


Πτυχιακή Εργασία

Θέμα:

« Εκπαιδευτικά Μέτρα Ακτινοπροστασίας Του Νοσηλευτικού
Προσωπικού»

CAUTION  THIS PATIENT HAS BEEN ADMINISTERED RADIOACTIVE MATERIALS ¹³¹I Therapy Patient Activity: _____ Expected radioactivity from patient _____ mR/hr Date: _____	INSTRUCTIONS WARNING: READ THIS CAREFULLY. ALL ITEMS IN ROOM ARE LIKELY TO BE CONTAMINATED WITH RADIOACTIVE IODINE. VISITORS: - Check at flu station before visiting patient. - Children & pregnant women should not visit patient. - Visiting time is limited to 1 hour per day. - Put on gowns, gloves and shoe covers before entering room & remove outside patient room and put in trash can. - Stay 6 feet from patient. - Do not smoke, eat or drink while in room. - Do not use the lavatory. NURSING CARE: - Monitor vital signs in room. - Wear radiation badge when provided. - Always wear gloves and shoe covers when in room. - Patient excretes radioactive. Use precautions as with body fluid disposal. - DONOT REMOVE ANYTHING from room unless authorized by Radiation Safety. PATIENT must remain in room during treatment. HOUSEKEEPING/DETERMINARY: DONOT ENTER ROOM while this sign is posted. EMERGENCY SITUATIONS: Notify Radiation Safety, or the health physicist in charge, of any patient incontinence, vomiting or urine spillage occurring within the first 48 hours. Cover spills with toweling. PHONE NUMBERS: - Dept. Of Institutional Safety, Division of Radiation Safety 2-2817 - Nuclear Medicine 2-2214 - After hours, contact Health Physicist in charge: _____ home _____, beeper _____ OR call NJ 911.
--	--

Εισηγητής Καθηγητής: Dr. Κούνης Νικόλαος

Σπουδάστρια: Σουπιώνη Βασιλική

Πάτρα 2005



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

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 χρησιμοποίησή 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

Μέρος Πρώτο

Α΄ ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις τελευταίες δεκαετίες πραγματοποιήθηκε μια επανάσταση στον τομέα εφαρμογής των επιστημονικών και τεχνολογικών επιτευγμάτων στα ιατρικά προβλήματα , αποτέλεσμα της οποίας είναι η σημερινή εξάρτηση κάθε διαγνωστικής ή θεραπευτικής προσπάθειας από μια σειρά από σύνθετες συσκευές .

Η εξέλιξη αυτή , ως προς το επιστημονικό της μέρος εκφράζεται μέσα από την επικράτηση νέων διεπιστημονικών γνωστικών αντικειμένων , όπως :

- ✦ η Βιοφυσική
- ✦ η Βιοχημεία
- ✦ τα Βιομαθηματικά
- ✦ η Ιατρική φυσική και
- ✦ η Εμβιο-μηχανική ,

που προέκυψαν από την προσέγγιση της ιατρικής στις βασικές επιστήμες και στους διάφορους κλάδους της μηχανικής .

Παράλληλα , βρίσκονται σε εξέλιξη νέοι τομείς επικάλυψης των ενδιαφερόντων της ιατρικής με άλλους επιστημονικούς , οικονομικού , κοινωνιολογικού , φιλοσοφικούς και νομικούς κλάδους . Η πιο εμφανής όμως πλευρά αυτής της εξέλιξης είναι η σημερινή καταπληκτική πρόοδος στις τεχνολογικές εφαρμογές που αναπτύχθηκαν και εξυπηρετούν την ιατρική διάγνωση και θεραπεία . Αυτό , δηλαδή , που γενικώς σήμερα ονομάζουμε ιατρική τεχνολογία

Η συνεχώς αυξανόμενη χρησιμοποίηση της τεχνολογίας στην ιατρική πράξη καθιστά απαραίτητη την ενημέρωση του νοσηλευτή και γενικά του επαγγελματία που εργάζεται στο χώρο της υγείας , τόσο πάνω στις βασικές αρχές της οργανολογίας και των μετρήσεων όσο και στις αρχές των διαφόρων οργάνων που χρησιμοποιούνται .

Β΄ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

1. Αντιπροσωπευτικά Συστήματα Ιατρικής Τεχνολογίας

1.1 Ακτίνες Χ

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 χαρτόνι , 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 «Χ» , από την άλγεβρα , όπου αυτό αντιπροσωπεύει το άγνωστο , τις ονόμασε ακτίνες Χ . Η ανακάλυψή 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 ακτινών 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 ακτινών 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 τεχνικός 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 ακτινών 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. Αντιπροσωπευτικά Μηχάνημα Ιατρικής Τεχνολογίας

2.1 Ακτινολογικό Μηχάνημα

Παρά την εμφάνιση πολλών νέων μεθόδων απεικόνισης , οι ακτίνες εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται ευρύτατα και να αποτελούν πολύτιμο μέσο έρευνας . Στην αρχή , οι δυνατότητές τους περιορίζονταν στο να δείχνουν μόνο τα συμπαγή μέρη του σώματος (όπως τα οστά) με κάποια καθαρότητα . Η εξέλιξη , όμως , επέκτεινε τις δραστηριότητές τους , επιτρέποντας την απεικόνιση περιοχών που είναι κοίλες ή γεμάτες με υγρό , ενώ τα κομπιούτερ άνοιξαν νέους ορίζοντες .

2.1.α Ακτινολογικές εξετάσεις με σκιαγραφικό υλικό (βάριο)

Οι εξετάσεις αυτές χρησιμοποιούνται για την διερεύνηση νόσων ή ανωμαλιών του πεπτικού σωλήνα , από τον οισοφάγο μέχρι το ορθό έντερο . Προτού γίνει η ακτινογραφία , διοχετεύεται στην υπό εξέταση περιοχή διάλυμα βαριούχου άλατος και νερού , το οποίο είτε εισάγεται με σωληνάκι είτε πίνεται από τον ασθενή .

Το βάριο είναι ένα μεταλλικό στοιχείο , οι ιδιότητες του οποίου επιτρέπουν τη δημιουργία εικόνας του πεπτικού σωλήνα στο ακτινολογικό φιλμ .

Αυτού του είδους οι εξετάσεις είναι χρήσιμες για την αποκάλυψη στένωσης του οισοφάγου , ανωμαλιών κατάποσης , όγκων και πολυπόδων του στομάχου , ελκών του στομάχου και του δωδεκαδάκτυλου , ορισμένων εντερικών παθήσεων και όγκων ή πολυπόδων του κόλου εντέρου . Ενδέχεται να συσταθεί στον ασθενή να κάνει εξέταση με βάριο , πριν ή μετά από άλλου είδους εξετάσεις , όπως η ΕΝΔΟΣΚΟΠΗΣΗ , αν υποφέρει από δυσκολία στην κατάποση , πόνους στο στομάχι , ανεξήγητη απώλεια βάρους , πρόσφατη αλλαγή συνηθειών του εντέρου , επίμονη διάρροια ή αιμορραγία του ορθού εντέρου .

2.1.β Τι γίνεται κατά την εξέταση

Οι εξετάσεις αυτές γίνονται στο νοσοκομείο και χωρίς αναισθητικό . Μία οθόνη στην οποία εμφανίζεται μια κινούμενη εικόνα επιτρέπει στον ακτινολόγο να παρακολουθεί την κάθοδο του βαρίου στον πεπτικό σωλήνα , εντοπίζοντας τις όποιες ανωμαλίες «καταγράφονται» από το βάριο . Οι καταγραφές αυτές μεταφέρονται σε ακτινογραφίες ή σε βίντεο . Για να ολοκληρωθεί η πορεία του βαρίου απαιτούνται 15 περίπου λεπτά . Στην εξέταση του λεπτού εντέρου , λαμβάνονται πολλές ακτινογραφίες , κατά διαλείμματα , καθώς το βάριο προχωρεί μέσα στο έντερο . Η εξέταση ολοκληρώνεται συνήθως σε δύο ώρες , σε μερικούς όμως ασθενείς η διαδικασία διαρκεί έως και πέντε ώρες . Η εξέταση με υποκλυσμό βαρίου διαρκεί 20-25 λεπτά .

Το υγρό βάριο στερεοποιείται , καθώς στεγνώνει στο παχύ έντερο και , μετά την εξέταση , μπορεί να δημιουργήσει δυσκοιλιότητα . Ο εξετασθείς πρέπει να πίνει τουλάχιστον 8 ποτήρια νερό την ημέρα μετά το τεστ και να καταναλώνει άφθονες τροφές πλούσιες σε φυτικές ίνες , επί αρκετές μέρες . Αν χρειαστεί , ο γιατρός ενδέχεται να συστήσει κάποιο καθαρτικό . Για μερικές μέρες μετά την εξέταση , τα κόπρανα είναι λευκά ή ροζέ , ανάλογα με το χρώμα του διαλύματος βαρίου που χρησιμοποιήθηκε .

2.2 Αξονικός Τομογράφος

Η ανάπτυξη της αξονικής τομογραφίας στη δεκαετία του '70 θεωρήθηκε επανάσταση για την ιατρική διάγνωση . Η τεχνική αυτή χρησιμοποιεί ακτίνες X που διαπερνούν το σώμα υπό πολλές γωνίες και με τη βοήθεια ενός κομπιούτερ παράγουν εγκάρσιες εικόνες (τομές) περιοχών , όπως η κοιλιακή χώρα και ο εγκέφαλος .

Ο αξονικός τομογράφος είναι ένα ακτινολογικό μηχάνημα που έχει την εξής διαφορά . Αντί να στέλνει στο σώμα μια δέσμη ακτινών X , στέλνει διαδοχικά πολλές μικρές δέσμες , υπό διαφορετικές γωνίες . Ένα συγκρότημα ανιχνευτών «πιάνει» τις δέσμες και στέλνει σήματα σε ένα κομπιούτερ . Από τις πληροφορίες που του παρέχονται , το κομπιούτερ ανασυνθέτει μια φέτα , δύο διαστάσεων του σώματος , η οποία εμφανίζεται σε μια τηλεοπτική οθόνη . Οι εικόνες της αξονικής τομογραφίας είναι περισσότερο λεπτομερείς από αυτές της απλής ακτινογραφίας και με τη χρησιμοποίηση ενός κομπιούτερ , ο γιατρός μπορεί να βλέπει τους ιστούς υπό διάφορες γωνίες ή ακόμη και τρισδιάστατους . Πέρα από όλα αυτά η αξονική τομογραφία ελαχιστοποιεί την ποσότητα ραδιενέργειας στην οποία εκτίθεται ο εξεταζόμενος .

2.2.α Προετοιμασία για τη διαδικασία

Πριν από μερικές αξονικές τομογραφίες γίνεται διοχέτευση (με ένεση) ειδικού διαλύματος , με το οποίο διακρίνονται καθαρά ορισμένα αιμοφόρα αγγεία , όργανα ή άλλες ανωμαλίες , όπως είναι οι όγκοι . Ο ασθενής αισθάνεται μόνο το τσίμπημα της βελόνας και κάποια γενική ζέστη . Όταν η αξονική τομογραφία γίνεται στην κοιλιακή χώρα , ο ασθενής δεν πρέπει να φάει ή να πιει τίποτε επί ένα 12ωρο . Πίνει , όμως , ένα διάλυμα βαρίου , το οποίο κάνει το έντερο να φαίνεται καλύτερα κατά την εξέταση .

2.2.β Η εξέταση

Κατά την εξέταση , ο ασθενής ξαπλώνει σε ένα τραπέζι , έχοντας το υπό εξέταση μέρος του σώματος μέσα στο κυκλικό άνοιγμα του αξονικού τομογράφου . Ο εξεταζόμενος δεν αισθάνεται τίποτε και σε λίγο εμφανίζεται μια εικόνα στην οθόνη που υπάρχει στην κονσόλα του μηχανήματος . Καθώς εμφανίζεται η κάθε εικόνα , το τραπέζι στο οποίο είναι ξαπλωμένος ο ασθενής κινείται λίγο κάθε τόσο .

Η κάθε ανίχνευση γίνεται μέσα σε 2-5 δευτερόλεπτα . Μια χαμηλή δόση ακτινών X παράγεται από μια μικρή πηγή ακτινών X που βρίσκεται μέσα στον αξονικό τομογράφο , ο οποίος περιστρέφεται γύρω από τον εξεταζόμενο . Την ακτινοβολία «καταγράφουν» ανιχνευτές οι οποίοι βρίσκονται στην άλλη πλευρά του τομογράφου . Με κάθε παλμό ακτινοβολίας , οι ανιχνευτές

παράγουν ηλεκτρικά σήματα που αποθηκεύονται σε έναν Ηλεκτρονικό Υπολογιστή .

