



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΣΕΥΠ

ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

**ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ
ΚΑΙ
ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ
ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ**



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:

Παπαγεωργόπουλος Παναγιώτης

Σιγκούνα Αναστασία

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

Δρ Κουτσογιάννης Κωνσταντίνος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

A ΜΕΡΟΣ

Εισαγωγή.....σελ. 9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

Ιστορία της ακτινολογίας.....σελ. 10

Τα πρώτα βήματα στην Ελλάδασελ.12

Ακτινοπροστασία – Ιστορική πορεία και εξέλιξησελ. 15

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

Βασικές γνώσεις πυρηνικής φυσικήςσελ. 18

Βασικές έννοιες : Μαζικός αριθμός , Ενεργός Δόσησελ. 18

Αλληλεπίδραση ακτινοβολίας και ύληςσελ.20

Ιονισμός.....σελ.21

Ρυθμός Δόσηςσελ. 22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

Βιολογικά φαινόμενα από την ακτινοβολίασελ. 24

Αλληλεπίδραση της ακτινοβολίας με το κύτταροσελ.25

Αναπνευστικό Σύστημασελ.26

Πεπτικό Σύστημασελ.26

Σωματικά Αποτελέσματασελ.26

Δέρμασελ.27

Κύρια σημείασελ. 28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

Η αβεβαιότητα καρκινογόνου δράσης των μικρών δόσεων ακτινοβολίας
.....σελ.31

Οι προβλέψεις για τις μικρές δόσεις βασίζονται στις επιπτώσειςσελ.31

Ανεκτά όρια και ο καθορισμός τουςσελ. 33

Χρόνια ακτινοβολήση με χαμηλές δόσειςσελ.33

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

Γενική αρχή ALARAσελ. 34

Τρόποι προστασίας από την ακτινοβολίασελ. 35

Ακτινοδιαγνωστικά Εργαστήριασελ. 36

Ειδικές απαιτήσεις ακτινοπροστασίας για ασθενείς που εξετάζονται στα ακτινολογικά
εργαστήριασελ. 37

Μέτρα που αφορούν την προφύλαξη του ασθενούςσελ 38

Σωστή εμφάνισησελ.38

Διασφάλιση ποιότητας στα ακτινολογικά εργαστήρια.....σελ. 39

Διαγνωστικά και θεραπευτικά εργαστήρια πυρηνικής ιατρικής.....σελ.	39
Εργαστήρια Ακτινοθεραπείας.....σελ.	40
Γενικά	σελ. 41
Διαστάσεις θαλάμων	σελ. 41
Απαιτήσεις χώρων	σελ.42
Κατασκευαστικές Οδηγίες για τις θωρακίσεις	σελ. 42
Επικινδυνότητα Δόσεων στην Ακτινοθεραπεία	σελ.43
Ακτινοευαίσθητες Ομάδες	σελ.43
Ακτινοβολία και Εγκυμοσύνη	σελ. 44
Ιατρονομικές Εξετάσεις.....σελ.	44
Διαδικασίες Έκδοσης Άδειας Λειτουργίας για Ακτινοδιαγνωστικά Εργαστήρια	σελ.45

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6°

Στοιχεία μελέτης ακτινοπροστασίας ακτινολογικών εργαστηρίων	σελ.49
Παράγοντες που επηρεάζουν την μελέτη ακτινοπροστασίας	σελ. 51
Ποιοτικός Έλεγχος – Πρωτόκολλα	σελ.51
Ποιοτικός έλεγχος ιατρικών διαγνωστικών υπολογιστικών τομογράφων στην Ελλάδα	σελ. 54

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7°

Ειδικές απαιτήσεις ακτινοπροστασίας για το προσωπικό	σελ.55
Προστασία προσωπικού πυρηνικής ιατρικής	σελ.56
Προστασία προσωπικού Ακτινοθεραπείας	σελ.57
Έλεγχος δόσεών προσωπικού.....σελ.	57
Όρια δόσεων επαγγελματικά εκτιθέμενων	σελ.58
Ιατρική παρακολούθηση Εκτιθέμενων	σελ. 60
Εκπαίδευση ασθενών – προσωπικού	σελ.62
Δοσιμέτρηση προσωπικού	σελ.69
Περιοριστικά Επίπεδα Δόσεων	σελ. 75
Ειδική επταμελής επιτροπή	σελ. 76
Τι γνωρίζουν οι εργαζόμενοι για την υγεία και την ασφάλεια στην εργασία	σελ.77
Πλεονεκτήματα ψηφιακής απεικόνισης	σελ.79

Β ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1°

Η σημασία της πληροφορικής στο χώρο της υγείας	σελ.80
Ορισμός της πληροφορικής	σελ.80
Η πληροφορική στο χώρο της Υγείας	σελ.81
Εισαγωγή των πληροφοριακών συστημάτων στο Ιατρονοσηλευτικό γίγνεσθαι	σελ 82
Ρόλος των πληροφοριακών συστημάτων στον Τομέα της Υγείας	σελ.85
Η πληροφορία ως οργανωτικός πόρος	σελ.85
Οι οργανισμοί ως συστήματα	σελ.87
Αρχές της θεωρίας των συστημάτων	σελ.88
Επίπεδα Διοίκησης και Τρόποι που επηρεάζουν την Ανάπτυξη Πληροφοριακών Συστημάτων	σελ.89
Στόχοι της Ανάλυσης και σχεδιασμού Συστημάτων	σελ.91
Ο Κύκλος ζωής των Πληροφοριακών Συστημάτων	σελ.92

Ανάλυση Απαιτήσεων	σελ.93
Η Αναγκαιότητα Πληροφορικής Υποστήριξης στον Υγειονομικό Τομέα	σελ.95
Κοινοτικά Συστήματα Πληροφορικής	σελ.100
Η κατάσταση σήμερα	σελ.101

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^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.106
Η σύνδεση με το Internet	σελ.109
Η ιατρική πληροφορία στο Internet	σελ.110
Αξιοποίηση του Internet από την Ιατρική – Νοσηλευτική Κοινότητα	σελ.113
Εφαρμογές της Τηλεματικής –Τηλειατρικής στην βελτίωση της ποιότητας της φροντίδας υγείας	σελ.114
Ορισμός Τηλειατρικής	σελ.115
Εφαρμογές και Υπηρεσίες από Ιατρονοσηλευτικό Προσωπικό	σελ.116-124
Οφέλη από τη χρήση της Τηλειατρικής για τον ασθενή.....	σελ.125
Οφέλη από τη χρήση της Τηλειατρικής για το Ιατρονοσηλευτικό Προσωπικό	σελ.127
Οφέλη από τη χρήστης Τηλειατρικής για το Σύστημα Υγείας	σελ.128
Προβλήματα των εφαρμογών Τηλειατρικής	σελ.130
Εκπαίδευση Επαγγελματιών Υγείας	σελ.133
Διδασκαλία σε μικρές ομάδες	σελ.134
Διασυνδεδεμένο Μάθημα και Problem Based Learning	σελ.136
Problem Based Learning	σελ.137
Προβλήματα στο σύγχρονα Εκπαιδευτικά Περιβάλλοντα των Επαγγελματιών Υγείας.....	σελ.139
Συνέπειες Αξιοποίησης των Εφαρμογών Ιατρικής Πληροφορικής στην Εκπαίδευση και στην κλινική Άσκηση των Επαγγελματιών Υγείας.....	σελ.141
Συμπέρασμα	σελ.144

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

Ανάπτυξη Υπηρεσιών Υποστήριξης μέσω Διαδικτύου	σελ.146
--	---------

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Υλικό – Μέθοδος	σελ.148
Αποτελέσματα	σελ.150
Περιγραφική Κατανομή του Δείγματος	σελ.150
Δημογραφικά Στοιχεία	σελ.150
Ερωτηματολόγιο	σελ.152
Στατιστικές Συγκρίσεις	σελ.158
Συζήτηση	σελ.161
Συμπεράσματα	σελ.165
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ	σελ. 166
Ερωτηματολόγιο	σελ.171

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

.....	σελ.173
-------	---------

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 *πρώμα 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.



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 δημιουργούνται 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 Ράδιου . 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 Χ στο εργαστήριο του Τ. 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 αρθρική πεθαίνει από χορήγηση Ra –226 . Την ίδια χρονιά γίνονται οι πρώτες προσπάθειες θωράκισης από τις ακτίνες γ και Χ .

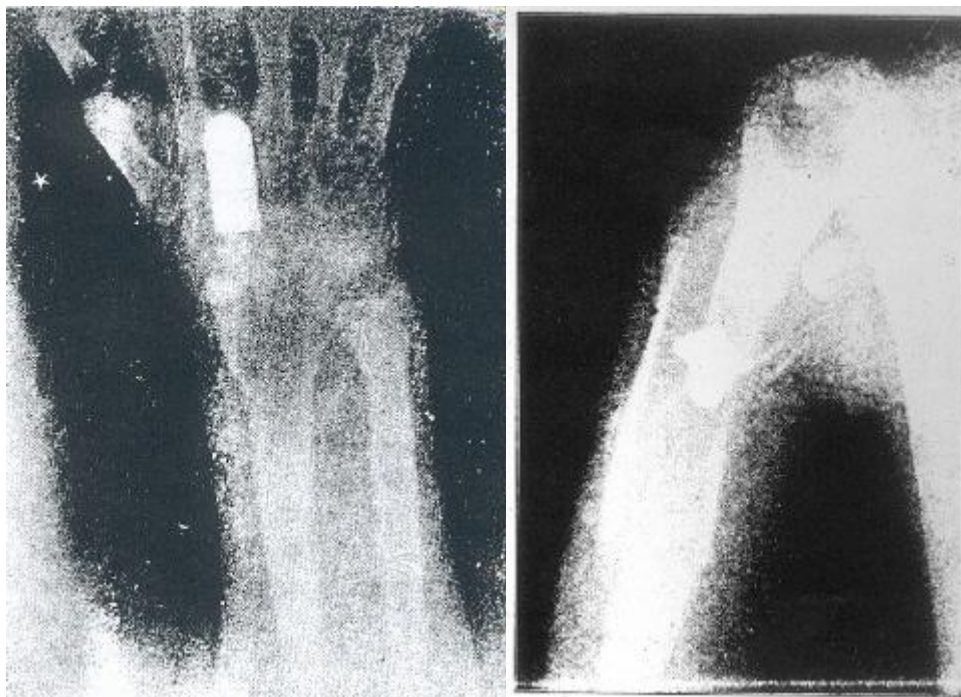
1913 . Ο Hans Geiger εμφανίζει τον πρώτο ανιχνευτή ακτινοβολίας .

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 δοσίμετρα με φιλμ .

1927 . Ο Η. 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. ⁷



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 εφεύρεσις 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 φωτογραφήσεως 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 φωτογραφήσει 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 electicite 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 Χατζ .

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 τηλεακτινογράφηση 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 .

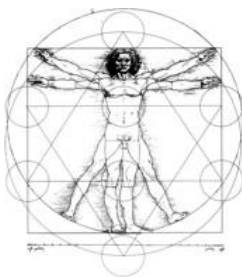
1938 : Κατοχύρωση της ακτινολογίας σαν ειδικότητα . Αναγκαστικός νόμος 1461

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 . Αποθεραπεύτηκε 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 1989 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 Marrie 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 γι 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 .Υστερα 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 βαθμιδών 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 μερικόν 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 αξιόπαινη 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 2^ο

ΒΑΣΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Πριν 2000 χρόνια οι Έλληνες φιλόσοφοι ΛΕΥΚΙΠΠΙΟΣ κι ο μαθητής του ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ διατύπωσαν την θεωρία ότι η ύλη δεν επιδέχεται περαιτέρω μείωση και γι αυτό την ονόμασαν ΑΤΟΜΟ .Μικρές ποσότητες ατόμων αποτελούν την ύλη .Αυτά τα άτομα που λέγονται και στοιχεία αποδείχθηκε ότι δεν μπορούν να τμηθούν σε μικρότερα κομμάτια αλλά ενωμένα μεταξύ τους αποτελούν τα ΜΟΡΙΑ . Τον προηγούμενο αιώνα αποδείχθηκε ότι κάθε άτομο αποτελείται από μικρότερα σωματίδια που ονομάστηκαν ΠΡΩΤΟΝΙΑ , ΝΕΤΡΟΝΙΑ και ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑ .Κάθε άτομο διαθέτει ένα πυρήνα που περιέχει πρωτόνια και νετρόνια και περιβάλλεται από ένα νέφος κινουμένων ηλεκτρονίων σε τροχιές ακτίνας 10^{-8} cm .

ΜΑΖΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ (Μ.Α.)

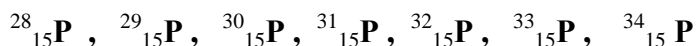
Μαζικός αριθμός είναι το άθροισμα του αριθμού των πρωτονίων και των νετρονίων.

ΑΤΟΜΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ

Το πλήθος των πρωτονίων ή των νετρονίων ονομάζεται Ατομικός αριθμό (Z).

ΙΣΟΤΟΠΑ

Υπάρχει περίπτωση άτομα ενός στοιχείου να διαθέτουν διαφορετικό αριθμό πρωτονίων από τον αριθμό νετρονίων .Αυτό σημαίνει ότι ένα στοιχείο έχει πολλούς τύπους ατόμων . Π.χ .το στοιχείο Φώσφορος (P) εμφανίζεται να έχει Α.Α . 15 αλλά διαφορετικούς αριθμούς νετρονίων και συνεπώς Μαζικό Αριθμό .



Όλα αυτά ονομάζονται ΙΣΟΤΟΠΑ του Φωσφόρου κι έχουν τις ίδιες χημικές ιδιότητες.

ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ο διάσημος Γάλλος επιστήμονας Becquerel το 1896 παρατήρησε ότι πετρώματα περιέχοντα ενώσεις του Ουρανίου αμαυρώνουν την φωτογραφική πλάκα κι ότι αυτό οφείλεται στην ακτινοβολία που εκπέμπεται από το Ουράνιο .Τα επόμενα έτη η Marie Curie (1998) , οι Άγγλοι Rutherford και Soddy (1903 – 1911) και αργότερα το ζεύγος Curie (1934) κατόπιν πολλών ερευνών κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ορισμένοι πυρήνες στοιχείων δεν είναι σταθεροί . Οι ασταθείς πυρήνες αυτοί , που χωρίς κανένα εξωτερικό αίτιο , διασπώνται ονομάστηκαν ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟΙ . Η διάσπαση εκδηλώνεται με την εκπομπή τριών τύπων ακτινοβολίας ΑΛΦΑ , ΒΗΤΑ και ΓΑΜΜΑ .

Όπως απέδειξαν οι Rutherford και Roys η ακτινοβολία α είναι πυρήνες ηλίου με δύο πρωτόνια και δύο νετρόνια άρα είναι θετικώς φορτισμένη .

Η β ακτινοβολία είναι ηλεκτρόνια που προέρχονται από τον πυρήνα και είναι της ίδιας φύσεως με τα ηλεκτρόνια που περιφέρονται γύρω από τον πυρήνα .

Η γ ακτινοβολία ανήκει στην κατηγορία της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας όπως τα ραδιοφωνικά κύματα , το φως , οι υπεριώδεις ακτίνες .Όλα αυτά κινούνται στο

κενό με ταχύτητα $3 \times 10^8 \text{ m/s}$. Αποτελείται από πακέτα ενέργειας (φωτόνια ή ΚΒΑΝΤΑ) που μεταδίδονται με μορφή κύματος με χαρακτηριστικό στοιχείο το μήκος κύματος (λ) που συνδέεται με την ενέργεια κάθε πακέτου και μάλιστα αντιστρόφως ανάλογη του λ .

Επειδή $\lambda v = c$ όπου v η συχνότητα

Και $v = c/\lambda$

Προκύπτει ότι η ενέργεια της γ ακτινοβολίας είναι ανάλογη της συχνότητας .Γενικώς η ενέργεια κάθε φωτονίου δίδεται από την σχέση

$$E = h v = h c/\lambda$$

Όπου h μια σταθερά του Planck που ισούται με $6,61 \cdot 10^{-34}$ Joules . Ο Γερμανός επιστήμονας Planck διατύπωσε την θεωρία των ΚΒΑΝΤΑ το 1901 .Παρατηρείται από την τελευταία εξίσωση ότι όσο πιο μικρότερο είναι το μήκος κύματος τόσο μεγαλύτερη είναι η ενέργεια .

Η ταχύτητα των φωτονίων μειώνεται όταν τα φωτόνια διέρχονται από υλικά μέσα και θεωρείται η μείωση αμελητέα στον αέρα . Θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι ακτίνες X ανήκουν κι αυτές στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και η διαφορά τους έναντι των ακτίνων γ είναι η προέλευσή τους . Οι ακτίνες X προέρχονται από διεγερμένα άτομα ενώ οι ακτίνες γ από διεγερμένους πυρήνες .

