



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΣΕΥΠ
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ
ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ**



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:

Αναγνωστούδη Ειρήνη
Ανδρικόπουλος Ανδρέας

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

Δρ Κουτσογιάννης Κωνσταντίνος

Πάτρα 2008

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Α ΜΕΡΟΣ

Εισαγωγή.....σελ. 7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1°

Ιστορία της ακτινολογίας.....σελ. 8-9
Τα πρώτα βήματα στην Ελλάδασελ.9-11
Ακτινοπροστασία – Ιστορική πορεία και εξέλιξησελ. 12-14

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°

Βιολογικά φαινόμενα από την ακτινοβολίασελ. 15
Αλληλεπίδραση της ακτινοβολίας με το κύτταροσελ.16
Αναπνευστικό Σύστημασελ.17
Πεπτικό Σύστημασελ.17
Σωματικά Αποτελέσματασελ.17
Δέρμασελ.18
Κύρια σημείασελ. 19-21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°

Η αβεβαιότητα καρκινογόνου δράσης των μικρών δόσεων ακτινοβολίας
.....σελ.22
Οι προβλέψεις για τις μικρές δόσεις βασίζονται στις επιπτώσειςσελ.22
Χρόνια ακτινοβόληση με χαμηλές δόσειςσελ. 24
Ανεκτά όρια και ο καθορισμός τουςσελ. 24

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4°

Ειδικές απαιτήσεις ακτινοπροστασίας για το προσωπικόσελ.25
Προστασία προσωπικού πυρηνικής ιατρικήςσελ.26
Προστασία προσωπικού Ακτινοθεραπείαςσελ.27
Έλεγχος δόσεων προσωπικού.....σελ.27-28
Όρια δόσεων επαγγελματικά εκτιθέμενωνσελ.28-30
Ιατρική παρακολούθηση Εκτιθέμενωνσελ. 30-31
Εκπαίδευση ασθενών – προσωπικούσελ.32-39
Δοσιμέτρηση προσωπικούσελ.40-46
Περιοριστικά Επίπεδα Δόσεωνσελ. 46
Ειδική επταμελής επιτροπήσελ. 47
Τι γνωρίζουν οι εργαζόμενοι για την υγεία και την ασφάλεια στην εργασία
.....σελ.48
Πλεονεκτήματα ψηφιακής απεικόνισηςσελ.50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°

Ενότητα 1 (Ακτινοβολία – Χαρακτηριστικά).....σελ.50-56

| | |
|---|------------|
| Ενότητα 2 (Ακτινοσκοπικές Διατάξεις)..... | σελ.56-63 |
| Ενότητα 3 (Ακτινοβολία–Εργασιακός Χώρος Τομέα Υγείας)..... | σελ.63-69 |
| Ενότητα 4 (Ακτινοβολία – Επιπτώσεις)..... | σελ.70-74 |
| Ενότητα 5 (Ακτινοπροστασία)..... | σελ.74-87 |
| Ενότητα 6 (Ακτινοπροστασία στους χώρους Υγείας & Νοσηλείας)..... | σελ.88-103 |

Β ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

| | |
|---|----------|
| Εφαρμογές των Τεχνολογιών της Πληροφορικής και του Διαδικτύου στο χώρο της Υγείας | σελ.104 |
| INTERNET και Υγεία | σελ. 104 |
| Τι είναι το INTERNET..... | σελ.105 |
| Ποιες υπηρεσίες προσφέρει το Internet..... | σελ.105 |
| Η σύνδεση με το Internet | σελ.108 |
| Η ιατρική πληροφορία στο Internet | σελ.108 |
| Αξιοποίηση του Internet από την Ιατρική – Νοσηλευτική Κοινότητα | σελ.110 |
| Εφαρμογές της Τηλεματικής –Τηλειατρικής στην βελτίωση της ποιότητας της φροντίδας υγείας | σελ.111 |
| Ορισμός Τηλειατρικής | σελ.112 |
| Εφαρμογές και Υπηρεσίες από Ιατρονοσηλευτικό Προσωπικό | σελ.113 |
| Οφέλη από τη χρήση της Τηλειατρικής για τον ασθενή..... | σελ.118 |
| Οφέλη από τη χρήση της Τηλειατρικής για το Ιατρονοσηλευτικό Προσωπικό | σελ.120 |
| Οφέλη από τη χρήση της Τηλειατρικής για το Σύστημα Υγείας | σελ.121 |
| Προβλήματα των εφαρμογών Τηλειατρικής | σελ.122 |
| Εκπαίδευση Επαγγελματιών Υγείας | σελ.124 |
| Διδασκαλία σε μικρές ομάδες | σελ.125 |
| Διασυνδεδεμένο Μάθημα και Problem Based Learning | σελ.126 |
| Problem Based Learning | σελ.127 |
| Προβλήματα στο σύγχρονα Εκπαιδευτικά Περιβάλλοντα των Επαγγελματιών Υγείας..... | σελ.129 |
| Συνέπειες Αξιοποίησης των Εφαρμογών Ιατρικής Πληροφορικής στην Εκπαίδευση και στην κλινική Άσκηση των Επαγγελματιών Υγείας..... | σελ.130 |
| Συμπέρασμα | σελ.131 |

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

| | |
|--|---------|
| Υλικό – Μέθοδος | σελ.135 |
| Αποτελέσματα | σελ.136 |
| Περιγραφική Κατανομή του Δείγματος | σελ.136 |
| Δημογραφικά Στοιχεία | σελ.136 |
| Ερωτηματολόγιο | σελ.138 |
| Στατιστικές Συγκρίσεις | σελ.144 |
| Συζήτηση | σελ.146 |
| Συμπεράσματα | σελ.149 |

| | |
|---------------------------------------|-----------------|
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ..... | σελ. 150 |
|---------------------------------------|-----------------|

Παράρτημα.....σελ.154

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η γνωσιολογία της τεχνολογικής εξέλιξης, οι δημογραφικές αλλαγές και οι νεωτεριστικές τάσεις και εξελίξεις στο χώρο της υγείας, έχουν φέρει στο φως, την ανάγκη για ένα πιο άρτιο σύστημα πληροφόρησης με την εισαγωγή των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Με τη μηχανογράφηση των υπηρεσιών υγείας και των νοσηλευτηρίων, αναμένεται η αύξηση της παραγωγικότητας και αποτελεσματικότητας, γεγονός που βρίσκει τους στόχους του νοσηλευτικού επαγγέλματος να συνταιριάζονται απόλυτα με την εξέλιξη της νοσηλευτικής.

Στόχος αυτής της εργασίας είναι να μελετήσει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της εισαγωγής της τεχνολογίας της πληροφορικής στην κλινική άσκηση και πιο ειδικά στην εφαρμογή της από απόσταση. Μια τέτοια τεχνολογική εξέλιξη θα μπορούσε να ανταποκριθεί καλύτερα και πιο αποτελεσματικά στις ανάγκες των ασθενών, του νοσηλευτικού προσωπικού και του συστήματος υγείας της χώρας. **Για τον λόγο αυτό καταγράφηκε σε πρώτη φάση η άποψη της κοινής γνώμης στο χώρο του ΤΕΙ της Πάτρας για τις διαδικτυακές υπηρεσίες υγείας και την αναγκαιότητά τους και στην συνέχεια αναρτήθηκε ψηφιακό ηλεκτρονικό υλικό που αφορά το θέμα της παρούσας εργασίας στην σχετική ιστοσελίδα του ΤΕΙ που σχεδιάστηκε να παρέχει υπηρεσίες Τηλεϋγείας στον πληθυσμό του ιδρύματος (σπουδαστές, καθηγητές και λοιπούς υπαλλήλους).**

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο Δημόκριτος από το 460 π.χ. δίδασκε ότι η νεκρά και η ζώσα ύλη του σύμπατος , τελικώς αποτελείται από λεπτότατα μόρια ύλης , τα οποία δεν είναι δυνατό με κανένα μέσο να κατατμηθούν περαιτέρω , είναι δηλαδή « άτμητα » και για αυτό ονομάστηκαν άτομα και είναι αιώνια , άφθαρτα , αναλλοίωτα .Η θεωρία αυτή του Δημόκριτου διετηρήθει μέχρι το 1896 μέχρι που ο Μπεκερέλ διαπίστωσε ότι μερικά ορυκτά (ουράνιο) προσβάλλουν την φωτογραφική πλάκα . Το ίδιο έτος το ζεύγος Κιουρί απομόνωσε το πολώνιο και λίγο αργότερα το ράδιο. Είναι δε γνωστό ότι τα ραδιενεργά σώματα βρίσκονται σε διαρκή ατομική αποσύνθεση κι ότι το *πτώμα του ραδίου είναι ο μόλυβδος*.¹⁶

Ο μόλυβδος είναι ένα από τα αρχαιότερα μέταλλα και χρησιμοποιήθηκε από τον άνθρωπο πριν από 6000 χρόνια . Οι αρχαίοι Έλληνες και οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν τον μόλυβδο για την κατασκευή δοχείων και άλλων αντικειμένων .

Η χρήση των ακτινολογικών εξετάσεων στην ιατρική είναι απόλυτα αποδεκτή και δικαιολογείται σαφώς από τα πολλά και σημαντικά κλινικά οφέλη για τον ασθενή , τα οποία αντισταθμίζουν κατά πολύ το μικρό κίνδυνο από την ακτινοβολία . Επιπροσθέτως οι ακτινοδιαγνωστικές εξετάσεις είναι η κύρια πηγή έκθεσης του πληθυσμού από τις τεχνητές πηγές ακτινοβολίας και προσθέτουν περίπου ένα έκτο στη δόση της ακτινοβολίας που δέχεται ο πληθυσμός από το περιβάλλον .Γενικά ο πληθυσμός κάθε χώρας δεν μπορεί εύκολα να βρει πληροφορίες σχετικά με τους κινδύνους από ακτινοβολία κατά τις ιατρικές διαγνωστικές εξετάσεις .Ακόμα και οι γιατροί που παραπέμπουν τους ασθενείς για αυτές τις εξετάσεις όσο και οι ίδιοι οι ακτινολόγοι και τεχνολόγοι που τις εκτελούν δεν είναι πάντα καλά πληροφορημένοι σχετικά με αυτό το αντικείμενο. Σε αυτή την εργασία περιγράφονται τα οφέλη αλλά και οι κίνδυνοι που σχετίζονται με τις ακτινολογικές εξετάσεις καθώς και τρόπους ακτινοπροστασίας εργαζομένων αλλά και του πληθυσμού , με σκοπό όλοι οι ενδιαφερόμενοι να έχουν την δυνατότητα να αποκτήσουν μια υπεύθυνη γνώση και γνώμη σχετικά με το αν οι συνήθως πολύ μικροί κίνδυνοι που σχετίζονται με αυτές τις ιατρικές διαγνωστικές εκθέσεις , σταθμίζονται από τα αναμενόμενα οφέλη που περιγράφονται από τον υπεύθυνο γιατρό .Δόθηκε επίσης μεγάλη προσοχή έτσι ώστε να αποφευχθούν κινδυνολογίες αλλά και να δοθεί στο αντικείμενο η πρέπουσα σημασία . Οι δόσεις , τα οφέλη και οι κίνδυνοι των ιατρικών πράξεων περιγράφονται έτσι ώστε να είναι κατανοητά τόσο από όλους τους γιατρούς όσο και από το ευρύ κοινό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο



ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

Ο άνθρωπος προσπαθεί με πάθος να κατακτήσει κάθε μορφής ενέργειας, αλλά μην ξεχνάμε ότι κάθε κατάσταση 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

Wilhelm Conrad Roentgen (1845 -1923)

8 Νοεμβρίου 1895. Στο πανεπιστήμιο του Warburg, ο Wilhelm Roentgen ανακαλύπτει τις ακτίνες X οι οποίες προκαλούν φθορισμό υλικών πάνω στα οποία πέφτουν. Ο φθορισμός προερχόταν από τις αόρατες ακτίνες X που δημιουργούνταν από την χρήση καθοδικών σωλήνων. Το Δεκέμβριο της ίδιας χρονιάς παρουσιάζει την πρώτη ακτινογραφία του χεριού της γυναίκας του. Ο Roentgen πέθανε το 1923 έχοντας δει την ανακάλυψη του να γίνεται βασικό εργαλείο στον κόσμο της ιατρικής επιστήμης.



Wilhelm Conrad Roentgen

Henri Becquerel (1852 – 1908) – Curie (1859 –1906) Marie Curie (1867 – 1934)

3 Μαρτίου 1896. Ο Becquerel παρουσιάζει το φαινόμενο της ραδιενέργειας σαν την αυθόρμητη εκπομπή ακτινοβολίας από μεταλλεύματα Ουρανίου.

Ιούλιος 1898. Το ζεύγος Μ. και Ρ. Curie μελετούν το φαινόμενο της ραδιενέργειας – ανακάλυψη του Ραδίου. Τον ίδιο χρόνο ο Η. Becquerel παρατηρεί το «κάψιμο» στο δέρμα του από πηγή ραδίου που του έδωσαν οι Curie.

1898. Ανακάλυψη ακτίνων – γ από τον Ρ. Villard.

1904 .Ο Clarence Madison Dally φαίνεται να είναι ο πρώτος άνθρωπος που πεθαίνει από την έκθεση σε ακτίνες X στο εργαστήριο του T.Edison .

Οι αγγειογραφίες ξεκινούν τον Ιανουάριο του 1896 με την μετά θάνατο χορήγηση ενώσεων υδραργύρου.

Ο Francis Williams (1852 – 1936) ήταν αυτός που πρώτος εισήγαγε την ραδιολογία στο νοσοκομείο . Ο Williams χρησιμοποίησε την καινούργια ανακάλυψη όχι μόνο για τη διάγνωση αλλά και στην θεραπεία .

1912 . Ο πρώτος ασθενής με αρθριτικά πεθαίνει από χορήγηση Ra –226 .Την ίδια χρονιά γίνονται οι πρώτες προσπάθειες θωράκισης από τις ακτίνες γ και X .

1913 . Ο Hans Geiger εμφανίζει τον πρώτο ανιχνευτή ακτινοβολίας .

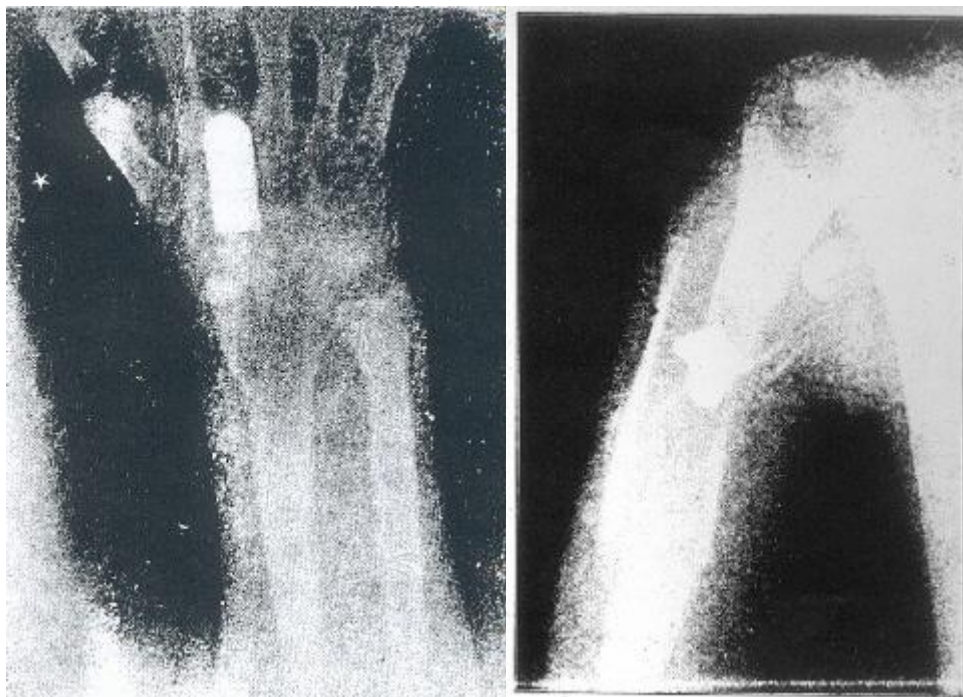
Ιούνιος 1915 . Ο British Roentgen Society διατυπώνει τους πρώτους κανονισμούς Ακτινοπροστασίας για τους εργαζόμενους . Περιλαμβάνει θωρακίσεις , περιορισμό των ωρών εργασίας , ιατρικές εξετάσεις κ.λ.π. Δεν ορίζονται αποδεκτά όρια εξαιτίας της έλλειψης μονάδων δόσεως και δοσιμέτρων .

1922 . Ο G.Pfahler προτείνει προσωπικά δοσιμέτρα με φιλμ .

1927 . Ο H. Muller παρουσιάζει τα πρώτα γενετικά αποτελέσματα των ακτινοβολιών.

1932 .Ορίζεται η μονάδα έκθεσης Roentgen σαν η ποσότητα ακτινοβολίας η οποία παράγει μια E.S.U σε 1 cc αέρα σε STP.

ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΒΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ...



Οι πρώτες ακτινογραφίες εν καιρώ πολέμου από Βρετανούς σε Έλληνες το 1897 στο Φάληρο

15-1-1896: οι εφημερίδες Νεολόγος Πατρών και Ακρόπολη ενημερώνουν το κοινό για την ανακάλυψη των ακτίνων X . Ο Νεολόγος Πατρών έγραφε : «Νέα αναγγέλλεται εφευρέσεις ήτις θα αποτελέσει εποχήν εν τη ιστορία της ανθρωπότητος » .Η πολυποίκιλη εφημερίδα Ακρόπολη αφιέρωσε τμήμα της πρώτης σελίδας με τίτλο «σπουδαία ανακάλυψις » .

23-1-1896 : Στο φυσιογνωστικό Τμήμα του Φιλολογικού Συλλόγου Παρνασσός ο καθηγητής της Φυσικής του Πανεπιστημίου Αθηνών , Αργυρόπουλος , έδωσε την πρώτη επιστημονική διάλεξη για την νέα ανακάλυψη και ενημέρωσε το επιστημονικό σώμα , για τα δικά του πειράματα σχετικά με τις ακτίνες X .Την επόμενη ημέρα η εφημερίδα ακρόπολις αναφέρει : Ο καθηγητής Αργυρόπουλος προέβει σε πειράματα και κατόρθωσε να αποτυπώσει τας γραμμάς των φωτογραφημένων οστών της χειρός... ένεκα όμως πολλών ατελειών των οργάνων δεν επέτυχε τελείως .

27-1-1896 : Η πρώτη ενημέρωση από τον Ιατρικό τύπο της χώρας μας έγινε από το περιοδικό Γαληνός . Τίτλος του άρθρου « Περί των ακτίνων Roentgen και της φωτογραφίσεως του αόρατου » . με διαφορά δύο ημερών ακολουθεί το περιοδικό Ιατρική Επιθεώρηση , και με τίτλο στο άρθρο « η διαμέσου στερεών σωμάτων φωτογράφησις » .

3-3-1896 : Η πρώτη επιτυχής ακτινογραφία άκρας χειρός στη χώρα μας . Με τίτλο « η πρώτη επιτυχία » η Ακρόπολη της επόμενης μέρας γράφει : Εις το εργαστήριο του Αργυρόπουλου με τους βοηθούς του Κ.Μπασιά και Κ.Μπότση επέτυχαν σπουδαίως κατορθώσας να φωτογραφήσιν τα οστά .

25-3-1896 : Δημοσιεύεται στη χώρα μας από το περιοδικό Ιατρική επιθεώρηση ολόκληρη η πρώτη ανακοίνωση του Roentgen .

1897 : Έρχεται στη χώρα μας το πρώτο ακτινολογικό μηχάνημα από την Μ . Βρετανία για τους τραυματίες του Ελληνοτουρκικού πολέμου . Σε έγγραφη αναφορά του , ο Βρετανός Ταγματάρχης σημειώνει τον φόβο των Ελλήνων να εξεταστούν με το μηχάνημα , επεξηγεί δε ότι οφείλεται στην υπερβολική τους θρησκευτικότητα . Έχει καταχωρηθεί ως η πρώτη χρήση ακτινολογικού μηχανήματος σε καιρό πολέμου στον κόσμο .Από 7- 30 Μαρτίου του 1897 το Βαμβάκειο λειτούργησε σαν πρόσκαιρο Στρατιωτικό Νοσοκομείο . Σύμφωνα με την έκθεση πεπραγμένων « αι ακτίνες X ουδέν οφέλησεν προς ανεύρεσιν της σφαίρας » .

1898 : Τοποθετείται το πρώτο ακτινολογικό μηχάνημα σε πολιτικό νοσοκομείο της χώρας μας στο Δημοτικό Νοσοκομείο Πατρών , δωρεά του Δ . Κόλλα . Στις 31-3-12 Απριλίου του 1898 ο καθηγητής Αργυρόπουλος έκανε επίδειξη του μηχανήματος και ανακάλυψε μια σφαίρα στο μηρό του τραυματισθέντος .Έκτοτε το μηχάνημα αυτό , φαίνεται ότι δεν χρησιμοποιήθηκε άλλη φορά .Η πρώτη επίδειξη ακτινογραφιών στην Ιατρική Εταιρία Αθηνών , έγινε στις 12-24 /3/ 1898 από τον χειρουργό Δ . Κόκκορη .Οι ακτινογραφίες ελήφθησαν στο εργαστήριο Φυσικής από τον καθηγητή Αργυρόπουλο .Γ. πρακτικά Συνεδρίασης 253 , 19 Οκτωβρίου 1898 , του Δ . Σ . του Ευαγγελισμού . « ...απεφασίσθη όπως οι εξεταζόμενοι δια του μηχανήματος Ρέγκεν (!)

Καταβάλωσιν δρ. 10 δι έκαστην εξέτασιν , όπως δια του ποσού τούτου συντηρείται και επισκευάζεται ...» Είναι σημαντική πληροφορία ότι ο Ευαγγελισμός έχει ήδη ακτινολογικό μηχάνημα σε λιγότερο από τρία χρόνια από την ανακάλυψη των ακτίνων Roentgen .

1905 -1906 : δημοσιεύονται οι πρώτες πιθανώς Ελληνικές ακτινολογικές εργασίες σε ξένα περιοδικά όπως το Archive d electricite Medicule από τον Δ. Βασιλειάδη .

1906 : η πρώτη ιατρική ανακοίνωση σε συνέδριο με θέμα τις ακτίνες Roentgen έγινε στο 5^ο Πανελλήνιο Ιατρικό Συνέδριο στις 16 -28-/4/1906 από τον Χρυσοσπάθη και η οποία προκάλεσε μεγάλη αίσθηση . Παρουσίασε φωτογραφίες κατάγματος

βραχιονίου , ξένου σώματος στον οισοφάγο (οδοντοστοιχία), τραυματισμό από κυνηγετικό όπλο όπου καταμετρήθηκαν τα σκάγια στην ακτινογραφία .

1911 : εγκαθίσταται ακτινολογικό μηχάνημα στο 2^ο Στρατιωτικό Νοσοκομείο

1917 : Ιδρύεται η πρώτη αντιπροσωπεία ακτινολογικών μηχανημάτων στη χώρα μας από τον J . Cossic για την εταιρία Sanitas

1923 : Τα πρώτα επίσημα μαθήματα ακτινολογίας στη χώρα μας έγιναν στο Νοσοκομείο « Ανδρέας Συγγρός » από τον Ευτύχιο Χαρτ . Εμφανίζεται για πρώτη φορά ο όρος ακτινολογία από τον Ε. Χαρτ και ένα χρόνο αργότερα από τον ίδιο ο όρος ακτινοδιαγνωστική . Πρώτη αναφορά της βιολογικής δράσης των ακτίνων Χ από τον Ε. Χαρτ σε βιβλίο του .

1926 : Η πρώτη ανακοίνωση « ακτινοδιαγνωστική της χοληδόχου κύστεως » από τον Σ, Γκόριτσα

1927 : Πρώτη ανακοίνωση « περί σκιαγραφικής διαγνωστικής των ουροφόρων οδών » από τον Ζ. Καίρη

1930 : Δημοσιεύεται ο νέος τόμος περί ιατρικών αμοιβών . Η τηλεακτινογράφιση ετιμάτο 500 – 600 δρχ.

1933 : Ίδρυση της Ελληνικής Ακτινολογικής Εταιρίας .Εκδίδονται τα πρώτα αυτοτελή ακτινολογικά βιβλία . Από τον Μ . Καρζή ακτινολογική διαγνωστική και από τον Ι . Γούναρη ακτινοδιαγνωστικά του κυκλοφορικού συστήματος .

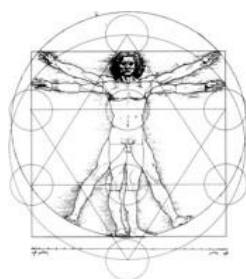
1938 : Κατοχύρωση της ακτινολογίας σαν ειδικότητα . Αναγκαστικός νόμος 1461

1947 : Ίδρυση αυτοτελούς έδρας της Ακτινολογίας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών .

1951 : Στις 19 Οκτώβρη έγινε η πρώτη επιστημονική συνεδρίαση της Ακτινολογικής Εταιρίας .

1968 : Έναρξη έκδοσης του περιοδικού Ελληνική Ακτινολογία

1972 : Οργανώθηκε το πρώτο Πανελλήνιο Ακτινολογικό Συνέδριο .³



ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ

Ο άνθρωπος προσπαθεί με πάθος να κατακτήσει κάθε μορφής ενέργειας, 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 (ηλεκτρονική, μηχανική, χημική κ.τ.λ.) με πλήρη ασφάλεια.

Θα μπορούσε να λεχθεί ότι και η πυρηνική ενέργεια, που η επαφή μαζί της είχε σοβαρούς κινδύνους, κατακτήθηκε από τον άνθρωπο. Μόλις ανακαλύφθηκαν οι ακτίνες X από τον Roentgen τον Νοέμβριο του 1896 ο Grubbe στις ΗΠΑ κατασκευάζοντας λυχνία Crooke, παρατηρεί στο αριστερό του χέρι, που συνήθιζε να εκθέτει στις ακτίνες X, ένα έντονο ερύθημα που εξελίχθηκε σε οίδημα και αργότερα σε σοβαρή εξέλκωση. Αποθεραπύτηκε μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα, αλλά παρέμεινε ένα εκτεταμένο τραύμα. Διαπιστώνοντας ο Grubbe την καταστροφική δράση των ακτίνων X στους ιστούς, είχε την εκπληκτική για την εποχή εκείνη ιδέα να ακτινοβολήσει ένα καρκίνο μαστού προφυλλάσσοντας όμως το υπόλοιπο σώμα με φύλλα μολύβδου. Με αυτή του την ενέργεια ο Grubbe θεωρείται ο πρώτος διδάξας της ακτινοθεραπείας αλλά και της ακτινοπροστασίας.

Ο Becquerel το 1896, που ανακάλυψε την τεχνική ραδιενέργεια και η Marie Curie το 1899 το Ράδιο, διαπίστωσαν ότι οι ακτίνες που εξέπεμπε το ραδιενεργό υλικό Ράδιο δημιουργεί στο δέρμα καψίματα ανάλογα με αυτά των ακτίνων X. Τα πρώτα αυτά ατυχήματα, καθώς και τα πειράματα που έγιναν σε ζώντες οργανισμούς, ώστε να παρακολουθήσουν τα βιολογικά φαινόμενα που προκάλεσαν οι ιοντίζουσες ακτινοβολίες, απέδειξαν στα 1900 ότι οι απασχολούμενοι με αυτές κινδύνευαν σοβαρά. Γι αυτό και σκέφτηκαν να κάνουν πληθώρα πειραμάτων, ώστε να περιορίσουν τους κινδύνους. Στις 17 Φεβρουαρίου 1958 ο Frederic Joliot στην ακαδημία Επιστημών παρουσιάζει το θέμα «Μόλυνση των φύλλων που καταχωρούντο οι πειραματικές μετρήσεις των Pierre και Marie Curie . Μεταξύ των άλλων λέει την εποχή που παρατηρήσαμε τη δερματική δράση των ακτίνων που εξέπεμπε το Ράδιο, οι ασχολούμενοι με την ραδιενέργεια δεν γνώριζαν τους κινδύνους και δεν λάμβαναν κανένα απολύτως μέτρο προστασίας ».

Τον Απρίλιο του 1956 έγινε μια παρουσίαση του έργου του Pierre Curie στο παιδαγωγικό Μουσείο των Παρισίων, όπου εκτέθηκαν όλα τα γραπτά κείμενα του. Με μια απλή μέτρηση διαπιστώθηκε ότι οι σημειώσεις του P.Curie ήταν εντόνως μολυσμένες .Μετά από 20ετή εργασία η M.Curie παρουσίασε αλλοιώσεις των ιστών των δακτύλων της που της προκάλεσαν οι επισκέπτες .Ο ανιχνευτής ακτινοβολίας, όχι μόνο κατέγραψε τη τιμή, αλλά και με μια εντυπωσιακή σειράνα προειδοποιούσε για την έκταση της βλάβης. Ο F. Joliot συνεχίζει την ανίχνευση της ακτινοβολίας, τοποθετώντας τις σημειώσεις πάνω σε φωτογραφικές πλάκες, όπως έκανε ο H.Becquerel το 1896. Τα αποτελέσματα του πειράματος κατέδειξαν ότι τα ίχνη των

δακτύλων ήταν γεμάτα Ράδιο. Το 1926 οι εργαζόμενοι στο ινστιτούτο Ραδίου παρατήρησαν έντονες αλλοιώσεις των δακτύλων που προκάλεσε η ακτινοβολία.

Όσοι ασχολήθηκαν στα επόμενα χρόνια με ραδιενεργά υλικά χρειάστηκε να αλλάξουν τις τεχνικές, ώστε να αποφύγουν τις δυσάρεστες συνέπειες της ακτινοβολίας. Οι πρόοδοι στον τομέα της ακτινοπροστασίας ήταν βραδείες και για αυτό δεν έλειψαν τα θύματα.

Οι πρώτοι ακτινολόγοι που έκαναν χρήση των ακτινοβολιών για θεραπευτικούς σκοπούς δεν γνώριζαν τους κινδύνους. Έτσι, η έλλειψη βασικών προφυλάξεων κατέστησε την ανάπτυξη της ακτινοβολίας έναν πραγματικό Γολγοθά. Μόλις το 1916 ο Άγγλος Ακτινολόγος Russ παρουσίασε την πρώτη εργασία σε θέματα ακτινοπροστασίας, υπογραμμίζοντας τους κινδύνους και προτείνοντας σειρά μέτρων. Οι Άγγλοι με την British Roentgen Society το 1921 τυπώνει ένα σημαντικό πόνημα για τους αποτελεσματικούς τρόπους ακτινοπροστασίας. Δυστυχώς, ελάχιστοι έλαβαν υπόψη τους τις υποδείξεις αυτές κι έτσι τα ατυχήματα υπερεκθέσεων δεν περιορίστηκαν.

Υπολογίζεται ότι από το 1900- 1920 πάνω από 100 ακτινολόγοι έχασαν τη ζωή τους συνέπεια υπερεκθέσεων. Ο αριθμός αυτός είναι 10 φορές μεγαλύτερος από τα θανατηφόρα ατυχήματα μεταξύ 1942 –1967 στα πυρηνικά εργοστάσια.

Όμως, από το 1928 η ακτινοπροστασία ακολουθεί την ανοδική της πορεία. Παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχει νόμος που να διέπει τα θέματα της ακτινοπροστασίας, η μόλις ιδρυθείσα Διεθνής Επιτροπή Προστασίας έναντι των ακτινοβολιών, δίνει μεγάλη δημοσιότητα στο θέμα. Όμως οι ασχολούμενοι με τις ακτινοβολίες εξακολουθούν να δυσπιστούν ή να θεωρούν τις υποδείξεις της Επιτροπής τουλάχιστον αφέλεια. Αποτέλεσμα μεταξύ 1929 και 1949 ο αριθμός των λευχαιμιών στους ακτινολόγους είναι 9 φορές μεγαλύτερος από τους άλλους γιατρούς.

Οι γνώσεις μας σε θέματα ακτινοπροστασίας ήταν περιορισμένες και η εμπειρία μας μικρή. Ύστερα από πολλή δουλειά και με την βοήθεια και άλλων ειδικοτήτων βιολόγων, χημικών κατασκευάστηκαν τα πρώτα όργανα ανίχνευσης της ακτινοβολίας. Όλο αυτό το πλέγμα επιστημόνων επέτυχε βαθμίδων να δώσει συμβουλές σε όσους εργάζονταν στους αντιδραστήρες με ακτίνες γ και νετρόνια, καθώς και για τους εσωτερικούς και εξωτερικούς κινδύνους που διέτρεχαν οι λοιποί εργαζόμενοι σε αυτούς τους χώρους.

Η ομάδα αυτή των Υγειοφυσικών συνέχισε με επικεφαλής τον Compton στην επίλυση θεμάτων ακτινοπροστασίας, ώστε οι ερευνητές να εργάζονται μέσα σε συνθήκες ασφαλείας. Χρειάστηκε μισός αιώνας για να γνωρίσουμε τις ιοντίζουσες ακτινοβολίες και να εργαζόμαστε με πλήρη ασφάλεια. Δυστυχώς η ακτινοβολία δημιουργεί τις βλάβες της ύστερα από ένα λανθάνοντα χρόνο που κυμαίνεται μερικών ωρών ή ημερών μέχρι δεκάδες χρόνια. Αυτή η παντελής έλλειψη της παραμικρής προειδοποίησης ήταν η αιτία υποτίμησης των κινδύνων.

Μοναδικός τρόπος εφησυχάσεως των εργαζομένων και του κοινού είναι η αποτελεσματική προστασία.

Συνοψίζοντας θα λέγαμε η ακτινοπροστασία αναπτύχθηκε σε δύο βήματα. Το πρώτο διήρκεσε 40 χρόνια περίπου όταν ανακαλύφθηκαν οι ακτίνες X, α, β, γ. Από το 1942 και μετά έχουμε την επαγγελματική ακτινοπροστασία όπου η ανάπτυξη τους ήταν με γρήγορους ρυθμούς και τα ατυχήματα σπάνια .

Σήμερα η ακτινοπροστασία έχει ανάγκη επιμέρους επιστημονικών κλάδων, όπως φυσική, χημεία, βιολογία, μαθηματική, ιατρική, νομική κ.λ.π.

Η Ελλάδα πρέπει να πούμε ότι ήταν πρωτοπόρος στη θέσπιση Κανόνων Ακτινοπροστασίας. Η πρώτη αξιέπαινη προσπάθεια δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 422 Τεύχος Β 10\5\1978 . Ακολούθησε το ΦΕΚ 280 Τεύχος Β 13\5\1985 και τέλος το ΦΕΚ 539 Τεύχος Β 19\7\1991 . Με αυτόν τον τρόπο κάθε ενδιαφερόμενος έχει την δυνατότητα άμεσης πρόσβασης σε επίσημα κρατικά έγγραφα εφόσον επιθυμεί να ενημερωθεί σε θέματα ακτινοπροστασίας .⁹



Marie Curie

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Οι ακτίνες X είναι έμμεσα ιοντίζουσα ακτινοβολία. Δηλαδή όταν απορροφώνται από την ύλη η ενέργεια τους προκαλεί απελευθέρωση ενός ταχύτατα κινούμενου ηλεκτρονίου. Η βιολογική τους δράση οφείλεται είτε στην έμμεση δράση του ηλεκτρονίου (υδρόλυση \longrightarrow παραγωγή ελεύθερων ριζών \longrightarrow βλάβη ευαίσθητου κυτταρικού στόχου.) Περίπου το 70 % της δράσης τους είναι έμμεση . Σήμερα πιστεύουμε ότι ευαίσθητος κυτταρικός στόχος είναι το γενετικό υλικό του κυττάρου .Οι παραγόμενες ελεύθερες ρίζες διαχέονται μέσα στο DNA και προκαλούν πολλαπλές και ποικίλες χρωμοσωμικές ανωμαλίες.

Θεμέλιο λίθο της ακτινοβολίας αποτελεί η καμπύλη επιβίωσης των κυττάρων μετά από έκθεση σε ακτίνες X. Η καμπύλη αυτή είναι διαφορετική από κύτταρο σε κύτταρο και στην περίπτωση της ακτινοθεραπείας από όγκο σε όγκο. Η μελέτη αυτή οδηγεί σε δύο συμπεράσματα:

- Το DNA είναι ο ευαίσθητος κυτταρικός στόχος.
- Ογκογονίδια που εισέρχονται στον πυρήνα μπορούν να μεταβάλλουν την ακτινοθεραπεία του φυσιολογικού ή καρκινικού κυττάρου.

Όταν οι ακτίνες X προσβάλλουν το κύτταρο μπορεί να συμβούν τα παρακάτω:

- Το κύτταρο μπορεί να επιδιορθώσει τη βλάβη.
- Το κύτταρο μπορεί να πεθάνει αδυνατώντας να προχωρήσει σε πολλαπλασιασμό.
- Το κύτταρο μπορεί να υποστεί απόπτωση (προγραμματισμένο κυτταρικό θάνατο)
- Το κύτταρο μπορεί να υποστεί μετάλλαξη.

Η ανταπόκριση των ανθρωπίνων ιστών και οργάνων στις ακτίνες X εξαρτάται από δύο κυρίως παράγοντες:

- Την ενδογενή ακτινοευαισθησία των κυττάρων.
- Τον ρυθμό πολλαπλασιασμού των κυττάρων.

Τα κύτταρα είναι πιο ευαίσθητα στις φάσεις M και G2 του κυτταρικού κύκλου. Απουσία ή παρουσία οξυγόνου κατά τη διάρκεια της δράσης των ακτίνων X επηρεάζει σημαντικά το βιολογικό αποτέλεσμα. Το οξυγόνο θεωρείται ο καλύτερος και ασφαλέστερος ακτινοευαισθητοποιητής.

Ένας από τους λόγους των αποτυχιών στην ακτινοθεραπεία είναι η υποψία των όγκων, περίπου το 15 % των κυττάρων είναι υποξικά.

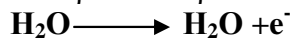
Οι βλάβες συνέπεια των ακτινοβολιών διαιρούνται σε δύο κατηγορίες: Στις σωματικές βλάβες που εμφανίζονται στον ακτινοβοληθέντα και στις κληρονομικές βλάβες που εμφανίζονται μετά πάροδο ετών στους απογόνους του ατόμου που εκτέθηκε στην ακτινοβολία.

ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

Η ακτινοβολία διερχόμενη από ένα υλικό έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της ενέργειάς της που εναποτίθεται στο υλικό μέσο. Η όλη αυτή διαδικασία οφείλεται στους ιονισμούς που προκαλούνται στα άτομα και τα μόρια του υλικού μέσου. Τα κύτταρα αποτελούνται κυρίως από νερό. Άρα όταν προσπίπτει ακτινοβολία επί του νερού προκαλούνται ιονισμοί των μορίων του άρα και μοριακές μεταβολές καθώς επίσης και διασπάσεις των μακρομοριακών χημικών ενώσεων που υπάρχουν στο νερό. Η ακτινοβολία προκαλεί καταστροφές στα χρωμοσώματα με συνέπεια τις μεταβολές στην κατασκευή και λειτουργία του κυττάρου. Στον ανθρώπινο οργανισμό οι μεταβολές εμφανίζονται ως κλινικά συμπτώματα όπως η ακτινική ασθένεια, ο καταρράκτης, ο καρκίνος.

Η βλάβη που προκαλεί η ακτινοβολία συντελείται σε 4 στάδια :

1) *Φυσικό στάδιο* διάρκειας 10^{-16} s περίπου όπου η ενέργεια εναποτίθεται επί του κυττάρου και προκαλεί ιονισμό . Στο νερό ακολουθείται η εξής πορεία :

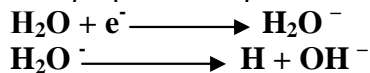


Δηλαδή δημιουργούνται 2 ιόντα.

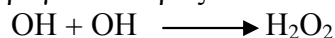
2) *Φυσικοχημικό στάδιο* διάρκειας 10^{-6} s κατά το οποίο τα ιόντα αντιδρούν με άλλα μόρια του νερού δημιουργώντας νέα προϊόντα . Συγκεκριμένα το θετικό ιόν του νερού διασπάται



Και το αρνητικό ιόν προσκολλάται σε ένα μόριο νερού.



Επομένως τα παραγόμενα κατά την αντίδραση είναι H^+ , OH^- , H , OH
Τα H και OH ονομάζονται ελεύθερες ρίζες που είναι χημικώς υψηλής αντίδρασης. Επίσης παράγεται υπεροξείδιο του υδρογόνου σύμφωνα με την εξίσωση



3) Το *χημικό στάδιο* διαρκεί μερικά δευτερόλεπτα όπου τα παραχθέντα στοιχεία αντιδρούν με βασικά οργανικά μόρια του κυττάρου. Οι ελεύθερες ρίζες κι οι οξειδωτικοί παράγοντες κτυπούν τα πολύπλοκα μόρια των χρωμοσωμάτων. Για παράδειγμα προσκολλώνται σε ένα μόριο ή προκαλούν διάσπαση σε αλυσίδα μορίων, διασπώντας τους χημικούς δεσμούς.

4) Το *βιολογικό στάδιο* διαρκεί από δεκάδες λεπτά μέχρι δεκάδες έτη. Οι χημικές αλλαγές εκδηλώνονται με διαφορετικούς τρόπους στο κύτταρο κι επιφέρουν

α) τον πρόωρο θάνατο του κυττάρου

β) την παρεμπόδιση ή καθυστέρηση της αναπαραγωγής

γ) την μόνιμη μεταβολή των χαρακτηριστικών του κυττάρου που μεταβιβάζεται στα θυγατρικά κύτταρα.

Στην β περίπτωση παρατηρούνται διασπάσεις των μορίων του DNA στα χρωμοσώματα . Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγές της δομής τους που ονομάζονται **ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ**. Αν οι μεταλλάξεις συμβούν στα γενετικά κύτταρα τότε παρατηρούνται γενετικές βλάβες, οι οποίες περνούν στους απογόνους.

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Γνωρίζοντας την φυσιολογία του αναπνευστικού συστήματος κατανοούμε πως ραδιενεργά υλικά που υπάρχουν στον ατμοσφαιρικό αέρα εύκολα οδεύουν προς διάφορα μέρη του σώματος κυρίως απ' ευθείας στους πνεύμονες. Γι αυτό και απαγορεύονται το φαγητό ή το ποτό κατά την Παρασκευή ή διακίνηση ανοικτών ραδιενεργών πηγών ιδίως όταν είναι πτητικές όπως π .χ. το Ιώδιο 131

ΠΕΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Αποδείχθηκε ότι ραδιενεργά υλικά που περιλαμβάνονται στις τροφές περνούν δια του πεπτικού συστήματος στο αίμα και δι αυτού σε όλο το σώμα . Όσα στοιχεία δεν αφομοιώθηκαν απορρίπτονται αφού προηγουμένως επηρέασαν με ακτινοβολία το πεπτικό σώμα .

ΣΩΜΑΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ο μυελός των οστών, το εντερικό επιθήλιο, οι γονάδες, τα έμμορφα στοιχεία του κυκλοφορούντος αίματος και το δέρμα υφίστανται τις μεγάλες βλάβες κατόπιν ολόσωμης ακτινοβολήσης. Οι προκαλούμενες βλάβες στον μυελό των οστών είναι γνωστό ότι αποτελούν την βασικότερη αιτία θανάτου σε ζώα όταν τους χορηγηθεί ολόσωμη ακτινοβολία της τάξεως 2 – 10 Gy, ενώ οι βλάβες στο εντερικό επιθήλιο είναι η κύρια αιτία θανάτου μετά την χορήγηση 10 – 100 Gy και η βλάβη του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος μετά την χορήγηση δόσεων άνω των 100 Gy .Αυτοί οι τρεις τρόποι θανάτου ονομάζονται ΣΥΝΔΡΟΜΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ και είναι το αποτέλεσμα ολόσωμης ακτινοβολήσης.

| Ολόσωμη Δόση | Κατά προσέγγιση χρόνος θανάτου μετά την έκθεση | Τρόπος θανάτου |
|---------------------|---|------------------------|
| 100 Gy και άνω | Λίγα λεπτά μέχρι 48 ώρες | Σύνδρομο ΚΝΣ |
| 1 – 100 Gy | 3 – 5 μέρες | Γαστρεντερικό Σύνδρομο |
| 2 – 10 Gy | 10 -30 μέρες | Σύνδρομο μυελού οστών |

Παρατηρείται ότι με την αύξηση της δόσεως ο χρόνος επιβίωσης ελαττώνεται. Οξείες δόσεις πάνω από περίπου 1 Gy προκαλούν **ΝΑΥΤΙΑ** και **ΕΜΜΕΤΟ**. Πρόκειται για την ακτινική ασθένεια και εμφανίζεται μερικές ώρες μετά την έκθεση ως αποτέλεσμα της καταστροφής των εντερικών κυττάρων.

Δεν έχουν καθοριστεί κατώτατα όρια δόσεων κάτω από τα οποία δεν υπάρχει κίνδυνος θανάτου οφειλόμενος σε οξείες δόσεις, αν και κάτω από περίπου 1,5 Gy ο

κίνδυνος θανάτου θα μπορούσε να είναι πολύ μικρός. Αναλόγως της δόσεως παρατηρούνται λοιμώξεις λόγω εξάντλησης των λευκών αιμοσφαιρίων. Στις μεγάλες δόσεις 3 – 10 Gy οι λοιμώξεις προκαλούν θάνατο.

ΤΟ ΔΕΡΜΑ

Το δέρμα δεν είναι πολύ ακτινευαίσθητο. Πρέπει να δεχτεί δόσεις πολλών δεκάδων rad σε μια μοναδική έκθεση μικρής διάρκειας ή ακτινοβολία διαχρονική μεγαλύτερη από 5 mGy ημερησίως για να προκληθούν οι ίδιες βλάβες. Οι βλάβες στο δέρμα εκδηλώνονται με νεκρώσεις, εξελκώσεις, οιδήματα, πρόιμη γήρανση. Μια βλάβη που παρατηρείται γρήγορα ύστερα από οξεία υπερέκθεση ακτινοβολίας είναι το **ΕΡΥΘΗΜΑ** δηλαδή το κοκκίνισμα του δέρματος.

Ανάπτυξη κακοήθων νεοπλασιών παρατηρήθηκε νωρίς μετά την ανακάλυψη των ακτίνων X, του Ραδίου και των άλλων ραδιενεργών ουσιών στους πρώτους χρήστες αυτών των ακτινοβολιών. Η εμφάνιση του καρκίνου είναι μια πολύπλοκη υπόθεση διότι εμφανίζεται μεταξύ 5 έως 30 έτη μετά την έκθεση στην ακτινοβολία. Οι εκτιμήσεις είναι δύσκολες και μόνον για λόγους ακτινοπροστασίας διατυπώνεται η άποψη ότι μια δόση όσο μικρή κι αν είναι μπορεί να προκαλέσει βλάβη.

Τα βιολογικά φαινόμενα που παρατηρούνται κατόπιν εκθέσεων είτε από πυρηνικά όπλα, είτε λόγω ατυχημάτων είναι τα παρακάτω σύμφωνα με τις ληφθείσες ισοδύναμες δόσεις. Αφορούν **ΟΛΟΣΩΜΕΣ ΔΟΣΕΙΣ** που χορηγήθηκαν σε μικρό χρονικό διάστημα. Οι δόσεις αυτές αν έχουν ληφθεί κατά την διάρκεια πολλών ετών είναι πιθανό να μη δημιουργήσουν σοβαρές βλάβες .

| Δ Ο Σ Ε Ι Σ | Σ Υ Μ Π Τ Ω Μ Α |
|------------------------|---|
| 0 -0,5 Sv (50 rem) | Δεν υπάρχουν εμφανείς βλάβες |
| 0.5 – 1 Sv (100 rem) | Πιθανή αλλαγή στο αιμοποιητικό σύστημα |
| 1 – 2 Sv (200 rem) | Ανορεξία, αιματολογικές και πεπτικές διαταραχές. Πτώση τριχών |
| 2 – 4 (400 rem) | Βαρείες βλάβες επί πολλές εβδομάδες. Πιθανόν θάνατος |
| 4 – 5 Sv (500 rem) | Μόνιμες βλάβες, θανατηφόρα δόση τουλάχιστον για τον μισό πληθυσμό |
| 6 Sv (600 rem) | Πιθανός θάνατος |
| 10 Sv (1000 rem) | Σίγουρος θάνατος |

ΚΥΡΙΑ ΣΗΜΕΙΑ

Η δράση της ιοντίζουσας ακτινοβολίας προσδιορίζεται κυρίως στην απορρόφηση ενέργειας από τα μόρια του νερού, την δημιουργία ελεύθερων ριζών, οι οποίες αλλοιώνουν την δομή και την λειτουργία λιγότερο ή περισσότερο εξειδικευμένων μορίων του κυττάρου.