Η διάρκεια της εξέτασης εξαρτάται από τον αριθμό των γωνιών που απαιτούνται για την «φωτογράφιση» της κάθε φέτας . Βέβαια , χρειάζονται και κάποια λεπτά , προκειμένου ο τεχνικός να τοποθετήσει σωστά τον ασθενή και να θέσει σε ετοιμότητα το μηχάνημα .

2.2.γ Ερμηνεία

Οι συνηθισμένες ακτινογραφίες ανιχνεύουν ορισμένα μόνο επίπεδα , μεταξύ των οστών , των μαλακών ιστών και άλλων εσωτερικών οργάνων . Οι αξονικές τομογραφίες ανιχνεύουν εκατοντάδες επιπέδων και μάλιστα τόσο λεπτομερώς , ιδίως όσον αφορά στους μαλακούς ιστούς , ώστε είναι αδύνατον να φανούν με τις συμβατικές ακτινογραφίες . Οι διαφορετικής πυκνότητας σωματικοί ιστοί , όπως τα οστά , το λίπος και οι μύες , σκιαγραφούνται ξεκάθαρα στη εικόνα που παράγει ο αξονικός τομογράφος .

Οι εικόνες που παράγουν οι αξονικές τομογραφίες του εγκεφάλου δείχνουν με ιδιαίτερη σαφήνεια τις περιοχές που είναι γεμάτες με υγρό . Οι αξονικές τομογραφίες της κοιλιακής χώρας αποκαλύπτουν εύκολα ορισμένα όργανα , όπως το πάγκρεας , που δεν φαίνονται στις συνηθισμένες ακτινογραφίες . Τις περισσότερες φορές , τα ευρήματα των αξονικών τομογραφιών θεωρούνται μεγάλης ακριβείας .

3. Ραδιενέργεια

3.1 γ Κάμερα (Το Σπινθηρογράφημα)

Οι τεχνικές των ακτινών X χρησιμοποιούν κάποια εξωτερική πηγή ακτινοβολίας , από την οποία αυτή διοχετεύεται στο σώμα . Στο σπινθηρογράφημα , όμως , εισάγεται στο σώμα μια ραδιενεργός ουσία και η ραδιενέργεια που εκπέμπεται ανιχνεύεται από μια ειδική κάμερα . Επειδή η ποσότητα της ραδιενέργειας (ακτίνες γ) που χρησιμοποιείται είναι ελάχιστη , η διαδικασία θεωρείται πολύ ασφαλής . Πράγματι , η έκθεση στη ραδιενέργεια είναι συνήθως μικρότερη από εκείνη μιας συνήθους ακτινογραφίας του θώρακος ή του εγκεφάλου . Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται ως μέθοδος απεικόνισης πάνω από 30 χρόνια . Οι όροι - όπως σπινθηρογράφημα καρδιάς , οστών και του θυρεοειδούς - αναφέρονται σε αυτήν την τεχνική , προκειμένου να κάνουν το διαχωρισμό από άλλου είδους τεχνικές απεικόνισης .

3.1.α Διαγνωστικές χρήσεις

Όταν εισέλθουν στον οργανισμό , με ένεση ή με κατάποση , διάφορες ραδιενεργές ουσίες , γνωστές ως ραδιοϊσότοπα , απορροφώνται σε μεγαλύτερες ποσότητες από ορισμένους ιστούς από ότι από άλλους , καθιστώντας δυνατή την εξέταση

συγκεκριμένων οργάνων . Π.χ. το ραδιενεργό ιώδιο συγκεντρώνεται στον θυρεοειδή αδένα . Μια υψηλότερη ή χαμηλότερη του φυσιολογικού συγκέντρωση στον αδένα αυτόν δηλώνει υπερλειτουργία ή υπολειτουργία του .

Αυτού του είδους η εξέταση μπορεί να εντοπίσει μερικές ασθένειες σε πιο αρχικό στάδιο σε σχέση με άλλες τεχνικές απεικόνισης , λόγω των αλλαγών του τρόπου λειτουργίας που υφίσταται συχνά το όργανο , προτού συντελεστούν δομικές μεταβολές . Λόγου χάρη , η μόλυνση των οστών διεγείρει τη ροή του αίματος και την δραστηριότητα των κυττάρων . Η δραστηριότητα αυτή έχει σαν αποτέλεσμα την αυξημένη απορρόφηση ραδιοϊσοτόπων από τα οστά , προτού καταστεί δυνατό να φανούν στις ακτινογραφίες οι όποιες μεταβολές της δομής των οστών . Το σπινθηρογράφημα χρησιμοποιείται ευρύτατα για την ανίχνευση μικρών περιοχών βλάβης των ιστών . Παραδείγματος χάριν , μετά από μια καρδιακή προσβολή , η έκταση της βλάβης του καρδιακού μυός μπορεί να εκτιμηθεί με τη χρησιμοποίηση μιας ουσίας που συγκεντρώνεται στα μυϊκά κύτταρα τα οποία έχουν υποστεί βλάβη , πράγμα που δεν γίνεται με τα φυσιολογικά κύτταρα . Ορισμένα ραδιοϊσότοπα συγκεντρώνονται στους όγκους , γεγονός που καθιστά χρησιμότερη τη μέθοδο αυτή , για τον εντοπισμό των όγκων και τον προσδιορισμό της εξάπλωσης του καρκίνου σε οποιοδήποτε μέρος του σώματος . Κινούμενες εικόνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξέταση λειτουργιών , όπως η ροή του αίματος , η κένωση του στομάχου , οι κινήσεις της καρδιάς , η ροή των ούρων διαμέσου των νεφρών ή η ροή της χολής διαμέσου του ήπατος .

Ο ασθενής ξαπλώνει ή παραμένει καθιστός . Η «γάμα» κάμερα τοποθετείται κοντά στο εξεταζόμενο μέρος του σώματος , ώστε να

μπορεί να ανιχνεύσει την εκπεμπόμενη ραδιενέργεια . Ο εξεταζόμενος δεν αισθάνεται τίποτε , συχνά όμως του ζητείται να αλλάξει τη θέση του σώματός του . Την ώρα που γίνεται η εξέταση πρέπει να είναι ακίνητος . Η διάρκεια της διαδικασίας εξαρτάται από το είδος της εξέτασης .

3.1.β Πώς λειτουργεί

Μόλις εισαχθεί στο σώμα , το ραδιοϊσότοπο κατευθύνεται στο όργανο που αποτελεί το στόχο του , στο οποίο εκπέμπει ακτίνες Γάμα (που είναι όπως οι ακτίνες X , αλλά βραχύτερου μήκους κύματος) , τις οποίες μπορεί να ανιχνεύσει μια Γάμα κάμερα . Ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής αναλύει τα αποτελέσματα και φτιάχνει μια εικόνα η οποία μπορεί να εμφανιστεί σε οθόνη ή σε αριθμητική μορφή . Κινούμενη εικόνα μπορεί να δημιουργηθεί και με τη λήψη σειράς εικόνων , καθώς το ραδιοϊσότοπο περνά μέσα από το σώμα .

Το σπινθηρογράφημα είναι ελάχιστα ενοχλητικό . Τις περισσότερες φορές , το ραδιοϊσότοπο εισάγεται στο σώμα με μια ένεση που γίνεται σε μια φλέβα του χεριού . Σε μερικές περιπτώσεις , ο ασθενής πίνει ένα ραδιενεργό διάλυμα . Η εξέταση γίνεται αμέσως , μερικές φορές όμως ο ασθενής χρειάζεται να περιμένει μέχρι και 4 ώρες . Ορισμένες φορές , τα σπινθηρογραφήματα επαναλαμβάνονται σε διαστήματα ημερών ή εβδομάδων .

3.1.γ Σπινθηρογράφος PET

Πρόκειται για ειδική μορφή σπινθηρογραφήματος , το οποίο χρησιμοποιεί ειδικά ραδιοϊσότοπα που εκπέμπουν σωματίδια , τα οποία ονομάζονται ποζιτρόνια . Τα ραδιοϊσότοπα μπορούν να προστεθούν σε ένα ευρύ φάσμα σημαντικών βιολογικά ουσιών , όπως είναι η γλυκόζη ή οι ορμόνες . Αυτές οι ραδιενεργές προσαρτώμενες ουσίες εισάγονται με ένεση στο αίμα ή εισπνέονται . Τότε , συμμετέχουν σε βιοχημικές διεργασίες που γίνονται μέσα στο σώμα , καθώς είναι συγκεντρωμένες σε ιστούς που μεταβολικώς είναι πιο δραστήριοι .

Εντός των ιστών , τα ραδιοϊσότοπα εκπέμπουν ποζιτρόνια . Όταν ένα ποζιτρόνιο συγκρούεται με ένα ηλεκτρόνιο , εκπέμπεται ενέργεια υπό μορφή ζεύγους ακτινών Γάμα που κατευθύνονται αντίθετα . Με την περιστοίχιση του ασθενούς από έναν δακτύλιο ανιχνευτών , συνδεδεμένων με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή , μπορεί να υπολογιστεί το σημείο προέλευσης αυτών των ακτινών και να σχηματιστεί μια εικόνα σε ένα μόνιτορ . Επειδή τα ραδιοϊσότοπα που εκπέμπουν ποζιτρόνια είναι εξαιρετικά βραχύβια , το κύκλοτρο (ή γραμμικός επιταχυντής) που τα παράγει πρέπει να βρίσκεται κοντά στο σπινθηρογράφημα . Το κύκλοτρο είναι μια περίπλοκη και πανάκριβη συσκευή την οποία ελάχιστα ιατρικά κέντρα διαθέτουν .

3.1.γ.i Γιατί γίνεται

Το σπινθηρογράφημα PET θεωρείται πολύτιμο , επειδή οι παραγόμενες εικόνες απεικονίζουν τη χημική και τη μεταβολική δραστηριότητα των εξεταζόμενων ιστών . Μια από τις κύριες εφαρμογές του είναι η εξέταση του εγκεφάλου . Ανιχνεύει όγκους , εντοπίζει την πηγή επιληπτικής δραστηριότητας και παρέχει πληροφορίες για την λειτουργία του εγκεφάλου , σε περιπτώσεις ψυχικών ασθενειών . Επίσης , αποδεικνύεται χρήσιμο σε εξετάσεις της καρδιάς . Αποκαλύπτοντας τις περιοχές όπου η ροή του αίματος , είναι μειωμένη , καθώς και τη δραστηριότητα των κυττάρων του καρδιακού μυός , η τεχνική αυτή βοηθά στην πρόβλεψη του αν πρόκειται να συνέλθει ο καρδιακός μυς , μετά από μια καρδιακή προσβολή .

3.1.γ.ii Ποιοι είναι οι κίνδυνοι ;

Το σπινθηρογράφημα είναι μια ασφαλής διαδικασία . Τα ραδιοϊσότοπα εκπέμπουν ελάχιστη ραδιενέργεια , σε σύγκριση με εκείνη των ακτινολογικών εξετάσεων , και γρήγορα αποσυντίθενται σε αβλαβείς , μη ραδιενεργές ουσίες . Λόγω του ότι εισάγονται στο σώμα με ένεση ή λαμβάνονται από το στόμα , αποφεύγονται οι κίνδυνοι ορισμένων άλλων διαδικασιών , όπως ο καρδιακός καθετηριασμός . Ο κίνδυνος αλλεργικής αντίδρασης είναι ανύπαρκτος .

1.3.γ.iii Πώς γίνεται η εξέταση

Ο ασθενής ξαπλώνει σε ένα τραπέζι που τον εισάγει σε μια μεγάλη κυλινδρική συσκευή , η οποία είναι γεμάτη με δακτυλίους ανιχνευτών . Πριν από την εξέταση του γίνεται μια ένεση , ή την ώρα που βρίσκεται μέσα στο μηχάνημα γίνεται έγχυση ή εισπνοή ραδιενεργού αερίου . Η διαδικασία στη συνέχεια είναι ανώδυνη και λαμβάνει χώρα , αφού περάσει το διάστημα που απαιτείται για τη μέγιστη συγκέντρωση του ραδιενεργού υλικού στο υπό εξέταση σύστημα ή όργανο .