Στο χώρο των ακτινοβολιών η ενέργεια εκφράζεται σε ηλεκτρονιοβόλτ (eV) . Ένα ηλεκτρονιοβόλτ είναι η ενέργεια που αποκτά ένα ηλεκτρόνιο όταν κινηθεί μεταξύ δυο σημείων που έχουν διαφορά δυναμικού 1 Volt .

Η κινητική ενέργεια των σωματιδίων εξαρτάται από την μάζα και την ταχύτητα τους σύμφωνα με την σχέση

$$E_k = \frac{1}{2} m U^2$$

Αν η ταχύτητα πλησιάζει την ταχύτητα του φωτός πρέπει να γίνονται διορθώσεις . Όταν ραδιενεργά στοιχεία εκπέμπουν ακτινοβολία τα νέα στοιχεία που προκύπτουν (θυγατρικά) μπορεί να είναι σταθερά ή ασταθή .

Εύλογος όμως τίθεται το ερώτημα .Πώς είναι δυνατόν ένας ασταθής πυρήνας να εκπέμπει ένα ηλεκτρόνιο που δεν διαθέτει ; Αυτό οφείλεται στην μετατροπή ενός νετρονίου σε πρωτόνιο οπότε εκπέμπεται κι ένα ηλεκτρόνιο .

ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΚΑΙ ΥΛΗΣ

Όταν προσκρούσουν επί ενός υλικού οι ακτίνες X ή γ προκαλούν συνήθως τα βασικά φαινόμενα .

- **Το Φωτοηλεκτρικό Φαινόμενο** (το άτομο απορροφά εντελώς το φωτόνιο, απελευθέρωση τροχιακού ηλεκτρονίου .Εκπομπή χαρακτηριστικής ακτινοβολίας X λόγω συμπλήρωσης στιβάδας)
- **Το Φαινόμενο Compton** (σύγκρουση φωτονίου και χαλαρά συνδεδεμένου ηλεκτρονίου της εξωτερικής στιβάδας του ατόμου – αλλάζει διεύθυνσης φωτονίου)
- **Τη δίδυμη Γένεση** (αν η ενέργεια του φωτονίου $> 1,02$ Mev και εάν το φωτόνιο περάσει κοντά από τον πυρήνα υφίσταται την ισχυρή ένταση του πεδίου του – δημιουργία ζεύγους – το ποζιτρόνιο αλληλοεξουδετερώνεται με κάποιο ηλεκτρόνιο – δημιουργία δύο φωτονίων)
- **Απλός σχεδασμός** (συνολική αλληλεπίδραση φωτονίου με άτομο – παλμική κίνηση ατομικού ηλεκτρονίου – εκπομπή H/M ακτινοβολίας ίδιας συχνότητας)
- **Φωτονοδιάσπαση** (αλληλεπίδραση φωτονίου με πυρήνα – διάσπαση πυρήνα – εκπομπή n ή p –μετασχηματισμός πυρήνων .

Κατά το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο η προσπίπτουσα ενέργεια μιας ακτίνας X ή γ καταναλώνεται για την εξαγωγή ενός ηλεκτρονίου του ατόμου του υλικού (ενέργεια συνδέσεως) από την τροχιά του και το υπόλοιπο της ενέργειας μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου που εκτοξεύεται εκτός του ατόμου .Σε αυτή την περίπτωση το φωτόνιο εξαφανίζεται πλήρως .Όταν η ενέργεια του προσπίπτοντος φωτονίου είναι μικρότερη από την ενέργεια συνδέσεως μιας συγκεκριμένης τροχιάς το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο δεν θα συμβεί .



Πιο απλά τα υψηλής ενέργειας φορτισμένα σωματίδια (ηλεκτρόνια) χάνουν ενέργεια και επιβραδύνονται καθώς διασχίζουν την ύλη λόγω των αλληπάλληλων συγκρούσεων τους με τα άτομα και τα μόρια του υλικού μέσου .Η ενέργεια που χάνεται από τα φορτισμένα σωματίδια μεταφέρεται στο υλικό μέσο υπό μορφή : **Διέγερσης** των ατόμων και των μορίων του

Ιονισμού

Θερμότητας (ατομικές και μοριακές ταλαντώσεις)

Ο ιονισμός των ατόμων και μορίων του υλικού είναι υπεύθυνος για τις ραδιοβιολογικές επιδράσεις καθώς και την λειτουργία των ανιχνευτών ακτινοβολίας .

Η απώλεια ενέργειας που υφίσταται ένα φορτισμένο σωματίο κατά την σύγκρουση του με τα ηλεκτρόνια της ύλης καλείται απώλεια σύγκρουσης , ενώ εκείνη που λαμβάνει χώρα κατά την αλληλεπίδραση με τους πυρήνες των ατόμων παράγοντας ακτινοβολίας πεδήσεως , καλείται απώλεια λόγω ακτινοβολίας .

ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

Απορρόφηση ενέργειας

Όπως ο ήλιος μεταδίδει ενέργεια στη γη που μετατρέπεται σε θερμότητα και φως έτσι και η ακτινοβολία μεταφέρει ενέργεια από μια πηγή ακτινοβολίας σε ένα απορροφητικό μέσο . Οι ακτινοβολίες προκαλούν ιονισμούς , διεγέρσεις , μοριακές διαταραχές , φυσικά , χημικά και βιολογικά φαινόμενα που όλα όμως έχουν ένα κοινό σημείο .Εξαρτώνται από την ενέργεια και αντιστοιχούν σε μια απώλεια ενέργειας .

ΙΟΝΙΣΜΟΣ

Ιονισμός είναι η απομάκρυνση ενός ηλεκτρονίου κάποιας τροχιάς του ατόμου αυτού από αυτό . Το άτομο γίνεται θετικώς φορτισμένο επειδή διαταράχθηκε η ισορροπία των φορτίων . Το θετικό άτομο (ιόν) και το αρνητικό ηλεκτρόνιο αποτελούν ένα ζεύγος ιόντων . Η απορρόφηση της ακτινοβολίας σε ένα υλικό μέσο σημαίνει την δημιουργία ζεύγους ιόντων εντός του υλικού . Απαιτείται πολύ μικρή ενέργεια (33 eV) για να προκληθεί ιονισμός και καταγράφεται ως απώλεια ενέργειας αντιστοιχώς στα σωματία ή στα φωτόνια .Φυσιολογικώς αρνητικά και θετικά ιόντα επανασυνδέονται για να αποτελέσουν ουδέτερο άτομο και η ενέργεια που καταναλώθηκε για την δημιουργία του ζεύγους ιόντων μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια . Στην περίπτωση που το υλικό μέσο είναι αέρας τα ιόντα δεν επανασυνδέονται εφ' όσον επικρατεί διαφορά δυναμικού μεταξύ των δύο ηλεκτροδίων που βρίσκονται στον αέρα .Αν μάλιστα τα δύο ηλεκτρόδια συνδεθούν με μια ηλεκτρική πηγή , τα ηλεκτρόνια και τα θετικά άτομα που οδεύουν στο θετικό και αρνητικό ηλεκτρόδιο αντιστοιχώς , συνιστούν ένα ηλεκτρικό ρεύμα ανάλογο προς την ένταση της ακτινοβολίας .Αυτή η διάταξη ονομάζεται **ΘΑΛΑΜΟΣ ΙΟΝΙΣΜΟΥ** και χρησιμοποιείται για την μέτρηση ακτινοβολίας .Το ανθρώπινο σώμα αποτελείται από 80 % νερό γι αυτό μέσα σε δοχείο με νερό εκτελούνται οι μετρήσεις με θάλαμο ιονισμού για τον υπολογισμό της απορροφημένης ενέργειας από τον άνθρωπο .Κατ' επέκταση προσδιορίζονται και οι βλάβες στο βιολογικό υλικό .

Όπως προαναφέρθηκε η ανίχνευση της ακτινοβολίας διαπιστώνεται από τους ιονισμούς του αέρα και η μονάδα Roentgen βασίστηκε στο φαινόμενο του ιονισμού του αέρα όταν διέλθει ακτινοβολία X ή γ .Αυτή η μονάδα έχει ορισμένους περιορισμούς γι αυτό εισήχθηκαν δύο νέες μονάδες το rad και το rem .Προσφάτως οι δύο νέες αυτές μονάδες αντικαταστάθηκαν με τα Gray και Sievert αντιστοιχώς στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων .

ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗ ΔΟΣΗ

Απορροφούμενη δόση είναι ο υπολογισμός της ενέργειας που εναποτίθεται σε κάθε υλικό μέσο από οποιοδήποτε τύπο ακτινοβολίας. Στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων μονάδα απορροφούμενης δόσης είναι το Gray και δόθηκε προς τιμή του μεγάλου φυσικού Gray που ασχολήθηκε και με τον τομέα μέτρησης των ακτινοβολιών. Το Gy ορίζεται ως ο λόγος της εναπόθεσης ενέργειας 1 joule σε ένα kg ύλης.

$$1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$$

$$1 \text{ Gy} = 100 \text{ rad}$$

ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΔΟΣΗ

Στα βιολογικά συστήματα παρατηρήθηκε ότι η ίδια βλάβη προκλήθηκε από διαφορετική απορροφούμενη δόση διαφόρων τύπων ακτινοβολιών. Ο υπολογισμός της ισοδύναμης δόσης για κάθε είδος ακτινοβολίας υπολογίζεται αν η απορροφούμενη δόση πολλαπλασιαστεί με ένα συντελεστή που ονομάζεται συντελεστή ποιότητας (Q). Έτσι

$$\text{ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ ΔΟΣΗ} = \text{ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗ ΔΟΣΗ} \times \text{ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ}$$

Όταν η απορροφούμενη δόση δίδεται σε rad τότε η ισοδύναμη δόση δίδεται σε rem. Όμως όπως είπαμε στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων μονάδα ισοδύναμης δόσης είναι το Sievert.

Επειδή οι μονάδες Gray και Sievert είναι πολύ μεγάλες χρησιμοποιούνται συχνά τα υποπολλαπλάσια αυτών

$$1 \text{ Gy} = 10^3 \text{ mGy} = 10^6 \text{ } \mu\text{Gy}$$

$$1 \text{ Sv} = 10^3 \text{ mSv} = 10^6 \text{ } \mu\text{Sv}$$

Η σύνδεση των μονάδων SI με τις παλαιές έχει ως εξής :

$$1 \text{ Gy} = 100 \text{ rad}$$

$$1 \text{ rad} = 0.01 \text{ Gy} \text{ ή}$$

$$1 \text{ mGy} = 100 \text{ mrad}$$

$$1 \text{ rad} = 10 \text{ mGy}$$

$$1 \text{ } \mu\text{Gy} = 0.1 \text{ mrad}$$

$$1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}$$

$$1 \text{ rem} = 0.01 \text{ Sv} \text{ ή}$$

$$1 \text{ mSv} = 100 \text{ mrem}$$

$$1 \text{ rem} = 10 \text{ mSv}$$

$$1 \text{ } \mu\text{Sv} = 0.1 \text{ mrem}$$

ΡΥΘΜΟΣ ΔΟΣΗΣ

Οι μονάδες Gray και Sievert εκφράζουν την ποσότητα της ακτινοβολίας που ελήφθη. Για να ελεγχθούν οι βλάβες που προκάλεσε η ακτινοβολία πρέπει να είναι γνωστός ο ρυθμός αυτής. Έτσι ένας εργαζόμενος με ακτινοβολίες επί 2ωρο δέχεται ισοδύναμη δόση 4 mSv (0.4 rem) οπότε ο ισοδύναμος ρυθμός δόσεως είναι 2 mSv/h ή 0,2 rad/h. Ο ρυθμός δόσης και η απορροφούμενη δόση συνδέονται ως εξής :

$$\text{Απορροφούμενη δόση} = \text{Ρυθμός δόσης} \times \text{χρόνος}$$

ΡΟΗ

Ορίζεται ως ροή ακτινοβολίας ο αριθμός των σωματίων ή φωτονίων N που διέρχονται από μια επιφάνεια S

$$\Phi = N/S$$

Αν ενδιαφέρει ο αριθμός N που διέρχεται από επιφάνεια S ανά μονάδα χρόνου τότε ορίζεται ο ρυθμός ροής.

$$\Phi = N/ S.t$$

Συνοψίζοντας τα παραπάνω καταλήγουμε επιγραμματικά ότι η έκθεση σε roentgen χρησιμοποιείται μόνο για να περιγράψει την σύγκρουση ακτίνων χ ή γ με τον αέρα, το rad και το rem χρησιμοποιούνται σε όλους τους τύπους των ακτινοβολιών. Στο SI το Gray αναφέρεται στην απορροφούμενη δόση σε οποιοδήποτε υλικό και το Sievert εκφράζει το βιολογικό αποτέλεσμα στον άνθρωπο.

Καθημερινώς ο όρος δόση εκφράζει είτε την απορροφούμενη δόση είτε την Ισοδύναμη δόση. Επειδή όμως μερικοί ιστοί και όργανα είναι πιο ευαίσθητα στις ακτινοβολίες από άλλα η Ισοδύναμη δόση πολλαπλασιάζεται με διάφορους παράγοντες και το τελικό αποτέλεσμα ονομάζεται ΕΝΕΡΓΟΣ ΔΟΣΗ. Για λόγους ευκολίας και χωρίς σπουδαίο επιστημονικό σφάλμα ο όρος δόση καλύπτει την ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗ, την ΙΣΟΔΥΝΑΜΗ και την ΕΝΕΡΓΟ ΔΟΣΗ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

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 ανθρώπινων 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 .

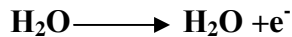
Ένας από τους λόγους των αποτυχιών στην ακτινοθεραπεία είναι η υποψία των όγκων , περίπου το 15 % των κυττάρων είναι υποξικά .

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 :

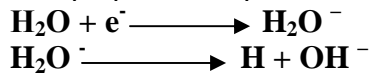


Δηλαδή δημιουργούνται 2 ιόντα.

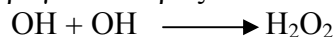
2) *Φυσικοχημικό στάδιο* διάρκειας 10^{-6} s κατά το οποίο τα ιόντα αντιδρούν με άλλα μόρια του νερού δημιουργώντας νέα προϊόντα . Συγκεκριμένα το θετικό ιόν του νερού διασπάται



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 κτυπών 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 ακτινοβόλησης . 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 Gyκαι 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 ακτινοβόλησης .

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 ακτινευαίσθητος ιστός . 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 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 σπερματοζωάριο 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 μεταλλαξιογόνες 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 .

Û Η ευαισθησία των καρκινικών κυττάρων αποτελεί την βάση της ακτινοθεραπείας

Û 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** .

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. Ωσπου 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 (Έλληνες 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 , καρκινογένεσεων . 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 5^ο

ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

ΑΣΘΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΣΕ ΚΑΘΕ ΤΜΗΜΑ ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ

ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΤΙΣ ΙΟΝΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΑΡΧΗΣ ALARA

Σκοπός όλων όσων εργάζονται σε περιοχές ιοντίζουσων ακτινοβολιών , αλλά και σε αυτούς πάνω στους οποίους εφαρμόζονται για ιατρικούς λόγους ιοντίζουσες ακτινοβολίες , είναι να διατηρούν την έκθεση τους **ΤΟΣΟ ΧΑΜΗΛΗ ΟΣΟ ΕΙΝΑΙ ΛΟΓΙΚΑ ΕΦΙΚΤΟ –As low as Reasonably Achievable (ALARA)** .

Τέσσερις είναι οι βασικοί παράγοντες που καθορίζουν την εφαρμογή της παραπάνω αρχής . ΧΡΟΝΟΣ , ΘΩΡΑΚΙΣΗ και ΑΠΟΦΥΓΗ ΡΑΔΙΟΜΟΛΥΝΣΗΣ .

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΚΘΕΣΗΣ

Ένας παράγοντας που άμεσα επηρεάζει την απορροφούμενη δόση ακτινοβολίας είναι το χρονικό διάστημα που ανά άτομο καταναλώνει κοντά σε μια πηγή ακτινοβολίας . Γενικά η έκθεση είναι ευθέως ανάλογη του χρόνου έκθεσης .Μικρότερος χρόνος , μικρότερη δόση .

Δόση = Ρυθμός δόσης x Χρόνο έκθεσης

ΜΕΓΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ

Μεγαλύτερη απόσταση από την πηγή , πολύ μικρότερη η απορροφούμενη δόση . Ισχύει ο νόμος του αντίστροφου τετραγώνου . Π .χ . Διπλασιασμός της απόστασης , υποτετραπλασιασμός της δόσης .

ΘΩΡΑΚΙΣΗ ΤΗΣ ΠΗΓΗΣ

Το πρόβλημα της θωράκισης των διάφορων τύπων ακτινοβολιών αντιμετωπίζεται διαφορετικά σε κάθε περίπτωση , λόγω του διαφορετικού τρόπου αλληλεπίδρασης της κάθε ακτινοβολίας με τα διάφορα υλικά .

