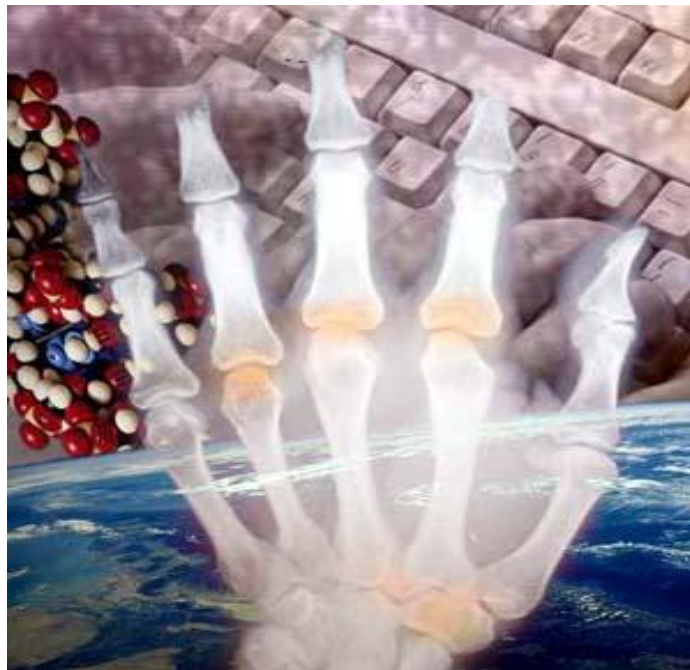


**Α.Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ Σ.Ε.Υ.Π.**  
**ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

## **ΜΕΤΡΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**



## **ΚΑΙ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ:**

ΜΑΥΡΟΕΙΔΗ ΜΑΡΙΑ

ΝΙΚΟΛΑΪΔΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:**

Δρ ΚΟΥΝΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

**ΠΑΤΡΑ 2004**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ :**

Ευχαριστούμε τον καθηγητή μας Δρ. Κούνη Νικόλαο για την συνεργασία και την πολύτιμη βοήθειά του, όπως και τις οικογένειές και τους φίλους μας για την υποστήριξή τους.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Α/Α	ΕΝΟΤΗΤΑ	ΣΕΛΙΔΑ
1	ΠΡΟΛΟΓΟΣ	4
2	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
3	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	7
4	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> ΝΟΜΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ	24
5	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	27
6	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> ΔΟΜΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΝΟΣΗΛΕΥΤΕΣ	32
7	ΣΥΖΗΤΗΣΗ	100
8	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	103
9	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	106
10	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι	108
11	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ	113

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τις τελευταίες δεκαετίες ο τομέας της υγείας έχει εκσυγχρονιστεί από την ανάπτυξη της πληροφορικής και της ψηφιακής τεχνολογίας με αποτέλεσμα τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των νοσηλευτών αλλά και των ασθενών αναφορικά με τη διάγνωση, την υποστήριξη αλλά και τη θεραπεία νοσημάτων. Επομένως καθίσταται αναγκαίο ο νοσηλευτής να γνωρίζει πώς να χρησιμοποιεί όλα αυτά τα τεχνολογικά μέσα που είναι απαραίτητα για την διεκπεραίωση της εργασίας του.

Επίσης, όσο σημαντική είναι η γνώση χρήσης των ιατρικών μηχανημάτων άλλο τόσο είναι και αυτή της προφύλαξης από τους κινδύνους που απορρέουν από την χρήση και την καθημερινή επαφή του νοσηλευτικού προσωπικού με τα μηχανήματα αυτά.

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η ενημέρωση του νοσηλευτικού προσωπικού για τα μέτρα ακτινοπροστασίας που πρέπει να λαμβάνονται στην καθημερινή χρήση των μηχανημάτων.

Στην παρούσα εργασία έγινε προσπάθεια οργάνωσης ενός πλήρους εκπαιδευτικού προγράμματος για το νοσηλευτικό προσωπικό σε θέματα Ακτινοπροστασίας.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Νοσηλευτική είναι επιστήμη και τέχνη, αποτελεί σύνθεση επιστημονικών γνώσεων, τεχνικών εφαρμογών και ανθρωπιστικής συμπεριφοράς. Η αναφορά σε θέματα υγείας επισύρει την αναφορά σε θέματα τεχνολογίας και τεχνολογικού εξοπλισμού καθώς και στις επιπτώσεις τους στα συστήματα υγείας. Η τεχνολογική πρόοδος είναι ένα ταχείας ανάπτυξης φαινόμενο του τελευταίου αιώνα και ο κλάδος της ιατρικής τεχνολογίας επεκτείνεται σήμερα σε φάρμακα, εξοπλισμούς, ιατρικές πράξεις, χειρουργικές πράξεις αλλά και στην συνολική οργάνωση για την υποστήριξη αυτών των δραστηριοτήτων.



Στην χώρα μας οι νοσηλευτές αντιμετωπίζουν πολλά προβλήματα με κυρίαρχο αυτό της ελλιπούς εκπαίδευσης σε εξειδικευμένους τομείς. Η έλλειψη εκπαίδευσης πολλές φορές μπορεί να αποβεί μοιραία τόσο για την υγεία του ασθενούς όσο και για την υγεία και ζωή του νοσηλευτή. Έτσι λοιπόν συμπεραίνουμε πόσο σημαντική είναι η εκπαίδευση του νοσηλευτικού προσωπικού σε εξειδικευμένους τομείς για να αποφεύγονται μοιραία λάθη.

Ο άνθρωπος προσπαθεί με πάθος να κατακτήσει κάθε μορφής ενέργεια αλλά ας μην ξεχνάμε ότι κάθε κατάκτηση εγκυμονεί κινδύνους και θρηνούμε θύματα. Η ακριβής γνώση αυτών των κινδύνων που αποκτήθηκε ύστερα από δύσκολα και επίπονα πειράματα, πολλές φορές θανατηφόρα, κατέληξε στο ευχάριστο αποτέλεσμα να χρησιμοποιούμε τις διάφορες

ενέργειες με πλήρη ασφάλεια, ασφάλεια που απορρέει από την κατάλληλη εκπαίδευση.

Ένας εξειδικευμένος τομέας στον οποίο παρατηρείται ελλιπής εκπαίδευση είναι ο τομέας της Ακτινοπροστασίας στον οποίο θα επικεντρωθεί το ενδιαφέρον της εργασίας μας.

Σήμερα το μάθημα της Ακτινοπροστασίας απευθύνεται κυρίως στους σπουδαστές του τμήματος Ραδιολογίας Ακτινολογίας. Εμείς μέσα από την εργασία μας επιδιώκουμε το μάθημα της Ακτινοπροστασίας να εισαχθεί στο πρόγραμμα μαθημάτων των Τ.Ε.Ι. Νοσηλευτικής, ώστε ο νοσηλευτής να μπορεί να προστατευτεί από την χρήση των ακτινοβολιών.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> :**

### **ΜΕΤΡΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

1. Μέτρα προστασίας Προσωπικού - Μέτρα προστασίας από την ακτινοβολία και την ραδιενέργεια .

Η ακτινοπροστασία έχει αναδειχθεί κατά τις τελευταίες δεκαετίες σε πρότυπο στον τομέα της διασφάλισης της υγείας του ανθρώπου από τις παρενέργειες της βιομηχανικής και της τεχνολογικής προόδου .

Οι κύριοι λόγοι που ώθησαν την ανάπτυξη της ακτινοπροστασίας εντοπίζονται στις ακόλουθες ιδιαιτερότητες των ιονιζουσών ακτινοβολιών :

-Στο γεγονός ότι ο άνθρωπος δεν διαθέτει αισθητήριο για τις ακτινοβολίες αυτές . Αυτό σημαίνει ότι οι πληροφορίες για την έντασή τους και για τις διακυμάνσεις τους στο φυσικό περιβάλλον δεν είχαν ζωτική σημασία στην πορεία εξέλιξης και επιβίωσης του είδους . Οι διακυμάνσεις της ετήσιας ατομικής δόσης είναι της τάξης των 1000μδν.

-Στην υπόθεση ότι δεν υπάρχει κατώτατο όριο για τις στοχαστικές ( πιθανολογικές ) συνέπειες των ιονιζουσών ακτινοβολιών . Η παραδοχή της ύπαρξης κάποιας πιθανότητας βλάβης στην υγεία , ακόμα και σε χαμηλότατα επίπεδα δόσεων , υποχρεώνει στη

χρήση πολύ ευαίσθητων πειραματικών μεθόδων και στην ανάπτυξη της φιλοσοφίας της αριστοποίησης των μέτρων .

Η συσσωρευμένη , για πάνω από 80 χρόνια ,εμπειρία στον τομέα της ακτινοπροστασίας εκφράζεται , πριν από όλα , μέσω ορισμένων βασικών αρχών . Οι αρχές αυτές είναι :

- α) Η αρχή της τεκμηρίωσης
- β) Η αρχή της αριστοποίησης και
- γ) Η αρχή του περιορισμού των δόσεων

Στην περίπτωση των ατόμων επαγγελματικά εκτεθειμένων σε ιονίζουσες ακτινοβολίες το ενεργό ισοδύναμης δόσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 50m δν ( 50000μδν ) το χρόνο . Όσον αφορά τους μη επαγγελματικά εκτεθειμένους ,γίνεται διαχωρισμός μεταξύ μεμονωμένων ατόμων ή ομάδων ( τα λεγόμενα «μέλη του πληθυσμού» ) και του πληθυσμού ως συνόλου . Τα όρια ετήσιων δόσεων για τα μέλη του πληθυσμού είναι 10 φορές χαμηλότερα , από αυτά για τους επαγγελματικά εκτεθειμένους .

Οι χώροι εργασίας όπου υπάρχουν πηγές ιονίζουσών ακτινοβολιών , με δυνατότητα υπέρβασης του 1/10 των ορίων δόσης , χαρακτηρίζονται ως «επιβλεπόμενες περιοχές» . Εάν είναι δυνατή η υπέρβαση των 3/10 των ορίων , οι περιοχές χαρακτηρίζονται ως «ελεγχόμενες» . Παραδείγματα δραστηριοτήτων και εγκαταστάσεων με ελεγχόμενες και επιβλεπόμενες περιοχές είναι οι πυρηνικοί αντιδραστήρες , οι επιταχυντές , οι μονάδες ακτινοθεραπείας , οι εγκαταστάσεις εμπλουτισμού πυρηνικών καυσίμων, οι ραδιοχημικές παραγωγικές μονάδες , τα μεταλλεία Ουρανίου και Θορίου .



Στις ελεγχόμενες και επιβλεπόμενες περιοχές επιβάλλεται , με ειδικούς κανονισμούς , μια σειρά μέτρων ραδιολογικής προστασίας , τα οποία διαφέρουν ανάλογα με το είδος και το μέγεθος των πιθανών κινδύνων .

Παραδείγματα τέτοιων μέτρων είναι :

-Η σήμανση των πηγών ιονιζουσών ακτινοβολιών και των κινδύνων που συνεπάγεται η παρουσία ή ο χειρισμός τους . Ανάλογα με την ένταση της πηγής , η σήμανση μπορεί να αποτελείται από ένα απλό σήμα ραδιενέργειας , ως και σύνθετα οπτικοακουστικά συστήματα προειδοποίησης .

-Ο έλεγχος της διακίνησης των ραδιενεργών πηγών . Οι πηγές αυτές παρακολουθούνται από τη στιγμή της παραγωγής τους ως τον αποχαρακτηρισμό τους ως ραδιενεργών ή της παράδοσής τους για φύλαξη ως ραδιενεργών καταλοίπων .

-Συνεχής ή τακτική παρακολούθηση της έντασης των ιονιζουσών ακτινοβολιών και των συγκεντρώσεων ραδιενέργειας στους χώρους εργασίας . Στους ελεγχόμενους χώρους χρησιμοποιούνται αυτόματα συστήματα ελέγχου ενός ή περισσότερων μεγεθών . Σε περίπτωση υπέρβασης των σχετικών ορίων , τα συστήματα αυτά εκπέμπουν οπτικά και ηχητικά σήματα συναγερμού .

-Η τήρηση ενός λεπτομερούς κανονισμού ασφάλειας . Κάθε εργαζόμενος πρέπει να γνωρίζει ( και σε ορισμένες περιπτώσεις να έχει εκπαιδευτεί σε ειδικά σεμινάρια ) τις λεπτομέρειες του κανονισμού αυτού .

Βασικά μέτρα για τον περιορισμό των εκθέσεων στους χώρους εργασίας είναι :

-Η θωράκιση των πηγών ιονιζουσών ακτινοβολιών . Ανάλογα με το είδος και την ένταση των εκπεμπόμενων ακτινοβολιών , η θωράκιση μπορεί να αποτελείται από υλικά πάχους 1 mm έως

αρκετών μέτρων . Ιδιαίτερα ογκώδη και πολύπλοκα είναι τα συστήματα θωράκισης των πυρηνικών αντιδραστήρων ισχύος .

-Η στεγανοποίηση των ραδιενεργών υλικών για την αποφυγή διαρροής τους στους χώρους εργασίας και στο περιβάλλον .

Στις περιπτώσεις που επιβάλλεται εργασία με ανοιχτές ( μη στεγανές ) πηγές και ανάλογα με την ραδιοτοξικότητα και την ενεργότητά τους , λαμβάνονται ειδικά μέτρα , όπως η χρήση προστατευτικού ρουχισμού , απαγωγή του αέρα , στεγανός θάλαμος με συστήματα τηλεχειρισμού κ.α.

Εκτός από τη γνώση του κανονισμού . οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι ενήμεροι για τους ειδικούς κινδύνους που συνεπάγεται η εργασία σε συνθήκες ιονιζουσών ακτινοβολιών . Αυτό απαιτεί μια βασική και κατανοητή εκπαίδευση σε στοιχειώδη θέματα της ραδιοβιολογίας και ακτινοπροστασίας .

Οι δόσεις των εργαζομένων εκτιμούνται συλλογικά και ατομικά . Στην πρώτη περίπτωση η εκτίμηση βασίζεται στα στοιχεία του ελέγχου των χώρων εργασίας . Στην δεύτερη περίπτωση χρησιμοποιούνται κατάλληλα ατομικά δοσίμετρα , τα οποία οι εργαζόμενοι φέρουν συνεχώς κατά τη διάρκεια της παραμονής τους στους επιβλεπόμενους-ελεγχόμενους χώρους . Τα δοσίμετρα ελέγχονται τακτικά ( συνήθως κάθε μήνα ) από ειδική υπηρεσία , η οποία διατηρεί σχετικά ατομικά αρχεία . Τα αποτελέσματα της ατομικής δοσομέτρησης αξιολογούνται από εξειδικευμένο ιατρικό προσωπικό . Ανεξάρτητα από τα αποτελέσματα του ελέγχου , οι εργαζόμενοι υπόκεινται σε περιοδικές ιατρικές εξετάσεις .

File Edit View Favorites Tools Help

Back Links English to Portuguese SnagIt

Address http://www.iaso.gr/iaso/iatfysiki.html

**Κλινική ΙΑΣΩ : Ειδικές Μονάδες & Τμήματα : Τμήμα Ιατρικής Φυσικής**

Σκοπός του Τμήματος Ιατρικής Φυσικής είναι να εξασφαλίσει τη βελτιστοποίηση της ποιοτικής απόδοσης, την ακριβή δοσιμετρία ακτινοβολιών και την ακτινοπροστασία κατά τη λειτουργία των διάφορων μηχανημάτων και συσκευών παραγωγής και μέτρησης ιονίζουσών ακτινοβολιών, που χρησιμοποιούνται στα διάφορα τμήματα του Νοσοκομείου μας για Διαγνωστικούς και Θεραπευτικούς σκοπούς.