1.3.γ.iv Η δημιουργία της εικόνας

Καθώς το μηχάνημα ανιχνεύει την πηγή των ακτινών Γάμα που εκπέμπονται από τους ιστούς του ασθενούς , δημιουργείται εικόνα της κατανομής της ραδιενέργειας της συγκεντρωμένης ουσίας από ένα κομπιούτερ που συνδέεται με το μηχάνημα . Η εικόνα που παρουσιάζεται στην οθόνη είναι μια εγκάρσια διατομή του εξεταζόμενου μέρους του σώματος , της οποίας τα χρώματα είναι ανάλογα με τη συγκέντρωση ραδιενέργειας .

Γ΄
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ
ΣΤΟΝ
ΠΛΗΘΥΣΜΟ

1.1 Κίνδυνοι από την Ακτινοβολία

Η «Ιοντοποιημένη» ακτινοβολία , εξαιτίας των ατομικών δοκιμών , επιδρά σήμερα , σε ορισμένες περιοχές , επικίνδυνα στον άνθρωπο , στα ζώα και στα φυτά . Όσο μεγαλύτερη είναι η ακτινοβολία , τόσο μεγαλύτερη είναι η παραγωγικότητα των κυττάρων , πιο μικρός ο χρόνος της μίτωσής τους και πιο μικρός ο βαθμός της μορφολογικής και της λειτουργικής διαφοροποίησης .

Τα πιο ευαίσθητα όργανα στην ακτινοβολία είναι :

- Αιμοποιητικό σύστημα
- Επιδερμίδα του δέρματος
- Γενετικοί αδένες
- Επιθήλιο των εντέρων

Με μέση ευαισθησία στην ακτινοβολία είναι τα παρεγχυματικά όργανα :

- Ήπαρ
- Νεφρός
- Πνεύμονες

Με μικρή ευαισθησία στην ακτινοβολία είναι:

-Μυς

-Οστά

-Συνδετικός και Νευρικός ιστός

Κάτω από την επίδραση της ακτινοβολίας στον άνθρωπο και στα μαστοφόρα ζώα αναπτύσσεται «ακτινοβολική νόσος» . Αυτή η νόσος προκαλεί παθολογικές μεταβολές στα όργανα και στους ιστούς . Η εξέλιξη αυτής της πάθησης στον οργανισμό εξαρτάται από τα τραύματα που παθαίνουν ορισμένα συστήματα , όπως τα όργανα που παράγουν το αίμα , τα έντερα και οι ενδοκρινείς αδένες . Η ευαισθησία στην ακτινοβολία είναι διαφορετική για διαφορετικούς οργανισμούς του ίδιου είδους . Στα ζώα που υφίστανται οξείας μορφής ακτινοβολία , παρατηρούνται συχνά πρόωρα γεράματα , κακοήθεις όγκοι , καταρράκτης , λεύκανση του τριχωτού της κεφαλής , διαταραχές στην ζωτικότητα των απογόνων .

ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**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 ιοντιζουσών 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 ιοντιζουσών 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 ιοντίζουσες ακτινοβολίες το ενεργό ισοδύναμης δόσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 50mδν (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 ιοντιζουσών 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 ιοντιζουσών 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 ιοντιζουσών 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 ιοντιζουσών 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 ιοντιζουσών 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 δοσιμέτρησης αξιολογούνται από εξειδικευμένο ιατρικό προσωπικό . Ανεξάρτητα από τα αποτελέσματα του ελέγχου , οι εργαζόμενοι υπόκεινται σε περιοδικές ιατρικές εξετάσεις .

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 ιοντίζουσες 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 ακτινοβολία 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 .

2! Προφυλάξεις κατά τη εργασία διάγνωσης με R_{α}

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 (συνήθως θεραπεία για καρκίνο)

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

Χρησιμοποιούνται μολύβδινα παραβάν κατά την χρήση και δίπλα στο κρεβάτια των ακτινοβολουμένων 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 :

- α) Εκείνα που βασίζονται σε παλμογράφους . Βασικά αποτελούνται από ένα κρύσταλλο , ο οποίος παράγει φως , όταν πέσουν σε αυτόν ιοντίζουσες 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 ιοντιζουσες ακτινοβολίες , υπάρχουν κυρίως τρία είδη μετρητών :

✦ 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 .

✦ 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 .

✦ δοσίμετρα TLD θερμοφωταύγειας

4.Ορισμένες ακτινοβιολογικές προϋποθέσεις

Ως γνωστό , η πρωτογενής δράση των ιοντιζουσών ακτινοβολιών είναι ένα φυσικό μέγεθος , ενώ η ακτινοβιολογική τους δράση είναι ένα χημικό γεγονός . Η μεγάλη δραστηριότητα των ιοντιζουσών 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 ιοντίζουσες ακτινοβολίες , δεν διαφέρουν από εκείνες οι οποίες προήλθαν από άλλες ουσίες π.χ. κυτταροστατικά φάρμακα , ιώσεις κ.α. Υπολογίζεται ότι 3rad 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 .

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 ιοντίζουσες ακτινοβολίες προκαλούν σε όλους τους ζώντες οργανισμούς , ακόμα και στα φυτά , μεταλλάξεις .

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

Μεταλλαγές που προήλθαν από ιοντίζουσες 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 μεταλλαγές . Ένα κατώτατο όριο δόσης , κάτω από το οποίο δεν συμβαίνουν μεταλλαγές δεν είναι γνωστό .

Για να συμβούν μεταλλαγές πρέπει η ιοντίζουσα ακτινοβολία να επιδράσει απευθείας στο κύτταρο . Υπολογίζεται ότι σήμερα η επίδραση των ιοντίζουσών 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 200millirem 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 ιοντίζουσες 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 ιοντίζουσες ακτινοβολίες . Εκτός αυτού η διάταξη αυτή έχει και εξαιρέσεις . Έτσι δεν επιτρέπεται να πάρει κάποιος σε ένα χρόνο περισσότερο από 20mSv (ενεργός δόση) σε όλο το σώμα .

Στα χέρια , πόδια και γενικά στο δέρμα , επιτρέπεται να ληφθούν ετησίως μέχρι 500mSv 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 ιοντίζουσες 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 6mSv το χρόνο .

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 :

- ✚ Ελεγχόμενη περιοχή
- ✚ Επιβλεπόμενη περιοχή
- ✚ 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 6mSv 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 ιοντίζουσων 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 6mSv .

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 ιοντίζουσες 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 μυαλό είναι καλύτερο από ένα τόνο μόλυβδο . 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 ιοντίζουσες ακτινοβολίες και τα οποία υπόκεινται στον έλεγχο του ειδικού και κατάλληλα εκπαιδευμένου στον τομέα της ακτινοπροστασίας .

Ε΄

ΝΟΜΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ

1. ΟΔΗΓΙΑ 97/43/ EURATOM ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ
της 30ης Ιουνίου 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

2. ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ
ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

Μέρος Δεύτερο
(Ειδικό Μέρος)

ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΙΟΝΙΖΟΥΣΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ;

Η ακτινοβολία είναι ενέργεια. Η ιονίζουσα ακτινοβολία αναφέρεται είτε σε μόρια ή ηλεκτρομαγνητικά φωτόνια με αρκετή ενέργεια ώστε να προκαλέσουν στα άτομα με τα οποία αλληλεπιδρά να χάσουν ηλεκτρόνια.

Τα ιονίζοντα άτομα είναι χημικά αντιδραστικά.

Η έκθεση στην ιονίζουσα ακτινοβολία μπορεί να προέρχεται από μηχανές (όπως οι μηχανές ακτινοβολίας X) και από ραδιενεργά υλικά.

Μοριακή ακτινοβολία

Άλφα

Βήτα

Ποζιτρονιακή

Νετρονιακή

Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

γ-ακτινοβολία

X-ακτινοβολία

ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΑΡΑΚΜΗ;

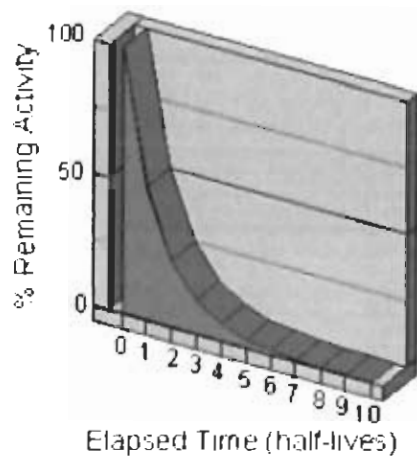
Η ραδιενεργειακή παρακμή είναι η διαδικασία με την οποία οι ασταθείς πυρήνες από οποιοδήποτε ισότοπο ραδιενεργό (ραδιοϊσότοπο) εκπέμπει μόνια και/ή ηλεκτρομαγνητική ενέργεια για να αποκτήσει όσο γίνεται μια πιο σταθερή κατάσταση.

Τα ραδιοϊσότοπα αναφέρονται και ως ραδιενεργά υλικά.

Τα ραδιοϊσότοπα μπορούν να δημιουργήσουν ραδιενεργό πεδίο όπως όταν θέτεις σε λειτουργία μια μηχανή ακτινοβολίας X.

Αντίθετα σε μια μηχανή ακτινοβολίας X όταν τα ραδιενεργά υλικά δεν έχουν διακόπτη για να σβήσουν, θα συνεχίσουν να εκπέμπουν ionίζουσα ακτινοβολία μέχρι που να χάσει τη δύναμη της εκπομπής αυτής.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΜΙΣΗ ΠΕΡΙΟΔΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Δραστηριότητα ή ραδιενέργεια αναφέρεται σε ποσότητα από ραδιενεργά υλικά τα οποία παρακμάζουν μέσα σε άλλα στοιχεία μέσα σε συγκεκριμένη περίοδο και χρόνο.

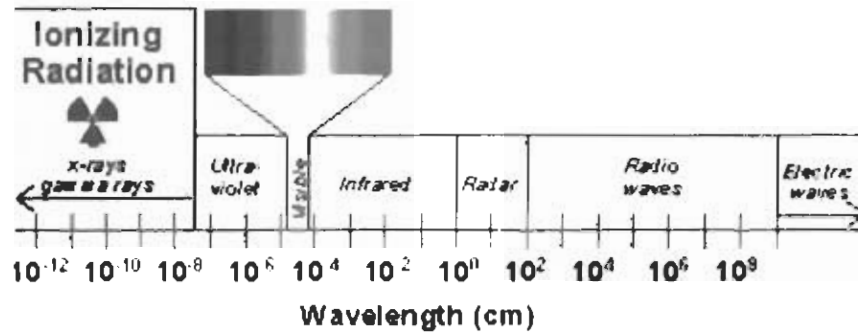
Ραδιενέργεια μισή περίοδο είναι η περίοδος του χρόνου μέσα στον οποίο μισά από τα ραδιενεργά υλικά παρακμάζουν. Διαφορετικά ραδιενεργά ισότοπα έχουν διαφορετική μισή περίοδο ενέργειας.

Στην 7 ημιπερίοδο ενέργειας λιγότερο από 1% της αρχικής ενέργειας δραστηριότητας παραμένει.

Στην 10 ημιπερίοδο ενέργειας είναι λιγότερο από 0,1% από την αυθεντική δραστηριότητα παραμονής.

Η μισή περίοδο ενέργειας για το I^{131} είναι 8 μέρες.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ



Η ιονίζουσα ηλεκτρομαγνητική ραδιενέργεια είναι σαν την μη ιονίζουσα EM ακτινοβολία κατά την οποία απαρτίζεται από φωτόνια τα οποία δεν έχουν ούτε μάζα ούτε φορτίο.

Σε αντίθεση με άλλους τύπους της EM ραδιενέργειας όπως το ορατό φως και τα ραδιοκύματα, γ ακτινοβολία και Χ-ακτινοβολία, έχουν πολύ μικρά μήκη κύματος και είναι αρκετά ενεργητικά ώστε να προκαλέσουν σε οποιοδήποτε υλικό με το οποίο αλληλεπιδρούν να γίνει ιονίζον.

ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ – ΕΚΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΟΣΟΛΟΓΙΑ

Η Roentgen (R) είναι μια μονάδα έκθεσης η οποία είναι μια μέτρηση του φορτίου που παράγεται στον αέρα από ιονίζουσα ΕΜ ακτινοβολία.

Η Roentgen εκφράζει τον αριθμό ιονισμών ανά μονάδα μάζας αέρος.