Το σημαντικότερο μόριο που μπορεί να αλλοιωθεί είναι το DNA. Αμέσως μετά το DNA αξιόλογα μόρια είναι εξειδικευμένες πρωτεΐνες όπως ένζυμα ή οι πρωτεΐνες των μεμβρανών του κυττάρου.

ΔΡΑΣΗ ΕΠΙ ΤΟΥ DNA

Το πιο ευαίσθητο τμήμα είναι οι αζωτούχες βάσεις της πυριδίνης. Αυτές αντιδρούν εύκολα με τις ελεύθερες ρίζες του OH^\cdot με αποτέλεσμα την μετατροπή τους σε οργανικές ελεύθερες ρίζες και τελικά την πλήρη καταστροφή τους. Τέτοιες και άλλες παρόμοιες χημικές αντιδράσεις προκαλούν δημιουργία ρηγμάτων στους κλώνους του δίκλωνου μορίου του DNA, είτε στη δημιουργία μόνιμων αλλοιώσεων που μεταγράφονται στα νέα μόρια του DNA. Οι αλλοιώσεις αυτές είναι υπεύθυνες για τις κληρονομικές ανωμαλίες από ακτινοβολίες.¹⁸

Το 1906 διατυπώνεται ο νόμος των Bergonie – Tribondeau :

- Ø Τα γενετικά κύτταρα είναι ακτινευαίσθητα
- Ø Τα νεότερα κύτταρα και οι ιστοί είναι περισσότερο ευαίσθητα
- Ø Το ωριμότερο κύτταρο είναι πιο ανθεκτικό στην ακτινοβολία
- Ø Ο υψηλός μεταβολικός ρυθμός αυξάνει την ακτινευαισθησία των κυττάρων
- Ø Ο υψηλός ρυθμός αναπαραγωγικότητας για τα κύτταρα και ο αυξημένος ρυθμός ανάπτυξης των ιστών αυξάνει την ακτινευαισθησία των κυττάρων

Το 1927 ο Muller πειραματίζεται με την μύγα drosophila και την μετάλλαξη των γεννήσεων . Συσχέτισε την ακτινοβόληση με την μετάλλαξη .Έκανε μια ενδιαφέρουσα παρατήρηση :

Οι μεταλλάξεις που συμβαίνουν στη φύση είναι οι ίδιες με αυτές που προκαλούνται ως συνέπεια της ακτινοβόλησης .Δεν υπάρχουν αποκλειστικά φαινόμενα που να οφείλονται στην ακτινοβολία . Ο Muller πήρε το NOBEL για την μελέτη αυτή .

ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ

Υπάρχει γραμμική συνάρτηση μεταξύ των μεταλλάξεων από ακτινοβολία και της δόσης. Αυτό εξηγεί και την απουσία δόσης κατωφλίου για την πρόκληση μεταλλάξεων. Όσο μικρή κι αν είναι η ποσότητα ακτινοβολίας που απορροφά ένα κύτταρο πάντοτε δημιουργείται αυξημένη πιθανότητα πρόκλησης μεταλλάξεων. Ωστόσο για να εκδηλωθεί η μετάλλαξη σε ένα άτομο πρέπει αυτό να έχει προέλθει από ένα σπερματοζώαριο και ένα ωάριο που να έχουν ακριβώς την ίδια μετάλλαξη. Αν μόνο ένα γεννητικό κύτταρο φέρει την μετάλλαξη, τότε δεν εκδηλώνεται στον απόγονο, αλλά μεταβιβάζεται σε επόμενες γενιές. Αυτό ονομάζεται γενετικό φορτίο. Εκτεταμένες χρωμοσωμικές αλλοιώσεις καθιστούν τα κύτταρα μη βιώσιμα.

ΤΡΟΠΟΙ ΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

- 1) Καθυστέρηση της μίτωσης από χαμηλές δόσεις .
 - § 1 – 2 ώρες για δόσεις 0,5 mSv και
 - § 3 – 4 ώρες για δόσεις 1 – 3 mSv και
 - § άνω των 6 ωρών για δόσεις άνω των 20 mSv
- 2) Μεσοφασικός θάνατος
- 3) Κάθε κύτταρο που δεν διαιρείται ταχύτατα ή διαιρείται πολλές φορές δίδοντας νεκρούς απογόνους λέγεται ότι έχει αναπαραγωγική αποτυχία.

Τρεις θεωρίες επιχειρούν να εξηγήσουν την καθυστέρηση¹⁸ :

- Ø μεταβολή των χημικών που εμπλέκονται στην μίτωση
- Ø δεν συντίθεται πρωτεΐνες απαραίτητες στην μίτωση
- Ø η σύνθεση του DNA γίνεται βραδύτερη.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΕΝΖΥΜΩΝ

Το ευαίσθητο τμήμα τους είναι ο πεπτιδικός δεσμός που συνδέει τα μόρια των αμινοξέων για δημιουργία πρωτεϊνών. Ο δεσμός αυτός είναι ευαίσθητος στη δράση των ελεύθερων ριζών με αποτέλεσμα την καταστροφή του και την τομή του μορίου της πρωτεΐνης. Οι αλλοιώσεις αυτές οδηγούν σε αδρανοποίηση των σπουδαίων για το κύτταρο χημικών μορίων. Εφόσον το DNA δεν έχει υποστεί βλάβη, τα καταστρεφόμενα πρωτεϊνικά μόρια μπορούν να αντικατασταθούν από βιοσυνθετικούς μηχανισμούς. Δεν υπάρχουν μηχανισμοί για την πλήρη αποκατάσταση όλων των αλλοιώσεων που προκαλούνται στο DNA. Αυτό το καθιστά το πιο ευαίσθητο μόριο του κυττάρου.

- οι περισσότερες μεταλλάξεις είναι ανεπιθύμητες
- οι μεταλλαξιγόνες επιδράσεις είναι συνήθως αθροιστικές
- η ευθύγραμμη αναλογικότητα πιθανότατα δεν εκτείνεται προς τα κάτω στις πολύ χαμηλές δόσεις .

Η ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΤΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ

Γενικά, κύτταρα που διπλασιάζονται γρήγορα (κύτταρα επιθηλίου, καρκινικά, μυελού οστών) είναι πιο ευαίσθητα στην ακτινοβολία από κύτταρα ιστών που δεν αναπτύσσονται όπως ο νευρικός ιστός των ώριμων ατόμων.

- Η ευαισθησία των καρκινικών κυττάρων αποτελεί την βάση της ακτινοθεραπείας.
- Η ευαισθησία των κυττάρων του επιθηλίου εξηγεί τους θανάτους από ακατάσχετες αιμορραγίες στην Χιροσίμα και Ναγκασάκι.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΣΤΗΝ ΑΚΤΙΝΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ¹⁸

Το οξυγόνο (Oxygen Enhancement Ratio) –OER. Η OER είναι υψηλή για χαμηλής LET ακτινοβολία και μειώνεται καθώς η LET αυξάνει.

Η ηλικία. Τα πολύ νεαρά άτομα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα.

Το γένος. Πειραματικές παρατηρήσεις και δεδομένα δείχνουν πως ενδέχεται το θήλυ να είναι 5 – 10 % πιο ανθεκτικό στην ακτινοβολία.

ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

- Ο καρκίνος των οστών
- Ο καρκίνος του πνεύμονα
- Ο καρκίνος του θυρεοειδούς
- Ο καρκίνος του μαστού

Είναι οι μορφές του καρκίνου που συσχετίζονται με την μακροχρόνια έκθεση σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες .

Από όλα τα καθυστερημένα αποτελέσματα της ακτινοβολίας αυτό που είναι περισσότερο πρόδηλο στο να πιστοποιηθεί είναι η λευχαιμία με λανθάνουσα περίοδο 5 -7 χρόνια .

Για μια μέση απορροφούμενη δόση 1 mSv αναμένονται **12,5** θανατηφόροι καρκίνου και **4** βαριές κληρονομικές βλάβες σε **1.000.000** άτομα .
Αυτό να συγκριθεί με τους **4000** θανατηφόρους καρκίνους και τις **250** γεννήσεις παιδιών με βαριές κληρονομικές βλάβες ανά **1.000.000** .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

Η ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΚΑΡΚΙΝΟΓΟΝΟΥ ΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΩΝ ΔΟΣΕΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

Επιδημιολογικές μελέτες που έγιναν για το σκοπό αυτό το μόνο που έδειξαν είναι πως μια επιστημονικά τεκμηριωμένη απόδειξη της καρκινογόνου δράσης των μικρών δόσεων δεν αναμένεται να υπάρξει σύντομα. Στην πολιτεία του Κολοράντο των ΗΠΑ για παράδειγμα, ο πληθυσμός δέχεται κάθε έτος από φυσική ραδιενέργεια 250 mRem. Οι στατιστικές δείχνουν πως η θνησιμότητα από καρκίνο ανέρχεται σε 120 θανάτους το χρόνο ανά 100,000 πληθυσμού. Τουναντίον σε άλλες Πολιτείες όπου η δόση από φυσική ραδιενέργεια είναι μικρότερη, η θνησιμότητα από καρκίνο συμβαίνει να είναι μεγαλύτερη, όπως π.χ. στην Καλιφόρνια όπου ενώ η δόση φυσικής ραδιενέργειας είναι 115 mRem το έτος, η θνησιμότητα ανέρχεται σε 166 θανάτους.

Φαίνεται λοιπόν πως μια μελέτη για την απόδειξη της καρκινογόνου δράσης μικρών δόσεων ακτινοβολίας γίνεται στην πράξη ένα πολύ πολύπλοκο πρόβλημα για τους εξής λόγους:

- 1) Η συχνότητα θνησιμότητας από διάφορες μορφές νεοπλασιών που έχουν άλλες αιτίες εκτός από την ακτινοβολία είναι πολύ μεγάλη.
- 2) Οι νεοπλασίες που δημιουργούνται από τις ακτινοβολίες δεν διαφέρουν από αυτές που οφείλονται σε άλλες αιτίες.
- 3) Δόσεις από την φυσική ραδιενέργεια, την ραδιορύπανση στη χώρα μας από το ατύχημα του Τσέρνομπιλ, ή ακόμα τις ιατρικές εφαρμογές των ακτινοβολιών, κατανέμονται κατά κάποιο τρόπο ομοιόμορφα στον πληθυσμό. Έτσι δεν υπάρχουν άτομα που δέχονται υπερβολικά μεγάλες δόσεις και άλλα πολύ μικρές, γεγονός που δυσκολεύει τις μελέτες για την ανίχνευση πιθανών επιπτώσεων.

Οι προβλέψεις για τις μικρές δόσεις βασίζονται στις επιπτώσεις των μεγάλων δόσεων

Θα μπορούσε όμως κάποιος να πει πως ίσως ορισμένες ακτινοδιαγνωστικές εξετάσεις στην ιατρική δίνουν μια πιο ανομοιογενή δόση στον πληθυσμό κι έτσι μια σχετική μελέτη θα μπορούσε να μας δώσει χρήσιμες πληροφορίες. Ας θεωρήσουμε λοιπόν για παράδειγμα την μαστογραφία που μπορεί να δώσει τοπικά στους μαστούς περίπου 1,000 mRem. Θεωρητικές εκτιμήσεις προβλέπουν πως αν ένα εκατομμύριο γυναίκες υποβληθούν στην εξέταση αυτή, ενδέχεται στα χρόνια που θα ακολουθήσουν να εμφανιστούν 6 κρούσματα καρκίνου του μαστού επιπλέον από αυτά που αναμένεται να εμφανιστούν ακόμη και αν δεν γινόταν η συγκεκριμένη εξέταση. Μπορεί όμως να εξακριβωθεί αυτό με επιστημονική αξιοπιστία; Οι ειδικοί λένε πως σε μια τέτοια μελέτη θα χρειαστεί να συμμετέχουν 60 εκατομμύρια γυναίκες ηλικίας 35 ετών εκ των οποίων οι 30 να υποβληθούν στην εξέταση και να παρακολουθηθεί συστηματικά η υγεία τους επί 20 χρόνια. Αν η μορφή καρκίνου ήταν η λευχαιμία ένα μικρότερο πλήθος ατόμων θα χρειαζόταν για μια παρόμοια μελέτη επειδή η μορφή αυτή έχει μικρότερη συχνότητα από τον καρκίνο του μαστού. Και

πάλι όμως το πλήθος θα ήταν πολύ μεγάλο που θα έκανε τη μελέτη πρακτικά αδύνατη .

Όλοι λοιπόν οι ειδικοί επιστήμονες φθάνουν στο συμπέρασμα πως η απάντηση στον προβληματισμό για την καρκινογόνο δράση των μικρών δόσεων ακτινοβολίας ενδέχεται να μη βρεθεί ποτέ. Έτσι θα χρειαστεί μάλλον για το απώτερο μέλλον να συνεχίσουμε να εκτιμούμε τις πιθανές επιπτώσεις των μικρών δόσεων θεωρητικά και με βάση πάντα τις καλά διαπιστωμένες επιπτώσεις της ακτινοβολίας σε ομάδες πληθυσμού που έτυχε να πάρουν δόσεις μεγάλες.

Κανείς φυσικά δεν αμφισβητεί την καρκινογόνο δράση των ακτινοβολιών σε σχετικά μεγάλες δόσεις. Όσπου λοιπόν να αποδειχθεί η καρκινογόνος δράση των μικρών δόσεων, εμείς σωστά πράττουμε και παραδεχόμαστε για λόγους προληπτικούς την υπόθεση ότι η δόση ακτινοβολίας όσο μικρή κι αν είναι, εγκλείει κάποιο κίνδυνο και ενδέχεται να αυξήσει την πιθανότητα γενετικών νοσημάτων και νεοπλασιών. Πώς όμως έγιναν οι διάφορες εκτιμήσεις για τους αναμενόμενους θανάτους από καρκίνο για τα επόμενα 50 χρόνια μετά το ατύχημα στο Τσέρνομπιλ; Υπάρχουν σχετικά μοντέλα από Διεθνείς Οργανισμούς που μπορεί κανείς εύκολα να χρησιμοποιήσει και να κάνει μια εκτίμηση για το τι πιθανά μπορεί να συμβεί αν μέρος του πληθυσμού ή και όλος ο πληθυσμός εκτεθούν σε μια συγκεκριμένη δόση.

Τα μοντέλα αυτά βασίζονται στις εξής παραδοχές :

- 1) Δεν υπάρχει κατώφλι δόσης. Δηλαδή οποιαδήποτε ποσότητα ακτινοβολίας όσο μικρό κι αν είναι μπορεί να αυξήσει την πιθανότητα καρκινογένεσης.
- 2) Η σχέση μεταξύ δόσης και καρκινογένεσης είναι γραμμική. Δηλαδή αν διπλασιαστεί μια δόση διπλασιάζεται και ο κίνδυνος καρκινογένεσης.
- 3) Όταν εξετάζουμε τις επιπτώσεις σε ένα ολόκληρο πληθυσμό, αυτό που είναι σημαντικό για την εκτίμηση το κινδύνου είναι το γινόμενο του πλήθους των ατόμων επί τη δόση που εκτιμάται ότι πήρε κάθε άτομο και η μονάδα είναι το ανθρωπο – ρεμ. Αυτό όμως σημαίνει πως όταν για παράδειγμα, 10,000 ανθρωπο – ρεμ εκτιμηθεί ότι θα προκαλέσει ένα επιπλέον θανατηφόρο καρκίνο αυτό θα μπορούσε να συμβεί είτε αν 10,000 άτομα πάρουν από 1 Rem το καθένα ή αν 100,000 άτομα πάρουν από 0,1 Rem το άτομο (!) .
- 4) Η εκτίμηση του καρκίνου στις μικρές δόσεις και η πιθανότητα καρκινογένεσης εξαρτώνται από την συνολική δόση και όχι από το ρυθμό έκθεσης, δηλαδή δεν λαμβάνεται υπόψη αν η ίδια δόση απορροφήθηκε σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα ή στην διάρκεια ενός έτους.

Οι παραδοχές αυτές χαρακτηρίζονται πολύ αυστηρές από τους ειδικούς και δεν έχουν μεγάλη υποστήριξη από πειραματικές μελέτες, όμως υιοθετήθηκαν για λόγους καθαρά προστασίας του πληθυσμού ώστε ο καθορισμός των ανεκτών ορίων να βρίσκονται πάντα σε ασφαλή πλευρά. Έτσι η πλειοψηφία των ειδικών επιστημόνων πιστεύει τουλάχιστον μέχρι σήμερα ότι οι εκτιμήσεις για τις επιπτώσεις των μικρών δόσεων ακτινοβολίας που βασίζονται στις υποθέσεις αυτές εκπροσωπούν τη χειρότερη πιθανή περίπτωση.

Πρέπει να πούμε ότι υπάρχουν περιορισμοί στην εφαρμογή των μοντέλων. Εάν ρωτούσαμε τα μέλη της ειδικής επιτροπής της Ακαδημίας των επιστημόνων των ΗΠΑ, να εκτιμήσουν πόσα κρούσματα καρκίνου θα πρέπει να αναμένουμε στη χώρα μας λόγω του ατυχήματος του Τσέρνομπιλ, θα μας έλεγαν πως επειδή η κατά μέσο όρο δόση στον πληθυσμό μας εκτιμάται να είναι τόσο μικρή, δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα μοντέλα τους και να κάνουν με σχετική βεβαιότητα μια κάποια

πρόβλεψη. Το μόνο που θα μπορούσε κανείς να συμπεράνει από την χρήση των μοντέλων αυτών στις μικρές δόσεις είναι πως στη χειρότερη περίπτωση τα κρούσματα δεν πρόκειται να υπερβούν τα 80 έως 225 στα 50 χρόνια.

Έτσι αυτό που επαναλαμβάνεται συχνά στον τύπο πως όλοι οι ειδικοί (Ελληνες και ξένοι) επιστήμονες συμφωνούν σε ένα και μόνο σημείο: **Το κατώφλι της επικινδυνότητας της ραδιενέργειας δεν έχει καθοριστεί ακόμα.**

ΑΝΕΚΤΑ ΟΡΙΑ ΚΑΙ Ο ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥΣ

Το γεγονός και μόνο πως έχει αναμφισβήτητα διαπιστωθεί η καρκινογόνος δράση των ακτινοβολιών, έστω και στις σχετικά μεγάλες δόσεις, δεν μπορεί παρά να υποχρεώνει κάθε κοινωνία που κάνει χρήση των ακτινοβολιών, να καθορίσει όρια για μια ισορροπημένη χρήση τους ώστε να παίρνουμε τα περισσότερα δυνατά οφέλη με τον ελάχιστο κίνδυνο. Τα ανεκτά όρια καθορίζονται και πρέπει να εφαρμόζονται στα πλαίσια μιας γενικής στρατηγικής ώστε να μειωθεί κατά το δυνατό η δόση στον πληθυσμό στο σύνολο του. Επομένως τα επιτρεπτά όρια δόσεων και ραδιενεργού επιβάρυνσης τροφίμων δεν πρέπει να ερμηνεύονται σαν κάποια όρια ασφαλείας, με την έννοια πως θα συμβεί με βεβαιότητα κάτι στην υγεία μας αν τύχει να τα υπερβούμε. Παρ όλα αυτά όμως οι μικρές δόσεις από ακτινοβολίες δεν πρέπει να γενικά να πάψουν να αντιμετωπίζονται σαν αιτίες, έστω και μικρού αριθμού, καρκινογενέσεων.

Έτσι οι οδηγίες από τους εθνικούς και διεθνείς οργανισμούς ακτινοπροστασίας συνιστούν πως: **Κάθε άσκοπη έκθεση στις ακτινοβολίες θα πρέπει να αποφεύγεται.**

Δίνουν επίσης μεγάλη έμφαση στην κατά το δυνατόν καλύτερο τρόπο εφαρμογή της αρχής περιορισμού των δόσεων σε πρακτικώς επιτρεπτά επίπεδα. Τους σκοπούς αυτούς λοιπόν εξυπηρετούν οι διάφορες συστάσεις, τα μέτρα και οι οδηγίες που δόθηκαν, τα επιτρεπτά όρια στα τρόφιμα που καθορίστηκαν αμέσως μετά το ατύχημα.

ΧΡΟΝΙΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΗΣΗ ΜΕ ΧΑΜΗΛΗ ΔΟΣΗ

Το θέμα αυτό έχει μελετηθεί σε πειραματόζωα και έχουν βρεθεί τρεις κύριοι παράγοντες που προσδιορίζουν την αντίδραση των ιστών σε αυτό το φαινόμενο:

- Η ενδογενής ακτινοευαισθησία των κυττάρων και ιδιαίτερα των μητρικών κυττάρων των ιστών.
- Η διάρκεια του κυτταρικού κύκλου, δηλ. ο χρόνος πολλαπλασιασμού του κυττάρου. Κύτταρα με μικρό χρόνο πολλαπλασιασμού είναι πιο ευαίσθητα.
- Μερικοί ιστοί έχουν την ικανότητα να προσαρμόζονται σε αυτές τις συνθήκες συνεχούς ακτινοβολήσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ

- Ø Ο ρυθμός της διαρρέουσας ακτινοβολίας σε οποιοδήποτε σημείο που απέχει 1 μέτρο από το κέλυφος της λυχνίας και το σύστημα διαμόρφωσης του πεδίου ακτινοβολήσης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1 mSv/h.
- Ø Κατά τη διάρκεια των ακτινοδιαγνωστικών εξετάσεων, το προσωπικό πρέπει να παραμένει πίσω από προστατευτικά πετάματα ή θώρακες. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό, τότε πρέπει να φοράει προστατευτική ποδιά.
- Ø Η έκθεση πρέπει να ελέγχεται μόνο από την θέση του χειριστηρίου, εκτός από τις ειδικές διαγνωστικές τεχνικές, κατά τις οποίες το προσωπικό πρέπει να φοράει προστατευτικές ποδιές και γάντια.
- Ø Στην ακτινοσκόπηση πρέπει να υπάρχει πέτασμα που αποτελείται από επιπλέοντα τεμάχια μολυβδούχου ελαστικού για διευκόλυνση της ψηλάφησης.
- Ø Επιβάλλεται η χρήση ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού όπου απαιτείται (ποδιά, γάντια, κ.λ.π.)
- Ø Στην **επεμβατική ακτινολογία** πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα ειδικά σχεδιασμένα ακτινολογικά συστήματα.
- Ø Πρέπει να υπάρχουν προστατευτικά πετάσματα οροφής από μολυβδύαλο για τη προστασία του προσωπικού.
- Ø Στα **κινητά Ακτινοδιαγνωστικά μηχανήματα**, ο διακόπτης λειτουργίας πρέπει να συνδέεται με τον πίνακα ελέγχου με καλώδιο 2 mm τουλάχιστον.
- Ø Κάθε κινητό μηχάνημα πρέπει να συνοδεύεται μονίμως από μια προστατευτική ποδιά, η οποία θα χρησιμοποιείται ανελλιπώς από τον χειριστή.
- Ø Απαγορεύεται η συγκράτηση της θήκης της ακτινογραφικής από τον χειριστή. Όπου απαιτείται επιβάλλεται η χρήση ειδικών μηχανικών υποδοχέων.
- Ø Ο χειριστής κινητού μηχανήματος φροντίζει ώστε κατά την διάρκεια της ακτινοβολήσης, το μόνο πρόσωπο που εκτίθεται στην χρήσιμη δέσμη είναι ο εξεταζόμενος.
- Ø Η **διαγνωστική οδοντιατρική μονάδα** πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένη και εγκαταστημένη ώστε να επιτρέπει την παραμονή του χειριστή σε απόσταση τουλάχιστον 2 mm από την χρήσιμη δέσμη και από τον ασθενή.
- Ø Μεγάλος φόρτος εργασίας ανά εβδομάδα επιβάλλει τη χρησιμοποίηση προστατευτικού πετάματος για τον οδοντίατρο και θωράκιση του χώρου. Επίσης όταν στον ίδιο χώρο λειτουργούν πολλές ακτινολογικές μονάδες, αυτές πρέπει να διαχωρίζονται μεταξύ τους με κατάλληλα προστατευτικά πετάσματα.
- Ø Το ακτινολογικό φιλμ πρέπει να συγκρατείται στην εξεταζόμενη θέση είτε από ειδικά εξαρτήματα είτε από τον εξεταζόμενο, ουδέποτε όμως από τον οδοντίατρο ή τον βοηθό του.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

Η βασική προστασία του προσωπικού των εργαστηρίων πυρηνικής ιατρικής είναι η αποφυγή της ραδιενεργού μόλυνσης σε όλες τις διαδικασίες όπου χειρίζονται ραδιενεργά υλικά .



- Δεν τρώμε, δεν πίνουμε στους χώρους με ραδιενεργά υλικά.
- Φοράμε πάντα γάντια μιας χρήσης και πλένουμε καλά τα χέρια μας μετά από κάθε εργασία.
- Κάνουμε χρήση του ειδικού εξοπλισμού για την ασφαλή διαχείριση των ραδιενεργών ουσιών. Όπως: απαγωγός εστία, ανοξείδωτο νεροχύτη και παροχή νερού ρυθμιζόμενη με τα πόδια, ψυγείο αποκλειστικής χρήσης και για το θερμό εργαστήριο θωρακισμένο. Εξειδικευμένο εξοπλισμό εφόσον απαιτείται κατά περίπτωση, μακριές λαβίδες χειρισμού, πιπέτες .Απαγορεύεται το πιπετάρισμα με το στόμα.
- Αποθηκεύουμε τα ραδιενεργά στις θωρακισμένες κρύπτες.
- Φοράμε πάντα τα ατομικά μας δοσίμετρα.
- Λαμβάνουμε ιδιαίτερες προφυλάξεις στις θεραπευτικές χορηγήσεις ισοτόπων και στη νοσηλεία τέτοιων ασθενών (σε ειδικούς θαλάμους απομόνωσης).

ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

- Όργανο ανίχνευσης ακτινοβολίας χώρου κατάλληλο να ανιχνεύει ρυθμό δόσης τουλάχιστον 1μGy/h.
- Όργανο μέτρησης της ραδιενέργειας των χορηγούμενων ραδιοφαρμάκων (dose calibrator) με ακρίβεια $\pm 5 \%$ για όλα τα χρησιμοποιούμενα ραδιονουκλίδια.
- Για τον έλεγχο της επιφανειακής ραδιορύπανσης συνίσταται η χρήση φορητών οργάνων με ελάχιστο όριο ανίχνευσης 200 dpm/ 100 cm² .

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

- Πρέπει να υπάρχει εμφανές οπτικό σήμα στην είσοδο του θαλάμου θεραπείας που θα λειτουργεί καθόλη την διάρκεια του χρόνου ακτινοβολήσης.
- Πρέπει να υπάρχει κατάλληλη και εμφανής σήμανση των ελεγχόμενων και των επιβλεπόμενων περιοχών του εργαστηρίου.
- Πρέπει να υπάρχουν αναρτημένες ευανάγνωστες οδηγίες στις εισόδους των θαλάμων θεραπείας και στους χώρους φύλαξης και εργασίας με πηγές βραχυθεραπείας.
- Στο χώρο του χειριστηρίου πρέπει να υπάρχουν συστήματα τηλεόρασης που θα εξασφαλίζουν συνεχώς την οπτική παρακολούθηση του ασθενή, καθώς και αμφίδρομο σύστημα ακουστικής επικοινωνίας μεταξύ του ασθενούς και του προσωπικού του χειριστηρίου.
- Το χειριστήριο της μονάδας πρέπει να βρίσκεται εκτός του θαλάμου θεραπείας.
- Η θωράκιση του χώρου διασφαλίζει ότι η ισοδύναμη δόση δεν ξεπερνά την μέγιστη επιτρεπτή 0,1 rem/week
- Προστασία από πρωτεύουσα , σκεδαζόμενη και διαρρέουσα ακτινοβολία
- Υλικά θωράκισης μπετόν, μολύβι.
- Η διαρρύθμιση του χώρου είναι τύπος «λαβύρινθος». Ο λαβύρινθος ελαττώνει σημαντικά την θωράκιση της πόρτας εισόδου.
- Η πόρτα εκτίθεται σε ακτινοβολίας πολλαπλής σκέδασης η οποία σε σχέση με την πρωτεύουσα δέσμη έχει σημαντικά ελαττωμένη ένταση και ενέργεια.
- Συνήθως η θωράκιση της εισόδου απαιτεί λιγότερο από 6 mm μολύβι.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΟΣΕΩΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

Το σύστημα ελέγχου της δόσεως βασίζεται στην ταξινόμηση των χώρων εργασίας. Η ICRP έχει θεσπίσει ορισμένες προδιαγραφές με βασικό στοιχείο ότι οι χώροι θα χωρίζονται σύμφωνα με τους κινδύνους. Με αυτό το σκεπτικό οι χώροι εργασίας χωρίστηκαν σε δυο κατηγορίες, στην **ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ** και στην **ΕΠΙΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ**. Στην ελεγχόμενη περιοχή κατατάσσονται εργαζόμενοι της κατηγορίας Α όπου οι ετήσιες εκθέσεις ενδέχεται να ξεπεράσουν τα 3/10 των ετήσιων ορίων της ισοδύναμης δόσεως δηλαδή μεγαλύτερη των 15 mSv/year. Στην επιβλεπόμενη περιοχή κατατάσσονται εργαζόμενοι κατηγορίας Β όπου μπορεί να γίνει υπέρβαση του 1/10 των ετήσιων ορίων 5 mSv/year αλλά είναι απίθανο οι ετήσιες δόσεις να ξεπεράσουν τα 3/10 των ορίων της ισοδύναμης δόσης. Και για τις δύο κατηγορίες πρέπει να γίνονται μετρήσεις δόσεων, ρυθμών δόσεως καθώς και να τοποθετείται στους χώρους η κατάλληλη σηματοδότηση. Ο ρυθμός δόσεως ανά ώρα είναι καθοριστικός για την ταξινόμηση των περιοχών. Στην επιβλεπόμενη περιοχή ο ρυθμός δόσεως δεν θα ξεπεράσει τα 7,5 μSv/h κι έτσι δεν θα ξεπεράσει το όριο δόσεων των 3/10 . Οι εργαζόμενοι στον χώρο αυτό θα υφίστανται έναν έλεγχο ρουτίνας. Όπου ο ρυθμός δόσεως υπερβαίνει τα 7,5 μSv/h τότε το προσωπικό που εργάζεται θα ανήκει στην Ελεγχόμενη περιοχή και θα ελέγχεται όπως και στην επιβλεπόμενη περιοχή αλλά και με επιπλέον εξετάσεις . Μπορεί να υπάρξει και Τρίτη περιοχή με το όνομα **ΜΗ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ** όταν ο ρυθμός

δόσεως δεν θα ξεπερνά τα 2,5 $\mu\text{Sv/h}$. Έτσι το προσωπικό έχει την ευχέρεια να εργάζεται 40 ώρες την εβδομάδα και για 50 εβδομάδες χωρίς ο ρυθμός δόσεως να ξεπερνά τα 5 mSv/year . Τέλος σε ειδικές περιπτώσεις υπάρχουν περιοχές που ο ρυθμός δόσεως ξεπερνά τα 25 $\mu\text{Sv/h}$ και ονομάζονται **ΑΠΑΓΟΡΕΥΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ**. Η πρόσβαση σε αυτές τις περιοχές γίνεται κάτω από ιδιαίτερες προφυλάξεις όπως ο περιορισμένος χρόνος παραμονής, η χρήση εξοπλισμού ειδικής προστασίας αλλά και οργάνων μέτρησης της ακτινοβολίας. Ο υπεύθυνος ακτινοπροστασίας προβαίνει σε τακτικούς ελέγχους κυρίως στην Ελεγχόμενη και Απαγορευμένη Περιοχή. Οι εργαζόμενοι στις δυο αυτές περιοχές οφείλουν να φορούν το ατομικό τους δοσίμετρο ώστε να καταγράφεται η συνολική δόση.

Οι Ελληνικοί Κανονισμοί Ακτινοπροστασίας δημοσιεύθηκαν για πρώτη φορά στο υπ' αριθμό 422ΦΕΚ ΤΕΥΧΟΣ Β το 1978 και συμπληρώθηκαν στο υπ' αριθμό 539 ΦΕΚ ΤΕΥΧΟΣ Β το 1991. Επίσης υπάρχουν και οδηγίες της ΕΟΚ .

Τα βασικά σημεία των Κανονισμών και των Οδηγιών είναι τα εξής :

Α) Εργαζόμενοι κάτω των 18 ετών δεν πρέπει να απασχολούνται σε θέση εργασίας στην οποία θα καθίστανται επαγγελματικώς εκτεθειμένοι .

Β) Θηλάζουσες μητέρες δεν πρέπει να απασχολούνται σε εργασίες που περικλείουν υψηλό κίνδυνο ραδιενεργού ρύπανσης .

Γ) Η ολόσωμη έκθεση των επαγγελματικώς εκτεθειμένων κατά την διάρκεια ενός έτους είναι 50 mSv .

Δ) Για γυναίκες ασχολούμενες με ακτινοβολίες , ηλικίας 50 ετών η δόση στην κοιλιακή χώρα δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 13 mSv ανά τρίμηνο .

Ε) Για την έγκυο γυναίκα η δόση στον χώρο εργασίας δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 mSv για όσο διάστημα διαρκεί η εγκυμοσύνη .

Στ) Το όριο για την ενεργό δόση είναι 50 mSv (5 rem) ανά έτος ενώ η μέση δόση σε κάθε ένα από τα αντίστοιχα όργανα ή ιστούς δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 500 mSv (50 rem) ανά έτος .

Ζ) Το όριο δόσεως για τον φακό των οφθαλμών καθορίζεται σε 500 mSv (50 rem) κατά την διάρκεια ενός έτους .

Η) Η μέγιστη συνολική δόση για τον εργαζόμενο καθορίζεται από την σχέση 5(N – 18) σε rem , όπου N η ηλικία σε έτη εφ' όσον είναι μεγαλύτερη των 18 ετών . Η μέση εβδομαδιαία δόση για τους εργαζόμενους στην ελεγχόμενη περιοχή είναι 1 mSv και για την ελεγχόμενη περιοχή 0,1 mSv (0.01 rem) .

ΟΡΙΑ ΔΟΣΕΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΕΚΤΙΘΕΜΕΝΩΝ

Σύμφωνα με τις οδηγίες της ΕΕΑΕ :

(α) Εργαζόμενοι κάτω των 18 ετών δεν πρέπει να απασχολούνται σε θέση εργασίας στην οποία θα καθίστανται επαγγελματικά εκτιθέμενοι σε ακτινοβολίες.

(β) Μητέρες που γαλουχούν δεν πρέπει να απασχολούνται σε εργασίες που συνεπάγονται σημαντικό κίνδυνο ραδιενεργού ρύπανσης .

Ολόσωμη Έκθεση

- 1) Το όριο της ενεργούς δόσεως των επαγγελματικά εκτιθεμένων είναι τα **20 mSv** κατά την διάρκεια ενός έτους και **100 mSv** κατά την περίοδο πέντε συνεχόμενων ετών .
- 2) Είναι δυνατόν σε εξαιρετικές περιπτώσεις η ενεργός δόση κατά την διάρκεια ενός μεμονωμένου έτους να φθάσει τα 50 mSv , με την προϋπόθεση ότι τα πέντε προηγούμενα συνεχόμενα έτη , συμπεριλαμβανομένου και του τρέχοντος , η ενεργός δόση δεν έχει υπερβεί τα 100 mSv . Η περίοδος των 5 συνεχόμενων ετών αρχίζει να προσμετράται από το έτος 2000 .
- 3) Μόλις δηλώνεται εγκυμοσύνη από την εργαζόμενη έγκυο γυναίκα , πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε η έκθεση της γυναίκας στο επαγγελματικό περιβάλλον να είναι τόση ώστε η προς το έμβryo ισοδύναμη δόση που αθροίζεται κατά το χρονικό διάστημα μεταξύ της δήλωσης της εγκυμοσύνης και του τοκετού να είναι χαμηλή όσο λογικά είναι εφικτό και να μην υπερβαίνει σε οποιαδήποτε περίπτωση το **1 mSv**.
- 4) Χωρίς να παραβιάζεται το όριο της ολόσωμης έκθεσης η ισοδύναμη δόση για το φακό των οφθαλμών καθορίζεται σε **150 mSv** ανά έτος . Το όριο της ισοδύναμης δόσης για το δέρμα καθορίζεται σε **500 mSv** κατά την διάρκεια ενός έτους . Το όριο αυτό ισχύει για την κατά μέσο όρο δόση στην επιφάνεια 1 cm² του δέρματος ανεξαρτήτως της έκθεσης της επιφάνειας του δέρματος που εκτίθεται . Το όριο ισοδύναμης δόσης για τις άκρες χείρες , τα αντιβράχια , το κάτω μέρος της κνήμης και τους άκρους πόδες , καθορίζεται σε **500 mSv** κατά την διάρκεια ενός έτους .
- 5) Εργασιακοί χώροι στους οποίους η έκθεση λόγω παρουσίας φυσικών πηγών ακτινοβολίας είναι μικρότερη από 1 mSv ανά έτος δεν υπόκεινται σε περαιτέρω έλεγχο .
- 6) Για τους μαθητευόμενους και τους σπουδαστές ηλικίας 18 ετών και άνω οι οποίοι προορίζονται για ένα επάγγελμα που συνεπάγεται έκθεση σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες ή οι οποίοι λόγω σπουδών τους είναι υποχρεωμένοι να χρησιμοποιούν πηγές , τα όρια των δόσεων είναι ίδια για τους επαγγελματικά εκτιθέμενους . Αλλά για τους μαθητευόμενους και σπουδαστές ηλικίας 16 έως 18 ετών οι οποίοι προορίζονται για ένα επάγγελμα που συνεπάγεται έκθεση σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες ή οι οποίοι λόγω των σπουδών τους είναι υποχρεωμένοι να χρησιμοποιούν πηγές , το όριο της ενεργούς δόσεως είναι **6 mSv** κατά την διάρκεια του έτους.
- 7) Έκθεση του πληθυσμού στο σύνολό του
 - (α) Η συνεισφορά κάθε πρακτικής που περικλείει κίνδυνο από ακτινοβολίες στην έκθεση του πληθυσμού στο σύνολό του καθώς και στις ομάδες αναφοράς του πληθυσμού διατηρείται στην ελάχιστη δυνατή τιμή, λαμβανομένων υπόψη των κοινωνικο-οικονομικών συνθηκών.
 - (β) Η συνολική δόση του πληθυσμού από τεχνητές πηγές και τα επιμέρους αίτια της βρίσκονται υπό περιοδική εκτίμηση.
 - (γ) Η ΕΕΑΕ καθορίζει τη συχνότητα των υπολογισμών και λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα για τον καθορισμό των ομάδων αναφοράς του πληθυσμού.
- 8) Το ετήσιο περιοριστικό επίπεδο δόσεως για άτομα του πληθυσμού που εκτίθενται σε ακτινοβολία λόγω της παρουσίας ασθενών στους οποίους έχουν χορηγηθεί ραδιοϊσότοπα καθορίζεται στα **0,3 mSv** .

Στην περίπτωση ατόμων του οικογενειακού ή στενού φιλικού περιβάλλοντος ασθενών που υποβάλλονται σε θεραπεία με ιώδιο-131 ισχύουν τα περιοριστικά επίπεδα δόσεων του παρακάτω πίνακα τα οποία θεωρούνται ότι αφορούν μια έως δύο περιπτώσεις της κάτω έκθεσης για όλη τη ζωή των εκτιθέμενων ατόμων.

Επίσης υιοθετείται από την ΕΕΑΕ και σε συμφωνία με τη διεθνή πρακτική (ISCORS Technical Report 2004-04 EPA 832-R-03-002B), περιοριστικό επίπεδο δόσεως για τους μη επαγγελματικά εκτιθέμενους σε ακτινοβολία εργαζόμενους στη συντήρηση αποχετευτικών συστημάτων εκτός νοσοκομείου και στη διαχείριση των ραδιενεργών καταλοίπων στις εγκαταστάσεις βιολογικών καθαρισμών, ίσο με **100 μSv/y**.

| Κατηγορία ατόμων | Περιοριστικά επίπεδα Δόσης |
|--|----------------------------|
| Ανήλικοι (και κυνημάτων και εμβρύων) | 1mSv |
| Ενήλικες μέχρις ηλικίας 60 ετών | 3 mSv |
| Ενήλικες ηλικίας μεγαλύτερης των 60 ετών | 15 mSv |

ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΕΚΤΙΘΕΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ

Η ιατρική παρακολούθηση των εκτιθέμενων εργαζομένων στηρίζεται στις αρχές που διέπουν την ιατρική της εργασίας και τις ειδικές αρχές της ακτινοπροστασίας και περιλαμβάνει εξετάσεις πριν από την πρόσληψη του και περιοδικές εξετάσεις υγείας των οποίων η φύση και η συχνότητα καθορίζονται από την κατάσταση της υγείας του εργαζομένου, τις συνθήκες εργασίας του και τα περιστατικά που είναι δυνατό να έχουν σχέση με αυτές.

Ιατρική επίβλεψη των εργαζομένων της κατηγορίας Α

Περιλαμβάνει ιστορικό καθώς και τα παρακάτω:

- 1 . Πλήρη κλινική εξέταση
- 2 . Εργαστηριακές εξετάσεις
 - α)Γενική εξέταση ούρων
 - β)Γενική εξέταση αίματος (αιματοκρίτη, αιμοσφαιρίνη, αριθμό λευκών, ερυθρών, αιμοπεταλίων, λευκοκυτταρικό τύπο και δικτυορρυθροκύτταρα)
 - γ)Ακτινογραφία θώρακος
- 3 . Ειδικές εξετάσεις
 - α)Οφθαλμολογική εξέταση που να περιλαμβάνει ειδικότερα και την εξέταση του φακού του οφθαλμού
 - β)Ψυχιατρική εξέταση

Επιπλέον λαμβάνονται υπόψη ενδεχόμενες ενδείξεις για τα παρακάτω:

- Μείωση των κινητικών δραστηριοτήτων που οδηγούν στην παραγωγή έμμορφων στοιχείων του αίματος (π.χ. λευκών αιμοσφαιρίων κάτω από 3500/κ.κ.χ. , ουδετερόφιλων κάτω από 2500/κ.κ.χ. κ.τ.λ.)
- Ύπαρξη σοβαρών παθολογικών καταστάσεων που μπορεί να προκαλέσουν απώλεια συνειδήσεως (όπως π.χ. επιληψία)
- Ύπαρξη σοβαρών χρόνιων νευρολογικών συνδρόμων που επηρεάζουν την κινητική ή αισθητική λειτουργία (όπως π.χ. σκλήρυνση κατά πλάκας)
- Ύπαρξη προκαρκινικών καταστάσεων (π.χ. πολυπόδων)
- Ύπαρξη παθολογικών καταστάσεων που μπορεί να υποκρύπτουν νεοπλάσματα (π.χ. ψυχρών όζων του θυρεοειδούς)
- Ύπαρξη οποιασδήποτε άλλης σοβαρής παθολογικής κατάστασης που είναι ασύμβατη με την εργασία με ακτινοβολίες .
- Σύνδρομα εξάρτησης από φαρμακολογικές ουσίες ή οινόπνευμα .

Γενική ιατρική επίβλεψη: Ο εξουσιοδοτημένος ιατρός ή οι υγειονομικές υπηρεσίες εργασίας δικαιούνται να έχουν πρόσβαση σε κάθε πληροφορία που θεωρείται αναγκαία για την εκτίμηση της κατάστασης της υγείας των υπό ιατρική παρακολούθηση εργαζομένων και για την αξιολόγηση των συνθηκών, του περιβάλλοντος στους χώρους εργασίας, στο μέτρο κατά το οποίο θα ήταν δυνατόν να επηρεάσουν την καταλληλότητα, από απόψεως υγείας των εργαζομένων, για την άσκηση των καθηκόντων που τους ανατίθενται.

Περιοδική επίβλεψη της υγείας: Η υγεία των εργαζομένων πρέπει να αποτελεί αντικείμενο τακτικών εξετάσεων, για να διαπιστώνεται, αν αυτοί συνεχίζουν να είναι ικανοί για την άσκηση των καθηκόντων τους. Οι εξετάσεις αυτές εξαρτώνται από το είδος και την έκταση της έκθεσης σε iontίζουσες ακτινοβολίες και από την κατάσταση της υγείας του εργαζομένου. Οι περιοδικές αυτές εξετάσεις γίνονται κατά προτίμηση το πρώτο τρίμηνο κάθε ημερολογιακού έτους, εκτός αν οι υπηρεσιακές ανάγκες ορίζουν άλλη χρονική κατανομή.

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΔΟΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ ΘΩΡΑΚΟΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ ΚΑΤΑ ΤΟ 1991

| | |
|-------------|----------|
| Netherlands | 0.13 mGy |
| Italy | 0.14 mGy |
| Sweden | 0.18 mGy |
| U.K. | 0.19 mGy |
| Spain | 0.19 mGy |
| Norway | 0.19 mGy |
| Denmark | 0.2 mGy |
| Brazil | 0.23 mGy |
| Portugal | 0.26 mGy |
| Germany | 0.32 mGy |
| Finland | 0.35 mGy |
| Belgium | 0.38 mGy |
| Ireland | 0.43 mGy |

| | |
|------------|----------|
| France | 0.47 mGy |
| Yugoslavia | 0.5 mGy |
| Greece | 1.93 mGy |

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ

Στις περισσότερες ακτινοδιαγνωστικές εξετάσεις, τα επίπεδα δόσεων διαφέρουν σημαντικά από νοσοκομείο σε νοσοκομείο, από μηχάνημα σε μηχάνημα αλλά και από ασθενή σε ασθενή. Συνήθως το κοινό δεν είναι εξοικειωμένο με τις μονάδες ακτινοβολίας οπότε δεν υπάρχει λόγος να εκφραστούν τα επίπεδα έκθεσης μόνο σε millisievert ή να γίνει εκτενής αναφορά σε πολύπλοκες έννοιες όπως είναι η ενεργός δόση.

Τι μπορεί να ρωτήσει ένας ασθενής ;

- Είναι ασφαλείς οι ακτίνες X;
- Κινδυνεύω να πάθω καρκίνο;
- Μήπως κινδυνεύουν οι δικοί μου στο σπίτι από εμένα;
- Πότε θα μου περάσει η δυσφορία;

Έχουμε την υπευθυνότητα να δώσουμε στον ασθενή μια απάντηση:

- Û Λογική
- Û τίμα
- Û κατανοητή

Σίγουρα μπορούμε να εξηγήσουμε ότι οι ακτίνες X είναι ασφαλείς και ότι δεν υπάρχουν επιστημονικά δεδομένα που να αποδεικνύουν το αντίθετο.

Πώς εξηγούνται όμως τα παραπάνω όταν :

- Είναι ελάχιστες οι διαγνωστικές μονάδες που διαθέτουν μετρητή δόσης ακτινοβολίας στον ασθενή
- Οι επιστημονικές μονάδες μέτρησης δόσης της ακτινοβολίας δεν είναι κατανοητές από το ευρύ κοινό

Εξήγηση της δόσης ακτινοβολίας στον ασθενή με την βοήθεια της έννοιας BERT

Εάν γνωρίζουμε την ενεργή δόση που έλαβε ο ασθενής είναι εύκολο να απαντηθεί η απορία του: “ Η μαστογραφία που κάνατε κυρία μου σας επιβάρυνε με ενεργή δόση ίση περίπου με 1 mSv”. Θα ικανοποιηθεί όμως η απορία της;

Πιθανότατα θα ήταν περισσότερο ικανοποιημένη η ασθενής του παραδείγματος εάν μετατρέπαμε την Ενεργή δόση στον χρόνο που απαιτείται για να συσσωρευτεί η ίδια ακτινοβολία στον οργανισμό της από την ακτινοβολία του φυσικού περιβάλλοντος! (Η ακτινοβολία περιβάλλοντος στην Ελλάδα είναι περίπου 3 mSv / έτος)

Η ικανοποιητική απάντηση θα ήταν :

Λάβατε τόση δόση ακτινοβολίας από την μαστογραφία όση θα πάρετε από το περιβάλλον φυσιολογικά σε 4 μήνες!!!

Η μέθοδος αυτή επεξήγησης λέγεται “Background Equivalent Radiation Time or BERT”

Η ιδέα είναι να μετατραπεί η ενεργός δόση από την ιατρική έκθεση σε χρόνο ανάλογο ώστε να απορροφηθεί η ίδια ενεργός δόση από τον ασθενή προερχόμενη από το φυσικό περιβάλλον.