Στον Τομέα των Διαγνωστικών εφαρμογών (Ακτινολογικές εξετάσεις, Μαστογραφία, Αξονική Τομογραφία, Οστεοπυκνομετρία, Ραδιοϊσοτοπικές εξετάσεις) κύριος στόχος είναι η λήψη διαγνωστικών πληροφοριών και εικόνων υψηλής ποιότητας με μικρή δόση ακτινοβολίας στους εξεταζόμενους και το προσωπικό. Στον Τομέα των Θεραπευτικών εφαρμογών (Εξωτερική Ακτινοθεραπεία και Βραχυθεραπεία) κύριος στόχος είναι η σχεδίαση της βέλτιστης τεχνικής ακτινοβολήσης, με την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και η εφαρμογή και εκτέλεση της θεραπείας με πιστότητα και ασφάλεια.

Το Τμήμα είναι στελεχωμένο με 4 Φυσικούς ειδικά εκπαιδευμένους στον τομέα εφαρμογών των ιονίζουσών ακτινοβολιών στην Ιατρική με άδεια ασκήσεως επαγγέλματος Ακτινοφυσικού και μεταπτυχιακούς τίτλους σπουδών από το εξωτερικό.

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ**

1. Γίνεται υπολογισμός των απαιτούμενων θωρακίσεων των χώρων εγκατάστασης κάθε μηχανήματος ιονίζουσών ακτινοβολιών (Μελέτη Ακτινοπροστασίας) και μετά την εγκατάσταση του μηχανήματος ο απαιτούμενος Έλεγχος Ακτινοπροστασίας και Ασφαλούς Λειτουργίας με την οποία αξιολογούνται τα παθητικά και ενεργητικά μέτρα ακτινοπροστασίας του

Το Κράτος είναι υποχρεωμένο να παίρνει μέτρα για την προστασία του πληθυσμού από τις συνέπειες κάθε είδους πυρηνικών δραστηριοτήτων και εφαρμογών . Αυτό πραγματοποιείται :

-Με την ύπαρξη μηχανισμού και υποδομής για τη διαπίστωση και εξάλειψη κάθε αιτίας αδικαιολόγητης πρόσθετης έκθεσης του πληθυσμού σε ιονίζουσες ακτινοβολίες . Στις περισσότερες περιπτώσεις , αντικείμενο της προσοχής είναι οι πυρηνικές δραστηριότητες και οι κάθε είδους εφαρμογές ραδιενεργών ισοτόπων ή ακτινοβολιών . Κατά τα τελευταία χρόνια , όμως , όλο και μεγαλύτερη προσοχή δίνεται και στις περιπτώσεις αυξημένης φυσικής ραδιενέργειας ( οικοδομικά υλικά , Ραδόνιο στον αέρα κλειστών χώρων , φυσική ραδιενέργεια υδάτων ) . Και αυτό , γιατί διαπιστώνεται , ότι οι δόσεις από παρόμοιες πηγές έκθεσης μπορούν να υπερβαίνουν σημαντικά αυτές που οφείλονται σε ραδιενεργά ισότοπα .

-Με την , όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστη , εκτίμηση των δόσεων που συνεπάγονται οι πυρηνικές και άλλες δραστηριότητες για τον πληθυσμό .

Όσον αφορά τις πυρηνικές εγκαταστάσεις , τα σχέδια και η προτεινόμενη τοποθεσία τους εγκρίνονται μετά από έλεγχο και από την σκοπιά της ραδιολογικής προστασίας . Ελέγχεται η επάρκεια του ραδιομετρικού και δοσιμετρικού εξοπλισμού και η δυνατότητα σωστής του χρήσης από το προσωπικό . Όπου είναι απαραίτητο , ζητούνται και εγκρίνονται σχέδια έκτακτης ανάγκης . Ελέγχονται οι εγκαταστάσεις μεταφοράς και φύλαξης των ραδιενεργών καταλοίπων .

Οι δόσεις από εσωτερική ακτινοβολήση εκτιμούνται βάσει των υπάρχοντων στοιχείων για τη ραδιενέργεια του αέρα , των τροφίμων και του πόσιμου νερού .

Η ραδιενέργεια του αέρα ελέγχεται , κατά κανόνα , σε μόνιμη βάση και σε κατάλληλα επιλεγμένα σημεία της κάθε χώρας . Η δειγματοληψία γίνεται με ειδικά φίλτρα αέρα , τα οποία ποικίλλουν ανάλογα με τη μορφή του υλικού που συλλέγεται ( κονιορτός , αέριο ) και με το είδος της ακτινοβολίας που εκπέμπει .

Σε μόνιμη , επίσης , βάση ελέγχεται η ραδιενεργός εναπόθεση . Η δειγματοληψία γίνεται με δοχεία γνωστού εμβαδού , τα οποία είναι εκτεθειμένα στην ύπαιθρο , για δεδομένο χρονικό διάστημα ( συνήθως 1 μήνα ) . Το εναποτιθέμενο υλικό εγκλωβίζεται σε στρώμα αποσταγμένου νερού , από όπου μετά από εξάτμιση ή κάποια χημική επεξεργασία , καταλήγει στη μετρητική διάταξη .

Τακτικά , ελέγχεται η ραδιενέργεια του επιφανειακού και του πόσιμου νερού . Τα υπόγεια νερά είναι , κατά κανόνα , καλά προστατευμένα από την ατμοσφαιρική ρύπανση , αλλά ελέγχονται για αυξημένες συγκεντρώσεις φυσικών ραδιενεργών ισοτόπων , κυρίως Ραδίου-226 και Ραδονίου-222 .

Κάτω από ορισμένες συνθήκες , ελέγχονται μόνο ορισμένα τρόφιμα , τα οποία έχουν καθιερωθεί ως καλοί δείκτες της ραδιενεργού ρύπανσης της τροφικής αλυσίδας : γάλα , χόρτα , ψάρια . Στις περιπτώσεις όμως πυρηνικών ατυχημάτων ο έλεγχος επεκτείνεται σε μια ευρύτατη ποικιλία προϊόντων <sup>(1)</sup> .

## 2. Προφυλάξεις κατά την εργασία διάγνωσης με Ro<sup>γ</sup>

### α) Μέτρα αναφερόμενα στην κατασκευή των μηχανημάτων

- προστατευτικό μολύβδινο δερμάτινο σκέπασμα
- σταθερά και εύστοχα τοποθετημένο παραθυράκι
- διάφορα είδη διαφράγματος
- περιοριστικοί σωλήνες
- προστατευτικό μολύβδινο γυαλί εκράνης

Πρέπει να έχουν τουλάχιστον 0,4mm μολυβδικό ισοδύναμο

### β) Μέτρα αναφερόμενα στο μέρος που είναι τα μηχανήματα παραγωγής ακτινοβολίας

- τοίχοι : σοβατισμένοι με βάριο , μεγάλο πάχος ( περίπου 40-50cm )
- πάτωμα : καλυμμένο με λινόλαιο

- πόρτες : καλυμμένες με μόλυβδο
- κλειδαριές που μπλοκάρουν
- συναγερμός
- προστατευτική καρέκλα και παραβάν

γ) Μέτρα αναφερόμενα στο προσωπικό

- ποδιές με μόλυβδο
- γάντια
- γυαλιά

*# Δουλειά με β' και γ' ακτινοβολία ( συνήθης θεραπεία για καρκίνο)*

Οι ραδιενεργές πηγές είναι με φόρμα : βελόνας , σωμάτων , πέρλες και μεταφέρονται με μολύβδινα κοντέινερ .

Χρησιμοποιούνται μολύβδινα παραβάν κατά την χρήση και δίπλα στο κρεβάτια των ακτινοβολούντων ασθενών . Σημαντικό κατά τη χρήση είναι η ταχύτητα και η απόσταση από τον ασθενή . Οι ακτινοβολούμενοι μένουν σε ειδικά διαμορφωμένα δωμάτια . Ανάμεσα στα κρεβάτια υπάρχει παραβάν από μόλυβδο . Στην πόρτα υπάρχει σήμα που προειδοποιεί ότι η περιοχή ακτινοβολείται από ραδιενέργεια .

Το προσωπικό φέρει πάνω του ( συνήθως καρφίτσωμένο στην άνω τσέπη της ποδιάς ) ειδικό μετρητή ακτινοβολίας .

Εγκυμονούσες γυναίκες δεν ακτινοβολούνται . Αν ανήκουν στο προσωπικό απομακρύνονται .

Οι δείκτες είναι διαφορετικοί για κάθε χώρα . Σύμφωνα με αυτούς υπάρχουν επιτρεπόμενες δόσεις ακτινοβολίας , απομάκρυνση από τον συγκεκριμένο χώρο εργασίας . Όσοι ασχολούνται ή εργάζονται σε ακτινολογικά τμήματα , πρέπει να κάνουν καλή διατροφή και ως επί το πλείστον , να δέχεται ο οργανισμός τους μεγάλες ποσότητες γαλακτοκομικών . Όσοι εργάζονται χρόνια στα ακτινολογικά τμήματα π.χ. ακτινολόγοι , ένα μέρος της ακτινοβολίας ( ποσοστό ) περνάει στον οργανισμό και αυτό έχει ως συνέπεια την εμφάνιση διάφορων ασθενειών , όπως λευχαιμία και καρκίνο του δέρματος .

### 3 . Μηχανήματα για την ανίχνευση της ακτινοβολίας

Υπάρχουν πολλά μηχανήματα , οι κυριότεροι τύποι αυτών είναι<sup>(4)</sup>:

α) Εκείνα που βασίζονται σε παλμογράφους . Βασικά αποτελούνται από ένα κρύσταλλο , ο οποίος παράγει φως , όταν πέσουν σε αυτόν ιονίζουσες ακτινοβολίες . Το φως προσκρούει σε μια φωτοκάθοδο η οποία παράγει ηλεκτρόνια . Τα ηλεκτρόνια πολλαπλασιάζονται και επιταχύνονται σε ένα ηλεκτρικό πεδίο και τελικά ένας παλμογράφος τα καταμετράει . Το αποτέλεσμα της μέτρησης αυτής το βλέπουμε σε έναν πίνακα με ένα δείκτη από όπου μπορούμε να διαβάσουμε το μέγεθος της δόσης που έπεσε πάνω στο κρύσταλλο .

β) Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν όργανα που εργάζονται με θαλάμους ιοντισμού του τύπου Geiger - Mueller . Τα μηχανήματα αυτά μετρούν τον ιοντισμό . Και οι δύο κατηγορίες των οργάνων αυτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την καταμέτρηση της δόσης , η οποία εκπέμπεται από ένα ακτινολογικό μηχάνημα ή και της δόσης η οποία υπάρχει σε έναν ορισμένο τόπο . Τα όργανα αυτά μπορούν να ρυθμιστούν έτσι , ώστε όταν η δόση υπερβεί ένα ορισμένο μέγεθος να γίνουν οπτικά και ακουστικά σήματα . Τα μηχανήματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αντιδραστήρες ή σε πυρηνικά εργαστήρια , αφού τα άτομα τα οποία εργάζονται εκεί μπορούν και είναι υποχρεωμένα να ελέγχουν αν στο σώμα τους υπάρχουν ραδιενεργές ουσίες . Επειδή τα όργανα αυτά έχουν ένα ορισμένο μέγεθος , για τη μέτρηση της δόσης των ατόμων που ασχολούνται με τις ιονίζουσες ακτινοβολίες , υπάρχουν κυρίως τρία είδη μετρητών :

**η** οι φορητές πλακέτες , οι οποίες περιέχουν φιλμ . Εμπρός από το φιλμ βρίσκονται διάφορα φίλτρα ( 3 από χαλκό , πάχους 0,05χιλ , 0,5χιλ και 1,2χιλ και το τέταρτο από μόλυβδο πάχους 0,5χιλ ) τα φίλτρα αυτά έχουν σκοπό να απορροφούν τις μαλακές ακτινοβολίες και να καθιστούν το φιλμ ευαίσθητο σε μεγαλύτερα φάσματα ακτινοβολιών . Μια φορά το μήνα τα φιλμ αυτά εμφανίζονται και ανάλογα με την αμαύρωση την οποίαν έχουν , υπολογίζεται η δόση την οποία πήρε το άτομο το οποίο φορούσε την πλακέτα .

**η** στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν τα δοσίμετρα , που μοιάζουν με κονδυλοφόρο και τα οποία λειτουργούν με βάση την αρχή θαλάμων συμπίκνωσης . Τα δοσίμετρα



αυτά δείχνουν τη δόση που πήρε το άτομο . Η ακρίβειά τους είναι όμως αμφισβητούμενη .  
**n** δοσίμετρα TLD θερμοφωταύγειας

#### 4.Ορισμένες ακτινοβιολογικές προϋποθέσεις

Ως γνωστό , η πρωτογενής δράση των ιονιζουσών ακτινοβολιών είναι ένα φυσικό μέγεθος , ενώ η ακτινοβιολογική τους δράση είναι ένα χημικό γεγονός . Η μεγάλη δραστηριότητα των ιονιζουσών ακτινοβολιών οφείλεται στο ότι σχετικά μικρές ενέργειες ελευθερώνονται σε πολύ μικρό μέρος , δηλαδή ακόμα και μόνο πάνω σε ένα άτομο και με τον τρόπο αυτό παρουσιάζονται τα βιολογικά φαινόμενα που περιγράψαμε .

Ιδιαίτερη σημασία στην ακτινοπροστασία έχουν οι επιδράσεις στα έμβρυα και στα νεογνά . Θα πρέπει να τονιστεί ότι παραμορφώσεις και τερατογενέσεις νεογνών , οι οποίες προήλθαν από ιονίζουσες ακτινοβολίες , δεν διαφέρουν από εκείνες οι οποίες προήλθαν από άλλες ουσίες π.χ. κυτταροστατικά φάρμακα , ιώσεις κ.α. Υπολογίζεται ότι 3 rad στο γονιμοποιημένο ωάριο είναι ικανά να προκαλέσουν τερατογένεση . Αυτό , όμως , δεν έχει ακόμα αποδειχθεί . Το σίγουρο είναι πάντως ότι κατόπιν μεγάλων δόσεων στο έμβρυο κατά τη διάρκεια της κύησης , η συχνότητα της μικροκεφαλίας και βλαβών του κεντρικού νευρικού συστήματος , είναι κατά πολύ μεγαλύτερη<sup>(6)</sup> .

Πρέπει να τονιστεί ότι ιδιαίτερη σημασία δεν έχει η βλάβη των γονάδων για το άτομο το οποίο ακτινοβολήθηκε , αλλά η βλάβη που ίσως πάθουν οι γονάδες και η οποία θα έχει επιδράσεις στα χρωμοσώματα , δηλ. στα άτομα τα οποία θα γεννηθούν αργότερα . Δεν πρέπει επίσης να ξεχνάμε

ότι η σωματική βλάβη των γονάδων είναι ένα ατομικό πρόβλημα , ενώ η γεννητική βλάβη είναι ένα πρόβλημα του πληθυσμού .

Εκτός όμως από τις βλάβες στις γονάδες , δεν πρέπει επίσης να ξεχνάμε την καρκινογένεση , την λευχαιμία καθώς επίσης και τους διάφορους κακοήθεις όγκους των οστών , του θυρεοειδούς και άλλων οργάνων του σώματος . Μια ακριβέστερη διερεύνηση των ακτινοβιολογικών αποτελεσμάτων δεν είναι φυσικά δυνατή διότι δεν είναι βέβαια δυνατόν να γίνουν πειράματα στον άνθρωπο . Πάντως βέβαιο είναι ότι οι ιονίζουσες ακτινοβολίες προκαλούν σε όλους τους ζώντες οργανισμούς , ακόμα και στα φυτά , μεταλλάξεις .

Μεταλλάξεις που προκλήθηκαν από ιονίζουσες ακτινοβολίες δεν διαφέρουν από μεταλλάξεις που γίνονται κατά φυσικό τρόπο .