Οι ραδιενεργοί μετρητές οι οποίοι χρησιμοποιούνται από το προσωπικό ασφαλείας Ραδιενέργειας έχουν ένδειξη R ή mR ανά ώρα.

Η ραδιενεργή ασφάλεια καταγράφει τα ραδιενεργά επίπεδα που μετρούν μέσα και έξω από το θερμάπον δωμάτιο του ασθενούς σε mR/ώρα.

Το Rad είναι μια μονάδα μέτρησης της απορροφηθείσας δόσης είναι η μέτρηση της ενέργειας που αποταμιεύτηκε από την ιονίζουσα ακτινοβολία ανά μονάδα μάζας και στερεού απορροφητικού υλικού.

Η Rem ισοτιμία μονάδα δόσης που υπολογίζει σχετικά με τη βιολογική καταστροφή η οποία παράγεται από διάφορα είδη ενέργειας. Τα rad και rem είναι ουσιαστικά που αντιστοιχούν στις ραδιενεργές πηγές στις οποίες εκτίθενται από ασθενείς με ραδιενεργή θεραπεία.

Η δόση ραδιενέργειας που έχει υπολογίζεται από μια καρτέλα που φοράς έχει ένδειξη σε millirem.

ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ – ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Το Curie (Ci) είναι μονάδα της δραστηριότητας την οποία περιγράφει τον αριθμό των πυρήνων διασπάσεων που συμβαίνουν ανά μονάδα του χρόνου.

$1 \text{ Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ dps} = 2,22 \times 10^{12} \text{ διασπάσεις ανά λεπτό.}$

Χιλιοστά ραδιενεργού ισότιμου (mg Ra eq) είναι άλλη μονάδα ενέργειας που αυτή κάποιες φορές χρησιμοποιείται αντί του mCi.

Η δραστηριότητα χορηγείται σε κάθε ασθενή με θεραπεία ραδιενέργειας που καθορίζεται από τους παθολόγους.

Το προσωπικό ασφαλείας ραδιενέργειας θα καταγραφεί τη χορηγηθείσα δραστηριότητα από την ταμπέλα της πόρτας έξω από το δωμάτιο ασθενούς ραδιενεργούς θεραπείας και από τον πίνακα του ασθενούς.

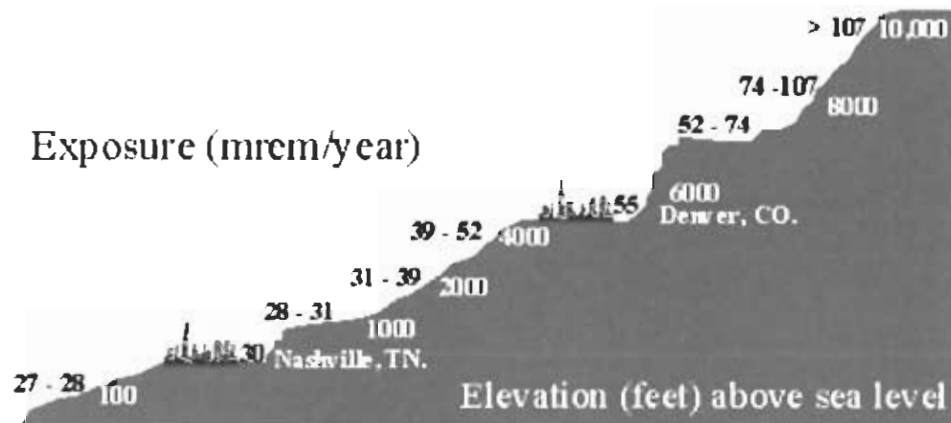
ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΠΑΡΑΣΚΗΝΙΑΚΗ (ΕΜΜΕΣΗ) ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

Εμείς διαρκώς εκτιθέμεθα στην ιονίζουσα ακτινοβολία από φυσικές πηγές και ανθρώπινες ραδιενεργές πηγές. Αυτά τα χαμηλά επίπεδα της ραδιενέργειας που είναι πάντα παρόν τα ξέρουμε σαν έμμεση ραδιενέργεια.

Ανθρώπινες ραδιενεργές πηγές περιλαμβάνει ραδιενέργεια την οποία λαμβάνουμε σε ασθενείς (ακτινοβολία Χ πυρηνική ιατρική ανίχνευσης) καταναλωτικά προϊόντα τα οποία περιέχουν ποσότητες από ραδιενεργά υλικά (σαν μερικούς τύπους ανιχνευτή καπνού) και από κύκλο πυρηνικής καύσης.

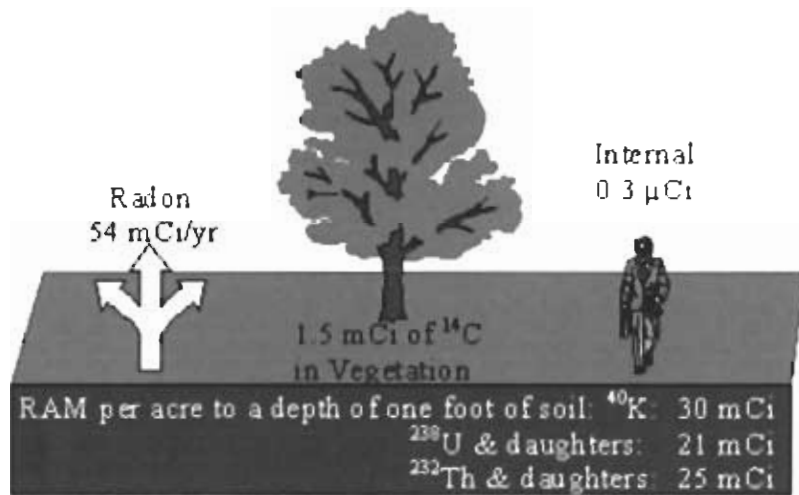
Φυσικές ραδιενεργές πηγές όπως η κοσμική ραδιενέργεια και ραδιενεργά υλικά του πλανήτη μας προξενούν το μεγαλύτερο μέρος της έκθεσης μας στην έμμεση ραδιενέργεια.

ΚΟΣΜΙΚΗ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ



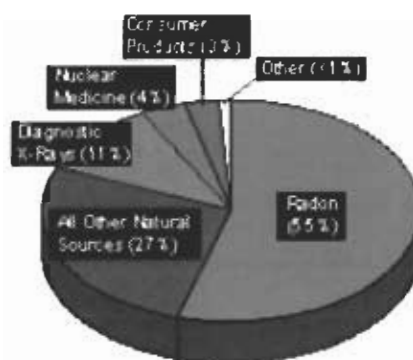
Η κοσμική ραδιενέργεια προέρχεται από τον ήλιο μας και από άλλα αστέρια. Η ατμόσφαιρα μας προστατεύει από την κοσμική ραδιενέργεια, έτσι οι άνθρωποι οι οποίοι μένουν σε χαμηλότερα υψόμετρα δέχονται λιγότερη κοσμική ραδιενέργεια από αυτούς οι οποίοι μένουν σε ψηλότερα υψόμετρα.

ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΑ ΥΛΙΚΑ ΣΤΗ ΓΗ



Ο καθένας έχει μερικά φυσικά ραδιενεργά υλικά στο σώμα του, όπως το K^{40} είναι ένα φυσικό ισότοπο του ποτάσιου και του C^{14} . Το ραδιακό αέριο είναι προϊόν παρακμής του ουρανίου το οποίο επίσης συμβάλλει στη δΟΣΟΛΟΓΙΑ της έμμεσης ακτινοβολίας μας.

ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΕΤΗΣΙΑΣ ΔΟΣΗΣ ΑΠΟ ΕΜΜΕΣΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ



Πηγές	mrem/χρόνο
Ράδιο	200
Όλα τ' άλλα φυσικά	100
Διαγνωστικές ακτινοβολίας X	39
Θεραπευτική χρήση	14
Καταναλωτικά προϊόντα	10
Κύκλος πυρηνικής καύσης	<1
Σύνολο	363

Η ραδιενεργής μας δόση από φυσική έμμεση ραδιενέργεια και μόνο πλησιάζει περίπου τα 300 mrem/χρόνο.

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ Χ

Υψηλή ενέργεια ακτινοβολίας Χ για θεραπεία καρκίνου.

- Ανιχνευτής ποσοτήτων ραδιοϊσοτόπων χρησιμοποιείται για διαγνωστικές απεικονίσεις (πυρηνική ιατρική).
- Ραδιενέργεια σφραγισμένων πηγών εμφυτεύετε για θεραπεία καρκίνου (βραχυθεραπεία).
- Θεραπευτικές ποσότητες από ραδιοϊσότοπο χρησιμοποιείται για θεραπεία καρκίνου.

ΔΗΜΟΣΙΑ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΑ ΕΚΘΕΣΙΑΚΑ ΟΡΙΑ



Το όριο δόσης για ένα μεμονωμένο μέλος του γενικού κοινού είναι 100 mrem/έτος (Αυτό είναι επιπλέον δόση στην έμμεση έκθεση ραδιενέργειας) σ' αυτή τη περίπτωση ο όρος «γενικό κοινό» αναφέρεται σε όλους οι οποίοι δεν είναι εκπαιδευμένοι στο να δουλεύουν με ασφάλεια με ραδιενέργεια.

Μια ραδιενεργή περιοχή είναι μια περιοχή ραδιενεργής δόσης μεγαλύτερη από 5 mrem/ώρα σε απόσταση 30 cm από την πηγή και απαιτεί την ταμπέλα προειδοποίησης «προσοχή ραδιενεργή περιοχή».

Τα όρια της μη περιορισμένης περιοχής είναι στα 2 mrem/ώρα γι' αυτό πρόσβαση σε περιοχή με κλίμακα δόσης από 2 μέχρι 5 mrem/ώρα πρέπει να απαγορεύεται.

Αφού ο ασθενής έχει δοσολογηθεί κάποιος από το προσωπικό ασφαλείας ραδιενέργειας τσεκάρει τα επίπεδα ραδιενέργειας έξω από

το δωμάτιο του ασθενή για να επιβεβαιώσει ότι η ραδιενέργεια βρίσκεται στα όρια της μη περιορισμένης προσοχής.

ΕΡΓΑΣΙΑΚΗ ΟΡΙΑΚΗ ΔΟΣΟΛΟΓΙΑ

Οργανισμός	Όρια (rem/χρόνο)
Ολόκληρο σώμα	5
Φακός του ματιού	15
Άκρα	50
Δέρμα	50
Ζωτικά όργανα	50

Πρέπει να κρατήσεις την έκθεσή σου συγκεκριμένα όχι μόνο σ' αυτά τα όρια αλλά επίσης σε όσο το δυνατό χαμηλότερα καθώς εκτελεί απαραίτητες εργασίες που εμπλέκονται σε έκθεση με ραδιενέργεια.

Αυτή η αρχή είναι γνωστή σαν έκθεση κρατηθείσας ραδιενέργειας ALARA (όσο χαμηλό τόσο λογικά κατορθωτό).

Ολόκληρο το σώμα αναφέρεται στην ισχορίζουσα ραδιενέργεια. Άκρα αναφέρεται σε αυτά ή κάτω από τους αγκώνες και γόνατα, το δέρμα αναφέρεται στη μη ισχορίζουσα ραδιενέργεια αλλά σ' αυτό που είναι απορροφημένο από το δέρμα και ζωτικά όργανα αναφέρεται στις δόσεις ραδιενέργειας που είναι αποτέλεσμα της εσωτερικής λήψης από ραδιενεργά υλικά.

ΒΙΟΨΙΑ ΘΥΡΕΟΕΙΔΗ ΓΙΑ I¹³¹

Εάν φροντίζεις ασθενή ραδιενεργούς θεραπείας ο οποίος έχει αγωγή με I¹³¹ θα πρέπει να ελεγχθείς για λήψη από ραδιενεργές ιώδιο στον θυρεοειδή σου. Ενώ είναι σχεδόν απίθανο να εισπνεύσεις I¹³¹ ειδικά αν ο ασθενής κάνει εμετό συγκεκριμένα τις πρώτες ώρες αφού το φάρμακο χορηγήθηκε.