(Η μέθοδος προτείνεται από το U .S . National Council for Radiation Protection and Measurement – NCRP)

Τυπικά η ενεργός δόση από κοινές διαγνωστικές εξετάσεις δεν ξεπερνά την φυσική ακτινοβολία που απορροφείται σε δύο έτη.

Πλεονεκτήματα της έννοιας BERT

- ü Δεν ενέχει κανένα κίνδυνο , είναι απλά μια σύγκριση
- ü Δίνει έμφαση στο γεγονός ότι η ακτινοβολία είναι φυσικό γεγονός
- ü Η απάντηση είναι κατανοητή από τον ασθενή

| X - ray | Ενεργός δόση (mSv) | BERT (χρόνος ανάλογης δράσης από περιβάλλον) |
|-----------------------------|-----------------------------|---|
| Δόντια | 0,06 | 1 εβδομάδα |
| Θώρακας | 0,08 | 10 ημέρες |
| ΘΜΣΣ | 1,5 | 6 μήνες |
| ΟΜΣΣ | 3 | 1 έτος |
| Αξονική Άνω κοιλίας | 4,5 | 1,5 έτη |
| Αξονική Κάτω Κοιλίας | 6 | 2 έτη |

Οι Ακτινολόγοι πρέπει να ενημερώνουν τους ασθενείς σχετικά με την ακτινοβολία περιβάλλοντος .

- § Οι ασθενείς συχνά μπερδεύουν την ακτινοβολία X με την ραδιενέργεια .
- § Λανθασμένα θεωρούν ότι η τεχνητή ακτινοβολία είναι περισσότερο επικίνδυνη από ίσης ποσότητας φυσική ακτινοβολία
- § Οι περισσότεροι ασθενείς αγνοούν ότι μεγάλο μέρος της ακτινοβολίας περιβάλλοντος προέρχεται από ραδιενέργεια του ίδιου του σώματός μας .

Οι ειδικοί πρέπει να τους εξηγούν **ΟΤΙ ΕΙΜΑΣΤΕ ΟΛΟΙ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟΙ !!!!**

Ένας τυπικός ενήλικας έχει περισσότερες από:

- ✓ 9,000 ραδιενεργές διασπάσεις ανά δευτερόλεπτο στο εσωτερικό του σώματος του ή
- ✓ 500,000 ραδιενεργές διασπάσεις ανά λεπτό.

Αποτέλεσμα: η εσωτερική ακτινοβολία που απορρέει από αυτές τις διασπάσεις χτυπάει δισεκατομμύρια κύτταρα .

- ✓ Είναι *παράλογο* να θεωρηθεί ότι ένα κύτταρο που πληγώνεται από ένα φωτόνιο ή άλλο σωματίο (της εσωτερικής ακτινοβολίας) μπορεί να προκαλέσει καρκίνο
- ✓ Είναι σαν να αγνοούμε ότι ο οργανισμός μας έχει μηχανισμούς άμυνας ή επιδιόρθωσης των βλαβών
- ✓ Πρέπει να γίνεται κατανοητό ότι ο οργανισμός μας έχει πολλούς και διάφορους μηχανισμούς άμυνας για να αυτοπροστατευτεί για δόσεις μέχρι περίπου του ορίου των 200 mSv

Παρακάτω παρατίθεται πίνακας με τις τιμές ενεργού δόσης που εκφράζουν και τον κίνδυνο για τις βασικές ακτινολογικές εξετάσεις και τις ραδιοισοτοπικές μελέτες κατά τη δεκαετία του 1990 στο Ηνωμένο Βασίλειο , συγκρίνονται δε με ισοδύναμο αριθμό ακτινογραφιών θώρακα και ισοδύναμη περίοδο ακτινοβολίας περιβάλλοντος .

**ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΔΟΣΗΣ
ΕΚΘΕΣΗΣ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΡΑΔΙΟΙΣΟΤΟΠΙΚΕΣ
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΕΚΑΕΤΙΑ ΤΟΥ 1990 ΣΤΟ ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ**

| Διαγνωστική μέθοδος | Χαρακτηριστική ενεργός δόση (mSv) | Ισοδύναμος αριθμός α/α θώρακος | Κατά προσέγγιση ισοδύναμη περίοδος φυσικής ακτινοβολίας περιβάλλοντος |
|--|--|---------------------------------------|--|
| Ακτινολογικές εξετάσεις | | | |
| Άκρων και αρθρώσεων (εκτός από του ισχίου) | < 0,01 | < 0,5 | < 1,5 ημέρα |
| Θώρακος | 0,02 | 1 | 3 ημέρες |
| Κρανίου | 0,07 | 3,5 | 11 ημέρες |
| Θωρακικής μοίρας Σ.Σ. | 0,7 | 35 | 4 μήνες |
| Οσφυϊκής μοίρας Σ.Σ. | 1,3 | 65 | 7 μήνες |
| Ισχίου | 0,3 | 15 | 7 εβδομάδες |
| Πυέλου | 0,7 | 35 | 4 μήνες |
| Κοιλιά | 1,0 | 50 | 6 μήνες |
| Ενδοφλέβιος πυελογραφία | 2,5 | 125 | 14 μήνες |
| Βαριούχος κατάποση | 1,5 | 75 | 8 μήνες |
| Βαριούχο γεύμα | 3 | 150 | 16 μήνες |
| Βαριούχος διάβαση | 3 | 150 | 16 μήνες |
| Βαριούχος υποκλυσμός | 7 | 350 | 3,2 έτη |
| Αξονική κρανίου | 2,3 | 115 | 1 έτος |
| Αξονική θώρακος | 8 | 400 | 3,6 έτη |
| Αξονική κοιλίας - λεκάνης | 10 | 500 | 4,5 έτη |

| Ραδιοισοτοπικές Μελέτες | | | |
|--|-----|-----|-------------|
| Πνευμονικός αερισμός (Xe-133) | 0.3 | 15 | 7 εβδομάδες |
| Πνευμονική αιμάτωση Tc-99m | 1 | 50 | 6 μήνες |
| Νεφρού Tc-99m | 1 | 50 | 6 μήνες |
| Θυρεοειδούς αδένια Tc-99m | 1 | 50 | 6 μήνες |
| Οστών Tc-99m | 4 | 200 | 1,8 έτη |
| Δυναμική καρδιάς (κοιλιογραφία) Tc-99m | 6 | 300 | 2,7 έτη |
| Τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων κεφαλής(PET)(F-18 FDG) | 5 | 250 | 2,3 έτη |

*Μέση ακτινοβολία περιβάλλοντος στο Ηνωμένο Βασίλειο = 2,2 mSv ανά έτος: ο μέσος όρος των διαφόρων περιοχών κυμαίνεται από 1,5 έως 7,5 mSv ανά έτος

Οι εξετάσεις χαμηλών δόσεων των άκρων και του θώρακα είναι οι πιο κοινές ακτινολογικές εξετάσεις, αλλά οι σχετικά σπάνιες εξετάσεις υψηλών δόσεων όπως η αξονική σώματος και οι μελέτες βαρίου είναι οι κύριοι συντελεστές της συνολικής δόσης του πληθυσμού.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθεται εξετάσεις, η αντίστοιχη ισοδύναμη περίοδος φυσικής ακτινοβολίας περιβάλλοντος καθώς και ο επιπρόσθετος κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου ανά εξέταση. Στην τελευταία στήλη του προηγούμενου πίνακα παρουσιάστηκαν ποσοτικές εκτιμήσεις της πιθανότητας εμφάνισης καρκίνου μετά από έκθεση. **Για τον υπολογισμό του κινδύνου σε κάθε ακτινολογική εξέταση χρησιμοποιήθηκε ο ονομαστικός συντελεστής πιθανότητας θανατηφόρου καρκίνου λόγω έκθεσης σε ακτινοβολία του ICRP, υπολογισμένος για όλο τον πληθυσμό (5 % ανά Sievert).** Επισημαίνεται ότι ο κίνδυνος από ακτινοβολία είναι πολύ μικρότερος για τους πιο ηλικιωμένους ανθρώπους, οι οποίοι υφίσταται στην πλειονότητα των ακτινολογικών εξετάσεων, καθώς ο εναπομένον χρόνος για την εμφάνιση καρκίνου είναι αρκετά μικρότερος. Αντιστρόφως οι κίνδυνοι είναι μεγαλύτεροι για τα παιδιά (3 φορές) γι αυτό και πρέπει να δίνεται σε αυτά μεγαλύτερη σημασία στην αιτιολόγηση αλλά και στην βελτιστοποίηση των ιατρικών εκθέσεων.

Για να δοθεί ακόμα πιο ευρεία οπτική του προβλήματος, συγκρίθηκαν οι κίνδυνοι από τις ιατρικές εκθέσεις με άλλους πιο οικείους κινδύνους της καθημερινής ζωής κατά τις επαγγελματικές μας ή άλλες δραστηριότητες.

Η πιθανότητα π.χ. να χάσει τη ζωή της μια νοικοκυρά μέσα σε ένα χρόνο κατά την εκτέλεση των καθηκόντων της είναι αρκετά μικρή 1 στις 100.000, ενώ αντίστοιχα ενός αγρότη 1 στις 9000. Αντίθετα ο κίνδυνος για έναν μοτοσικλετιστή είναι αρκετά υψηλός 1 στις 500 ανά έτος ενώ ένας καπνιστής (20 τσιγάρα τη μέρα) αυξάνει τον κίνδυνο για τη ζωή του κατά 1 στις 200 !

- Στα ακτινολογικά εργαστήρια πρέπει να γίνεται κάθε δυνατή προσπάθεια για την ελαχιστοποίηση της δόσης ακτινοβολίας με τη χρήση, όπου είναι δυνατόν, μη ιοντίζουσων ακτινοβολιών όπως υπέρηχοι και το MRI.
- Οι δόσεις ακτινοβολίας από τις ακτινολογικές εξετάσεις καθώς και από τα σπινθηρογραφήματα ισοτόπων είναι πολύ μικρές σε σχέση με αυτές που λαμβάνουμε από την συνολική φυσική ακτινοβολία υποστρώματος και κυμαίνονται από ισοδύναμη περίοδο λίγων ημερών έως λίγων ετών.
- Οι κίνδυνοι στην υγεία από αυτές τις δόσεις είναι πολύ χαμηλοί σε σχέση με τον ήδη υπάρχοντα κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου (25 – 30 %) αλλά δεν είναι τελείως αμελητέοι για τις διαδικασίες που περιλαμβάνουν εξετάσεις ακτινοσκόπησης ή αξονικής τομογραφίας.
- Πρέπει πάντα ο ασθενής να πληροφορεί τον υπεύθυνο ιατρο του για άλλες πρόσφατες ακτινογραφίες ή σπινθηρογραφήματα ώστε να αποφευχθεί αναίτια ακτινοβόληση του.
- **Οι κίνδυνοι είναι μικρότεροι (5 -10 φορές) για πιο ηλικιωμένους ανθρώπους και λίγο μεγαλύτεροι (3 φορές) για έμβρυα και μικρά παιδιά. Οπότε πρέπει να δίνεται μεγαλύτερη προσοχή σε εξετάσεις παιδιών και εγκύων.**
- Πρέπει επίσης να γίνει γνωστή η αναγκαιότητα της εξέτασης και ότι αν αυτή δεν πραγματοποιηθεί ενώ είναι απαραίτητη, **ο κίνδυνος στην υγεία του ασθενούς θα είναι μεγαλύτερος από αυτόν της ίδιας της ακτινοβολίας.**

Η οδηγία 97/43/1997 (Medical Exposure Directive, MED) της Ευρωπαϊκής Ένωσης απαιτεί από όλους τους ενδιαφερόμενους να μειώσουν τη άσκοπη έκθεση των ασθενών στην ακτινοβολία. Οι αρμόδιοι οργανισμοί και τα άτομα που χρησιμοποιούν ιοντίζουσα ακτινοβολία πρέπει να συμμορφώνονται με τους κανονισμούς αυτούς. Ένας σημαντικός τρόπος μείωσης της δόσης ακτινοβολίας είναι να αποφεύγεται η διεξαγωγή περιττών εξετάσεων (ιδίως επαναληπτικών εξετάσεων) Η ενεργός δόση μιας ακτινολογικής εξέτασης είναι το άθροισμα των δόσεων των επιμέρους ιστών ή οργάνων, σταθμισμένο ως προς την ακτινοευαισθησία του καθενός για την εμφάνιση καρκίνου ή την πρόκληση σοβαρών κληρονομήσιμων αποτελεσμάτων.

| Επίπεδα κινδύνου για τις συνηθέστερες ακτινολογικές εξετάσεις και ραδιοϊσότοπικά σπινθηρογραφήματα | | |
|--|---|---|
| Είδος εξέτασης | Ισοδύναμη Περίοδος φυσικής ακτινοβολίας υποστρώματος | Επιπρόσθετος κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου ανά εξέταση * |
| <ul style="list-style-type: none"> • Θώρακα • Οδόντες • Βραχίονας και κνήμη • Άνω και κάτω άκρα | Λίγες μέρες | Αμελητέος κίνδυνος . Λιγότερο από 1 στο 1.000.000 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Κρανίο • Κεφαλή • Τράχηλος | Λίγες εβδομάδες | Ελάχιστος κίνδυνος .1 στο 1.000.000 έως 1 στο 100.000 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Μαστός • Ισχίο • Κοιλιά • Λεκάνη • Αξονική εγκεφάλου • Σπινθηρογράφημα πνευμόνων • Σπινθηρογράφημα νεφρών | Λίγοι μήνες έως ένα έτος | Πολύ χαμηλός κίνδυνος . 1 στο 100.000 έως 1 στο 10.000 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ενδοφλέβια ουρογραφία • Στομάχι-βαριούχο γεύμα • Βαριούχος υποκλυσμός • Αξονική θώρακος • Αξονική κοιλίας • Σπινθηρογράφημα οστών • Ραδ. Κοιλιογραφία • Τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων εγκεφάλου | Λίγα χρόνια | Χαμηλός κίνδυνος . 1 στο 10.000 έως 1 στο 1000 |
| <p>* Αυτά τα επίπεδα κινδύνου αποτελούν ένα πολύ μικρό επιπρόσθετο κίνδυνο σε σχέση με την ήδη υπάρχουσα πιθανότητα καρκινογένεσης περίπου 1 στις 3.</p> | | |

Η δόση δέρματος ΔΕΝ είναι καλή ένδειξη για την δόση του ασθενούς

Παράδειγμα :

Δόση δέρματος (ακτ. δοντιών) > Δόση Δέρματος (ακτ. Θώρακος)
ΟΜΩΣ

Ενεργός δόση (ακτ. Δοντιών) << Ενεργός δόση (ακτ. Θώρακος)

Οι τεχνολόγοι ακτινολόγοι πρέπει να εκπαιδευτούν να απαντούν στους ασθενείς με όρους BERT .

Παρατηρήσεις:

- Η πλειοψηφία των ασθενών δεν βλέπει ποτέ τον Ακτινολόγο ιατρό
- Παρατηρείται ότι η πλειοψηφία των ερωτήσεων ακτινοπροστασίας απευθύνεται στους τεχνολόγους ακτινολόγους
- Οι τεχνολόγοι ακτινολόγοι δεν είναι γενικώς προετοιμασμένοι να απαντήσουν σε ερωτήσεις ασθενών σχετικά με την δόση ακτινοβολίας

Προτεινόμενες Άμεσες Λύσεις

- Εκπαίδευση!!!
- Ανάρτηση πινάκων «ενεργούς δόσης» και BERT σε κάθε ακτινολογική μονάδα
- Αν ο ασθενής επιθυμεί περισσότερη ενημέρωση, παραπομπή στον ιατρό ακτινολόγο ή ακτινοφυσικό. Ακόμα καλύτερα, ο Τεχνολόγος ακτινολόγος του δίνει φυλλάδια ενημερωτικά ή συστήνει εκλαϊκευμένα βιβλία με επιστημονικές έννοιες για ακτινοπροστασία.

Δεν υπάρχει κίνδυνος από καλές ακτινογραφίες

- Οι ακτινολογικές δόσεις είναι μικρές
- ΔΕΝ υπάρχουν μελέτες που να αποδεικνύουν την αύξηση κινδύνου καρκίνου για δόσεις που χρησιμοποιούνται στην διαγνωστική ακτινοβολία.

Ως απόδειξη των ανωτέρω αναφέρουμε τα κάτωθι παραδείγματα:

- **Οι επιζώντες της Ατομικής Βόμβας στην Ιαπωνία ζουν περισσότερο από τους μη εκτεθειμένους Ιάπωνες.**
- **Οι εργάτες σε πυρηνικά εργοστάσια ζουν περισσότερο από άλλους εργάτες!!!**
- **Σε περιοχές με αυξημένη ακτινοβολία περιβάλλοντος παρατηρούνται λιγότεροι καρκίνοι.**

Τα όρια δόσεων είναι αρκετά;¹⁵

Καμία δόση δεν είναι επιτρεπτή, Όμως όλες οι ανθρώπινες δραστηριότητες περιέχουν κάποιον κίνδυνο. Μια μέση ετήσια δόση επαγγελματικά εκτιθέμενου σε ακτινοβολίες είναι τα 2 mSv. Με βάση τα παραπάνω η πιθανότητα θανάτου ή πρόκλησης γενετικής ανωμαλίας από την παραπάνω έκθεση υπολογίζεται σε 1 : 10.000.

Ίδια πιθανότητα θανάτου έχει κάποιος εάν:

- Ø Καπνίσει συνολικά 150 τσιγάρα
- Ø Ταξιδέψει συνολικά 10.000 χλμ. με αυτοκίνητο
- Ø Αναρριχηθεί σε βράχο για 2,5 ώρες
- Ø Εργαστεί σε βιοτεχνία για 4 χρόνια

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Οι ακτινολογικές εξετάσεις συνεισφέρουν κατά πολύ στην τεχνητή ακτινοβολία του πληθυσμού.
- Τα οφέλη είναι πολλά και δεν υπάρχει ΚΑΜΙΑ ένδειξη που να δείχνει ότι οι μικρές δόσεις είναι επικίνδυνες.
- Οι εργαζόμενοι στις ακτινοβολίες έχουν την υποχρέωση να ενημερώνουν τους ασθενείς και όποιον άλλο ρωτήσει σχετικά με τις ακτινοβολίες .

ΔΟΣΙΜΕΤΡΗΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ



Όργανα Δοσιμέτρησης

Ατομικά Δοσίμετρα

- Φίλμ
- TLDs
- Θάλαμοι Ιονισμού

Δοσίμετρα Χώρου

- Θάλαμοι Ιονισμού

Δοσίμετρα Δέσμης Ακτινοβολίας

- Φίλμ
- Θάλαμοι Ιονισμού
- TLDs

Το Τμήμα Δοσιμετρίας της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας εξασφαλίζει την ατομική δοσιμέτρηση των επαγγελματικών εκτεθειμένων σε ιονίζουσες ακτινοβολίες στη χώρα και τηρεί το Εθνικό Αρχείο Δόσεων.

Τα ατομικά δοσίμετρα που χρησιμοποιούνται σήμερα από την ΕΕΑΕ είναι τα δοσίμετρα θερμοφωτάυγειας (TLD) κι έχουν αντικαταστήσει από το 2000 τα δοσίμετρα φωτογραφικού φίλμ. Η λειτουργία του βασίζεται στο φαινόμενο της θερμοφωτάυγειας. Σύμφωνα με το φαινόμενο αυτό, το ποσό της ενέργειας που έχει

απορροφήσει το δοσιμετρικό υλικό, μετά από έκθεση του σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες, μετατρέπεται σε φωτεινή ενέργεια μετά από θέρμανσή του. Η ποσότητα της φωτεινής ενέργειας εξαρτάται από την ποσότητα ακτινοβολίας που έχει απορροφηθεί και μετά από κατάλληλη βαθμονόμηση να δώσει εκτίμηση της ισοδύναμης δόσης. Το μέγεθος που ανακοινώνεται από τις μετρήσεις των δοσιμέτρων προσωπικού, είναι το ατομικό ισοδύναμο δόσης βάθους 10 mm (Hp (10)), το οποίο στις περισσότερες περιπτώσεις αποτελεί συντηρητική εκτίμηση της ενεργούς δόσης.

Το υλικό που χρησιμοποιείται για τα δοσίμετρο θερμοφωταύγειας είναι φθοριούχο λίθιο (LiF) για τον υπολογισμό της ολόσωμης δόσης ή της δόσης στα δάχτυλα και βορικό λίθιο (Li₂B₄O₇) για τον υπολογισμό της δόσης στον καρπό του χεριού.

Μέρος του σήματος που καταγράφει ένα δοσίμετρο οφείλεται σε ακτινοβολία από το φυσικό περιβάλλον, κτήρια, πετρώματα, κοσμική ακτινοβολία κ.α. Το δοσίμετρο αρχίζει να καταγράφει αμέσως μετά τη μέτρησή του, είτε ο εργαζόμενος το χρησιμοποιεί είτε όχι. Το μέρος αυτό του σήματος, σύμφωνα με την πρακτική του Τμήματος Δοσιμετρίας, αφαιρείται από το συνολικό σήμα που κατέγραψε το δοσίμετρο. Ο υπολογισμός του μέρους του σήματος που αφαιρείται γίνεται λαμβάνοντας υπόψη:

- τη μέση τιμή του σήματος μιας ομάδας δοσιμέτρων μη ακτινοβολημένων, τα οποία παραμένουν στο χώρο του Τμήματος Δοσιμετρίας για διάρκεια ενός, δύο ή τριών μηνών αντίστοιχα με τα δοσίμετρα που χρησιμοποιούσαν οι εργαζόμενοι για τους προηγούμενους ένα, δύο ή τρεις μήνες αντίστοιχα και
- το χρόνο που παρήλθε από την αμέσως προηγούμενη μέτρηση του δοσιμέτρου.

Με τον τρόπο αυτό δεχόμαστε κατά σύμβαση ότι η ακτινοβολία από το περιβάλλον είναι ίδια σε όλες τις περιοχές και τα ιδρύματα της χώρας.

Επιπρόσθετα , για τον καλύτερο υπολογισμό των δόσεων στην περιοχή [0,1 – 0,2] mSv αφαιρείται από την μετρούμενη ποσότητα φωτός το μέρος που οφείλεται στο σήμα μηδενικής ακτινοβολήσης. Σαν σήμα μηδενικής ακτινοβολήσης (ΣΜΑ) ονομάζουμε το μέρος του σήματος των μετρούμενων δοσιμέτρων που οφείλεται στο περιβάλλον της μέτρησης (θερμό αέριο άζωτο στο θάλαμο μέτρησης) καθώς και το σήμα που προέρχεται από το ίδιο το, αλλά δεν οφείλεται σε πιθανή ακτινοβολή του (ακτινοβολία μέλανος σώματος). Με τις δύο αυτές εφαρμογές επιτυγχάνεται καλύτερη ακρίβεια των μετρήσεων στις μικρές κυρίως δόσεις.

Οφείλουμε να πούμε πως μέχρι το έτος 2000 το όριο ανακοίνωσης ήταν 0,2 mSv ενώ από το 2000 και μετά το όριο είναι πλέον 0,1 mSv.

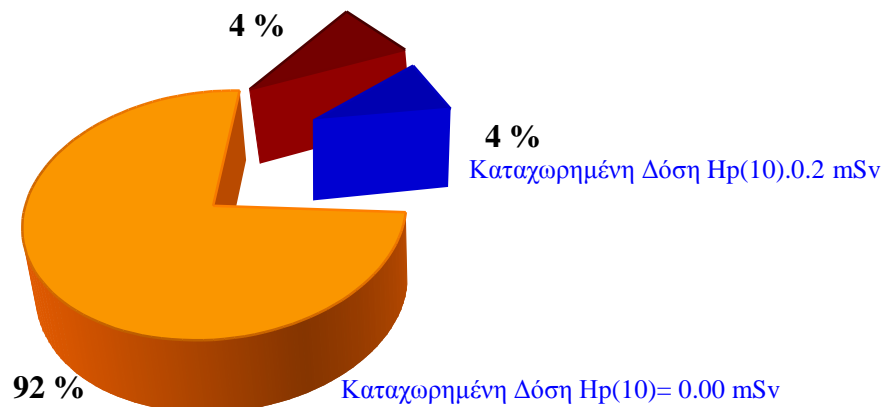
Σύμφωνα με μελέτη της ΕΕΑΕ ^(9β) που πραγματοποιήθηκε για δοσίμετρα που μετρήθηκαν στο χρονικό διάστημα Ιανουαρίου 2005–Μαρτίου 2006, ανακοινώθηκαν τα εξής:

Συγκεκριμένα, εκδόθηκαν 131.046 δοσίμετρα από τα οποία τα 6 χαρακτηρίστηκαν «Κατεστραμμένα Δοσίμετρα» (ΚΔ) και δεν μετρήθηκαν. Στα 131.040 από τα παραπάνω δοσίμετρα μόνο στα 10.777 (**8 %**), καταχωρήθηκε μη μηδενική δόση ενώ στο υπόλοιπο ποσοστό **92 %** καταχωρήθηκε μηδενική τιμή . Από τα δοσίμετρα με μηδενική καταγραφή της δόσης:

- ποσοστό **41%** μετά την επεξεργασία των σημάτων, υπολογίστηκε μηδενική τιμή δόσης ενώ
- ποσοστό **59%** υπολογίστηκε τιμή μεγαλύτερη του μηδενός, ωστόσο μικρότερη από το όριο ανακοίνωσης, 0,1 mSv.

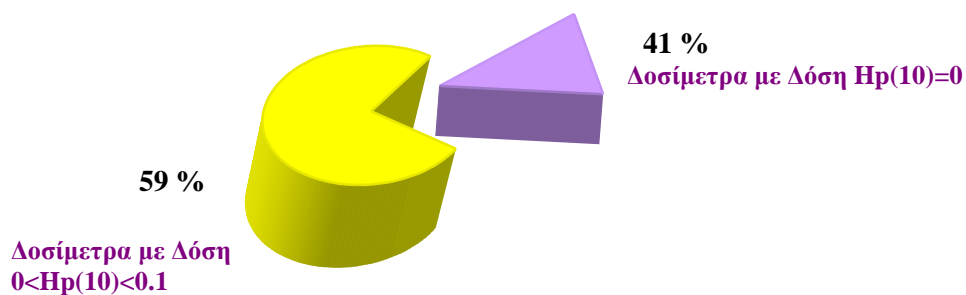
Το πλήθος των δοσιμέτρων με δόση στο διάστημα [0 – 0,2] mSv αποτελεί τη συντριπτική πλειοψηφία των μετρημένων δοσιμέτρων σε ποσοστό **96 %** του συνολικού αριθμού των μετρημένων δοσιμέτρων .

Καταχωρημένη Δόση Hp(10) στο διάστημα [0,10-0,20] mSv



>> Κατανομή Δόσεων <<

Η πληροφορία για δόσεις μικρότερες από 0,1 mSv δεν καταχωρείται στην κεντρική βάση δεδομένων της ΕΕΑΕ (Εθνικό Αρχείο Δόσεων , ΕΑΔ). Υπάρχει, ωστόσο, σε αρχεία κειμένου αποθηκευμένα στον κεντρικό Η/Υ της ΕΕΑΕ, χωρίς να είναι συσχετισμένη με τον εργαζόμενο που χρησιμοποίησε το δοσίμετρο . Με μια σειρά διαδικασιών, η πληροφορία από τα αρχεία αυτά και από το ΕΑΔ μπορεί να συνδυαστεί έτσι ώστε να συσχετιστούν στοιχεία για τους εργαζομένους, τα συνεργαζόμενα ιδρύματα και από τα αποτελέσματα δόσεων, μικρότερα από 0,1 mSv. Σημειώνεται ότι η τιμή για το σήμα που θεωρείται ότι οφείλεται στο φυσικό υπόβαθρο έχει αφαιρεθεί από όλα τα αποτελέσματα των μετρήσεων.



>> Κατανομή των δόσεων στο διάστημα [0-0,1]mSv

Στη συνέχεια η στατιστική επεξεργασία επικεντρώνεται στις δόσεις στο διάστημα [0 -0,2] mSv για δυο λόγους:

- ο αποτελεί τη μεγαλύτερη πλειοψηφία των δοσιμέτρων και
- ο τυχόν επίδραση από μη τεχνικές πηγές ακτινοβολίας, είναι δύσκολο να διακριθεί σε υψηλές τιμές δόσεω , τουλάχιστον σε πρώτη εκτίμηση.

Η κατανομή των δοσιμέτρων με δόση στο διάστημα [0 – 0,2] mSv αναλύθηκε ανά νομό της χώρας. Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα δοσίμετρα με μηδενική τιμή δόσης είναι η πλειοψηφία. Σε αρκετές όμως περιπτώσεις, ελάχιστα δοσίμετρα έχουν καταχωρηθεί με μηδενική δόση. Σαν χαρακτηριστικά ακραία παραδείγματα αναφέρουμε: τον νομό Ρεθύμνης όπου σε ποσοστό 46 % έχουν μηδενική δόση, ενώ στο νομό Ροδόπης μόλις 1,36 % έχουν μηδενική δόση.

Αποτελέσματα

Στον παρακάτω πίνακα δίνεται η μέση τιμή ανά δοσίμετρο και μήνα για κάθε νομό της χώρας για τα δοσίμετρα με δόση στο διάστημα [0 – 0,2] mSv.

| Νομός | Hr(10) mSv | Νομός | Hr(10) mSv | Νομός | Hr(10) mSv |
|------------|---------------|------------------|---------------|-------------|---------------|
| ΞΑΝΘΗΣ | 0,10 | ΕΒΡΟΥ | 0,04 | ΑΤΤΙΚΗΣ | 0,02 |
| ΠΕΛΛΗΣ | 0,09 | ΛΑΚΩΝΙΑΣ | 0,04 | ΧΑΝΙΩΝ | 0,02 |
| ΚΑΒΑΛΑΣ | 0,08 | ΚΟΖΑΝΗΣ | 0,04 | ΚΕΡΚΥΡΑΣ | 0,02 |
| ΔΡΑΜΑΣ | 0,07 | ΤΡΙΚΑΛΩΝ | 0,03 | ΒΟΙΩΤΙΑΣ | 0,02 |
| ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ | 0,07 | ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΩΝ | 0,03 | ΧΙΟΥ | 0,02 |
| ΡΟΔΟΠΗΣ | 0,06 | ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ | 0,03 | ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ | 0,02 |
| ΗΜΑΘΙΑΣ | 0,06 | ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ | 0,03 | ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ | 0,02 |
| ΚΙΛΚΙΣ | 0,06 | ΛΑΣΙΘΙΟΥ | 0,03 | ΗΛΕΙΑΣ | 0,02 |
| ΛΕΣΒΟΥ | 0,06 | ΦΘΙΩΤΙΑΣ | 0,03 | ΡΕΘΥΜΝΗΣ | 0,02 |
| ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ | 0,05 | ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ | 0,03 | ΕΥΒΟΙΑΣ | 0,02 |
| ΣΕΡΡΩΝ | 0,05 | ΑΧΑΪΑΣ | 0,03 | ΖΑΚΥΝΘΟΥ | 0,01 |
| ΦΛΩΡΙΝΑΣ | 0,05 | ΓΡΕΒΕΝΩΝ | 0,03 | ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ | 0,01 |
| ΠΕΡΙΑΣ | 0,05 | ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ | 0,03 | ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ | 0,01 |
| ΣΑΜΟΥ | 0,05 | ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ | 0,03 | ΛΕΥΚΑΔΑΣ | 0,01 |
| ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ | 0,05 | ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ | 0,02 | ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ | 0,01 |
| ΛΑΡΙΣΑΣ | 0,04 | ΦΩΚΙΑΣ | 0,02 | ΠΡΕΒΕΖΑΣ | 0,01 |

| | | | | | |
|----------|------|----------|------|-------|------|
| ΑΡΚΑΔΙΑΣ | 0,04 | ΚΥΚΛΑΔΩΝ | 0,02 | ΑΡΤΑΣ | 0,01 |
|----------|------|----------|------|-------|------|

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι μετρήσεις των δοσιμέτρων δεν αφορούν όλο το εύρος του νομού αλλά κυρίως τις πρωτεύουσες και τα μεγάλα αστικά κέντρα, όπου συνήθως υπάρχουν μονάδες υγείας (νοσοκομεία , κέντρα υγείας , ιδιωτικές κλινικές ή διαγνωστικά εργαστήρια) και χρησιμοποιούνται δοσίμετρα .

Παρατηρείται λοιπόν αυξημένη συγκέντρωση δόσεων κυρίως στη βόρεια Ελλάδα . Η κατανομή των δόσεων στις χαμηλές τιμές που έχουν καταγραφεί από τα δοσίμετρα και που παρατηρείται ανά περιοχή της χώρας ,οφείλεται στην αντίστοιχη διακύμανση της ακτινοβολίας από το φυσικό περιβάλλον. Σημειώνεται ότι συγκριτικά η βόρεια Ελλάδα παρουσιάζει αυξημένη ακτινοβολία από το φυσικό περιβάλλον με τις μετρήσεις που έχει πραγματοποιήσει το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Έτσι σε πολλές περιοχές της βόρειας Ελλάδος τα αποτελέσματα των μετρήσεων που ανακοινώνονται και που αποτελούν και το επίσημο αρχείο της χώρας επηρεάζονται από την ακτινοβολία του φυσικού υποστρώματος . Ειδικά για τους πέντε νομούς που χρωματίζονται με κόκκινο (Λέσβου, Δράμας , Καβάλας ,Πέλλης Ξάνθης) το ποσοστό των δοσιμέτρων με δόση στο διάστημα [0,1 – 0,2]mSv προς το συνολικό αριθμό των δοσιμέτρων με δόση στο διάστημα [0 – 0,2] mSv κυμαίνεται από 8,2 έως 22,2 % .

Στη συνέχεια στη συγκεκριμένη μελέτη επιχειρείται η σύγκριση των δόσεων που προκύπτουν από τα ατομικά δοσίμετρα για το διάστημα [0 – 0,1] mSv με αυτές που προκύπτουν από το τηλεμετρικό δίκτυο ραδιενέργειας περιβάλλοντος της ΕΕΑΕ και προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα :

- η ακτινοβολία υποβάθρου στην Ελλάδα παρουσιάζει διακυμάνσεις ανιχνεύσιμες με δοσίμετρα θερμοφωταύγειας που χρησιμοποιούνται στη δοσιμετρία προσωπικού και
- μικρό μέρος των ανακοινώσιμων δόσεων στους επαγγελματικά εκτιθέμενους στη Βόρεια Ελλάδα οφείλεται σε ακτινοβολία από το φυσικό περιβάλλον.

Το μόνο πρόβλημα που παρουσιάζεται είναι στην ανησυχία των δοσιμετρούμενων που παρατηρούν να καταγράφονται χαμηλές τιμές δόσεων σε πρακτικές που δεν τις δικαιολογούν. Όμως κατάλληλη ενημέρωση μπορεί και τα θέματα ανησυχίας να προλάβει και η αξιοπιστία των μετρήσεων του Τμήματος Δοσιμετρίας να διατηρηθεί .

Συμπερασματικά εκτιμάται ότι η χρήση δοσιμέτρων υποστρώματος που φυλάσσονται στο Τμήμα Δοσιμετρία και μετρώνται στους αντίστοιχους μήνες , δίνει μια συντηρητική εκτίμηση της Δόσης από φυσική ραδιενέργεια. Επιπλέον, τα συμπεράσματα της παρούσας μελέτης μπορούν μέσω ενημερωτικών φυλλαδίων και της ιστοσελίδας της ΕΕΑΕ να βοηθήσουν τους επαγγελματικά εκτιθέμενους να κατανοήσουν τις μικρές τιμές των δόσεων που πιθανόν να καταγράφονται από χρήση σε περιοχές με αυξημένη φυσική ραδιενέργεια .

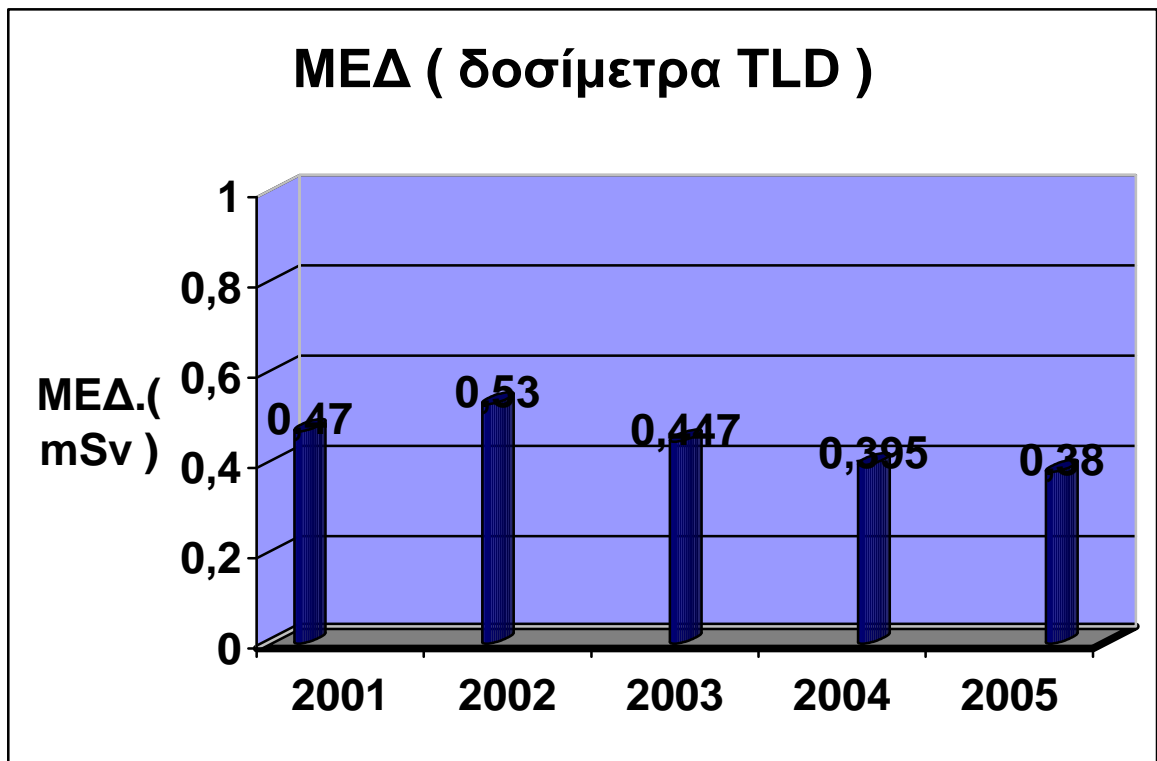
Σύμφωνα με την στατιστική μελέτη των δόσεων των εργαζομένων για τα έτη 2001 – 2005 την οποία πραγματοποίησε η ΕΕΑΕ ^(9α) παρουσιάζουμε τα εξής αποτελέσματα:

Όπως προκύπτει από τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί στο Εθνικό Αρχείο Δόσεων της ΕΕΑΕ, ο αριθμός των διαφόρων τύπων δοσιμέτρων που διανεμήθηκαν το έτος 2005 καταγράφεται στον παρακάτω πίνακα.

| Έτος 2005 | |
|--------------------|--------------------|
| Τύπος δοσιμέτρων | Αριθμός δοσιμέτρων |
| TLD Φωτονίων | 107,544 |
| Νετρονίων | 308 |
| Άκρων | 1308 |
| ΒΑΠ + TLD Φωτονίων | 1394 |
| Εκδόσεις ΒΑΠ | 44 |
| Δακτύλων | 16 |

Ο αριθμός των δοσιμέτρων που εκδόθηκαν παρουσιάζει αύξηση κατά 6,5 % σε σχέση με το έτος 2004. Το ποσοστό των μη επιστροφών είναι 2,65 % , ποσοστό σχετικά χαμηλό , το οποίο κυμαίνεται στα επίπεδα του προηγούμενου έτους .

Σύμφωνα με την στατιστική μελέτη η μέση ετήσια δόση του έτους 2005 (0,38 mSv) παρουσιάζει μείωση κατά 3,7 %. Ενώ η κατηγορία με τη μεγαλύτερη καταγραφόμενη μέση ετήσια δόση είναι αυτή της καρδιολογίας όπου $ME\Delta = 2,11$ mSv. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι τιμές αυτές δεν αντιπροσωπεύουν την ενεργό δόση, αφού η πρακτική που ακολουθείται είναι η τοποθέτηση του δοσιμέτρου πάνω από την ακτινολογική ποδιά ..

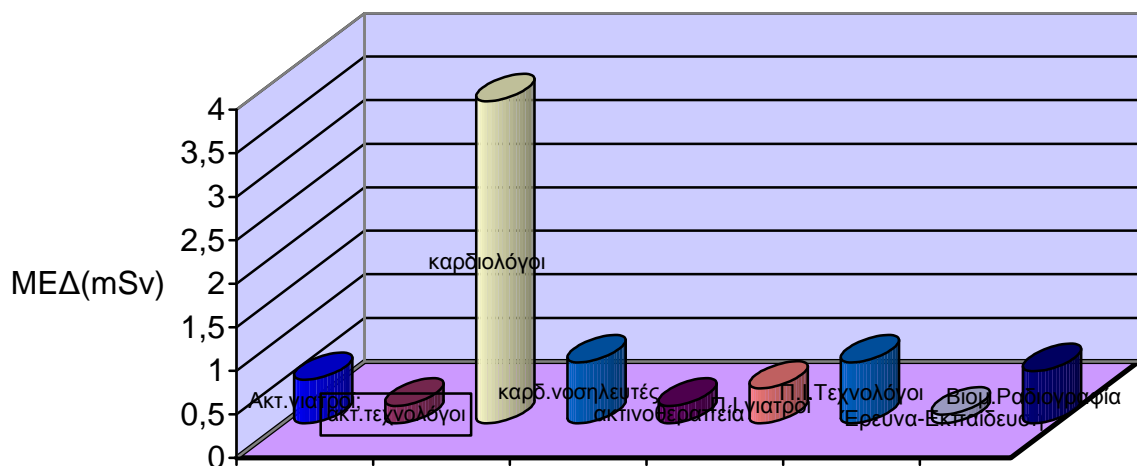


Συμπεράσματα

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτουν τα εξής :

1. Ο φόρτος εργασίας του Τμήματος Δοσιμετρίας αυξήθηκε κατά 7 % .
2. Το χαμηλό ποσοστό των μη επιστροφών (2,65 %) δείχνει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον των δοσιμετρούμενων προς τη νέα τεχνική δοσιμέτρησης (TLD) και την εμπιστοσύνη τους στον υπολογισμό της δόσης .
3. Η μείωση κατά 3,7 % της ΜΕΔ στα 0,38 mSv ,συνεχίζοντας την καθοδική της πορεία την τελευταία πενταετία συνάδει του Νέου Κανονισμού Ακτινοπροστασίας.
4. Το όριο των 20 mSv ξεπεράστηκε από 31 άτομα, τα 20 από τα οποία δουλεύουν σε καρδιολογικά–επεμβατικά εργαστήρια. Ομοίως τα Περιοριστικά Επίπεδα Δόσεων ξεπεράστηκαν από 95 άτομα τα 60 από τα οποία απασχολούνται σε καρδιολογικά – επεμβατικά εργαστήρια .
5. Η αύξηση στις δόσεις των δοσιμέτρων καρπού κατά 4,5 φορές οφείλεται στην αύξηση της δόσης που καταγράφηκαν από δοσιμέτρα που χρησιμοποιούνται στην Επεμβατική Καρδιολογία .

Μέση Ετήσια Δόση Ανά Ειδικότητα Έτος 2005



ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΔΟΣΕΩΝ (DOSE CONSTRAINTS)

Η χρήση περιοριστικών επιπέδων δόσεων εξασφαλίζει την τήρηση των ορίων δόσεων για το σύνολο των πρακτικών .

Μόνο εξωτερική Έκθεση

Στην περίπτωση εξωτερική έκθεσης ολόκληρου του σώματος ή ενός σημαντικού τμήματός του οι τιμές της ετήσιας εξωτερικής έκθεσης για κάθε πρακτική και για κάθε μεμονωμένο έτος συνίσταται να μην υπερβαίνει τα 5/10 των ορίων δόσεων που καθορίζονται (20 mSv ανά έτος όριο δηλ. να μην υπερβαίνει τα 10 mSv)

Μόνο εσωτερική έκθεση

Στην περίπτωση εσωτερικής έκθεσης οι τιμές της ετήσιας προσλήψεως με εισπνοή και κατάποση σε κάθε μεμονωμένο έτος για κάθε πρακτική ή επέμβαση συνίσταται να μην υπερβαίνει τα 3/10 των ορίων δόσεως που καθορίζονται (20 mSv ανά έτος δηλ. να μην υπερβαίνει τα 6 mSv)

Συνδυασμοί εξωτερικής και Εσωτερικής έκθεσης

Στην περίπτωση συνδυασμών της εξωτερικής εκθέσεως του σώματος ή ενός σημαντικού τμήματός του και τις εσωτερικής ραδιενεργού ρυπάνσεως με ένα ή περισσότερα ραδιονουκλίδια , τα όρια καθορίζονται συνδυαστικά με το όριο της ολόσωμης έκθεσης ανά έτος και των περιοριστικών επιπέδων δόσεων που αναφέρθησαν παραπάνω .

ΕΙΔΙΚΗ ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Με απόφαση του υπουργού Υγείας και Πρόνοιας συγκροτείται Ειδική Επταμελής Επιτροπή μετά των αναπληρωματικών μελών της . η οποία έχει έδρα στην Αθήνα και έχει την ακόλουθη σύνθεση :

- 1) Καθηγητής Ακτινολογίας ή Πυρηνικής Ιατρικής ή Ακτινοθεραπείας (**Πρόεδρος**)
- 2) Ιατρός Ακτινολόγος εκπρόσωπος ακτινολογικής εταιρίας. (Μέλος)
- 3) Πυρηνικός Ιατρός εκπρόσωπος της εταιρίας Πυρηνικής Ιατρικής και Βιολογίας (Μέλος)
- 4) Ιατρός Ακτινοθεραπευτής εκπρόσωπος της εταιρίας Ακτινοθεραπευτικής Ογκολογίας (Μέλος)
- 5) Εκπρόσωπος της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (Μέλος)
- 6) Εκπρόσωπος του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας .(Μέλος)
- 7) Ακτινοφυσικός Ιατρικής εκπρόσωπος της Ένωσης Φυσικών Ιατρικής Ελλάδος (Μέλος)

Η θητεία είναι τριετής με δυνατότητα ανανέωσης .Έργο της είναι :

1. Η έγκριση των νέων ιατρικών πρακτικών που συνεπάγονται στην έκθεση, καθώς και η αναθεώρηση των υπαρχουσών πρακτικών εφαρμογών .
2. Η έγκριση για την χρησιμοποίηση ανοικτών ή κλειστών πηγών σε ανθρώπους για βιοιατρική και ιατρική έρευνα.
3. Η αντιμετώπιση θεμάτων που αφορούν αιτιολόγηση εκθέσεων για ιατρικούς και ιατρο-νομικούς σκοπούς.
4. Η θέσπιση κριτηρίων παραπομπής ασθενών για ιατρικές και ιατρο-νομικές εκθέσεις.
5. Η μέριμνα για την σύνταξη και η έγκριση από αυτήν των πρωτοκόλλων για εξετάσεις ασθενών με ιοντίζουσες ακτινοβολίες.

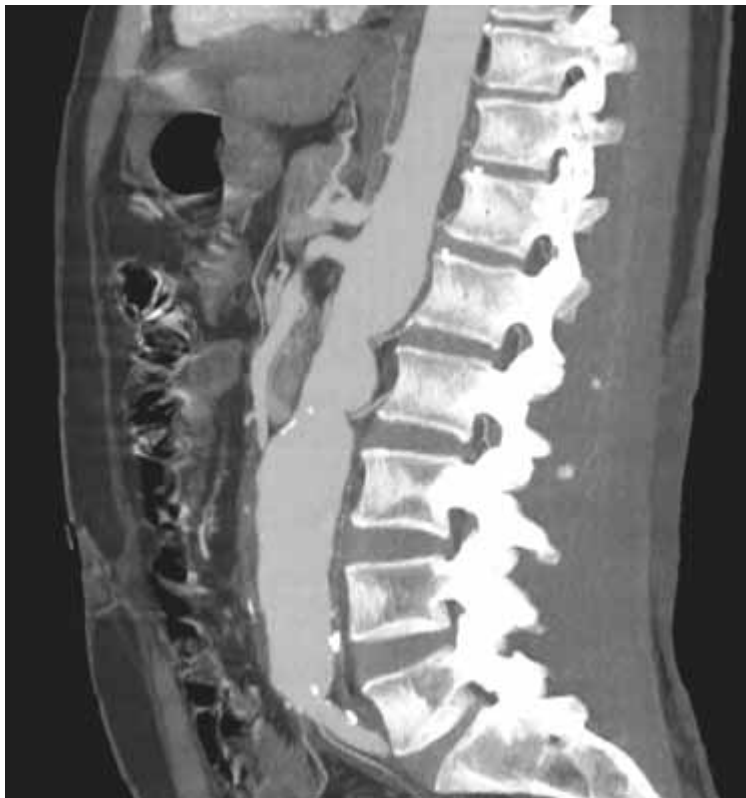
6. Άλλα θέματα ιατρικών εφαρμογών που συνεπάγονται έκθεση ατόμων σε ακτινοβολίες.