ΑΠΟΦΥΓΗ ΡΑΔΙΟΜΟΛΥΝΣΗΣ

Είναι ανεπιθύμητη η διασπορά ραδιενεργών υλικών πάνω σε επιφάνειες , αντικείμενα ή πρόσωπα . Για τούτο επιβάλλεται ο συστηματικός έλεγχος και η μέτρηση της ραδιενέργειας για την περίπτωση ραδιομόλυνσης .

ΤΡΟΠΟΙ ΕΚΘΕΣΗΣ

Εξωτερική έκθεση . Η πηγή της ακτινοβολίας βρίσκεται έξω από το σώμα και ακτινοβολεί εξ αποστάσεως .

Εσωτερική έκθεση (η εσωτερική ραδιομόλυνση) . Είναι αποτέλεσμα της εισόδου ενός ραδιοϊσοτόπου στο εσωτερικό του οργανισμού (πρόσληψη)

ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

- Φωτογραφικά δοσίμετρα
- Στυλοδοσίμετρα
- Δοσίμετρα θερμοφωταύγειας

ΤΡΟΠΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Ο άνθρωπος υπόκειται σε κινδύνους εκ της ακτινοβολίας που προέρχεται από πηγές εκτός αυτού . Η ακτινοβολία α , της οποίας η διεισδυτικότητα είναι περιορισμένη δεν πέραν ούτε τα πρώτα στρώματα του δέρματος . Οι βλάβες όμως μπορούν να γίνουν από β , X , γ ακτινοβολία καθώς και από τα νετρόνια επειδή έχουν την ικανότητα να διέρχονται μέσα στο σώμα .Υπάρχουν όμως αποτελεσματικοί τρόποι για να αντιμετωπιστεί η εξωτερική ακτινοβολία .Αυτοί είναι η απόσταση , ο προστατευτικός θώρακας και ο χρόνος .

ΑΠΟΣΤΑΣΗ

Παρά το γεγονός ότι ένας εργαζόμενος είναι υποχρεωμένος να βρίσκεται σε χώρους με υψηλό ρυθμό δόσεως είναι δυνατό να περιορίσει την έκθεσή του απομακρυζόμενος από την πηγή ακτινοβολίας ή χρησιμοποιώντας ένα προστατευτικό θώρακα που παρεμβάλλεται μεταξύ της πηγής και του εργαζομένου .Αν μια σημειακή πηγή εκπέμπει ακτινοβολία στον αέρα προς όλες τις κατευθύνσεις και με την προϋπόθεση ότι ο ανιχνευτής είναι σημειακός τότε ο ρυθμός δόσης της ακτινοβολίας σε μια απόσταση είναι αντιστρόφως ανάλογος της απόστασης , με την παραδοχή ότι η εξασθένιση της ακτινοβολίας από τον αέρα είναι αμελητέα .Πρόκειται για τον γνωστό ΝΟΜΟ ΤΟΥ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΟΥ ΤΕΤΡΑΓΩΝΟΥ ΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ .

Ο ΧΡΟΝΟΣ

Η δόση που λαμβάνει ένας εργαζόμενος στον χώρο εργασίας είναι ευθέως ανάλογη με το σύνολο του χρόνου παραμονής του . Αν ο ρυθμός δόσεως στην θέση εργασίας πολλαπλασιαστεί επί τον χρόνο τότε το γινόμενο ισούται με την δόση και γι αυτό η παραμονή πρέπει να είναι σύντομη .

$$\text{Δόση} = \text{Ρυθμός Δόσεως} \times \text{Χρόνος}$$

ΓΕΝΙΚΑ

Για την προστασία του προσωπικού και του κοινού οι χώροι όπου είναι εγκαταστημένες ακτινολογικές λυχνίες πρέπει :

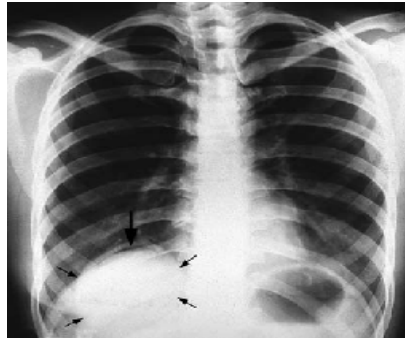
- ✓ Οι χώροι στους οποίους λειτουργούν ακτινολογικά συστήματα πρέπει να είναι κατάλληλα θωρακισμένοι .
- ✓ Οι διαστάσεις ακτινοδιαγνωστικών θαλάμων πρέπει να εξασφαλίζουν την καλύτερη δυνατή λειτουργικότητα του εργαστηρίου .CT και αγγειογράφοι σε ανεξάρτητους χώρους .
- ✓ Ο θάλαμος του χειριστηρίου πρέπει να βρίσκεται σε τέτοια θέση που να εξυπηρετεί λειτουργικά το εργαστήριο και να εξασφαλίζει την ακτινοπροστασία του χειριστή καθώς και την άνετη οπτική επαφή εξεταστού – εξεταζόμενου .
- ✓ Πρέπει να υπάρχει εμφανές οπτικό ή και ακουστικό σήμα στην είσοδο του ακτινοδιαγνωστικού θαλάμου , που θα ενεργοποιείται κατά τον χρόνο λειτουργίας του μηχανήματος .
- ✓ Πρέπει να υπάρχουν πινακίδες σήμανσης των χώρων του εργαστηρίου .
- ✓ Στην αίθουσα αναμονής των εργαστηρίων πρέπει να υπάρχουν αναρτημένες ευανάγνωστες οδηγίες που αφορούν στις εγκύους .



ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ για τους ασθενείς που εξετάζονται στα ακτινολογικά εργαστήρια

- Ø Σύστημα διαμόρφωσης και επιλογής του πεδίου ακτινοβολήσης .Πρέπει να υπάρχει οπτικό / φωτεινό πεδίο εντόπισης της ενδιαφερόμενης περιοχής .
- Ø Ο ηθμός (φίλτρο) πρέπει να είναι μόνιμα προσαρμοσμένος στο κέλυφος της λυχνίας και το πάχος του να έχει καθορισμένη τιμή ανάλογα με το είδος της λυχνίας .
- Ø Δόσεις αναφοράς : Για κάθε είδος ακτινολογικής εξέτασης πρέπει να μετρώνται και να αξιολογούνται οι δόσεις στον εξεταζόμενο και να συγκρίνονται με τα αντίστοιχα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς .
- Ø Απαγορεύεται η παρουσία άλλων ατόμων εκτός του εξεταζόμενου μέσα στον ακτινολογικό θάλαμο κατά την διάρκεια της εξέτασης .
- Ø Σε περίπτωση εγκυμοσύνης πρέπει να γίνονται μόνο οι τελείως απαραίτητες εξετάσεις και αφού προηγουμένως έχει εξετασθεί κάθε ενδεχόμενο άλλων εναλλακτικών τεχνικών . Πριν από την εξέταση ο σύμβουλος ή ο υπεύθυνος ακτινοπροστασίας εκτιμά τη δόση στο έμβρυο και τους παράγοντες επικινδυνότητας και προτείνει τα απαραίτητα μέτρα ακτινοπροστασίας .
- Ø Για τις παιδιατρικές ακτινολογικές εξετάσεις πρέπει να υπάρχουν εξαρτήματα ακινητοποίησης . Η συγκράτηση παιδιών από άτομα πρέπει να αποφεύγεται , όπου όμως είναι απαραίτητη , θα πρέπει να γίνεται από τους συνοδούς του εξεταζόμενου .
- Ø Προστασία των οργάνων αναπαραγωγής σε όλες τις ακτινοδιαγνωστικές εξετάσεις.
- Ø Προσεκτικός έλεγχος των παραμέτρων λειτουργίας της λυχνίας και σωστή επεξεργασία των φιλμ , για την αποφυγή άσκοπων επαναλήψεων .
- Ø Μηχανήματα αντιγραφής ακτινογραφιών , ώστε να είναι δυνατή η χορήγηση αντιγράφων στους εξεταζόμενους , όταν τούτο είναι αναγκαίο .
- Ø Απαγορεύονται οι ακτινοσκοπικές εξετάσεις χωρίς την χρήση συστήματος ενισχυτή εικόνας .
- Ø Πρέπει να υπάρχει ποδοδιακόπτης ή χειροδιακόπτης λειτουργίας της ακτινοσκόπησης που ενεργοποιείται μόνο όταν πιέζεται .
- Ø Η ελάχιστη απόστασης εστίας – δέρματος στις ακτινοσκοπικές λυχνίες πρέπει εκ κατασκευής της συσκευής να είναι 40 cm .
- Ø Σε όλα τα συστήματα Αξονικής Τομογραφίας πρέπει να υπάρχει φωτεινή ένδειξη του επιπέδου τομής .
- Ø Κίνηση τράπεζας σύμφωνα με το πάχος τομής που έχει επιλεγθεί .
- Ø Κατάλληλο υπολογιστικό σύστημα τόσο για την ανασύσταση όσο και για την επεξεργασία και ανάλυση της εικόνας.
- Ø Στις μαστογραφίες πρέπει να χρησιμοποιείται ειδικό μηχάνημα με λυχνία ειδικού διαγνωστικού τύπου η οποία να διαθέτει άνοδο και φίλτρο από Μολυβδένιο .
- Ø Κατάλληλο , κινούμενο πίεστρο για τη συμπίεση του μαστού .
- Ø Πρέπει να υπάρχει κατάλληλο αντιδιαχυτικό διάφραγμα τύπου χαμηλής δόσης .
- Ø Στις οδοντιατρικές ακτινολογικές εξετάσεις πρέπει να χρησιμοποιούνται κατευθυντήρες ανοικτού άκρου που να ορίζουν κυκλικό ή ορθογώνιο πεδίο ακτινοβολήσης .Απαγορεύεται να χρησιμοποιούνται οι καλούμενοι « σημειακοί » κώνοι . Το μήκος του κατευθυντήρα θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να μην επιτρέπει αποστάσεις εστίας – δέρματος μικρότερες των 20 cm .

- Ø Όταν ο εξεταζόμενος βρίσκεται σε ηλικία αναπαραγωγής πρέπει να καλύπτονται τα όργανα αναπαραγωγής του με μολυβδόχο ελαστικό .
- Ø Πρέπει να χρησιμοποιείται ειδικό μολυβδόχο περιλαίμιο με ισοδύναμο πάχος τουλάχιστον 0,25 mm μολυβδου , όταν το εξεταζόμενο άτομο είναι ηλικίας κάτω των 16 ετών .



ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

Τα μέτρα που αφορούν την προστασία του ασθενούς διέπονται από ορισμένους κανόνες :

- Όλες οι ακτινογραφίες πρέπει να είναι πλήρως αιτιολογημένες
- Υπεύθυνος για κάθε λήψη είναι ο γιατρός ακόμη κι αν λαμβάνονται από εκπαιδευμένο προσωπικό
- Η εστιακή απόσταση δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 20 εκατοστών
- Χρήση προστατευτικών μέσων είναι απαραίτητη. Σε ασθενείς μικρής ηλικίας κάτω των 16 – 17 ετών είναι απαραίτητο το περιλαίμιο (κολάρο) με επένδυση μολύβδου για την προφύλαξη του αναπτυσσόμενου θυρεοειδούς αδένα .Ακόμη είναι απαραίτητη η μολύβδινη ποδιά σε συνοδούς που βοηθούν στη λήψη ακτινογραφιών ασθενών με ειδικές ανάγκες .
- Περιορισμός της έκθεσης του ασθενούς με :
 1. Περιορίζοντας το πεδίο ακτινοβολήσης
 2. Φιλτράρισμα και σωστή κατεύθυνση της κεντρικής ακτίνας
 3. Προσεκτική προετοιμασία του ασθενούς
 4. Χρήση φιλμ υψηλής ευαισθησίας

ΣΩΣΤΗ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΦΙΛΜΣ

Η σωστή εμφάνιση αποτελεί σημαντικό παράγοντα ακτινοπροστασίας διότι μειώνονται οι πιθανότητες επανάληψης των ακτινογραφιών .Το 50 % σχεδόν των επαναλήψεων οφείλεται σε σφάλματα κατά την εμφάνιση .Για τον λόγο αυτό θα πρέπει η εμφάνιση των φιλμ να γίνεται κάτω από τις σωστές συνθήκες .Η σωστή διαδικασία εμφάνισης των φιλμ βασίζεται στα εξής :

- Επαρκής χώρος με κατάλληλο φωτισμό και αερισμό του σκοτεινού θαλάμου .
- Σωστή αραίωση των υγρών εμφάνισης
- Κατάλληλη και σταθερή θερμοκρασία των υγρών
- Σωστός χρόνος εμφάνισης και στερέωσης
- Σωστή έκπλυση και στέγνωμα των φιλμ

ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ στα ακτινολογικά εργαστήρια

- Ο υπεύθυνος του εργαστηρίου σε συνεργασία με τον υπεύθυνο ακτινοπροστασίας πρέπει να εφαρμόζει κατάλληλα προγράμματα διασφάλισης ποιότητας συμπεριλαμβανομένων των μέτρων για τον έλεγχο ποιότητας και την εκτίμηση της δόσης του ασθενούς . Τα προγράμματα αυτά θα υπόκειται σε έλεγχο από την ΕΕΑΕ .
- Σε περιπτώσεις συστηματικής υπέρβασης των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς πρέπει ο υπεύθυνος του εργαστηρίου σε συνεργασία με τον υπεύθυνο ακτινοπροστασίας να προβαίνουν σε ενδεδειγμένες αναθεωρήσεις των ιατρικών πράξεων και ενδεχομένως να λαμβάνονται διορθωτικά μέτρα .
- Για όλα τα ακτινοδιαγνωστικά μηχανήματα επιβάλλονται περιοδικοί έλεγχοι ποιότητας .Η μέριμνα για την διεξαγωγή των ελέγχων είναι ευθύνη του υπεύθυνου του εργαστηρίου ενώ η οργάνωση , η εποπτεία και – κατά περίπτωση – εκτέλεση γίνεται από τον σύμβουλο ή τον υπεύθυνο ακτινοπροστασίας ακτινοφυσικό ιατρικής .
- Κάθε ακτινολογικό εργαστήριο πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον ένα ομοίωμα για τον περιοδικό έλεγχο της ποιότητας της εικόνας .
- Για τους ελέγχους ποιότητας πρέπει να χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα όργανα , δοσίμετρα και ομοιώματα τα οποία πρέπει να είναι αναγνωρισμένα από την ΕΕΑΕ (KVp –meters , survey meters , κλπ) , τα δοσίμετρα (ηλεκτρόμετρα , θάλαμοι ιονισμού , ανιχνευτές κλπ) .

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ

ΙΑΤΡΙΚΗΣ

Μέτρα για την προστασία από τις ιοντίζουσες ακτινοβολίες που χρησιμοποιούνται σε εργαστήρια ραδιονουκλιδίων ανοικτών πηγών ιατρικών εφαρμογών .

ΓΕΝΙΚΑ

- Ø Οι απαιτήσεις ακτινοπροστασίας στους χώρους του εργαστηρίου καθορίζονται βάσει της εσωτερικής και εξωτερικής έκθεσης (χαμηλής , μέσης , και υψηλής) η οποία προκύπτει από το είδος ραδιονουκλιδίων και τις μέγιστες ποσότητες ραδιενέργειας που προβλέπονται ότι θα χρησιμοποιούνται .
- Ø Οι εξωτερικοί τοίχοι , τα πατώματα , οι οροφές , οι θύρες , τα παράθυρα , τα διαχωριστικά πετάσματα , τα πετάσματα

παρακολούθησης και όλος ο εξοπλισμός που απαιτείται για τη χρήση και αποθήκευση ραδιονουκλιδίων πρέπει να έχουν επαρκή θωράκιση .

- Ø Οι τοίχοι και οι λοιπές επιφάνειες που ενδέχεται να υποστούν ραδιομόλυνση πρέπει να καλύπτονται από λεία και μη απορροφητικά υλικά που θα έχουν την δυνατότητα να πλένονται .
- Ø Οι πάγκοι εργασίας καθώς και οποιαδήποτε άλλη επιφάνεια που ενδέχεται να γίνουν εργασίες με ανοικτές πηγές πρέπει να είναι καλυμμένοι από σκληρό μη απορροφητικό υλικό .
- Ø Οι κρουνοί του in vitro εργαστηρίου , του θερμού εργαστηρίου καθώς και των θαλάμων θεραπείας πρέπει να ενεργοποιούνται με φωτοκύτταρο , με τον αγκώνα ή με άλλο σύστημα που δεν είναι χειροκίνητο .
- Ø Σε όλους τους χώρους της θερμής περιοχής πρέπει να υπάρχει επαρκής σήμανση με τους εγκεκριμένους από την ΕΕΑΕ συμβολισμούς που αφορούν τον κίνδυνο ραδιενεργούς ρύπανσης και τον κίνδυνο ακτινοβολίας καθώς και ειδικές απαγορευτικές διαρρυθμίσεις εισόδου ή διακίνησης σε κάποιους χώρους .