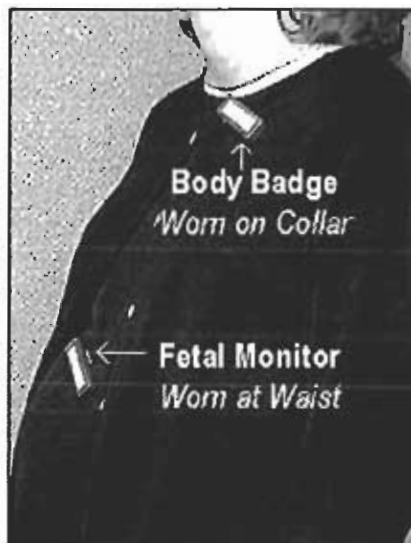
Το προσωπικό περιβαλλοντικής υγείας και ασφάλειας θα προγραμματίσει βιοψία από το πάτωμα αφού ο ασθενής ραδιοδικής θεραπείας έχει πάει σπίτι.

ΔΟΣΗ Σ' ΕΝΑ ΕΜΒΡΥΟ

Η οριακή δόση για ένα έμβρυο σε μια δηλωμένη έγκυο εργαζόμενη είναι 0,5 rem για ολόκληρη την περίοδο κύησης. (Όλα τ' άλλα εργασιακά δοσολογικά όρια είναι για ένα ημερολογιακό έτος.

- Η δόση δεν πρέπει να περνάει τα 0,05 rem/μήνα.
- Εάν αυτό το όριο έχει είδη ξεπεραστεί όταν η εγκυμοσύνη είναι δηλωμένη επιτρέπεται ένα επιπρόσθετο 0,05 rem.

ΔΗΛΩΣΗ ΤΗΣ ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗΣ



Για να μπορέσει να δικαιολογήσει τη χαμηλότερη οριακή δόση για το έμβρυο μια ραδιενεργή εργαζόμενη έγκυος πρέπει η μητέρα εθελοντικά να δηλώσει την εγκυμοσύνη της, ή γραπτώς.

Επομένως σε μια εκτίμηση από ενδεχόμενη έκθεση σε ραδιενέργεια θα γίνουν συστάσεις για να κρατήσει το έμβρυο στη χαμηλότερη έκθεση ραδιενέργειας.

Σ' ένα πρόσθετο έλεγχο ετικέτας ή συμβουλές από ειδικό μπορεί επίσης να παρέχεται εξουσιοδότηση από την εκτίμηση που θα γίνει.

ΔΗΛΩΣΗ ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΟ ΒΑΝΤΕΡΠΙΛΤ

Πληροφορίες είναι στη σελίδα «Συμβουλές για εργαζόμενες εγκύους» το οποίο θα είναι αναρτημένο σε όλες τις περιοχές του Βάντερπιλτ που χρησιμοποιείται ιονίζουσα ακτινοβολία.

1. Περιλαμβάνει το έντυπο «δήλωση της εγκυμοσύνης» διαθέσιμη γραμμή από το VEHS ιστοσελίδας ([http://www.ασφαλές Βάντερπιλτ.edu\πηγές\ραδιενέργειας.δοσομετρία.htm](http://www.ασφαλέςΒάντερπιλτ.edu\πηγές\ραδιενέργειας.δοσομετρία.htm)) ή από το VEHS ή εργασιακό γραφείο εξυπηρέτησης υγείας.
2. Στέλνετε το έντυπο στην OHS με φαξ (6 – 0966) ή προσωπικά στο (640 Medical Arts Building)

Εάν ο τομέας σου δεν έχει αντίγραφο του (συμβουλές για εργαζόμενες εγκύους) μπορείς να εκτυπώσεις ένα αντίγραφο από την ιστοσελίδα του VEHS (..\resources\radiation_forms.htm).

ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΟΣΟ ΛΦΟΡΑ ΤΙΣ ΤΑΜΠΕΛΕΣ



Η ετικέτα σου χρησιμοποιείται για να καθορίσει τη δόση στους φακούς των ματιών γι' αυτό θα πρέπει να είναι κοντά στο πρόσωπό σου.

- Να φοράς ταμπέλες όλες τις ώρες όταν εργάζεσαι με ραδιενεργές πηγές.
- Φόρα ετικέτα σώματος κοντά στο πρόσωπο, τέτοιο σαν κολλάρο.
- Στο τέλος της ημέρας, άφησε τις ετικέτας σε μια περιοχή που δεν θα εκτίθενται σε ραδιενέργεια.
- Μη φοράς την ετικέτα κάποιου άλλου.
- Μη βάζεις ψεύτικη έκθεση στην ετικέτα.
- Να μη χρησιμοποιείς αυτές τις ετικέτες για να ελέγξεις την έκθεση που υποδέχτηκε ένας ασθενής.

- Εάν χάσεις την ετικέτα σου αντικατέστησέ την όσο γίνεται πιο γρήγορα.

Η ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΔΕΝ ΘΑ...

Έκθεση σε αυτό τον τύπο ραδιενέργειας που θα εκτεθείς δεν θα:

- Σε κάνει ραδιενεργό.
- Σε κάνει φωτεινό στο σκοτάδι.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΕΚΘΕΣΗ ΣΕ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

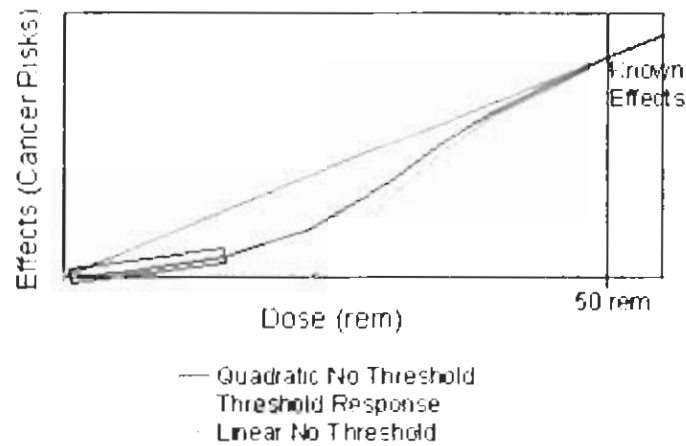
Όταν η ποσότητα της ραδιενεργούς ενέργειας που εναποτίθεται στους ιστούς είναι αρκετά υψηλή, η βιολογική καταστροφή μπορεί να προκαλέσει διασπάσεις χημικών δεσμών έχοντας ως συνέπεια τα κύτταρα να καταστρέφονται ή να σκοτώνονται.

Έντονες επιδράσεις εμφανίζονται κοντά μετά από μεγάλη έκθεση. Παραδείγματα από βιολογικές επιδράσεις από έντονη ραδιενεργή έκθεση περιλαμβάνει ερυθραιμία και για περισσότερες ραδιενεργής εκθέσεις, ραδιενεργής αρρώστιες.

Μακροπρόθεσμες επιδράσεις είναι αποτέλεσμα από μη μακροπρόθεσμες επιδράσεις σε χαμηλά επίπεδα ραδιενέργειας ή από υψηλές έντονες εκθέσεις.

Αυτές οι επιδράσεις μπορεί να εμφανιστούν μήνες ή χρόνια αργότερα. Ένα παράδειγμα μακροπρόθεσμης επίδρασης θα μπορούσε να είναι κάποιο είδος καρκίνου.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ – ΘΕΩΡΙΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ



Έντονες δόσεις ραδιενέργειας των 50 rem ή παραπάνω είναι γνωστό ότι αυξάνουν τον κίνδυνο για ανάπτυξη καρκίνου στους ανθρώπους (σχεδιάγραμμα ή μαύρη γραμμή).

Διότι είναι διαθέσιμη για χαμηλά επίπεδα έκθεσης, ορισμένες θεωρίες έχουν προταθεί για το τι, αν κάτι, αναπτύσσει τον κίνδυνο σε πολύ χαμηλά επίπεδα έκθεσης.

- Η Quadratic No Threshold theory δηλώνει ότι υπάρχει μια αύξηση κινδύνου ανάπτυξης καρκίνου ακόμα και στα πιο χαμηλά επίπεδα αλλά υπάρχει λιγότερος κίνδυνος στις χαμηλές δόσεις απ' ότι στις υψηλές δόσεις.
- Η Linear No Threshold theory δηλώνει ότι υπάρχει μια αύξηση κινδύνου για ανάπτυξη καρκίνου ακόμα και στις χαμηλότερες εκθέσεις ραδιενέργειας (ακόμα και σε 0rem) και αυτό μπορεί να παρουσιάζεται σε μια ευθεία γραμμή στο σχεδιάγραμμα.

- Η Threshold Response theory δηλώνει ότι υπάρχει ένα κατώτατο σημείο στο οποίο δεν υπάρχει αύξηση κινδύνου για ανάπτυξη καρκίνου.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ – ΒΑΣΗ ΓΙΑ ΟΡΙΑΚΗ ΔΟΣΗ

Η πυρηνική ρυθμιστική εντολή έχει βασιστεί στην εργατική οριακή δόση ραδιενέργειας στην ευθεία γραμμή του τμήματος (εξωτερικό μαύρο ορθογώνιο του σχεδιαγράμματος) από την “Quadratic No Threshold” θεωρία.



Αν η εκθεσιακή σου ραδιενέργεια κρατείται μέσα σε εργατική οριακή δόση δεν θα αναπτύξεις ποτέ οποιεσδήποτε έντονες εκθεσιακές επιδράσεις ραδιενέργειας.

Εξαιτίας της πιθανότητας δημιουργίας καρκίνου προερχόμενη από χαμηλά επίπεδα έκθεσης σε ραδιενέργεια ότι πρέπει να κρατείται η έκθεση σου (ALARA) καθώς επίσης μέσα στην εργασιακή οριακή δόση η οποία καθορίζεται από την NRC.

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΕΣ ΔΙΟΛΥΕΣ ΖΩΗΣ ΑΠΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΥΓΕΙΑΣ

Η NRC δημοσίευσε αυτόν τον πίνακα στην Regulatory Guide 8.29. «Οδηγίες που έχουν σχέση με διαφόρων κινδύνων από εργασιακές εκθέσεις ραδιενέργειας».

Αυτός ο πίνακας σκοπεύει να σε βοηθήσει να συγκρίνεις τους κινδύνους από εργασία με ραδιενέργεια από άλλους τύπους κινδύνων με το να σου παρέχει μια αποτίμηση στο όριο ζωής.

Κίνδυνοι Υγείας	Ελάττωση Ορίου Ζωής
κάπνισμα 20 τσιγάρα τη μέρα	6 χρόνια
όλα τα είδη ατυχημάτων	1 χρόνο
αυτοκινητιστικά ατυχήματα	207 ημέρες
κατανάλωση αλκοόλ	1 χρόνο
1 rem ανά χρόνο σε ηλικία από 18 έως 65	51 ημέρες
0,3 rem ανά χρόνο από ηλικία 18 έως 65	15 ημέρες
φαρμακευτική ραδιενέργεια (λαμβάνει ως ασθενής)	6 ημέρες

Στη NRC οδηγοί κανονισμού ασφαλείας είναι διαθέσιμες στην ιστοσελίδα μέσω του συνδέσμου στον τομέα για την Ασφάλεια για ραδιενέργεια στην EHS σύνδεσμος σελίδα (http://www.safety.vanderbilt.edu/safety_links/radiation.htm).

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Για να προστατέψεις τον εαυτό σου από εξωτερική έκθεση ραδιενέργειας:

Θα πρέπει να ελαχιστοποιήσεις το χρόνο.

- Ξόδεψε όσο δυνατόν γίνεται λιγότερο χρόνο σε ραδιενεργές πεδίο.

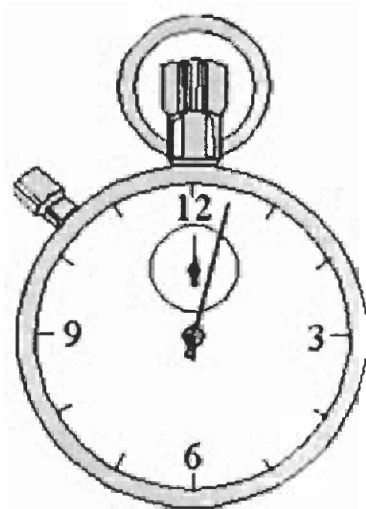
Μεγιστοποίησε την απόσταση.

- Μείνε όσο δυνατόν γίνεται πιο μακριά από την ραδιενεργή πηγή.

Χρησιμοποίησε προστατευτικά.

- Χρησιμοποίησε προστατευτικά οπουδήποτε δυνατόν.

ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕ ΤΟ ΧΡΟΝΟ



Όσο λιγότερο ένα άτομο εκτίθεται σε ραδιενέργεια τόσο λιγότερη έκθεση υποδέχεται.