Μέχρις ότου η ως άνω Ειδική Επιτροπή ολοκληρώσει το έργο της εφαρμόζονται οι σχετικές οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης .

Τι γνωρίζουν οι εργαζόμενοι για την υγεία και την ασφάλεια στην εργασία ;

| Ερώτηση | Δεν απαντώ | Τίποτα | Λίγα | Αρκετά |
|---|-------------------|---------------|-------------|---------------|
| Τις βασικές προβλέψεις της νομοθεσίας | 15,0 | 22,5 | 44,7 | 17,8 |
| Τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις μου | 21,3 | 6,3 | 36,8 | 35,6 |
| Τις αρμοδιότητες της επιτροπής υγιεινής και ασφάλειας | 24,1 | 15,4 | 37,2 | 23,3 |
| Τις αρμοδιότητες του τεχνικού ασφαλείας | 23,3 | 28,9 | 21,7 | 26,1 |
| Τις αρμοδιότητες του γιατρού εργασίας | 28,1 | 30,4 | 19,8 | 21,7 |
| Τις υποχρεώσεις του εργοδότη | 26,5 | 15,0 | 32,0 | 26,5 |
| Τις αρμοδιότητες της επιθεώρησης εργασίας | 30,0 | 23,7 | 30,9 | 15,4 |
| Τους κινδύνους από το μηχανολογικό εξοπλισμό | 26,1 | 12,6 | 33,6 | 27,7 |
| Τους κινδύνους από επικίνδυνες ουσίες | 27,3 | 15 | 29,2 | 28,5 |
| Τους κινδύνους από τη χειρωνακτική εργασία | 28,8 | 10,7 | 28,5 | 32,0 |
| Τους κινδύνους από τη διαμόρφωση των χώρων εργασίας | 28,1 | 14,2 | 31,6 | 26,1 |
| Ποια είναι και τι σημαίνουν τα σήματα ασφαλείας | 27,7 | 7,5 | 29,6 | 35,2 |
| Τι σημαίνει , μέτρα πρόληψης κινδύνου | 30,8 | 9,9 | 32,4 | 26,9 |
| Τι είναι η εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου | 31,6 | 22,5 | 28,9 | 17,0 |
| Να δώσω τις πρώτες βοήθειες σε | 24,1 | 9,9 | 47,4 | 18,6 |

| | | | | |
|---|------|-----|------|------|
| περίπτωση ανάγκης | | | | |
| Τι πρέπει να κάνω σε περίπτωση ατυχήματος | 22,9 | 4,7 | 46,2 | 26,2 |



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η ακτινοπροστασία είναι **προϊόν συνεργασίας**, δεν είναι μόνο υπόθεση μιας επαγγελματικής ομάδας μόνο.

Συνεργάτες είναι:

- Ο παραπέμπων ιατρός
- Ο ανάδοχος της κλινικής ευθύνης
- Ο αναλαμβάνων τις πρακτικές πτυχές
- Η Διοίκηση ή κάτοχος των εγκαταστάσεων
- Οι σχολές
- Οι διαμορφώνοντες τελικά την πολιτική Υγείας του κράτους

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ¹⁷

Τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής απεικόνισης είναι:

- αύξηση της ταχύτητας της εξέτασης και συνεπώς αύξηση του αριθμού των εξεταζόμενων
- δυνατότητα επεξεργασίας της ψηφιακής εικόνας
- δυνατότητα εφαρμογής της τηλεϊατρικής και γνωμάτευσης από ειδικούς ιατρούς
- εύκολη αρχειοθέτηση και η καλύτερη ποιότητα εικόνας με την ίδια δόση ακτινοβολίας

Το βασικότερο πλεονέκτημα είναι η χαμηλή δόση στον εξεταζόμενο διότι υπάρχει η δυνατότητα επεξεργασίας της εικόνας όπως διαφοροποίηση της αντίθεσης (contrast), με αποτέλεσμα την αποκάλυψη μη καθαρών λεπτομερειών, πάγωμα της τελευταίας εικόνας, ποσοτικοποίηση κ.τ.λ.

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ

- υψηλό κόστος για την αγορά του εξοπλισμού αλλά και για την συντήρησή του
- ειδική υποδομή για την τοποθέτηση του
- εκπαίδευση του προσωπικού

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΤΟ INTERNET

Ενότητα 1 (Ακτινοβολία – Χαρακτηριστικά):

- 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.

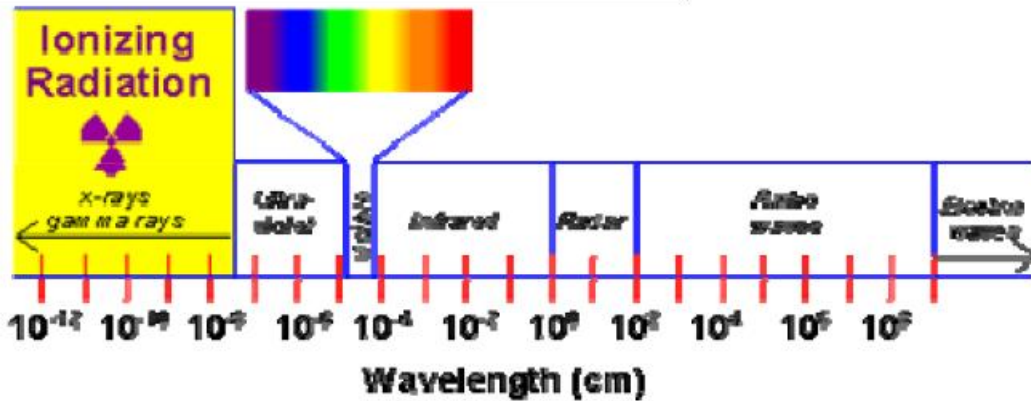
Μοριακή ακτινοβολία

Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

Αλφα
Βήτα
Ποζιτρονιακή
Νετρονιακή

γ-ακτινοβολία
Χ-ακτινοβολία

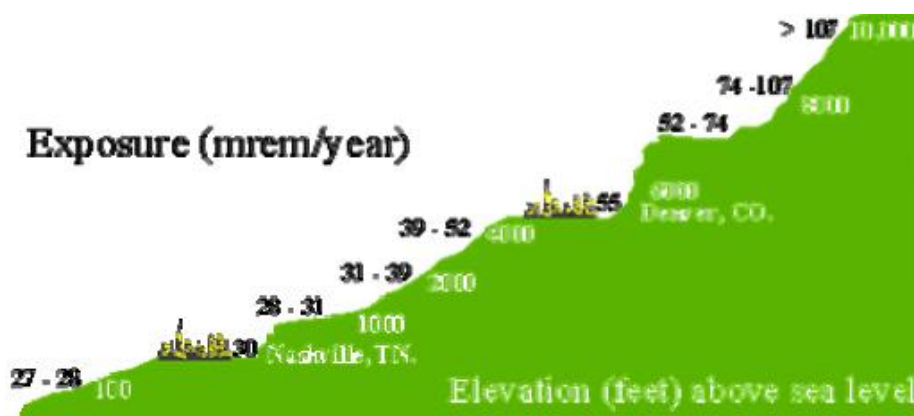
- ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ



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.

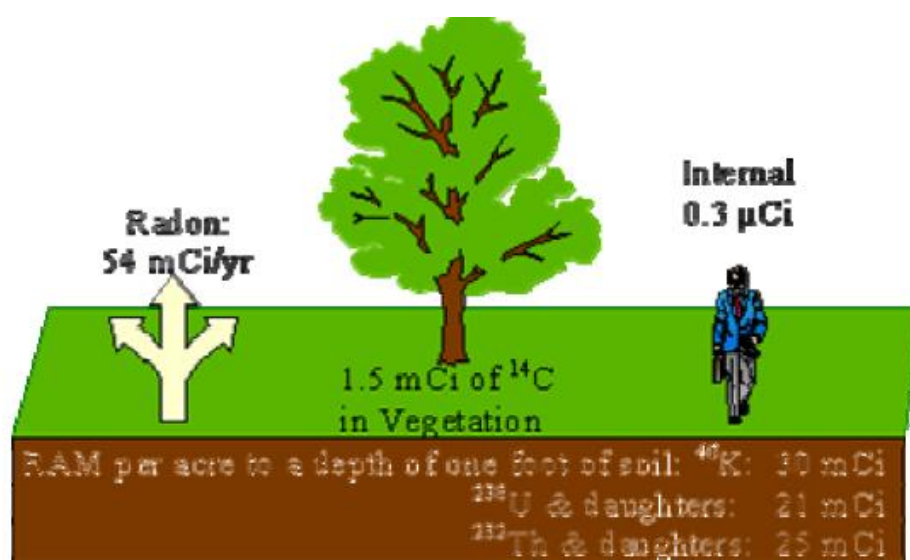
- ΚΟΣΜΙΚΗ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ



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

- ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟΣ ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ?

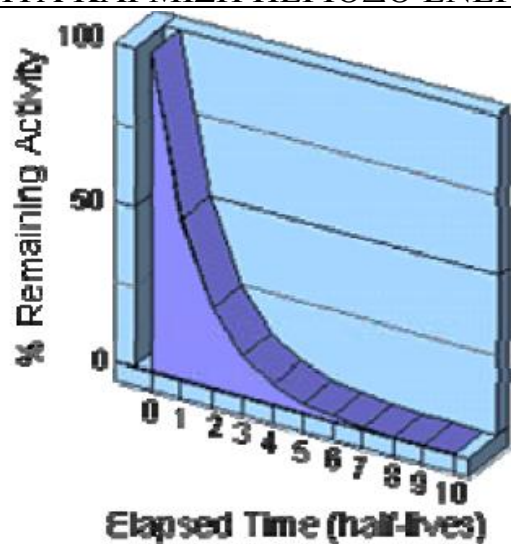
Η ραδιενεργή αποσύνθεση είναι μια διαδικασία κατά την οποία ασταθή νουκλεόνια οποιουδήποτε ραδιενεργού ισότοπου εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία καθώς τείνει να έρθει σε μια πιο σταθερή κατάσταση.

Τα ραδιοϊσότοπα επίσης αναφέρονται και ως ραδιενεργό υλικό.

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

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

- ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΜΙΣΗ ΠΕΡΙΟΔΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



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.

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 ^{131}I είναι 8 μέρες.

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 EM ακτινοβολία. Η Roentgen εκφράζει τον αριθμό ιονισμών ανά μονάδα μάζας αέρος. Τα μέτρα ακτινοβολίας που χρησιμοποιούνται από το προσωπικό της ακτινοπροστασίας διαβιβάζονται στο Roentgen ή millioentgens ανά ώρα. Οι ραδιενεργοί μετρητές οι οποίοι χρησιμοποιούνται από το προσωπικό ασφαλείας Ραδιενέργειας έχουν ένδειξη R ή mR 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 μια μονάδα μέτρησης της απορροφηθείσας δόσης είναι η μέτρηση της ενέργειας που αποταμιεύτηκε από την ιονίζουσα ακτινοβολία ανά μονάδα μάζας και στερεού 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.

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

- ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ – ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

- 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. $1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ dps} = 2,22 \cdot 10^{12}$ 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.

- ΠΟΙΟ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ?

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 X, 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.

- Η φυσική και τεχνητή έκθεση του πληθυσμού σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες – Έμμεση Ραδιενέργεια

Κάτω από τον όρο *φυσική έκθεση* σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες συνήθως εννοείται η έκθεση σε ακτινοβολίες από τις φυσικές πηγές ακτινοβολίας, δηλαδή :

- Τα λεγόμενα *πρωτογενή ραδιοϊσότοπα*, που δημιουργήθηκαν μαζί με τα σταθερά ισότοπα κατά τη διάρκεια του σχηματισμού της γήινης ύλης μέσα από φυσικές διεργασίες.
- Τις *πηγές της λεγόμενης κοσμικής ακτινοβολίας*, που προκύπτουν σαν αποτέλεσμα φυσικών διεργασιών στον ήλιο και σε μέχρι τώρα μονοσήμαντα εντοπισμένες περιοχές του γαλακτικού χώρου.
- Τα λεγόμενα *κοσμογενή ραδιοϊσότοπα*, που δημιουργούνται σαν συνέπεια των αντιδράσεων της υψηλής ενέργειας της κοσμικής ακτινοβολίας με άτομα της γήινης ατμόσφαιρας.

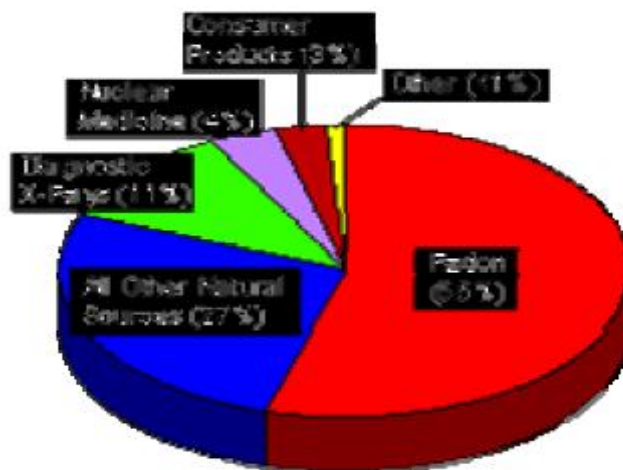
Η *τεχνητή έκθεση* σε ιονίζουσες ακτινοβολίες προέρχεται από τεχνητές πηγές ακτινοβολίας, δηλαδή:

- Επιφανειακές ή υπόγειες *δοκιμές διαφόρων τύπων πυρηνικών όπλων* καθώς και εκρήξεις για τεχνικές εφαρμογές.
- Από την παραγωγή ραδιενέργειας και τεχνητών ραδιοϊσοτόπων σε *πυρηνικούς αντιδραστήρες*.
- Από τη *χρήση ραδιοϊσοτόπων ή άλλων πηγών ιονιζουσών ακτινοβολιών* (επιταχυντές, γεννήτριες ακτίνων Roentgen κλπ.) στην έρευνα, στην ιατρική, στη βιομηχανία και στην αγροτική παραγωγή.

Τα χαμηλά επίπεδα της ραδιενέργειας που είναι πάντα παρόν και που μπορεί να προέρχονται είτε από φυσικές πηγές είτε από ανθρώπινες ραδιενεργές πηγές τα ξέρουμε σαν *παρασκηνιακή ή έμμεση ραδιενέργεια*.

| Φυσική Έκθεση σε Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες | Τάξη Μεγέθους σε mSv ανά έτος |
|---|--------------------------------------|
| Κοσμική Ακτινοβολία Κοσμική Ακτινοβολία | 30 |
| Γήινη Ακτινοβολία | 50 |
| Ενσωματωμένα Φυσικά Ραδιενεργά Υλικά | 30 |
| Τεχνητή Έκθεση σε Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες | Τάξη Μεγέθους σε mSv ανά έτος |
| Πυρην. Εγκαταστάσεις (πλὴν ατυχημάτων) | 1 |
| Βιομηχανικές Εφαρμογές | 2 |
| Επαγγελματική Έκθεση | 1 |
| Ακτινοδιαγνωστική | 50 |
| Δοκιμές Πυρηνικών Οπλων | 1 |

- 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.

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

Ενότητα 2 (Ακτινοσκοπικές Διατάξεις):

- Ηλεκτρομαγνητικές και Ιοντίζουσες Ακτινοβολίες

Το φάσμα που επιδρά στα έμψυχα πλάσματα αποτελείται από τρία μέρη

- υψηλής ενέργειας κβάντων (σωματιδιακή-, X-, γ-ακτινοβολία)

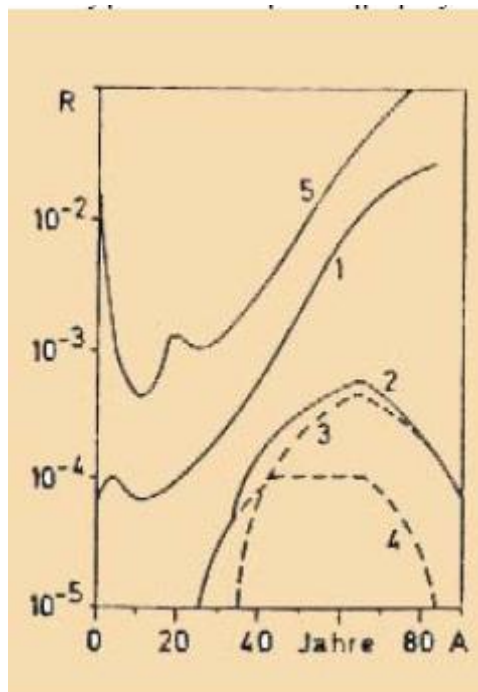
- μέτριας ενέργειας κβάντων (UV-ακτινοβολία)
- χαμηλής ενέργειας κβάντων (ηλεκτρομαγνητικοί παλμοί στην ατμόσφαιρα).

Σε συνάρτηση με την ακτινοβολία παρουσιάζονται οι παρακάτω βλάβες :

- **0.1 (J/kg)** : αλλοίωση των χρωμοσωμάτων
- **0.2 - 0.5** : μείωση του αριθμού των λεμφοκυττάρων
- **από 1** : βλάβες του μυελού
- **από 2** : βλάβες στο στομάχι και τη βλενογόνο του εντέρου
- **από 3** : βλάβες στην επιδερμίδα
- **από 5** : βλάβη του κεντρικού νευρικού συστήματος και του κυκλοφορικού συστήματος

Πιθανότητες ανάρρωσης από επίδραση ακτινοβολίας :

- $10^{-2} - 1$ (J/kg) : σίγουρη ανάρρωση
- 1 - 2 : ανάρρωση πιθανή
- 2 - 5 : ανάρρωση με εφαρμογή όλων των θεραπευτικών μεθόδων
- 5 - 30 : θάνατος μέσα σε 7 με 14 ημέρες
- > 30 : θάνατος μέσα σε 1 με 3 ημέρες



Πιθανότητα ζωής σε διάφορες αιτίες θανάτου σε συνάρτηση με την ηλικία R πιθανότητες θανάτου στον επόμενο χρόνο: 1 ηλικία 1 καρκίνος, 2 θάνατος από ακτινοβολίες, 3 καρκίνος από ακτινοβολία, 4 λευχαιμία, 5 όλες οι αιτίες θανάτου.

Η μέτριας ενέργειας κβάντων ακτινοβολία UV (από 170 - 370nm) απορροφάται από την στρατόσφαιρα και μάλιστα από το στρώμα του όζοντος. Υπάρχει κίνδυνος καταστροφής του όζοντος από διάφορες ουσίες όπως οξειδία του αζώτου και φθοριο-υδρογονάνθρακες.

Η χαμηλής ενέργειας ακτινοβολία είναι αυτή π.χ. των κεραυνών, δηλαδή οι ηλεκτρομαγνητικοί παλμοί που παρουσιάζονται μετά από ηλεκτρικές εκκενώσεις στην ατμόσφαιρα, κατά τη φυσική σύγκρουση μαζών αέρα. Ο χρόνος ζωής τους παρουσιάζεται με χαρακτηριστικές φθίνουσες ταλάντωσης. Η κύρια συχνότητα του φάσματός των βρίσκεται στα 1 μέχρι 60kHz και επιδρούν άμεσα στα βιοφυσικά συστήματα.

- Μηχανήματα για την ανίχνευση της ακτινοβολίας

Υπάρχουν πολλά μηχανήματα , οι κυριότεροι τύποι αυτών είναι :

- 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 .
 - 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 ιοντίζουσες 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 αμάρωση 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 συμπύκνωσης . Τα δοσίμετρα αυτά δείχνουν τη δόση που πήρε το άτομο . Η ακρίβειά τους είναι όμως αμφισβητούμενη .

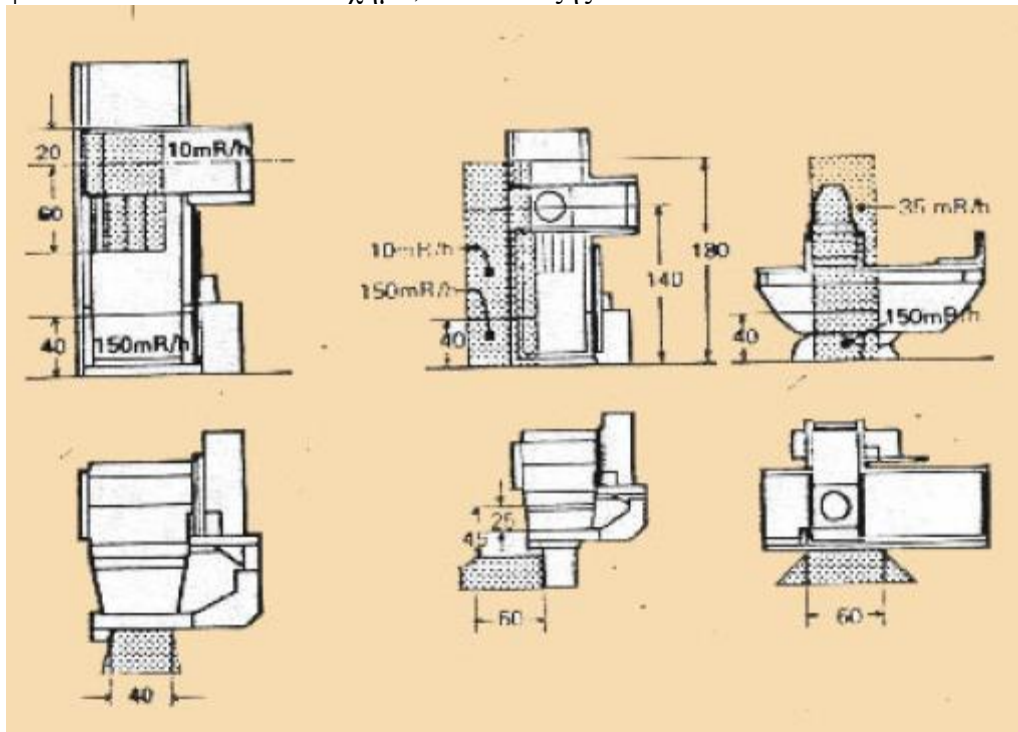
δοσίμετρα TLD θερμοφωταύγειας

- Ζώνες Προστασίας στις Ακτινοσκοπικές Διατάξεις

Στις ακτινοσκοπικές διατάξεις, το είδος του υποδοχέα της εικόνας επηρεάζει σοβαρά τις ακτινοπροστατευτικές ιδιότητες μιας συσκευής.

Όταν υπάρχει ενισχυτής εικόνας, η θέση παραγωγής της εικόνας δεν είναι πια και ο τόπος παρατήρησής της, ο εξεταστής δεν βρίσκεται πίσω από το πέτασμα. Θα πρέπει όμως να υπάρχει πλάγια θωράκιση απέναντι στη σκεδαζόμενη ακτινοβολία που βγαίνει από τον ασθενή, ώστε να δημιουργούνται οι απαραίτητες ζώνες προστασίας.

Στην ακτινοπροστασία ορισμένα πράγματα μπορούν να κανονικοποιηθούν, γιατί ισχύουν σε πολλές συγκρίσιμες συσκευές, με τις οποίες θα διεξαχθούν συγκρίσιμες εξετάσεις. Ένα παράδειγμα προστασίας που καθορίζονται στη DIN6811 και που φαίνονται στο ακόλουθο σχήμα, είναι το εξής :



Η κατανομή της δόσης γύρω από μια ??t??s??p?? συσκευή σε όρθια και κεκλιμένη θέση. Είναι προφανής η διαφορά της απόλυτης τιμής της δόσης με και χωρίς προστασία (θωράκιση) απέναντι στη σκεδαζόμενη ακτινοβολία.

Σε αυτές τις ζώνες προστασίας είναι σίγουρο ότι αν ο γιατρός και ο βοηθός του συμπεριφερθούν σωστά, δεν είναι δυνατό να παρουσιαστούν υπερβάσεις της

δόσης. Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται, βασίζονται στη διεθνή βιβλιογραφία καθώς και σε έρευνες της εργασιακής συμπεριφοράς του ανθρώπου.

Αυτές οι ζώνες προστασίας εξασφαλίζουν ανεμπόδιστη εργασία στον ασθενή και τη βεβαιότητα ότι όλες οι εξετάσεις ρουτίνας σε όρθιο ή ύπτιο ασθενή θα μπορούν να διεξαχθούν άνετα. Παρά τη διαφορετική κατασκευή διαφόρων ακτινοδιαγνωστικών διατάξεων, έγινε δυνατό να γίνουν ενιαίες διαπιστώσεις, ώστε ο χρήστης να έχει τη βεβαιότητα ότι σε διατάξεις διαφόρων κατασκευαστών θα έχει την ίδια ακτινοπροστασία όταν ακολουθεί την ίδια συμπεριφορά.

Δυστυχώς η κανονικοποίηση αυτή δεν μπορεί να εφαρμοσθεί σε όλες τις συσκευές και πολύ περισσότερο σε όλες τις διαγνωστικές μεθόδους. Οι τεχνικές ακτινοσκόπησης σε δύο επίπεδα, δημιουργούν υψηλά μέγιστα και πολύπλοκες κατανομές δόσης που μπορούν να περιορισθούν με πρόσθετη θωράκιση και απαρτούν εξατομικευμένες μετρήσεις. Στα παιδιατρικά ακτινοδιαγνωστικά, λόγω του φάσματος ηλικιών που πρέπει να καλυφθούν δημιουργούνται ιδιαίτερα διαφοροποιήσιμες συνθήκες εργασίας που επιδρούν στην ακτινοπροστασία.

Δυσκολίες εμφανίζονται και στη μαστογραφία καθώς και στα πεταλοειδή ακτινοδιαγνωστικά, που καλύπτουν πλατύ φάσμα εφαρμογών στη χειρουργική, την ορθοπεδική μέχρι τους καθετηριασμούς.

Τέλος ιδιαίτερη σημασία έχει και η ακτινοδιαγνωστική των δοντιών λόγω της πλατιάς της διάδοσης και του μικρού ελέγχου που εξασκείται. Το παρακάτω σχήμα δείχνει την κατανομή της σκεδαζόμενης ακτινοβολίας γύρω από τον ασθενή σε μια πανοραμική απεικόνιση της πάνω καθώς και της κάτω σιαγόνας, σε διάφορα ύψη από το πάτωμα.

- Θάλαμος ιονισμού

Ένα μέτρο για την ακτινοβολία είναι η **Δόση Ιόντων** (αλλιώς **Έκθεση**) καθώς και ο ρυθμός καταγραφής παλμών. Για να τους βρούμε χρησιμοποιούμε ανιχνευτές ακτινοβολίας.

Ο **θάλαμος ιονισμού** είναι μια συσκευή μέτρησης του ρυθμού έκθεσης που αποτελείται από θάλαμο με αέρα ή αργό (Ar, p=1-10 bar) και δύο επίπεδα ή κυλινδρόμορφα ηλεκτρόδια. Ο **ρυθμός έκθεσης J** δίνεται από τα φορτία των ιόντων που παράγονται στη μονάδα του χρόνου από την προσπίπτουσα ακτινοβολία στον αέρα. Το ρεύμα I_s που τρέχει στα ηλεκτρόδια είναι ανάλογο του ρυθμού έκθεσης. Για ένα θάλαμο με αέρα ισχύει :

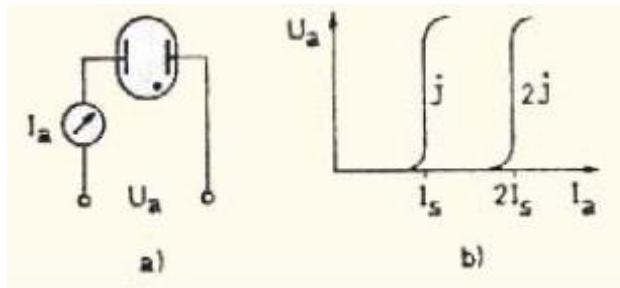
$$I_s = J V p_L (p / 1013)(273 / T)$$

V: όγκος του θαλάμου.

p: πίεση του θαλάμου.

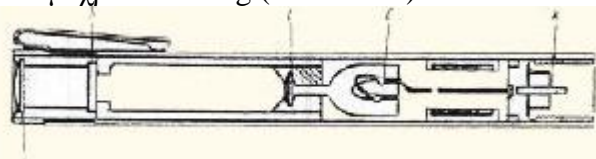
T : θερμοκρασία.

p_L: πυκνότητα του αέρα στο θάλαμο στους 0 °C (1013mbar, p_L=1.293kg/m³).



Θάλαμος ιονισμού (α) χαρακτηριστικές καμπύλες U-I (β) J ρυθμός έκθεσης, I_s ρεύμα

Το επόμενο σχήμα δείχνει ένα δοσίμετρο τσέπης με θάλαμο ιονισμού, για τους ραδιολόγους και τους πυρηνικούς φυσικούς. Υπάρχουν σε διάφορες περιοχές μέτρησης από 5×10^{-5} μέχρι 0.15 C/kg (0.2 - 600R).

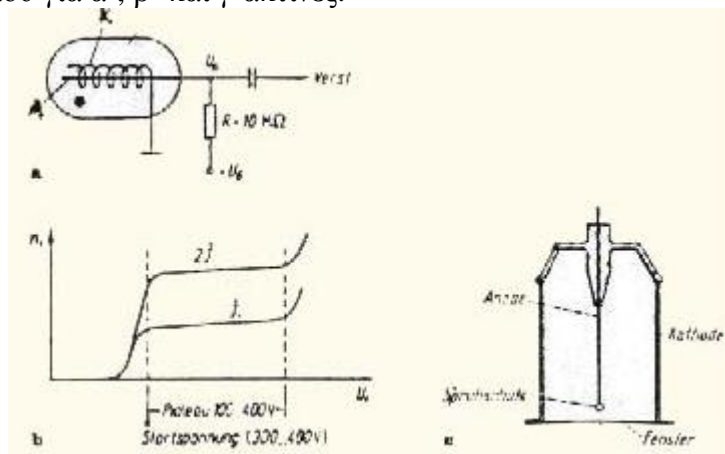


Δοσίμετρο τσέπης: E ηλεκτρόμετρο από ίνα κρυστάλλου L μικροσκοπικός φακός S κλίμακα K σημείο επαφής.

- Ανιχνευτής Geiger-Mueller

Αποτελείται από μεταλλικό ή γυάλινο σωλήνα, έχοντας για κάθοδο ηλεκτρόδιο σπирάλ ή κυλινδρικόμορφο και ένα κατά μήκος του σωλήνα αγωγό που χρησιμεύει ως άνοδος.

Για αέριο χρησιμοποιούμε αέρα, υδρογόνο ή ευγενή αέρια και πρόσθετους οργανικούς ατμούς ή ατμούς αλογόνων. Το επόμενο σχήμα δείχνει την χαρακτηριστική του αριθμού παλμών και το παρακείμενό του τη δομή ενός G-M από σωλήνα γυαλιού για α-, β- και γ-ακτίνες.



(α) δομή της συσκευής G-M, (β) χαρακτηριστική καμπύλη του αριθμού παλμών, (γ) δομή G-M με γυάλινο σωλήνα, A άνοδος, K κάθοδος, n_i αριθμός παλμών, U_a τάση άνοδου, J ρυθμός έκθεσης.

Με τις διακυμάνσεις της τάσης άνοδου συμβαίνουν τα παρακάτω φαινόμενα :

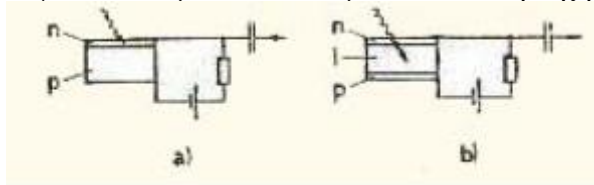
- **Χαμηλή U_a (μέχρι 200V)** : δεν παρουσιάζεται φαινόμενο χιονοστοιβάδας (περιοχή θαλάμου ιονισμού)
- **Μέση U_a (μέχρι 400V)** : φαινόμενο χιονοστοιβάδας στην περιοχή των πρωτογενών ιόντων. Το ρεύμα εκφόρτωσης είναι ανάλογο της U_a και της ενέργειας των ελεύθερων σωματιδίων (αναλογική περιοχή)
- **Υψηλή U_a (μέχρι 1000V)** : λόγω της ισχυρής παραγωγής φωτονίων ελευθερώνονται κατά μήκος της ανόδου τα σωματίδια (κατά μήκος ανάφλεξη). Το ρεύμα εκφόρτωσης δεν εξαρτάται από την ενέργεια των σωματιδίων (περιοχή έναρξης φαινομένου χιονοστοιβάδας-περιοχή Geiger-Mueller), παραπέρα αύξηση της U_a οδηγεί σε φαινόμενα αίγλης.

Μια γρήγορη διάσπαση πετυχαίνουμε με ένα κύκλωμα RC (μεγάλο R και μικρό C) και την ενίσχυση του αερίου με πρόσθετους ατμούς που προξενούν αυξημένη απορρόφηση φωτονίων (αυτοδιάσπαση).

- Ανιχνευτές απαγορευμένης ζώνης

Αυτός ο ημιαγωγός ανιχνευτής ακτινοβολίας αποτελείται από κρύσταλλο γερμανίου ή πυριτίου, ο οποίος κάτω από την επιφάνειά του έχει μια επαφή pn. Τα ζεύγη ηλεκτρονίων-οπών χωρίζονται από το ηλεκτρικό πεδίο στην επαφή pn. Ο αριθμός των φορέων που συλλέγονται είναι ένα μέτρο για την εκπεμπόμενη ακτινοβολία.

Ένα κατά δέκα φορές μεγαλύτερο όγκο παρουσιάζει ένας pin-ανιχνευτής ζώνης. Αυτό απαιτεί πάχος στην στάθμη αρίθμησης 5-10 mm. Τέτοιοι απαριθμητές είναι ιδανικοί για φασματοσκόπηση β- και γ-ακτίνων, διότι σε μεγάλο όγκο μέτρησης, απορροφώνται (συλλέγονται) σωματίδια, από μια πλατιά περιοχή ενέργειας.



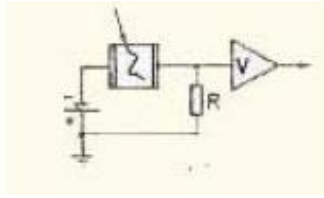
Δομή και κύκλωμα ενός (α) pn- και (β) ενός pin-ανιχνευτή απαγορευμένης ζώνης.

Ένας άλλος ανιχνευτής ζώνης είναι ο κρυσταλλικός απαριθμητής χιονοστοιβάδας, που παρουσιάζει μια ανάλογη λειτουργία με τον Geiger-Mueller. Αποτελείται από έναν ημιαγωγό κρύσταλλο με επαφή pn, που λειτουργεί στην περιοχή του φαινομένου της χιονοστοιβάδας. Η χιονοστοιβάδα της απαγορευμένης ζώνης οδηγείται σε μεμονωμένα κανάλια ιονισμού. Κάθε κανάλι είναι εφοδιασμένο με πλάσμα που μεταφέρει μέρος του ρεύματος ζώνης.

- Απαριθμητές Μονοκρυστάλλου

Αποτελείται από ημιαγωγό κρύσταλλο (π.χ. CdS) στον οποίο είναι συνδεδεμένα δύο ηλεκτρόδια. Τα προσπίπτοντα σωματίδια προκαλούν στον κρύσταλλο ό,τι συμβαίνει και στο θάλαμο ιονισμού, ιονισμό από κρούσεις του πλέγματος ζευγών ηλεκτρονίων-οπών, τα οποία και συλλέγονται από ένα πεδίο.

Οι φορείς δημιουργούν στο εξωτερικό κύκλωμα μια δυνατή προς μέτρηση τάση της οποίας το πλάτος είναι εξαρτώμενο από την ενέργεια των σωματιδίων, την γεωμετρία του κρυστάλλου και τη διάρκεια ζωής των φορέων.



Απαριθμητής μονοκρυστάλλου CdS

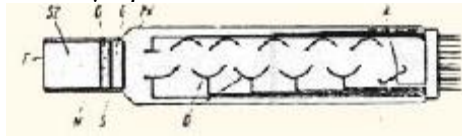
Η ενέργεια που απαιτείται για να δημιουργηθούν ζεύγη κυμαίνεται μόνο στα 3-10eV σε αντίθεση με τα αέρια 30eV).

- Ο απαριθμητής σπινθηρισμών

Υπό τον όρο σπινθηρισμός εννοούμε τη μεταβολή της ενέργειας ραδιενεργών ακτίνων, σε παλμούς φωτός με τη βοήθεια ενός στερεού, υγρού ή αερίου μέσου (π.χ. με θάλλιο, ενεργό NaJ ή CsJ).

Τα σωματίδια ή κβάντα διεγείρουν τα ενεργά άτομα (π.χ. άτομα-Tl σε NaJ), για την παραγωγή κβάντων φωτός. Αυτά απελευθερώνουν στην φωτοκάθοδο παλμικό ρεύμα ηλεκτρονίων που ενισχύεται σε έναν πολλαπλασιαστική δευτερογενών ηλεκτρονίων.

Η απορροφούμενη σωματιδιακή ενέργεια ή ενέργεια κβάντων είναι ανάλογη του προκαλούμενου αυτού ρεύματος. Ο απαριθμητής σπινθηρισμών μπορεί σε συνδιασμό με έναν αναλυτή ύψους παλμών να εφαρμοστεί στην εύρεση του φάσματος ενέργειας των ακτίνων Roentgen και των γ-κβάντων.



Δομή απαριθμητή σπινθηρισμών: F παράθυρο εισόδου ακτινοβολίας, SZ σπινθηρισμός, H σασσί, G γυαλί, S σιλικόνη, PK φωτοκάθοδος, D δύνοδοι του πολλαπλασιαστή, A άνοδος.

Υπολογισμός Χωρητικότητας Δεξαμενής Υποδιπλασιασμού Ραδιενεργών Αποβλήτων ¹³¹I

Τα Νοσοκομεία διαθέτουν από δύο ειδικά δωμάτια θεραπείας ¹³¹I, με ανεξάρτητη αποχέτευση. Κάνουμε τις ακόλουθες υποθέσεις:

| | |
|-------------------------------------|--|
| Συχνότητα υπό αγωγή ασθενών: | 1 ασθενής / 8 ημέρες |
| Χορηγούμενη δόση: | 100mCi ¹³¹I / ασθενή |
| Αποβαλλόμενο ποσοστό: | 100% την πρώτη ημέρα (ακραία υπόθεση) |

Οι υποθέσεις είναι επιλεγμένες σκόπιμα ακραίες ώστε να καλύπτουν και τις πιο απρόβλεπτες συνθήκες λειτουργίας με μεγάλα ποσοστά ασφαλείας. Προτείνεται η κατασκευή τριών μεταλλικών δεξαμενών χωρητικότητας 10m³ η κάθε μία, που θα χρησιμοποιούνται διαδοχικά σαν δεξαμενή συλλογής λυμάτων και υποδιπλασιασμού. Με μία ημερήσια κατανάλωση ύδατος του καταιωνιστήρα κάθε δωματίου 50 l η πρώτη δεξαμενή θα πληρωθεί μετά από 10 000 : (2 x 50) = 100 ημέρες. Στο διάστημα αυτό θα έχουν χορηγηθεί δόσεις σε 2 x (100/8) = 25 ασθενείς. Λαμβανομένου υπ' όψη

ότι ο χρόνος υποδιπλασιασμού $T_{1/2}$ του ^{131}I είναι $T_{1/2} = 8$ ημέρες, την στιγμή πληρώσεως της πρώτης δεξαμενής θα υπάρχει μέσα σε αυτήν μια ποσότητα I^{131} με ραδιενέργεια που θα δίνεται από τον τύπο:

$$A_{ολ} = 2 \sum_{v=1}^{12} (A_0/2)^v = 400 \text{ mCi, όπου } A_0 = 100 \text{ mCi}$$

Δηλαδή, η αρχικά χορηγούμενη ανά ασθενή μέγιστη ποσότητα I^{131} με την ακραία υπόθεση ότι θα αποβληθεί ολόκληρη κατά την ημέρα χορήγησης.

Ο αριθμός 12 αντιστοιχεί στον αριθμό των περιόδων υποδιπλασιασμού του ^{131}I που περίπου θα παρέλθουν μέχρι την πλήρωση της πρώτης δεξαμενής. Η δεξαμενή αυτή θα διοχετευθεί στο δημόσιο αποχετευτικό δίκτυο μετά την πάροδο 200 ημερών, που αντιστοιχούν σε $200/8 = 25 T_{1/2}$ του ^{131}I .

Η συνολική ραδιενέργεια I^{131} στη δεξαμενή που θα εναπομένει θα είναι 12,5 nCi η δε συγκέντρωση ραδιενέργειας I^{131} στα αποδιδόμενα στο δημόσιο δίκτυο λύματα θα είναι 1,25 pCi/l (50Bq/l), τιμή που θα είναι τουλάχιστον 5 τάξεις μεγέθους μικρότερη από τη μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση I^{131} στην είσοδο του δημοσίου δικτύου. Υπάρχουν συνεπώς επαρκέστατα περιθώρια ασφαλείας σε περίπτωση συντήρησης ή βλάβης σε μια δεξαμενή.

Ενότητα 3 (Ακτινοβολία–Εργασιακός Χώρος Τομέα Υγείας):

- ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

- Διαγνωστικές ακτίνες X
- Ακτίνες X υψηλής ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε θεραπείες για διαγνώσεις(πυρηνική ιατρική)
- Ανιχνευτής ποσοτήτων ραδιοϊσοτόπων χρησιμοποιείται για διαγνωστικές απεικονίσεις (πυρηνική ιατρική).
- Ραδιενέργεια εγγυημένων πηγών εμφυτεύετε για θεραπεία καρκίνου (βραχυθεραπεία).
- Θεραπευτικές ποσότητες ραδιοϊσοτόπων που απευθύνονται σε θεραπείες καρκίνου.

- Ακτίνες X

Οι ακτίνες X είναι ένα είδος αόρατης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας βραχέος μήκους κύματος. Συνδέονται άμεσα με τα ραδιοκύματα και τα κύματα φωτός. Οι ειδικοί ακτινοφυσικοί και οι γιατροί γνωρίζουν μέχρι ποιο βαθμό ο κάθε ιστός του σώματος απορροφά τις ακτίνες X. Όσο λιγότερο συμπαγής είναι μια ουσία, τόσο μεγαλύτερη είναι η ικανότητα των ακτίνων X να την διαπερνούν. Οι μαλακοί ιστοί του σώματος - το δέρμα, το λίπος, οι μύες και το αίμα - είναι πιο διαφανείς από τις

σκληρές και πιο συνεκτικές ουσίες, όπως είναι τα οστά. Έτσι, όταν μια δέσμη ακτίνων X κατευθύνεται σε κάποιο μαλακό μέρος του σώματος, π.χ. στο πόδι, οι ακτίνες διαπερνούν εύκολα τους μαλακούς ιστούς, δεν διαπερνούν όμως το οστό, το οποίο ρίχνει μια σκιά. Επειδή οι ακτίνες X μαυρίζουν το φωτογραφικό φιλμ, η σκιά του οστού εμφανίζεται λευκή. Οι μαλακοί ιστοί δείχνουν στο φιλμ βαθύγκριζοι.

- 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.

- Πότε γρησιμοποιούνται 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.

- Τι μπορούν να δείξουν οι ακτίνες X

Η ακτινογραφία ή το ραδιογράφημα είναι μια σκιάδης εικόνα του σχήματος και της πυκνότητας των υπό εξέταση μερών του σώματος. Αυτό είναι κάτι που εξηγεί την ευρύτατη εφαρμογή των ακτίνων X, για τη διάγνωση των νόσων και των ανωμαλιών

που μεταβάλουν 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.

- Αντιπροσωπευτικά Μηχανήματα Ιατρικής Τεχνολογίας

- 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.

- 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.

- 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.

- Αξονικός Τομογράφος

Η ανάπτυξη της αξονικής στη δεκαετία του '70 θεωρήθηκε επανάσταση για την ιατρική διάγνωση. Η εχνική 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.

- 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 τίποτα επί ένα 12ωρο. Πίνει, όμως, ένα διάλυμα βαρίου, το οποίο κάνει το έντερο να φαίνεται καλύτερα κατά την εξέταση.

- 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 τίποτα 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.

- 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 παραγει 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.

- Κάμερα

Οι τεχνικές των ακτίνων Χ 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 το σπινθηρογράφημα καρδιάς, οστών και του θυρεοειδούς-αναφέρονται σε αυτήν την τεχνική, προκειμένου να κάνουν το διαχωρισμό από άλλου είδους τεχνικές απεικόνισης.

- ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΑ ΥΛΙΚΑ

Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει τα εξής:

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

- ΧΡΗΣΗ ΡΑΔΙΟΙΣΟΤΟΠΩΝ ΣΤΗΝ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

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

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

- ΕΓΓΥΗΜΕΝΕΣ (“ΣΦΡΑΓΙΣΜΕΝΕΣ”) ΠΗΓΕΣ

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

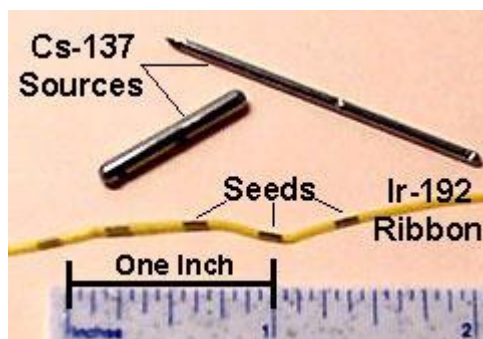
Η **Βραχεία θεραπεία** αναφέρεται στην χρήση εγγυημένων πηγών στην θεραπεία του καρκίνου και άλλων ασθενών. Οι πηγές αυτές μπορεί να τοποθετηθούν κατευθείαν στον ιστό ή να κρατηθούν σε κάποιο μέρος με συσκευή ή καθετήρα.

- ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΓΓΥΗΜΕΝΗΣ ΠΗΓΗΣ

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

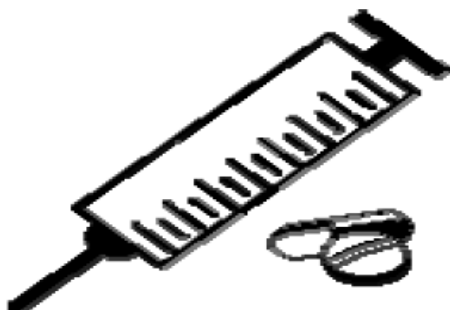
Το Cs^{137} σφραγισμένων πηγών μπορεί να πάρει σχήμα μικρών μεταλλικών σωληναρίων ή βελονών.

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 (επάνω) παρουσιάζει ένα ραδιοφαρμακευτικό μέσα σε μια προστατευτική σύριγγα από μόλυβδο.

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

Ενότητα 4 (Ακτινοβολία – Επιπτώσεις):

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΩΝ ΙΟΝΙΖΟΥΣΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ

Από τη σκοπιά της ανθρώπινης γενετικής των πληθυσμών, τη μεγαλύτερη σημασία κατέχει αναμφίβολα η ιατρική εφαρμογή των ιοντιζουσών και κυρίως η **ακτινοδιαγνωστική**. Σε όλο τον κόσμο αυξάνεται σταθερά ο αριθμός των εξετάσεων με ακτίνες X.

Ανάλογο με το είδος των εξετάσεων είναι το μέγεθος της δόσης που επιδρά στις γονάδες. Ιδιαίτερα υψηλή δόση γονάδων προκαλούν οι εξετάσεις στην περιοχή της κοιλιάς και της λεκάνης, όπου εκτίθενται οι γενετικοί αδένες σε άμεση ακτινοβολία, ενώ οι εξετάσεις που γίνονται σε πιο απομακρυσμένα σημεία επιβαρύνουν τις γονάδες μόνο με σκεδαζόμενη ακτινοβολία. Ήδη, από τη δεκαετία 50-60 υπάρχουν εκτιμήσεις, ότι σε αναπτυγμένες χώρες όπως η Βρετανία και οι Η.Π.Α η δόση των γονάδων από την ακτινοδιαγνωστική είναι στην ίδια τάξη μεγέθους με την δόση από τη φυσική ακτινοβολία.