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ με χρήση ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ

- Τηλεθεραπεία
 - LINAC χ – φωτόνια, ηλεκτρόνια
 - COBALT – γ φωτόνια
- Επιπολής πλησιοθεραπεία
- Βραχυθεραπεία
 - After loading εισαγωγή – εξαγωγή πηγών
- Εμφύτευση πηγών (I ¹²⁵ προστάτης)

ΓΕΝΙΚΑ

Τα εργαστήρια ακτινοθεραπείας επιτρέπεται να λειτουργούν μόνο σε νοσοκομεία και κλινικές .

Κάθε μονάδα θεραπείας πρέπει να είναι εγκατεστημένη σε ανεξάρτητο , ξεχωριστό , ειδικά διαμορφωμένο και θωρακισμένο χώρο του νοσοκομείου ή της κλινικής .

Οι διαστάσεις των θαλάμων θεραπείας πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που προκύπτουν από τις διαστάσεις των μονάδων θεραπείας και να εξασφαλίζουν την καλύτερη λειτουργικότητα του εργαστηρίου .

Οι θάλαμοι θεραπείας πρέπει να είναι κατάλληλα θωρακισμένοι .

Ειδικότερα , για τα εργαστήρια βραχυθεραπείας χώροι κατάλληλα θωρακισμένοι για τη φύλαξη των ραδιενεργών πηγών και των συσκευών μεταφόρτισης .

Τα εργαστήρια επεμβατικής βραχυθεραπείας στα οποία δεν γίνεται χρήση συστημάτων μεταφόρτισης , πρέπει να διαθέτουν κατάλληλα θωρακισμένους χώρους εργασίας με θωρακισμένη τράπεζα εργασίας και θωρακισμένη κρύπτη για την φύλαξη των πηγών .

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΑΛΑΜΩΝ : να εξασφαλίζουν την καλύτερη λειτουργικότητα

Σύστημα	Διαστάσεις Χώρου (τ. μ.)
Ακτινολογικό (ακτινογράφιση και ακτινοσκόπηση)	20
Ακτινογράφιση ή Ακτινοσκόπηση	15
Μαστογράφος	10
Σύστημα μέτρησης οστικής πυκνότητας	10
Ορθοπαντομογράφος –Πανοραμικό Οδοντιατρικό	6
Αξονικός Τομογράφος (χωρίς το χειριστήριο)	20
Αγγειογράφος (χωρίς το χειριστήριο)	20

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΧΩΡΩΝ

- Χ – 3 εργαστήρια μόνο σε νοσοκομεία ή ιατρικά κέντρα στεγαζόμενα σε αυτοτελή κτίρια
- Θωρακίσεις τέτοιες ώστε εκτός των θαλάμων η μέση εβδομαδιαία έκθεση να μην υπερβαίνει το 1 / 50 των ετήσιων ορίων που ισχύουν για κάθε περιοχή και κατηγορία εργαζομένων .
- Τα αγγειογραφικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για επεμβατικές ακτινολογικές εξετάσεις πρέπει να είναι εγκατεστημένα σε ξεχωριστούς , ειδικά διαμορφωμένους και θωρακισμένους χώρους του εργαστηρίου .
- Χειριστήριο : άνετη οπτική και ακουστική επαφή.
- Φωτισμός – Εξαερισμός –κλιματισμός –Σήμανση
- Χώρος αναμονής , γραφεία γιατρών ,γραφείο ακτινοφυσικού , χώροι υγιεινή
- Χώροι φύλαξης και επεξεργασίας των ακτινοδιαγνωστικών φιλμ με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας , υγρασίας και καθαριότητας του αέρα και οι οποίοι προστατεύουν τα φιλμ από την ακτινοβολία .

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΘΩΡΑΚΙΣΕΙΣ

- Ø Οι τοποθετήσεις της Μολυβδοεπένδυσης θα πρέπει να γίνονται από εξειδικευμένο συνεργείο τεχνικών υπό την επίβλεψη του Ακτινοφυσικού ώστε να τηρηθούν και να εφαρμοστούν όλα τα αποτελέσματα της μελέτης ακτινοπροστασίας .
- Ø Όπου προβλέπεται θωράκιση από μολύβι , αυτή θα πρέπει να είναι συνεχής .
- Ø Όπου ενώνονται δύο διαφορετικά μολυβδόφυλλα , αυτά θα πρέπει να επικαλύπτονται κατά 2 cm τουλάχιστον .
- Ø Στα σημεία που διακόπτεται η θωράκιση όπως πόρτες και παράθυρα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την αποκατάσταση της ασυνέχειας .
- Ø Στα σημεία που καρφώνεται το μολυβδόφυλλο στον τοίχο θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε η κεφαλή του καρφιού να επικαλύπτεται με μολύβι ίσου πάχους με το πάχος του μολυβδόφυλλου .
- Ø Οι πόρτες και τα κασώματα αυτών , όπου απαιτείται , θα θωρακίζονται με αντίστοιχο πάχος μολυβδόφυλλου .
- Ø Η θωράκιση στις πόρτες θα πρέπει να φτάνει μέχρι τις άκρες του κινητού φύλλου ώστε να μην υπάρχουν σχισμές από όπου μπορεί να υπάρξει διαρροή ακτινοβολίας .
- Ø Το ύψος της κάθε θωράκισης πρέπει να φτάνει τουλάχιστον σε ύψος 2,5 m από το δάπεδο .
- Ø Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν στο εμπόριο τα προτεινόμενα πάχη μολύβδου , θα πρέπει να τοποθετούνται τα αμέσως μεγαλύτερα διαθέσιμα .

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΔΟΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Στην ακτινοθεραπεία η επικινδυνότητα είναι όρος συνώνυμος της παρενέργειας . Διακρίνονται στις οξείες (αυτές που εμφανίζονται κατά την διάρκεια της θεραπείας ή μέχρι 6 μήνες μετά)και στις απώτερες παρενέργειες (αυτές που εμφανίζονται μετά από 6 μήνες έως χρόνια) . Στην ακτινοθεραπεία για να μεγιστοποιήσουμε το θεραπευτικό αποτέλεσμα , την ολική δόση την χορηγούμε όχι εφ άπαξ , αλλά κλασματοποιημένη (πολλές ίσες συνεδρίες) . Κατά κανόνα οι οξείες παρενέργειες είναι συνάρτηση της δόσης ανά συνεδρία , ενώ οι απώτερες της ολικής δόσης που χορηγούμε στον ασθενή .

Οξείες παρενέργειες

Οι οξείες παρενέργειες ποικίλουν και εξαρτώνται από τον ιστό που ακτινοβολούμε αλλά και από την ανατομική περιοχή .

Απώτερες παρενέργειες

§ Καταρράκτης

§ Καρκινογένεση

Στις απώτερες παρενέργειες περιλαμβάνουμε τη δημιουργία καταρράκτη και την εμφάνιση νέου όγκου (καρκίνου) στην περιοχή που ακτινοβολήσαμε .

Για την εμφάνιση καρκίνου οι κύριοι μηχανισμοί που ενοχοποιούνται είναι πρώτον η μετάλλαξη που μπορούν να προκαλέσουν οι ακτίνες X και δεύτερον η ενεργοποίηση ογκογονιδίων που μπορεί να προκαλέσουν οι ακτίνες X . Ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ακτινοθεραπεία παρουσιάζουν 5 % παραπάνω καρκίνους σε σύγκριση με ομοειδή πληθυσμό που δεν ακτινοβολήθηκε . Στην περίπτωση της λευχαιμίας η νόσος είναι δυνατόν να εμφανιστεί σε 5 έως 10 χρόνια , ενώ στις περιπτώσεις συμπαγών όγκων από 10 έως 45 χρόνια !

ΑΚΤΙΝΟΕΥΑΙΣΘΗΤΕΣ ΟΜΑΔΕΣ

- Γυναίκες σε κατάσταση εγκυμοσύνης
- Παιδιά

Επαγγελματική έκθεση γυναικών

Γυναίκες που δεν είναι σε κατάσταση εγκυμοσύνης υπόκειται στους ίδιους κανόνες ακτινοπροστασίας με τους άνδρες εργαζομένους .

Γυναίκες σε κατάσταση εγκυμοσύνης δεν πρέπει να ακτινοβολούνται πάνω από τα όρια που ορίζονται ως ασφαλή για το έμβρυο διότι ο κίνδυνος βλάβης σε αυτό είναι μεγαλύτερος από την μητέρα .

Από την στιγμή που δηλώνεται εγκυμοσύνη από την εργαζόμενη γυναίκα , πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε η έκθεση της γυναίκας στο επαγγελματικό περιβάλλον να είναι τόση ώστε η προς το έμβρυο ισοδύναμη δόση που αθροίζεται κατά το χρονικό διάστημα μεταξύ της δήλωσης της εγκυμοσύνης και του τοκετού να είναι τόσο χαμηλή όσο είναι λογικά εφικτό και να μην υπερβαίνει σε καμία περίπτωση το 0,001 Sv ή 0,002 Sv στην επιφάνεια της κοιλιάς της εγκύου . Συνήθως μεταφέρονται προσωρινά .

Οι έγκυες εργαζόμενες σε αεριωθούμενα αεροπλάνα έχουν το δικαίωμα να απαιτήσουν από την εταιρία την απαλλαγή τους από τα καθήκοντα της ιπταμένης .

ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗ

Η επικινδυνότητα της ακτινοβολίας στο έμβρυο είναι συνδυασμός δύο παραγόντων του ποσού της ακτινοβολίας και της ηλικίας του εμβρύου .

Δόσεις μέχρι 0,05 – 0,1 Gy δεν παρουσιάζουν πραγματικούς κινδύνους για το έμβρυο . Για δόσεις μεγαλύτερες των 0,1 Gy ενδέχεται να γίνει έκτρωση .

Οι βλάβες της ακτινοβολίας στο έμβρυο μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δύο βασικούς τύπους :

α) η τερατογένεση ή σωματικές ανωμαλίες που μπορούν να συμβούν από ακτινοβολή τις 12 πρώτες εβδομάδες της εγκυμοσύνης όταν δηλ . το έμβρυο είναι στο στάδιο της οργανογένεσης .

β) η καρκινογένεση που οφείλεται σε ακτινοβολή στο δεύτερο και τρίτο τρίμηνο της εγκυμοσύνης . Τα αποτελέσματα φαίνονται τα 10 πρώτα χρόνια του παιδιού .

- ✚ Όσο αφορά την ακτινοβολή του εμβρύου τις 3 πρώτες εβδομάδες της κύησης ισχύει ο κανόνας του όλου ή τίποτα δηλ . ικανή δόση ακτινοβολίας θα επιφέρει αποβολή του εμβρύου ενώ σε αντίθεση περίπτωση θα συνεχιστεί η εγκυμοσύνη χωρίς κίνδυνο για το έμβρυο .
- ✚ Η ακτινοβολή του εμβρύου μεταξύ της 8 και 25 εβδομάδας ενέχει τον κίνδυνο διανοητικής καθυστέρησης για δόσεις > 0,05 Gy .
- ✚ Όλες οι ακτινολογικές εξετάσεις εκτός της περιοχής της κοιλιάς δίνουν στο έμβρυο δόση χαμηλότερη από 0,01 Gy .
- ✚ Στις διαγνωστικές εξετάσεις πολύ σπάνια η ακτινοβολή του εμβρύου απαιτεί τον τερματισμό της εγκυμοσύνης .
- ✚ Ο υπολογισμός της δόσης στο έμβρυο από ακτινολογικές εξετάσεις είναι απαραίτητος μόνο στην περίπτωση των ακτινογραφιών , ακτινοσκοπήσεων , αξονικών κοιλιάς . Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις η δόση είναι μηδαμινή .

ΙΑΤΡΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Οι δόσεις από ιατρο-νομικές εκθέσεις πρέπει να διατηρούνται στο κατώτερο ευλόγως εφικτό επίπεδο .

Ειδικότερα :

- ✓ Ιατρονομικές εξετάσεις με ακτινοβολίες που αφορούν στην πρόσληψη σε υπηρεσίες , στην εγγραφή σε ΑΕΙ και στην κατάταξη στις ένοπλες δυνάμεις πρέπει να περιορίζονται σε ακτινογραφία θώρακος εκτός εάν υπάρχει ένδειξη για το αντίθετο .
- ✓ Πρέπει να αποφεύγεται η επανάληψη ίδιου τύπου ιατρονομικών εξετάσεων με ακτινοβολίες για την χρονική περίοδο ενός έτους . Για την χρονική αυτή περίοδο πρέπει να ισχύουν τα αποτελέσματα της πρώτης ιατρονομικής εκτός εάν υπάρχει ιατρική ένδειξη για το αντίθετο .
- ✓ Κατά την εκτέλεση των ιατρονομικών εξετάσεων με ακτινοβολίες πρέπει να γίνεται χρήση σύγχρονου ακτινολογικού εξοπλισμού .

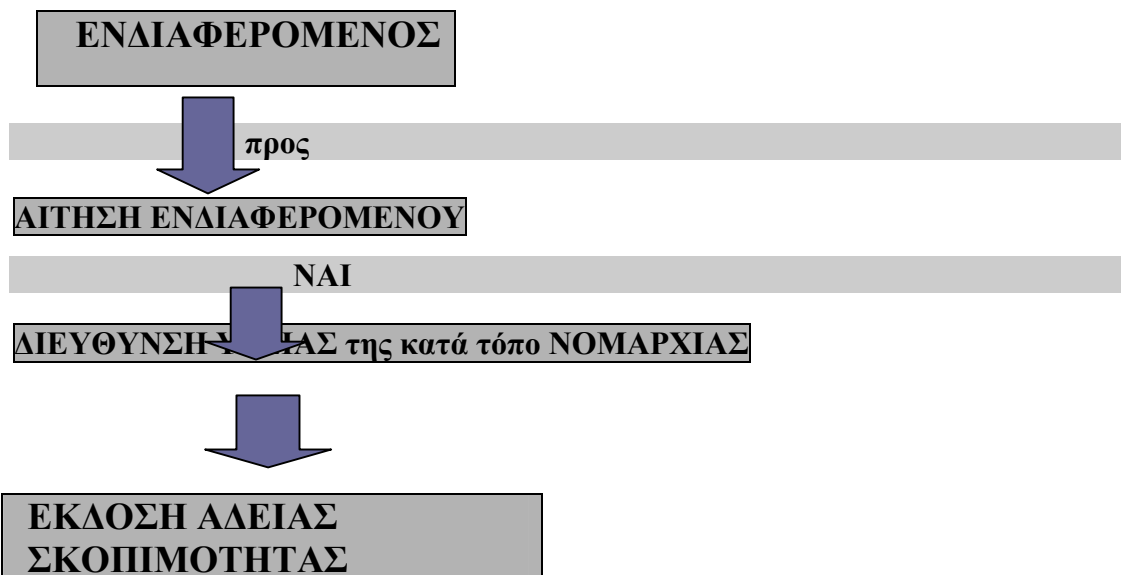
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΚΔΟΣΗΣ ΑΔΕΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΚΤΙΝΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Όλες οι διαδικασίες που περιγράφονται στην Ελληνική νομοθεσία Ακτινοπροστασίας και αφορούν την Άδεια Λειτουργίας εργαστηρίων Ιοντίζουσων Ακτινοβολιών έχουν επιμεριστεί σε τρία στάδια :