Μεταλλάξεις που προήλθαν από ιονίζουσες ακτινοβολίες είναι μόνιμες παρά ότι είναι γνωστό ότι επιδιορθωτικοί μηχανισμοί λαμβάνουν χώρα .

Ο αριθμός των μεταλλαγών αυξάνεται με τη δόση , ακόμα και ελάχιστες δόσεις είναι ικανές να προκαλέσουν μεταλλάξεις . Ένα κατώτατο όριο δόσης , κάτω από το οποίο δεν συμβαίνουν μεταλλάξεις δεν είναι γνωστό.

Για να συμβούν μεταλλάξεις πρέπει η ιοντίζουσα ακτινοβολία να επιδράσει απευθείας στο κύτταρο . Υπολογίζεται ότι σήμερα η επίδραση των ιονιζουσών ακτινοβολιών που προέρχονται από τεχνητές πηγές ( ιατρογενείς ατομικές βόμβες κ.α. ) είναι ήδη μεγαλύτερη από την επίδραση από φυσικές πηγές ( κοσμική , γήινη και ενδογενής ακτινοβολία ).

Έτσι , ενώ η φυσική ακτινοβολία που επιδρά στον άνθρωπο υπολογίζεται σε 125millirem περίπου τον χρόνο , η τεχνητή υπολογίζεται ήδη σε 200 millirem περίπου . Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι ο αριθμός αυτός , ο οποίος δηλώνει τη δόση κατά μέσο όρο σε όλο τον πληθυσμό της περιοχής , είναι η δόση η οποία χορηγείται κατά τη διάρκεια ιατρικών πράξεων . Η δόση αυτή είναι τόσο μεγαλύτερη , όσο πιο ανεπτυγμένο είναι το κράτος . Πάντως , δεν είναι γνωστό κατά πόσο οι ιονίζουσες ακτινοβολίες είναι υπεύθυνες για την τερατογένεση , την πρόκληση κακοηθών ασθενειών και για την πρόκληση του γήρατος . Άτομα ηλικίας μικρότερης των 18 ετών δεν επιτρέπεται να εργάζονται σε χώρους όπου παράγονται ιονίζουσες ακτινοβολίες . Εκτός αυτού η διάταξη αυτή έχει και εξαιρέσεις . Έτσι δεν επιτρέπεται να πάρει κάποιος σε ένα χρόνο περισσότερο από 20 mSv ( ενεργός δόση ) σε όλο το σώμα .

Στα χέρια , πόδια και γενικά στο δέρμα , επιτρέπεται να ληφθούν ετησίως μέχρι 500 mSv αν η δόση σε όλο το σώμα ή στα κρίσιμα όργανα ( γονάδες ) δεν υπερβαίνει το ανώτατο αναφερθέν όριο . Τα όρια αυτά ισχύουν για πρόσωπα τα οποία ασχολούνται επαγγελματικά με ιονίζουσες ακτινοβολίες , για τον υπόλοιπο πληθυσμό ισχύει ότι δεν επιτρέπεται να ακτινοβοληθούν με δόσεις περισσότερες από 1mSv το χρόνο .

Άτομα ηλικίας μεταξύ 16-18 ετών , τα οποία για εκπαιδευτικούς λόγους υποχρεούνται να παραμείνουν στην περιοχή ακτινοβολίας , επιτρέπεται να λάβουν δόση μέχρι 6 mSv το χρόνο<sup>(5)</sup> .

## 5. Μείωση και έλεγχος της δόσης

### Τοπική δόση

Με τον όρο τοπική δόση εννοούμε τη δόση την οποία μπορεί να πάρει κάποιος σε οποιοδήποτε σημείο ενός ορισμένου χώρου . Για να γίνουν αυτά καταληπτά χρειάζονται τρεις ορισμοί :

**n** Ελεγχόμενη περιοχή

**n** Επιβλεπόμενη περιοχή

**n** Περιοχή κοινού

*Ελεγχόμενη περιοχή* , είναι ο χώρος εκείνος στον οποίο ένα άτομο παραμένοντας 40 ώρες την εβδομάδα μπορεί να πάρει από εξωτερική ακτινοβολία ή από εισπνοή του αέρα , ενεργό δόση μεγαλύτερη από 6 mSv το χρόνο . Ο χώρος αυτός εξ ορισμού , δεν είναι υποχρεωτικό να είναι ο χώρος όπου ευρίσκεται το ακτινολογικό μηχάνημα , αλλά είναι δυνατόν να επεκτείνεται και στους παρακείμενους χώρους . Εάν το μέσο που παράγει την ακτινοβολία , είναι μια ραδιενεργός ουσία , τότε στο χώρο αυτό πρέπει υποχρεωτικά να αναγράφει «ΠΡΟΣΟΧΗ-ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ» . Εάν η παραγωγή των ιονίζουσων ακτινοβολιών προέρχεται από ακτινολογικά μηχανήματα πρέπει να αναγράφεται «ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΕΙΣΟΔΟΣ» .

*Επιβλεπόμενη περιοχή* , είναι ο χώρος ο οποίος συνορεύει στο χώρο ακτινοβολίας και όπου ένα άτομο το οποίο παραμένει εκεί συνεχώς , είναι δυνατόν να πάρει δόσεις μεγαλύτερες από 1mSv αλλά μικρότερες από 6 mSv .

Για να περιοριστεί ο χώρος ακτινοβολίας , λαμβάνονται ειδικά μέτρα προστασίας , δηλαδή οι τοίχοι του χώρου αυτού κατασκευάζονται από ειδικό μπετόν από βαρίτη , το οποίο απορροφά πολλές ιονίζουσες ακτινοβολίες και είναι δυνατό σε ορισμένα σημεία του χώρου , ιδιαίτερα εκεί όπου προσκρούει η πρωτογενής ακτινοβολία , να ενισχυθούν τα τοιχώματα με φύλλα μολύβδου . Επίσης οι πόρτες και τα παράθυρα του χώρου αυτού πρέπει να είναι ειδικής κατασκευής , ούτως ώστε να αποφεύγεται η ακτινοβολία ανθρώπων οι οποίοι βρίσκονται έξω από το χώρο αυτό .

*Περιοχή γενικού κοινού , χώροι όπου η έκθεση λόγω πηγών ακτινοβολίας είναι μικρότερη από 1mSv το έτος .*

Σε περίπτωση ακτινοδιαγνωστικών μηχανημάτων πρέπει στην πόρτα να βρίσκεται ένας διακόπτης , ο οποίος να διακόπτει την παροχή ρεύματος στο μηχάνημα , όταν η πόρτα είναι ανοιχτή , έτσι ώστε το μηχάνημα να μη μπορεί να λειτουργήσει .

Χειριστήρια , καμπίνες ασθενών και διάδρομοι δεν επιτρέπεται να βρίσκονται στο χώρο ακτινοβολίας . Ο χώρος ακτινοβολίας περιλαμβάνει το χώρο αποθήκευσης και χρήσης των φαρμάκων , το χώρο αποθήκευσης των ραδιενεργών απορριμμάτων , καθώς επίσης τα δωμάτια των ασθενών , οι οποίοι υπέστησαν θεραπεία με ραδιενεργά ισότοπα .

## 6. Δόση ατόμων

Η δόση την οποία λαμβάνει ένα άτομο το οποίο δεν ακτινοβολείται απευθείας, ισούται με τη δόση του χώρου στον οποίο βρίσκεται επί τον χρόνο στον οποίο παραμένει εκεί. Για να μειωθεί η δόση αυτή, επιβάλλεται να κρατείται η μεγαλύτερη απόσταση από τη πηγή ακτινοβολίας. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, πρέπει να παρεμβάλλεται μεταξύ πηγής ακτινοβολίας και ατόμου προστατευτικό μέσο, όπως π.χ. παραπετάσματα, ποδιές, γάντια τα οποία όμως πρέπει πάντα να είναι κατάλληλα για την ακτινοβολία που εκπέμπεται. Πρέπει να γνωρίζουμε ότι προστατευτικές ποδιές και γάντια, δεν προστατεύουν καθόλου σε σκληρές ακτινοβολίες (πάνω από 1MeV) και ότι μια ακατάλληλη προστασία είναι δυνατόν, αντί να μειώσει, να αυξήσει τη δόση, όπως σε περίπτωση ταχέων ηλεκτρονίων, τα οποία προσκρούοντας στο παραπέτασμα, ελευθερώνουν υπέρσκληρες ακτίνες X, οι οποίες βέβαια λόγω της μεγάλης τους διεισδυτικότητας, είναι πιο βλαβερές από τις ακτίνες ηλεκτρονίων.

Η κατασκευή των χώρων πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αποφεύγεται η επίδραση της δευτερεύουσας ή και της τριτεύουσας ακτινοβολίας.

Γενικά ισχύει ο κανόνας: ένα γραμμάριο μολύβδο είναι καλύτερο από ένα τόνο μολύβδο. Και γενικά πρέπει να υπάρχει μέριμνα ώστε να αποφεύγεται μεγάλη φοβία η οποία οδηγεί σε εσφαλμένες ενέργειες, οι οποίες αυξάνουν τη δόση εφόσον επαναλαμβάνονται ακτινολογικές πράξεις.

Αλλά επίσης να αποφεύγεται και η αδιαφορία η οποία μπορεί να αποβεί ολέθρια και για τον εαυτό μας .

Αυτά που αναφέραμε προηγουμένως , ισχύουν και για τα άτομα τα οποία ασχολούνται επαγγελματικά με ιονίζουσες ακτινοβολίες και τα οποία υπόκεινται στον έλεγχο του ειδικού και κατάλληλα εκπαιδευμένου στον τομέα της ακτινοπροστασίας<sup>(7)</sup> .

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> :****ΝΟΜΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ**

ΟΔΗΓΙΑ 97/43/ EURATOM ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ ΤΗΣ 30<sup>ης</sup> ΙΟΥΝΙΟΥ 1997.

περί της προστασίας της υγείας από τους κινδύνους κατά την έκθεση στην ιοντίζουσα ακτινοβολία για ιατρικούς λόγους και καταργήσεως της οδηγίας 84/466/ EURATOM.

ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ

Αριθ. L 180/22-27 9.7.97

Σύμφωνα με την οδηγία 97/43/ EURATOM ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ ΤΗΣ 30<sup>ης</sup> ΙΟΥΝΙΟΥ 1997 στο άρθρο 7 αναφέρεται περί της κατάρτισης.

1. Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε οι ιατροί και τα άτομα που αναφέρονται στο άρθρο 5 παράγραφος 3 περί ευθυνών ( ο κάτοχος της ακτινολογικής εγκατάστασης ή ο ιατρός μπορεί να αναθέτει τις πρακτικές πτυχές της διαδικασίας ή ένα τμήμα αυτής σε ένα ή περισσότερα άτομα εξουσιοδοτημένα, να ενεργούν σε αναγνωρισμένο τομέα ειδίκευσης ) και στο άρθρο 6 παράγραφος 3 περί των διαδικασιών ( στις ακτινοθεραπευτικές πράξεις πρέπει να συμμετέχει στενά ένας ιατροφυσικός εμπειρογνώμονας. Στις τυποποιημένες θεραπευτικές πράξεις πυρηνικής ιατρικής πρέπει να



υπάρχει διαθέσιμος ιατροφυσικός εμπειρογνώμονας εφόσον χρειάζεται. Στις άλλες ακτινολογικές πράξεις πρέπει να συμμετέχει ιατροφυσικός εμπειρογνώμονας, εφόσον χρειάζεται, για την παροχή συμβουλών σχετικά με τη βελτιστοποίηση, συμπεριλαμβανομένης της δοσιμετρίας του ασθενούς και την διασφάλιση της ποιότητας, συμπεριλαμβανομένου του ποιοτικού ελέγχου, καθώς και για την παροχή συμβούλων σε θέματα ακτινοπροστασίας από εκθέσεις για ιατρικούς λόγους, εφόσον ενδείκνυται, να διαθέτουν κατάλληλη θεωρητική και πρακτική κατάρτιση στις ακτινολογικές τεχνικές, καθώς και επαγγελματικές ικανότητες στον τομέα της ακτινοπροστασίας.

Για τον σκοπό αυτό, τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε να καταρτίζονται κατάλληλα προγράμματα σπουδών και αναγνωρίζουν τα αντίστοιχα διπλώματα, πιστοποιητικά ή τυπικά προσόντα.

2. Οι συμμετέχοντες στα σχετικά προγράμματα κατάρτισης μπορούν να συμμετέχουν στις πρακτικές πτυχές των διαδικασιών που αναφέρονται στο άρθρο 5 παράγραφος 3.

3. Τα κράτη μέλη μεριμνούν για την συνεχή εκπαίδευση και κατάρτιση μετά την ολοκλήρωση των σπουδών και στην ειδική περίπτωση της κλινικής χρήσης νέων τεχνικών, φροντίζουν να οργανώνεται κατάρτιση σχετικά με τις τεχνικές αυτές και τις σχετικές απαιτήσεις ακτινοπροστασίας.

4. Τα κράτη μέλη ενθαρρύνουν την εισαγωγή μαθήματος Ακτινοπροστασίας στο βασικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα των ιατρικών και οδοντιατρικών σχολών.

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ  
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΑΘΗΝΑ 19 ΙΟΥΛΙΟΥ 1991

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΟΥ 539

ΥΠΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ

Αριθ. 14632 ( ΦΟΡ ) 1416

Έγκριση κανονισμών Ακτινοπροστασίας.

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

ΣΚΟΠΟΣ

Οι παρόντες Κανονισμοί αποσκοπούν στην προστασία ανθρώπων, αγαθών και περιβάλλοντος από τις επιβλαβείς επιδράσεις των ιονίζουσών ακτινοβολιών που προέρχονται από τις ειρηνικές χρήσεις τους. Έχουν συνταχθεί βάσει της ισχύουσας νομοθεσίας, 854/71, Ν.Δ. 181/1974, 1181/1981, 1568/1985, 1733/1987, Ν.Δ. 211/47, Ν.Δ. 1287/49, Ν. 1146/81, Ν. 3482/86, Ν. 1741/88, των οδηγιών 80/836/ Ευρατόμ, 84/466/ Ευρατόμ και 84/467/ Ευρατόμ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων και των ειδικών κανονισμών που αναγράφονται στα οικεία κεφάλαια.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> :****ΜΕΤΡΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ****3.1. ΑΡΧΕΣ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ****ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ**

α ) Όλο το επιστημονικό, τεχνικό και βοηθητικό προσωπικό που συμμετέχει στην άσκηση μιας οποιασδήποτε δραστηριότητας η οποία εγκυμονεί κίνδυνο από ιονίζουσες ακτινοβολίες πρέπει να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο και να συμβάλει στην εφαρμογή των παρόντων Κανονισμών.

β ) Για την ασφαλή από άποψη ακτινοπροστασίας, λειτουργία των εργαστηρίων ιονιζουσών ακτινοβολιών, απαιτείται ειδικευμένο και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό, του οποίου τόσο η επαγγελματική απασχόληση στο εργαστήριο κατά την διάρκεια της λειτουργίας του, όσο και η γενικότερη φροντίδα, επίβλεψη και υπευθυνότητα να εξασφαλίζουν την προστασία των ατόμων και του περιβάλλοντος από τις ιονίζουσες ακτινοβολίες με την τήρηση των κανόνων ακτινοπροστασίας.

Για ιατρικά εργαστήρια ιονιζουσών ακτινοβολιών ισχύουν οι διατάξεις του Ν.181/74 ( άρθρο 4 ).