Η ακτινοθεραπεία συνεισφέρει μονάχα αμελητέα στην γενετική επιβάρυνση του πληθυσμού. Εφαρμόζεται συνήθως σε ασθενείς με κακοήθεις όγκους και που κατά κανόνα έχουν ξεπεράσει την αναπαραγωγική ηλικία. Η χρήση **ραδιοϊσοτόπων** στη διαγνωστική και στη θεραπεία επίσης συνεισφέρει ελάχιστα και από τη φύση της και για ανάλογους με τους παραπάνω λόγους.

Είναι φανερό ότι δεν μπορούμε να έχουμε πειραματικά δεδομένα για τη γενετική δράση των ιοντιζουσών ακτινοβολιών στον άνθρωπο, σε αντίθεση με τις σωματικές βλάβες μιας έκθεσης σε ιοντιζουσες ακτινοβολίες. Ορισμένες μελέτες που έγιναν σε περιοχές με αυξημένο φυσικό περιβάλλον ιοντιζουσών ακτινοβολιών δεν μπόρεσαν να αποδείξουν μονοσήμαντα, με επαρκή βεβαιότητα γενετικές συνέπειες στο συγκεκριμένο πληθυσμό. Έτσι μπορούμε να έχουμε συμπεράσματα μονάχα από πειράματα σε ζώα και σε υπολογιστικές εργασίες σαν αυτές που ήδη αναφέραμε.

Ένα μέγεθος το οποίο προσφέρεται για τον υπολογισμό του κινδύνου σύμφωνα με το κάθε φορά επίπεδο της επιστήμης είναι η **γενετικά σημαντική δόση (Γ.Σ.Δ)** που συνδέει τη δόση των γονάδων με την προσδοκία γεννήσεων συμπεριλαμβάνοντας παράγοντες ηλικίας και φύλλου. Η Γ.Σ.Δ είναι η δόση που απορροφούμενη από κάθε πρόσωπο ενός πληθυσμού μπορεί να προκαλέσει σε αυτόν τον πληθυσμό την ίδια γενετική βλάβη που προκαλεί η πραγματική από μεμονωμένα πρόσωπα απορροφούμενη δόση. Ο κίνδυνος που συνδέεται με την Γ.Σ.Δ. δεν είναι εντελώς ξεκαθαρισμένος. Μια σημαντική παράμετρος είναι η δόση που διπλασιάζει τον αυθόρμητο ρυθμό μεταλλαξογένεσης. Συμπεράσματα για τον άνθρωπο μπορούν να βγουν μονάχα από πειράματα σε ζώα. Για χρόνια έκθεση σε ακτινοβολία, η δόση διπλασιασμού είναι 10-100 rem, ενώ για μεμονωμένη έκθεση λαμβάνεται 3-30 rem. Αν θεωρηθεί η γόνιμη περίοδος ως συνήθως 30 χρόνια, τότε προκύπτει ότι για χρόνια

έκθεση, μια ετήσια Γ.Σ.Δ. 300 - 3000 mrem οδηγεί σε διπλασιασμό του φυσικού ρυθμού μεταλλαξογένεσης.

- Η ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΔΕΝ ΘΑ...

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

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

- 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 .

Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΣΚΟΠΙΑ ΤΗΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ

Όλα τα είδη των ιοντιζουσών ακτινοβολιών είναι μεταλλαξογόνα. Για την πρόκληση γενετικά σημαντικών μεταλλάξεων απαιτείται η απορρόφηση της ιοντιζουσας ακτινοβολίας από τα γενετικά κύτταρα. Οι ιοντιζουσες ακτινοβολίες προκαλούν:

- Σημειακές μεταλλάξεις.
- Χρωμοσωμικές μεταλλάξεις.
- Γονιδιακές μεταλλάξεις.

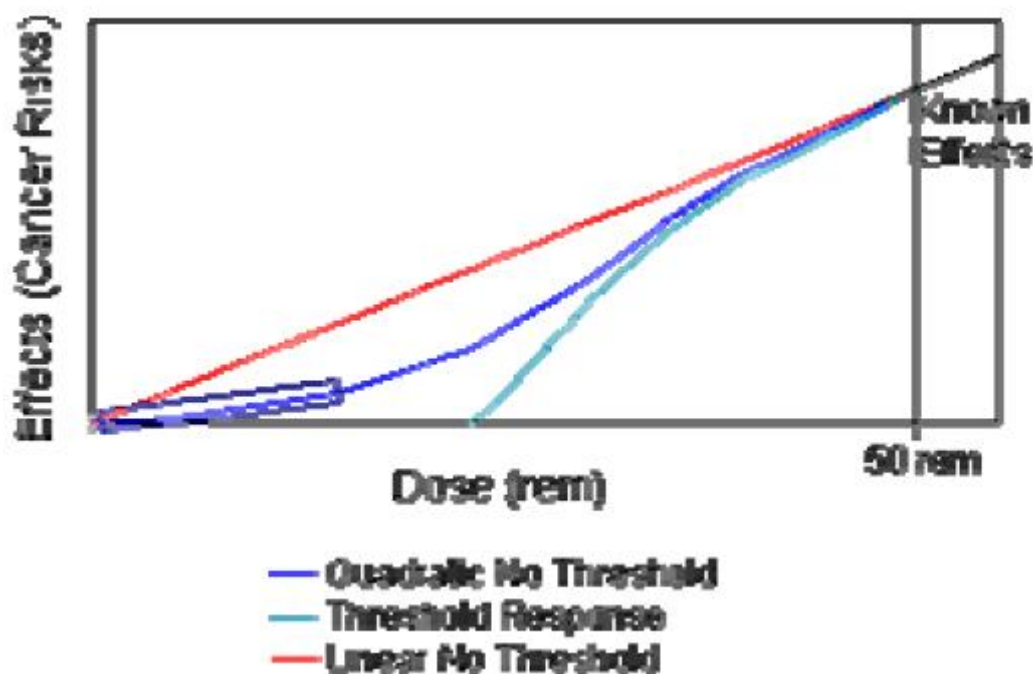
Πρέπει να γίνεται διάκριση ανάμεσα στις αυθόρμητες και στις προκαλούμενες (επαγόμενες) μεταλλάξεις. Η συχνότητα των μεταλλάξεων που οφείλονται στην ακτινοβολία, είναι συνάρτηση της δόσης και του ρυθμού δόσης της ακτινοβολίας. Από την σκοπιά της γενετικής πληθυσμών οι μεταλλάξεις μπορούν να χωριστούν σε τρεις μεγάλες ομάδες :

- Η πρώτη ομάδα είναι η ομάδα των θανάσιμων μεταλλάξεων, που οφείλεται στην πρώτη γενεά και δεν έχει σημασία από πλευράς γενετικής πληθυσμών.
- Η δεύτερη ομάδα περιλαμβάνει τις κληροδοτούμενες με υπολειπόμενο χαρακτήρα θανάσιμες ? περιορίζουσες την ζωτικότητα μεταλλάξεις, που σε ομοζυγωτικό συνδ?ασμό δρουν θανάσιμα ή προκαλούν μειονεκτήματα στην φυσική επιλογή, ενώ σε ετεροζυγωτικό συνδ?ασμό δεν επηρεάζουν συνήθως την ζωτικότητα των απογόνων.
- Η τρίτη σημαντικά μικρότερη ομάδα αφορά τις μεταλλάξεις που έχουν πλεονεκτήματα από άποψη φυσικής επιλογής.

Όταν έχουμε ένα σταθερό φυσικό αριθμό μεταλλάξεων, υφίσταται μια δυναμική ισορροπία στον πληθυσμό. Από την επίδραση των ιοντιζουσών ακτινοβολιών που προέρχονται από τεχνητές πηγές, αυξάνεται ο ρυθμός των μεταλλάξεων στον πληθυσμό. Η αύξηση εξαρτάται από την δόση των γονάδων λόγω της τεχνητής ακτινοβολίας. Είναι εξαιρετικά δύσκολο να προσδιορίσουμε τη σημασία από πλευράς γενετικής πληθυσμών από μια ορισμένη δόση ακτινοβολίας και να υπολογίσουμε τον αριθμό θανάτων που οφείλονται σε αυτήν, επειδή και τα δεδομένα για το μέγεθος της δόσης διπλασιασμού του ρυθμού μεταλλάξεων είναι μάλλον αβέβαια.

Είναι πολύ πιθανό ότι ο διπλασιασμός του ρυθμού μεταλλάξεων δεν θα ήταν ανεκτός για την ανθρωπότητα. Ο ρυθμός απαλειφής των βλαβερών μεταλλάξεων επιβραδύνεται σημαντικά από το κοινωνικό χαρακτήρα του ανθρώπινου είδους. Σε συνδυασμό με την αύξηση του ρυθμού μεταλλαξογένεσης από τεχνητές πηγές ακτινοβολίας, εντείνεται η προοπτική αύξησης των ατόμων που θα εξαρτώνται από την βοήθεια του κοινωνικού συνόλου, σαν μια συνέπεια της αυξανόμενης χρήσης των πηγών αυτών.

- 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' ό τι 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 Orem) 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.

- ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ 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).

Ενότητα 5 (Ακτινοπροστασία):

- 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 τερατογένεσεις νεογνών , οι οποίες προήλθαν από ιοντιζουσες 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 .

Μεταλλαγές που προκλήθηκαν από ιοντίζουσες ακτινοβολίες δεν διαφέρουν από μεταλλαγές 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 .

- 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 ιοντιζουσες ακτινοβολίες το ενεργό ισοδύναμο δόσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 50mδν (50000μδν) το χρόνο . Όσον αφορά τους μη επαγγελματικούς , 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 .

- ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ – ΚΡΑΤΟΣ

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 υπαρχόντων 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 .

- ΝΟΜΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ.

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΑΘΗΝΑ 19 ΙΟΥΛΙΟΥ 1991
ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΟΥ 539

ΥΠΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ
Αριθ.14632 (ΦΟΡ)1416
ΕΓΚΡΙΣΗ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Οι κανονισμοί της ακτινοπροστασίας αποσκοπούν στο να προστατεύσουν τους ανθρώπους, τα αγαθά καθώς και το περιβάλλον από τις επιβλαβείς επιδράσεις των ιοντιζουσών 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/ ΕΥΡΑΤΟΜ και 84/467/ ΕΥΡΑΤΟΜ του συμβουλίου των ευρωπαϊκών κοινοτήτων και των ειδικών κανονισμών .

ΕΠΙΣΗΜΗ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΙΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ
Αριθ. L 180/22-27 9.7.97

ΟΔΗΓΙΑ 97/43/EURATOM ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ ΤΗΣ 30ης 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.

Σύμφωνα με την οδηγία 97/43/EURATOM του συμβουλίου της 30ης Ιουνίου 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 συμβουλών 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 αυτό τον σκοπό 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.

- Μείωση και έλεγχος της δόσης

ΤΟΠΙΚΗ ΔΟΣΗ:

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

ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:

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**» .

ΕΠΙΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:

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 .

ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΟΙΝΟΥ

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 .

- 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 ιοντίζουσες ακτινοβολίες και τα οποία υπόκεινται στον έλεγχο του ειδικού και κατάλληλα εκπαιδευμένου στον τομέα της ακτινοπροστασίας .

- 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.

- ΤΑ ΟΡΙΑ ΤΩΝ ΔΟΣΕΩΝ

Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει τα εξής:

- Όρια έκθεσης ακτινοβολίας στο κοινό.
- Επαγγελματικά όρια των δόσεων.
- Τακτικές σήματος.
- Θυρεοειδική βιοανάλυση για ¹³¹I.
- Δήλωση της εγκυμόσυνης.
- Δόση σε ένα έμβρυο.
- Δήλωση εγκυμόσυνης στο Vanderbilt.

- 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.

- ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΟΣΟ ΑΦΟΡΑ 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 κολάρο.
- 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.

- ΘΥΡΕΟΕΙΔΙΚΗ ΒΙΟΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ I¹³¹

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 μπορείτε να μυρίσετε το I¹³¹ 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.

- 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) 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).

- 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 δολογικά 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.

- Προφυλάξεις κατά την εργασία διάγνωσης με Ro^γ

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

- ο 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 : βελόνες , σωμάτων , πέρλες και μεταφέρονται με μολύβδινα κοντέϊνερ .

Χρησιμοποιούνται μολύβδινα παραβάν κατά την χρήση και δίπλα στο κρεβάτι 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 .

Ενότητα 6 (Ακτινοπροστασία στους χώρους Υγείας & Νοσηλείας):

- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει τα εξής:

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

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.

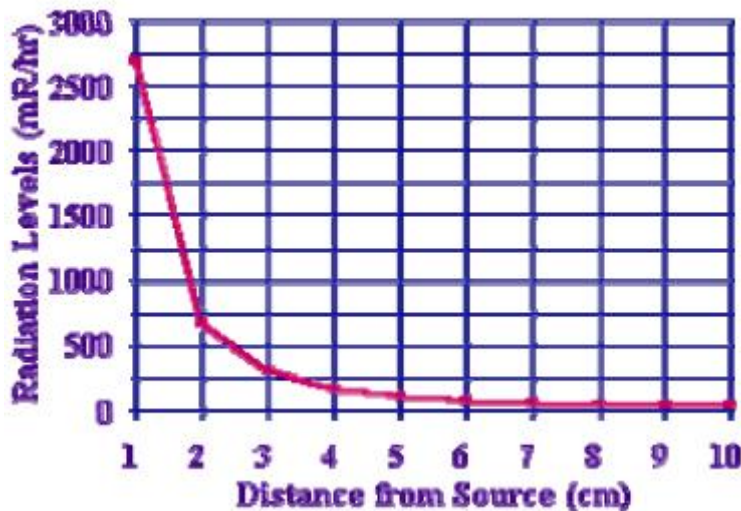
Για παράδειγμα ένα 20 mR/ώρα πεδίο δίνει δόση των mrem σε 30 λεπτά.

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 λάμπει 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.

- ΑΣΠΙΔΑ 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.

- ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΡΥΠΑΝΣΗ

Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει τα εξής:

- Έλεγχος ρύπανσης.
- Λήψη και αποβολή ραδιενεργού υλικού.

- ΕΛΕΓΧΟΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Όταν φροντίζετε έναν ασθενή με θεραπεία ^{131}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.

- ΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΠΟΒΟΛΗ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

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 την πρόληψη δερματικής μόλυνσης και εσωτερική λήψη ραδιενεργών υλικών όταν φροντίζετε ασθενείς που έχουν λάβει ραδιενεργά φάρμακα, χρησιμοποιήστε κοραλλιογενή προστασία και ακολουθήστε της οδηγίες που προβλέπονται από το προσωπικό του VEHS.

- Η ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΗΣΥΧΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΓΥΗΜΕΝΗ ΠΗΓΗ

Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει τα εξής:

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

- 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 μόλυβδο 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 τιμεντένιος τοίχος α 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.

- ΑΠΩΛΕΙΑ 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 μόλυβδο το οποίο έχουν αφήσει μέσα στο δωμάτιο.



- ΤΑΜΠΕΛΑ «ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΣ» ΓΙΑ ΒΡΑΧΥΘΕΡΑΠΕΙΑ

| | |
|---|--|
| CAUTION  THIS PATIENT HAS BEEN ADMINISTERED RADIOACTIVE MATERIALS ¹³¹I 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: <ul style="list-style-type: none">- Check at Nurses' 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 8 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">- Minimize time spent in room.- Wear radiation badge when provided.- Always wear gloves and shoe covers when in room.- Patient excreta radioactive. Use precautions as with body fluid isolation.- 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, of any patient incontinence, vomiting or urine spillage occurring within the first 48 hours. Cover spills with towels. PHONE NUMBERS: <ul style="list-style-type: none">- Dept. of Institutional Safety, Division of Radiation Safety 2-2057- Nuclear Medicine 3-2094- After hours, contact Health Physicist in charge: _____ home# _____, cell phone# _____, OR call VU operator. |
|---|--|

Το προσωπικό ασφαλείας ραδιενέργειας κολλάει αυτή την ετικέτα στην πόρτα του ασθενή, 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.

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

- ΒΡΑΧΥΘΕΡΑΠΕΙΑ ΑΣΘΕΝΗ - ΘΑΝΑΤΟΣ Η ΕΠΕΙΓΟΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟ

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

- 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.

- ΑΝΗΣΥΧΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει τα εξής:

- Υποχρεώσεις για ραδιενεργές φαρμακευτικές θεραπείες.
- ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΘΕΡΑΠΕΙΑ I131
- ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΜΕ I¹³¹
- ΕΞΩ ΑΠΟ ΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΜΕ I¹³¹
- ΔΟΣΟΛΟΓΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΟΥ ΣΕ ΑΣΘΕΝΗ ΜΕ I¹³¹
- ΕΞΩ ΑΠΟ ΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ – ΜΕΤΑ ΤΗ ΔΟΣΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ
- ΕΤΙΚΕΤΑ ΠΟΡΤΑΣ
- Πλαστικοποίηση του δαπέδου έξω από το δωμάτιο θεραπείας
- ΖΩΤΙΚΕΣ ΕΤΙΚΕΤΕΣ ΚΑΙ ΔΕΙΓΜΑΤΑ
- ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ
- ΜΠΑΙΝΟΝΤΑΣ ΣΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ ΜΕ I¹³¹
- ΒΓΑΙΝΟΝΤΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ ΜΕ I¹³¹
- ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΣΩΜΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
- ΔΙΑΡΡΟΗ I¹³¹ ΑΠΟ ΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ
- Θεραπεία ασθενή με ραδιενεργό φάρμακα -θάνατος ή επείγον χειρουργείο.
- Θεραπεία ραδιενεργών φαρμάκων – κριτήρια εξιτηρίου ασθενή
- ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΔΩΜΑΤΙΟΥ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

- ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΕΣ

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 I¹³¹.

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 I¹³¹

Σ' έναν θυρεοειδικό καρκινικό ασθενή χορηγείται ραδιενεργό I¹³¹ από το στόμα με κάψουλες ή ενδοφλεβίως. Επίσης, αυτοί οι ασθενείς έχουν τάση για έμετο.

Αν ο ασθενής κάνει εμετό εντός των πρώτων ωρών μετά από τη δόσολογία, 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 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΜΕ I¹³¹



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 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ 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 I^{131} ΣΕ ΑΣΘΕΝΗ

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

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.

=

| | |
|---|---|
| <p>CAUTION</p>  <p>THIS PATIENT HAS BEEN ADMINISTERED RADIOACTIVE MATERIALS</p> <p>¹³¹I Therapy Patient</p> <p>Activity: _____</p> <p>Exposure rate @ 1 meter from patient: _____ mR/hour</p> <p>Date: _____</p> | <p>INSTRUCTIONS</p> <p>WARNING: READ THIS CAREFULLY. ALL ITEMS IN ROOM ARE LIKELY TO BE CONTAMINATED WITH RADIOACTIVE IODINE.</p> <p>VISITORS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 gowns, gloves and shoe covers before entering room; remove outside patient room and put in trash can. - Stay 8 feet from patient. - Do not smoke, eat, or drink while in room. - Do not use the bathroom. <p>NURSING CARE:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minimize time spent 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. <p>PATIENT must remain in room isolation during treatment.</p> <p>HOUSEKEEPING/DIETARY: DO NOT ENTER ROOM while this sign is posted.</p> <p>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.</p> <p>PHONE NUMBERS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dept. of Institutional Safety, Division of Radiation Safety 2-2057 - Nuclear Medicine 2-2394 - After hours, contact Health Physicist in charge: _____ home# _____, beep# _____ OR call VU operator: _____ |
|---|---|

ΠΛΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΛΑΠΕΛΟΥ ΕΞΩ ΑΠΟ ΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

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.

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



- ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ

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

- 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.



- ΒΓΑΙΝΟΝΤΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ ΜΕ I131

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

- ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΣΩΜΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ



Όλα τα σωματικά απόβλητα θα είναι ραδιενεργά.

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

- Επικοινωνήστε 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 ΑΠΟ ΤΟ ΔΩΜΑΤΙΟ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ



Αφού φύγεις από το δωμάτιο του ασθενή αφάιρесе 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.

- 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.

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

- 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.



B' ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Στις εφαρμογές της Πληροφορικής συγκαταλέγονται το Internet, η Βιοπληροφορική και η Τηλεματική – Τηλεϊατρική.

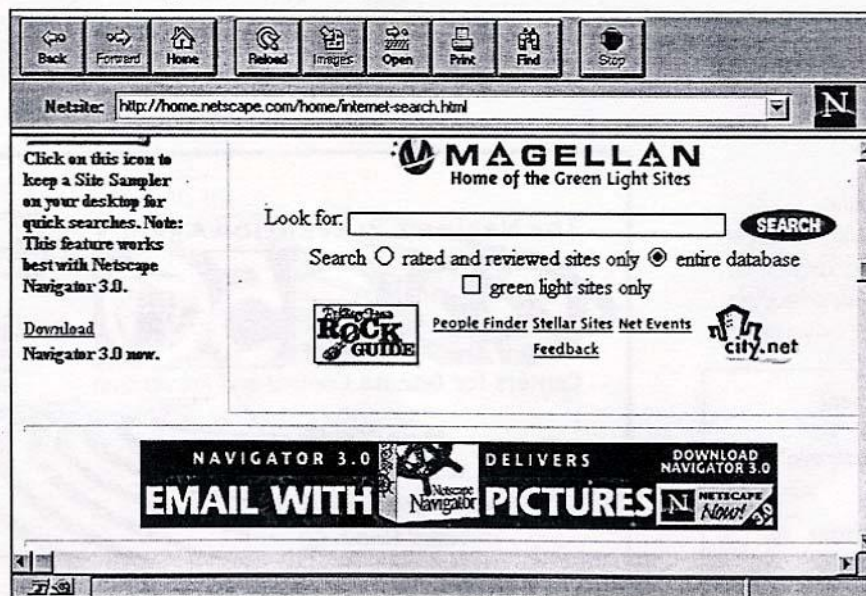
2.1 INTERNET ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

Το Παγκόσμιο διαδίκτυο Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, γνωστό ως Internet ανοίγει νέους ορίζοντες στην πρόσκληση επιστημονικής γνώσης, αλλά και μεταφέρει την ευθύνη της επιλογής στον ίδιο το χρήστη. Παράλληλα, το Internet προσφέρει ένα νέο εργαλείο με μεγάλες προοπτικές αξιοποίησης στον τομέα της Συνεχιζόμενης Ιατρικής Εκπαίδευσης.

Με το ψηφιακό αυτό δίκτυο μεταφέρονται σε χρόνο μηδέν σε όλο τον κόσμο πληροφορίες που δεν έχουν μόνο το χαρακτήρα κειμένου και σταθερής εικόνας, αλλά επεκτείνονται σε μορφές που δεν μπορούν να αναπαραχθούν σε έντυπα, όπως η κινητή εικόνα-video ή η φωνή και γενικά, ο ήχος. Επιπλέον, η σημερινή τεχνολογία κάνει προσιτές μέσω του Internet νέες υπηρεσίες όπως η videoconference, το vide-text κ.α.

Το Internet, το Παγκόσμιο διαδίκτυο Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, που απλώνεται σε περισσότερες από 90 χώρες της Υφηλίου δεν είναι πια άγνωστο όπως μερικά χρόνια πριν. Σήμερα οι τεράστιες ποσότητες της ψηφιακής πληροφορίας που διακινούνται στο Internet, αφορούν όλες τις ανθρώπινες δραστηριότητες και όλα τα επαγγέλματα. Η Ιατρική πληροφορία, η πληροφορία που αφορά κάθε τομέα της Ιατρικής, που αφορά τον κάθε ιατρό κάθε ειδικότητας, τον κάθε ιατρό κάθε ειδικότητας, τον κάθε λειτουργό υγείας, τα διαφορετικά Συστήματα Υγείας, διακινείται μέσα από το Internet σε ελάχιστο χρόνο και σε οποιοδήποτε σημείο της υφηλίου.

Η ύπαρξη και η ραγδαία ανάπτυξη του Internet με τις προσφερόμενες υπηρεσίες, δημιουργούν μια νέα κατάσταση στον τρόπο και τις μορφές επικοινωνίας μεταξύ των μελών της Παγκόσμιας Ιατρικής κοινότητας, που ανατρέπει τα σημερινά δεδομένα. Το Internet εμφανίζεται σαν «εργαλείο στα χέρια κάθε ιατρού και νοσηλευτή» και επιδρά στη διαμόρφωση νέων συνθηκών απόκτησης και επεξεργασίας εξειδικευμένης επιστημονικής γνώσης, προσιτής στον κάθε ενδιαφερόμενο. Οι συνθήκες επιτρέπουν την ταχεία ποιοτική αναβάθμιση της Συνεχιζόμενης Ιατρικής Εκπαίδευσης, Ενημέρωσης και Επικοινωνίας, με ό,τι αυτό συνεπάγεται. Για πρώτη φορά αναπτύσσονται προβληματισμοί για προοπτικές αξιοποίησης του Internet από τον Ιατρικό κόσμο, ενώ σκεπτικισμός και επιφυλάξεις έχουν διατυπωθεί για την αποτελεσματικότητά του⁴.



2.1.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ INTERNET

Το Internet απλά αποτελεί το μέσο που δίνει τη δυνατότητα να συνδεθούν μεταξύ τους τα δίκτυα των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών σε όλο τον κόσμο. Το κάθε δίκτυο Η/Υ, όπου και να βρίσκεται, στο Νοσοκομείο, το Πανεπιστήμιο, στους χώρους εργασίας μπορεί να συνδεθεί μέσω του Internet, με άλλα δίκτυα σε οποιοδήποτε μέρος της υφελίου. Με τον τρόπο αυτό ο κάθε χρήστης του τοπικού δικτύου έχει τη δυνατότητα πρόσβασης σε άλλα δίκτυα.

Σήμερα υπάρχουν και λειτουργούν δίκτυα Η/Υ σε ιατρικές Σχολές, σε νοσοκομεία, στη χώρα μας και το εξωτερικό, που συνδέουν μεταξύ τους Η/Υ οι οποίοι βρίσκονται σε εργαστήρια, σε τμήματα, σε κλινικές διάσπαρτα σε διαφορετικούς χώρους, στο ίδιο κτίριο ή την ίδια περιοχή. Αυτά τα τοπικά δίκτυα Η/Υ σε άλλα σημεία της υφελίου, μέσω του Internet και των υπηρεσιών που αυτό προσφέρει.

Πάνω από 10.000.000 Η/Υ είναι συνδεδεμένοι στο Internet, σύμφωνα με έρευνες που πρόσφατα έχουν γίνει (Ιανουάριος 1996), ενώ ο αριθμός των ατόμων που χρησιμοποιούν το Internet είναι περίπου 60.000.000 με 65.000.000. Οι αριθμοί αυτοί μεταβάλλονται με γρήγορους ρυθμούς από τρίμηνο σε τρίμηνο μια και η τάση που καταγράφεται είναι η ραγδαία αύξηση των χρηστών και των μηχανημάτων. Η ίδια εικόνα σημειώνεται και για τη χώρα μας. Υπολογίζεται ότι πάνω από 1.000 ιατροί που διαθέτουν Η/Υ σήμερα κάνουν χρήση του Internet⁴.

2.1.2 ΠΟΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ ΤΟ INTERNET

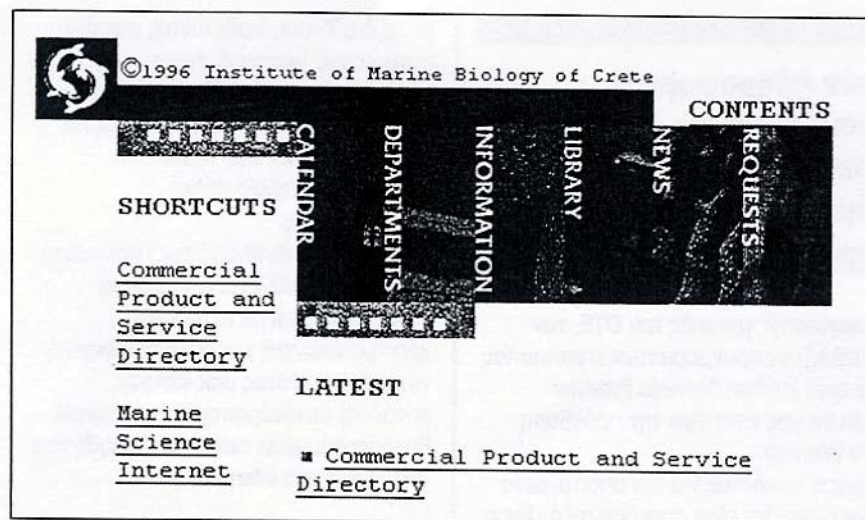
Πολλές και σημαντικές υπηρεσίες παρέχει το Internet. Με τη χρήση αυτών των υπηρεσιών που συνεχώς βελτιώνονται, ενώ νέες προστίθενται, λόγω της τεχνολογικής ανάπτυξης του software και hardware, η ψηφιακή επικοινωνία γίνεται ταχύτερη και φιλικότερη από όσο ήταν πριν. Οι πιο γνωστές από αυτές είναι:

1. E-MAIL ή Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο:

Ο κάθε χρήστης του Internet (λ.χ. από την Πάτρα) μπορεί να ανταλλάσσει μηνύματα, αρχεία κειμένου, προγράμματα κ.α. με έναν ή περισσότερους χρήστες ταυτόχρονα, σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου και αν βρίσκονται, χρησιμοποιώντας τη δική του μοναδική διεύθυνση. Η ηλεκτρονική διεύθυνση σχηματίζεται από το

όνομα του χρήστη που είναι μοναδικό (λ.χ. niva) και από το όνομα του συστήματος (που παρέχει τη σύνδεση) που και αυτό είναι μοναδικό στο Internet (λ.χ. niva) και από το όνομα του συστήματος (που παρέχει τη σύνδεση) που και αυτό είναι μοναδικό στο Internet (λ.χ. diavlos.gr).

Απο το συνδυασμό αυτών των ονομάτων προκύπτει και η ηλεκτρονική διεύθυνση του κάθε χρήστη του Internet με τη μορφή niva@diavlos.gr. Με τον τρόπο αυτό η διεύθυνση είναι μοναδική και κάθε μήνυμα φτάνει στο συγκεκριμένο χρήστη σε ελάχιστα δευτερόλεπτα. Για τη χρήση του Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου υπάρχουν πολλά προγράμματα που ονομάζονται mailers και διατίθενται από διάφορους κόμβους δωρεάν στο Internet.



2.Υπηρεσία Telnet:

Η υπηρεσία αυτή παρέχει τη δυνατότητα σύνδεσης και χρήσης από τον υπολογιστή μας, μέσω του Internet, απομακρυσμένων υπολογιστών.

3.Υπηρεσία FTP:

Η υπηρεσία αυτή εξασφαλίζει τη μεταφορά αρχείων από έναν υπολογιστή του Internet σε κάποιον άλλο. σε κάποιον άλλο. Πολλοί υπολογιστές διαθέτουν για τους χρήστες του Internet πλήθος αρχείων που μπορούν να τα μεταφέρουν στον υπολογιστή τους. Η μεταφορά αυτή γίνεται με προγράμματα που μπορεί ο καθένας να προμηθευτεί δωρεάν από το Internet (FTP).

4.Υπηρεσία Usenet:

Η υπηρεσία αυτή επιτρέπει την ηλεκτρονική διάσκεψη πολλών χρηστών στο Internet. Ο κάθε χρήστης μπορεί να διατυπώσει κάποια ερώτηση, να κάνει κάποια ανακοίνωση ή να κοινοποιήσει μια άποψή του, την οποία έχουν δυνατότητα να διαβάσουν όλοι οι χρήστες του Internet και κατόπιν να πάρουν θέση ή να απαντήσουν. Υπάρχουν πάνω από 14.000 ομάδες (groups) που καλύπτουν οποιοδήποτε θέμα μπορεί να φανταστεί κανείς. Βέβαια υπάρχουν και πάρα πολλά groups με ιατρικά θέματα.

5.Υπηρεσία Talk και ICR:

Η πρώτη υπηρεσία επιτρέπει την άμεση και σε πραγματικό χρόνο επικοινωνία δύο χρηστών του Internet, όπου και να βρίσκονται αυτοί, εφόσον επιτευχθεί η σύνδεση μεταξύ τους. Με τον τρόπο αυτό,τι πληκτρολογεί ο ένας εμφανίζεται στην οθόνη του Η/Υ του άλλου.

Με τη δεύτερη υπηρεσία, το ICR έχουμε άμεση και σε πραγματικό χρόνο επικοινωνία πολλών χρηστών του Internet. Όλοι οι χρήστες συνδέονται σε ICR Servers και αφού επιλέξουν το κανάλι που φιλοξενεί το θέμα συζήτησης που τους ενδιαφέρει, ό,τι πληκτρολογούν μεταφέρεται στις οθόνες όλων των άλλων χρηστών που συμμετέχουν στη συζήτηση.

6.Υπηρεσία Gopher:

Πρόκειται για μια υπηρεσία όπου η πληροφορία παρουσιάζεται με τη χρησιμοποίηση ιεραρχικών επιλογών (μενού) που οδηγούν σε συγκεκριμένες περιοχές πληροφοριών.

7.World Wide Web:

Είναι η υπηρεσία που έφερε «επανάσταση» στο Internet. Λόγω της εμφάνισής της έγινε προσιτό το Internet σε εκατομμύρια ανθρώπους σε ελάχιστο χρονικό διάστημα. Η φιλικότητα της χρήσης της υπηρεσίας αυτής, η χρήση των εικόνων, των video, των ήχων, των κειμένων που όλα μαζί μπορούν να παρουσιαστούν στις οθόνες των Η/Υ του κάθε χρήστη στο Internet, δημιούργησε νέες δυνατότητες. Η χρήση του Hypertext (του υπέρ-κειμένου) δημιούργησε τις προϋποθέσεις για αλληλεπίδραση από μακριά, εξασφαλίζοντας έτσι σε ελάχιστα χρονικά διαστήματα την ανθρώπινη συμμετοχή σε διαδικασίες απόκτησης και επεξεργασίας πληροφοριών που μέχρι χθες ήταν δυνατό να πραγματοποιηθούν μόνο με άμεση πρόσβαση.

Η δημιουργία σελίδων αλληλεπίδρασης με multimedia (ήχος, κίνηση, κείμενο κ.α.) που περιέχουν Hypertext (δηλαδή λέξεις κλειδιά που συνδέουν τη σελίδα με άλλες παρόμοιες στο Internet) επέτρεψε την αλματώδη αύξηση των χρηστών και της διακινούμενης πληροφορίας.

Το World Wide Web επεκτείνεται και εμπλουτίζεται συνεχώς με νέους κόμβους (Web Servers) ποικίλης πληροφορίας, με νέα προγράμματα που εξασφαλίζουν την αξιοποίηση κάθε πληροφορίας σε μικρότερο χρόνο και τη φιλικότερη παρουσίαση και διαχείρισή της.

Για να χρησιμοποιήσουμε αυτή την υπηρεσία πρέπει να χρησιμοποιήσουμε προγράμματα τα οποία διατίθενται δωρεάν στο Internet όπως το Netscape, Mosaic κ.α.

Όσον αφορά την Ιατρική, υπάρχουν χιλιάδες κόμβοι σε όλο τον κόσμο, με τη μορφή των Web Servers, που παρέχουν πολλές εξειδικευμένες ιατρικές πληροφορίες και μια δυσκολία που δημιουργείται από τη συνεχιζόμενη αύξηση της ποσότητας των πληροφοριών είναι ο εντοπισμός εκείνων που μας ενδιαφέρουν. Η ανεύρεση τέτοιων πληροφοριών στο World Wide Web γίνεται εύκολη με την ύπαρξη των μηχανών αναζήτησης, που καταγράφουν τα περιεχόμενα των σελίδων του Web. Θέτουμε το ερώτημα και οι μηχανές αυτές μας επιστρέφουν ένα πλήρη κατάλογο με σελίδες που περιέχουν την πληροφορία που ψάχνουμε.

8.Videoconferencing:

Είναι πειραματική υπηρεσία που υπάρχει στο Internet και είναι ελάχιστα διαδεδομένη. Επιτρέπει τη δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ δύο ή περισσότερων ατόμων που βρίσκονται σε απόσταση μεταξύ τους με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει οπτική και ακουστική επαφή. Για την υλοποίηση μιας τέτοιας σύνδεσης μέσα από ένα απλό τηλεφωνικό δίκτυο (με όλα τα μειονεκτήματα που αυτό συνεπάγεται) απαιτούνται ειδικά προγράμματα και κατάλληλος εξοπλισμός (κάμερα, κάρτα ήχου, μικρόφωνο)⁴.

2.1.3 Η ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ INTERNET

Για μια τυπική σύνδεση με το Internet απαιτείται η ύπαρξη ενός Ηλεκτρονικού Υπολογιστή, ενός modem, μιας απλής τηλεφωνικής γραμμής του ΟΤΕ, των κατάλληλων προγραμμάτων επικοινωνίας και ενός Internet Service Provider (που θα μας επιτρέψει την πρόσβαση στο Internet).

Σήμερα το κόστος για τον απαιτούμενο εξοπλισμό δεν είναι απαγορευτικό. Ένας γρήγορος Η/Υ, Pentium στα 133 MHZ, με μνήμη 16 MB RAM, 1.6 GB σκληρό δίσκο και έγχρωμη οθόνη, εξοπλισμένος με ένα modem στα 14.000 ή 28.8000 bps (το modem επιτρέπει τη χρησιμοποίηση του απλού τηλεφωνικού δικτύου για τη μεταφορά δεδομένων) είναι αρκετά προσιτά σε κάθε γιατρό.

Τα προγράμματα επικοινωνίας που επιτρέπουν τη σύνδεση με το Internet είναι εύκολο να τα προμηθευτούμε χωρίς ιδιαίτερη οικονομική επιβάρυνση.

Βασικός κρίκος για τη σύνδεσή μας με το Internet είναι ο Internet Service Provider. Είναι εταιρίες που μπορούν να μας δώσουν τη δυνατότητα σύνδεσης με το Διαδίκτυο, διαθέτοντάς μας ένα λογαριασμό (account) στους υπολογιστές της, με κάποιο προσιτό οικονομικό κόστος. Σήμερα υπάρχουν τέτοιες εταιρίες που διαθέτουν κόμβους σε πολλές πόλεις της χώρας μας.

Με τον τρόπο αυτό από τον Υπολογιστή μας, με το κατάλληλο πρόγραμμα επικοινωνίας και με το modem, χρησιμοποιώντας την απλή τηλεφωνική γραμμή (με κόστος μιας αστικής μονάδας) συνδεόμαστε με τον Internet Provider και μέσω αυτού με οποιοδήποτε δίκτυο Η/Υ στο Internet⁴.

2.1.4 Η ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΣΤΟ INTERNET

Στο Internet υπάρχουν και διακινούνται τεράστιες ποσότητες ψηφιακής πληροφορίας που αφορούν την Ιατρική και τους λειτουργούς της. Πληροφορίες λιγότερο ή περισσότερο εξειδικευμένες που έχουν σχέση με όλες τις Ιατρικές ειδικότητες και είναι διεσπαρμένες σε κόμβους (Web Servers) σε όλο τον κόσμο. Οι πληροφορίες αυτές έχουν μερικά σημαντικά χαρακτηριστικά. Είναι πληροφορίες που παράγονται από κέντρα, ομάδες ή ακόμα και μεμονωμένους επιστήμονες και είναι έγκυρες και χρήσιμες. Συνήθως είναι πληροφορίες που δημοσιοποιούνται άμεσα και επώνυμα, γεγονός που εξασφαλίζει την εγκυρότητά τους. Οι πληροφορίες αυτές απευθύνονται σε ιατρούς διαφόρων ειδικοτήτων και είναι δυνατό να είναι εξειδικευμένες. Διατίθενται ελεύθερα και χωρίς ιδιαίτερο κόστος στον κάθε ενδιαφερόμενο ιατρό. Είναι πολύμορφες πληροφορίες, με τη μορφή επιστημονικών κειμένων, φωτογραφιών, ήχου και video που έχουν ψηφιοποιηθεί και μπορούν εύκολα να μεταφερθούν από την πηγή σε κάθε μέρος του πλανήτη. Οι χρήσιμες αυτές πληροφορίες διατίθενται στο Internet μέσω των υπηρεσιών του και κυρίως του World

Wide Web. Βέβαια υπάρχουν και πληροφορίες που απευθύνονται σε απλούς χρήστες του Internet και είναι προσιτές και κατανοητές μια και τις περισσότερες φορές διατίθενται από επιστήμονες και αφορούν συγκεκριμένα θέματα υγείας, πρώτες βοήθειες κ.α.



Αυτά τα χαρακτηριστικά των πληροφοριών, με την ολοένα αυξανόμενη ανάπτυξη του Internet και το προσιτό κόστος του εξοπλισμού και της εύκολης σύνδεσης του Η/Υ με τον provider, έχουν μεταβάλλει τη δυνατότητα της διακίνησης της Ιατρικής πληροφορίας, σε σύγκριση με τους κλασσικούς τρόπους μεταφοράς και διάδοσης. Ολοένα και περισσότεροι ιατροί χρησιμοποιούν το Internet. Όλοι πια έχουν τη δυνατότητα πρόσβασης στην εξειδικευμένη Ιατρική πληροφορία, χωρίς διακρίσεις και απαγορεύσεις που οφείλονται στο χρόνο και στο χώρο. Ο γιατρός του Αγροτικού Ιατρείου σε μια ακριτική περιοχή έχει την ίδια δυνατότητα πρόσβασης στην Ιατρική πληροφορία με τον Νοσοκομειακό ή Πανεπιστημιακό Ιατρό, γεγονός που μέχρι σήμερα τουλάχιστον ήταν εξαιρετικά δύσκολο. Ένα Κέντρο Παραγωγής Ιατρικής πληροφορίας, λ.χ. ένα εργαστήριο ή μια κλινική ενός νοσοκομείου ή ένας μεμονωμένος ιατρός ακόμα, μπορεί να παρουσιάσει το επιστημονικό του έργο στην Παγκόσμια Ιατρική κοινότητα και να δεχτεί τις παρατηρήσεις και τις κριτικές της. Μέσα από το Internet γνωστοποιείται ισότιμα και κρίνεται η δουλειά όλων των επιστημονικών κέντρων, ενώ εμφανίζονται ολοένα και περισσότερα κέντρα παροχής Ιατρικών πληροφοριών, στα οποία εύκολα και γρήγορα μπορεί να φτάσει ο κάθε ιατρός. Έτσι, μέσα από μια συνεχή ψηφιακή διακίνηση ιατρικής πληροφορίας, αναβαθμίζεται η δια βίου εκπαίδευση των ιατρών, η εξειδικευμένη πληροφορία συμβάλλει στον εμπλουτισμό της παγκόσμιας γνώσης και βέβαια αξιοποιείται από όλους. Μπορούμε να ισχυριστούμε ότι δίπλα στις κλασσικές μεθόδους της συνεχιζόμενης εκπαίδευσης (έντυπη ενημέρωση, χρήση σύγχρονων οπτικοακουστικών μέσων, συναντήσεων σε τοπικό επίπεδο, ημερίδων, συμποσίων, συνεδρίων κ.α.) των ιατρών, το Internet αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο που αν αξιοποιηθεί κατάλληλα (με τις υπάρχουσες υλικοτεχνικές δυνατότητες) μπορεί να αποδώσει πλούσιους καρπούς. Πρόσφατα έγινε στο Internet το Πρώτο Ελληνικό Ιατρικό Συνέδριο με γενικό τίτλο "Παθήσεις και Κακώσεις του Χεριού", που υπήρξε και το πρώτο συνέδριο που εξολοκλήρου διεξήχθη στον κυβερνοχώρο. Η ορθοπαιδική οικογένεια πήρε την πρωτοβουλία να χρησιμοποιήσει αυτή τη μορφή επικοινωνίας και επιστημονικής ενημέρωσης, για πρώτη φορά στην Ελλάδα και μάλιστα αυτή η πρωτοβουλία ξεκίνησε από τη Βόρεια Ελλάδα, από τη Θεσσαλονίκη. Για την ιστορία και μόνο αναφέρουμε την Ορθοπαιδική Κλινική του Β' Νοσοκομείου ΙΚΑ

Θεσσαλονίκης που είχε την ευθύνη και το συντονισμό του τριμήνου αυτού του συνεδρίου. Στο συνέδριο αυτό οι σύνεδροι (και μπορούμε να πούμε ότι δεν ήταν λίγοι, πάνω από 400 άτομα) παρακολούθησαν τις διαλέξεις των εισηγητών και διάβασαν τις εργασίες από το σπίτι τους ή από τους χώρους εργασίας τους. Η εμπειρία που αποκτήθηκε υπήρξε θετική και σίγουρα ενθαρρύνει και άλλους ιατρούς να τη μιμηθούν και να τη βελτιώσουν.

Η δυνατότητα αξιοποίησης των multimedia στο Internet και η αλληλεπίδραση με τις σελίδες του World Wide Web (WWW) από το χρήστη, δημιουργεί νέες δυνατότητες στην εκπαίδευση από μακριά. Είναι μια μορφή τηλεματικής μέσα από το Internet, που μπορεί να συνδέσει για εκπαιδευτικούς λόγους (εκπαίδευση ειδικευομένων) τα επιστημονικά κέντρα (Νοσοκομείο, Πανεπιστήμιο) με ιατρούς σε απομακρυσμένα σημεία της υφελίου. Μέσα από τις προηγούμενες αναφορές διακρίνεται καθαρά η παγκοσμιότητα και η αμεσότητα, η φιλικότητα, η ευκολία πρόσβασης και χρήσης αυτού του είδους της ψηφιακής επικοινωνίας, που μαζί με το χαμηλό κόστος της, την κάνει ολοένα και πιο δημοφιλή στον Ιατρικό κόσμο της χώρας μας⁴.

2.1.5 ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ INTERNET ΑΠΟ ΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ -ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ

Τον κάθε ειδικό ιατρό, τον ενδιαφέρει κατά κύριο λόγο η εξειδικευμένη πληροφορία. Η πληροφορία που παράγεται από τα εξειδικευμένα κέντρα και προορίζεται για αυτόν και τους υπόλοιπους συναδέλφους του. Συνεπώς η υπόθεση αυτή αφορά το σύνολο των ιατρών κάθε ειδικότητας, που εκφράζεται στην Ιατρική κοινότητα, μέσα από τις Επιστημονικές Εταιρίες λ.χ. η Ε.Ε.Χ.Ο.Τ. για τους ορθοπεδικούς ή η Ορθοπεδική Εταιρία Μακεδονίας Θράκης για τους Ορθοπεδικούς της Βορείου Ελλάδος. Οι επιστημονικοί φορείς είναι οι καταλληλότεροι για να αναλάβουν τη δημιουργία εξειδικευμένων Web Servers και να χρησιμοποιήσουν τις δυνατότητες που προσφέρονται από το Internet. Μέχρι σήμερα όμως κάτι τέτοιο δεν έχει επιτευχθεί. Στην Αμερική, οι ιατρικές επιστημονικές εταιρίες διαφορετικών ειδικοτήτων έχουν ήδη τους δικούς τους εξειδικευμένους κόμβους στο Internet και παρέχουν πλήθος εξειδικευμένων πληροφοριών λ.χ. η Αμερικανική Ορθοπεδική Ακαδημία (AAOS) διαθέτει έναν από τους πιο έγκυρους και τεκμηριωμένους κόμβους στο Internet με πληθώρα ορθοπεδικής πληροφορίας. Ούτε ο χρόνος, ούτε και ο τόπος αποτελούν εμπόδιο στη μεταφορά της αμερικανικής εμπειρίας στον ιατρικό κόσμο της χώρας μας. Και η τεχνογνωσία υπάρχει και το κατάλληλο υλικό για να στηθούν εξειδικευμένοι ιατρικοί κόμβοι διαφόρων ειδικοτήτων.

Ήδη υπάρχουν και λειτουργούν πάνω από χρόνο ορισμένοι Ελληνικοί ιατρικοί κόμβοι. Ένας από αυτούς είναι η ΟΡΘΟΠΕΔΙΚΗ ή οι Ορθοπεδικές Σελίδες, από τη Θεσσαλονίκη. Στον κόμβο αυτό περιέχεται και διακινείται μόνον ορθοπεδική πληροφορία. Κάθε πληροφορία που ενδιαφέρει τον ορθοπεδικό γιατρό έχει τη θέση της στον κόμβο αυτό. Ο κόμβος βασίζεται στην αρχή της συμμετοχής των ορθοπεδικών γιατρών, των ορθοπεδικών κλινικών και επιστημονικών ορθοπεδικών εταιριών στον εμπλουτισμό του, με εξειδικευμένη πληροφορία στην οποία διαθέτει

σε κάθε χρήστη γιατρό του Internet. Η πρόσβαση στον κόμβο είναι ελεύθερη. Ο κόμβος διαθέτει όλες τις υπηρεσίες του Internet και είναι WEB Server, με δυνατότητες αλληλεπίδρασης, χρήσης των Hypertext και πολυμέσων μέσα από τις σελίδες του⁴.

