50 ερωτηθέντων απάντησαν ναι ενώ 42 όχι.

9. Γραφική παράσταση απάντησης 14,15,16 στο σύνολο των 50 ερωτηθέντων.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΔΕΝ ΞΕΡΩ
ΘΑΛΑΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ	48		2
ΘΑΛΑΜΟΣ ΑΠΟΜΟΝ. ΦΑΡΜΑΚΩΝ	47		3
ΘΩΡΑΚΙΣΗ	35		15

Συμπεραίνουμε ότι 48 νοσηλεύτριες στο σύνολο των 50 ερωτηθέντων απάντησαν ότι υπάρχει θάλαμος απομόνωσης ασθενών στα νοσοκομεία που εργάζονται ενώ 2 δεν γνώριζαν. Όσο για τον αν υπάρχει θάλαμος απομόνωσης φαρμάκων στα νοσοκομεία των 47 απάντησαν ΝΑΙ ενώ 3 δεν γνώριζαν. Ενώ για την θωράκιση 35 απάντησαν ΝΑΙ και 15 νοσηλευτές απάντησαν ΟΧΙ.

## **5. Νομικό καθεστώς**

Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας Τεύχος  
Δεύτερο Αρ. Φύλλου 216, 6 Μαρτίου 2001

(βλ. σελίδες πτυχιακής εργασίας : από 56-92)

## 6. Επίλογος

Θα ήθελα να αναφέρω ότι μέσω αυτού του μικρού αριθμού νοσηλευτών που διεκπεραιώσαμε την έρευνά μας καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι ο νοσηλευτής που εργάζεται στα τμήματα έρχεται σε επαφή με τεχνολογικά μέσα του η χρήση τους θεωρείται καταλυτική στη διάγνωση, υποστήριξη και θεραπεία των ασθενών.

Μέσα από αυτά τα ερωτηματολόγια καταλήγουμε ότι η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση του προσωπικού για τους κινδύνους από την ακτινοβολία που εκπέμπουν τα μέσα αυτά είναι ελλιπής έως μηδαμινή. Επικρατεί μια άγνοια και η χρήση των μέσων αυτών είναι εμπειρική. Αυτό είναι αποτέλεσμα της ανεπάρκειας εκπαίδευσης γνώσης και ενημέρωσης. Συν τοις άλλοις ένα κλίμα δυσπιστίας καχυποψίας και έλλειψης συνεργασίας δημιουργείται προς τα άτομα, που διεκπεραιώνουν την έρευνα, το οποίο κλίμα μπορεί να τα αποθαρρύνει από το έργο τους. Ίσως δεν γνωρίζουν ότι μέσω έρευνας μπορεί να προστατευτεί το άτομο από τους κινδύνους και να βελτιωθούν οι συνθήκες εργασίας τους αλλά και να προαχθεί η νοσηλευτική επιστήμη.

Πιστεύω ότι μέσω αυτής καταφέραμε να καταγράψουμε τους κινδύνους που εγκυμονεί η χημειοθεραπεία και ακτινοθεραπεία, τα μέτρα προστασίας τα οποία πρέπει να εφαρμόζει το προσωπικό για την προστασία του ατόμου του, βοηθώντας έτσι στην φροντίδα και προστασία των ασθενών αλλά και του περιβάλλοντος γενικότερα.

Τέλος είναι ανάγκη να πούμε ότι οι νοσηλευτές πρέπει να αναλαμβάνουν την ευθύνη για συνεχιζόμενη μάθηση με σκοπό την ανάπτυξη και τη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας του επιστήμονα νοσηλευτή στην πράξη. Θα πρέπει να έχουν επιστημονική κατάρτιση αλλά θα πρέπει να συμμετέχουν σε σεμινάρια των

οργανώνονται με σχετικό θέμα τα οποία πρέπει να παρακολουθούν για περαιτέρω μόρφωση και θα πρέπει να δέχονται κάθε νέα μέθοδο που εμφανίζεται ακολουθώντας την εξέλιξή της.