γ ) Κατά την έκδοση ή ανανέωση αδειών λειτουργίας εργαστηρίων ιονιζουσών ακτινοβολιών και για την διασφάλιση της αποτελεσματικής ασκήσεως της ακτινοπροστασίας, η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας ( ΕΕΑΕ ) εγκρίνει κατά περίπτωση, την υπευθυνότητα, την κατάλληλη

εκπαίδευση και την ύπαρξη των απαραίτητων επαγγελματικών ή πανεπιστημιακών τίτλων και το σύνολο των απασχολήσεων του υπεύθυνου ακτινοπροστασίας, ώστε να διασφαλίζεται η δυνατότητα του να ανταποκρίνεται στα καθήκοντα του. Σε ιατρικά εργαστήρια ιονίζουσών ακτινοβολιών ισχύουν τα αντίστοιχα για το ιατρικό προσωπικό.

δ. ) Οι ορισμοί : ( α ) των ιατρικών ειδικοτήτων, ακτινολογίας, ακτινοθεραπευτικής ογκολογίας και πυρηνικής ιατρικής, ( β ) των κατόχων επαγγελματικής άδειας ακτινοφυσικού ιατρικής και ( γ ) των υπεύθυνων ασφάλειας πηγής, των υπεύθυνων ακτινοπροστασίας ( μη ιατρικών εφαρμογών ), των ειδικευμένων εμπειρογνομόνων προγράμματος ακτινολογικής προστασίας και των ειδικών συμβούλων επί θεμάτων ακτινοπροστασίας παρέχονται στην παράγραφο 1.1.7.1.

ε ) Λοιπές επαγγελματικές εξειδικεύσεις που αναφέρονται σε δραστηριότητες με ιονίζουσες ακτινοβολίες και δεν ορίζονται στην παράγραφο 1.1.7. όπως του ραδιοφαρμακοποιού, του ραδιοχημικού, του ραδιοβιολόγου, του νοσηλευτή ακτινοθεραπείας ή πυρηνικής ιατρικής ή ακτινολογίας, του παρασκευαστή ή τεχνολόγου ή τεχνικού διαφόρων εξειδικεύσεων ή άλλες, αναγνωρίζονται, όσον αφορά την επάρκεια τους από άποψη ακτινοπροστασίας, μόνο μετά από επαρκή εκπαίδευση στην ακτινοπροστασία, μετά από αίτηση των ενδιαφερομένων προς την ΕΕΑΕ και προφορική συνέντευξη η οποία μπορεί να περιλαμβάνει και εξέταση.

στ ) Η ΕΕΑΕ παρέχει εκπαίδευση στην ακτινοπροστασία, στο βοηθητικό, τεχνικό και επιστημονικό προσωπικό που απασχολείται στους διάφορους κλάδους των πυρηνικών επιστημών<sup>(9)</sup>.

### 3.2 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΡΑΔΙΟΓΡΑΦΗΣΕΩΝ

#### Ιατρική επίβλεψη του προσωπικού

Οι αναφερόμενοι στην 8.5.1. του παρόντος, ως ανήκοντες στην κατηγορία Α των εκτιθέμενων εργαζομένων, διέπονται από τις διατάξεις της 1.7. του μέρους 1 του παρόντος.

#### Εκπαίδευση του προσωπικού

Ο υπεύθυνος ακτινοπροστασίας ή ο υπεύθυνος ασφάλειας πηγής εκπαιδεύει το προσωπικό, σύμφωνα με εγκεκριμένο από την ΕΕΑΕ πρόγραμμα επί θεμάτων ακτινοπροστασίας.

Μετά το πέρας της εκπαίδευσης του προσληφθέντος, ο υπεύθυνος ακτινοπροστασίας ή ο υπεύθυνος πηγής, ενημερώνει εγγράφως την ΕΕΑΕ, η οποία κατά την κρίση της ελέγχει με εξετάσεις την επάρκεια των γνώσεων του εκπαιδευθέντος και παρέχει την σχετική έγκριση.

Απαγορεύεται η απασχόληση σε εργαστήρια ραδιοϊσοτόπων, ατόμων που δεν κατέχουν την σχετική έγκριση της ΕΕΑΕ.

#### Τηρούμενα αρχεία :

Από τον υπεύθυνο ακτινοπροστασίας ή τον υπεύθυνο ασφάλειας πηγής ένα από τα τηρούμενα αρχεία είναι και αυτό της εκπαίδευσης του προσωπικού<sup>(10)</sup>.

### 3.3. ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Από τις έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί στο παρελθόν έχουν διαπιστωθεί τα παρακάτω:

Χαρακτηριστικά έρευνας :

ΤΟΠΟΣ: Πάτρα , Λήμνος, Σπάρτη

ΧΡΟΝΟΣ: Σεπτέμβριος 2003

ΔΕΙΓΜΑ: Νοσηλευτικό προσωπικό που εργάζεται ή έχει εργασθεί σε χώρο με ιονίζουσες ακτινοβολίες

ΜΕΘΟΔΟΣ: Ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:

- Όλοι οι ερωτηθέντες γνώριζαν για τις Σοβαρές βλάβες που προκαλούν οι ιονίζουσες ακτινοβολίες γενικά
- Για το ποια είναι τα πιο Ευαίσθητα όργανα δεν ήταν όλοι καλά ενημερωμένοι
- Γνώριζαν όλοι για το όριο ενεργού δόσης στον ανθρώπινο οργανισμό
- Σε σχέση με τα τηρούμενα μέτρα ακτινοπροστασίας απάντησαν : το 35 % ότι τηρείται η σχετική σήμανση, το 30 % έχουν συμμετάσχει στην τήρηση συγκεκριμένου κανονισμού ασφαλείας,
- Θεωρούν σαν τα καταλληλότερα μέτρα την χρήση ειδικού γυαλιού, 65 % και ειδικές ποδιές το 10%
- Όσον αφορά τις πιθανές παρενέργειες των ιονιζουσών ακτινοβολιών στον ανθρώπινο οργανισμό, απάντησαν ότι μπορεί να προκληθεί καρκίνος (10 %), λευχαιμία (10 %) και μεταλλάξεις (10 %)
- Σαν τις γνωστότερες πηγές ενημέρωσης τους είναι τα σεμινάρια (70 %),

- Στις προτάσεις τους περιλαμβάνεται, η εισαγωγή μαθήματος για την ακτινοπροστασία σε προπτυχιακό επίπεδο (30 %) και μεταπτυχιακό επίπεδο (40 %)
- Το πιο σημαντικό ίσως συμπέρασμα είναι ότι πιστεύουν ότι έχουν εκτεθεί (70 % !!!) σε κάποιας μορφής ακτινοβολίας, ενώ
- Θεωρούν ότι κύριος υπεύθυνος για την ενημέρωση και την εκπαίδευσή το πρόγραμμα της σχολής τους (5%), τον προϊστάμενο τους (10%) και το Υπουργείο Υγείας (60 %).

Από τα παραπάνω διαπιστώνει κανείς αβίαστα την ανάγκη για κατάρτιση των επαγγελματιών Υγείας στην Ακτινοπροστασία.

Στην συνέχεια και με βάση την διεθνή πρακτική (βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ) έγινε προσπάθεια να οργανωθεί ένα πλήρες εκπαιδευτικό πρόγραμμα για τις ανάγκες των υποψήφιων νοσηλευτών<sup>(12)</sup>.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> :****ΔΟΜΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ**

Οι Νοσηλευτές σήμερα είναι η μεγαλύτερη ομάδα από τους χρήστες των ιατρικών μηχανημάτων στον χώρο της υγείας και κατέχουν θέση – κλειδί σε οποιαδήποτε προσπάθεια αλλαγής της οργάνωσης της φροντίδας. Η στάση του νοσηλευτικού προσωπικού απέναντι στον τεχνολογικό εξοπλισμό είναι τόσο σπουδαία όσο και η ίδια η τεχνολογική εξέλιξη.

Είναι φανερό πόσο σπουδαίος και υπεύθυνος είναι ο ρόλος των Νοσηλευτών στα πλαίσια της εργασίας τους γι' αυτό και θα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με τις κατάλληλες γνώσεις ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της εργασίας τους<sup>(13)</sup>.

Σύμφωνα με την σημερινή κατάσταση παρατηρείται ελλιπής εκπαίδευση των Νοσηλευτών, σε εξειδικευμένους τομείς, όπως σε αυτόν της ακτινοπροστασίας, με αποτέλεσμα να θέτουν σε κίνδυνο την υγεία τους λόγω της άγνοιάς τους.

Θεωρούμε λοιπόν απαραίτητο να εισαχθεί ειδικό μάθημα για την ακτινοπροστασία ώστε οι αυριανοί Νοσηλευτές να είναι εφοδιασμένοι με τις απαραίτητες γνώσεις και τεχνικές για να μπορούν να προστατευτούν.

Παρακάτω προτείνουμε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα με οχτώ επιμέρους κεφάλαια για την Ακτινοπροστασία που το απευθύνουμε στους σπουδαστές των τμημάτων Νοσηλευτικής.



## ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

### ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΙΟΝΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ

Στην ενότητα αυτή προτείνονται να περιληφθούν τα παρακάτω θέματα:

- Τι είναι ιονίζουσα ακτινοβολία;
- Τι είναι ραδιενεργός αποσύνθεση;
- Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
- Δραστηριότητα και ημι-ζωή.
- Τμήματα ακτινοβολίας - Έκθεση και δόση.
- Τμήματα ακτινοβολίας - Δραστηριότητα.
- Ιατρικές χρήσεις της ακτινοβολίας.
- Ποιο είναι το υπόβαθρο της ακτινοβολίας
- Κοσμική ακτινοβολία.
- Ραδιενεργός ύλη στην γη.
- Φυσιολογική ετήσια δοσολογία από τα παρασκήνια.

## **Τι είναι ιονίζουσα ακτινοβολία;**

Η ακτινοβολία είναι ενέργεια. Η ιονίζουσα ακτινοβολία αναφέρεται τόσο σε μέρη όσο σε ηλεκτρομαγνητικά φωτόνια τα οποία έχουν τόση ενέργεια η οποία είναι ικανή να προκαλέσει αντίδραση στα άτομα ώστε να χάσουν τα ηλεκτρόνιά τους .

Ιονισμένα άτομα είναι χημικά πάλι ενεργά.

Η έκθεση σε ιονίζουσα ακτινοβολία μπορεί να προέλθει είτε από μηχανές ακτινογραφιών είτε από υλικό ακτινοβολίας.

### ΜΟΡΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

ΑΛΦΑ

ΒΗΤΑ

ΠΟΖΙΤΡΟΝΙΑ

ΝΕΤΡΟΝΙΑ

### ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

ΑΚΤΙΝΕΣ Γ

ΑΚΤΙΝΕΣ Χ

## **Τι είναι ραδιενεργός αποσύνθεση;**

Η ραδιενεργή αποσύνθεση είναι μια διαδικασία κατά την οποία ασταθή νουκλεόνια οποιουδήποτε ραδιενεργού ισοτόπου εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία καθώς τείνει να έρθει σε μια πιο σταθερή κατάσταση.

Τα ραδιοϊσότοπα επίσης αναφέρονται και ως ραδιενεργό υλικό.

Τα ραδιοϊσότοπα μπορούν να δημιουργήσουν μια περιοχή ακτινοβολίας όπως όταν θέτουμε σε λειτουργία ένα μηχάνημα ακτινογραφιών.

Σε αντίθεση με το μηχάνημα ακτινογραφιών, το ραδιενεργό υλικό δεν έχει διακόπτη ο οποίος να τερματίζει την ακτινοβολία. Το ραδιενεργό υλικό θα συνεχίζει να παράγει ακτινοβολία μέχρις ότου σταματήσει τελείως.

## Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία

Η ιονίζουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μοιάζει στην μη ιονίζουσα ακτινοβολία στο γεγονός ότι δημιουργεί φωτόνια τα οποία δεν έχουν μάζα ή φορτίο. Σε αντίθεση με τους άλλους τύπους της (EM) ακτινοβολίας όπως το ορατό φως και τα ραδιοκύματα, οι ακτίνες γάμα και οι ακτίνες  $\chi$  έχουν πολύ μικρό μήκος κύματος και είναι αρκετά ενεργές ώστε να προκαλέσουν ιονισμό σε κάθε υλικό με το οποίο θα βρεθούν σε αλληλεπίδραση.

## Δραστηριότητα και Ημί-ζωή

Η δραστηριότητα ή η ραδιοδραστηριότητα αναφέρεται στην ποσότητα του ραδιενεργού υλικού το οποίο διασπάται σε κάποιο άλλο στοιχείο μέσα σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Η ημι-ραδιενεργή ζωή είναι μια χρονική περίοδος κατά την οποία τα μισά από τα ραδιενεργά υλικά διασπώνται. Διαφορετικά ραδιενεργά ισότοπα έχουν διαφορετική περίοδο ημι-ζωής.

## Τμήματα ακτινοβολίας-Έκθεση και Δόση

Το Roentgen είναι μια μονάδα η οποία είναι μέτρο του φορτίου που παράγεται στον αέρα όταν ιονίζουμε ακτινοβολία. Το Roentgen εκφράζεται σαν τον αριθμό των ιονισμών ανά μάζα αέρα. Τα μέτρα ακτινοβολίας που χρησιμοποιούνται από το προσωπικό της ακτινοπροστασίας διαβιβάζονται στο Roentgen ή millioentgens ανά ώρα. Η ακτινοπροστασία καταγράφει τα επίπεδα ακτινοβολίας που μετρούν μέσα και έξω από το δωμάτιο θεραπείας ενός ασθενή ανά mR/h.

Το Rad είναι μονάδα μιας απορροφημένης δόσης. Αυτό είναι το ποσό της ενέργειας που εναποτίθεται από ιονίζουσα ακτινοβολία ανά μονάδα μάζας ενός συμπαγούς απορροφητικού υλικού.

Το Rem είναι μονάδα μιας ισοδύναμης δόσης που ρυθμίζεται αναφορικά με βιολογικές καταστροφές που παράχθηκαν από διαφορετικούς τύπους ακτινοβολίας.

Το Rad και το Rem είναι ουσιαστικά ισοδύναμα για τις πηγές ακτινοβολίας στις οποίες είσαι εκτεθειμένος από τους ασθενείς που κάνουν ακτινοθεραπεία.

## Τμήματα Ακτινοβολίας-Δραστηριότητα

§ Το ένα Curie που συμβολίζεται (Ci) είναι η μονάδα με την οποία περιγράφεται ο αριθμός των διαστάσεων των πυρήνων που πραγματοποιούνται στη μονάδα του χρόνου.

$$1 \text{ Ci} = 3,7 * 10^{10} \text{ dps} = 2,22 * 10^{12} \text{ διαστάσεις ανά λεπτό}$$

§ Χιλιοστόγραμμα Ραδιενεργά Ισοδύναμα (mgRaeq)

είναι μια άλλη μονάδα μέτρησης της ραδιενέργειας που χρησιμοποιείται αντί του mCi

§ Η μορφή ραδιενέργειας που εφαρμόζεται σε κάθε θεραπεία με ακτινοβολίες και καθορίζεται από το γιατρό.

§ Το προσωπικό της Ακτινοπροστασίας θα καταχωρήσει την δραστηριότητα του υλικού που καθορίστηκε, στην πόρτα του δωματίου του ασθενούς και στο διάγραμμά του.

## Ιατρικές χρήσεις την Ακτινοβολίας

- § Διαγνωστικές ακτίνες X
- § Ακτίνες X υψηλής ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε θεραπείες για διαγνώσεις (πυρηνική ιατρική)
- § Εγγυημένες πηγές για θεραπεία του καρκίνου
- § Θεραπευτικές ποσότητες ραδιοϊσοτόπων που απευθύνονται σε θεραπείες καρκίνου



## **Ποιό είναι το υπόβαθρο της ακτινοβολίας;**

Είμαστε διαρκώς εκτεθειμένοι σε ιονίζουσα ακτινοβολία τόσο από τις φυσικά φτιαγμένες όσο και από τις ανθρώπινα φτιαγμένες πηγές ακτινοβολίας. Αυτά τα χαμηλά επίπεδα ακτινοβολίας που υπάρχουν παντού είναι γνωστά ως ακτινοβολίες υπόβαθρου.