2.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ-ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

Η κατάσταση υγείας του πληθυσμού συνδεδεμένη με την οικονομική κατάσταση μιας χώρας καθώς επηρεάζει την παραγωγικότητα η οποία με την σειρά της αποτελεί προϋπόθεση για οικονομική και κοινωνική πρόοδο¹⁸. Η υιοθέτηση στρατηγικής και πολιτικής που θα βελτιώσει την ποιότητα φροντίδας στο σύνολο του πληθυσμού αποτελεί πρόκληση για τις σημερινές κυβερνήσεις που έχουν να αντιμετωπίσουν συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες υγείας που δεν μπορούν να ικανοποιηθούν στο σύνολο τους λόγω περιορισμένων πόρων.

Η ευκολία ή η δυσκολία πρόσβασης στις υπηρεσίες υγείας επηρεάζει αρχικά τον τρόπο χρήσης τους. Ασθενείς που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές, μακριά από οποιοδήποτε ιατρικές υπηρεσίες, τείνουν να καθυστερούν στην αναζήτηση ιατρικής φροντίδας τόσο σε οξείες όσο και σε χρόνιες καταστάσεις. Από έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι οι επισκέψεις σε ιατρό, τα ραντεβού σε εξωτερικά ιατρεία ή οι εισαγωγές σε νοσοκομεία μειώνονται όσο αυξάνει η απόσταση μεταξύ των ασθενών και των υπηρεσιών υγείας. Οι αρνητικές επιπτώσεις της απόστασης φαίνεται να επηρεάζουν συγκεκριμένες ομάδες πληθυσμού όπως γυναίκες, οι υπερήλικες και οι οικονομικά ασθενέστεροι.

Η απόσταση αποτελεί όμως πρόβλημα και για το ίδιο το σύστημα υγείας όταν πρέπει να αντιμετωπίσει επείγοντα περιστατικά σε περιοχές γεωγραφικά απομονωμένες όπου συνήθως παρατηρείται ταυτόχρονα και έλλειψη ιατρικού προσωπικού και δυσκολίες στη μεταφορά του ασθενή λόγω απρόβλεπτων καταστάσεων (π.χ. κακός καιρός, νησιά με ελάχιστα δρομολόγια συγκοινωνιών). Η απόσταση και οι δυσκολίες της πρόσβασης επιβαρύνουν οικονομικά το σύστημα και φαίνεται ότι το κόστος αυξάνει αναλογικά με την απόσταση ιδιαίτερα στις περιπτώσεις ατυχήματος ή επείγουσας ιατρικής ανάγκης όπου συμπεριλαμβάνεται και το κόστος από τον αυξημένο κίνδυνο για τη ζωή του ασθενή μέχρι να φτάσει σε κέντρο αντιμετώπισης.

Το πρόβλημα της πρόσβασης, και όχι μόνο, στις υπηρεσίες υγείας φαίνεται να βρίσκει μια υπολογίσιμη λύση με τη χρήση της τηλεϊατρικής. Η νέα τεχνολογία αναμένεται να βρεθεί πολύ σύντομα στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος ως ένα εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο στα χέρια των ιθυνόντων που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν τις αυξημένες ανάγκες υγείας στο σύνολο του πληθυσμού και τις έντονες πιέσεις για παροχή άμεσης και ποιοτικής φροντίδας που προκαλούνται από τη παρατηρούμενη βελτίωση του μέσου βιοτικού επιπέδου στο σύνολο σχεδόν των χωρών του αναπτυσσόμενου κόσμου. Η πρόκληση ενσωμάτωσης της τηλεϊατρική από τους υπεύθυνους στα συστήματα υγείας με τρόπο άμεσο, αποδοτικό και αποτελεσματικό είναι πραγματικά μεγάλη.

Τόσο ιδιωτικοί όσο και δημόσιοι φορείς υπηρεσιών υγείας παρακολουθούν ήδη τις εξελίξεις από πολύ κοντά καθώς διαφαίνεται ότι όποια τεχνικά προβλήματα αντιμετωπίζονται με γοργούς ρυθμούς λόγω της ραγδαίας προόδου στις επιστήμες και στη τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών και των τηλεπικοινωνιακών

συστημάτων. Η πρόβλεψη του αυξημένου ρόλου της τεχνολογίας στο άμεσο μέλλον οδήγησε στο σχεδιασμό και την εφαρμογή, στο σύνολο σχεδόν του αναπτυγμένου κόσμου, πληθώρας πιλοτικών τηλεϊατρικών προγραμμάτων στη προσπάθεια αναζήτησης εφαρμογών της νέας τεχνολογίας στο χώρο της ιατρικής, την επίδραση στο οργανωτικό πλαίσιο των συστημάτων υγείας, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα από τη χρήση τους, το προσδιορισμό των κατευθυντήριων γραμμών για την σωστή επιλογή, τη μελέτη του κόστους τους και την αποτελεσματικότητάς τους στη βελτίωση της υγείας του πληθυσμού¹⁹.

2.3.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ

Στην κυριολεξία της η λέξη ‘τηλεϊατρική’ σημαίνει ‘ιατρική εξ’αποστάσεως’. Η πρώτη χρήση του όρου έγινε από τον Thomas Bird μέσα στην δεκαετία του 1970²⁰. Για την τηλεϊατρική έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί διαφορετικοί ορισμοί:

Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας έχει ορίσει την τηλεϊατρική ως ‘η παροχή φροντίδας υγείας’, όταν η απόσταση είναι κρίσιμος παράγων, από όλους τους επαγγελματίες υγείας, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών για την ανταλλαγή πληροφοριών με σκοπό τη διάγνωση, θεραπεία και πρόληψη ασθενειών και τραυματισμών, την έρευνα και αξιολόγηση και τη συνεχιζόμενη εκπαίδευση των προμηθευτών υγείας επιδιώκοντας την προαγωγή της υγείας των ατόμων και των κοινοτήτων τους²¹.



Η Ευρωπαϊκή επιτροπή έχει ορίσει την τηλεϊατρική ως ‘Οι εξετάσεις, η παρακολούθηση, η αντιμετώπιση των ασθενών και η εκπαίδευση των ασθενών και του ιατρικού προσωπικού με τη χρήση των συστημάτων, τα οποία επιτρέπουν άμεση πρόσβαση στις γνώσεις εξειδικευμένου προσωπικού και σε πληροφορίες που αφορούν τους ασθενείς, ανεξάρτητα από το που βρίσκονται οι ασθενείς και οι πληροφορίες^{22,20}.

Ο Οργανισμός Τηλεπικοινωνιών Ελλάδος ορίζει σαν τηλεϊατρική τη δυνατότητα παροχής ιατρικής φροντίδας και υπηρεσιών υγείας, σε ασθενείς που βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από τα θεραπευτικά κέντρα με τη χρήση σύγχρονων τηλεπικοινωνιακών δικτύων, εξασφαλίζοντας την επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο μεταξύ ατόμων που βρίσκονται σε απομακρυσμένες και απομονωμένες περιοχές. Άρτια εκπαιδευμένοι ιατροί μπορούν να δώσουν λύση σε σημαντικά προβλήματα υγείας παρέχοντας τις ιατρικές τους γνώσεις με τη μορφή διάγνωσης, δεύτερης γνώμης ή συμβουλευτικής οδηγίας μέσω της χρήσης τηλεματικών συστημάτων²³.

Πέρα από τον όρο ‘τηλεϊατρική’, έχουν χρησιμοποιηθεί και όροι παρεμφερούς σημασίας όπως τηλεφροντίδα, τηλενοσηλευτική και τηλευγεία. Τα τελευταία όμως χρόνια έχουν περιοριστεί για τη περιγραφή συγκεκριμένων καταστάσεων ενώ χρησιμοποιείται πλέον ευρέως ο όρος τηλεϊατρική.

2.3.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΠΟ ΙΑΤΡΟΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ

Η τηλεϊατρική βρίσκει εφαρμογή στους εξής τομείς: ραδιολογία, καρδιολογία, επείγοντα περιστατικά/τραυματιολογία, μαιευτική / γυναικολογία, παθολογία, ορθοπαιδική, νευρολογία, καρδιαγγειακά περιστατικά, ογκολογία, οδοντιατρική, αποκατάσταση^{20,21}.

ΧΡΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ

Η υπηρεσία της τηλεϊατρικής παρέχει ένα σύστημα διαχείρισης και διακίνησης ιατρικών πληροφοριών (καρδιογραφήματα, υπερηχογραφήματα, τομογραφίες, κλπ.) με πλήθος εφαρμογών στους τομείς διάγνωσης, θεραπείας και εκπαίδευσης των γιατρών και νοσηλευτών. Με βάση τη χρήση τηλεπικοινωνιακών και πληροφοριακών συστημάτων και τη μετατροπή ιατρικής πληροφορίας σε ηλεκτρονική μορφή, διακρίνονται οι παρακάτω κύριες κατευθύνσεις υπηρεσιών και εφαρμογών²³:

1) Εξ'αποστάσεως διαδραστική παροχή συμβουλών, διάγνωσης και θεραπείας

Αποτελεί τη βασικότερη υπηρεσία ενός έργου τηλεϊατρικής²⁴. Η τηλεσυμβουλευτική, καλύπτει την ανάγκη ανταλλαγής απόψεων καθώς και την οργάνωση συμβουλίων ειδικών ιατρών για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων σύνθετων καταστάσεων όπου απαιτείται η ταυτόχρονη μελέτη της κατάστασης του ασθενούς από γιατρούς διαφορετικών ειδικοτήτων.

Η τηλεδιάγνωση, που καλύπτει την από απόσταση μελέτη από ειδικούς των αποτελεσμάτων των ιατρικών εξετάσεων (π.χ. ακτινογραφίες, καρδιογράφημα, εργαστηριακά ευρήματα κλπ.), μέσω του υπολογιστή, ακόμα και σε πραγματικό χρόνο, (αμέσως δηλαδή όταν αυτά εξάγονται) και τη σύνταξη σχετικών αναφορών.

Μετά από την από απόσταση εξέταση, ο ιατρός θα προτείνει και την κατάλληλη θεραπεία, την τηλεθεραπεία που καλύπτει την από απόσταση παρακολούθηση ασθενών, όπου ο ασθενής επισκεπτόμενος την πλησιέστερη προς τον τόπο διαμονής του ιατρική μονάδα μπορεί να τυγχάνει ιατρικής φροντίδας από απομακρυσμένο ιατρικό κέντρο ως προς τη πάθησή του²³. Επίσης τη θεραπεία θα μπορεί ο ασθενής με την σειρά του να την ακούσει ή να τη δει στην οθόνη του υπολογιστή²⁴.

2) Τηλεδιάσκεψη μεταξύ ιατρικών κέντρων

Με τον όρο τηλεδιάσκεψη εννοούμε τη διεξαγωγή μιας σύσκεψης, στην οποία οι συμμετέχοντες δεν είναι απαραίτητο να βρίσκονται στον ίδιο φυσικό χώρο. Η απλούστερη λύση για να μπορέσει κάποιος να συμμετέχει σε τηλεδιάσκεψη είναι να έχει στο χώρο που βρίσκεται:

- Έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, όχι ιδιαίτερα υψηλών επιδόσεων
- Μια ψηφιακή βιντεοκάμερα
- Σύνδεση με το δίκτυο



- Ειδικό λογισμικό για τηλεδιάσκεψη.

Βέβαια έχουν αναπτυχθεί ολοκληρωμένες λύσεις για τηλεδιάσκεψη, οι οποίες συμπεριλαμβάνουν ειδικό υλικό εξοπλισμό (ειδικές συσκευές για τη μετάδοση εικόνας και ήχου, γιγανθοθόνες κλπ.) και το απαραίτητο, ανάλογα με την περίπτωση και με το υλικό που χρησιμοποιείται, λογισμικό.

Σε μια τηλεδιάσκεψη οι συνομιλητές μπορούν να βλέπουν και να ασκούν ο ένας τον άλλο σε πραγματικό χρόνο, με αποτέλεσμα να διεξάγονται μια συζήτηση καταργώντας τις αποστάσεις και μειώνοντας τα έξοδα που απαιτούνται για πραγματικές συναντήσεις (έξοδα αεροπορικά, διαμονής κλπ). Η τηλεδιάσκεψη είναι μια εφαρμογή που χρησιμοποιείται σε πολλούς χώρους, σε εταιρίες και οργανισμούς και κρίνεται απαραίτητη στον τομέα της τηλεϊατρικής. Επιτρέπει σε γιατρούς να συνεδριάσουν μεταξύ τους, σαν να βρίσκονται στον ίδιο χώρο, να συζητήσουν για διάφορα επιστημονικά – ερευνητικά θέματα, να ανταλλάξουν απόψεις πάνω σε θέματα συγκεκριμένων ασθενών προτείνοντας θεραπείες.

3) Ηλεκτρονικός φάκελος ασθενούς

Αποτελεί μια από τις σοβαρότερες και πιο επίπονες εφαρμογές στο χώρο της τηλεϊατρικής. Με τον όρο <<Ηλεκτρονικός φάκελος ασθενούς>> εννοούμε την ηλεκτρονικής φύλαξη των στοιχείων και του ιστορικού κάποιου ασθενούς. Η διατήρηση ηλεκτρονικού φακέλου, καθιστά απαραίτητη την ύπαρξη ενός ειδικού συστήματος που θα επιτρέπει την αλληλεπίδραση μεταξύ συστημάτων διάφορων κλινικών, για τη χρησιμοποίηση κάποιου φακέλου.

Ο ηλεκτρονικός φάκελος είναι κάτι το ιδιαίτερο σημαντικό, γιατί θα επιτρέπει την εύκολη πρόσβαση στο ιστορικό ενός ασθενούς από οποιοδήποτε σημείο και αν αυτός νοσηλεύεται. Η άμεση πρόσβαση στο ιστορικό είναι κάτι που μπορεί να αποτελέσει καθοριστικό παράγοντα για τη διάσωση κάποιου, αφού προσφέρει τη δυνατότητα της έγκαιρης πληροφόρησης στους ειδικούς για την ύπαρξη ασθενειών όπως αλλεργίες, διαβήτη, επιληψία και άλλες ασθένειες οι οποίες χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης.

Πολλές φορές ο ηλεκτρονικός φάκελος ασθενούς αναφέρεται και σαν <<εικονικός ηλεκτρονικός φάκελος>>, γιατί μπορεί να επιτρέψει την παράλληλη πρόσβαση και τροποποίηση σε πολλούς χρήστες ταυτόχρονα. Λέγεται εικονικός γιατί δίνει την ψευδαίσθηση ότι κάθε χρήστης τον χρησιμοποιεί μεμονωμένα. Με τον τρόπο αυτό, μπορεί πολλοί γιατροί να συνεδριάσουν ηλεκτρονικά, παρακολουθώντας τον φάκελο συγκεκριμένου ασθενούς, να γράφουν τις παρατηρήσεις τους και ο καθένας να μπορεί να διαβάσει τις σημειώσεις του άλλου.

Έχουν μέχρι τώρα αναπτυχθεί διάφορα συστήματα για την υποστήριξη τις ιδέας του ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου. Το μεγαλύτερο πρόβλημα που παρουσιάζεται είναι ότι τα δεδομένα διατηρούνται ήδη σε πολλές διαφορετικές μορφές (format) με αποτέλεσμα να καθίσταται δύσκολη η ανάγνωση τους από όλα τα συστήματα. Απαιτείται η ύπαρξη μιας κοινής πλατφόρμας, ή μιας ενδιάμεσης μορφής, η οποία θα υποστηρίζεται από όλα τα συστήματα τηλεϊατρικής. Τεχνολογίες για την επίλυση αυτού του προβλήματος έχουν ήδη αναπτυχθεί και θα αναφερθούν παρακάτω.

Είναι επίσης απαραίτητο το να υπάρχει πρόσβαση στα ιατρικά δεδομένα, χωρίς όμως να παραβιάζεται το ιατρικό απόρρητο. Αυτό συνεπάγεται τη χρήση ισχυρών μεθόδων ασφάλειας στο σύστημα που διατηρεί τους φακέλους. Είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός μηχανισμού που θα ελέγχει και θα πιστοποιεί την ταυτότητα του χρήστη,

επιτρέποντας μόνο σε ειδικά εξουσιοδοτημένους χρήστες να έχουν πρόσβαση στους ιατρικούς φακέλους.

Λόγω του ότι θα απαιτείται μεγάλος αποθηκευτικός χώρος, αφού ένας ηλεκτρονικός φάκελος εκτός από το ιστορικό και τις κατά καιρούς νοσηλεύσεις και διαγνώσεις ενός ασθενούς, μπορεί να περιέχει και εικόνες ή βίντεο από διάφορες εξετάσεις, είναι απαραίτητη η αποθήκευση των δεδομένων αυτών σε ισχυρές βάσεις δεδομένων. Οι βάσεις αυτές θα είναι καταμεμημένες, αφού κάθε νοσοκομείο θα διατηρεί τους φακέλους για τους ασθενείς, θα είναι όμως απαραίτητο να υπάρχει άμεση σύνδεση, έτσι ώστε να μη δημιουργούνται δύο ή περισσότεροι ηλεκτρονικοί φάκελοι για τον ίδιο ασθενή. Συμπερασματικά, απαιτείται ένα πολύ ισχυρό σύστημα διαχείρισης²⁴.

4) Τηλεκπαίδευση

Μια από πιο σύγχρονες τηλεματικές εφαρμογές, η οποία χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω αρκετών προγραμμάτων. Στόχος της είναι η εκπαίδευση από απόσταση σε εκπαιδευτικά ιδρύματα, φορείς, επιχειρήσεις, άτομα με ειδικές ανάγκες, προβληματικές γεωγραφικές περιοχές από άποψη πρόσβασης κλπ.

Οι Σκανδιναβικές χώρες την χρησιμοποιούν εδώ και αρκετά χρόνια στην εκπαίδευση, λόγω συχνών αποκλεισμών περιοχών εξαιτίας των κλιματολογικών συνθηκών.

Ο ΟΤΕ με την εφαρμογή του ISDN ανοίγει νέους ορίζοντες στους Τομείς της Εκπαίδευσης και της Επιμόρφωσης, καταργεί σύνορα και αποστάσεις, συμβάλει στην ταχύτατη μετάδοση της πληροφορίας και της γνώσης, προσφέροντας²⁵:

- Αλληλεπιδράσεις μεταξύ εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτών.

Παράλληλα υπάρχει δυνατότητα χρήσης εκπαιδευτικού υλικού, στοιχείο απαραίτητο για τη

Μαθησιακή διαδικασία.

- Εύκολα προσπελάσιμη γνώση και πληροφορίες, στοιχεία απαραίτητα για τη μαθησιακή

διαδικασία.

- Μεγάλη ευελιξία. Οι διευρυμένες δυνατότητες αφορούν τόσο το χώρο, το χρόνο αλλά και το ρυθμό της μάθησης²⁶.

Μέσα από ένα σύστημα τηλεϊατρικής, το οποίο θα επιτρέπει οπωσδήποτε την αλληλεπίδραση μεταξύ χρηστών που βρίσκονται σε απόσταση, παρέχεται και η απαιτούμενη τεχνολογία για την τηλεεκπαίδευση πάνω σε ιατρικά θέματα μέσω δικτύου για:

- Ιατρούς και νοσηλευτικό προσωπικό (έρευνα, ιατρικές βιβλιοθήκες)

- Πολίτες (πρόληψη, δημόσια υγεία, χρόνια προβλήματα, επιδημιολογία κ.α)²⁷.

5) Άντληση πληροφοριών από ιατρικό Internet Server

Κάποιες περιπτώσεις περίθαλψης, όπως και διάφορα ιατρικά θέματα και συμβουλές, μπορούν να συγκεντρωθούν με δομημένο τρόπο και να παρουσιάζονται σε ένα κόμβο στο Internet, μέσω ενός Web server. Ο Web Server, εκτός από τις ιατρικές ιστοσελίδες, μπορεί να παρέχει υπηρεσίες ειδικές για να μπορεί κάποιος να αποκτήσει πρόσβαση σε ειδικές ιατρικές βιβλιοθήκες, σε μελέτες, σε εξελίξεις και γενικά σε πληροφορίες ιατρικού περιεχομένου ή ακόμα και σε ιατρικούς φακέλους ασθενών. Ειδικά για το τελευταίο, θα απαιτείται η ύπαρξη πολύ ισχυρού συστήματος ασφάλειας για την εξασφάλιση του ιατρικού απόρρητου. Θα ήταν εφικτή επίσης η

άμεση αλληλεπίδραση των επισκεπτών του κόμβου με εξειδικευμένο προσωπικό για την παροχή συμβουλών²⁴.

6) Ιατρική σε επείγουσες καταστάσεις και καταστροφές

Ένα μείζων ζήτημα στις χώρες που βρίσκονται υπό ανάπτυξη, είναι αυτό της παροχής υπηρεσιών υγείας σε περίπτωση καταστροφής. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι, απ' τον πληθυσμό της Λατινικής Αμερικής το ένα τρίτο δεν έχει πρόσβαση σε ιατρική περίθαλψη. Το ποσοστό αυτό γίνεται ακόμη μεγαλύτερο στην Αφρική. Οι φυσικές καταστροφές, η ξηρασία, οι εμφύλιοι, οι ανθρώπινες καταστροφές φέρνουν τη δυστυχία και μερικές φορές και το θάνατο σε μεγάλο αριθμό ανθρώπων. Το κύμα προσφύγων από απομακρυσμένες περιοχές ή μεθόριες περιοχές ή πόλεις δημιουργεί τεράστιες απαιτήσεις για άμεση ιατρική βοήθεια, συχνά μάλιστα σε περιοχές χωρίς μέσα επικοινωνίας²⁰.

Επίσης σε νοσοκομεία απομακρυσμένων περιοχών, δεν υπάρχουν ειδικοί με αποτέλεσμα αρκετοί ασθενείς να παθαίνουν μόνιμες και σοβαρές βλάβες λόγω της μη άμεσης λήψης σωστών πρώτων βοηθειών. Σε περίπτωση που λειτουργεί ένα σύστημα τηλεϊατρικής, οι γιατροί του τοπικού κέντρου σε μια τέτοια περίπτωση, μπορεί να έρθουν αμέσως σε επαφή με τους περισσότερο ειδικούς, οι οποίοι θα μπορούν να βλέπουν τον ασθενή και θα δίνουν τις κατάλληλες οδηγίες.

Στον τομέα για παράδειγμα της νευροχειρουργικής, πολλοί τραυματίες ατυχημάτων έχουν υποστεί μόνιμες βλάβες (π.χ. παράλυση), επειδή τη δεδομένη στιγμή δεν υπήρχε κοντά ο ειδικός νευροχειρουργός, ο οποίος θα έδινε τις σωστές οδηγίες και τις κατάλληλες πρώτες βοήθειες. Έτσι και σε άλλους τομείς της ιατρικής πολλές περιπτώσεις θα μπορούσαν να προληφθούν²⁴.

Η τηλεϊατρική των επειγόντων και των καταστροφών μπορεί να ασκηθεί μέσω ασύρματων τηλεπικοινωνιών, η τεχνολογία των οποίων μπορεί να περιλαμβάνει radio pagers, κινητούς επίγειους σταθμούς, ψηφιακά τηλέφωνα (cellular) και υπηρεσίες προσωπικών τηλεπικοινωνιών²⁰.

7) Τηλεχειρουργική /εικονική πραγματικότητα

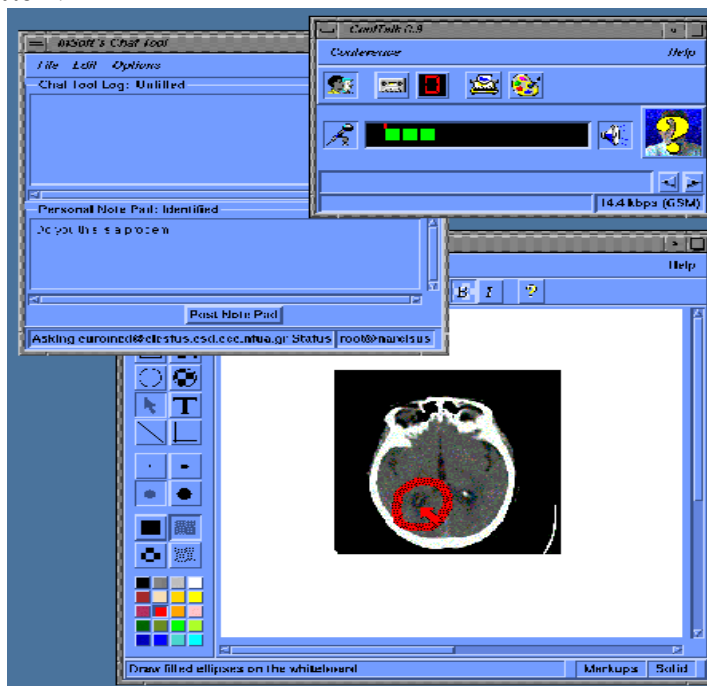
Τηλεχειρουργική σημαίνει χειρουργική εξ' αποστάσεως και αποτελεί ένα τομέα που είναι δύσκολο να τύχει ευρείας εφαρμογής, μιας και η πολυπλοκότητα του αλλά και το μεγάλο κόστος του συναποτελούν ανασταλτικούς παράγοντες, ακόμη και για τις αναπτυγμένες χώρες. Ο τομέας αυτός ωστόσο, έχει τόσο ενδιαφέρον που γίνονται πειραματισμοί. Έτσι έχουμε φτάσει στο σημείο εξετάζονται από απόσταση υλικά βιοψίας, να αφαιρούνται όγκοι και να δημιουργούνται οπές σε οστά για την τοποθέτηση καρφιδων και συνδέσεων με τη βοήθεια ρομποτικών βραχιόνων. Στις ΗΠΑ χρησιμοποιούνται κάμερες, που ακολουθούν τις κινήσεις των οφθαλμών του χειρουργού. Η κύρια οργάνωση ωστόσο, που ασχολείται με θέματα τηλεχειρουργικής και εικονικής πραγματικότητας, είναι ο στρατός των ΗΠΑ²⁰.

Ο στρατός των ΗΠΑ ξοδεύει αμέτρητα ποσά στην έρευνα και στην Τεχνολογία για εφαρμοσμένη τηλεϊατρική. Έχει φθάσει όμως σε σημείο να αντιμετωπίσει περιστατικά που μόνο στη σφαίρα της φαντασίας θα μπορούσαν να συμβούν.

Ο τραυματίας στρατιώτης με μια σφαίρα στην κοιλιά στο πεδίο της μάχης μπορεί να χειρουργηθεί από έναν στρατιωτικό χειρουργό που κάθεται σε μια κονσόλα ηλεκτρονικού υπολογιστή σε κάποιο (Κινητό Χειρουργικό Νοσοκομείο Εκστρατείας-MASH) που απέχει 150 Km. Η επέμβαση γίνεται με τη μέθοδο της βίντεο-διάσκεψης

(video-conference), οι κινήσεις του ιατρού μεταδίδονται μέσω ράδιο-κυμάτων σε ένα ρομπότ που στην πραγματικότητα διενεργεί την επέμβαση στο πεδίο της μάχης²⁵.

Η τηλερομποτική και η τηλεχειρουργική αναπτύσσονται τώρα σε σύνδεση με μηχανήματα ανάλυσης εικόνας, όπως μαγνητικής και αξονικής τομογραφίας. Ο σημαντικός παράγοντας που λείπει απ' την τηλεχειρουργική είναι η προσομοίωση της αίσθησης της αφής του χειρουργού. Ο επικεφαλής των εργαστηρίων της British Telecom στο Ηνωμένο Βασίλειο, Peter Cochrane διατύπωσε την άποψη ότι στις αρχές του εικοστού αιώνα θα' χουμε την διάθεση μας συνθετικό δέρμα, το οποίο θα' χει όλες τις ιδιότητες του ανθρώπινου δέρματος. Η καινοτομία αυτή θα επιτρέπει στους χειρουργούς να αισθάνονται ους εξ αποστάσεως ασθενείς σαν να βρίσκονται στο ίδιο δωμάτιο²⁰.



8) Υπηρεσίες υποστήριξης μετά το νοσοκομείο

Σε αρκετές περιπτώσεις, όπως για παράδειγμα σε μετεγχειρητικές καταστάσεις, μετά τη θεραπεία του ασθενούς χορηγείται ειδική, εξωνοσοκομειακή αγωγή, όπου με την υπηρεσία της τηλεϊατρικής μπορεί να γίνει μετεγχειρητική παρακολούθηση ασθενών και παροχή νοσηλευτικής φροντίδας κατ' οίκον. Σε τέτοιες καταστάσεις, θα μπορούσε η επικοινωνία ιατρού-ασθενούς να γίνεται και για τους δύο στο τοπικό ιατρικό κέντρο, χωρίς να χρειάζεται η μετάβαση του ενός στο χώρο του άλλου²⁴.

Η πιο συνηθισμένη, και απλούστερη και συχνά οικονομικότερη υπηρεσία τηλεϊατρικής είναι η παροχή ιατρικών συμβουλών με χρήση του τηλεφωνικού δικτύου. Το γεγονός αυτό έγινε γρήγορα αντιληπτό απ' τις ιδιωτικές ασφαλιστικές εταιρίες. Η PPP health care, που έχει έδρα στο Ηνωμένο Βασίλειο, έχει δημιουργήσει τηλεφωνική γραμμή στην υπηρεσία της υγείας. Η γραμμή αυτή στελεχώνεται από νοσηλευτές και απευθύνεται σε ανθρώπους που είτε έχουν κάποιο ιατρικό πρόβλημα, αλλά οι ίδιοι δεν το θεωρούν αρκετά σοβαρό ώστε να καταφύγουν στον οικογενειακό γιατρό τους, είτε απλά θέλουν να πάρουν κάποιες πληροφορίες σχετικά με την υγεία τους. Η εταιρία αυτή δέχεται περίπου 500 τηλεφωνήματα σε εβδομαδιαία βάση²⁰.

9) Παροχή φροντίδας σε φυλακές υψίστης ασφάλειας

Γίνεται κυρίως παροχή πρωτοβάθμιας φροντίδας με σκοπό τη μείωση της μετακίνησης βαρυνοιτών από την φυλακή.

Στην Ελλάδα υπάρχει ένα σύστημα τηλεϊατρικής που υλοποιήθηκε για την εξυπηρέτηση των φυλακών Κορυδαλλού(σύνδεση Κορυδαλλού με Γ.Π.Ν. Νίκαιας) εφαρμόζεται εκτεταμένα η ιατρική τηλεδιάσκεψη. Οι ιατροί το παραϊατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό των φυλακών, μπορούν να βρίσκονται σε άμεση, <πρόσωπο με πρόσωπο>, συνεχή επαφή με τους ιατρούς κάθε ειδικότητας του νοσοκομείου Νίκαιας. Έτσι καταρχήν είναι δυνατή η έγκαιρη διάγνωση και η άμεση αντιμετώπιση κάθε προβλήματος υγείας των κρατουμένων²⁸.

2.3.3 ΟΦΕΛΗ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ

Σε παγκόσμιο επίπεδο παρατηρείται τα τελευταία χρόνια ένας οργανισμός ερευνητικής δραστηριότητας αναφορικά με τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών στη παροχή φροντίδας υγείας. Αν και πρόκειται ακόμα μόνο για μεμονωμένες μελέτες και πιλοτικά προγράμματα όλες οι ανακοινώσεις είναι ιδιαίτερες αισιόδοξες για τις δυνατότητες και τις προοπτικές της νέας τεχνολογίας στη βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης φροντίδας, στην ευελιξία του εκάστοτε συστήματος υγείας και στη διαχείριση του κόστους παροχής ιατρικών υπηρεσιών. Τόσο οι διευθυντές των υπηρεσιών υγείας όσο και οι γιατροί ψάχνουν για πιο εύκαμπτους τρόπους παροχής της φροντίδας, για λιγότερο επεμβατικές διαδικασίες, για μείωση του κινδύνου που αφορά τη ζωή του ασθενή, για μείωση της διάρκειας νοσηλείας, με λίγα λόγια αντιμετώπιση όλων εκείνων των καταστάσεων που αποτελούν πρόκληση για τη καθημερινή πρακτική σε ένα σύστημα υγείας.

Το κυριότερο όφελος της τηλεϊατρικής είναι η άμεση πρόσβαση στην πληροφορία είτε αφορά συγκεκριμένο ασθενή είτε συγκεκριμένο θέμα²⁹. Η αμεσότητα αυτή μπορεί να κάνει τη διαφορά π.χ. μεταξύ ζωής και θανάτου του ασθενή (αντιμετώπιση επειγόντων περιστατικών) ή π.χ. καλύτερη διαχείριση του κόστους μεταξύ εναλλακτικών μορφών παροχής της φροντίδας (μείωση του κόστους-μετακίνηση του ασθενή ή του γιατρού, ευκολότερη διαχείριση των ιατρικών φακέλων). Η τηλεϊατρική υπόσχεται καλύτερη φροντίδα υγείας για το σύνολο του πληθυσμού, αγροτικού ή μη, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ποικίλες καταστάσεις όπως αντιμετώπιση επειγόντων ή χρόνιων περιστατικών, συμβουλές ρουτίνας, προληπτική ιατρική, δημόσια υγεία, εκπαίδευση ασθενών, συσκέψεις διοικητικών στελεχών υπηρεσιών υγείας, συνεχιζόμενη εκπαίδευση και πολλών άλλων. Σε γενικές γραμμές τα οφέλη-πλεονεκτήματα από την χρήση της τηλεϊατρικής μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

- πλεονεκτήματα για τον ασθενή
- πλεονεκτήματα για το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό
- πλεονεκτήματα για το σύνολο του συστήματος υγείας

ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΣΘΕΝΗ

Καθώς η νέα τεχνολογία επεκτείνεται και βρίσκει νέες εφαρμογές στο χώρο της υγείας, οι πρώτοι άμεσα ωφελημένοι είναι οι ίδιοι οι ασθενείς. Πρόκειται για σαφή

βελτίωση της παρεχόμενης φροντίδας υγείας που οφείλεται κατά κύριο λόγο στη αμεσότητα της αντιμετώπισης που εξασφαλίζει η τηλεϊατρική.

1) Άμεση αντιμετώπιση του προβλήματος

Η χρησιμοποίηση της σε επείγουσες καταστάσεις που διαδραματίζονται μακριά από οργανωμένα κέντρα υγείας μπορεί να κάνει τη διαφορά για τη ζωή ή το θάνατο του ασθενή που αλλιώς θα έπρεπε να διανύσει μεγάλες αποστάσεις για να βρει την κατάλληλη φροντίδα. Είναι γνωστό ότι σε ορισμένες καταστάσεις π.χ. έμφραγμα μυοκαρδίου οι πρώτες ώρες θα καθορίσουν και την τελική έκβαση της υγείας του ασθενή ή το επίπεδο της ποιότητας της μετέπειτα ζωής του. Άμεση αντιμετώπιση σημαίνει γρήγορη διάγνωση, άμεση έναρξη θεραπείας άρα γρηγορότερη ανάρρωση.

2) Πρόσβαση σε εξειδικευμένη γνώση

Είναι γνωστό ότι την αντιμετώπιση των ιατρικών προβλημάτων σε απομακρυσμένες περιοχές αναλαμβάνουν πολλές φορές γιατροί χωρίς ειδικότητα (αγροτικοί ιατροί) ή άτομα με περιορισμένη επαγγελματική εμπειρία. Η χρήση της τηλεϊατρικής μπορεί να εξαλείψει αυτά τα μειονεκτήματα δίνοντας τη δυνατότητα επικοινωνίας με εξειδικευμένα κέντρα. Έτσι ο ασθενής εξασφαλίζει μια δεύτερη γνώμη για τη κατάσταση του που έχει σαν αποτέλεσμα από τη μια αύξηση των πιθανοτήτων σωστής διάγνωσης άρα και καλύτερης αντιμετώπισης και από την άλλη αύξηση της ικανοποίησης του ασθενή.

3) Μείωση εξόδων

Η αντιμετώπιση των οποιωνδήποτε ιατρικών προβλημάτων στη περιοχή διαμονής έχει διπλό οικονομικό όφελος για τον ασθενή. Αρχικά αποφεύγονται τα έξοδα μετακίνησης που στη πλειονηφία των περιπτώσεων καλύπτονται από τον ίδιο και όχι από κάποιας μορφής ασφάλισης. Από την άλλη όμως η αποφυγή του ταξιδιού έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργική χρησιμοποίηση του χρόνου που θα ξοδευόταν για την μετακίνηση (π.χ. χαμένα ημερομίσθια).

4) Καλύτερη ενημέρωση

Η τεχνολογία πλέον προσφέρει τη δυνατότητα της άμεσης επικοινωνίας με κέντρα γνώσεων είτε πρόκειται για εξειδικευμένους επαγγελματίες είτε οργανωμένες ιατρικές βιβλιοθήκες είτε άτομα που αντιμετωπίζουν τα ίδια προβλήματα. Με αυτό τον τρόπο ο ασθενής αποκτά τα εφόδια για να μειώσει το άγχος που του προκαλεί η αρρώστια, να βελτιώσει την ψυχολογική του κατάσταση και να βοηθήσει τον ίδιο του τον εαυτό στην αντιμετώπιση της ασθένειας.

ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΙΑΤΡΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΙΑΤΡΟΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ.

Τα οφέλη για τους επαγγελματίες υγείας προέρχονται κυρίως από τη δυνατότητα επικοινωνία μεταξύ τους, ανεξάρτητα από την απόσταση και το χρόνο.

1) Εκπαίδευση

Η εκπαίδευση μέσω τηλεδιάσκεψης (π.χ. σε συνέδρια και ημερίδες) είναι μια ευρύτατα διαδεδομένη και αποδεκτή εφαρμογή της τηλεϊατρικής. Το πιο σημαντικό όμως στη καθημερινή πρακτική είναι η δυνατότητα που δίνεται στον εκάστοτε μη ειδικό ιατρό να αντιμετωπίσει επί τόπου τα πάσης φύσεως περιστατικά επικουρούμενος από τη συνδρομή των εξειδικευμένων επαγγελματιών, περιστατικά που στις περιπτώσεις απουσίας τηλεϊατρικών συστημάτων απλά θα φρόντιζαν για τη διακομιδή τους σε άλλα πιο οργανωμένα κέντρα. Η τριβή όμως με αυτά τα περιστατικά τελικά βελτιώνει τις επαγγελματικές δεξιότητες και αυξάνει την εκτίμηση και την εμπιστοσύνη του ιατρού για τις ικανότητες του.

Επίσης οι υπηρεσίες της τηλεϊατρικής και η απαραίτητη για την εφαρμογή της υποδομή, μπορεί να βοηθήσουν στο χώρο της εκπαίδευσης πάνω σε ιατρικά θέματα. Για παράδειγμα μπορεί μια ιατρική σχολή είναι δυνατό να συνδέεται με το σύστημα τηλεϊατρικής ενός νοσοκομείου και να γίνεται διδασκαλία που θα βασίζεται πάνω σε πραγματικά γεγονότα. Μπορούν να γίνονται επιδείξεις βιντεοσκοπημένων συμβάντων, να χρησιμοποιούνται ιατρικές εικόνες που θα βρίσκονται αποθηκευμένες στο σύστημα τηλεϊατρικής και γενικότερα να παρέχεται εκπαίδευση μέσα από ένα πραγματικό σύστημα υγείας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την διευκόλυνση και την αναβάθμιση της συνεχιζόμενης ιατρικής εκπαίδευσης όπου μαζί με την ιατρική εκπαίδευση εκπονούνται και προγράμματα συνεχιζόμενης νοσηλευτικής εκπαίδευση μέσω τηλεϊατρικής με θέματα επείγουσας νοσηλευτικής φροντίδας και κοινοτικής νοσηλευτικής.

Επίσης η τηλεϊατρική επιτρέπει τους νοσηλευτές που ασχολούνται με την κλινική ερευνά να συνεργάζονται ανεξάρτητα από γεωγραφικούς φραγμούς πάνω σε ιατρικούς φακέλους και εικόνες.

2) Μείωση της απομόνωσης

Επί του παρόντος η πλειοψηφία των τηλεϊατρικών συστημάτων χρησιμοποιείται για τη παροχή φροντίδας σε απομονωμένες και απομακρυσμένες περιοχές. Συχνά σε αυτές τις περιοχές παρατηρείται δυσκολία προσέλκυσης ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού λόγω ακριβώς αυτής της απομόνωσης. Η τηλεϊατρική όμως δίνει τη λύση καθώς παρέχει τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλους επαγγελματίες υγείας, την αναζήτηση υποστήριξης στην καθημερινή πρακτική και μείωση του άγχους (π.χ. δεύτερη γνώμη και επιβεβαίωση της διάγνωσης), την ενημέρωση για όλες τις τελευταίες εξελίξεις της επιστήμης.

3) Εκσυγχρονισμός της εργασίας

Με την χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας και υπηρεσιών βάσει διεθνών προτύπων έχουμε εκσυγχρονισμό του περιβάλλοντος της εργασίας του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού²³.

ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΓΕΙΑΣ

Τα πλεονεκτήματα για το σύστημα υγείας προέρχονται κυρίως από τη καλύτερη διαχείριση των πόρων που το στηρίζουν.

1) Μείωση εξόδων μεταφοράς

Αφορά έξοδα που επιβαρύνουν το σύστημα (π.χ. ασφαλιστικό σύστημα) για τη διακομιδή ασθενών ή για τη μετακίνηση εξειδικευμένου προσωπικού σε απομονωμένες περιοχές με σκοπό τη παροχή ιατρικής φροντίδας. Έξοδα που μπορούν να εξοικονομηθούν με τη λειτουργία ενός συστήματος και την αντιμετώπιση των περιστατικών επί τόπου χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση ασθενή ή ιατρού.

2) Μείωση εξόδων νοσηλείας

Η εγκατάσταση ενός τηλεϊατρικού συστήματος επιτρέπει τη παρακολούθηση της πορείας της υγείας ασθενών που διαφορετικά θα έπρεπε να παρατείνουν τη παραμονή τους στο νοσοκομείο αυξάνοντας κατακόρυφα το κόστος αντιμετώπισης της ασθένειάς τους.

3) Μείωση της λίστας αναμονής

Πάρα πολλές καταστάσεις, συνήθως χρόνιες, αντιμετωπίζονται μέσω τηλεϊατρικής αποσυμφορίζοντας τα εξωτερικά ιατρεία των μεγάλων νοσοκομείων και μειώνοντας τις αντίστοιχες λίστες αναμονής.

4) Δημιουργία βάσεων δεδομένων

Η χρήση των τηλεϊατρικών συστημάτων συνήθως συνοδεύεται από συστηματική καταγραφή των δεδομένων, κάτι που μπορεί πολύ εύκολα να οδηγήσει στη δημιουργία βάσης δεδομένων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της ποιότητας υγείας του πληθυσμού αναφοράς (π.χ. προαγωγή της δημόσιας υγείας, αποφυγή επιδημιών)

5) Προσέλκυση προσωπικού

Όπως έχει ήδη ειπωθεί, η ύπαρξη τηλεϊατρικής σε μια περιοχή μειώνει την απομόνωση που θα αισθανόταν ένας γιατρός ή ένας νοσηλευτής καθιστώντας ταυτόχρονα αυτή τη θέση αρκετά ελκυστική. Με αυτό τον τρόπο μπορούν να καλυφθούν θέσεις στο σύστημα υγείας της περιφέρειας που αλλιώς θα παρέμεναν κενές, δίνοντας την ευκαιρία στους κατοίκους της περιοχής για άμεση ιατρική φροντίδα.

Όπως έχει παρατηρηθεί από την εμπειρία άλλων χωρών στην εφαρμογή συστημάτων τηλεϊατρικής, η κοινωνία σε γενικές γραμμές φαίνεται ωφελημένη σε πολλαπλά επίπεδα, κυρίως οικονομικά. Η αντιμετώπιση των βασικών ιατρικών αναγκών των κατοίκων της περιοχής έχει σαν αποτέλεσμα να εκλείπει ένας από τους σημαντικότερους λόγους εσωτερικής μετανάστευσης κρατώντας τα άτομα στις πατρογονικές τους εστίες. Η Βελτίωση της υγείας στο σύνολο του πληθυσμού, αν και δεν είναι μετρήσιμη, είναι αναμφισβήτητη και θεωρείται άμεσα συνδεδεμένη με την οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Υπολογίζοντας μάλιστα και την προσέλκυση εξειδικευμένου προσωπικού (ιατροί, νοσηλευτές, τεχνικό προσωπικό) εξ αιτίας της τηλεϊατρικής σε απομονωμένες περιοχές, η βελτίωση του οικονομικού επιπέδου μπορεί να θεωρηθεί μάλλον αναμενόμενη³⁰.

2.3.4. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ

Ο κλάδος της τηλεϊατρικής αποτελεί κάτι καινούριο στην επιστήμη των υπολογιστών. Μόνο για να ωριμάσει η ιδέα της χρησιμοποίησης, των εφαρμογών τηλεϊατρικής στην καθημερινή μας ζωή, θα περάσει ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα. Επιπλέον, δεν έχει αναπτυχθεί ακόμα ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα τηλεϊατρικής, με αποτέλεσμα να μην έχουν γίνει συνειδητές οι συνταρακτικές εξελίξεις που θα επιφέρει στον κλάδο της ιατρικής. Ωστόσο, δημόσιοι και ιδιωτικοί φορείς έχουν αρχίσει να επιδεικνύουν ενδιαφέρον στην ανάπτυξη εφαρμογών για την εξ' αποστάσεως διάγνωση και θεραπεία ασθενών. Σημαντικός παράγοντας για το παραπάνω, αποτελεί η μείωση του κόστους των τηλεπικοινωνιών και η παραπέρα διαθεσιμότητα διάφορων και πρωτότυπων ηλεκτρονικών υπηρεσιών.

Παρά τα αναμφισβήτητα πλεονεκτήματα που συνοδεύουν την Τηλεϊατρική, τώρα που οι εφαρμογές της θα αρχίσουν να εισέρχονται στην καθημερινότητα, υπάρχουν και αρκετά περίπλοκα προβλήματα, τα οποία πρέπει να ληφθούν υπ' όψη. Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλύσουμε τα παραπάνω προβλήματα, κατατάσσοντάς τα στις ακόλουθες κατηγορίες

- **Οικονομικοί παράγοντες**
- **Τεχνικά προβλήματα και τεχνολογική εξέλιξη**
- **Ρυθμιστικές Διατάξεις**
- **Απόδοση ευθύνης σε περίπτωση λάθους**
- **Ασφαλιστική κάλυψη**

Για κάθε ένα από τα παραπάνω, προτείνονται συγκεκριμένες λύσεις. Σίγουρα υπάρχουν και άλλοι τρόποι κατηγοριοποίησης των παραπάνω κινδύνων, θεωρούμε

όμως ότι οι πέντε κατηγορίες στις οποίες τα κατατάξαμε, περιλαμβάνουν όλα αυτά που μπορεί να προκύψουν. Συγκεκριμένα θα γίνει αναφορά μόνο στους οικονομικούς παράγοντες.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Το κόστος που απαιτείται για την αγορά της απαραίτητης για την υποστήριξη των υπηρεσιών τηλειατρικής υποδομής, είναι πολύ μεγάλο. Στο σύνολο των εξόδων, συμπεριλαμβάνονται το αρχικό κόστος, κόστος συντήρησης και κόστος αναβάθμισης. Ο φορέας υλοποίησης του έργου πρέπει να γνωρίζει και να μπορεί να αντεπεξέλθει στα έξοδα που θα προκύψουν, έτσι ώστε να μπορέσει να καταστεί βιώσιμο το σύστημα της τηλειατρικής.