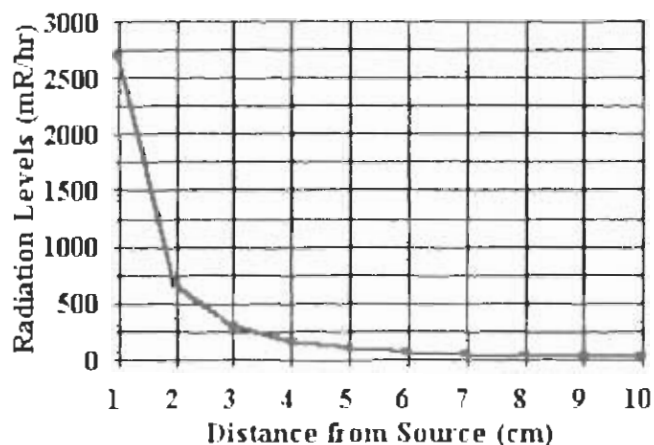
Για παράδειγμα ένα 20 mR/ώρα πεδίο δίνει δόση των mrem σε 30 λεπτά.

Το ίδιο ραδιενεργές πεδίο δίνει μια δόση μόνο 1.66 mrem σε 5 λεπτά.

Ξόδεψε όσο δυνατόν λιγότερο χρόνο στο δωμάτιο θεραπείας του ασθενή.

ΑΠΟΣΤΑΣΗ – Ο ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΟΣ ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΤΕΤΡΑΓΩΝΟΥ

Από μια γ ή X-ακτινοβολία εκπεμπόμενης πηγής ραδιενέργειας η δοσολογική αξία αλλάζει αναλογικά στην αντίστροφη απόσταση στο τετράγωνο από την πηγή.



Για παράδειγμα, εάν εσύ τοποθετήσεις ένα φακό μερικές ίντσες από το πρόσωπό σου αν το ανάψεις και λάμψει μέσα στα μάτια σου αρκετά από τα φωτόνια του φωτός θα χτυπήσουν στα μάτια σου και θα είναι πιο λαμπερά.



Απ' την άλλη, αν εσύ τοποθετήσεις τον ίδιο φακό μερικά πόδια μακριά, εμφανίζεται λιγότερο λαμπερά επειδή λιγότερα φωτόνια στην πραγματικότητα πέφτουν πάνω στα μάτια σου. Τα ιονίζον ραδιενεργά φωτόνια αντιδρούν με τον ίδιο τρόπο.

ΛΣΠΙΔΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ I¹³¹, Ir¹⁹² AND Cs¹³⁷

Αυτά τα ραδιοϊσότοπα εκπέμπουν και βήτα μοριακή ακτινοβολία αλλά και γ ραδιενέργεια.

Από την βήτα ραδιενέργεια είναι εύκολο να προστατευτείς αλλά μερικές ίντσες τσιμέντου χρειάζονται για να προστατευτείς από την γ ακτινοβολία.

Οι ποδιές από μόλυβδο δεν έχουν αρκετό πάχος για να παρέχουν προστασία από αυτά τα ισότοπα.

Προστατευτικές ασπίδες από μόλυβδο παρέχονται για το προσωπικό για να στέκονται πίσω από τις ασπίδες όταν φροντίζουν ασθενείς βραχυθεραπείας.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΛΥΝΣΗΣ

Όταν φροντίζεις ασθενή με θεραπεία ραδιενεργού I^{131} ή οποιοδήποτε ασθενή στον οποίο χορηγούνται ραδιενεργά φάρμακα αντί σφραγισμένων πηγών ραδιενεργών υλικών, χρειάζεται να είσαι προσεκτικός να μην απλώσεις το μολυσμένο ραδιενεργές.

Λαμβάνονται αρκετά μέτρα για να ελαχιστοποιήσεις την μόλυνση όταν αυτοί οι ασθενείς κάνουν θεραπεία.

- Το δωμάτιο καλύπτεται με πλαστικό.
- Ο ασθενής δεν επιτρέπεται να φύγει από το δωμάτιο.
- Στον ασθενή παρέχονται γεύματα σε δίσκους μιας χρήσεως.
- Προσωπικό προστατευτικό εξοπλισμό (γάντια, ποδονάρια) θα πρέπει να φορεθούν απ' όλους συμπεριλαμβανόμενοι οικογένεια ή φίλοι οι οποίοι θα μπουν στο δωμάτιο.

ΛΗΨΗ ΚΑΙ ΕΞΑΛΕΙΨΗ ΛΙΠΟ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΑ ΥΛΙΚΑ

Τα ραδιενεργά υλικά μπορούν να μπουν στο σώμα μέσα από:

- πεπτικό
- εισπνοή
- απορρόφηση

Τα ραδιενεργά υλικά απομακρύνονται από το σώμα μέσα από μεταβολικές διαδικασίες:

- εκπνοή
- σάλιο
- ιδρώτας
- ούρα και κόπρανα και μέσα από φυσική φθορά

Για να εμποδίσεις την μόλυνση του δέρματος και την εσωτερική λήψη του ραδιενεργού υλικού όταν φροντίζεις ασθενή που του έχουν χορηγήσει ραδιενεργά φάρμακα (όπως το I^{131}) χρησιμοποίησε προστατευτική ασπίδα και ακολούθησε τις παρεχόμενες οδηγίες από το προσωπικό του VEHS.

ΡΑΔΙΟΪΣΟΤΟΠΑ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΕ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Αυτά τα τέσσερα ραδιενεργά ισότοπα (ραδιοϊσότοπα) χρησιμοποιούνται σε διάφορους τύπους ραδιενεργούς θεραπείας I^{125} , I^{131} , Cs^{137} και Ir^{192} .

Υπάρχουν δύο διαφορετικές μέθοδοι για χρησιμοποίηση ραδιενεργών υλικών στη θεραπεία όπως οι σφραγισμένες πηγές ή τα ραδιενεργά φάρμακα.

ΣΦΡΑΓΙΣΜΕΝΕΣ ΠΗΓΕΣ

Οι σφραγισμένες πηγές φτιάχνονται από ραδιενεργά υλικά τα οποία έχουν ενθυλακωθεί μέσα σ' ένα μεταλλικό δοχείο.

Το δοχείο σφραγίζεται ώστε να μην υπάρχει πιθανότητα να υπάρχει διαρροή ραδιενεργών υλικών.

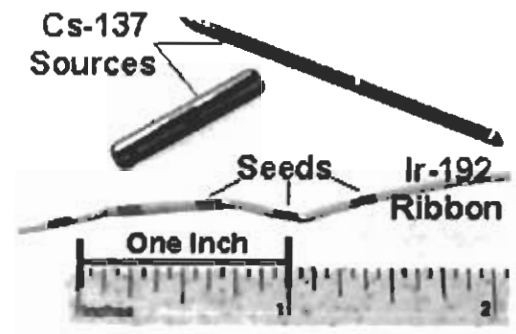
Η βραχυθεραπεία αναφέρεται στην χρησιμοποίηση σφραγισμένων πηγών για την θεραπεία του καρκίνου και γι' άλλες αρρώστιες. Αυτές οι πηγές μπορεί να τοποθετηθούν μέσα στους ιστούς ή να κρατηθούν στην θέση τους με μια συσκευή ή καθετήρα.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΦΡΑΓΙΣΜΕΝΩΝ ΠΗΓΩΝ

Τα ραδιοϊσότοπα που χρησιμοποιούνται για ασθενείς που κάνουν θεραπεία με σφραγισμένες πηγές είναι Cs^{137} και Ir^{192} .

Το Cs^{137} σφραγισμένων πηγών μπορεί να πάρει σχήμα μικρών μεταλλικών σωληναρίων ή βελονών.

Το Ir^{192} «σπόροι» βρίσκονται μέσα σ' ένα λεπτό πλαστικό σωληνάριο που λέγεται «ταινία». Μερικές φορές οι ταινίες του Ir^{192} θα είναι κωδικοποιημένες με χρώματα.



ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΑ ΦΑΡΜΑΚΑ

Τα ραδιενεργά φάρμακα είναι φαρμακευτικές ετικέτες με ένα ραδιοϊσότοπο.

Αυτά τα ραδιοφαρμακευτικά μπορεί να χρησιμοποιούνται σαν ανιχνευτές για την πυρηνική ιατρική για να εμφανίζουν το σκανάρισμα ή σε θεραπευτικές ποσότητες για θεραπεία του καρκίνου.

Κάποια ραδιενεργά φάρμακα χορηγούνται από το στόμα και μερικά χορηγούνται ενδοφλεβίως.



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Το πιο κοινό παράδειγμα από θεραπεία ραδιενεργών φαρμάκων είναι η χρήση του I^{131} για θεραπεία καρκινοπαθών ασθενών.

Ασθενείς με θυρεοειδικό καρκίνο θεραπεύονται με I^{131} ένα ραδιενεργές ισότοπο του ιωδίου. Το I^{131} δίνεται στον ασθενή υπό μορφή άλας ιωδιούχου νατρίου (NaI) σε χάπια ή υγρό.



Η φωτογραφία (αριστερά) παρουσιάζει ένα ραδιοφαρμακευτικό μέσα σε μια προστατευτική σύριγγα από μολυβδο.

Μερικοί τύποι από ραδιοφαρμακευτικών που χρησιμοποιούνται για θεραπείες μπορούν να γίνουν με ένεση.

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΦΡΑΓΙΣΜΕΝΩΝ ΠΗΓΩΝ – ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

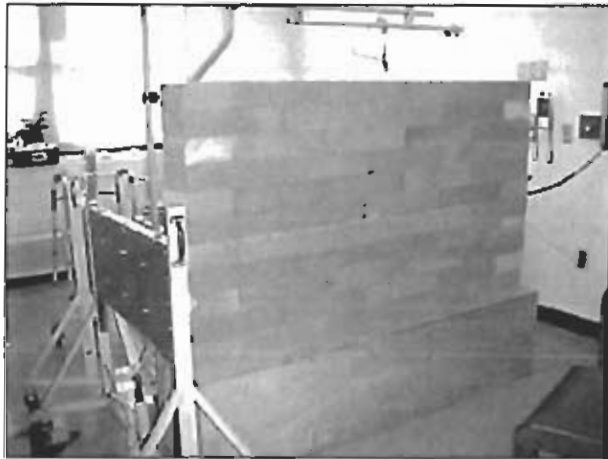
Οι συσκευές οι οποίες θα κρατούν στη θέση τους τις σφραγισμένες πηγές κατά την διάρκεια της θεραπείας τοποθετούνται στον ασθενή κατά την επέμβαση.

Οι ραδιενεργές σφραγισμένες πηγές τοποθετούνται για την συγκράτηση των συσκευών στο δωμάτιο του ασθενή από παθολόγο ραδιενεργούς ογκολογικής.



Πριν οι πηγές τοποθετηθούν ή «φορτωθούν» στον ασθενή, μια ασπίδα από μολύβδο είναι τοποθετημένη δίπλα από το κρεβάτι για το προσωπικό για να στέκονται πίσω από αυτήν κατά το διάστημα φροντίδας του ασθενή.

ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ – MCN



Μερικές φορές όταν σε βραχυθεραπευτικούς ασθενείς χορηγείται το S – 5431 MCN, ένας πρόσθετος προστατευτικός τσιμεντένιος τοίχος ανεγερθεί για να προστατέψει τον διάδρομο έξω από το δωμάτιο του ασθενή.

ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ – ΜΣΕ



Όταν σε βραχυθεραπευτικούς ασθενείς χορηγείται το 4130 ΜΣΕ, μια επιπρόσθετη ψηλή φορητή μολυβένια ασπίδα τοποθετείται στο κεφάλι του κρεβατιού ώστε το διπλανό δωμάτιο να είναι προστατευμένο.

Αυτά τα προστατευτικά δεν θα πρέπει να μετακινούνται κατά την διάρκεια που ο ασθενής υποβάλλεται σε αγωγή βραχυθεραπείας.

ΤΟΠΟΘΕΤΩΝΤΑΣ ΤΙΣ ΣΦΡΑΓΙΣΜΕΝΕΣ ΠΗΓΕΣ



Οι σφραγισμένες ραδιενεργές πηγές τοποθετούνται στην θέση τους από τον παθολόγο ραδιενεργούς ογκολογικής.

Η ασφάλεια ραδιενέργειας μετράει τα επίπεδα ραδιενέργειας μέσα και έξω από το δωμάτιο μετά αναρτεί την ετικέτα «προσοχή ραδιενεργά υλικά» στην πόρτα.