Οι ανθρώπινες πηγές ακτινοβολίας περιλαμβάνουν ακτινοβολία που δεχόμαστε ως ασθενείς (ακτίνες Χ, πυρηνικές ιατρικές ανιχνεύσεις), καταναλωτικά προϊόντα που περιέχουν μικρές ποσότητες ραδιενεργού υλικού (όπως πχ. κάποιοι τύποι ανιχνευτών καπνού) και τέλος τα πυρηνικά καύσιμα.

Οι φυσικές πηγές ακτινοβολίας όπως η κοσμική ακτινοβολία και το ραδιενεργό υλικό του πλανήτη μας προκαλούν το μεγαλύτερο ποσοστό έκθεσης σε ακτινοβολία υπόβαθρου.

## **Κοσμική Ακτινοβολία**

Η κοσμική ακτινοβολία προέρχεται από τον ήλιο και από άλλους αστέρες. Η ατμόσφαιρα μας προφυλάσσει από κοσμική ακτινοβολία με αποτέλεσμα οι άνθρωποι που ζουν σε χαμηλότερα επίπεδα να δέχονται λιγότερη κοσμική ακτινοβολία από αυτούς που ζουν σε μεγάλα υψόμετρα.

## Ραδιενεργός ύλη στην γη

Ο καθένας μας ,φυσικά έχει κάποιο ραδιενεργό υλικό στο σώμα του ,όπως  $^{40}\text{K}$  ένα φυσικό ισότοπο καλίου και  $^{14}\text{C}$ .Το αέριο ραδόνιο είναι προϊόν διάσπασης ουρανίου το οποίο επίσης συμβάλει στην δόση ακτινοβολίας υπόβαθρου.

## Φυσιολογική Ετήσια Δοσολογία Ακτινοβολίας Υπόβαθρου

<u>ΠΗΓΗ</u>	<u>mrem/ετησίως</u>
Ραδόνιο	200
Οτιδήποτε φυσικό	100
Διαγνωστικές ακτίνες	39
Καταναλωτικά προϊόντα	14
<u>Πυρηνικά καύσιμα</u>	<1
ΣΥΝΟΛΟ	363

Η δική μας δόση ακτινοβολίας από τη φυσική ακτινοβολία υπόβαθρου από μόνη της είναι ακριβώς 300 mrem/ετησίως

## ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΤΑ ΟΡΙΑ ΤΩΝ ΔΟΣΕΩΝ

Στην ενότητα αυτή προτείνονται να περιληφθούν τα παρακάτω θέματα:

- Όρια έκθεσης ακτινοβολίας στο κοινό.
- Επαγγελματικά όρια των δόσεων.
- Θυρεοειδική βιοανάλυση για  $^{131}\text{I}$ .
- Δόση σε ένα έμβρυο.
- Δήλωση της εγκυμοσύνης.
- Δήλωση εγκυμοσύνης στο Vanderbilt.
- Τακτικές σήματος.

## Όρια Έκθεσης Ακτινοβολίας στο κοινό

Το ανώτατο όριο για κάθε ανεξάρτητο μέλος του γενικού κοινού είναι 100 mrem/y. Σε αυτήν την περίπτωση ο όρος γενικό κοινό αναφέρεται σε οποιονδήποτε δεν είναι εκπαιδευμένος να εργάζεται με ασφάλεια με την ακτινοβολία.

Η περιοχή ακτινοβολίας είναι μια περιοχή που ο ρυθμός ακτινοβολίας είναι μεγαλύτερος από 5mrem/ώρα σε μια απόσταση 30 εκ από την πηγή της και απαιτεί προειδοποιητικό σήμα που να αναγράφει "ΠΡΟΣΟΧΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ".

Το όριο στις περιοχές που δεν είναι υπό περιορισμό ανέρχεται στα 2 mrem/ώρα έτσι η είσοδος στις περιοχές που η ποσότητα φτάνει από 2 έως 5 mrem/ώρα θα πρέπει να είναι περιορισμένη.

Έπειτα από την χορήγηση κάποιας δόσης ακτινοβολίας σε έναν ασθενή θα πρέπει κάποιος από την ακτινοπροστασία να ελέγξει τα επίπεδα ακτινοβολίας έξω από το δωμάτιο του ασθενή για να πιστοποιήσει ότι η ακτινοβολία είναι εντός της περιοχής που είναι σε περιορισμό.

## Επαγγελματικά Όρια των Δόσεων

<u>ΟΡΓΑΝΟ *</u>	<u>ΟΡΙΑ(rem/ετησίως)</u>
Όλο το σώμα	5
Φακοί ματιού	15
Άκρα	50
Δέρμα	50
Ανεξάρτητα όργανα	50

Θα πρέπει η έκθεση σας στην ακτινοβολία όχι μόνο να είναι εντός αυτών των ορίων αλλά επιπλέον να είναι η χαμηλότερη δυνατή όσο πραγματοποιείτε εργασίες που εμπεριέχουν έκθεση στην ακτινοβολία.

Αυτή η αρχή είναι γνωστή σαν ALARA (τόσο χαμηλά όσο κατορθώσεις)

\*Όλο το σώμα αναφέρεται στην διαπεραστική ακτινοβολία

Άκρα αναφέρεται στα πάνω ή πίσω από τους ώμους και τα γόνατα

Δέρμα αναφέρεται στην μη διαπεραστική ακτινοβολία που απορροφάται από το δέρμα

Ανεξάρτητα όργανα αναφέρεται στις δόσεις ακτινοβολίας που προκύπτουν από την εσωτερική απορρόφηση του ραδιενεργά φάρμακα.

## Θυρεοειδική Βιοανάλυση για $^{131}\text{I}$

Εάν έχετε υπό την προστασία σας έναν ασθενή με ακτινοθεραπεία θα πρέπει να ελέγξετε για λήψη ραδιενεργού ιωδίου στον θυρεοειδή του. Αν και δεν είναι πιθανό ίσως μπορέσετε να μυρίσετε το  $^{131}\text{I}$  ειδικά εάν ο ασθενής κάνει εμετό κατά την διάρκεια των πρώτων ωρών έπειτα από τη χορήγηση του φαρμάκου.

Η Περιβαλλοντολογική Υγεία και Ασφάλεια προγραμματίζει την βιοανάλυση στο πάτωμα αμέσως μόλις ο ασθενής επιστρέψει σπίτι του.



## Δόση σε ένα έμβρυο

Η οριακή δόση για το έμβρυο ,εγκύου εργαζομένου είναι 0,5 rem για ολόκληρη την περίοδο κύησης (Τα άλλα επαγγελματικά όρια είναι για ημερολογιακό χρόνο)

§ Η δόση δεν θα πρέπει να υπερβεί τα 0,05 rem/μήνα

Αν ήδη αυτά τα όρια έχουν υπερβεί όταν έχει ήδη δηλωθεί μια επιπρόσθετη δόση των 0,05 rem είναι επιτρεπτή

## Δήλωση κυοφορίας

- § Προκείμενου να εξασφαλίσουμε χαμηλά όρια για το έμβρυο της εγκύου εργαζόμενης ,η μητέρα θα πρέπει εκουσίως (με τη θέληση της) εγγράφως
- § Ακολουθώντας μια εκτίμηση για τη πιθανή έκθεση σε ακτινοβολία θα πρέπει να γίνουν συστάσεις για όσο δυνατόν χαμηλότερη έκθεση του εμβρύου σε ακτινοβολία.
- § Επιπροσθέτως μια κονκάρδα (σήμα) παρακολούθησης αλλά και συμβουλές μπορούν να δοθούν σαν εγγυητικό της αξιολόγησης.

## Δήλωση Εγκυμοσύνης στο Vanderbilt

Οι οδηγίες βρίσκονται με την ένδειξη "Προσοχή στις Έγκυες Εργαζόμενες" οι οποίες πρέπει να αναρτηθούν σε όλες τις περιοχές του συστήματος Vanderbilt που χρησιμοποιείται ιονίζουσα ακτινοβολία.

1. Συμπληρώστε το έντυπο "Δήλωση Εγκυμοσύνης" η οποία είναι διαθέσιμη στο διαδίκτυο στην ιστοσελίδα VEHS ([http://www.vanderblit.edu/resources/radiation\\_dosimetry.htm](http://www.vanderblit.edu/resources/radiation_dosimetry.htm)) ή από το VEHS ή στα γραφεία επαγγελματικών υπηρεσιών υγείας.(E.Y.Y)
2. Επιστρέψτε το έντυπο στην (E.Y.Y) με φαξ ή προσωπικά (640 Medical Arts Building)

Εάν υπηρεσία σας δεν έχει αντίγραφο της ένδειξης "Προσοχή στις Έγκυες Εργαζόμενες" αντίγραφο μπορείτε να κατεβάσετε από την ιστοσελίδα VEHS (...\\...\\Resources\\radiations\_forms.htm)

## Τακτικές Σήματος

- § Φοράτε το ειδικό σήμα πάντα όταν εργάζεστε σε ραδιενεργές πηγές
- § Φοράτε το ειδικό κοντά στο πρόσωπο π.χ. στο γιακά σας
- § Στο τέλος της μέρας αφήστε τα ειδικά σήματα σε περιοχή όπου δεν θα είναι εκτεθειμένα σε ακτινοβολία
- § Μη φοράτε το ειδικό σήμα κάποιου άλλου
- § Μην τοποθετείτε σε λάθος θέση το σήμα
- § Μη χρησιμοποιείτε το ειδικό σήμα για να παρακολουθήσετε που έλαβε ο ασθενής
- § Εάν χάσετε το ειδικό σας σήμα αντικαταστήστε το συντομότερο

### ΕΝΟΤΗΤΑ 3: ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Στην ενότητα αυτή προτείνονται να περιληφθούν τα παρακάτω θέματα:

- Τι δεν προκαλεί η ακτινοβολία.
- Βιολογικές επιπτώσεις από την έκθεση στην ακτινοβολία.
- Βιολογικές επιπτώσεις-θεωρίες κινδύνου Ca.
- Βάση για τα όρια των δόσεων.
- Αναμενόμενη απώλεια ζωής από κινδύνους υγείας.

## Τι δεν προκαλεί η ακτινοβολία

Έκθεση σε τύπο ακτινοβολίας δεν θα :

- ✚ σας κάνει ραδιενεργούς
- ✚ σας κάνει να λάμπετε στο σκοτάδι

## **Βιολογικές επιπτώσεις από την έκθεση στην ακτινοβολία**

Όταν η ποσότητα της ακτινοβολίας που αποτίθεται σε ζωντανό ιστό είναι αρκετά υψηλή η βιολογική ζημιά που μπορεί να συμβεί εξ' αιτίας χημικών δεσμών που μπορεί να σπάσουν έχει σαν αποτέλεσμα την καταστροφή των κυττάρων.

Οι έντονες παρενέργειες αμέσως μετά από μεγάλη έκθεση.

Παραδείγματα από βιολογικές επιδράσεις σε οξεία έκθεση σε ακτινοβολία περιλαμβάνουν ερυθροδερμία και για πολύ υψηλές εκθέσεις σε ακτινοβολία, ασθένεια ακτινοβολίας.

Μακροχρόνιες επιδράσεις μπορούν να προκύψουν είτε από μακροχρόνια έκθεση σε χαμηλά επίπεδα ακτινοβολίας είτε από υψηλή οξεία έκθεση. Αυτές οι επιδράσεις μπορούν να εμφανιστούν μήνες ή χρόνια αργότερα.

Ένα παράδειγμα μακροχρόνιας επίδρασης μπορεί να θεωρηθούν ορισμένοι τύποι καρκίνου.

## Βιολογικές επιπτώσεις-Θεωρίες κινδύνου Ca

Είναι γνωστό ότι οξείες δόσεις ακτινοβολίας της τάξεως των 50 rem και περισσότερο αυξάνουν τον κίνδυνο να αναπτυχθεί καρκίνος στον άνθρωπο (μαύρη γραμμή στο διάγραμμα).Επειδή τα δεδομένα δεν είναι διαθέσιμα για χαμηλότερα επίπεδα έκθεσης αρκετές θεωρίες έχουν προταθεί για το αν και το κατά πόσο υπάρχει αυξημένος κίνδυνος ακόμη και σε χαμηλά επίπεδα έκθεσης.

Σύμφωνα με την No Thershold θεωρία υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για την ανάπτυξη καρκίνου ακόμη και στις χαμηλότερες δόσεις αλλά είναι μικρότερος ο κίνδυνος στις χαμηλότερες δόσεις από ότι στις υψηλές.

Η γραμμική No Thershold θεωρία δηλώνει ότι υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για ανάπτυξη καρκίνου ακόμη και στις χαμηλότερες εκθέσεις στην ακτινοβολία (σχεδόν πάνω από 0 mrem) και αυτό αναπαρίσταται σαν μια ευθεία γραμμή στο διάγραμμα.

Η thershold responese θεωρία δηλώνει ότι υπάρχει ένα όριο κάτω από το οποίο δεν υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για την ανάπτυξη καρκίνου.



## **Βιολογικές Επιδράσεις-Βάση για τα όρια των δόσεων**

Η επιτροπή διακανονισμού πυρηνικών (Nuclear Regulatory Commission(NRC)) έχει βασίσει τα όρια ακτινοβολίας για επαγγελματίες πάνω σε μια ευθεία (όπως φαίνεται στο διάγραμμα με το μαύρο παραλληλόγραμμο)από την Quadratic No Thershold θεωρία.

Αν η ακτινοβολία στην οποία έχετε εκτεθεί είναι μέσα τα επαγγελματικά όρια δεν θα αναπτύξετε ποτέ κάποια από τα συμπτώματα από οξεία έκθεση σε ακτινοβολία.

Λόγω του ότι η πιθανότητα να αναπτυχθεί καρκίνος οφείλεται ακόμη και σε χαμηλά επίπεδα ακτινοβολίας θα πρέπει να διατηρηθεί η έκθεσή σας ALARA,εντός των επαγγελματικών ορίων όπως αυτές θεσπίστηκαν από την NRC.

## Αναμενόμενη Απώλεια Ζωής από Κινδύνους Υγείας

Σύμφωνα με την οδηγία 8.29 "Κατευθύνσεις για κινδύνους από επαγγελματική έκθεση σε ακτινοβολία" που εκδόθηκε από την NRC έχει καταρτηθεί ο ακόλουθος πίνακας. Αυτός ο πίνακας έχει σχεδιαστεί για να βοηθήσει στη σύγκριση από κίνδυνο λόγο εργασίας με ακτινοβολία σε σχέση με άλλου είδους κινδύνους δίνοντας μια εκτίμηση μείωσης της ζωής.

<u>ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΖΩΗΣ</u>	<u>ΜΕΙΩΣΗ</u>
Κάπνισμα 20 τσιγάρα την ημέρα	6 χρόνια
Όλα τα είδη ατυχημάτων	1 χρόνος
Αυτοατυχήματα	207 ημέρες
Κατανάλωση αλκοόλ	1 χρόνος
1 rem κάθε χρόνο από την ηλικία 18-65	51ημέρες
0.3 rem κάθε χρόνο από την ηλικία 18-65	15 ημέρες
Φαρμακευτική ακτινοβολία (αυτή που εκλαμβάνουμε ως ασθενείς) 6 ημ.	

Οι ρυθμιστικές οδηγίες της NRC είναι διαθέσιμες διαδικτυακά μέσω μιας μονάδας του τμήματος της ακτινοπροστασίας "EHS Lnks" (<http://www.safety.vanderblit.edu/safety.links/radiation.html>)

#### ΕΝΟΤΗΤΑ 4: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Στην ενότητα αυτή προτείνονται να περιληφθούν τα παρακάτω θέματα:

- Προστασία από την εξωτερική ακτινοβολία.
- Ελάχιστος χρόνος.
- Απόσταση-Ο ανεστραμμένος square Νόμος.
- Αποκρύπτοντας τα  $^{131}\text{I}$ ,  $^{192}\text{Ir}$  και  $^{137}\text{Cs}$ .