Ο εξοπλισμός που χρειάζεται για ένα νέο πληροφοριακό σύστημα τηλειατρικής είναι πολύ ακριβός τόσο για την αγορά του, όσο για την συντήρηση και την μετέπειτα αναβάθμισή του. Πέρα από αυτό, θα πρέπει να υπάρχει και κατάλληλα εξειδικευμένο προσωπικό, που να μπορεί να το χειριστεί. Έτσι λοιπόν, θα πρέπει ο φορέας να φροντίσει, εκτός από το στήσιμο και τη διατήρηση των συστημάτων, για την εκπαίδευση των γιατρών σε θέματα που αφορούν τη χρήση των υπολογιστών, για την εξασφάλιση της ακεραιότητας και αξιοπιστίας της μεταδιδόμενης πληροφορίας καθώς και για την ασφάλεια των ιδίων των συστημάτων. Όλοι οι παραπάνω παράγοντες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

Η αξιόπιστη λειτουργία ενός συστήματος τηλειατρικής αποτελεί άμεση συνάρτηση της τηλεπικοινωνιακής υποδομής. Μη αξιόπιστα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα συνεπάγονται την παροχή μη αποδοτικών ιατρικών υπηρεσιών, οι οποίες μπορεί και να είναι επικίνδυνες. Ο φορέας του έργου πρέπει να έχει υπ' όψη ότι το συνολικό κόστος του έργου, δεν εστιάζεται μόνο στην τοποθέτηση του εξοπλισμού, αλλά απαιτείται να γίνει μια ανάλυση και της απόδοσης που θα επέλθει από την παροχή της τηλειατρικής υποδομής. Σημαντικός παράγοντας στο λόγο κόστους/ απόδοσης αποτελεί η επιλογή της κατάλληλης περιοχής για την τοποθέτηση του εξοπλισμού. Τα μέρη που έχουν τη μεγαλύτερη ανάγκη για την ύπαρξη μιας τέτοιας υποδομής, είναι οι γεωγραφικά απομακρυσμένες περιοχές. Στις περιοχές αυτές η απόδοση αυξάνεται, αφού το σύστημα θα χρησιμοποιείται περισσότερο. Στο σημείο αυτό όμως, υπεισέρχεται και ένας άλλος παράγοντας που πρέπει να εξεταστεί, αυτός της επικοινωνίας μεταξύ των διάφορων τοποθεσιών. Έτσι, πριν από την απόφαση για το μέρος στο οποίο θα στηθεί ένα σύστημα τηλειατρικής θα πρέπει να γίνει μια έρευνα σε τοπικό επίπεδο, για το κατά πόσο θα χρησιμοποιηθεί το σύστημα αυτό, ενώ κρίνεται απαραίτητη η ενημέρωση των κατοίκων για τα πλεονεκτήματα της τηλειατρικής και για το πόσο σωτήρια μπορεί να είναι σε αρκετές περιπτώσεις.

Η ισορροπία του λόγου κόστους / απόδοσης, αποτελεί το βασικότερο κριτήριο για την ανάπτυξη ενός πληροφοριακού συστήματος τηλειατρικής. Ένας κακός προϋπολογισμός θέτει σε κίνδυνο τη βιωσιμότητα του συστήματος. Για τη μείωση του κινδύνου αυτού, όσον αφορά σε οικονομικούς παράγοντες, προτείνονται τα παρακάτω:

- Ο φορέας του έργου πρέπει να γνωρίζει ότι τα έξοδα δεν περιορίζονται μόνο στην αγορά του εξοπλισμού, αλλά επεκτείνονται κατά πολύ και σε μελλοντικές ενέργειες που θα εξασφαλίσουν τη σωστή λειτουργία του συστήματος. Από την αρχή λοιπόν πρέπει να είναι σε θέση να καλύψει το συνολικό κόστος.

- Η εκπαίδευση είναι ένα απαραίτητο στοιχείο για το ιατρικό προσωπικό και για τους συντηρητές των συστημάτων. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη γνώση της λειτουργίας των υπολογιστών και του συγκεκριμένου λογισμικού.
- Πρέπει να εκτιμηθεί η υπάρχουσα τηλεπικοινωνιακή υποδομή και κατά πόσο μπορεί να στηρίξει ένα τέτοιο σύστημα. Αν η υπάρχουσα κατάσταση δεν είναι ικανοποιητική, θα πρέπει να δοθεί έμφαση πρώτα στην εγκαθίδρυση ενός ισχυρού δικτύου και στη συνέχεια να εγκατασταθεί σε κάποιο μέρος ο εξοπλισμός για τις εφαρμογές της τηλεϊατρικής.

Η επικοινωνία με τις τοπικές κοινωνίες κρίνεται απαραίτητη, έτσι ώστε να είναι εξαιρετικά αξιόπιστος και το λογισμικό ιδιαίτερα φιλικό προς το χρήστη, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συνένωση των ανθρώπινων ικανοτήτων με τις δυνατότητες των μηχανών²⁴.

2.4 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

Η εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας αποτελεί μια μεγάλη κατηγορία της εκπαίδευσης ενηλίκων, κατά την Τριτοβάθμια εκπαίδευση. Εξαιτίας του μεγάλου κόστους και των αρνητικών συνεπειών που έχουν οι λανθασμένες αποφάσεις και πρακτικές στο χώρο αυτό, έχει δοθεί αρκετά μεγάλη σημασία και βαρύτητα στην εκπαίδευση σε αυτόν των χώρο.

Ένα από τα χαρακτηριστικά της ιατρικής γνώσης είναι ότι είναι απέραντη και συνεχώς μεταβαλλόμενη. Οι επαγγελματίες υγείας πρέπει να αποκτήσουν και να θυμούνται ένα πολύ μεγάλο αριθμό λεπτομερειών, πράγμα που κάνει αρκετά σημαντική στην εκπαίδευσή τους την απομνημόνευση. Ταυτόχρονα πολλές φορές θα χρειαστεί να ανατρέξουν σε νέα βιβλιογραφία και ανανεώσουν τις γνώσεις στο αντικείμενο εργασίας τους. Θεωρίες μάθησης που εστιάζουνε στην μνήμη είναι πολύ συχνά εφαρμόσιμες σε αυτόν χώρο. Παίρνοντας υπόψη, όμως, ότι μιλάμε για εκπαίδευση ενηλίκων καθώς και ότι με την εφαρμογή των νέων ΤΠΕ μπορούν να εφαρμοστούν νέες εκπαιδευτικές πρακτικές στον χώρο υγείας, πιθανόν άλλες θεωρίες εστιαζόμενες στην αυτόνομη διδασκαλία και στην γνωστική ευελιξία να είναι πιο κατάλληλες.

Συγκεκριμένες γνωστικές δεξιότητες όπως η λήψη αποφάσεων, η σωστή αιτιολόγηση και λύση προβλημάτων είναι κάτι παραπάνω από απαραίτητες στις ιατρική πρακτική. Η λύση προβλημάτων(problem solving) υπήρξε η βασική παιδαγωγική αρχή πολλών προγραμμάτων σπουδών εδώ και χρόνια.(e.g., Barrows & Tamblyn, 1980; Elstein, Shukman & Sprafka, 1978; Norman & Schmidt, 1992). Το επαγγελματικό περιβάλλον στο χώρο της υγείας είναι αρκετά στρεσογόνο. Πολλές δραστηριότητες της ιατρικής πρακτικής (πχ. χειρουργική, ραδιοακτινολογία, οδοντιατρική) βασίζονται σε υψηλού επιπέδου αντανακλαστικού τύπου ικανότητες και δεξιότητες. Οι επαγγελματίες υγείας λόγω της φύσης της εργασίας τους συχνά καλούνται να πάρουν σημαντικές αποφάσεις, για αυτό και η έρευνα της συμπεριφορά και αντίδρασή τους μπορεί επίσης να καταστεί χρήσιμο εργαλείο στην εκπαίδευσή τους.

Τέλος, όπως προαναφέρθηκε η ιατρική εκπαίδευση είναι δια βίου. Οι επαγγελματίες υγείας, πρέπει να μπορούν να αυτό-κατευθυνθούν στις μαθησιακές τους ανάγκες, και να είναι ικανοί να συσχετίσουν τις νέες γνώσεις και πληροφορίες

στις ανάγκες και εμπειρίες τους. Για το λόγω αυτό οι θεωρίες μάθησης ενηλίκων, οι οποίες εστιάζουν στην αυτό-καθοδηγούμενη και εμπειρική μάθηση είναι εξαιρετικά συναφής με τα επαγγέλματα υγείας.

Στο κείμενο που ακολουθεί παρουσιάζονται εκπαιδευτικές μεθοδολογίες που είναι ιδιαίτερα χρήσιμες στην “ιατρική” εκπαίδευση καθώς και τα προβλήματα της σημερινής εκπαιδευτικής διαδικασίας και πρακτικής όπως εκφράστηκαν από φοιτητές επαγγελματιών υγείας (Βιβλιοθήκη Αριστοτέλειου Πανεπιστήμιου Θεσ/νίκης, 2004). Τέλος, η ανάγκη για αλλαγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας παρουσιάζεται και μέσω των προβλημάτων που μπορεί να δημιουργήσει ή να λύσει η εφαρμογή της Ιατρικής Πληροφορικής στο χώρο Υγείας.

2.1.1 Διδασκαλία σε μικρές ομάδες

Το μάθημα σε μικρές ομάδες αποτελεί μια σύγχρονη μέθοδο διδασκαλίας με μεγάλη σπουδαιότητα στην ιατρική εκπαίδευση. Η διδασκαλία σε μικρές ομάδες φοιτητών απαιτεί το διαχωρισμό τους σε ομάδες των 4-8 ατόμων που συντονίζονται από ένα καθηγητή ή έστω μια μικρή επιτροπή για κάθε αντικείμενο μαθήματος. Μπορεί να εφαρμοστεί τόσο στα θεωρητικά μαθήματα -χωρίς να παραβλέπεται όμως η σημασία του μαθήματος υπό μορφή διάλεξης- όσο και στα κλινικά-εργαστηριακά, για την απόκτηση δεξιοτήτων.

Όταν ένας καθηγητής αναλαμβάνει να διδάξει μια μικρή ομάδα φοιτητών, μπορεί να ασχοληθεί καλύτερα μαζί τους και να τους μεταδώσει ουσιαστικές γνώσεις. Η συνεργασία του φοιτητή με τον εκάστοτε καθηγητή είναι επικοινωνιακή, καθώς βασίζεται στην άμεση επικοινωνία και στην ανάπτυξη σχέσης εμπιστοσύνης. Ο φοιτητής αποκτά υπόσταση, δεν είναι άγνωστος στον καθηγητή. Αυτό του επιτρέπει να εκφράσει ευκολότερα τις απορίες του, να κάνει διάλογο με τον καθηγητή, ακόμη και να αντιπαρατεθεί μαζί του. Ταυτοχρόνως, ακόμη και αν το επιθυμεί, όταν ο φοιτητής είναι μέλος μιας μικρής ομάδας, δεν μπορεί να μείνει αδιάφορος και αμέτοχος και η ενεργός συμμετοχή του κρίνεται απαραίτητη. Επομένως, τόσο η φυσική όσο και η ουσιαστική απουσία από το μάθημα γίνεται αμέσως αντιληπτή.

Επιπλέον, σημαντικό είναι το γεγονός ότι ο φοιτητής βελτιώνει τις σχέσεις με τους συμμαθητές του. Μέσα από τις εργασίες που ανατίθενται στην ομάδα, δημιουργείται πνεύμα συνεργασίας και ομαδικότητας. Ακόμα, το γεγονός ότι ο καθηγητής ασχολείται με ένα περιορισμένο αριθμό φοιτητών, του επιτρέπει να προετοιμαστεί καλύτερα και να βελτιώσει την απόδοση του. Παράλληλα, υπάρχει ευελιξία στη μέθοδο διεξαγωγής του μαθήματος και δυνατότητα αναζήτησης της αποδοτικότερης μεθόδου για τη συγκεκριμένη ομάδα. Γνωρίζοντας τις αδυναμίες και τα αρετές των φοιτητών του, μπορεί να προσαρμόσει το μάθημα στις συνθήκες της ομάδας με αποτέλεσμα αυτό να γίνει πιο περιεκτικό και πιο ουσιαστικό. Ένα ακόμη προτέρημα αυτής της μεθόδου διδασκαλίας είναι το γεγονός ότι η κλινική-εργαστηριακή άσκηση διενεργείται με τις καλύτερες προϋποθέσεις. Ο φοιτητής μπορεί να αποκτήσει τις απαραίτητες δεξιότητες με μεγάλη ευκολία αφού δε χάνεται στο μέγεθος μιας μεγάλης ομάδας. Έρχεται σε άμεση επαφή και αποκτά εμπειρική γνώση με το αντικείμενο εκπαίδευσης. Ο χρόνος που απαιτείται να αφιερώσει για να ασκηθεί είναι λιγότερος, αλλά σαφώς πιο ουσιαστικός και ποιοτικά καλύτερος.

Όσον αφορά το θέμα της αξιολόγησης του φοιτητή, αυτή είναι σαφώς πιο αντικειμενική. Δε γίνεται μόνο στο τέλος του εξαμήνου, όπου συσσωρεύετε ένας πολύ μεγάλος όγκος ύλης τον οποίο ο φοιτητής καλείται να αφομοιώσει σε μικρό χρονικό διάστημα. Αφ' ενός, η ενεργός συμμετοχή του φοιτητή στο μάθημα τον αναγκάζει να βρίσκεται σε όλη τη διάρκεια της περιόδου σε επαφή με το εκάστοτε αντικείμενο μαθήματος. Αφ' ετέρου, η άμεση επικοινωνία του καθηγητή με το φοιτητή, επιτρέπει στον καθηγητή να γνωρίζει λίγο ή πολύ το επίπεδο των γνώσεων και των δυνατοτήτων του δεύτερου. Ακόμη, η παραπάνω κατάσταση που δημιουργείται, σε συνδυασμό με τη διενέργεια εργασιών ή προόδων κατά τη διάρκεια του εξαμήνου οδηγεί σε μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση του φοιτητή.

2.1.2 Διασυνδεδεμένο Μάθημα και Problem Based Learning

Υπάρχουν πολλοί τρόποι διδασκαλίας, όμως στα περισσότερα πανεπιστήμια του κόσμου επικρατεί ο παραδοσιακός τρόπος όπου το κάθε μάθημα διδάσκεται με βάση το γνωστικό αντικείμενο και ο καθηγητής το παρουσιάζει από τη δική του σκοπιά, από τη δική οπτική γωνία. Γίνετε ένας σαφής διαχωρισμός των μαθημάτων σε θεωρητικά και εργαστηριακά, κλινικά και προκλινικά μαθήματα, στα οποία η διδασκαλία είναι δασκαλοκεντρική. Η όλη πορεία του φοιτητή είναι προκαθορισμένη χωρίς τη δυνατότητα κάποιας επιλογής, από το σύγγραμμά του μέχρι και την υποχρεωτική παρουσία όλα είναι προγραμματισμένα.

Ο συγκεκριμένος τρόπος διδασκαλίας επιλέγεται επειδή ως κύριο πλεονέκτημα θεωρείται συνήθως το μικρότερο δυνατό κόστος της εκπαίδευσης των φοιτητών επιλέγεται αυτός ο τρόπος διδασκαλίας. Μεγάλη σημασία στην επιλογή αυτού του μοντέλου διδασκαλίας παίζει και το ότι ο κάθε διδάσκων διδάσκει το δικό του γνωστικό αντικείμενο, βρίσκετε δηλαδή στο δικό του πεδίο έχει μεγαλύτερη άνεση οπότε και μεταδοτικότητα για να μεταφέρει τις γνώσεις που εκείνος κατέχει. Οι φοιτητές γνωρίζουν από την αρχή με ποιο γνωστικό αντικείμενο θα ασχοληθούν οπότε είναι προετοιμασμένοι να το αντιμετωπίσουν. Υπάρχουν όμως και μειονεκτήματα. Ο φοιτητής βομβαρδίζεται με τεράστιες ποσότητες πληροφοριών που πρέπει να αφομοιώσει και να κατανοήσει χωρίς όμως να ξέρει που να τις εφαρμόσει και πώς να τις αξιοποιήσει. Λόγω της έλλειψης κινήτρων για μάθηση αυτών των πληροφοριών ο φοιτητής γίνεται απλά φερέφωνο (*instrumentum vocale*) του διδάσκοντος για να περάσει το μάθημα. Ο φοιτητής πρέπει να αναλάβει μόνος του πρωτοβουλία και ο ίδιος να εξασκήσει την ικανότητα της διασύνδεσης όλων των γνώσεων αυτών ώστε να διαχωρίσει την χρήσιμη και απαραίτητη πληροφορία για τη μετέπειτα σταδιοδρομία του.

Από την άλλη υπάρχει μια ανανεωμένη εκδοχή της διδασκαλίας, η διασυνδεδεμένη διδασκαλία. Η διασυνδεδεμένη διδασκαλία ορίζεται ως η οργάνωση της διδακτέας ύλης με τέτοιο τρόπο ώστε να συσχετίζει ή να ενοποιεί τα αντικείμενα μεταξύ τους που συνήθως διδάσκονται σε διαφορετικές ενότητες, σε διαφορετικά έτη και από διαφορετικές έδρες. Η διασυνδεδεμένη διδασκαλία αποτελεί το πρώτο βήμα για να φτάσουμε στο PBL (*Problem Based learning*). Η διασυνδεδεμένη διδασκαλία χαρακτηρίζετε από την άμεση μεταφορά της γνώσης στην πράξη οπότε γίνεται κατανοητό γιατί είναι απαραίτητες κάποιες γνώσεις οι οποίες υπό άλλες συνθήκες δίνουν την εντύπωση ότι είναι περιττές. Γίνετε άμεση εφαρμογή της νεοαποκτηθείσας γνώσης στην πράξη και προωθείτε ο φοιτητής να αναλάβει πρωτοβουλία μόνος του,

να αναπτύξει κριτική σκέψη και ικανότητα στο να στηρίζει τις θέσεις και απόψεις του. Δίνεται μεγαλύτερη δυνατότητα στον φοιτητή για επιλογή των βασικών γνώσεων που του είναι απαραίτητες χωρίς να βομβαρδίζεται με περιττές λεπτομέρειες. Δημιουργούνται καλύτερες συνθήκες προσέγγισης του φοιτητή από τον εκπαιδευτικό λόγω του ότι υπάρχει διάλογος και συνεργασία. Από την άλλη, με αυτόν τρόπο διδασκαλίας μπορούν να παραλειφθούν βασικά στοιχεία ενός γνωστικού αντικείμενου και επιπλέον κάποια θέματα να μη γίνουν αντιληπτά διότι υπερτερούν κάποια άλλα. Επίσης, σε αυτό στο μοντέλο αυτό διδασκαλίας ίσως κριθεί απαραίτητη η συνεργασία πολλών εκπαιδευτικών διαφόρων ειδικοτήτων πράγμα που συχνά είναι δύσκολο. Τέλος κατά πάσα πιθανότητα θα απαιτήσει μιας μορφής εκπαίδευσης και των ίδιων των εκπαιδευτών.

2.1.3 Problem Based Learning

Το διασυνδεδεμένο μάθημα, λοιπόν, αποτελεί το πρώτο βήμα για να φτάσουμε στο PBL, (Problem based Learning). Το PBL, είναι ένα εκπαιδευτικό σχήμα που είναι κεντροθετημένο γύρω από τη συζήτηση και εκμάθηση που προέρχεται από ένα συγκεκριμένο πρόβλημα. Είναι μια μέθοδος που ενθαρρύνει την ανεξάρτητη εκμάθηση, ένας τρόπος όποιος ενθαρρύνει μια βαθύτερη κατανόηση του υλικού παρά την επιφανειακή κάλυψη. Οι καθηγητές έχουν κυρίως το ρόλο του καθοδηγητή-επόπτη της πορείας της διδασκαλίας. Οι φοιτητές είναι στο κέντρο της διδασκαλίας και μαθαίνουν να συνεργάζονται όλοι για τη γρήγορη και επιστημονικά άρτια επίλυση του προβλήματος που τους δίνεται.

Σύμφωνα με τους γενικούς στόχους PBL, κάθε πρόβλημα προορίζεται να ενθαρρύνει τον φοιτητή “για να αναπτύξει μια εκτίμηση για την αλληλένδετη φύση των φυσικών, βιολογικών, και συμπεριφορικών μηχανισμών που πρέπει να εξεταστούν με κάθε πρόβλημα υγείας”. Με τη συμμετοχή σε αυτό το σχήμα εκμάθησης, οι φοιτητές θα γίνουν ικανοί στο στάδιο της ανάλυσης προβλήματος της παραγωγής υπόθεσης, και της παραγωγής της εκμάθησης των ζητημάτων που επιτρέπουν την περαιτέρω εξερεύνηση. Κάθε πρόβλημα προορίζεται να προκαλέσει και να ενθαρρύνει την ανεξάρτητη πρόσβαση σε ποικίλα υλικά κα πόρους εκμάθησης.

Οι εκπαιδευτικοί στόχοι που πετυχαίνονται με την PBL είναι οι ακόλουθοι :

1. Ο φοιτητής αναπτύσει μια εκτίμηση για την αλληλένδετη φύση των φυσικών, βιολογικών και συμπεριφορικών μηχανισμών που πρέπει να εξεταστούν με κάθε πρόβλημα υγείας.
2. Ενισχύει την ανάπτυξη μιας αποτελεσματικής εργαστηριακής-κλινικής διαδικασίας συλλογισμού, συμπεριλαμβανομένων των δεξιοτήτων της σύνθεσης προβλήματος, της παραγωγής υπόθεσης, της κρίσιμης αξιολόγησης των διαθέσιμων πληροφοριών, της ανάλυσης στοιχείων, και της λήψης απόφασης.
3. Ο φοιτητής λειτουργεί αποτελεσματικά ως ενεργός συμμετέχων μέσα σε μια μικρή ομάδα, συμμετέχει στην εκμάθηση και την παροχή υγειονομικής περίθαλψης.
4. Ο φοιτητής αναγνωρίζει, αναπτύσσει και διατηρεί τα προσωπικά χαρακτηριστικά και τις τοποθετήσεις απαραίτητες για μια σταδιοδρομία στα

επαγγέλματα υγείας συμπεριλαμβανομένων των εξής :

- συνειδητοποίηση των προσωπικών προτερημάτων, των περιορισμών και των συναισθηματικών αντιδράσεων
- ευθύνη και αξιοπιστία
- η αξιολόγηση της προσωπικής προόδου, αυτή άλλων μελών ομάδας και η
- ίδια η διαδικασία λειτουργίας της ομάδας.

Βασική αρχή για τη σωστότερη διεξαγωγή του είναι ο χωρισμός των φοιτητών σε μικρές ομάδες των 6-8 , για κάθε μια από τις οποίες ορίζεται ένας καθηγητής “μέντορας”(tutor) . Οι ομάδες σταδιακά γίνονται αυτόνομες και κατευθύνουν από μόνοι τους οι φοιτητές την πορεία του μαθήματος. Γνωρίζουν πως η λύση τους προβλήματος που τους τίθεται προϋποθέτει έρευνα και απόκτηση γνώσεων πάνω σε διαφορετικά αντικείμενα που όμως αλληλεπικαλύπτονται για την επίλυση του θέματός τους. Πρακτικά ο βασικός κορμός του PBL, στηρίζεται πάνω σε 7 ή κατά άλλους 8 βήματα, τα οποία είναι:

1. Ανάγνωση του περιστατικού και αποσαφήνιση άγνωστων όρων που πιθανόν να περιέχει.
2. Προσδιορισμός του προβλήματος
3. Προτάσεις πιθανών λύσεων από τους φοιτητές
4. Συζήτηση των προτεινόμενων λύσεων και τοποθέτηση τους σαν δοκιμαστικές προσωρινές λύσεις του προβλήματος
5. Δημιουργία λίστας με τις ερωτήσεις που πρέπει να απαντηθούν και τις πηγές που πρέπει να χρησιμοποιηθούν, συμπεριλαμβανομένης της κλινικής εμπειρίας
6. Ατομική μελέτη και απόκτηση της απαραίτητης κλινικής-εργαστηριακής εμπειρίας
7. Παράθεση λύσεων και πηγών πληροφοριών
8. Συζήτηση πάνω σε παρόμοια κλινικά-εργαστηριακά περιστατικά

2.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

Ένας φοιτητής επαγγελματιών υγείας καλείται να αφομοιώσει μια ποικιλία και πληθώρα γνώσεων που αφορούν τους τομείς της βασικής ιατρικής εκπαίδευσης, με μαθήματα γενικής παιδείας ή εισαγωγικά στην επιστήμη του (Ιστορία, Στατιστική, Ξένες γλώσσες), προκλινικά-εργαστηριακά μαθήματα (Φυσιολογία, Ανατομία, Βιοχημεία, Μικροβιολογία). Ανάλογα με τη σχολή υπάρχουν πιο εξειδικευμένα μαθήματα, που αποτελούνται από τα μαθήματα ειδίκευσης κάθε κλάδου. Παράλληλα με αυτά υπάρχει και η πρακτική εξάσκηση η οποία έχει ως σκοπό την εξοικείωση του φοιτητή με ιατρικές-παραϊατρικές πρακτικές και μεθοδολογίες. Σκοπός είναι η άσκηση της ειδικότητάς του στην πράξη η ελεγχόμενη και σταδιακή προσέγγισή του

με γνωστικό αντικείμενό του που είναι ο άνθρωπος, η υγειονομική φροντίδα και περίθαλψη του.

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ένας σημερινός φοιτητής συνοψίζονται στα παρακάτω:

- Ø Οι διαλέξεις αποτελούν το κύριο τρόπο διδασκαλίας και συχνά αλληλοκαλύπτονται με τα εργαστήρια. Το πολυπληθές ακροατήριο, η απλή αναπαραγωγή του περιεχομένου του βιβλίου (και όχι η επισήμανση των σημαντικών που χρειάζεται να ξέρει φοιτητής), η έλλειψη σύγχρονων οπτικοακουστικών μέσων για μια πιο διαδραστική και ενδιαφέρουσα διδασκαλία, οι υπερβολικές ώρες θεωρητικής διδασκαλίας σε σχέση με την πρακτική-εργαστηριακή άσκηση και ενασχόληση του φοιτητή οδηγεί σε μειωμένη απόδοση του τελευταίου στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Ø Στην κλινική-εργαστηριακή άσκηση υπάρχει μεγάλος αριθμός φοιτητών με αποτέλεσμα:
 - Αδυναμία ανάπτυξης συζήτησης, έκφρασης αποριών, ιδεών, αδυναμία παρακολούθησης και συμμετοχής στα πλαίσια και τα όρια μιας ομάδας.
 - Αδυναμία ουσιαστικής και άμεσης επαφής με εργαστηριακό αντικείμενο ή με τον ασθενή. Η έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής για την πρακτική εκπαίδευση των φοιτητών δυσχαιρένει ακόμη περισσότερο την κατάσταση.
 - Πολύωρη άσκηση και παρακολούθηση χωρίς ουσιαστική αξιοποίηση. Κατά συνέπεια κούραση, σπατάλη χρήσιμου χρόνου. Η κατανόηση απαιτεί χρόνο και επανάληψη για αφομοιωθεί. Ο εκπαιδευτικός χρόνος των μαθημάτων μπορεί να φεύγει αλλά η γνώση είναι εφήμερη.
 - Ο φοιτητής λόγω του απρόσωπου που δημιουργεί ο μεγάλος αριθμός, δεν αναγκάζεται να μελετά και να συμμετέχει καθημερινά.
 - Προβληματική σχέση φοιτητή-καθηγητή.
 - Μη καλή προετοιμασία διδασκόντων.
- Ø Τα βιβλία είναι ογκώδη, με πολλές λεπτομέρειες. Ο όγκος αυτός είναι δύσκολο να εμπεδωθεί, ιδίως όταν αρκετές φορές τα βιβλία δίνονται καθυστερημένα. Αρκετές φορές τα συγγράμματα δεν είναι γραμμένα ειδικευμένα για τις ανάγκες κάποιου κλάδου αλλά αποτελούν ευρύτερη μελέτη του συγγραφέα πάνω στο συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο. Επίσης ελάχιστα από αυτά συνοδεύονται από οδηγό μελέτης. Οι αναγκαίες για τον φοιτητή γνώσεις είναι αρκετές φορές λιγότερες από αυτές που περιέχει το βιβλίο. Σίγουρα τα ογκώδη βιβλία είναι απαραίτητα και αναντικατάστατα καθώς μπορούν χρησιμεύσουν ως βιβλία αναφοράς και εγκυκλοπαίδειας. Ο φοιτητής όμως έχει ανάγκη από εγχειρίδια που θα του δώσουν την δυνατότητα να εμπεδώσει τα βασικά και απαραίτητα σε κλάδο του. Η υπερβολική εμβάθυνση σε λεπτομέρειες σε συνδυασμό με τα παραπάνω τις περισσότερες φορές ωθεί τον φοιτητή στην απομνημόνευση.
- Ø Μαζί με την εκπαίδευση και η ίδια η ενημέρωση των φοιτητών υπολείπεται

σε σύγχρονες μορφές. Το internet αποτελεί μια πολύ σημαντική πηγή γνώσεων και ενημέρωσης αλλά χρησιμοποιείται ελάχιστα ή υποτυπωδώς τόσο για την εκπαιδευτική διαδικασία όσο και για στην ηλεκτρονική ενημέρωση των φοιτητών σε θέματα που αφορούν τη σχολή, και τον επιστημονικό κλάδο τους. Παρατηρείται ανεπάρκεια στην ενημέρωση των φοιτητών από τις γραμματείες των μαθημάτων, υπερβολική γραφειοκρατία, στην διεκπεραίωση υποθέσεων και στην εξυπηρέτηση ειδικά από την κεντρική γραμματεία, καθώς και χρονοβόρος και δυσκίνητος τρόπος ανακοίνωσης αποτελεσμάτων πάσης φύσεως.

- Ø Συχνά το πρόγραμμα σπουδών έχει μαθήματα που δεν αφομοιώνονται παραγωγικά από τον φοιτητή λόγω του λανθασμένου τρόπου και χρόνου διδασκαλίας τους. Η παρουσία για παράδειγμα της στατιστικής σε προτελευταίο έτος χωρίς καμία διασύνδεση με τα υπόλοιπα μαθήματα δεν επαρκεί για να κατανοήσει ο φοιτητής τη χρησιμότητα του αντικειμένου αυτού στο χώρο εργασίας του. Η χρησιμοποίηση επίσης της πληροφορικής ως μάθημα εξαμήνου και όχι σαν καθημερινό εργαλείο εκπαίδευσης, ενημέρωσης, συζήτησης και διερεύνησης συντελεί στο ίδιο αποτέλεσμα.

2.2.1 Συνέπειες Αξιοποίησης των Εφαρμογών Ιατρικής Πληροφορικής στην Εκπαίδευση και στην Κλινική Άσκηση των Επαγγελματιών Υγείας

Οι εξελίξεις στους επιμέρους τομείς της ιατρικής πληροφορικής όπως οι βάσεις δεδομένων ιατρικής βιβλιογραφίας, τα συστήματα ιατρικών πληροφοριών (Medical Management Information Systems), η λήψη αποφάσεων με την υποστήριξη υπολογιστών (Decision Support Systems) επηρεάζουν τόσο την εκπαίδευση όσο και την κλινική άσκηση των επαγγελματιών υγείας. Η ανεπαρκής εκπαίδευση συχνά οδηγεί στο φαινόμενο οι επαγγελματίες υγείας, κατά την καθημερινή κλινική τους άσκηση, να αντιμετωπίζουν προβλήματα στις εξής περιοχές:

- Ø Στην συλλογή κλινικών πληροφοριών.
- Ø Στον χειρισμό και την εκτίμηση πιθανοτήτων κατά την αξιολόγηση αποτελεσμάτων εργαστηριακής διερεύνησης (εκτίμηση ευαισθησίας και ειδικότητας διαγνωστικών tests)
- Ø Στην ικανότητα ακριβούς επικοινωνίας μεταξύ τους.
- Ø Στην ενημέρωση σχετικά με τις τελευταίες προόδους στους τομείς της εξειδίκευσης τους.
- Ø Στην ικανότητα επιλογής της ορθής απάντησης σε ερωτήματα που προκύπτουν κατά τον χρόνο παροχής ιατρικών υπηρεσιών.
- Ø Στην εφαρμογή των ενδεδειγμένων χειρισμών, όποτε η περίπτωση το επιβάλλει, ακόμα και όταν τους υποδεικνύεται να ενεργήσουν κατά ένα συγκεκριμένο τρόπο.
- Ø Στην ανάγκη παρουσίας εξειδικευμένου προσωπικού για τον χειρισμό συστημάτων Ιατρικής Πληροφορικής. Η χρήση τους πολλές φορές δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τους επαγγελματίες που έχουν την άμεση και προσωπική ευθύνη για την ποιότητα των υπηρεσιών που παρέχουν στον ασθενή.

Προϋπόθεση, όμως, για την αξιοποίηση των συστημάτων στην ιατρική και παραϊατρική εκπαίδευση είναι η απόκτηση εκ μέρους των φοιτητών κάποιου στοιχειώδους επιπέδου θεωρητικής παιδείας και κυρίως ικανοτήτων στην χρησιμοποίηση των υπολογιστών (computer literacy). Εκ των θεμελιωδών επιδεξιοτήτων θα πρέπει να είναι η ικανότητα αξιοποίησης των μέσων της σύγχρονης ιατρικής πληροφορικής (medical information science skills). Οι δεξιότητες που θα πρέπει να έχει κάποιος φοιτητής, επαγγελματία ή ερευνητής στο χώρο υγείας θα πρέπει να είναι οι εξής:

- Χρησιμοποίηση βασικών μέσων διαχείρισης της πληροφορίας
- Αυτοδίδακτη εκμάθηση στην εντόπιση, αξιολόγηση, και εφαρμογή της πληροφορίας στην εκπαίδευση
- Χρησιμοποίηση συστημάτων υπολογιστών για προσωπική μάθηση και πρόσβαση σε βάσεις βιβλιογραφικών δεδομένων
- Επάρκεια στην χρησιμοποίηση εξειδικευμένων συστημάτων υπολογιστών και ειδικών βάσεων βιβλιογραφικών δεδομένων
- Ικανότητα για την διάκριση νέων αναγκαίων εφαρμογών
- Σχεδιασμός συστημάτων για προσωπική χρήση
- Κατασκευή συστημάτων

Για το φοιτητή συγκεκριμένα οι απαραίτητες δεξιότητες είναι οι εξής:

- Κατανόηση των χρήσεων των μέσων της Ιατρικής πληροφορικής σε συγκεκριμένες κλινικές-εργαστηριακές δραστηριότητες.
- Ικανότητα χρησιμοποίησης του υπολογιστή για αυτοδιδασκαλία.
- Ικανότητα να χρησιμοποιήσεις των υπολογιστών για on-line βιβλιογραφικές αναζητήσεις και δημιουργία αρχείων για προσωπική εκμάθηση και ερευνητικές δραστηριότητες
- Γνώση χρήσης εξειδικευμένων συστημάτων όπως μοντέλων λήψης ιατρικών αποφάσεων, αυτοματοποιημένων συστημάτων κλινικών αρχείων (MMIS), εμπείρων συστημάτων.

2.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Τα εκπαιδευτικά ηλεκτρονικά συστήματα μπορούν να συμπληρώνουν την από έδρας διδασκαλία. Μέσω προσομοιώσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσο εκπαίδευσης του φοιτητού για την απόκτηση δεξιοτήτων στην επίλυση προβλημάτων και την λήψη διαγνωστικών και θεραπευτικών αποφάσεων. Μπορούν να προσφέρουν το ανάλογο εκπαιδευτικό περιβάλλον ώστε να δώσουν στους φοιτητές ευκαιρίες έρευνας και ανάλυσης της ιατρικής βιβλιογραφίας, έτσι ώστε αυτοί να αναπτύξουν και να εμπεδώσουν τις απαραίτητες ικανότητες προς επίλυση προβλημάτων και τις εν γένει επιδεξιότητες και γνωστικό υπόβαθρο που θα τους καταστήσουν ικανούς να αντιμετωπίσουν τις συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες άσκησης της επιστήμης τους. Λαμβανομένου υπόψη ότι πολλοί φοιτητές μαθαίνουν καλύτερα μέσω της γνωστής

εμπειρικής μεθόδου "δοκιμή και πλάνη", μπορούν να παρέχουν στον φοιτητή την δυνατότητα να διαπιστώσει προσωπικά τα αποτελέσματα συγκεκριμένων χειρισμών και παρεμβάσεων, παρά μέσω της καθιερωμένης τακτικής της ανάγνωσης ή της διδασκαλίας από κάποιον τρίτο. Η φύσης του είναι τέτοια ώστε να αίρουν τους περιορισμούς του τόπου και χρόνου και να επιτρέπουν την αξιοποίηση ενός μεγαλύτερου και πλέον ποικίλου αριθμού περιπτώσεων-περιστατικών προς μελέτη. Δίνοντας, επίσης, τη δυνατότητα ταυτόχρονης παρουσίασης εικόνας-κειμένου-γραφικών επιτρέπουν την ενοποίηση του περιεχομένου των βασικών επιστημών, γεγονός που παρέχει στον φοιτητή την δυνατότητα ταυτόχρονης ολοκληρωμένης εκτίμησης διαφόρων άμεσα συσχετιζόμενων προβλημάτων για παράδειγμα της ανατομίας, βιοχημείας, φυσιολογίας και φαρμακολογίας. Τα ίδια μπορούν να αποτελέσουν μέθοδο εξοικίωσης των φοιτητών επαγγελματιών Υγείας με ΤΠΕ που χρησιμοποιούνται και στην Ιατρική Πληροφορική.

Επιπρόσθετα, τα ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά συστήματα προσφέρει ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων προσέγγισης του προβλήματος της αξιολόγησης, πέραν της τυποποιημένης μεθόδου των πολλαπλών επιλογών και των ερωτήσεων ανάπτυξης. Για παράδειγμα το ηλεκτρονικό Βιβλίο Κλινικών Περιπτώσεων (Clinical Case Book, CCB)(Medicine School of Harvard), το οποίο αποτελεί ένα ηλεκτρονικό σύστημα αρχειοθέτησης στο καταγράφονται οι διαγνώσεις και διερευνητικές διαδικασίες που αφορούν ασθενείς για τους οποίους ο φοιτητής έχει άμεση υπευθυνότητα. Η καταχωρημένη αυτή πληροφορία επιτρέπει στον φοιτητή και τον εκπαιδευτή να αξιολογήσει την κλινική εκπαίδευση του φοιτητή και να αναλύσει την ποιότητα και ποικιλία των κλινικών περιστατικών στα οποία εξετάθη ο φοιτητής. Η ανάλυση αυτή είναι πρακτικώς αδύνατη με το ισχύον εκπαιδευτικό σύστημα του τυπικού προγράμματος σπουδών. Η τήρηση του βιβλίου (αρχείου) των κλινικών περιπτώσεων από τον φοιτητή εξυπηρετεί και ένα άλλο σκοπό. Αποτελεί μία διαδικασία κλιμακωτής μύησης του φοιτητού στην μελλοντική σημαντικότερη μέριμνα που ως ολοκληρωμένος επαγγελματίας οφείλει να επιδείξει, την τήρηση αρχείων.

Συμπερασματικά, τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται στο χώρο υγείας μπορούν να αποφευχθούν με την ένταξη συστημάτων ηλεκτρονικής μάθησης στη βασική εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας. Με βάση όσα έχουν ειπωθεί, και στα τρία πρώτα κεφάλαια, συστήματα που στηρίζονται στον επικοδομοιτισμό και την συνεργατική μάθηση, εκπαιδευτικές μεθοδολογίες που βασίζονται σε στυλ μάθησης όπως η γνωστική ευελιξία και ο κοινοτισμός μόνο ευεργετικά μπορούν να λειτουργήσουν στο χώρο της ιατρικής και παραϊατρικής εκπαίδευσης. Τέλος, είναι αναγκαίο να τονιστεί ότι οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνίας(ΤΠΕ) πρέπει να ενσωματωθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία ως μέσο μάθησης και όχι ως αντικείμενο μάθησης.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ



1. ΥΛΙΚΟ - ΜΕΘΟΔΟΣ

A. Σχεδιασμός της έρευνας

Η μέθοδος μας στηρίχθηκε στο περιγραφικό μοντέλο έρευνας με βάση το οποίο περιγράφονται μεταβλητές και συγκρίνονται ομάδες ατόμων για κάποια μεταβλητή (Σαχίνη - Καρδάση 1991).

B. Πληθυσμός - Δείγμα

Για την συλλογή των στοιχείων της έρευνάς μας χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο κατάλληλα σχεδιασμένο το οποίο και απευθυνόταν σε σπουδαστές, καθηγητές και προσωπικό του ΤΕΙ της Πάτρας. Η επιλογή του δείγματος έγινε ανεξάρτητα από καταγωγή, οικογενειακή και κοινωνικοοικονομική κατάσταση.

Ως όργανο μέτρησης χρησιμοποιήθηκε γραπτό ερωτηματολόγιο, αποτελούμενο από 9 ερωτήσεις όλες κλειστού τύπου. Όλες ήταν εναλλακτικών απαντήσεων.

Γ. Τόπος και χρόνος έρευνας

Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από τον Νοέμβριο του 2006 έως τον Ιανουάριο του 2007 στο χώρο του ΤΕΙ στην Πάτρα. Οι ερωτώμενοι υπάλληλοι και καθηγητές συναντήθηκαν με το μέλος της ερευνητικής ομάδας στο χώρο όπου εργάζονταν.

Δ. Συλλογή δεδομένων

Για να επιτευχθεί υψηλή εγκυρότητα περιεχομένου το ερωτηματολόγιο συντάχθηκε από την ερευνητική ομάδα με βάση ελληνικές και διεθνείς μελέτες. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν με προσωπική συνέντευξη, αφού επισημάνθηκε σε κάθε ερωτώμενο, ότι μπορούσαν να μην απαντήσουν στις ερωτήσεις μας αλλά και ότι ανά πάσα στιγμή μπορούσαν να διακόψουν τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου διαρκούσε περίπου 20 λεπτά της ώρας.

Ε. Κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού δεδομένων

Κριτήρια εισαγωγής στην έρευνά μας ήταν:

- Η ιδιότητα του ερωτώμενου σε σχέση με το ΤΕΙ
- Ο χώρος εργασίας του ερωτώμενου

και κριτήρια αποκλεισμού ήταν:

- μη πλήρως συμπληρωμένα ερωτηματολόγια
- όχι άμεση σχέση ερωτώμενου με το ΤΕΙ της Πάτρας

Τελικά χρησιμοποιήθηκαν όλα τα ερωτηματολόγια από αυτά που διανεμήθηκαν (σύνολο 200).

ΣΤ. Ζητήματα Βιοηθικής

Ακολουθήθηκε πιστά ο κώδικας της Νυρεμβέργης και η διακήρυξη του Ελσίνκι για την προστασία των ανθρώπων από κάθε μορφής έρευνας με βάση τα δικαιώματα που έχει κανείς (να μην υποστεί κάποια βλάβη φυσική, συγκινησιακή κλπ, πλήρους διαφάνειας, ανωνυμίας και εχεμύθειας και αυτοδιάθεσης).

Για το λόγο αυτό πριν αρχίσει η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου (κλειστού τύπου με δυνατότητες πολλαπλών απαντήσεων), εξηγήσαμε το σκοπό της έρευνάς μας, επιδιώκαμε τη μη παρεμπόδιση της φυσιολογικής ζωής και της παρεχόμενης εργασίας, σημειώναμε ότι το ερωτηματολόγιο ήταν ανώνυμο και το δείγμα (δηλαδή

τα συμμετέχοντα πρόσωπα) τυχαίο, και τον φορέα της έρευνας - σχολή της φοίτησής μας. Αναλυτικά το ερωτηματολόγιο παρατίθεται στο Παράρτημα της παρούσας έρευνας.

Z. Κωδικοποίηση και Στατιστική Ανάλυση

Κάθε πιθανή απάντηση σε μία ερώτηση κωδικοποιήθηκε με ένα ακέραιο αριθμό ανάλογα με τον αριθμό των δυνατών απαντήσεων. Έπειτα τα δεδομένα εισήχθησαν στον ηλεκτρονικό υπολογιστή σε μεταβλητές που η κάθε μία αντιπροσώπευε μία ερώτηση. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για την εισαγωγή των κωδικοποιημένων δεδομένων και τη στατιστική επεξεργασία τους ήταν το SPSS 14.00 για Windows XP. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν συντάχθηκαν σε πίνακες στους οποίους αναφέρεται το όνομα της μεταβλητής καθώς και η αντίστοιχη ερώτηση στην οποία αναφέρεται. Επίσης αναφέρονται οι εξεταζόμενες ομάδες καθώς και τα σύνολα των απαντήσεων.

Με βάση τα παραπάνω έχουν εξαχθεί και τα συμπεράσματα από την ερευνά μας τα οποία και αναλύονται στην ΣΥΖΗΤΗΣΗ

2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

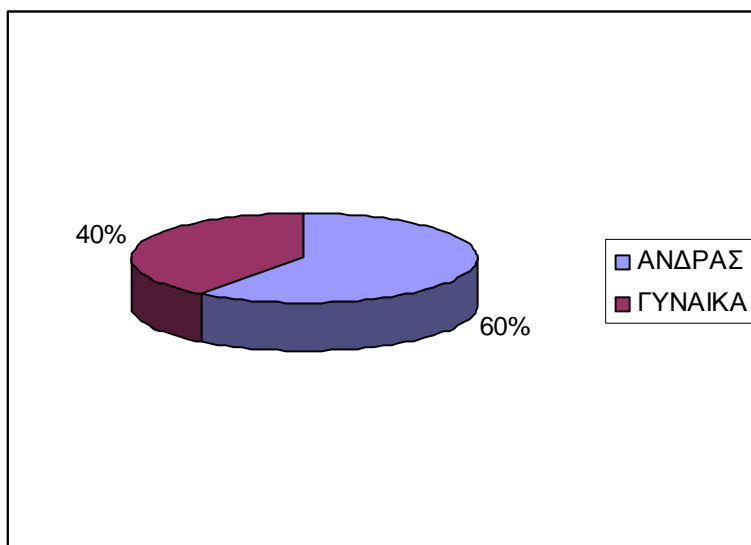
Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά με μορφή πινάκων, ενώ ακολουθεί αντίστοιχο σχήμα με ανάλογη γραφική παράσταση των αποτελεσμάτων για σαφέστερη παρουσίαση τους.

2.1.1 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Κατανομή των απαντήσεων των ερωτηθέντων σε σχέση με το φύλο τους.

| ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΑΡΙΘΜΟΣ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|-----------------|----------------|----------------|
| ΑΝΔΡΑΣ | 120 | 60 |
| ΓΥΝΑΙΚΑ | 80 | 40 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 200 | 100 % |

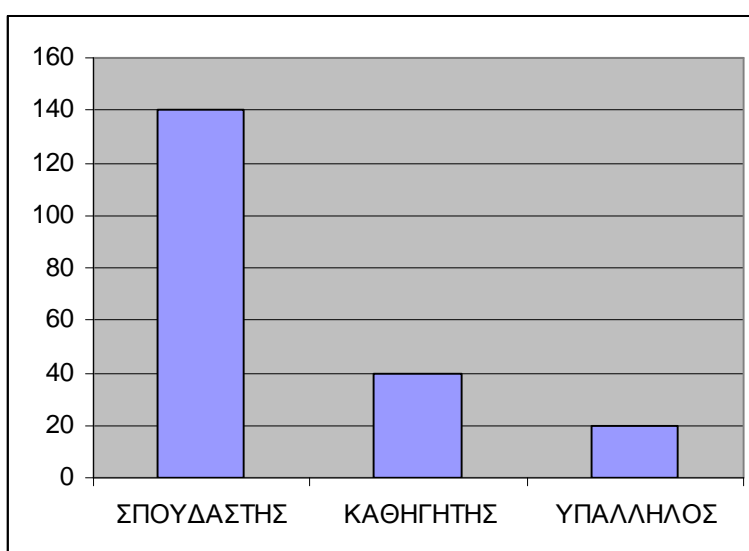
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα ήταν γυναίκες (60 %).



ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Κατανομή των απαντήσεων 200 ερωτηθέντων σε σχέση με την ιδιότητά τους.

| ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΑΡΙΘΜΟΣ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|---------------|------------|--------------|
| ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ | 140 | 70 |
| ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ | 40 | 20 |
| ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ | 20 | 10 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 200 | 100 % |

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα ήταν σπουδαστές.