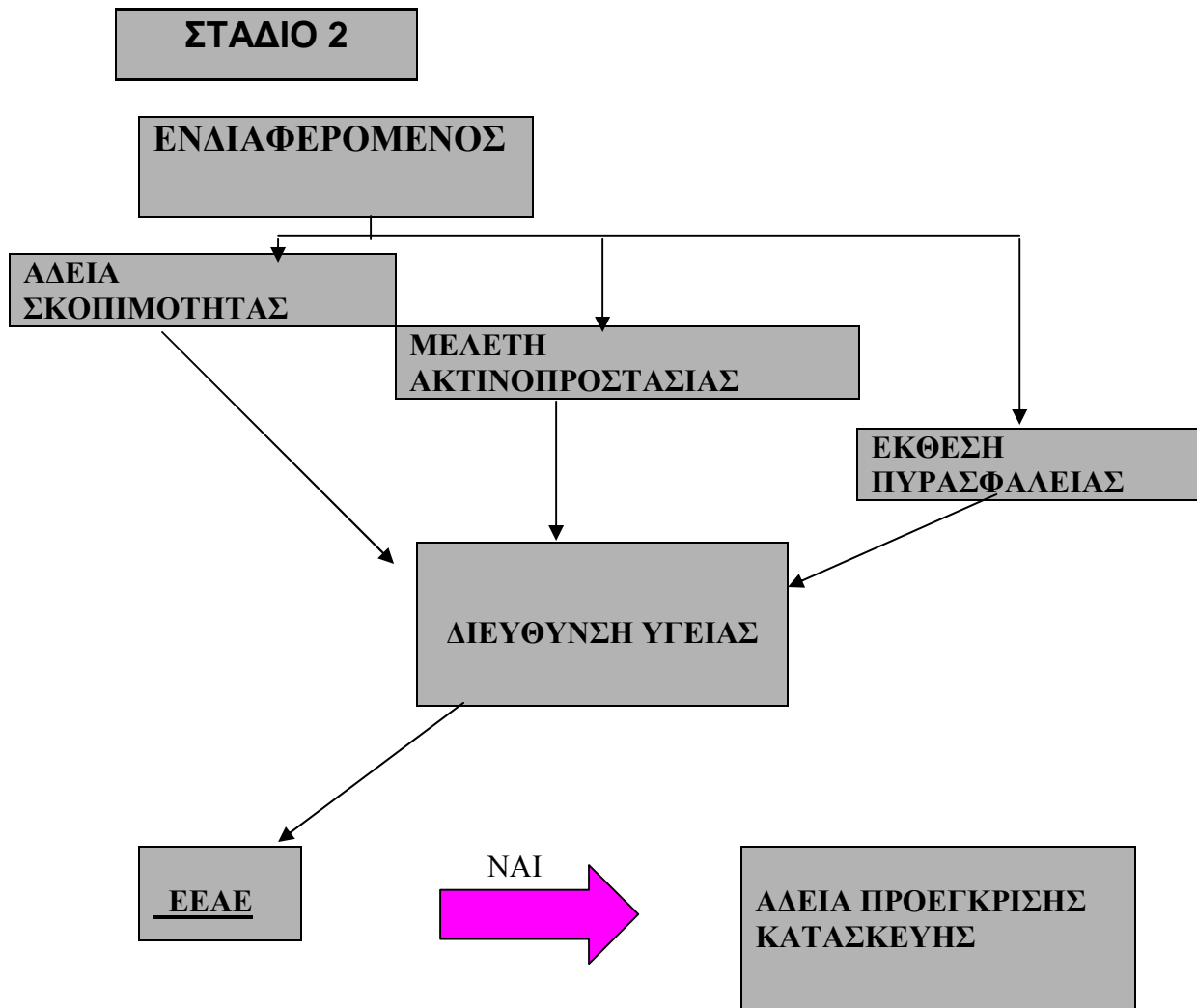
ΣΤΑΔΙΟ 1 → ΑΔΕΙΑ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ
ΣΤΑΔΙΟ 2 → ΑΔΕΙΑ ΠΡΟΕΓΚΡΙΣΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
ΣΤΑΔΙΟ 3 → ΑΔΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Για την άσκηση στην Ελλάδα από φυσικά ή νομικά πρόσωπα οποιασδήποτε πρακτικής με ιοντίζουσες ακτινοβολίες , απαιτείται ειδική άδεια . Η άδεια χορηγείται όταν καλύπτονται οι άμεσες και έμμεσες απαιτήσεις ακτινοπροστασίας .

ΣΤΑΔΙΟ 1



Γενική προϋπόθεση για τη έκδοση της ειδικής άδειας είναι η χορήγηση άδειας σκοπιμότητας από τον αρμόδιο φορέα (λαμβάνοντας υπόψη οι αρχές της αιτιολόγησης , η αποφυγή της άσκοπης διασποράς πηγών και μηχανημάτων παραγωγής ιοντίζουσων ακτινοβολιών , η καταλληλότητα της περιοχής για την εγκατάσταση , ο αριθμός ομοίων εργαστηρίων , κοινωνικοί και πολιτιστικοί παράγοντες , καθώς και η ανάγκη εκσυγχρονισμού των υπαρχόντων εργαστηρίων) .



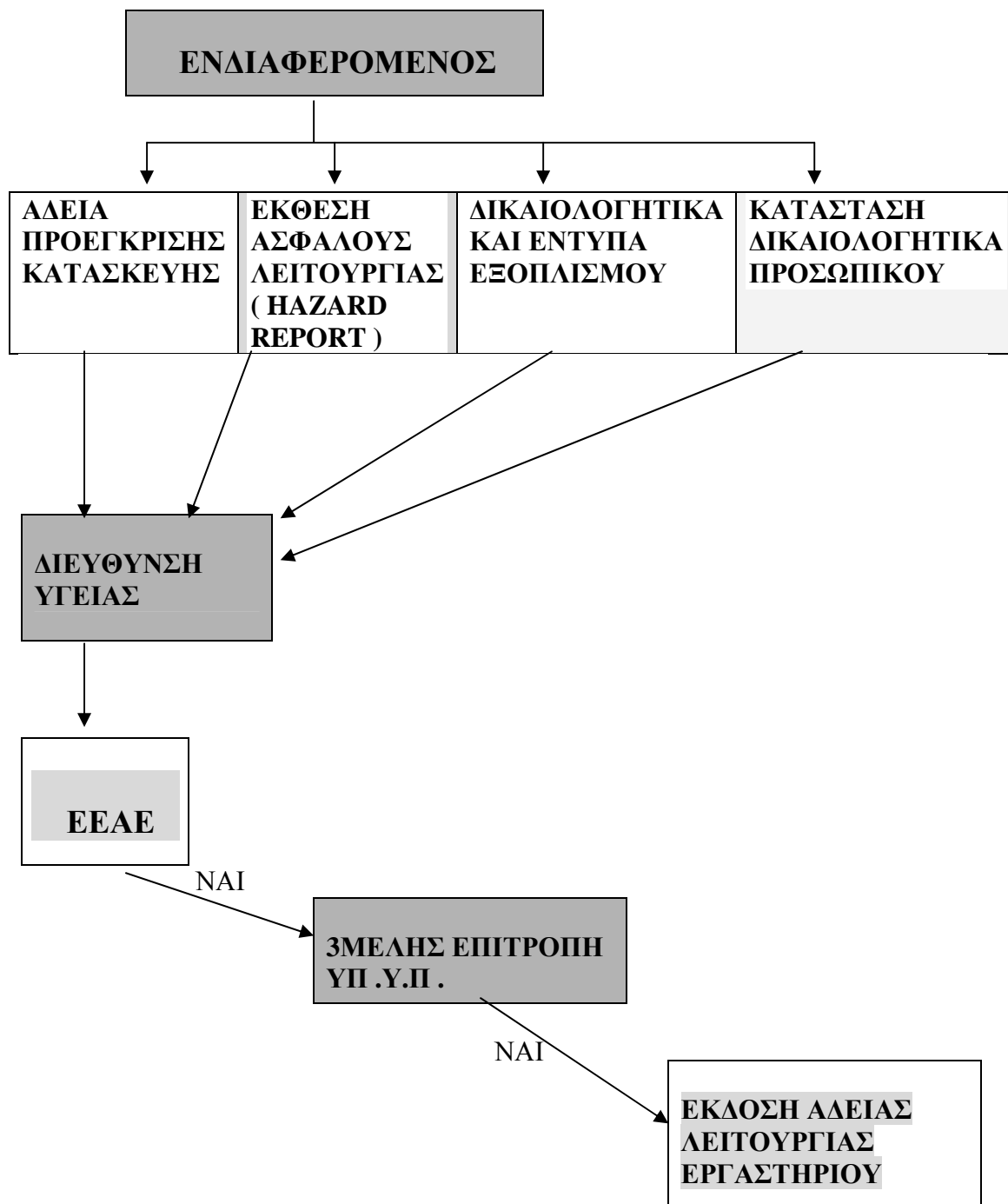
Ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει αίτηση στην αρμόδια διοικητική αρχή , για προέγκριση κατασκευής με τα κάτωθι δικαιολογητικά :

Α) Άδεια σκοπιμότητας

Β) Πλήρη μελέτη ακτινοπροστασίας και θωρακίσεων εκπονημένη από ακτινοφυσικό ιατρικής (εις διπλούν)

Γ) Σχέδια υπό κλίμακα 1 : 50 στα οποία φαίνονται σε κάτοψη και τομή οι χώροι του εργαστηρίου και οι γειτονικοί προς αυτό χώροι , η θέση των πηγών και μηχανημάτων , οι ειδικές προστατευτικές διατάξεις και θωρακίσεις .

**ΣΤΑΔΙΟ
3**



Μετά το πέρας της κατασκευής του εργαστηρίου ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει στην αρμόδια διοικητική αρχή αίτηση άδειας λειτουργίας του εργαστηρίου , με την οποία συνυποβάλλονται :

Έκθεση ακτινοπροστασίας (προσωπικού , ασθενών και χώρων) και ασφαλούς λειτουργίας της εγκατάστασης (hazard report) , στην οποία εξετάζεται ο δυνητικός κίνδυνος για ατυχήματα , οι πιθανές δόσεις και ο τρόπος αντιμετώπισης , καθώς και έκθεση ελέγχων αποδοχής των μηχανημάτων παραγωγής και μέτρησης ιοντιζουσών ακτινοβολιών πριν από τη χρήση τους . Οι εκθέσεις αυτές εκπονούνται από ακτινοφυσικό ιατρικής .

Ακτινοβολία	Εφαρμογή
Ακτίνες - X	Ακτινογράφιση Ακτινοσκόπηση Ψηφιακή Αγγειογραφία Αξονική Τομογραφία Επεμβατική Ακτινολογία\Καρδιολογία Μαστογραφία Ακτινοθεραπεία
Ακτίνες γ	Πυρηνική Ιατρική Πυρηνική τομογραφία απλού φωτονίου (SPECT) Τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίου(PET) Ακτινοθεραπεία

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΟΥ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

1) Περιγραφή – Σκοπιμότητα της ίδρυσης του εργαστηρίου .

- α) Τοποθεσία όπου θα εγκατασταθεί το εργαστήριο
- β) Ποιους σκοπούς θα εξυπηρετεί
- γ) Αιτούμενη κατηγορία εργαστηρίου

2) Απαιτήσεις και στοιχεία Ακτινοπροστασίας

- α) Βάσει ποιών οδηγιών και περιοριστικών διατάξεων θα γίνει η μελέτη των θωρακίσεων
- β) Ταξινόμηση εργαζομένων (κατηγορία Α και Β)
- γ) Ταξινόμηση οριοθέτηση περιοχών (ελεγχόμενες , επιβλεπόμενες , περιοχές κοινού , επιτρεπτά όρια δόσεων) δ) απαιτήσεις για σκοτεινούς θαλάμους , χώρους φύλαξης φιλμ .

3) Προσωπικό

- α) Υπεύθυνος Ακτινολόγος
- β) άλλο ιατρικό , παραϊατρικό τεχνικό , βοηθητικό προσωπικό
- γ) Υπεύθυνος Ακτινοφυσικός
- δ) Τρόπος και διαδικασία δοσιμέτρησης προσωπικού
- ε) καθήκοντα εργαζομένων

4) Διαρρύθμιση εργαστηρίου

- α) Συνολικό εμβαδό εργαστηρίου
- β) Πίνακας αναφοράς όλων των χώρων , αιθουσών του εργαστηρίου με τα εμβαδά τους και τον εξοπλισμό τους
- γ) γειτονικές περιοχές (ακάλυπτοι χώροι , γειτονικά διαμερίσματα , κτίρια)
- δ) Σχέδιο κάτοψης όπου επιδεικνύονται όλοι οι χώροι και η μελλοντική τοποθέτηση των μηχανημάτων

5) Λειτουργικότητα χώρων εργαστηρίου

- α) Αιτιολόγηση ότι η παραπάνω διαμόρφωση είναι η ιδανικότερη ώστε να εξασφαλίζεται η ακτινοπροστασία ασθενών και προσωπικού καθώς και του κοινού πληθυσμού των γειτονικών περιοχών
- β) Εξασφάλιση της άνετης αναμονής και υποδοχής των ασθενών
- γ) Εξασφάλιση της φωτοστεγανότητας και της ακτινοστεγανότητας του σκοτεινού θαλάμου
- δ) Φωτισμός , αερισμός του εργαστηρίου

6) Ειδικές απαιτήσεις Ακτινοπροστασίας κατά την λειτουργία του εργαστηρίου

- α) Φωτεινή ένδειξη στις πόρτες εισόδων των ακτινολογικών θαλάμων
- β) Σήμανση χώρων
- γ) Οδηγίες για ευαίσθητες ομάδες

« ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗΣ ΠΑΡΑΚΑΛΟΥΜΕ ΕΝΗΜΕΡΩΣΤΕ ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ »

- δ) Ειδικές απαιτήσεις λειτουργίας ανάλογα με τον εξοπλισμό και το είδος των ακτινολογικών μηχανημάτων .
ε) Οδηγίες ασφαλείας και χρήσης εξοπλισμού για το προσωπικό
στ) περιγραφή εξαρτημάτων ακτινοπροστασίας (ποδιές , γάντια , γυαλιά) που θα προμηθευτεί το εργαστήριο

7) Θωρακίσεις εργαστηρίων

8) Εβδομαδιαίος Φόρτος εργασίας W (workload)

9) επιλογή των Υλικών θωράκισης

10) Σχέσεις για τον υπολογισμό των θωρακίσεων

11) Υπολογισμοί των θωρακίσεων



ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Για την άδεια λειτουργίας οποιουδήποτε Εργαστηρίου Ιοντιζουσών ακτινοβολιών απαιτείται μεταξύ των άλλων Μελέτη Ακτινοπροστασίας που αποτελεί βασική προϋπόθεση για την ασφαλή εργασία του προσωπικού αλλά και την προστασία του πληθυσμού . Η Μελέτη βασίζεται σε πολλούς παράγοντες προκειμένου να είναι αποτελεσματική και εκπονείται από ακτινοφυσικό . Ο τελευταίος λαμβάνει υπόψη του τα δυσχερέστερα στοιχεία για τους συγκεκριμένους χώρους και την λειτουργία της λυχνίας που καλείται να προστατεύσει και παραλλήλως φροντίζει για την πιστή τήρηση των Κανονισμών Ακτινοπροστασίας .

α) Μέγιστη επιτρεπόμενη εβδομαδιαία έκθεση P

Οι χώροι όπου θα τοποθετούνται τα χειριστήρια των ακτινολογικών μηχανημάτων θα θεωρούνται σαν επιβλεπόμενες περιοχές (μέγιστη επιτρεπόμενη εβδομαδιαία έκθεση $P = 0,012 \text{ R / week} = 12 \text{ mR / week} = 0.12 \text{ mSv / week}$)

Όλοι οι υπόλοιποι χώροι του εργαστηρίου καθώς και οι περιβάλλοντες , υπερκείμενοι και υποκείμενοι χώροι , θα θεωρούνται σαν μη επιβλεπόμενες περιοχές δηλαδή περιοχές γενικού κοινού (μέγιστη επιτρεπόμενη εβδομαδιαία έκθεση $P = 0.002 \text{ R / week} = 2 \text{ mR / week} = 0.02 \text{ mSv / week}$)

β) Συντελεστής κατάληψης T (Occupancy factor)

Ο συντελεστής κατάληψης εκφράζει το ποιος βρίσκεται πίσω από κάθε τοίχωμα και οι τιμές του διαβαθμίζονται ως εξής :

$T = 1$ για χώρους με συνεχή παρουσία προσωπικού

$T = 1 / 4$ για χώρους με περιοδική παρουσία ατόμων , όπως τα αποδυτήρια των ασθενών , διάδρομοι , αποθήκες , χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων

$T = 1 / 16$ για τα κλιμακοστάσια , τους ανελκυστήρες , τους περιβάλλοντες διαδρόμους και τα πεζοδρόμια .

Η δυσμενέστερη τιμή $T = 1$ λαμβάνεται όταν πίσω από το τοίχωμα παραμένει το προσωπικό του εργαστηρίου , ή βρίσκεται ο σκοτεινός θάλαμος ή κάποιος παραμένει πίσω από τον χώρο συνεχώς .Μια μέτρια τιμή $T = 1 / 4$ λαμβάνεται όταν πίσω από τον εξεταζόμενο χώρο βρίσκεται ο διάδρομος , η αίθουσα αναμονής , άλλη αίθουσα που όμως δεν κάνει χρήση το προσωπικό του εργαστηρίου .Τέλος υπάρχει και τιμή $T = 1 / 16$ και αφορά στο κλιμακοστάσιο , οδούς ,ανελκυστήρες και WC που δεν χρησιμοποιεί το προσωπικό .

γ) Συντελεστής χρήσης U (use factor)

Ο συντελεστής χρήσεως U (η ποιότητα της ακτινοβολίας) , εκφράζει το ποσοστό εβδομαδιαίου φόρτου εργασίας W κατά τον οποίο η πρωτογενής δέσμη κατευθύνεται προς την αναφερόμενη επιφάνεια θωράκισης και λαμβάνει τις παρακάτω τιμές :

$U = 1$ για το δάπεδο

$U = 1 / 4$ για τους τοίχους

$U = 1 / 16$ για την οροφή

$U = 1$ για την σκεδαζόμενη ακτινοβολία

Για τη πρωτεύουσα ακτινοβολία και για το δάπεδο λαμβάνεται $U = 1$ και τούτο διότι στις περισσότερες ακτινολογικές εξετάσεις η δέσμη κατευθύνεται προς το πάτωμα . Για την περίπτωση που η πρωτεύουσα ακτινοβολία κατευθύνεται σε κάποιο τοίχωμα τότε $U = 1 / 4$ επειδή σε ένα ποσοστό εξετάσεων (ακτινογραφίες θώρακος) η ακτινοβολία έχει διεύθυνση προς το συγκεκριμένο τοίχωμα . Αν όμως στον συγκεκριμένο θάλαμο πραγματοποιούνται ΜΟΝΟ ακτινογραφίες θώρακος τότε $U = 1$ Τέλος για την οροφή $U = 1 / 16$.