## Προστασία από την εξωτερική ακτινοβολία

Για να προστατευτείτε από την εξωτερική έκθεση στην ακτινοβολία

### Μειώστε το χρόνο

Περάστε όσο το δυνατόν λιγότερο χρόνο σε περιοχές με ακτινοβολία

### Μεγαλώστε την απόσταση

Μείνετε όσο το δυνατόν πιο μακριά από την πηγή της ακτινοβολίας

### Χρησιμοποιήστε προστασία

Χρησιμοποιείτε προστατευτικό κάλυμμα όταν είναι δυνατόν

## Ελάχιστος χρόνος

Όσο λιγότερο χρόνο ένα άτομο εκτίθεται στην ακτινοβολία τόσο λιγότερη λαμβάνει. Για παράδειγμα μια περιοχή 20mR/ώρα δίνει μια δόση 10mrem σε μισή ώρα. Η ίδια περιοχή ακτινοβολίας δίνει μια δόση 1,66 mrem μόνο σε 5 λεπτά. Περάστε όσο το δυνατόν λιγότερο χρόνο στο δωμάτιο θεραπείας του ασθενή.

## Απόσταση – Ο ανεστραμμένος Square νόμος

Από τη πηγή εκπομπής ακτινοβολίας γάμα ή χ ακτίνων η κατανομή των δόσεων μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα με το τετράγωνο της απόστασης από την πηγή. Για παράδειγμα εάν τοποθετήσετε ένα φακό λίγα εκατοστά από το πρόσωπό σας ανάψτε τον και φωτίστε στα μάτια σας, πολλά ορατά φωτόνια θα μπουν στα μάτια σας και θα είναι πολύ λαμπερά.

Εάν όμως τοποθετήσετε τον ίδιο φακό μερικά μέτρα μακρύτερα θα εμφανιστεί λιγότερη λάμψη διότι λιγότερα φωτόνια μπήκαν στα μάτια σας. Φωτόνια ιονισμένης ακτινοβολίας δρουν ακριβώς με τον ίδιο τρόπο.

## Προστασία από τα $^{131}\text{I}$ , $^{192}\text{Ir}$ και $^{137}\text{Cs}$

Αυτά τα ραδιοϊσότοπα εκπέμπουν σωματίδια β ακτινοβολίας αλλά και γ. Από τη β ακτινοβολία είναι εύκολο να προστατευθείς αλλά χρειάζονται μερικά εκατοστά μολύβδου ή αρκετά εκατοστά τσιμέντου για να προστατευθείτε από τις ακτίνες γ.

Οι ποδιές μολύβδου δεν είναι αρκετά παχιές ώστε να εξασφαλίζουν προστασία από τα συγκεκριμένα ισότοπα.

Προστατευτικά καλύμματα από μολύβδο κατάλληλα για κλινήρεις προβλέπονται για το προσωπικό το οποίο πρέπει να στέκεται πίσω όταν φροντίζει ασθενείς με βραχεία θεραπεία.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 5: ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΡΥΠΑΝΣΗ

Στην ενότητα αυτή προτείνονται να περιληφθούν τα παρακάτω θέματα:

- Έλεγχος ρύπανσης.
- Λήψη και αποβολή ραδιενεργού υλικού.



## Έλεγχος ρύπανσης

Όταν φροντίζετε έναν ασθενή με θεραπεία  $^{131}\text{I}$  ακτινοβολία ή οποιονδήποτε ασθενή ο οποίος έχει πάρει κάποιο ραδιενεργό φάρμακο εκτός από τις εγγυημένες πηγές ραδιενεργού υλικού πρέπει να προσέχετε ώστε να μην διαχυθεί ραδιενεργή μόλυνση.

Αρκετά μέτρα παίρνονται ώστε να ελαχιστοποιηθεί η μόλυνση όταν κουράρονται τέτοιοι ασθενείς:

- § Το δωμάτιο είναι καλυμμένο με πλαστικό
- § Δεν επιτρέπεται στον ασθενή να βγει από το δωμάτιο
- § Προβλέπονται γεύματα για τον ασθενή σε δίσκους μιας χρήσης
- § Προσωπικός εξοπλισμός προστασίας (γάντια, ποδονάρια κτλ) πρέπει να φοριούνται από όλους συμπεριλαμβανομένης της οικογένειας ή των φίλων που μπαίνουν στο δωμάτιο

## Λήψη και αποβολή ραδιενεργού υλικού

Τα ραδιενεργά υλικά μπορούν να εισέλθουν στο σώμα μέσω :

- § Εισπνοής
- § Απορροφήσεως

Ενώ αποβάλλονται από το σώμα μέσω μεταβολικής διαδικασίας όπως :

- § Απόπνοια
- § Εκροή σιέλου
- § Εφίδρωση
- § Ούρα και περιττώματα
- § Μέσω φυσικής αποσύνθεσης

Για την πρόληψη δερματικής μόλυνσης και εσωτερική λήψη ραδιενεργών υλικών όταν φροντίζετε ασθενείς που έχουν λάβει ραδιενεργά φάρμακα (όπως  $I^{131}$ ) χρησιμοποιήστε κοραλλιογενή προστασία και ακολουθήστε τις οδηγίες που προβλέπονται από το προσωπικό του VEHS.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 6: ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΑ ΥΛΙΚΑ

Στην ενότητα αυτή προτείνονται να περιληφθούν τα παρακάτω θέματα:

- Χρήση ραδιοϊσοτόπων στην θεραπεία.
- Εγγυημένες πηγές.
- Παράδειγμα. Εγγυημένης πηγής.
- Ραδιενεργά φάρμακα.
- Παράδειγμα ραδιενεργού φαρμάκου.

## Χρήση ραδιοϊσοτόπων στην θεραπεία

Αυτά τα τέσσερα ραδιενεργά ισότοπα χρησιμοποιούνται σε διαφορετικούς τύπους ακτινοθεραπείας:  $^{125}\text{I}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  και  $^{192}\text{Ir}$ .

Υπάρχουν δυο διαφορετικές μέθοδοι ώστε να χρησιμοποιηθούν ραδιενεργά υλικά σε θεραπεία είτε ως εγγυημένες πηγές είτε ως ραδιενεργά φάρμακα.

## Εγγυημένες πηγές

Οι εγγυημένες πηγές έχουν κατασκευαστεί από ραδιενεργό υλικό το οποίο έχει συμπυκνωθεί μέσα σε ένα μεταλλικό κουτί. Το κουτί έχει σφραγιστεί έτσι ώστε να μην υπάρχει πιθανότητα διαρροής του ραδιενεργού υλικού.

Η βραχεία θεραπεία αναφέρεται στην χρήση εγγυημένων πηγών στην θεραπεία του καρκίνου και άλλων ασθενών. Οι πηγές αυτές μπορεί να τοποθετηθούν κατευθείαν στον ιστό ή να κρατηθούν σε κάποιο μέρος με συσκευή ή καθετήρα.

## Παράδειγμα εγγυημένης πηγής

Τα ραδιοϊσότοπα που χρησιμοποιούνται ως θεραπεία εγγυημένων πηγών σε εσωτερικούς ασθενείς είναι  $^{137}\text{Cs}$  και  $^{192}\text{Ir}$ . Τα  $^{137}\text{Cs}$  ως εγγυημένες πηγές μπορούν να προστατευθούν ως μικροί μεταλλικοί σωλήνες ή βελόνες.

Οι "σπόροι" του  $^{192}\text{Ir}$  βρίσκονται μέσα σε έναν λεπτό πλαστικό σωλήνα που ονομάζεται "ταινία". Επίσης οι ταινίες του  $^{192}\text{Ir}$  μπορεί να χρωματιστούν κωδικοποιημένα.

## **Ραδιενεργά φάρμακα**

Τα ραδιενεργά φάρμακα είναι φαρμακευτικές ετικέτες σε ραδιοϊσότοπα. Αυτά τα ραδιοφάρμακα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δείκτες χημικής δράσης για υποτιθέμενες έρευνες πυρηνικής ιατρικής ή σε θεραπευτικές ποσότητες για την θεραπεία του καρκίνου. Μερικά ραδιενεργά φάρμακα χορηγούνται από το στόμα και κάποια άλλα ενδοφλεβίως.

## Παράδειγμα ραδιενεργού φαρμάκου

Το πιο κοινό παράδειγμα θεραπείας με ραδιενεργά φάρμακα είναι η χρήση  $^{131}\text{I}$  για την θεραπεία καρκινοπαθών. Οι ασθενείς με τον τύπο του ιωδιούχου νατρίου σαν χάπι ή σιρόπι.

Η φωτογραφία αριστερά απεικονίζει ένα ραδιοφάρμακο σε μολύβδινη προστατευτική σύριγγα. Μερικοί τύποι ραδιοφαρμάκων που χρησιμοποιούνται σε θεραπείες μπορεί να εγχυθούν.



## ΕΝΟΤΗΤΑ 7: Η ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΗΣΥΧΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΓΥΗΜΕΝΗ ΠΗΓΗ

Στην ενότητα αυτή προτείνονται να περιληφθούν τα παρακάτω θέματα:

- Εγγυημένη πηγή θεραπευτικής ετοιμασίας – προστασίας.
- Επιπρόσθετη προστασία – MCN.
- Επιπρόσθετη προστασία – MCE.
- Καθοδήγηση από τις εγγυημένες πηγές.
- Απώλεια μίας εγγυημένης πηγής.
- Βραχειοθεραπεία ``προσοχή`` ένδειξη πόρτας.
- Βραχειοθεραπεία. Αποδεσμεύτηκα κριτήρια.
- Ασθενείς Βραχειοθεραπείας – Θάνατος ή επείγον χειρουργείο.

## **Εγγυημένη πηγή θεραπευτικής ετοιμασίας- προστασίας**

Οι συσκευές που θα συγκρατήσουν τις εγγυημένες πηγές σταθερές κατά τη διάρκεια της θεραπείας τοποθετούνται στον ασθενή κατά τη διάρκεια του χειρουργείου. Οι ραδιενεργές εγγυημένες πηγές τοποθετούνται στις σταθερές συσκευές στο δωμάτιο του ασθενή από έναν Φυσικό Ραδιολόγο-Ακτινολόγο. Πριν οι πηγές τοποθετηθούν ή φορτωθούν στον ασθενή ένα μολύβδινο προστατευτικό κάλυμμα τοποθετείται δίπλα στο κρεβάτι για το προσωπικό το οποίο πρέπει να στέκεται πίσω απ' αυτό όταν φροντίζει τους ασθενείς

## Επιπρόσθετη προστασία-MCN

Ενίοτε όταν ασθενείς με βραχυπρόθεσμη θεραπεία κουράρονται με S-5431 MCN, ένα συμπληρωματικό προστατευτικό τοίχωμα θα πρέπει να ανεγερθεί ώστε να προστατευθεί ο διάδρομος έξω από το δωμάτιο του ασθενή.

## **Επιπρόσθετη προστασία-MCE**

Όταν οι ασθενείς με βραχυπρόθεσμη θεραπεία κουράρονται με 4130 MCE, επιπρόσθετα ψηλά φορητά μολύβδινα προστατευτικά καλύμματα τοποθετούνται στο πάνω μέρος του κρεβατιού έτσι ώστε το διπλανό δωμάτιο να είναι προστατευμένο. Αυτά τα προστατευτικά μέτρα δεν πρέπει να μετακινηθούν όταν ο ασθενής υποβάλλεται σε βραχυπρόθεσμη θεραπεία.

## **Καθοδήγηση από τις εγγυημένες πηγές**

Οι ραδιενεργές εγγυημένες πηγές «φορτίζονται» από γιατρό Ακτινολόγο – Ογκολόγο. Η ακτινοπροστασία ρυθμίζεται από τα επίπεδα ακτινοβολίας μέσα και έξω από το δωμάτιο, μετά αναρτήστε το σήμα « Προσοχή Ραδιενεργά Υλικά. Αυτό το σήμα θα παραμείνει στην πόρτα μέχρι ο γιατρός να βγάλει τις πηγές από τον ασθενή.

## **Απώλεια εγγυημένης πηγής**

Αν και πιθανότατα όχι, είναι πιθανό μια στεγανοποιημένη πηγή να βγει από τον καθετήρα ή τον προσαρμογέα ο οποίος τον κρατάει σταθερό στον ασθενή. Εάν αυτό συμβεί αμέσως επικοινωνήστε με τον εφημερεύοντα γιατρό και τον Ακτινολόγο – Ογκολόγο. Χρησιμοποιήστε λαβίδα ή ιατρικές λαβίδες για να σηκώσετε την πηγή και να την τοποθετήσετε στο μολύβδινο κουτί το οποίο έχει τοποθετηθεί στο δωμάτιο.

## **Βραχειοθεραπεία – «ΠΡΟΣΟΧΗ» Ένδειξη πόρτας**

Για την ακτινοπροστασία αναρτήστε αυτό το σήμα στην πόρτα του ασθενούς, όταν οι ραδιενεργές πηγές έχουν «φορτωθεί» από τον Ακτινολόγο – Ογκολόγο γιατρό. Αυτό το σήμα θα παραμείνει στην πόρτα μέχρι ο γιατρός να βγάλει τις πηγές από τον ασθενή.

## **Βραχειοθεραπεία :Αποδεσμευτικά κριτήρια**

Όταν ο Ακτινολόγος –Ογκολόγος βγάλει τα εμφυτεύματα των στεγανοποιημένων πηγών ο ασθενής δεν είναι πλέον ραδιενεργός. Για την ακτινοπροστασία τότε εκτελείται μια επισκόπηση για να επιβεβαιώσει ότι οι πηγές ακτινοβολίας έχουν φύγει.

Μετά την επισκόπηση η ακτινοπροστασία θα βγάλει το σήμα της πόρτας. Όταν φύγει το σήμα τότε η ακτινοβολία δε θα υπάρχει πια.



## **Ασθενής βραχειοθεραπείας – Θάνατος ή επείγον χειρουργείο**

Η ακτινοπροστασία πρέπει να γνωστοποιηθεί αμέσως εάν ο ασθενής υποβάλλεται σε ακτινοθεραπεία με στεγανοποιημένες πηγές (137 Cs ή 192 Ir ) πηγαίνει χειρουργείο ή πεθαίνει.

Η ακτινοπροστασία παρέχει οδηγίες και η έκθεση στην ακτινοβολία προβάλλεται σε όλο το προσωπικό που συμμετέχει σ' αυτές τις διαδικασίες.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 8: ΑΝΗΣΥΧΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Στην ενότητα αυτή προτείνονται να περιληφθούν τα παρακάτω θέματα:

- Υποχρεώσεις για ραδιενεργές φαρμακευτικές θεραπείες.
- $I^{131}$ . Ανησυχία για την θεραπεία των ασθενών.
- $I^{131}$ . Ετοιμασία θεραπείας – Μέσα στο δωμάτιο.
- $I^{131}$ . Ετοιμασία θεραπείας – Έξω από το δωμάτιο.
- Δίνοντας την δόση του  $I^{131}$  στον υπό θεραπεία ασθενή.
- Έξω από το δωμάτιο – Μετά την χορήγηση δόσης στον ασθενή.
- $I^{131}$ . Ένδειξη πόρτας.
- Μπαίνοντας στο δωμάτιο του ασθενούς που λαμβάνει  $I^{131}$ .
- Πλαστικό στο πάτωμα έξω από το δωμάτιο θεραπείας με  $I^{131}$ .
- Ουσιώδεις ενδείξεις και δείγματα.
- Αντικείμενα στο δωμάτιο του ασθενούς.
- Υγρό σώματος για πλύσιμο.
- Βγαίνοντας από το δωμάτιο  $I^{131}$  του ασθενούς.
- Απολύμανση δωματίου θεραπείας.
- Θεραπεία ασθενή με ραδιενεργό φάρμακο- θάνατος ή επείγον χειρουργείο.
- Θεραπεία ασθενή με ραδιενεργό φάρμακο-κριτήριο αποδέσμευσης ασθενούς.