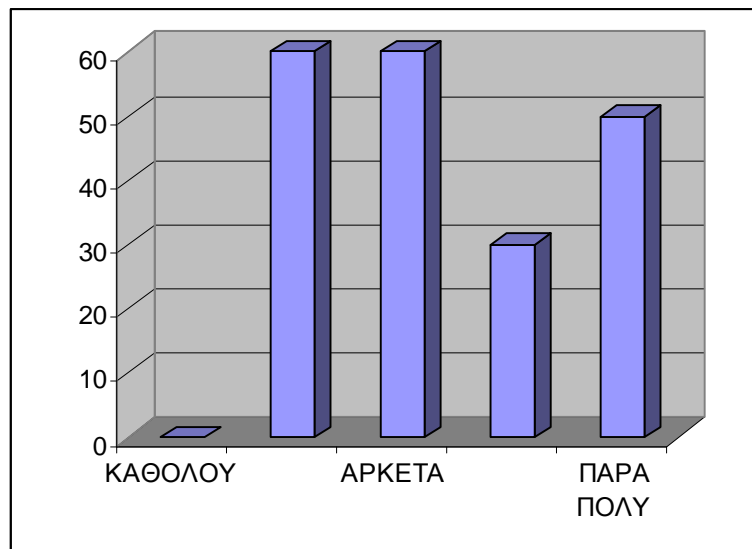


2.1.2 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Κατανομή των απαντήσεων 200 ερωτηθέντων σε σχέση με τις γνώσεις τους στους Η/Υ και το Internet.

| ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΑΡΙΘΜΟΣ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|---------------|------------|--------------|
| ΚΑΘΟΛΟΥ | 0 | 0 |
| ΛΙΓΟ | 60 | 30 |
| ΑΡΚΕΤΑ | 60 | 30 |
| ΠΟΛΥ | 30 | 15 |
| ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ | 50 | 25 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 200 | 100 % |

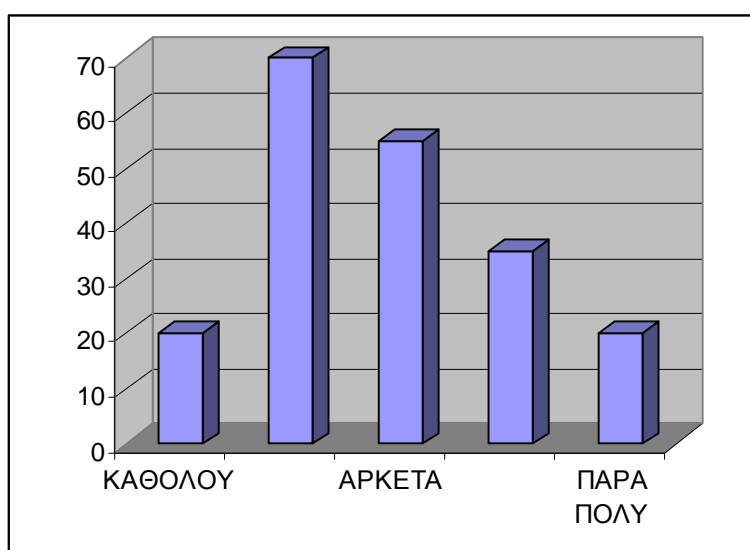
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες (60 %) στην παρούσα έρευνα χαρακτηρίζουν τις γνώσεις τους ως λίγες ή αρκετές.



ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Κατανομή των απαντήσεων 200 ερωτηθέντων σε σχέση με την πρόσβαση στο internet στο χώρο του ΤΕΙ

| ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΑΡΙΘΜΟΣ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|---------------|------------|--------------|
| ΚΑΘΟΛΟΥ | 20 | 10 |
| ΛΙΓΟ | 70 | 35 |
| ΑΡΚΕΤΑ | 55 | 27,5 |
| ΠΟΛΥ | 35 | 17,5 |
| ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ | 20 | 10 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 200 | 100 % |

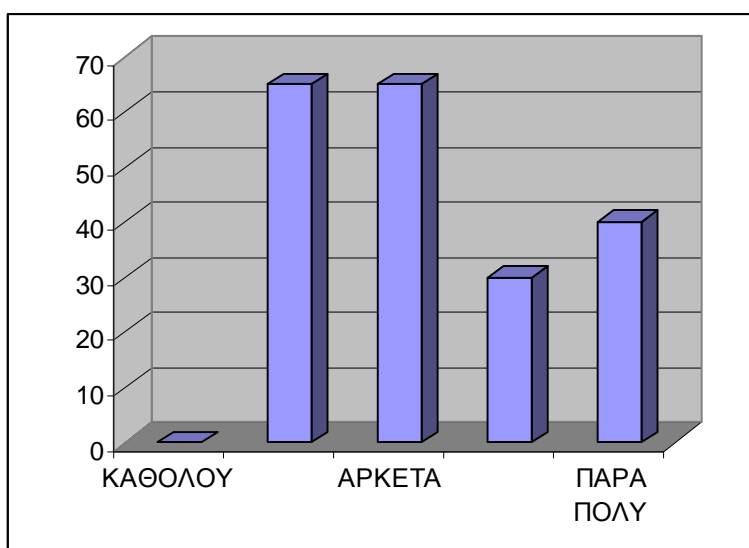
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα χαρακτηρίζουν ως ικανοποιητική την πρόσβαση του Internet στο χώρο του ΤΕΙ



ΠΙΝΑΚΑΣ 6: Κατανομή των απαντήσεων 200 ερωτηθέντων σε σχέση με το αν γνωρίζουν για τις υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet.

| ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΑΡΙΘΜΟΣ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|---------------|------------|--------------|
| ΚΑΘΟΛΟΥ | 0 | 0 |
| ΛΙΓΟ | 65 | 32,5 |
| ΑΡΚΕΤΑ | 65 | 32,5 |
| ΠΟΛΥ | 30 | 15 |
| ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ | 40 | 20 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 200 | 100 % |
| | | |

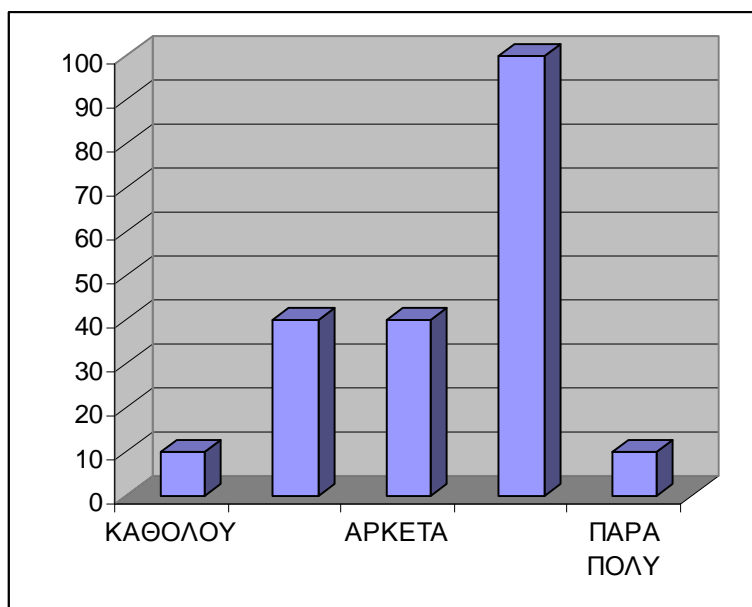
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα γνωρίζουν για τις υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet.



ΠΙΝΑΚΑΣ 7: Κατανομή των απαντήσεων 200 ερωτηθέντων σε σχέση με το αν θα χρησιμοποιούσαν υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet.

| ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΑΡΙΘΜΟΣ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|---------------|------------|--------------|
| ΚΑΘΟΛΟΥ | 10 | 5 |
| ΛΙΓΟ | 40 | 20 |
| ΑΡΚΕΤΑ | 40 | 20 |
| ΠΟΛΥ | 100 | 50 |
| ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ | 10 | 5 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 200 | 100 % |

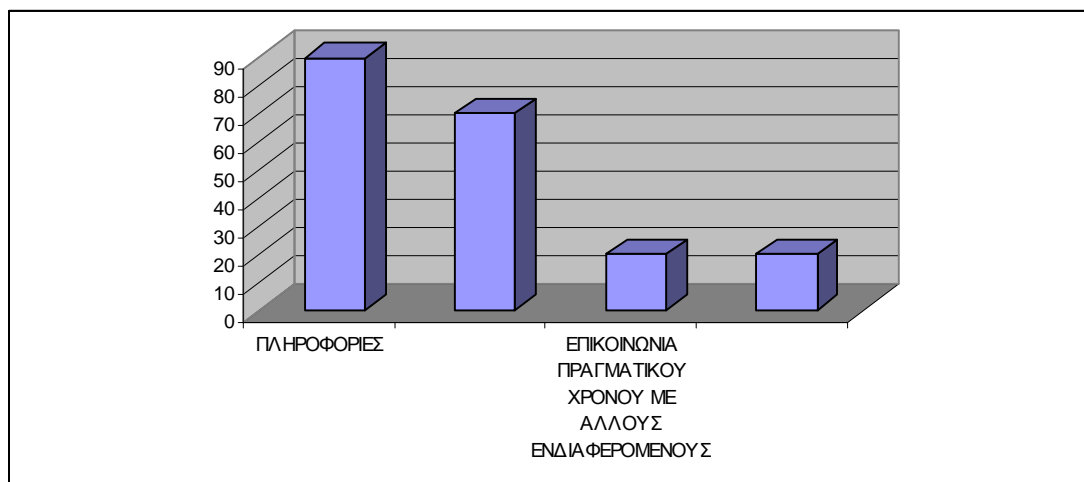
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα θα χρησιμοποιούσαν πολύ υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet.



ΠΙΝΑΚΑΣ 8: Κατανομή των απαντήσεων 200 ερωτηθέντων σε σχέση με το είδος από υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet για τις οποίες θα ενδιαφέρονταν.

| ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΑΡΙΘΜΟΣ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|--|----------------|----------------|
| ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | 90 | 45 |
| ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ | 70 | 35 |
| ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΜΕ ΑΛΛΟΥΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΟΥΣ | 20 | 10 |
| ΑΛΛΟ | 20 | 10 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 200 | 100 % |

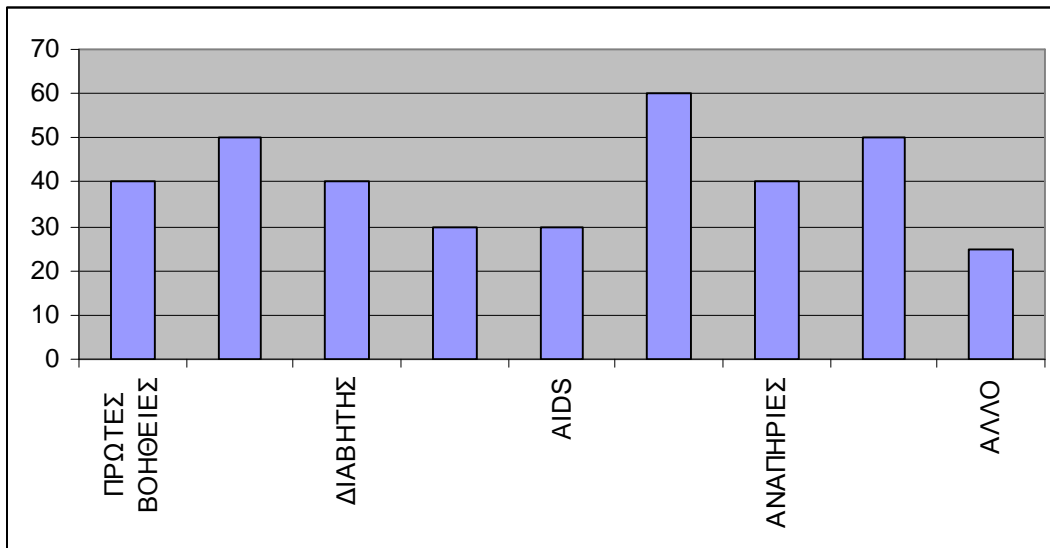
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα θα ενδιαφέρονταν για πληροφορίες και για υπηρεσίες παροχής συμβουλών από το σύνολο των υπηρεσιών υγείας από το internet



ΠΙΝΑΚΑΣ 9: Κατανομή των απαντήσεων 200 ερωτηθέντων σε σχέση με την προτίμησή τους σε υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet.

| ΑΠΑΝΤΗΣΗ | ΑΡΙΘΜΟΣ | ΠΟΣΟΣΤΟ |
|-------------------------------------|---------|---------|
| ΠΡΩΤΕΣ ΒΟΗΘΕΙΕΣ | 40 | 20 |
| ΝΑΡΚΩΤΙΚΑ | 50 | 25 |
| ΔΙΑΒΗΤΗΣ | 40 | 20 |
| ΨΥΧΙΚΕΣ ΝΟΣΟΙ | 30 | 15 |
| AIDS | 30 | 15 |
| ΚΑΡΚΙΝΟΣ | 60 | 30 |
| ΑΝΑΠΗΡΙΕΣ | 40 | 20 |
| ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ | 50 | 25 |
| ΑΛΛΟ | 25 | 12,5 |

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα επιθυμούν υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet που να έχουν σχέση με μεγάλη ποικιλία θεμάτων, με ιδιαίτερη έμφαση στα μέτρα ακτινοπροστασίας.



2.2 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ

Για να διαπιστωθεί αν ορισμένες κατηγορίες ερωτηθέντων έδωσαν διαφοροποιημένες απαντήσεις σε σχέση με κάποιο χαρακτηριστικό, χρησιμοποιήθηκαν ενδεικτικά και για λίγες περιπτώσεις λόγω του μικρού αριθμού του δείγματος μας, crosstabs με τα οποία συνδυάζονται οι απαντήσεις των 2 ερωτήσεων που μας ενδιαφέρουν. Κάθε κελί δίνει τον αριθμό και το επόμενο το ποσοστό επί του συνόλου των ερωτηθέντων.

Στο τέλος των crosstabs αναγράφονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τον στατιστικό έλεγχο. Πιο συγκεκριμένα τα στατιστικά αποτελέσματα αποτελούνται από:

1. Μέγεθος του δείγματος
2. Πιθανότητα στατιστικής σημαντικότητας (**p**)

Θεωρούμε σαν στατιστικώς σημαντική μία διαφορά ως προς κάποιο χαρακτηριστικό, αν και μόνο αν το αποτέλεσμα που δίνεται από το στατιστικό έλεγχο οδηγεί σε μία πιθανότητα $p < 0.05$. Η στατιστική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τον έλεγχο των παρατηρούμενων διαφορών μεταξύ των εξεταζομένων ομάδων, ήταν το chi- square.

Πίνακας 1: Αποτελέσματα συσχέτισης των απαντήσεων των ερωτηθέντων με την ιδιότητά τους.

| A/A | Ερώτηση | ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ | ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ | ΥΠΑΛΛΗΛΟΙ | P |
|----------|--|------------|-----------|-----------|------------------|
| 4 | ΕΧΕΤΕ ΓΝΩΣΕΙΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ Η/Υ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ INTERNET; | | | | > 0,05 |
| | ΚΑΘΟΛΟΥ | 140 | 40 | 20 | |
| | ΛΙΓΟ | 55 | 5 | 0 | |
| | ΑΡΚΕΤΑ | 45 | 5 | 10 | |
| | ΠΟΛΥ | 15 | 10 | 5 | |
| | ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ | 25 | 20 | 0 | |
| 5 | ΕΧΕΤΕ ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΤΟ INTERNET ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΟΥ Α.Τ.Ε.Ι. | | | | < 0,05 |
| | ΚΑΘΟΛΟΥ | 10 | 0 | 0 | |
| | ΛΙΓΟ | 55 | 20 | 5 | |
| | ΑΡΚΕΤΑ | 15 | 35 | 5 | |
| | ΠΟΛΥ | 5 | 30 | 0 | |
| | ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ | 5 | 5 | 10 | |
| 6 | ΓΝΩΡΙΖΕΤΕ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ INTERNET; | | | | > 0,05 |
| | ΚΑΘΟΛΟΥ | 0 | 0 | 0 | |
| | ΛΙΓΟ | 37 | 23 | 5 | |
| | ΑΡΚΕΤΑ | 10 | 0 | 10 | |
| | ΠΟΛΥ | 25 | 5 | 0 | |
| | ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ | 30 | 10 | 0 | |

| | | | | | |
|----------|--|----|----|----|------------------|
| 7 | ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΣΑΤΕ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ INTERNET; | | | | > 0,05 |
| | ΚΑΘΟΛΟΥ | 7 | 2 | 1 | |
| | ΛΙΓΟ | 15 | 15 | 5 | |
| | ΑΡΚΕΤΑ | 20 | 10 | 0 | |
| | ΠΟΛΥ | 85 | 3 | 12 | |
| | ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ | 8 | 0 | 2 | |
| 8 | ΤΙ ΕΙΛΟΥΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΘΑ ΕΠΙΘΥΜΟΥΣΑΤΕ ΝΑ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ ΜΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ INTERNET. | | | | < 0,05 |
| | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | 70 | 15 | 5 | |
| | ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ | 50 | 5 | 15 | |
| | ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΜΕ ΑΛΛΟΥΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΟΥΣ | 20 | 0 | 0 | |
| | ΑΛΛΟ | 0 | 0 | 20 | |
| 9 | ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ ΤΙΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΙΣ ΣΑΣ ΣΤΙΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΠΙΘΑΝΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΜΕΣΩ INTERNET | | | | > 0,05 |
| | ΠΡΩΤΕΣ ΒΟΗΘΕΙΕΣ | 20 | 10 | 10 | |
| | ΝΑΡΚΩΤΙΚΑ | 40 | 5 | 5 | |
| | ΔΙΑΒΗΤΗΣ | 30 | 0 | 10 | |
| | ΨΥΧΙΚΕΣ ΝΟΣΟΙ | 10 | 15 | 5 | |
| | AIDS | 13 | 12 | 5 | |
| | ΚΑΡΚΙΝΟΣ | 35 | 25 | 5 | |
| | ΑΝΑΠΗΡΙΕΣ | 20 | 10 | 10 | |
| | ΜΕΤΡΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ | 25 | 15 | 10 | |
| | ΑΛΛΟ | 15 | 5 | 5 | |

Με βάση τις παραπάνω συσχετίσεις διαπιστώνουμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερωτώμενων σπουδαστών, καθηγητών και λοιπών εργαζομένων στο ΤΕΙ στα θέματα που αφορούν τη χρήση του Διαδικτύου και τις υπηρεσίες Υγείας μέσα από αυτό εκτός από

1. την πρόσβαση τους στο internet με ιδιαίτερα παράπονα κυρίως από τους σπουδαστές.
2. τις υπηρεσίες τηλευγείας που θα επιθυμούσαν.

Τέλος όλοι σχεδόν οι ερωτώμενοι επέμειναν στο γεγονός ότι τις υπηρεσίες τηλευγείας πρέπει να τις υποστηρίζουν ειδικοί επιστήμονες ανά υπηρεσία οι οποίοι με εμφάνιση των προσωπικών τους στοιχείων να αναλαμβάνουν και την ευθύνη της υποστήριξης των χρηστών των υπηρεσιών.

3. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Είναι γενικά αποδεκτό ότι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές πρέπει να εξυπηρετούν τον άνθρωπο και ότι ο άνθρωπος τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Υπό το φως αυτής της προοπτικής, αναμένεται ότι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές με το ακριβές σύστημα πληροφόρησης και αρχειοθέτησης που διαθέτουν, θα μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση του φόρτου εργασίας, εξοικονόμησης χρόνου και χρήματος, και στην δημιουργία ενός γνωσιολογικού σώματος που θα αποτελέσει τον ακρογωνιαίο λίθο στην εξέλιξη της νοσηλευτικής έρευνας και κλινικής άσκησης.

Η πρόσφατη ραγδαία εξέλιξη της νοσηλευτικής επιστήμης σε ολόκληρο τον κόσμο, έχει δημιουργήσει την ανάγκη για ένα νέο σύστημα διαφύλαξης και επεξεργασίας των πληροφοριών. Η νοσηλευτική άσκηση έχει αρχίσει να μετακινείται τις τελευταίες δεκαετίες από την απλή κλινική εφαρμογή, στον προγραμματισμό και σχεδιασμό της κλινικής άσκησης. Έχουμε, δηλαδή, αρχίσει να ξεφεύγουμε από το στείο κάνοντας, και οδηγούμαστε στο σκέφτομαι πίσω από το κάνοντας, όπως αναφέρει και ο Giroit (1995). Η νοσηλευτική του μέλλοντος, καλείται να διαδραματίσει έναν νέο, διαφορετικό, ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο, για την υγεία του πληθυσμού. Υπό το φως αυτής της προοπτικής η τεχνολογία της πληροφορικής μπορεί να χρησιμοποιηθεί, σαν μέσον προώθησης και μέτρησης της κλινικής αποτελεσματικότητας³.

Στο κατώφλι του 21^{ου} αιώνα οι ανάγκες για την στελέχωση των Ελληνικών Νοσοκομείων από Υπολογιστές και εξειδικευμένο προσωπικό καθημερινός αυξάνονται καθώς καλούνται να καλύψουν και να αναπληρώσουν τα μεγάλα κενά που υπήρχαν και υπάρχουν πάνω στα επαγγέλματα Υγείας.

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας των υπολογιστών και της δικτύωσής τους σε τοπικό αλλά και διεθνές επίπεδο έδωσε τη δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας μεταξύ ιατρών. Την επικοινωνία ακολούθησε η αμοιβαιότητα στο μίθρασμα της πληροφορίας, και έτσι δημιουργήθηκαν διεθνώς «κατανεμημένες» βάσεις ιατρικών δεδομένων. Οι εξελίξεις αυτές είχαν ως αποτέλεσμα να διατίθεται σήμερα στην ιατρική κοινότητα ένας τεράστιος όγκος πληροφοριών, στον οποίο η πρόσβαση είναι άμεση. Ο τεράστιος όγκος πληροφορίας και η αμεσότητα στην πρόσβασή της είναι αναγκαίες συνθήκες για την επίλυση σύνθετων ιατρικών προβλημάτων, δεν είναι όμως ικανές. Πράγματι, όσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος της διατιθέμενης πληροφορίας, τόσο πιο δύσκολη γίνεται η ανεύρεση μιας συγκεκριμένης πληροφορίας. Είναι σαφές ότι για να βρεθεί η συγκεκριμένη πληροφορία θα πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος αλγόριθμος διερεύνησης, μέσω του οποίου θα γίνει ο εντοπισμός της. Εκτός όμως από τη διάσταση που σχετίζεται με την εντόπιση χρήσιμων ιατρικών πληροφοριών, υπάρχει και η διάσταση του συνδυασμού τους για τη λήψη μιας ιατρικής πληροφορίας που αφορά τη διάγνωση, την πρόγνωση ή τη θεραπεία. Η διαχείριση των ιατρικών πληροφοριών κάνει χρήση των Η/Υ, αλλά δεν μένει σ' αυτούς, απαιτεί νέες μεθόδους κωδικοποίησης και ανάλυσης, που συνιστούν τη βάση της «Ιατρικής Πληροφορικής».

Η Ιατρική Πληροφορική παρουσιάζει παρουσιάζει σοβαρές διαφορές σε σχέση με τις εφαρμογές της Πληροφορικής στις βασικές επιστήμες. Τα φυσικά ή χημικά φαινόμενα περιγράφονται με νόμους που δίνονται συνήθως από αναλυτικές μαθηματικές εκφράσεις (συναρτήσεις). Το ίδιο δεν ισχύει για τα ιατρικά φαινόμενα, που συνήθως αναφέρονται σε παθολογικές λειτουργίες σύνθετων οργάνων για τις οποίες δεν υπάρχει ένας κοινός κώδικας (λέγεται ότι δεν υπάρχουν ασθένειες, υπάρχουν ασθενείς) και, επομένως, κάθε πρόβλεψη ή απόφαση γι' αυτές απορρέει

από σύνθετες λογικές διαδικασίες που δεν μπορούν να δοθούν με συστηματικό τρόπο.

Συνήθως ο ιατρός, αντίθετα από το βασικό επιστήμονα, λαμβάνει αποφάσεις ακολουθώντας μια μη αναλυτική προσέγγιση, η οποία καλείται «ευρετική» (heuristic) και είναι αντικείμενο μελέτης μιας νέας επιστήμης, που ασχολείται με την Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence).

Κατά την ευρετική διαδικασία οι διάφορες πληροφορίες εξετάζονται «ολιστικά» και έχουν μια σύνθετη μεταξύ τους αλληλεπίδραση, η οποία καθορίζει την τελική απόφαση. Η ικανότητα των ιατρών στην άσκηση της ευρετικής προσέγγισης ποικίλλει και εξαρτάται μεν από την εμπειρία και την αρτιότητα της εκπαίδευσης, αλλά όχι μόνο από αυτά (συχνά λέμε ότι αυτός ο ιατρός έχει ιατρική διαίσθηση).

Σχεδόν πάντα, η ιατρική απόφαση λαμβάνεται σε συνθήκες αβεβαιότητας (μεγάλης ή μικρής). Οι υπολογιστές και η Ιατρική Πληροφορική έρχονται να υποστηρίξουν τη λήψη ιατρικών αποφάσεων, πρώτον, μειώνοντας την αβεβαιότητα και την υποκειμενικότητα και, δεύτερον, χρησιμοποιώντας με πιο αποδοτικό τρόπο τα υπάρχοντα δεδομένα. Οι εφαρμογές της Ιατρικής Πληροφορικής απαιτούν:

- Πλήθος μαθηματικών εργαλείων ώστε να κωδικοποιηθούν όσο το δυνατόν περισσότερο υπάρχοντα δεδομένα.
- Μεθόδους στατιστικής ανάλυσης, αφού όλες οι ιατρικές μετρήσεις και παρατηρήσεις υπόκεινται σε τυχαία σφάλματα.
- Δημιουργική εφαρμογή της αναλυτικής θεωρίας των αποφάσεων.
- Ανάλυση των γνωστικών μηχανισμών και γνωστική ψυχολογία.

Η ιατρική πληροφορία είναι ένας συνδυασμός σημάτων, το καθένα από τα οποία συνοδεύεται από τυχαίο θόρυβο. Η πρώτη προσπάθεια της Πληροφορικής είναι η μείωση αυτού του θορύβου. Όταν πρόκειται για σήματα που αντιστοιχούν σε εργαστηριακές μεταβλητές ή εικόνες που πρόκειται να υποστούν μια επεξεργασία μέσω υπολογιστών, εφαρμόζονται αλγοριθμικά φίλτρα, που βασιζόμενα στη γνώση του μετρητικού πρωτοκόλλου και της απόκρισης του μετρητικού συστήματος στοχεύουν στο ξεκαθάρισμα του θορύβου από το σήμα. Θόρυβο έχουν όλα τα ιατρικά σήματα, ακόμα και αυτά που προέρχονται από τη φυσική εξέταση, γιατί η περιγραφή, π.χ., ενός συμπτώματος από τον ασθενή εξαρτάται από το μορφωτικό του επίπεδο, την ψυχική του κατάσταση, την ηλικία κτλ. Σ' αυτή την περίπτωση το φιλτράρισμα γίνεται με τη χρήση εναλλακτικών ερωτήσεων (η διαμόρφωση των ερωτηματολογίων είναι μέρος της Ιατρικής Πληροφορικής).

Ο ιατρός στη λήψη μιας ιατρικής απόφασης (διάγνωση, πρόγνωση ή θεραπεία) λαμβάνει υπόψη κλινικές και εργαστηριακές μεταβλητές, οι οποίες υπόκεινται σε στατιστικά σφάλματα και δεν δίνουν σε κάθε περίπτωση (η καθεμία ξεχωριστά) απόλυτη

βεβαιότητα στις αποφάσεις του. Μερικές από τις προαναφερόμενες μεταβλητές έχουν μεγαλύτερη και άλλες μικρότερη προβλεπτική αξία, αλλά ο συνδυασμός τους είναι εκείνος που αυξάνει την πεποίθηση του ιατρού προς τη μία ή την άλλη απόφαση. Η συνδυαστική διαδικασία γίνεται συνήθως με έναν τρόπο «ευρετικό» και ακωδικοποίητο (αυτό που καλούμε ιατρική εμπειρία). Η Ιατρική Πληροφορική δίνει τη δυνατότητα της στατιστικής ταξινόμησης προτύπων (φυσιολογικών ή παθολογικών καταστάσεων) και επιτρέπει τη χρησιμοποίηση εκτεταμένων βάσεων ιατρικών δεδομένων. Έτσι, σε πρώτη φάση ενσωματώνει τις δυνατότητες της «ευρετικής» υπό την μορφή των εμπειρών συστημάτων (expert systems), που τρόπον τινά συγκεντρώνουν και ταξινομούν την υπάρχουσα εμπειρία δίνοντας επιπλέον κανόνες (if-then), που συνήθως ακολουθούνται σε συγκεκριμένες ιατρικές «ρουτίνες». Σήμερα, αναπτύσσονται νέες προσεγγίσεις στη διαχείριση των ιατρικών

πληροφοριών, με τη χρήση νευρωνικών δικτύων και δικτύων πεποίθησης κατά Bayes (Bayesian Belief Networks).

Όσο και αν φαίνεται παράξενο, η ιδέα της τηλεϊατρικής είναι γνωστή εδώ και αρκετές δεκαετίες. Χρειάστηκε όμως η εξέλιξη του διαδικτύου και του πρωτοκόλλου επικοινωνίας TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol), που επέτρεψε την εύκολη επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και δικτύων υπολογιστών, ώστε η τηλεϊατρική να αρχίσει να παίρνει τη σύγχρονη μορφή της. Η ταχύτατη εξάπλωση του διαδικτύου, η εξέλιξη σύγχρονων τηλεπικοινωνιακών προτύπων (όπως ISDN) και η ανάπτυξη λογισμικού το οποίο υποστηρίζει μεταφορά πολλαπλών μορφών δεδομένων (εικόνα, ήχος, video κτλ.) έχει δημιουργήσει δυνατότητες στην τηλεϊατρική οι οποίες ξεπερνούν κατά πολύ αυτές που επέτρεπε η τεχνολογία επικοινωνίας των παλαιότερων ετών.

Με τον όρο τηλεϊατρική εννοούμε τη μετάδοση ιατρικών δεδομένων με σκοπό την εκ του μακρόθεν παροχή ιατρικών υπηρεσιών, όπως διάγνωση και υποστήριξη διάγνωσης.

Περισσότερο ίσως από άλλες ευρωπαϊκές χώρες, η γεωμορφολογία της Ελλάδας δημιουργεί περιοχές απομονωμένες από τα μεγάλα αστικά κέντρα, όπου η πρόσβαση ακόμα και σε πρωτοβάθμιο επίπεδο υγείας (π.χ. Κέντρα Υγείας) είναι δυσχερής. Συχνά, η μετάβαση των κατοίκων των περιοχών αυτών σε μεγάλες νοσοκομειακές μονάδες των αστικών κέντρων εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες. Κατά συνέπεια, ακόμα κι αν υπάρχει πρόσβαση σε πρωτοβάθμιο επίπεδο υγείας, συχνά απαιτείται συνεργασία του εκεί ιατρού (συνήθως ανειδίκευτου) με τους ειδικούς ενός μεγάλου νοσοκομείου.

Σε επίπεδο τριτοβάθμιας περίθαλψης (νοσοκομεία), είναι συχνή η ανάγκη συνεργασίας δύο ή περισσότερων ιατρών για την αποτίμηση της κατάστασης ενός ασθενούς, τη διάγνωση ή την επιλογή κατάλληλου θεραπευτικού σχήματος.

Τέλος, καθώς αυξάνει συνεχώς η διείσδυση των υπολογιστικών τεχνικών στη διάγνωση και θεραπεία, καθίσταται απαραίτητη η δυνατότητα αποστολής ιατρικών δεδομένων σε εξειδικευμένα υπολογιστικά κέντρα για υλοποίηση υπολογιστικών τεχνικών οι οποίες ξεπερνούν τις δυνατότητες ενός νοσοκομειακού ιδρύματος. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, ιατρικά δεδομένα του ασθενούς, ή ολόκληρος ο ιατρικός του φάκελος, πρέπει να μεταφερθούν ηλεκτρονικά. Το έργο αυτό αναλαμβάνει η τηλεϊατρική.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα ήταν γυναίκες (60 %), ήταν σπουδαστές (70%) και τα κεντρικά συμπεράσματα της μελέτης μας ήταν:

Οι περισσότεροι ερωτηθέντες (60 %) στην παρούσα έρευνα

- χαρακτηρίζουν τις γνώσεις τους γύρω από τους Η/Υ και το Internet ως λίγες ή απλά αρκετές.
- ως ικανοποιητική την πρόσβαση του Internet στο χώρο του ΤΕΙ (55%)
- γνωρίζουν για τις υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet (67,5 %).
- θα χρησιμοποιούσαν πολύ υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet (75 %).
- θα ενδιαφέρονταν και για πληροφορίες (45 %) και υπηρεσίες παροχής συμβουλών (35 %) από το σύνολο των υπηρεσιών υγείας από το internet.
- επιθυμούν υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet που να έχουν σχέση με μεγάλη ποικιλία θεμάτων.

Με βάση τις παραπάνω συσχετίσεις διαπιστώνουμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ερωτώμενων σπουδαστών, καθηγητών και λοιπών εργαζομένων στο ΤΕΙ στα θέματα που αφορούν τη χρήση του Διαδικτύου και τις υπηρεσίες Υγείας μέσα από αυτό εκτός από

- την πρόσβαση τους στο internet με ιδιαίτερα παράπονα κυρίως από τους σπουδαστές.
- τις υπηρεσίες τηλευγείας που θα επιθυμούσαν.

Πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι όλοι σχεδόν οι ερωτώμενοι επέμειναν στο γεγονός ότι τις υπηρεσίες τηλευγείας πρέπει να τις υποστηρίζουν ειδικοί επιστήμονες ανά υπηρεσία οι οποίοι με εμφάνιση των προσωπικών τους στοιχείων να αναλαμβάνουν και την ευθύνη της υποστήριξης των χρηστών των υπηρεσιών.

Με βάση τα παραπάνω διαπιστώνουμε την μεγάλη αναγκαιότητα δημιουργία και υποστήριξης υπηρεσιών τηλευγείας από τις υπηρεσίες του ιδρύματος του ΤΕΙ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ



Α ΜΕΡΟΣ

1. **Radiation protection in medical radiography** by Mary Alice Statkiewicz – Sherer, Paul J. Visconti , E. Russell Ritenour , 1998
2. **Ακτινοπροστασία** , Γεωργίου Κουτρουμπή, εκδόσεις Λύχνος ,2000
3. **Ιστοσελίδα Ιπποκράτειου Γενικού Νοσοκομείου Αθηνών** , επιμέλειας Θ. Βρακατσέλη , Π. Μακρυδάκη
4. www.efie.gr/view.php?id=140 , ιστοσελίδα ΕΦΙΕ , Ένωση Φυσικών Ιατρικής Ελλάδος
5. <http://europa.eu.int> , Ευρωπαϊκές κατευθυντήριες οδηγίες που αφορούν την ακτινοπροστασία στην οδοντιατρική ακτινολογία , Κ, Τσιχλάκη.
6. Efie.gr , ιστοσελίδα Ένωσης Φυσικών Ιατρικής Ελλάδος , Πρωτόκολλο ποιοτικού ελέγχου ακτινολογικών μηχανημάτων
7. **Νομοθεσία και αιτιολογία ακτινοπροστασίας στο νοσοκομείο Διασφάλιση ποιότητας του Θεόδωρου Σκούρα**,2000
8. **Εφημερίδα της κυβερνήσεως** (τεύχος δεύτερο)
9. Ελληνική Επιτροπή ατομικής Ενέργειας , (α) **Στατιστική ανάλυση των δόσεων των εργαζομένων για τα έτη 2001 – 2005 , χρήση δοσιμέτρων TLD,2006 , Τμήμα δοσιμετρίας** , Ασκούνη , Φ. Δημητροπούλου , Ε. Καρίνου , Χ. Κυργιάκου , Ε. Παπαδομαρκάκη και Β. Καμενοπούλου, (β) **Δοσιμετρία – μελέτη Ιανουαρίου 2005 – Μάρτιος 2006**
10. **Εκπαίδευση ασθενών από αναφορές του ακτινοφυσικού Κων/νου Κάππα**
11. **Όρια Δόσεων και Αρχές Ακτινοπροστασίας σύμφωνα με την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας** ~ www.eeae.gr/law_radprotection1
12. **Περιοδικό Ακτινοτεχνολογία** , Ιούλιος – Δεκέμβριος 1997 , Τεύχος 1^ο , σελ. 8-9
13. **Μέτρα Ακτινοπροστασίας στο Οδοντιατρείο** , Ι. Φανουράκης , Επίκουρου Καθηγητή Διαγνωστικής και Ακτινολογίας Στόματος Οδοντιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών
14. **Οφέλη και κίνδυνοι από τις ακτινολογικές εξετάσεις**, Ε. Γιακουμάκης , Επίκουρος καθηγητής Εργαστηρίου Ιατρικής Φυσικής Ιατρικής σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών , review 1/3/2006
15. **Προστασία από ακτίνες Χ** , Στάθης Ευσταθόπουλος , Ακτινοφυσικός Λέκτορας Ιατρικής Σχολής

16. Δεν υπάρχει θάνατος ,Β. Τσινούκα ,Ελεγκτού ιατρού τοι Ι.Κ.Α.,1951
17. Ψηφιακή απεικόνιση ,Σοφίας Κόττου , Επικ. Καθηγήτριας Ιατρικής Φυσικής Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών , 2006
18. Ακτινοπροστασία Ασθενούς και προσωπικού , Δ.Κατσιφαράκη, Επιστημονική Εταιρία Τεχνολόγων Ακτινολόγων Ελλάδος , [www.aktinotechnologia .gr](http://www.aktinotechnologia.gr)
19. Εγκύκλιος με θέμα την αποδέσμευση των εκκριμάτων ασθενών που έχουν υποβληθεί σε θεραπευτικές εφαρμογές Πυρηνικής Ιατρικής ,από την ΕΕΑΕ ,30.11.2006 ,www.eeae.gr
20. Quality control of medical diagnostic computed tomography X – Ray Scanners in Greece ,by ΕΕΑΕ ,2004 ,www.eeae.gr
21. Ποιοτικός έλεγχος και πρωτόκολλα σε ακτινολογικά εργαστήρια ,από την επίσημη ιστοσελίδα των Τεχνολόγων Ακτινολόγων ,www.pasta.gr ,2006

B ΜΕΡΟΣ

1. Αντωνοπούλου Γεωργία- Γκρινιάρη Βασιλική, Πτυχιακή Εργασία «*Η Νοσηλευτική και η Σχέση της με την Τεχνολογία*», Υπεύθυνη Καθηγήτρια Παπαδημητρίου Μαρία, Σχολή ΣΕΥΠ, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πάτρα 2000, σ.4-9, 20-21,27,66-78, 101-103.
2. Μπεσμπέας Σταύρος, *Τεχνολογική Εξέλιξη, Πρόληψη και Έγκαιρη Διάγνωση του Καρκίνου, Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα Μικροϋπολογιστών, Βοηθήματα Νοσηλευτικής Πρόληψης και Έγκαιρης Διάγνωσης του Καρκίνου, Επίτομος, Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις «Αντικαρκινική Εταιρεία», Αθήνα 1994, σ.7*
3. www.nursing.gr/pliroforiki.html, *Η Πληροφορική σαν Μέσο για την Προώθηση και Εξέλιξη της Νοσηλευτικής, «Μια Νεωτεριστική Επανάσταση στην Κλινική Άσκηση.*
4. Παπαντώνης Σπύρος, Πτυχιακή Εργασία «Internet και Νοσηλευτική»,
5. Υπεύθυνος Καθηγητής Κουτσογιάννης Κωνσταντίνος, Σχολή ΣΕΥΠ, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πάτρα 2001, σ.29,33-37,38-65.
6. Μπουλουγούρας Κωνσταντίνος-Σπόνια Αικατερίνη, Πτυχιακή Εργασία «*Η Συμβολή της Πληροφορικής στη Νοσηλευτική*», Υπεύθυνος Καθηγητής Κουτσογιάννης Κωνσταντίνος, Σχολή ΣΕΥΠ ,Τμήμα Νοσηλευτικής, Πάτρα 1996, σ.5-19
7. Μπότσαρης Χαράλαμπος, Υγεία και Πληροφορική, Πληροφορική Νέες Τεχνολογίες και Υγεία, Τεύχος 3, Τόμος 1, Θεσσαλονίκη 1991, σ.7-8.
8. Μίχας Αντώνιος, Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές και Εκπαίδευση στη Νοσηλευτική,
9. Βοηθήματα Νοσηλευτικής Πρόληψης και Έγκαιρης Διάγνωσης του Καρκίνου,
10. Επίτομος, Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις «Αντικαρκινική Εταιρεία», Αθήνα 1994,
11. σ.66-67.
12. Βενιεράκης Γεώργιος, Εξέλιξη της Πληροφορικής, Ιστορία, Τύποι και Επιλογές
13. Υπολογιστών, Θεωρία και Πράξη, Βοηθήματα Νοσηλευτικής Πρόληψης και Έγκαιρης Διάγνωσης του Καρκίνου, Επίτομος, Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις «Αντικαρκινική Εταιρεία», Αθήνα 1994, σ.21-23.
14. GoIdschIager Les and Lister Andrew, Εισαγωγή στη Σύγχρονη Επιστήμη των Υπολογιστών, Μετάφραση Χαλάτσης Κώστας, Επίτομος, Έκδοση Τρίτη, Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα 1996, σ.25.
15. EImasri R.- Navathe S.B., Θεμελιώδεις Αρχές Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων, Μετάφραση Χατζόπουλος Μιχάλης, Τόμος 1, Έκδοση Δεύτερη, Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα 1996, σ.26.

16. Tanenbaum S. Andrew, Δίκτυα Υπολογιστών, Μετάφραση Στυλιανάκης Βασίλειος, Επίτομος, Έκδοση Τρίτη, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα 2000, σ.2
17. 12.Μπονίκος Σ. Διονύσιος, Η Πληροφορική στην Ιατρική Εκπαίδευση και Τα Συστήματα Υγείας, Επίτομος, Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις SET OE, Αθήνα 1990, σ.7-8, 27-29,51,88.98-100, 117.
18. Φλαμπούρης Κωνσταντίνος, Η Ασφάλεια της Πληροφορίας, Πληροφορική, Νέες Τεχνολογίες και Υγεία, Τεύχος 3, Τόμος 1,Θεσσαλονίκη 1991, σ.19-21.
19. Γκολφινόπουλου Κωνσταντίνου, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία «Πληροφοριακά Συστήματα Και Φροντίδα Του Ασθενή Στο Σπίτι», Υπεύθυνος Καθηγητής Μαντάς Ι. Σουρτζή Π. Τμήμα Νοσηλευτικής Αθήνα 2001, σ.39-60.
20. Κυριόπουλος Γ.Ν., Συστήματα Υγείας και Πληροφορική, Πληροφορική Νέες Τεχνολογίες Και Υγεία, Τόμος 1,4, Αθήνα 1991, σ.19-22.
21. Πάγκαλος Γεώργιος, Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου, Πληροφορική, Νέες Τεχνολογίες και Υγεία, Τεύχος 3, Τόμος 1, Θεσσαλονίκη 1991, σ.11-15.
22. 17.Παναγοπούλου Μαρία, Διπλωματική Εργασία «Αλγόριθμοι Και Μοριακή Βιοπληροφορική», Επιβλέπων Τσακαλίδης Αθ.,Τμήμα Μηχ. Η/Υ.και Πληροφορικής ,Πάτρα, Οκτώβριος 1994, σ.1-12
23. 18. Wright D. Androuchko L. Telemedicine and developing countries. Journal of telemedicine and telecare, Issue 2, 1996 σ.63-70
24. 19. Wootton R. Telemedicine and isolated communities: a UK perspective, Journal of telemedicine and telecare, , Issue 5, 1999, σ.27-34
25. 20. Κιτσοπούλου Γεωργία, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, «Η Τελεϊατρική στην Ελλάδα», Υπεύθυνος Καθηγητής Μαντάς Ι. Τμήμα Νοσηλευτικής Αθήνα 2000, σ.40-50.
26. web.otenet.gr/infocare/arxio241.html “eHealth”
27. www.in.gr Medical Physics Laboratory School Of Medicine, University Of Athens 2002
28. 23.www.ote.gr OTE Τηλεεφαρμογές, Μέλος Του Ομίλου OTE
29. Σβύνου Κωνσταντίνα, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία «Τεχνολογίες Δικτύων Με Εφαρμογές Στην Τηλεϊατρική», Υπεύθυνος Καθηγητής Λυκοθανάσης Ι Τμήμα Πληροφορικής Πάτρα 2000, σ.1-30.
30. Γκιμπερίτης Χ Βαγγέλης, «Εφαρμογές Τηλεϊατρικής και Πληροφορικής» Επίτομος, Έκδοση 14 Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ, Θεσσαλονίκη 1999, σ.521
31. 26.OTE
32. <http://medlab.cs.uoi.gr/tileitraki.htm>
33. www.themis.gr/tileitraki.htm
34. 29.Ahmed M et al. A review of telemedicine , Journal of Telemedicine and Telecare, , Issue 5 1999, σ.103-106.
35. 30. Loddey D.The Economics Of Telemedicine, Journal of Telemedicine and Telecare, Issue 3, 1997, σ.117-125.
36. 31. Βουτζούλιας Δ. Σταύρος, Η Πρόοδος της Τεχνολογίας ως Βοήθημα της Νοσηλευτικής, Βοηθήματα Πρόληψης και Έγκαιρης Διάγνωσης του Καρκίνου, Επίτομος, Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις Αντικαρκινική Εταιρεία, Αθήνα 1994,σ.15-19
37. 32. www.in.gr ,Νοσοκομειακά Πληροφοριακά Συστήματα Συλλογής και Επεξεργασίας
38. Δεδομένων στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας. _

39. 33. Σαχίνη-Καρδάση Α., Η Συμβολή των Η/Υ στη Φροντίδα του Αρρώστου, Ιατρική Νοσηλευτική- Τεχνολογία, Τεύχος 8, Επίτομος, Εκδόσεις Zymel, Αθήνα 1997, σ.16-21.
40. 34. www.google.com, Η Μηχανογράφηση και οι Γραμμωτοί Κώδικες στην Αιμοθεραπεία.
41. 35. Φόρογλου Γεώργιος, Τεχνολογική Πρόοδος και Βελτίωση της Λειτουργίας Πρότυπου Νοσηλευτικού Σταθμού, Επίδραση επί των Ασθενών, των Ιατρών και του Κοινωνικού Περιβάλλοντος, Βοηθήματα Νοσηλευτικής Πρόληψης και Έγκαιρης Διάγνωσης του Καρκίνου, Επίτομος , Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις Αντικαρκινική Εταιρία, Αθήνα 1994, σ.71-77. 35
42. 36. www.yahoo.gr ,Using Data Information and Knowledge to Deliver and Manage Patient Care.
43. 37.Λανάρα Ανδρέου Βασιλική, Διοίκηση Νοσηλευτικών Υπηρεσιών, Επίτομος,
44. Έκδοση έκτη, Εκδόσεις Παπανικολάου ABEE, Αθήνα 1999, σ 19-21, 177-179,185,243,317,337.
45. 38. Πραστάκος Π. Γρηγ., Αλληλεπίδραση Ανθρώπου --Υπολογιστή και Επιπτώσεις στο Ανθρώπινο Δυναμικό, Βοηθήματα Νοσηλευτικής Πρόληψης και Έγκαιρης Διάγνωσης του Καρκίνου, Επίτομος, Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις Αντικαρκινική Εταιρία, Αθήνα 1994, σ.79-82
46. 39. Γιαννοπούλου Χρ. Αθηνά, Διλήμματα και Προβληματισμοί στη Σύγχρονη Νοσηλευτική, Επίτομος, Έκδοση Δεύτερη Βελτιωμένη και Επαυξημένη, Εκδόσεις«Η ΤΑΒΙΘΑ» ΣΑ, Αθήνα 1995, σ.33-34, 135, 198-200

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

1. ΦΥΛΟ

ΑΝΔΡΑΣ ΓΥΝΑΙΚΑ

2. ΗΛΙΚΙΑ _____

3. ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΙΔΡΥΜΑ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ/ΤΡΙΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ/ΤΡΙΑ ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ

4. ΕΧΕΤΕ ΓΝΩΣΕΙΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ Η/Υ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ INTERNET;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

5. ΕΧΕΤΕ ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΤΟ INTERNET ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΟΥ Α.Τ.Ε.Ι.

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

6. ΓΝΩΡΙΖΕΤΕ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ INTERNET;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

7.ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΣΑΤΕ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ INTERNET;

ΚΑΘΟΛΟΥ ΛΙΓΟ ΑΡΚΕΤΑ ΠΟΛΥ ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ

8. ΤΙ ΕΙΔΟΥΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΘΑ ΕΠΙΘΥΜΟΥΣΑΤΕ ΝΑ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ ΜΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ INTERNET.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΜΕ ΑΛΛΟΥΣ
ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΟΥΣ
ΑΛΛΟ

**9. ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ ΤΙΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΙΣ ΣΑΣ ΣΤΙΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ
ΠΙΘΑΝΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΜΕΣΩ INTERNET**

ΠΡΩΤΕΣ ΒΟΗΘΕΙΕΣ ΝΑΡΚΩΤΙΚΑ ΔΙΑΒΗΤΗΣ ΨΥΧΙΚΕΣ
ΝΟΣΟΙ AIDS ΚΑΡΚΙΝΟΣ ΑΝΑΠΗΡΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ
ΥΓΙΕΙΝΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

.....