Αυτή η ετικέτα θα μείνει στην πόρτα μέχρι ο παθολόγος να αφαιρέσει τις πηγές από τον ασθενή.

ΛΠΩΛΕΙΑ ΑΠΟ ΜΙΑ ΣΦΡΑΓΙΣΜΕΝΗ ΠΗΓΗ

Είναι σχεδόν πιθανό και δυνατόν μια σφραγισμένη πηγή να βγει έξω από τον καθετήρα ή από το εξάρτημα που την κρατά στη θέση της πάνω στον ασθενή.

Εάν αυτό συμβεί επικοινωνήσε αμέσως με τον παθολόγο που βρίσκεται σε υπηρεσία.


Χρησιμοποίησε τσιμπίδες ή λαβίδες για να σηκώσεις την πηγή και τοποθέτησέ την στο δοχείο από μολυβδο το οποίο έχουν αφήσει μέσα στο δωμάτιο.



ΤΑΜΠΕΛΑ «ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΣ» ΓΙΑ ΒΡΑΧΥΘΕΡΑΠΕΙΑ

Το προσωπικό ασφάλειας ραδιενέργειας κολλάει αυτή την ετικέτα στην πόρτα του ασθενή, μετά που οι ραδιενεργής σφραγισμένες πηγές έχουν (τοποθετηθεί) από τον παθολόγο ραδιενεργούς ογκολογικής.

Αυτή η ετικέτα θα μείνει στην πόρτα μέχρι ο παθολόγος να απομακρύνει τις πηγές από τον ασθενή.

INSTRUCTIONS	
CAUTION 	WARNING: READ THIS CAREFULLY. ALL ITEMS IN ROOM ARE LIKELY TO BE CONTAMINATED WITH RADIOACTIVE IODINE.
THIS PATIENT HAS BEEN ADMINISTERED RADIOACTIVE MATERIALS ¹³¹I Therapy Patient	VISITORS: <ul style="list-style-type: none">- Check at Nurse station before visiting patient.- Children & pregnant women should not visit patient.- Visiting time is limited to 1 hour per day.- Put on gowns, gloves and shoe covers before entering room; remove outside patient room and put in trash can.- Stay 6 feet from patient.- Do not smoke, eat or drink while in room.- Do not use the bathroom.
	NURSING CARE: <ul style="list-style-type: none">- Do not sit on bed or in room.- Wear radiation badge when provided.- Always wear gloves and shoe covers when in room.- Patient excreta is radioactive. Use precautions as with body fluid isolation.- DO NOT REMOVE ANYTHING from room unless authorized by Radiation Safety.
Activity: _____	PATIENT must remain in isolation during treatment.
Exposure rate @ 1 meter from patient: _____ mR/hour	HOUSEKEEPING/DIETARY: DO NOT ENTER ROOM while this sign is posted.
Date: _____	EMERGENCY SITUATIONS: Notify Radiation Safety, or the health physicist in charge, of any patient incontinence, vomiting or urine spillage occurring within the first 48 hours. Cover spills with toweling.
	PHONE NUMBERS: <ul style="list-style-type: none">- Dept. Of Institutional Safety, Division of Radiation Safety 2-2017- Nuclear Medicine 2-2034- After hours, contact Health Physicist in charge: _____ home# _____, beep# _____OR call TDU operator.

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΞΙΤΗΡΙΟΥ ΒΡΑΧΥΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Αφού ο παθολόγος ραδιενεργής ογκολογικής αφαιρέσει τα εμφυτεύματα των σφραγισμένων πηγών, ο ασθενής δεν είναι πλέον ραδιενεργός.

Το προσωπικό ασφαλείας ραδιενέργειας πραγματοποιεί μια επιθεώρηση για την επιβεβαίωση ότι οι ραδιενεργές πηγές έφυγαν.

Μετά την επιθεώρηση το προσωπικό ασφαλείας ραδιενέργειας θα αφαιρέσει την ετικέτα από την πόρτα. Όταν η ετικέτα από την πόρτα φύγει δεν υπάρχει πλέον ραδιενέργεια.

ΒΡΑΧΥΘΕΡΑΠΕΙΑ ΑΣΘΕΝΗ - ΘΑΝΑΤΟΣ Η ΕΠΕΙΓΟΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟ

Το προσωπικό ασφαλείας ραδιενέργειας πρέπει να ενημερώσει αμέσως αν κάποιος ασθενής υποβάλλεται σε αγωγή με σφραγισμένες πηγές (Cs^{137} , ή Ir^{192}) και πάει στο χειρουργείο.

Το προσωπικό ασφαλείας ραδιενέργειας θα παρέχει οδηγίες και παρακολούθηση έκθεσης ραδιενέργειας σ' όλο το προσωπικό, οι οποίοι συμμετέχουν σ' αυτές τις διαδικασίες.

ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Οι ασθενείς πρέπει να είναι τοποθετημένοι σ' ένα δωμάτιο επιδοκιμασμένο από το προσωπικό ασφαλείας ραδιενέργειας.

Σήμερα επιδοκιμασμένα δωμάτια είναι καταλογισμένα από τις Νοσηλευτικές Οδηγίες – προστασία από I^{131} .

Η ραδιενεργή θεραπεία ασθενών παραπέμπεται σε ότι το προσωπικό ασφαλείας ραδιενέργειας έχει εξασφαλίσει.

Αυτοί οι ασθενείς δεν μπορούν να μένουν:

- στο ίδιο δωμάτιο με άλλους ασθενείς
- στην ίδια τουαλέτα με κάποιον άλλον, ούτε ακόμα και οι επισκευές των μελών της οικογένειας

ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΘΕΡΑΠΕΙΑ I^{131}

Σ' έναν θυρεοειδικό καρκινικό ασθενή χορηγείται ραδιενεργό I^{131} από το στόμα με κάψουλες ή ενδοφλεβίως. Μερικές φορές σε αυτά οι ασθενείς είναι εμετικοί.

Αν ο ασθενής κάνει εμετό εντός των πρώτων ωρών μετά από τη δοσολογία, εκεί θα μπορούσε να είναι ένας αερομεταφερόμενος κίνδυνος. Έρχεται σ' επαφή με το μέλος προσωπικού ασφαλείας ραδιενέργειας ο οποίος καλείται γι' αυτόν τον ασθενή.

Η πυρηνική παθολογική ιατρική ίσως αποφασίσει ότι ο ασθενής χρειάζεται να ξαναδοσολογηθεί.



ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΜΕ Ι¹³¹

Πατώματα και έπιπλα συμπεριλαμβανομένων και όλες τις επιφάνειες μέσα στην τουαλέτα καλύπτονται με πλαστικό.

Το πλαστικό στο πάτωμα εκτείνεται και κάτωθεν της πόρτας γι' αυτό το προσωπικό και οι επισκέπτες θα έχουν κάπου να σταθούν ενώ αφαιρούν το προστατευτικό ένδυμα.

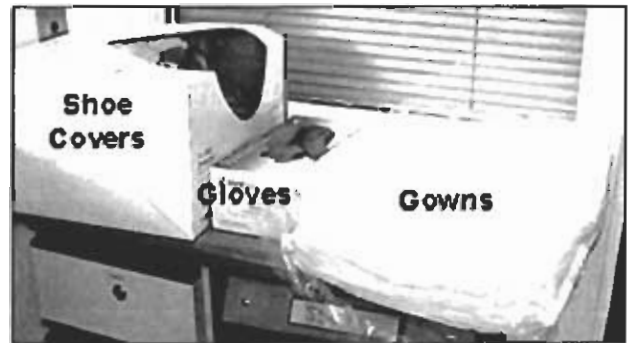


ΕΞΩ ΑΠΟ ΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΜΕ I¹³¹

Τοποθετούνται γάντια, διαθέσιμα καλύμματα και ποδονάρια έξω από το δωμάτιο έτσι θα είναι διαθέσιμα για το προσωπικό και για τους επισκέπτες να τα φορούν πριν μπουν στο δωμάτιο.

Μιας χρήσεως δίσκοι φαγητού πρέπει να παραγγέλλονται.

Το φαγητό θα χρειαστεί να τοποθετηθεί στο δίσκο μιας χρήσεως πριν διανεμηθεί στον ασθενή.



ΔΟΣΟΛΟΓΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΟΥ I¹³¹ ΣΕ ΛΣΘΕΝΗΙ

Υπό την διεύθυνση ή έλεγχο πυρηνικής παθολογικής ιατρικής και της πυρηνικής τεχνολογικής ιατρικής χορηγούνται τα ραδιενεργά φάρμακα.

Αμέσως μόλις ο ασθενής δοσολογηθεί, η ασφάλεια ραδιενέργειας θα μετρήσει τα ραδιενεργά επίπεδα μέσα και έξω από το δωμάτιο του ασθενή και θα επικολλήσει την ετικέτα πόρτας «προσοχή».

Ο ασθενής θα είναι «θερμόαιμος» με τη σωστή πρώτη χορήγηση του φαρμάκου. Εκτός αν ο ασθενής αρχίσει να κάνει εμετό, τότε τα ραδιενεργά επίπεδα θ' αρχίσουν να χαμηλώνουν.

ΕΞΩ ΑΠΟ ΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ – ΜΕΤΑ ΤΗ ΔΟΣΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ



Το προσωπικό ασφαλείας ραδιενέργειας θα βάλει ετικέτες αφού ο ασθενής έχει δοσολογηθεί.


Αν η ετικέτα πόρτας «προσοχή» έχει επικολληθεί στην πόρτα κανείς δεν μπαίνει στο δωμάτιο χωρίς να φοράει γάντια και ποδονάρια.

Ακριβώς έξω από την πόρτα το προσωπικό ασφαλείας ραδιενέργειας θα τοποθετήσει έναν κάδο για τα γάντια, τα ποδονάρια και τις ρόμπες που φοριούνται μέσα στο δωμάτιο.

ΕΤΙΚΕΤΑ ΠΟΡΤΑΣ ΤΟΥ I^{131}

Αυτή η ετικέτα επικολλήθηκε στην πόρτα του ασθενή αφού έχουν χορηγηθεί τα ραδιενεργά υλικά.

Αυτή θα παραμείνει στην πόρτα μέχρι ο ασθενής να έχει φύγει και αφού έχει απολυμανθεί το δωμάτιο.

CAUTION	
	
THIS PATIENT HAS BEEN ADMINISTERED RADIOACTIVE MATERIALS	
I^{131} Therapy Patient	
Activity: _____	
Exposure rate @ 1 meter from patient: _____ mR/hour	
Date: _____	
INSTRUCTIONS	
WARNING: READ THIS CAREFULLY. ALL ITEMS IN ROOM ARE LIKELY TO BE CONTAMINATED WITH RADIOACTIVE IODINE.	
VISITORS:	
- Check at Nurse's station before visiting patient.	
- Children & pregnant women should not visit patient.	
- Visiting time is limited to 1 hour per day.	
- Put on gown, gloves and shoe covers before entering room; remove outside patient room and put in wash can.	
- Stay 6 feet from patient.	
- Do not smoke, eat or drink while in room.	
- Do not use the bathroom.	
NURSING CARE:	
- Wear the time spent in room.	
- Wear radiation badge when provided.	
- Always wear gloves and shoe covers when in room.	
- Patient excretes radioactive. Use precautions as with body fluid excretion.	
- DO NOT REMOVE ANYTHING from room unless authorized by Radiation Safety.	
PATIENT must remain in room isolation during treatment.	
HOUSEKEEPING/DIETARY: DO NOT ENTER ROOM while this sign is posted.	
EMERGENCY SITUATIONS: Notify Radiation Safety, or the health physicist in charge, if patient incontinent, vomiting or urine spillage occurring within the first 48 hours. Cover spills with toweling.	
PHONE NUMBERS:	
- Dept. of Environmental Safety, Division of Radiation Safety 2-2017	
- Nuclear Medicine 2-2394	
- After hours, contact Health Physicist in charge: _____	
home: _____, beep: _____	
OR call 911 or 98880.	

ΜΠΑΙΝΟΝΤΑΣ ΣΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ ΜΕ I¹³¹

Αφού ο ασθενής έχει δοσολογηθεί κανείς δεν μπαίνει στο δωμάτιο χωρίς να φοράει προστατευτικό φράγμα.

- Πάντα φοράς ποδονάρια και γάντια.
- Όταν καθαρίζεις τα σωματικά απόβλητα ή αλλάζεις τα σεντόνια πάντα φοράς μιας χρήσεως ρόμπα.



ΠΛΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ ΕΞΩ ΑΠΟ ΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΜΕ ΘΕΡΑΠΕΙΑ Ι¹³¹

Μην στέκεσαι στο πλαστικό έξω από το δωμάτιο του ασθενή χωρίς να φοράς ποδονάρια.

Αυτό το πλαστικό είναι εκεί έτσι ώστε να έχεις κάπου να σταθείς κατά την διάρκεια που αφαιρείς τα ποδονάρια αφού φύγεις από το δωμάτιο.

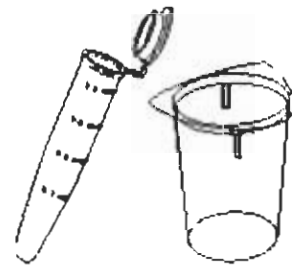


ΖΩΤΙΚΕΣ ΕΤΙΚΕΤΕΣ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑΤΑ



Αν οι ζωτικές ετικέτες χρειάζεται να τις πάρουν και/ή αν κάποια τέστ χρειάζεται να πραγματοποιηθούν θα πρέπει να πραγματοποιηθούν πριν ο ασθενής δοσολογηθεί.

Όλα τα σωματικά απόβλητα θα είναι ραδιενεργά με τη δοσολόγηση του ασθενή. Τα δείγματα θα πρέπει να χαρακτηρίζονται «ραδιενεργά» και φυλάγονται πριν διανεμηθούν στην κλινική επιστημονικού εργαστηρίου.



Επικοινωνήστε με την Παθολογική Υγεία στην Γραμμή για συμβουλές των χαρακτηριζομένων και προστατευτικών δειγμάτων.

ΕΙΔΗ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ

Οτιδήποτε από αυτά μπει στο δωμάτιο μπορεί να γίνει μολυσμένο με ραδιενεργά υλικά.

Εκτός από τα εργαστηριακά δείγματα, άφησε οτιδήποτε μπει μέσα στο δωμάτιο μέχρι η ασφάλεια ραδιενέργειας να μπορεί να τα ελέγξει για μόλυνση.

ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΣΩΜΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Όλα τα σωματικά απόβλητα θα είναι ραδιενεργά.

Αν ο ασθενής κάνει εμετό ή είναι ακράτης μετά την χορήγηση ραδιοφαρμάκων:

- Επικοινωνήσε με την Παθολογική Υγεία στην Γραμμή.
- Φόρεσε γάντια, ποδονάρια και μιας χρήσεως ρόμπα για να τα καθαρίσεις.
- Σφράγισε όλα τα μολυσμένα είδη σε μια πλαστική σακούλα και άφησε την έξω από το δωμάτιο του ασθενή. (χρησιμοποίησε τις μεγάλες πλαστικές σακούλες και εγκατέστησέ τις έξω από το δωμάτιο του ασθενή).



ΔΙΑΡΡΟΗ I¹³¹ ΛΙΠΟ ΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ

Αφού φύγεις από το δωμάτιο του ασθενή αφάιρεσε την ρόμπα, γάντια και ποδονάρια και τοποθέτησέ τα στον ορισμένο ραδιενεργό κάδο.

Μην αφαιρέσεις σκουπίδια ή οτιδήποτε άλλο από το δωμάτιό του.

Μην στέκεσαι στο πλαστικό χωρίς πρώτα ν' αφαιρέσεις τα ποδονάρια σου.

Αυτά θα εμποδίσουν την ραδιενεργή μόλυνση να μεταφερθεί σ' άλλες περιοχές.



ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΔΩΜΑΤΙΟΥ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Αφού ο ασθενής έχει φύγει, το προσωπικό ασφαλείας ραδιενέργειας θα ελέγξει το δωμάτιο για μόλυνση και απολυμαίνει αν χρειάζεται.

Η ασφάλεια ραδιενέργειας θα αφαιρέσει την ετικέτα της πόρτας όταν η απολύμανση έχει ολοκληρωθεί.

Μην μπεις μέσα στο δωμάτιο χωρίς προστατευτικά ρούχα (γάντια και ποδονάρια) εκτός αν η ετικέτα πόρτας έχει αφαιρεθεί.



ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΑΣΘΕΝΗ ΜΕ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΑ ΦΑΡΜΑΚΑ – ΘΑΝΑΤΟΣ Η ΕΠΕΙΓΟΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟ

Η ασφάλεια ραδιενέργειας πρέπει να ενημερωθεί αμέσως αν κάποιος ασθενής περιέχει θεραπευτικές ποσότητες ραδιοφαρμάκου (I^{131}) και πάει στο χειρουργείο ή πεθάνει.

Το προσωπικό ασφαλείας ραδιενέργειας θα παρέχει οδηγίες και παρακολούθηση έκθεσης ραδιενέργειας σ' όλο το προσωπικό, οι οποίοι συμμετέχουν σε αυτές τις διαδικασίες.

ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΞΙΤΗΡΙΟΥ ΑΣΘΕΝΗ

Όταν κάποιος ασθενής ο οποίος έχει θεραπευτεί με ραδιενεργά φάρμακα (όπως με θεραπεία I^{131}) θα απαλλάσσεται από ραδιενεργής προφυλάξεις.

Όταν ο ασθενής έχει αποβάλλει αρκετά ραδιενεργά υλικά απαλλάσσεται από ραδιενεργής προφυλάξεις.

Ασφάλεια ραδιενέργειας θα αποφασίσει πότε ο ασθενής έχει αποβάλλει αρκετά ραδιενεργά υλικά για να είναι απαλλαγμένος από προφυλάξεις.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1. Αντιπροσωπευτικά Συστήματα Ιατρικής Τεχνολογίας

1) Οι ακτίνες Χ

2) Ακτινολογικό μηχάνημα

3) Αξονικός τομογράφος

4) Κάμερα (Το Σπινθηρογράφημα)

5) Μαγνητικός τομογράφος

2. Η επίδραση της ακτινοβολίας στην υγεία του πληθυσμού

3. Νομικό Καθεστώς

4. Σκέψεις - Συμπεράσματα - Προτάσεις για την προστασία του προσωπικού

Περιεχόμενα

Ειδικό Μέρος

1

Τι είναι ιονίζουσα ακτινοβολία
Τι είναι ραδιενεργιακή παρακμή
Δραστηριότητα και μισή περίοδος ενέργειας
Ηλεκτρομαγνητική ραδιενέργεια
Ραδιενεργές μονάδες – Έκθεση και δοσολογία
Ραδιενεργές μονάδες – Δραστηριότητα
Τι είναι παρασκηνιακή (έμμεση) ραδιενέργεια
Κοσμική ραδιενέργεια
Ραδιενεργά υλικά στη γη
Αναλογία ετήσιας δόσης από έμμεση ακτινοβολία
Ιατρική χρήση της ραδιενέργειας

2

Δημόσια ραδιενεργά εκθεσιακά όρια
Εργασιακή οριακή δοσολογία
Βιοψία θυρεοειδή για I^{131}
Δόση σ' ένα έμβρυο
Δήλωση της εγκυμοσύνης
Δήλωση της εγκυμοσύνης στο Βαντερπιλτ
Πολιτική όσο αφορά τις ταμπέλες

3

Η ραδιενέργεια δεν θα
Βιολογικές επιδράσεις από έκθεση σε ραδιενέργεια
Βιολογικές επιδράσεις – Θεωρίες κινδύνου καρκίνου

Βιολογικές επιδράσεις – βάση για οριακή δόση
Αναμενόμενες απώλειες ζωής από κινδύνους υγείας

4

Προστασία εξωτερικής ραδιενέργειας
Ελαχιστοποίησε το χρόνο
Απόσταση – Ο αντίστροφος νόμος του τετραγώνου
Ασπίδα προστασίας από I^{131} , I_1^{192} , C_5^{137}

5

Έλεγχος μόλυνσης
Λήψη εξάλειψη από ραδιενεργά υλικά

6

Ραδιοϊσότοπα τα οποία χρησιμοποιούνται σε θεραπεία
Σφραγισμένες πηγές
Παραδείγματα σφραγισμένων πηγών
Ραδιενεργά φάρμακα
Παραδείγματα ραδιενεργών φαρμάκων

7

Προετοιμασία θεραπείας σφραγισμένων πηγών – Προστασία
Επιπρόσθετη προστασία – MCN
Επιπρόσθετη προστασία – MCE
Τοποθετώντας τις σφραγισμένες πηγές
Απώλεια από μια σφραγισμένη πηγή
Ταιπέλα «προσοχή κίνδυνος» για βραχυθεραπεία
Κριτήρια εξιτηρίου βραχυθεραπείας
Βραχυθεραπεία ασθενή – θάνατος ή επείγον χειρουργείο

8

Ανάγκη για θεραπεία ραδιενεργών φαρμάκων

Φροντίδα ασθενών με θεραπεία I^{131}

Μέσα στο δωμάτιο προετοιμασίας θεραπείας με I^{131}

Έξω από το δωμάτιο προετοιμασίας θεραπείας με I^{131}

Δοσολογική θεραπεία του I^{131} σε ασθενή

Έκω από το δωμάτιο – Μετά τη δοσολόγηση του ασθενή

Ετικέτα πόρτας του I^{131}

Μπαίνοντας στο δωμάτιο του ασθενή με I^{131}

Πλαστικοποίηση του δαπέδου έξω από το δωμάτιο με θεραπεία I^{131}

Ζωτικές ετικέτες και δείγματα

Είδη μέσα στο δωμάτιο του ασθενή

Καθαρισμός σωματικών αποβλήτων

Διαρροή I^{131} από το δωμάτιο του ασθενή

Απολύμανση του δωματίου θεραπείας

Θεραπεία ασθενή με ραδιενεργά φάρμακα – θάνατος ή επείγον χειρουργείο

Θεραπεία ραδιενεργών φαρμάκων – Κριτήρια εξιτηρίου ασθενή

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κουτσογιάννης Κων/νος(ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΥΓΕΙΑΣ-ΠΡΟΝΟΙΑΣ),Εκδόσεις ΕΛΛΗΝ,ΑΘΗΝΑ 2002
2. Λογοθέτης Ι, Μυλωνάς Ι,Νευρολογία Λογοθέτη, 3^η έκδοση, ΘΕΣ/ΝΙΚΗ,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(ΓΡΗΓΏΡΙΟΣ ΠΑΡΙΣΣΙΑΝΟΣ)1998
6. Σαββόπουλος Γ,Ασκήσεις-Μαθήματα Ακτινοτεχνολογίας,Εκδοσεις(ΓΡΗΓΏΡΙΟΣ ΠΑΡΙΣΣΙΑΝΟΣ)2001
7. Μέγκος Ν,Απεκονιστική Ακτινοτεχνολογία,Εκδόσεις (ΕΛΛΗΝ)1996
8. Χαρ. Προυκάκης, ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ τόμος 1- ΙΑΤΡΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΦΥΣΙΚΗ(Επιστ. Εκδόσεις-Κπαρισμιου) ΑΘΗΝΑ 1983
9. Νικ. Παλληκαράκης, Γ'. Νικηφορίδης, Γ. Παναγιωτάκης(εκδ. Παν/μίου Πατρών) ΠΑΤΡΑ 1989.
- 10.Β. Πρώμιος, ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ, τόμος 2(εκδόσεις Παν/μίου Πατρών)ΠΑΤΡΑ 1996.
- 11.Μανιάτης Π. (ΙΑΤΡΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ Ι) Μακεδονικές εκδόσεις, ΑΘΗΝΑ, 2000.
- 12.Μανιάτης Π. (ΦΥΣΙΚΗ ΓΙΑ ΡΑΔΙΟΛΟΓΟΥΣ-ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΟΥΣ)εκδόσεις ΙΩΝ, ΑΘΗΝΑ 2002.
- 13.Μέγκος Ν.(ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ)εκδόσεις ΕΛΛΗΝ, ΑΘΗΝΑ 1996.

14.Γαλανόπουλος Ν.Νηφόρος Ν. Στυλιαράς Λ.(ΒΑΣΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟ-
ΛΟΓΙΑ)εκδόσεις ΠΑΡΙΣΣΙΑΝΟΥ Μ. ΑΘΗΝΑ 1996.

15.Γ.Π.Κουτρομπή (ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ) εκδόσεις ΛΥΧΝΟΣ
2000.

16.AMERICAN COLLEGE OF PHYSICIANS (ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΤΟΝ 21^ο
ΑΙΩΝΑ) εκδόσεις ΔΟΜΙΚΗ 2000.