## **Υποχρεώσεις για ραδιενεργές φαρμακευτικές θεραπείες.**

Οι ασθενείς πρέπει να τοποθετούνται σε δωμάτιο εγκεκριμένο από την Ακτινοπροστασία. Συγχρόνως εγκεκριμένα δωμάτια είναι στη λίστα του νοσηλευτικού οδηγού – Φροντίδα σε ασθενή σε θεραπεία με ακτινοβολία ,  $I^{131}$  παραπομπή που η ακτινοπροστασία έχει προβλέψει.

Οι ασθενείς αυτοί δε μπορούν να μοιραστούν το δωμάτιο με άλλο ασθενή, το σαλόνι οποιουδήποτε άλλου , ούτε και επίσκεψη από μέλος της οικογένειας.

## **$I^{131}$ Ανησυχία για την θεραπεία των ασθενών**

Ένας ασθενής με θυρεοειδικό καρκίνο λαμβάνει ραδιενεργό  $I^{131}$  από το στόμα σαν κάψουλες ή σιρόπι. Επίσης, αυτοί οι ασθενείς έχουν τάση για έμετο. Αν ο ασθενής κάνει εμετό μέσα στις πρώτες ώρες μετά την δόση τότε υπάρχει κίνδυνος. Επικοινωνήστε με το προσωπικό ακτινοπροστασίας που εφημερεύει για τον ασθενή. Ο πυρηνικός γιατρός ενδέχεται να αποφασίσει ότι ο ασθενής θα χρειαστεί να ξαναπάρει την δόση.

## **I<sup>131</sup> . Ετοιμασία θεραπείας – Μέσα στο δωμάτιο**

Το πάτωμα και τα έπιπλα συμπεριλαμβανομένων και των επιφανειών των σαλονιών είναι καλυμμένα με πλαστικό. Το πλαστικό εκτείνεται κάτω από την πόρτα έτσι ώστε το προσωπικό και οι επισκέπτες να έχουν κάπου να σταθούν ενώ βγάζουν την προστατευτική ενδυμασία.

## **I<sup>131</sup>. Ετοιμασία Θεραπείας – Έξω από το δωμάτιο**

Τοποθετήστε γάντια, ρόμπες μιας χρήσεως , ποδονάρια έξω από το δωμάτιο ώστε να είναι διαθέσιμες να φορεθούν από το προσωπικό και τους επισκέπτες πριν μπουν στο δωμάτιο.

Δίσκοι φαγητού μιας χρήσεως πρέπει επίσης να παραγγελθούν .Το φαγητό πρέπει να τοποθετηθεί πάνω στους δίσκους μιας χρήσεως πριν παραδοθεί στον ασθενή

## **Δίνοντας την δόση του $I^{131}$ στον υπό θεραπεία ασθενή**

Υπό τις οδηγίες ενός πυρηνικού γιατρού ,ένας πυρηνικός τεχνολόγος χορηγεί το ραδιενεργό φάρμακο.

Εφόσον ο ασθενής πάρει τη δόση , η ακτινοπροστασία θα ρυθμίσει τα επίπεδα ακτινοβολίας μέσα και έξω από το δωμάτιο του ασθενή και θα αναρτήσει τη ένδειξη «Προσοχή» στην πόρτα.

Ο ασθενής θα ανεβάσει πυρετό αμέσως μετά την χορήγηση του φαρμάκου. Μόλις ο ασθενής αρχίσει να βγάζει υγρά τα επίπεδα ακτινοβολίας θα αρχίσουν να κατεβαίνουν.

## **Έξω από το δωμάτιο – Μετά την χορήγηση της δόσης στον ασθενή.**

Το προσωπικό της ακτινοπροστασίας θα τοποθετήσει τις ενδείξεις όταν ο ασθενής έχει πάρει το φάρμακο. Εφόσον έχει τοποθετηθεί η ένδειξη «Προσοχή» στην πόρτα , μην εισέρχεστε στο δωμάτιο χωρίς γάντια και ποδονάρια. Ακριβώς έξω από την πόρτα το προσωπικό της Ακτινοπροστασίας θα τοποθετήσει και έναν κάδο για τα γάντια , τα ποδονάρια και τις ρόμπες που έχουν φορεθεί μέσα στο δωμάτιο.



## **I<sup>131</sup> Ένδειξη πόρτας**

Αυτή η ένδειξη αναρτάται στην πόρτα του ασθενή όταν το ραδιενεργό έχει δοθεί – θα παραμείνει στην πόρτα έως ότου ο ασθενής φύγει και το δωμάτιο απολυμανθεί.

## **Μπαίνοντας στο δωμάτιο του ασθενούς που λαμβάνει**

### **I<sup>131</sup>**

Όταν ο ασθενής έχει πάρει το φάρμακο , μην εισέρχεστε στο δωμάτιο χωρίς να φοράτε κοραλλιογενή προστατευτικά,.πάντα να φοράτε ποδονάρια και γάντια όταν καθαρίζεται σωματικά υγρά ή αλλάζεται σεντόνια, φοράτε επίσης και ρόμπα μιας χρήσεως.

## **Πλαστικό στο πάτωμα έξω από το δωμάτιο θεραπείας με $I^{131}$**

Μη στέκεστε στο πλαστικό έξω από το δωμάτιο του ασθενούς χωρίς ποδονάρια . Αυτό το πλαστικό έχει τοποθετηθεί εκεί ώστε να υπάρχει κάποιος χώρος για να βγάλετε τα ποδονάρια όταν βγαίνετε από το δωμάτιο.

## **Ζωτικά σημεία και δείγματα**

Εάν πρέπει να παρθούν τα ΖΣ ή πρέπει να γίνουν κάποιες εξετάσεις τότε πρέπει να γίνουν πριν ο ασθενής πάρει το φάρμακο.

Όλα τα υγρά του σώματος είναι ραδιενεργά αφού ο ασθενής πάρει το φάρμακο.

Πάνω στα δείγματα πρέπει να μπει η ετικέτα «ραδιενεργά» και να προστατευτούν , πριν παραδοθούν στο μικροβιολογικό εργαστήριο .  
Επικοινωνήστε και συμβουλευτείτε τον εφημερεύοντα για το πως θα προστατέψετε και θα βάλετε την ετικέτα στα δείγματα.

## **Αντικείμενα στο δωμάτιο του ασθενούς.**

Οτιδήποτε εισέρχεται στο δωμάτιο επιμολύνεται με ραδιενέργεια . Εκτός από τα εργαστηριακά δείγματα αφήστε οτιδήποτε άλλο εισέρχεται μέσα στο δωμάτιο ώσπου η Ακτινοπροστασία το ελέγξει για μόλυνση.

## **Υγρό σώματος για πλύσιμο.**

Όλα τα υγρά του σώματος είναι ραδιενεργά. Εάν ο ασθενής κάνει εμετό ή είναι ανήσυχος μετά το ραδιενεργό φάρμακο που πήρε :

Επικοινωνήστε με τον εφημερεύοντα

Φορέστε γάντια , ποδονάρια και ρόμπες μιας χρήσεως για να τον καθαρίσετε.

Σφραγίστε όλα τα μολυσμένα αντικείμενα σε πλαστική σακούλα και αφήστε τα στο δωμάτιο του ασθενή (χρησιμοποιήστε τις μεγάλες πλαστικές σακούλες που βρίσκονται έξω από το δωμάτιο).

## **Βγαίνοντας από το δωμάτιο I<sup>131</sup> του ασθενούς**

Μόλις βγείτε από το δωμάτιο του ασθενή βγάλτε τη ρόμπα , τα γάντια , τα ποδονάρια και τοποθετήστε τα στον προβλεπόμενο κάδο για ραδιενεργά απόβλητα. Μην μετακινήσετε απορρίμματα ή οτιδήποτε άλλο από το δωμάτιο του ασθενή. Μην φύγετε από το πλαστικό πριν βγάλετε τα ποδονάρια. Αυτό θα εμποδίσει την ραδιενεργό μόλυνση να μεταφερθεί σε άλλες περιοχές.

## **Απολύμανση του δωματίου θεραπείας**

Όταν ο ασθενής φύγει το προσωπικό της Ακτινοπροστασίας θα ελέγξει το δωμάτιο για μόλυνση και θα το απολυμάνει εάν χρειάζεται.

Το προσωπικό θα βγάλει την ένδειξη από την πόρτα όταν η απολύμανση τελειώσει. Μην εισέρχεστε στο δωμάτιο χωρίς προστατευτικά ρούχα (γάντια και ποδονάρια , εάν η ένδειξη δεν έχει βγει από την πόρτα.



## **Θεραπεία ασθενή με ραδιενεργό φάρμακο-θάνατος ή επείγον χειρουργείο.**

Θα πρέπει να αναφερθεί στο προσωπικό της ακτινοπροστασίας εάν ο ασθενής συγκρατεί ή κατακρατεί θεραπευτικές ποσότητες ραδιενεργού φαρμάκου, πηγαίνει χειρουργείο η πεθαίνει.

## **Θεραπεία ασθενή με ραδιενεργό φάρμακο – Κριτήριο αποδέσμευσης ασθενούς**

Για έναν ασθενή που έχει πάρει ραδιενεργά φάρμακα, θα τον απαλλάξουν από τις προφυλάξεις της ακτινοβολίας όταν ο ασθενής έχει αποβάλλει αρκετά ραδιενεργά υλικά ώστε να απαλλαχθεί από τις προφυλάξεις της ακτινοβολίας.

Το προσωπικό θα καθορίσει πότε ο ασθενής έχει αποβάλει αρκετά ραδιενεργά υλικά ώστε να απαλλαχθεί από τις προφυλάξεις.

## ΕΝΟΤΗΤΑ 9: ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Στην ενότητα αυτή προτείνονται να περιληφθούν εξετάσεις από ειδικούς Υγειοφυσικούς- ακτινοφυσικούς με στόχο την χορήγηση βεβαίωσης κατάρτισης στην Ακτινοπροστασία, αποδεκτή από το Υπουργείο Υγείας.

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Οι τεχνολογικές προκλήσεις του εικοστού αιώνα είναι τεράστιες, γεγονός που προκύπτει από τις απαιτήσεις της κοινωνίας, η οποία περιμένει από τους νοσηλευτές να ανταποκριθούν και να αναλάβουν νέες αρμοδιότητες, καθώς και τις ικανότητες τους.

Έτσι, οι νοσηλευτές του 21<sup>ου</sup> αιώνα θα πρέπει χρησιμοποιώντας την κρίση τους, να συνθέτουν τις αρχές και τις γνώσεις διαφόρων επιστημών και ανάλογα την περίπτωση να τις εφαρμόζουν στην πράξη.

Οι ακτινοβολίες ως γνωστό δημιουργούν βλάβες στα συνεχώς εκτιθέμενα άτομα και γι' αυτό τον λόγο θα πρέπει να προηγείται η εκπαίδευση και η ενημέρωση των εργαζομένων ώστε να εργάζονται μέσα σε συνθήκες ασφάλειας.

Στις μέρες μας παρατηρείται μεγάλη ανευθυνότητα από τις αρμόδιες αρχές. Τοποθετούνται νοσηλευτές σε ακτινολογικά τμήματα χωρίς την απαιτούμενη εκπαίδευση και άδεια εργασίας σε ανάλογα τμήματα με αποτέλεσμα να μην μπορούν να αντεπεξέλθουν στις απαιτήσεις του τμήματος και μη μπορώντας να προφυλαχθούν από την χρήση των ακτινοβολιών.

Είναι επομένως απαραίτητο οι νοσηλευτές να έχουν την κατάλληλη μάθηση και εκπαίδευση για να είναι έτοιμοι να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της εργασίας τους, να χειριστούν τα ιατρικά μηχανήματα, να προστατευθούν από την χρήση των ακτινοβολιών και να προσφέρουν την καλύτερη δυνατή νοσηλευτική φροντίδα.

Επίσης, θα πρέπει να αναλαμβάνουν την ευθύνη για συνεχιζόμενη μάθηση με σκοπό την ανάπτυξη και την μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας του επιστήμονα νοσηλευτή στην πράξη, καθώς θα αναπτύσσουν ηγετικές και διοικητικές ικανότητες.

Οι τεχνολογικές προκλήσεις του εικοστού αιώνα είναι τεράστιες, γεγονός που προκύπτει από τις απαιτήσεις της κοινωνίας, η οποία περιμένει από τον νοσηλευτή να ανταποκριθεί και να αναλάβει νέες αρμοδιότητες, καθώς και τις ανάλογες ευθύνες, που θα αποδεικνύουν τις ικανότητες του.

Έτσι, οι νοσηλευτές του 21<sup>ου</sup> αιώνα θα πρέπει χρησιμοποιώντας την κρίση τους, να συνθέτουν τις αρχές και τις γνώσεις διαφόρων επιστημών και ανάλογα με την περίπτωση να τις εφαρμόζουν στην πράξη.

Επίσης καλούνται να καθορίζουν και να αναλύουν θεωρίες που σχετίζονται με νοσηλευτική φροντίδα και αφορούν στην ευρύτερη επιστημονική κοινότητα. Θα πρέπει, σύμφωνα με τα νέα πρότυπα, να γίνουν κοινωνικοί κήρυκες, αφού θα πρέπει να εργάζονται ως γενικοί και ειδικευμένοι λειτουργοί υγείας σε ποικίλες και σε διάφορες υπηρεσίες και ιδρύματα. Ασφαλώς, θα ασκούν συμβουλευτικό ρόλο υγείας και νοσηλευτικής στον πληθυσμό, καθώς θα αξιολογούν, θα προγραμματίζουν, θα εφαρμόζουν και θα εκτιμούν προληπτική, θεραπευτική και αποκαταστατική νοσηλευτική φροντίδα σε άτομα, οικογένειες και κοινότητες σε όλο τον κύκλο της ζωής. Αναπόσπαστο τμήμα του ρόλου τους, βέβαια, που προϋπήρχε, θα είναι η συνεργασία με τα υπόλοιπα μέλη της υγειονομικής ομάδας για την παροχή συνεχιζόμενης φροντίδας.

Ένας άλλος τομέας που θα πρέπει να ενθαρρυνθεί , ως αναντίρρητα κακώς παραμελημένο κομμάτι της νοσηλευτικής επιστήμης , είναι ο ερευνητικός τομέας , καθώς με τη διεξαγωγή της έρευνας θα αναλύουν , θα αξιολογούν και θα εφαρμόζουν τα ερευνητικά αποτελέσματα στην νοσηλευτική πράξη. Επίσης , θα συνεισφέρουν στην ανάπτυξη επιστημονικών κριτηρίων για την κλινική άσκηση , ώστε να μιλάμε όχι μόνο για νοσηλευτική τέχνη , αλλά και για νοσηλευτική επιστήμη .

Τέλος , θα πρέπει να αναλαμβάνουν την ευθύνη για συνεχιζόμενη μάθηση , με σκοπό την ανάπτυξη και τη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας του επιστήμονα νοσηλευτή στην πράξη , καθώς θα αναπτύσσουν ηγετικές και διοικητικές ικανότητες .

Προϋπόθεση , βέβαια , προκειμένου όλοι οι μελλοντικοί νοσηλευτές να έχουν την επιστημονική κατάρτιση και την ικανότητα να εργάζονται σε οποιονδήποτε τομέα επιλέξουν με αφοσίωση , συναδελφικότητα και ευσυνειδησία είναι η προηγμένη και κατάλληλη εκπαίδευση των νοσηλευτών οι οποίοι πρέπει οπωσδήποτε να είναι πανεπιστημιακού επιπέδου . Όμως η σημαντικότερη ικανότητα που χρειάζεται να καλλιεργούν είναι η φροντίδα , η αγάπη και το ενδιαφέρον προς τα υπηρετούμενα πρόσωπα , εφόσον αυτού του είδους η φροντίδα αποτελεί τον πυρήνα της Νοσηλευτικής και την πρωταρχική ευθύνη των Νοσηλευτών .

## ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, τις έρευνες και τα στοιχεία που συλλέξαμε είναι φανερό ότι στην Ελλάδα υπάρχει ελλιπής εκπαίδευση και γνώση σε εξειδικευμένους τομείς. Αυτό αποφέρει πολλά προβλήματα τόσο στον άνθρωπο όσο και στην κοινωνία γενικότερα.

Η ελλιπής εκπαίδευση για τους νοσηλευτές που εργάζονται σε ακτινολογικά τμήματα έχει μεγάλο αντίκτυπο στους ίδιους και στον χώρο εργασίας τους.

Η ασφάλεια στα τμήματα που γίνεται χρήση ακτινοβολιών κατέχει ύψιστη σημασία για τον εργαζόμενο, για να αποδώσει καλύτερα. Η έλλειψη γνώσης για το αντικείμενο επιφέρει φόβο, δισταγμό και ανασφάλεια.

Η εκπαίδευση των νοσηλευτών ξεκινά από τα Τ.Ε.Ι., όπου ο νοσηλευτής παίρνει τα εφόδια και τις γνώσεις που χρειάζεται ώστε να μπορέσει να εργαστεί σε οποιοδήποτε τμήμα π.χ. παθολογικό, χειρουργικό ορθοπεδικό και άλλα. Υπάρχουν όμως και άλλα εξειδικευμένα τμήματα όπου ο νοσηλευτής καλείται να εργαστεί, όπως ογκολογικό, ακτινολογικό, καθώς και άλλα τμήματα όπου γίνεται χρήση ακτινοβολιών.

Με τι εφόδια όμως θα μπορέσει ο νοσηλευτής να εργαστεί σε τμήματα όπου γίνεται χρήση ακτινοβολιών;

Πως θα μπορέσει να προστατευθεί από τις ακτινοβολίες από την στιγμή που κατά τα 4 χρόνια σπουδών στα Τ.Ε.Ι. δεν έχει διδαχθεί τίποτα για τις ακτινοβολίες και τους κινδύνους από αυτές;

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε πόσο σημαντική είναι η ολοκληρωμένη εκπαίδευση στους εξειδικευμένους τομείς. **Είναι καιρός να εισαχθεί επιτέλους το ειδικό μάθημα για την ακτινοπροστασία στα Τ.Ε.Ι.** για να εξασφαλίσει την σιγουριά και την ασφάλεια στους μελλοντικούς νοσηλευτές.

Παραπάνω αναφερθήκαμε στους σπουδαστές που έχουν όλο τον χρόνο μπροστά τους να διδαχθούν για την ασφάλεια και τους κινδύνους που θα αντιμετωπίσουν εάν εργαστούν σε τμήματα που γίνεται χρήση ακτινοβολιών.

Τα άτομα, όμως, που ήδη εργάζονται δεν είναι δυνατό να ξαναγυρίσουν στα θρανία ώστε να διδαχθούν για την προστασία και ασφάλεια τους. Πρόταση δική μας για τους ήδη εργαζόμενους είναι **να πραγματοποιηθούν υποχρεωτικά σεμινάρια** εντός του εργασιακού χώρου ώστε να διδαχθούν τα βασικά για την ακτινοθεραπεία, ακτινοπροστασία, για τους κινδύνους από τις ακτινοβολίες, για την προστασία και ασφάλεια τους.

Θεωρούμε αρκετά σημαντικά, επίσης, και τα προαιρετικά σεμινάρια που απευθύνονται σε όποιον ενδιαφέρεται να τα παρακολουθήσει, είτε αυτός είναι νοσηλευτής σε άλλη ειδικότητα, είτε είναι σπουδαστής, είτε απλά ενδιαφερόμενος.



Θέλουμε να πιστεύουμε ότι οι προτάσεις μας θα επιτευχθούν, ώστε, ο καθένας να ενδιαφερθεί και να μεριμνήσει για την υγεία του δίνοντας μ' αυτό τον τρόπο ποιότητα στην ζωή του.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Κουτσογιάννης Κων/νος «ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΥΓΕΙΑΣ-ΠΡΟΝΟΙΑΣ», Εκδόσεις ΕΛΛΗΝ, ΑΘΗΝΑ 2002.
2. Λογοθέτης Ι, Μυλωνάς Ι: Νευρολογία Λογοθέτη, 3η έκδοση. Θεσσαλονίκη, University Studio Press, 1996
3. Κανδαράκης Ι.: Φυσικές και τεχνολογικές Αρχές Πυρηνικής Ιατρικής, Εκδόσεις «ΕΛΛΗΝ», 1998.
4. Κανδαράκης Ι.: Φυσικές και τεχνολογικές Αρχές Ακτινοδιαγνωστικής, Εκδόσεις «ΕΛΛΗΝ», 1998.
5. Γαλανόπουλος Ν, Νηφόρος Ν, Στυρλιαράς Λ: Βασική Ακτινολογία, Εκδόσεις «ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΣ», 1998
6. Σαββόπουλος Γ.: Ασκήσεις-Μαθήματα Ακτινοτεχνολογίας, Εκδόσεις «ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΣ», 2001
7. Μέγκος Ν. : Απεικονιστική Ακτινοτεχνολογία, Εκδόσεις «ΕΛΛΗΝ», 1996.
8. Χαρ. Προυκάκης: ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ τόμος 1ος - ΙΑΤΡΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΦΥΣΙΚΗ (Επιστ. Εκδόσεις: Κ Παρισίμου) ΑΘΗΝΑ 1983
9. Νικ. Παλληκαράκης, Γ. Νικηφορίδης, Γ. Παναγιωτάκης (Εκδ. Παν/μίου Πατρών) ΠΑΤΡΑ 1989
10. Β. Πρώμος, ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ, τόμος 2, (Εκδόσεις Παν/μίου Πατρών) ΠΑΤΡΑ 1996.
11. Κ. Κουτσογιάννης ΜΟΝΤΕΛΟ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΝΕΥΡΟΑΝΑΤΟΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΤΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ, Διδακτορική διατριβή ΠΑΤΡΑ 1994.

12. Παληκαράκης Ν. - Νικηφορίδης Γ. - Παναγιωτάκης Γ., Ιατρική Φυσική Τόμος 3, σελ. 327-329.
13. Μανιάτης Π. «ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι», Μακεδονικές Εκδόσεις, ΑΘΗΝΑ, 2000.
14. Μανιάτης Π. «ΦΥΣΙΚΗ ΓΙΑ ΡΑΔΙΟΛΟΓΟΥΣ-ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΟΥΣ», Εκδόσεις ΙΩΝ, ΑΘΗΝΑ 2002.
15. Μέγκος Ν. «ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ» Εκδόσεις ΕΛΛΗΝ, ΑΘΗΝΑ 1996.
16. Γαλανόπουλος Ν, Νηφόρος Ν, Στυλιαράς Λ. «ΒΑΣΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ», Εκδόσεις ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Μ. ΑΘΗΝΑ 1996.

## **ΠΑΡΑΤΗΜΑ Ι:**

**Σελίδες με εκπαιδευτικά προγράμματα  
ακτινοπροστασίας  
στο διαδίκτυο**

<p>The Radiological Protection Center Unit 5, the Observatory 24 Deer Park Road London SW19 3UA</p>	<h2 style="margin: 0;">Radiation Protection for Nurses</h2>
<p><b>About Us</b></p>	<p><b>Date:</b> <a href="#">29<sup>th</sup> May 2003</a> and <a href="#">27<sup>th</sup> November 2003</a></p>
<p><a href="#">RPC Homepage</a></p>	<p><b>Time:</b> 10:00 to 16:00</p>
<p><a href="#">Introduction</a></p>	<p><b>Venue:</b> Training and Development Center, St George's Hospital, London</p>
<p><a href="#">London Map</a></p>	
<p><a href="#">E-mail Us</a></p>	
<p><a href="#">Search This Site</a></p>	
<p><a href="#">Contact Details</a></p>	
<p><a href="#">Links</a></p>	
<p><b>Products</b></p>	
<p><a href="#">QA Kits</a></p>	
<p><a href="#">RPC Handbooks</a></p>	
<p><b>Services</b></p>	
<p><a href="#">RP Advice</a></p>	
<p><a href="#">X-ray QC</a></p>	
<p><a href="#">Patient Dosimetry</a></p>	
<p><a href="#">Personnel Monitoring</a></p>	
<p><a href="#">Mammography</a></p>	
<p><a href="#">Nuclear Medicine</a></p>	
<p><a href="#">Quality Assurance</a></p>	
<p><a href="#">Dental</a></p>	
<p><a href="#">Lasers</a></p>	
<p><b>John Perry Laboratory</b></p>	
<p><a href="#">Instrument Calibration and Repair</a></p>	
<p><b>Training Courses</b></p>	
<p><a href="#">Timetable</a></p>	
<p><a href="#">RPS Training Course.....</a></p>	
<p><a href="#">RP Refresher...</a></p>	

**About the Course**

As the use of X-rays in medical imaging continues to diversify and become more invasive, so the role of nurses in radiology departments continues to grow. Nurses are increasingly involved with the patient during X-ray procedures and so it is important that the principles of radiation protection are fully understood and that the ways in which radiation exposure can be reduced are appreciated.

Recent years have seen an increasingly important role being played by nurse practitioners (triage nurses) in the assessment of patients in Accident and Emergency Departments. In many units authority is given for these nurses to request X-ray examinations according to agreed protocols. Since all exposures to medical X-rays are governed by legislation, to protect the patient from doses of ionising radiation it is important that all nurse practitioners are familiar with radiation issues and the implication of their X-ray requests. **The course provides appropriate training for referrers under the IR(ME)R legislation.**

This one-day course is designed for nurses working in radiology, endoscopy, cardiac catheterisation laboratories, theatres and wards as well as nurse practitioners requesting x-rays. **The course is also highly suitable for x-ray helpers, cardiac technicians and other ancillary staff.** It covers the basics of radiation protection and ways of minimising the exposure to staff and patient. It therefore forms an essential part of the training of nurses and other staff involved in X-ray procedures.

**Course Contents**

- Introduction
- Biological Effects of Radiation

<a href="#">Dental Radiology...</a>	<ul style="list-style-type: none"><li>• A Little About Radiation</li><li>• Guide to the X-Ray Department</li><li>• Radiation Dose and Risk</li><li>• Personnel Protective Equipment</li><li>• Personnel Monitoring</li><li>• Radiation Protection Legislation</li><li>• Impact of New Technology on Dose</li><li>• Guidance on Radiation Protection and Dose Reduction for Staff</li><li>• Practical Guidance for Referrers</li><li>• Discussion</li></ul>
<a href="#">RP for Nurses...</a>	
<a href="#">IR(ME)R 2000 Course...</a>	
<a href="#">RP RA substances...</a>	
<a href="#">Medical Lasers...</a>	
<a href="#">X-ray Equipment...</a>	
Tel: +44 (0)20 8725 1050/1	
Fax: +44 (0)20 8417 1338	



© DJP for RPC 1999 - 2002

© IB for RPC 2002 -

### III. Training

#### A. Training Responsibilities of Radiation Safety

##### 1. Research Laboratory Personnel

- a. Information pertaining to the ALARA policy, radiation exposure during pregnancy, the three basic principles of radiation protection and personnel monitoring, if applicable, will be distributed as an orientation package to each employee added to an authorization. Documentation will be provided with this information, which must be returned to the Radiation Safety Office.
- b. Newly hired experienced personnel may take a test to exempt them from all introductory training except that specific to the Emory Radiation Safety program.
- c. A training program dealing with the fundamentals of laboratory safety will be offered monthly for new or retraining employees. Programs on fundamentals of radiation and Emory's radiation safety program will be offered quarterly for new or retraining employees.
- d. Study packets for all programs, except in-services, can be provided with either follow-up testing within two weeks or study sheets to be completed and returned to Radiation Safety within two weeks.
- e. Personnel will be trained initially upon employment and annually thereafter.

##### 2. Medical and Technical Personnel in Clinical Settings

- a. Basic radiation safety in-service programs will be provided annually for medical staff and technologists in diagnostic radiology, nuclear medicine, and radiation oncology.
- b. Orientation material for new personnel will be provided to the departments. It will include information pertaining to the ALARA program, radiation exposure during pregnancy, the three basic principles of radiation protection and personnel monitoring.

##### 3. Training for Nurses

- a. In-service training will be provided annually in areas where radioactive procedures are performed on a routine basis. Orientation material specific to procedures will be provided to new, temporary or rotating nursing staff employees.
- b. In case types where the patient might be placed anywhere in the physicist involved with the procedure will train the hospital, the nurses on duty. Instruction sheets will be left with space for initialing by nurses on other shifts after reading the instructions.

##### 4. Ancillary Personnel

- a. Annual in-service programs will be provided for groups including but not limited to housekeeping, security and facilities management personnel. They will be informed of areas in their facilities where radioactive materials are used and stored. They will be instructed about the ALARA program, risks of radiation exposure during pregnancy, ways to minimize exposure and purposes of radiation shielding material.

- b. Orientation material will be prepared which will familiarize new employees with the radiation symbol and provide very basic instructions.

## B. Training Responsibilities of Principal Users and Supervisors

1. Research Laboratory Personnel
  - a. The Principal Investigator is responsible for providing job-specific training to all personnel under his/her supervision.
  - b. New personnel must be reported to radiation safety, they must view the radiation safety video and receipt of orientation material must be documented.
2. Medical and Technical Personnel in Clinical Settings
  - a. Medical or technical supervisors are responsible for providing job-specific training to all personnel under his/her supervision.
  - b. New personnel must be reported to Radiation Safety, they must obtain appropriate personnel monitors and receipt of orientation material must be documented.
3. Training for Nurses
  - a. Radiation Safety section of Nursing Manual
  - b. Passing of information at shift changes so that all personnel who may come into contact with the patient are aware of procedures and necessary precautions to be taken.
4. Training for Ancillary Personnel
  - a. Review of orientation material with new employees. Reviews must be documented.
  - b. Contact Radiation Safety so that a mutually convenient schedule can be set up for in-service education.



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ:**

**Εκπαιδευτικό πρόγραμμα ακτινοπροστασίας  
για νοσηλευτικό προσωπικό**

**TRAINING EVENT No-5****Medical education for radiation emergencies preparedness****TRAINING EVENT No-5****Medical education for radiation emergencies preparedness**

Type Train-the-trainers

Course

**Aims**

To provide the participants with the background educational

Knowledge in medical response to a **radiation** emergency**Duration [days]**

5

**Target audience**

Emergency medical personnel (physicians and chief **nurses** who specialize in emergency medicine and may be involved in pre-hospital care for overexposed, injured or contaminated persons); relevant medical specialists (hematologists; radio pathologists; surgeons of burn departments); medical school professors teaching relevant subject; senior health administrators responsible for **training**, planning, and managing of medical response in a **radiation** emergency.

Intended countries

Countries with a limited or basic infrastructure faced with **radiation** hazards**course**

Aims

To provide the participants with the background educational

knowledge in medical response to a **radiation** emergency

Duration [days]

**Target audience**

Emergency medical personnel (physicians and chief **nurses** who specialize in emergency medicine and may be involved in pre-hospital care for overexposed, injured or contaminated persons); relevant medical specialists (hematologists; radio pathologists; surgeons of burn departments); medical school professors teaching relevant subject; senior health administrators responsible for **training**, planning, and managing of medical response in a **radiation** emergency.

**Intended countries**Countries with a limited or basic infrastructure faced with **radiation** hazards