## 7. Βιβλιογραφία

### (Ελληνική)

1. Άννα Σαχίνη – Καρδάση: Παθολογική και χειρουργική νοσηλευτική, 1<sup>ος</sup> τόμος Εκδόσεις ΒΗΤΑ.
2. Αντωνοπούλου Γεωργία – Γκρινιάρη Βασιλική Η σχέση της νοσηλευτικής με την τεχνολογία Πτυχ. Εργασία ΣΕΥΠ Τμήμα νοσηλευτικής Πάτρα 2000.
3. Γαλανόπουλος Ν., Νηφόρος Ν. Στυρλιάρης Α.: Βασική ακτινολογία, Εκδόσεις «Γρηγόριος Παρισιανός», 2001
4. ΕΔΝΕ, Πανελλήνιο νοσηλευτικό συνέδριο προληπτική νοσηλευτική, πρακτικά Porto Karras Χαλκιδική 18-19-20 Μαΐου 1993.
5. ΕΣΔΝΕ Τομέας ΜΕΘ, Κλινικό φροντιστήριο κατευθυντήριες γραμμές στις νοσοκομειακές λοιμώξεις, Κέρκυρα 26-5-1999, «Πρόληψη από ενδοαγγειακές συσκευές».
6. Κανδαράκης Ι: Φυσικές και Τεχνολογικές Αρχές Πυρηνικής Ιατρικής, Εκδόσεις «ΕΛΛΗΝ», 1998.
7. Κουτρομπής Γεώργιος: Ακτινοπροστασία, Εκδόσεις ΛΥΧΝΟΣ
8. Κουτσογιάννης Κ. Μοντέλο συσχέτισης νευροανατομικού υποστρώματος και προκλητών δυναμικών, διδακτορική διατριβή Πάτρα 1994.
9. Κουτσογιάννης Κ., Τεχνολογία στις επιστήμες υγείας και πρόνοιας Εκδόσεις «ΕΛΛΗΝ», 2002.
10. Μαλγαρινού Μ – Κωνσταντινίδου Σ: Παθολογική – Χειρουργική Νοσηλευτική Τόμος Α.

11. Μαλγαρινού Μ – Κωνσταντινίδου Σ: Παθολογική - Χειρουργική Νοσηλευτική Τόμος Β.
12. Μέγκος Ν.: Απεικονιστική ακτινοτεχνολογία, Εκδόσεις «ΕΛΛΗΝ» 1996.
13. Παληκαράκης Ν. – Νικηφορίδης Γ. – Παναγιωτάκης Γ., Ιατρική Φυσική, Τόμος 3.
14. Πρακτικά 8<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Διπλωματούχων Νοσηλευτών Χειρουργείου (ΣΥ.Δ.ΝΟ.Χ.) 16-19 Οκτωβρίου 1997, Sun Beach Χαλκιδική
15. Πρώιμος Β. Ιατρικής Φυσική, Τόμος ΙΙΙ.
16. Σαββόπουλος Γ.: Ασκήσεις – Μαθήματα Ακτινοτεχνολογίας, Εκδόσεις «ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΣ» 2001.
17. Τεύχος δεύτερο αρ. φύλλου 216 6 Μαρτίου 2001 εφημερίς της κυβερνήσεως της ελληνικής δημοκρατίας.
18. Π.Δ 394/94 ΦΕΚ αρ. 221, αρ. τεύχ. α', 19/12/1994

### (Αγγλική)

1. Occupational Safety and Health Administration (1999) .OSHA Technical Manual: Controlling occupational exposure to hazardous drugs [on line]. US Department of Labor. Διαθέσιμο στο: <http://www.osha.gov> Ημερομηνία πρόσβασης 20/2/03.

2. American Society of Hospital Pharmacists. ASHP Technical Assistance Bulletin on Handling Cytotoxic and Hazardous Drugs. American Journal of Hospital Pharmacists 1990, 47:1033-49 (Reviewed 1996).
3. Royal College of Nursing. (RCN). The administration of cytotoxic chemotherapy- clinical practice guidelines. RCN. 1998.
4. Council Directive 92/85/EEC. Communication from the Commission on the guidelines for the assessment of the chemical, physical and biological hazards and industrial processes considered hazardous for the health of pregnant workers or workers who have recently given birth or are breastfeeding. Commission of the European Communities. 2000.
5. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Guidelines for protecting the safety and health of health care workers [on line]. 5.1.4 . Antineoplastic drugs. Διαθέσιμο στο: <http://www.cdc.gov/niosh/hcwold5a.html>. Ημερομηνία πρόσβασης 25/2/03.
6. Mallet J, Dougherty L. The Royal Marsden Manual of Clinical Nursing Procedures. 5<sup>th</sup> edition. Blackwell. 2000
7. Wortington K. (2002). Hazardous drugs. Handling medications can pose dangers to nurses [on line]. American Journal Of Nursing,

102(5). Διαθέσιμο στο: <http://www.ana.org/AJN/may2002/health.htm>.

Ημερομηνία πρόσβασης 25/2/03.

8. National Institutes of Health .(1998). Recommended actions for the safe handling of cytotoxic drugs [on line]. Διαθέσιμο στο:

<http://www.nih.gov/od/ors/ds/pubs/cyto/admin.htm> Ημερομηνία

πρόσβασης 20/2/03.

9. Sethi RK, Thonpson LL: The Electromyoyrarher's Handbook, ed 2. Boston, Little Broun & CO, 1989.