Όπου προσπίπτει Σκεδαζόμενη ακτινοβολία λαμβάνεται γενικώς $U = 1$ και η ένταση της κατά 90^0 σκεδαζόμενης ακτινοβολίας σε απόσταση 1 m είναι μειωμένη κατά 1000 φορές σε σχέση με την πρωτεύουσα ακτινοβολία . Η ένταση της σκεδαζόμενης ακτινοβολίας στις Ακτινοθεραπευτικές Μονάδες εξαρτάται από την γωνία σκέδασης και υπάρχουν σχετικοί πίνακες .

δ) Εβδομαδιαίος Φόρτος εργασίας W (work load)

Ο φόρτος εργασίας για τα ακτινολογικά εργαστήρια υπολογίζεται σε $mAmi n / week$ και είναι το γινόμενο του αριθμού των ακτινογραφιών ανά εβδομάδα , των mAs και κατ'επέκταση των $mAmi n$ που χρησιμοποιούνται κατά μέσο όρο και για συγκεκριμένη διαφορά δυναμικού στα άκρα της λυχνίας , συνήθως 100 KV . στα Ακτινοθεραπευτικά εργαστήρια ο φόρτος εργασίας ισούται με R / h σε απόσταση 1 m , το γνωστό RHM .

Η απόσταση του υπό εξέταση χώρου από την πηγή ώστε να δράσει το $1 / \chi^2$ δηλαδή ο νόμος του αντίστροφου τετραγώνου της απόστασης .

Το είδος της ακτινοβολίας (πρωτεύουσα ή δευτερεύουσα)

Τι βρίσκεται πίσω από τον εξεταζόμενο χώρο .

Για κάθε εργαστήριο απαιτείται η κάλυψη του χώρου υπό κλίμακα 1 : 50 . Στο Ακτινολογικό Εργαστήριο μελετάται ο τρόπος προστασίας έναντι της Πρωτεύουσας και Δευτερεύουσας (διαρρέουσα και σκεδαζόμενη) ακτινοβολίας όλων των χώρων που γειτνιάζουν με τον Ακτινολογικό θάλαμο . Επίσης ενδιαφέρει η προστασία των ευρισκομένων κάτω από το δάπεδο εκτός κι αν είναι γη . Η Μελέτη αφορά πρωτίστως την προστασία των εργαζομένων στον Ακτινολογικό θάλαμο αλλά και των υπολοίπων εργαζομένων και του κοινού . Ειδικός υπολογισμός πρέπει να γίνει και για το Χειριστήριο , την θύρα του θαλάμου και του χώρου φύλαξης των φιλμ . (Για το τελευταίο λόγω της ευαισθησίας των φιλμ επιτρέπεται μέχρι 0,2 mR / month) . Οι τιμές των T , U πολλαπλασιάζονται από τον φόρτο εργασίας οπότε διαμορφώνεται ένα γινόμενο , που μαζί με το Αντίστροφο Τετράγωνο της απόστασης και την επιτρεπόμενη τιμή σε $R / week$ συμβάλλουν στον υπολογισμό της απαιτούμενης θωράκισης με την βοήθεια ειδικών καμπύλων ή πινάκων που βρίσκονται στην βιβλιογραφία .

Για τα ακτινολογικά Εργαστήρια υλικό θωράκισης είναι ο Μόλυβδος ενώ για τις Ακτινοθεραπευτικές Μονάδες το σκυρόδεμα . Τα συνήθη πάχη στα Ακτινολογικά Εργαστήρια κυμαίνονται από 1 έως 2 mmRb .

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ Γ

Για τους υπολογισμούς της απαιτούμενης θωράκισης δέσμης φωτονίων που προέρχεται από ραδιενεργό στοιχείο απαιτείται η γνώση της τιμής του συντελεστή Γ που είναι ξεχωριστός για κάθε ραδιενεργό υλικό .

Ακολουθεί πίνακας ισοδυναμίας μεταξύ μολύβδου και άλλων υλικών για τάση 150 KV.

Υλικό	Πάχη (mm)		
	1 mmPb	2 mmPb	3 mmPb
Σίδηρος (7,9 g /cm ³)	11	25	37
Σκυρόδεμα (2,3 g / cm ³)	85	160	230
Βαρυτικό Σκυρόδεμα (2,7 g / cm ³)	17	38	65
Τούβλο (1,9 g / cm ³)	110	200	280

Υπάρχει πολλές φορές στα Ακτινοδιαγνωστικά Εργαστήρια το ενδεχόμενο να αντικατασταθεί η θωράκιση με Μόλυβδο από άλλα υλικά όπως λαμαρίνα ή ψευδάργυρο (Τσίγκος) . Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται γνώση του ατομικού αριθμού και η πυκνότητα των στοιχείων ώστε να γίνει ο αντίστοιχος υπολογισμός . Ο παρακάτω πίνακας δίνει τις τιμές :

Υλικό	Πυκνότητα (g / cm ³)	Ατομικός Αριθμός (Z)
Μόλυβδος	11,3	82
Λαμαρίνα	7,2	50
Ψευδάργυρος	7,1	30

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ – ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

- Τα πρωτόκολλα εφαρμόζονται σε όλα τα ακτινολογικά συστήματα του εργαστηρίου .
- Τα πρωτόκολλα περιγράφουν τους ελάχιστους ελέγχους ποιότητας που πρέπει να πραγματοποιούνται .
- Η αναγραφόμενη συχνότητα – περιοδικότητα του ελέγχου μιας παραμέτρου είναι επίσης η ελάχιστη επιτρεπτή .Η διαφορά στη συχνότητα πραγματοποίησης των ίδιων ελέγχων μεταξύ των εργαστηρίων κατηγορίας X-1 ,X-2 και X-3 αντανακλά το γεγονός ότι στα εργαστήρια X-2 και X-3 ο φόρτος εργασίας αναμένεται να είναι μεγαλύτερος και συνεπώς οι έλεγχοι πρέπει να γίνονται σε συχνότερη βάση .Παρόλα αυτά , τα εργαστήρια κατηγορίας X-1 , όπου ο ημερήσιος αριθμός των εξεταζόμενων ανά ακτινολογικό σύστημα υπερβαίνει τους 30 , οφείλουν να ακολουθούν την περιοδικότητα ελέγχων των εργαστηρίων X-2 και X-3 .
- Είναι αυτονόητο ότι σε περίπτωση αντικατάστασης του συστήματος ή της λυχνίας ή ενός σημαντικού τμήματος του ή τροποποίησης του χώρου

εγκατάστασης , οι προβλεπόμενοι έλεγχοι πρέπει να προηγούνται της κανονικής λειτουργίας του συστήματος και της εγκατάστασης όπως άλλωστε προβλέπεται και από τους κανονισμούς ακτινοπροστασίας .

- Διαφορετικοί τρόποι μέτρησης μιας παραμέτρου μπορούν να εφαρμόζονται μόνον εφόσον είναι επιστημονικά αποδεκτοί και κατάλληλα τεκμηριωμένοι .

Απαραίτητα στοιχεία για την σωστή εφαρμογή των ελέγχων ποιότητας , τα οποία πρέπει να εξασφαλίζονται από το εργαστήριο ακτινοβολιών είναι :

1. **Κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό** .Τα άτομα που διενεργούν ελέγχους ποιότητας πρέπει να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένα .
2. **Όργανα μετρήσεων και ομοιώματα** .Κάθε εργαστήριο πρέπει να έχει πρόσβαση σε κατάλληλο και πλήρη εξοπλισμό για τη διενέργεια των ελέγχων ποιότητας .Ως πρόσβαση νοείται είτε η ιδιοκτησία κατάλληλων οργάνων και ομοιωμάτων από το ίδιο το εργαστήριο είτε η κατοχή αυτών των οργάνων και ομοιωμάτων από τον υπεύθυνο ακτινοπροστασίας ή ακτινοφυσικό .Σε κάθε περίπτωση τα όργανα και δοσίμετρα πρέπει να έχουν πιστοποιητικό διακρίβωσης από το εργαστήριο Βαθμονόμησης Οργάνων Ιοντίζουσων Ακτινοβολιών της ΕΕΑΕ ή από άλλο πρότυπο ή υποπρότυπο εργαστήριο βαθμονόμησης αναγνωρισμένο από την ΕΕΑΕ .
3. **Αποτελέσματα των ελέγχων** .Ο υπεύθυνος του εργαστηρίου είναι υποχρεωμένος να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που αναδεικνύουν οι έλεγχοι ποιότητας και τα οποία προτείνονται από τον υπεύθυνο ή σύμβουλο ακτινοπροστασίας προκειμένου τα ακτινολογικά συστήματα να λειτουργούν με ασφάλεια και εντός των αποδεκτών ορίων .
4. **Τήρηση αρχείων – Log Book , Αρχείο Δοσιμετρίας** .Ο υπεύθυνος ακτινοπροστασίας είναι υποχρεωμένος στην περίπτωση των ακτινολογικών εργαστηρίων X-1 να τηρεί αρχείο όπου καταγράφονται όλοι οι έλεγχοι και τα αποτελέσματα αυτών .Επίσης θα πρέπει να τηρεί αρχείο δοσιμετρίας όπου θα φυλάσσονται σε χρονολογική σειρά τα δελτία με τις δόσεις προσωπικού που αποστέλλονται κάθε μήνα από το Τμήμα Δοσιμετρίας της ΕΕΑΕ .²¹

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΜΟΓΡΑΦΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Κατόπιν έρευνας διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν **233** αξονικοί τομογράφοι σε χρήση στην Ελλάδα (Δεκέμβριος 2004) δηλαδή αναλογούν 21 υπολογιστικοί τομογράφοι για κάθε εκατομμύριο πληθυσμού .Πραγματοποιήθηκε ποιοτικός έλεγχος σε 270 αξονικούς τομογράφους σε όλη την χώρα από τον Ιανουάριο του 1999 έως τον Δεκέμβριο 2004 .Αφού κατέταξαν τους αξονικούς σε τέσσερεις κατηγορίες σύμφωνα με την παλαιότητα αλλά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους , έγιναν ποιοτικές και ποσοτικές μετρήσεις από συγκεκριμένες φυσικές παραμέτρους κατέληξαν τοι η λειτουργία των αξονικών τομογράφων στην Ελλάδα είναι ορθή και σωστή και ότι οι δόσεις των ασθενών είναι εντός των επιτρεπτών ορίων .³⁰

ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ για το προσωπικό των ακτινολογικών εργαστηρίων

- 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 .

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 μSv/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 μ 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 :

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

B) 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 .

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

H) 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 ασχολούνται 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 έμβρυο 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 δικτυορουθροκύτταρα)

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 ionίζουσες 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 τίμια
- 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

- Û Δεν ενέχει κανένα κίνδυνο , είναι απλά μια σύγκριση
- Û Δίνει έμφαση στο γεγονός ότι η ακτινοβολία είναι φυσικό γεγονός
- Û 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 ραδιοϊσοτοπικές 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	4μήνες
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
Βαριούχοςδιάβαση	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 αδένα 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 ακτινοβολήση 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 κληρονομίσιμων 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 • Μαστός • Ισχίο 	Λίγες εβδομάδες	Ελάχιστος κίνδυνος .1 στο 1.000.000 έως 1 στο 100.000
<ul style="list-style-type: none"> • 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

*** Αυτά τα επίπεδα κινδύνου αποτελούν ένα πολύ μικρό επιπρόσθετο κίνδυνο σε σχέση με την ήδη υπάρχουσα πιθανότητα καρκινογένεσης περίπου 1 στις 3.**

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 Καπνίζει συνολικά 150 τσιγάρα
- Ø Ταξιδεύει 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

- Φιλμ
- TLDs
- Θάλαμοι Ιονισμού

Δοσίμετρα Χώρου

- Θάλαμοι Ιονισμού

Δοσίμετρα Δέσμης Ακτινοβολίας

- Φιλμ
- Θάλαμοι Ιονισμού
- TLDs

Το Τμήμα Δοσιμετρίας της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας εξασφαλίζει την ατομική δοσιμέτρηση των επαγγελματικών εκτεθειμένων σε ιοντίζουσες 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 φιλμ . Η λειτουργία του βασίζεται στο φαινόμενο της

θερμοφωταύγειας .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 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 ακτινοβόλησης .Σαν σήμα μηδενικής ακτινοβόλησης (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 ακτινοβόληση 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 .

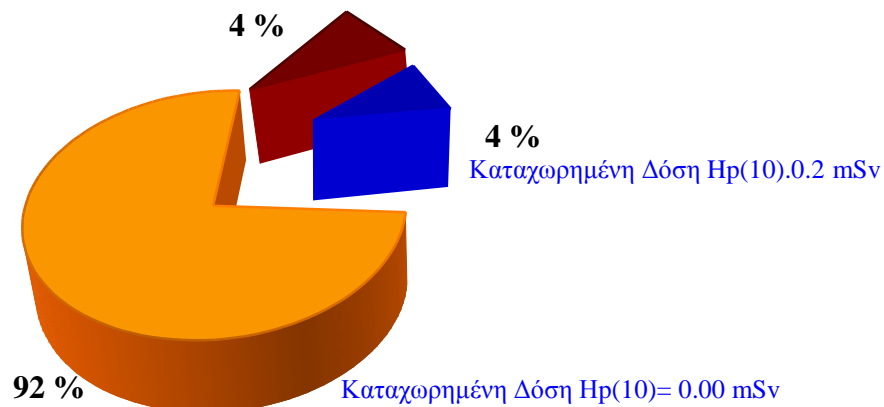
Σύμφωνα με μελέτη της ΕΕΑΕ ^(9β) που πραγματοποιήθηκε για δοσίμετρα που μετρήθηκαν στο χρονικό διάστημα Ιανουαρίου 2005 – Μαρτίου 2006 , ανακοινώθηκαν τα εξής :

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 .

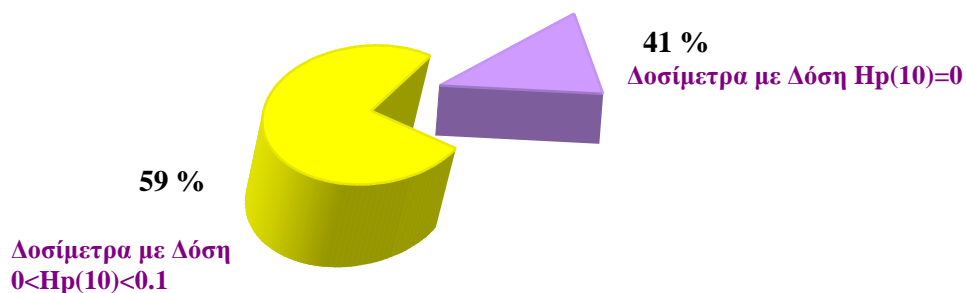
Το πλήθος των δοσιμέτρων με δόση στο διάστημα [0 – 0,2] mSv αποτελεί τη συντριπτική πλειοψηφία των μετρημένων δοσιμέτρων σε ποσοστό **96 %** του συνολικού αριθμού των μετρημένων δοσιμέτρων .

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 δόσεων , 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	Hp(10) mSv	Νομός	Hp(10) mSv	Νομός	Hp(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 .

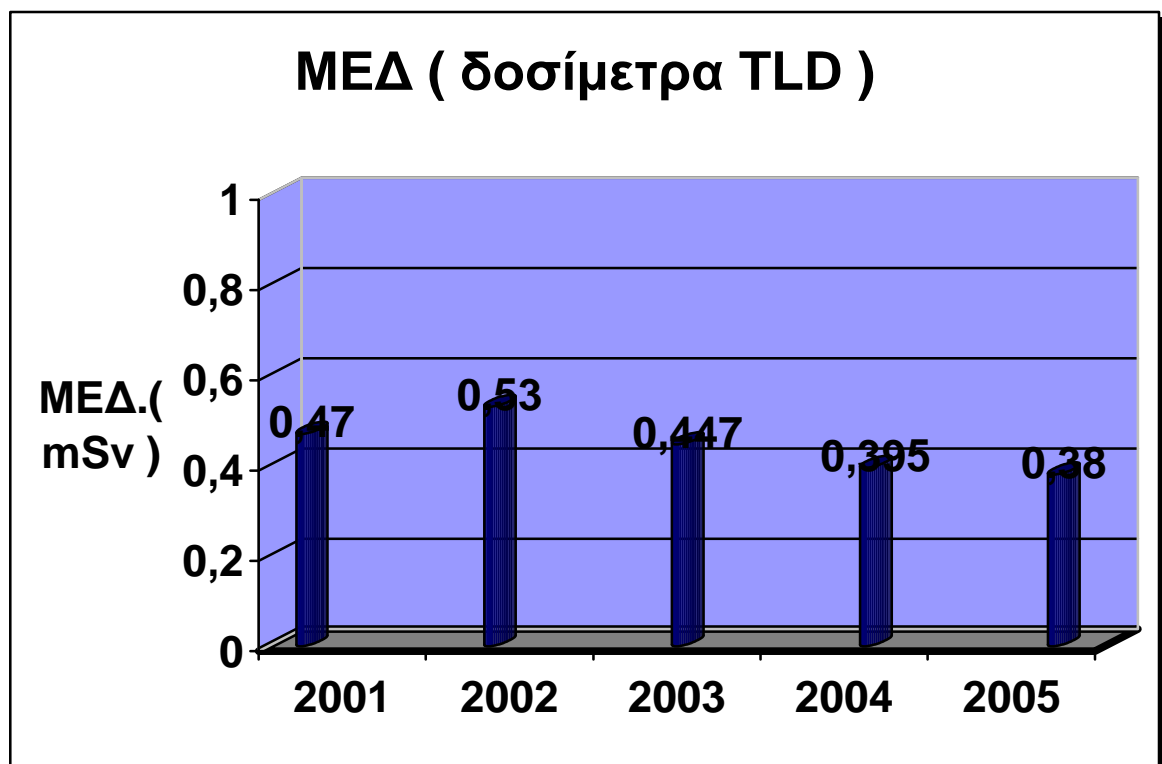
Σύμφωνα με την στατιστική μελέτη των δόσεων των εργαζομένων για τα έτη 2001 – 2005 την οποία πραγματοποίησε η ΕΕΑΕ ^(9α) παρουσιάζουμε τα εξής αποτελέσματα :

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 ..



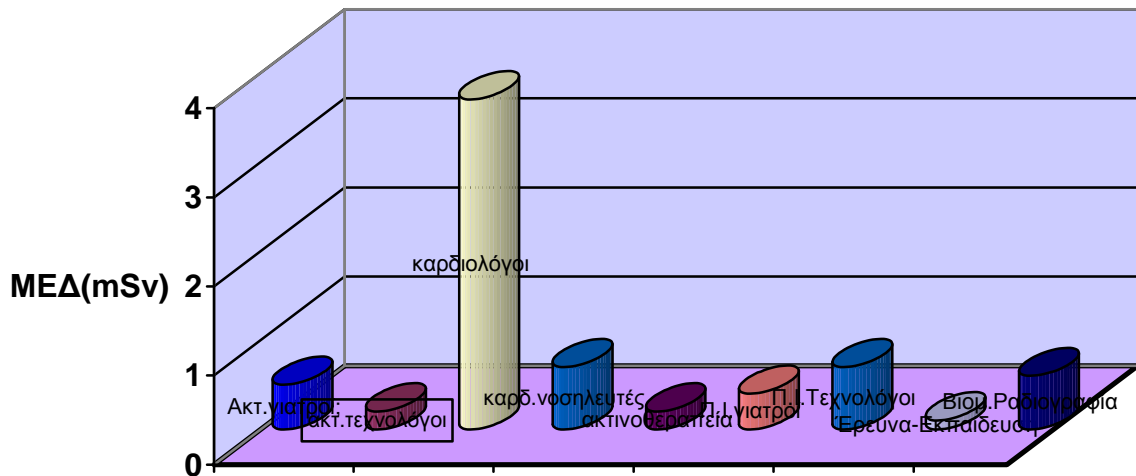
Συμπεράσματα

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 δοσίμετρα 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)

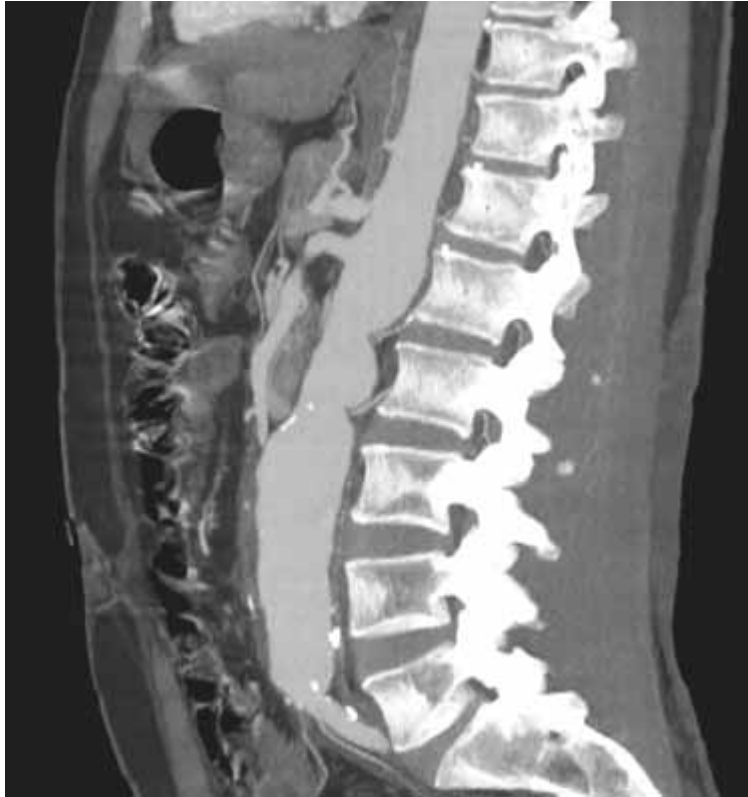
Η θητεία είναι τριετής με δυνατότητα ανανέωσης .Έργο της είναι :

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 περίπτωση ανάγκης	24,1	9,9	47,4	18,6
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**

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



B ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Η εισβολή των νέων τεχνολογιών της Πληροφορικής και των Τηλεπικοινωνιών (εξέλιξη που κάθε άλλο παρά ανεπιθύμητη μπορεί να χαρακτηριστεί) σε όλες τις εκφάνσεις της καθημερινής μας ζωής, έχει επιδράσει θετικά στη βελτίωση της ποιότητας ζωής του πολίτη, σε πλείστους τομείς. Η υγεία είναι ένας από τους σημαντικότερους, αφενός γιατί ο χώρος αυτός θεωρείται κρίσιμος από κάθε άποψη τόσο σε εθνικό, όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο και, αφετέρου, γιατί τα οφέλη αφορούν όλους τούς εμπλεκόμενους, όντας ποιοτικά και ποσοτικά μετρήσιμα.

Η εποχή που η Πληροφορική εθεωρείτο η εξέλιξη της μηχανογράφησης (μ' άλλα λόγια, μια διαχειριστική αναγκαιότητα) μάλλον έχει παρέλθει ανεπιστρεπτί. Από την απλή οργάνωση των διαδικασιών, έχουμε περάσει σε μια άλλη εποχή, που οι νέες τεχνολογίες έχουν πλέον ενσωματωθεί και δρουν ως καταλύτης στην παροχή υπηρεσιών υγείας, ιδιαίτερα αν δρουν συνολικά κι όχι αποσπασματικά, ανοίγοντας νέους δρόμους για όλους:

ενοποιούν, αυτοματοποιούν και επιταχύνουν διαδικασίες, μειώνουν χρόνους και κόστη, αναβαθμίζουν την ποιότητα των συνθηκών εργασίας άρα και των παρεχομένων υπηρεσιών υγείας, προσφέρουν πρωτόφαντες δυνατότητες στους εμπλεκόμενους και διευκολύνουν κάθε προσαρμογή ή βελτίωση. Σ' ένα χώρο έντασης υιοθέτηση κάθε καινοτομίας είναι πλέον καθεστώς, οι Τεχνολογίες Πληροφορικής & Επικοινωνιών αποτελούν την καλύτερη απάντηση σε πάρα πολλά ερωτήματα.

ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Η λέξη πληροφορική, ασκεί στις μέρες μας μια παράξενη γοητεία. Πολύ απλά και κατανοητά μπορούμε να ορίσουμε την πληροφορική σαν την επιστήμη και τεχνολογία που έχει για αντικείμενο τη συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία και διανομή πληροφοριών με τη βοήθεια υπολογιστικών συστημάτων. Έτσι, η

πληροφορική χωρίς να ταυτίζεται με τη θεωρία των πληροφοριών, βρίσκεται σε μια πολύ ειδική και στενή σχέση μαζί της. Και ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, αυτή η κατεξοχήν πληροφορική μηχανή του αιώνα μας, είναι το έμβλημα της πληροφορικής επανάστασης, ακριβώς όπως η ατμομηχανή ήταν το έμβλημα της βιομηχανικής επανάστασης.

Μπορεί και τα δύο αυτά να ηχούν και να φαίνονται ανόμοια, στην πραγματικότητα είναι συνδεδεμένα μέσα από την εξίσωση εντροπίας του Claude Shannon που συσχετίζει κατά τρόπο πραγματικά συναρπαστικό τη θερμοδυναμική, την ενέργεια και την περίφημη σχέση των Boltzman-Plank με τη θεωρία των πληροφοριών.

Οι νόμοι και τα θεωρήματα αυτής υποκίνησαν συναρπαστικές ιδέες στη βιολογία και στη γλώσσα, στη θεωρία των πιθανοτήτων, στην ψυχολογία, στην φιλοσοφία, στην τέχνη, στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και στη μελέτη της κοινωνίας. Ακριβώς όπως οι αρχές ενέργειας έδωσαν καινούριες γνώσεις που εκτείνονται πολύ πιο πέρα από τους ορίζοντες της μηχανολογίας, έτσι και η θεωρία των πληροφοριών άνοιξε καινούργια παράθυρα στο πεδίο μιας γνώσης τόσο πλατιάς όσο η φύση, τόσο πολύπλοκης όσο ο ανθρώπινος νους⁶.

1.1 Η ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Η Πληροφορική της Υγείας είναι η πρώτη επιστήμη που ενσωμάτωσε όλα τα ιατρικά πεδία γνώσης. Αυτή η πρόοδος είναι δυνατή λόγω της γρήγορης ανάπτυξης των νέων τεχνολογιών, ιδίως στην πληροφορική και επίσης λόγω των κοινών αναγκών όλων των ιατρικών ειδικοτήτων. Η πληροφορία είναι σημαντική συνιστώσα όλων των ιατρικών ερευνών και γι' αυτό το λόγο, ο κύριος στόχος θα πρέπει να είναι ενσωμάτωση των τεχνολογιών που ασχολούνται με την πληροφορία στην ιατρική πρακτική και όχι μόνο. Η υλοποίηση και εφαρμογή των νέων τεχνολογιών, ιδίως των τεχνολογιών που έχουν να κάνουν με τη διαχείριση της πληροφορίας, καθιστά δυνατή την ταχύτερη επεξεργασία των δεδομένων, μειώνει το κόστος σε όλους τους τομείς της ιατρικής πρακτικής και έτσι το ιατρικό προσωπικό έχει περισσότερο χρόνο να αφιερώσει στα πρωτεύοντα καθήκοντά του. Οι εφαρμογές

της πληροφορικής όμως, αφορούν εκτός από το ιατρικό προσωπικό και το νοσηλευτικό και το διοικητικό προσωπικό των οργανισμών υγείας. Οι νοσηλευτές στα ιατρονοσηλευτικά κέντρα αντιμετωπίζουν ένα μεγάλο διοικητικό βάρος, σημαντικό μέρος του οποίου μπορεί να αποθηκευτεί και κατά συνέπεια να διαχειριστεί ηλεκτρονικά. Ειδικά σε χρήστες που βρίσκονται σε μικρές αστικές ή αγροτικές περιοχές η ανάγκη για ηλεκτρονική αποθήκευση είναι μεγάλη. Στην περίπτωση αυτή όμως μεγάλες είναι και οι απαιτήσεις των χρηστών, λόγω της έλλειψης προηγούμενης επαφής με ηλεκτρονικούς υπολογιστές και της απροθυμίας να αλλάξουν τον τρόπο εργασίας τους. Αποτελούν δε σημαντικό βοήθημα στην άσκηση της ιατρικής και βελτιώνουν την υγεία των ασθενών συνδυάζοντας βασικές επιστημονικές και μηχανολογικές έννοιες με την χρήσιμη εφαρμογή τους σε σημαντικά προβλήματα. Μερικές από τις δυνατότητες που παρέχει είναι:

- Û Πληροφοριακά Συστήματα για επαγγελματίες υγείας και ασθενείς.
- Û Βάσεις Δεδομένων για επαγγελματίες υγείας και καταναλωτές που αναπτύσσονται με βάση κλινικές δοκιμές.
- Û Έμπειρα Συστήματα για επαγγελματίες υγείας, κυρίως διαγνωστικά, αλλά και συστήματα λήψης απόφασης για ασθενείς, όπως πχ έλεγχος συμπτωμάτων εκτίμηση κινδύνου και γενικός έλεγχος υγείας.
- Û Εργαλεία προληπτικής ιατρικής (recall systems, συστήματα υπενθύμισης περιοδικών ελέγχων κ.ά.).
- Û Τηλεϊατρική και Κυβερνητική για επικοινωνία και ανταλλαγή πληροφορίας.
- Û Συστήματα Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς για επαγγελματίες υγείας και ηλεκτρονικοί φάκελοι προσβάσιμοι από τον ασθενή (internet health records, smart cards, electronic patient health diaries).
- Û Βιβλιογραφικές Βάσεις Δεδομένων, πύλες σε ιατρικές ιστοσελίδες για επαγγελματίες υγείας και ασθενείς ή καταναλωτές γενικότερα.
- Û Συστήματα φαρμακείου, συστήματα εποπτείας για αλληλεπίδραση φαρμάκων, συστήματα προσβάσιμα από τον ασθενή για τον έλεγχο της συμβατότητας δύο ή περισσότερων φαρμάκων ή φαρμάκων και φαγητού¹⁴.

1.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΙΑΤΡΟΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΟ ΓΙΓΝΕΣΘΑΙ

Υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες, οι οποίοι επηρέασαν την εισαγωγή των Πληροφοριακών Συστημάτων στο χώρο της Υγείας. Οι παράγοντες αυτοί

μελετήθηκαν στην Ολλανδία αλλά μπορεί να θεωρηθεί ότι επηρεάζουν και άλλες χώρες με παρόμοια συστήματα υγείας, όπως οι Σκανδιναβικές χώρες, η Μεγάλη Βρετανία και ο Καναδάς. Αυτοί είναι:

- ***Ο ηγετικός ρόλος των ιστορικών συνδέσμων***

Το 1984 η Ολλανδική Ένωση Γενικών Γιατρών (Dutch National Association of GPs) συνειδητοποίησε ότι τα πληροφοριακά συστήματα θα έχουν θετική επίδραση στο χώρο της Υγείας. Μια ομάδα εργασίας δημιούργησε ένα μοντέλο αναφοράς για ένα πληροφοριακό σύστημα και ένα μοντέλο δεδομένων. Στη συνέχεια κλήθηκαν εταιρείες να παρουσιάσουν τα προϊόντα τους για έγκριση. Τα συστήματα που εγκρίθηκαν δημοσιεύτηκαν στην εφημερίδα του συνδέσμου των Γενικών γιατρών.

- ***Κατάρτιση των κλινικών γιατρών***

Ο σύνδεσμος των γενικών γιατρών άρχισε ένα πρόγραμμα κατάρτισης με επιχορήγηση από το Υπουργείο Υγείας. Δημιουργήθηκε ένα βιβλίο που περιείχε όλα τα μαθήματα και στη συνέχεια, βάσει αυτού, έγιναν σεμινάρια σε όλη τη χώρα. Πανεπιστημιακά τμήματα Πληροφορικής υγείας άρχισαν μαθήματα κατάρτισης σε Γενικούς γιατρούς. Επίσης ένα ετήσιο συμπόσιο για Γενικούς γιατρούς και τον Ηλεκτρονικό Φάκελο Ασθενούς, κρατά ενημερωμένους τους γιατρούς για νέες εξελίξεις.

Σκοπός του μοντέλου αναφοράς ήταν να χρησιμοποιηθεί ως οδηγία (guideline) από τους ανθρώπους που δημιουργούν τα πληροφοριακά συστήματα υγείας και από αυτούς που τα δοκιμάζουν. Όταν άρχισε η ανάπτυξη των πληροφοριακών συστημάτων για τους Γενικούς γιατρούς στην Ολλανδία, η Ολλανδική Ένωση Γενικών Γιατρών συνειδητοποίησε ότι θα μπορούσε να παίξει ένα δραστικότερο ρόλο στην ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων, από το να κάθεται να περιμένει τις βιομηχανίες να δείχνουν τα προϊόντα τους. Γι' αυτό το λόγο συστάθηκε μια επιτροπή για το συντονισμό της εισαγωγής των πληροφοριακών συστημάτων στην φροντίδα υγείας. Αυτή η επιτροπή δημιούργησε ένα μοντέλο αναφοράς και μία διαδικασία δοκιμής για τα πληροφοριακά συστήματα φροντίδα υγείας. Το μοντέλο αναφοράς περιλαμβάνει τα ακόλουθα λειτουργικά τμήματα:

- Βασικό τμήμα Ιατρικό τμήμα
- Τμήμα φαρμακείου
- Τμήμα προγραμματισμού
- Τμήμα διαχείρισης οικονομικών
- Τμήμα επικοινωνίας
- Τμήμα έρευνα

Η επιθυμητή λειτουργικότητα καθενός από αυτά τα τμήματα περιγράφεται στο μοντέλο αναφοράς. Παρόλα' αυτά δεν περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο υλοποιείται, παρ' ότι παρέχονται οδηγίες και χρόνοι ανταπόκρισης για το περιβάλλον διεπαφής. Περιέχεται επίσης ένα γενικό μοντέλο δεδομένων, που περιγράφει τα απαιτούμενα στοιχεία δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων του μήκους του πεδίου και του τύπου δεδομένων. Οντότητες δεδομένων όπως, δημογραφικά στοιχεία του ασθενούς, συνταγές φαρμάκων ή εργαστηριακά αποτελέσματα περιγράφονται με τη δημιουργία πεδίων και των σχέσεων μεταξύ των οντοτήτων. Για κωδικοποιημένα δεδομένα, χρησιμοποιούνται υπάρχοντα πρότυπα, όπως η Διεθνής Ταξινόμηση της Πρωτοβάθμιας Φροντίδας (ICPC - International Classification of Primary Care) και η Διεθνής Ταξινόμηση των Νόσων (ICD-International Classification of Diseases). Πίνακες αναφοράς και θησαυροί παρέχονται για όλα τα κωδικοποιημένα δεδομένα. Το μοντέλο αναφοράς περιέχει επίσης ένα πλαίσιο για συστήματα δοκιμής.

- **Οικονομικά κίνητρα**

Επειδή όλοι οι Γενικοί γιατροί δεν είναι διατεθειμένοι να συνεισφέρουν οικονομικά στην βελτίωση της φροντίδας υγείας, μια επιστροφή χρημάτων της τάξης του 60% του κόστους χρησιμοποίησης ηλεκτρονικών υπολογιστών από τις ασφαλιστικές εταιρείες στις αρχές του 1990, έδωσε το ερέθισμα για την εισαγωγή του Ηλεκτρονικού Φακέλου Ασθενούς (ΗΦΑ). Μέχρι το τέλος του 1996, 90% των 6500 ολλανδών Γενικών γιατρών χρησιμοποιούσαν ένα πληροφοριακό σύστημα, πάνω από 60% του οποίου περιείχε ΗΦΑ. Τα πληροφοριακά συστήματα στην ΠΦΥ έχουν μεγάλη σημασία και σε άλλες χώρες. Το 1996 περισσότερο από το 90% των Γενικών γιατρών στη Μ. Βρετανία χρησιμοποιούσαν πληροφοριακά συστήματα, πάνω από το 10% των οποίων περιείχε ΗΦΑ¹⁴.

1.1.2 ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Εξειδικευμένες τεχνολογίες Πληροφορικής έχουν εφαρμοστεί σε νοσοκομεία και ιδιωτικές κλινικές ανά τον κόσμο. Παρόλα αυτά μόνο τα τελευταία χρόνια υπάρχει κινητικότητα στην ανάπτυξη πληροφοριακών εφαρμογών στον ενδιάμεσο χώρο. Η ιατρική φροντίδα και οι υπηρεσίες πρόνοιας εξακολουθούν πάντως να αποτελούν ξεχωριστές δραστηριότητες και δεν υπάρχουν ακόμα Πληροφοριακά Συστήματα, που θα εξυπηρετούν την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των δύο αυτών χώρων. Στο άμεσο μέλλον όμως, τα πληροφοριακά συστήματα θα διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο και θα επηρεάσουν την μορφή της ιατρικής φροντίδας. Τα ιατρικά δεδομένα των ασθενών, θα αποκαλύπτονται και στους ασθενείς. Οι γιατροί θα αρχίσουν να αναζητούν πιο αντικειμενικές μαρτυρίες για την φροντίδα των ασθενών τους και θα δημιουργηθούν οδηγίες κλινικής πρακτικής, που θα είναι κοινές σε όλες τις χώρες. Τα νοσοκομεία θα συνεργάζονται μεταξύ τους στην προσφορά φροντίδας υγείας, διότι θα είναι αδύνατο για ένα νοσοκομείο να προσφέρει όλα τα είδη φροντίδας στους ασθενείς του. Νοσοκομεία και κέντρα ΠΦΥ στην κοινότητα θα συνεργάζονται και θα λειτουργούν ως ένα ενοποιημένο εικονικό κέντρο φροντίδας, ακόμη και αν έχουν διαφορετικό τρόπο διοίκησης.

Ένα κατάλληλο πληροφοριακό σύστημα, είναι ζωτικής σημασίας ειδικά για την ΠΦΥ, όχι μόνο για την εκτίμηση των αναγκών υγείας των ατόμων και των ομάδων, αλλά επίσης και για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή επεμβάσεων που αφορούν στην υγεία. Επιπλέον, είναι σημαντικό για την αξιολόγηση προγραμμάτων υγείας, από την άποψη της αποτελεσματικότητας αλλά και της κάλυψης¹⁴.

1.2 Η ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΩΣ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟΣ ΠΟΡΟΣ

Οι οργανισμοί έχουν προ πολλού αναγνωρίσει τη μεγάλη σημασία της σωστής

διαχείρισης των κυριότερων πόρων τους: του έργου και των πρώτων υλών. Σήμερα παράλληλα με αυτούς έχει τεθεί και η Πληροφορία ως πόρος-κλειδί. Έχει γίνει πλέον αντιληπτό ότι η Πληροφορία δεν αποτελεί μόνο ένα προϊόν της επιχειρησιακής διαδικασίας, αλλά είναι το μέσο που την τροφοδοτεί συνεχώς και ο κρίσιμος παράγοντας που καθορίζει την επιτυχία ή την αποτυχία της.

Για να μεγιστοποιηθεί η χρησιμότητα της Πληροφορίας, πρέπει να την διαχειρίζεται σωστά, όπως και τους υπόλοιπους πόρους της. Οι managers χρειάζεται να κατανοήσουν ότι τα κόστη σχετίζονται με την παραγωγή, την διανομή, την ασφάλεια, την αποθήκευση και την ανάκτηση της Πληροφορίας. Παρότι η Πληροφορία είναι πανταχού παρούσα, δεν παρέχεται δωρεάν και η στρατηγική χρήση της για να κατασταθεί μια επιχείρηση ανταγωνιστική, δεν πρέπει να θεωρείται δεδομένη.

Η διαθεσιμότητα δικτυωμένων ηλεκτρονικών υπολογιστών και η ευκολία πρόσβασης στο Διαδίκτυο, έχει δημιουργήσει τα τελευταία χρόνια μια έκρηξη προσφερόμενης πληροφορίας, τόσο στην κοινωνία γενικά, όσο και στις επιχειρήσεις ειδικότερα. Η διαχείριση Πληροφορίας προερχόμενης από τον υπολογιστή, διαφέρει σημαντικά από την διαχείριση χειρόγραφων δεδομένων. Συνήθως, αυτό το είδος της Πληροφορίας είναι μεγαλύτερο σε ποσότητα. Το κόστος της οργάνωσης και της συντήρησης μπορεί να αυξηθεί σε σημαντικό βαθμό και οι χρήστες είναι πιο σκεπτικιστές απέναντι σε αυτήν παρά σε οποιοδήποτε άλλο είδος Πληροφορίας.

Ειδικά όμως η αξιοποίηση της ιατρικής πληροφορίας- ή γενικότερα της πληροφορίας υγείας- προσθέτει ακόμα ένα σημαντικό πρόβλημα: η πληροφορία αυτή εμπεριέχει μια απόχρωση αβεβαιότητας. Για να γίνει αυτό κατανοητό, μπορεί κανείς να αναφέρει ως παράδειγμα το γεγονός ότι, ποτέ δεν είναι απόλυτα γνωστή μια φυσιολογική διαδικασία (physiological process) και αυτό οδηγεί στην αναπόφευκτη ποικιλία μεταξύ των ατόμων. Αυτές οι διαφορές δημιουργούν ειδικά προβλήματα: πρέπει κανείς να είναι προετοιμασμένος να αναλύσει περίπλοκες συμπεριφορές που εμφανίζει ο ανθρώπινος οργανισμός και να περιγράψει τους ασθενείς όσο πιο ολοκληρωμένα γίνεται, χρησιμοποιώντας απλά μαθηματικά εργαλεία και εργαλεία της Επιστήμης της Πληροφορικής, που όμως αποδεικνύονται ανεπαρκή για τόσο σύνθετες περιγραφές.

Επιπλέον η πληροφορία υγείας δεν περιορίζεται σε ένα τμήμα ή ένα οργανισμό. Αναπτύσσεται, διανέμεται και χρησιμοποιείται από όλους τους

οργανισμούς υγείας και τις κοινότητες. Η αποτελεσματική χρήση της πληροφορίας υγείας, εξαρτάται από τα συστήματα που μπορούν να την δημιουργήσουν, να την διανείμουν και να την χρησιμοποιήσουν. Για να είναι αυτά τα συστήματα αποτελεσματικά, θα πρέπει να κάνουν αποτελεσματική χρήση του ανθρώπινου δυναμικού, των διαδικασιών και του εξοπλισμού. Μια σημαντική ικανότητα του manager ιατρικής πληροφορίας είναι το να μπορεί να αναλύει τις διαδικασίες που δημιουργούν και διαχειρίζονται την ιατρική πληροφορία, έτσι ώστε αυτή να λειτουργεί με αποδοτικό και αποτελεσματικό τρόπο. Αυτές οι διαδικασίες μπορεί να εμπλέκουν χαρτί, συστήματα υπολογιστών ή και τα δύο.

Η προσφορά φροντίδας υγείας βασίζεται πλέον απόλυτα στην Πληροφορία. Η Πληροφορία είναι σημαντική στον τομέα της υγείας καθώς σχετίζεται με την διαδικασία λήψης απόφασης¹⁴.

1.3 ΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΩΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Οι οργανισμοί θεωρούνται ως συστήματα, σχεδιασμένα για να εκπληρώνουν προκαθορισμένους στόχους και σκοπούς, μέσα από την χρησιμοποίηση ατόμων και άλλων πόρων. Οι οργανισμοί συντίθενται από μικρότερα, διασυνδεδεμένα συστήματα (τμήματα, μονάδες, υποδιαιρέσεις κλπ), που εξυπηρετούν ειδικές λειτουργίες, διαδικασίες λογιστηρίου, marketing, παραγωγή, επεξεργασία δεδομένων. Ειδικές λειτουργίες (μικρότερα συστήματα), ενοποιούνται μέσω διάφορων μηχανισμών, για να διαμορφώσουν ένα αποτελεσματικό οργανωτικό σύνολο. Η σημασία της θεώρησης των οργανισμών ως σύνθετα συστήματα, έγκειται στο γεγονός ότι οι αρχές της θεωρίας των συστημάτων, επιτρέπουν την καλύτερη κατανόηση της λειτουργίας των οργανισμών. Έχει πρωταρχική σημασία να αντιληφθεί κανείς τον οργανισμό σαν ολότητα, προκειμένου να συλλέξει σωστά τις πληροφοριακές απαιτήσεις των χρηστών και να σχεδιάσει κατάλληλα πληροφοριακά συστήματα. Όλα τα συστήματα περιλαμβάνουν υποσυστήματα (το ίδιο ισχύει και για τα πληροφοριακά συστήματα). Έτσι, όταν κανείς εξετάζει έναν οργανισμό πρέπει να μελετήσει ξεχωριστά και με ιδιαίτερη προσοχή και τα υποσυστήματα αυτού, τα οποία εμπλέκονται στην συνολική του λειτουργία.

Όλα τα συστήματα και υποσυστήματα είναι αλληλένδετα και αλληλοεξαρτώμενα. Έτσι, όταν οποιοδήποτε στοιχείο του συστήματος αλλάζει ή διαγράφεται, τότε επηρεάζονται όλα τα υποσυστήματα. Η συστηματική αντιμετώπιση

εξασφαλίζει ότι η όλη προσέγγιση παραμένει προσανατολισμένη προς το πρόβλημα. Έτσι, η ανάπτυξη ενός Πληροφοριακού Συστήματος, αποτελεί μέρος της διαδικασίας επίλυσης των τυχόν προβλημάτων που αντιμετωπίζει η διοίκηση ενός οργανισμού και δε γίνεται επειδή υπάρχει η τεχνολογία των υπολογιστών. Η συστηματική προσέγγιση στοχεύει με άλλα λόγια στην αντιμετώπιση του προβλήματος θεωρώντας όλες τις διαστάσεις του, καθώς και το σύστημα στο οποίο ενυπάρχει. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο ο ρόλος ενός Πληροφοριακού Συστήματος, είναι να παρέχει σε κάθε χρήστη τις πληροφορίες που χρειάζεται, στη μορφή και στο χρόνο που τις χρειάζεται, για την υποστήριξη των λειτουργικών και διοικητικών δραστηριοτήτων ενός οργανισμού, καθώς και τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων μέσα σε αυτόν¹⁴.

1.4 ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Σύστημα ονομάζεται ένα οργανωμένο και ολοκληρωμένο σύνολο από αλληλεξαρτώμενα και αλληλεπιδρώντα συστατικά στοιχεία.

Το περιβάλλον ενός συστήματος περιλαμβάνει οτιδήποτε υπάρχει έξω από τον έλεγχό του. Το περιβάλλον επίσης καθορίζει κατά κάποιον τρόπο και την αποδοτικότητα του συστήματος. Κατά συνέπεια υπάρχει αλληλεπίδραση και αλληλεξάρτηση μεταξύ ενός συστήματος και του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο λειτουργεί.

Πόροι είναι όλα τα μέσα που έχει στη διάθεσή του το σύστημα για την εκτέλεση των αναγκαίων δραστηριοτήτων, κατά τρόπο που να επιτυγχάνονται οι στόχοι του. Σε αντίθεση με το περιβάλλον, οι πόροι είναι εσωτερικοί στο σύστημα και ευρίσκονται υπό τον έλεγχό του.

Οι βασικές αρχές που διέπουν ένα τυπικό σύστημα Σ είναι:

- Το Σ εξυπηρετεί κάποιο σκοπό ή έχει κάποια αποστολή. Στην περίπτωση που πρόκειται για σύστημα ανθρώπινης δραστηριότητας, ο αντικειμενικός σκοπός μπορεί να είναι κάτι επιδιώξιμο το οποίο δεν είναι σίγουρο ότι θα επιτευχθεί. Αντίθετα, στα αυστηρά δομημένα συστήματα ο σκοπός θα επιτευχθεί σε κάποια χρονική στιγμή.
- Το Σ διαθέτει κάποια κριτήρια για την αξιολόγηση της αποδοτικότητάς

του. Τα κριτήρια αυτό σηματοδοτούν την πρόοδο ή την παλινδρόμηση προς την επίτευξη του επιδιωκόμενου σκοπού.

- Το Σ περιέχει μια διαδικασία λήψης αποφάσεων, δηλαδή διάφορους ρόλους λήψης αποφάσεων οι οποίοι διαδραματίζονται από έναν αριθμό ατόμων.
- Το Σ αποτελείται από έναν αριθμό συστατικών στοιχείων που ονομάζονται υποσυστήματα και τα οποία είναι επίσης συστήματα. Κατά συνέπεια τα υποσυστήματα χαρακτηρίζονται από τις ίδιες ιδιότητες με αυτές των συστημάτων.
- Το Σ αποτελείται από συστατικά στοιχεία που είναι συνεκτικά μεταξύ τους. Η συνεκτικότητα αυτή επιτυγχάνεται με φυσικά μέσα ή και με ροή ενέργειας, υλικών, πληροφοριών και επιρροής, έτσι ώστε τα αποτελέσματα και οι αποφάσεις να αναφέρονται σε ολόκληρο το σύστημα.
- Το Σ υπάρχει μέσα σε ένα ευρύτερο σύστημα με το οποίο αλληλεπιδρά. Το σύστημα αυτό είναι το περιβάλλον.
- Το Σ έχει κάποια όρια που το διακρίνουν από το περιβάλλον του. Τα όρια αυτά καθορίζουν την περιοχή δικαιοδοσίας του Σ στη λήψη αποφάσεων, σε αντίθεση με το περιβάλλον το οποίο ελπίζει να επηρεάσει.
- Το Σ διαθέτει πόρους που είναι στη διάθεση των αποφασιζόντων.
- Το Σ διαθέτει κάποια εγγύηση συνέχειας, δηλαδή δεν είναι εφήμερο, καθώς και κάποια μακροπρόθεσμη σταθερότητα, η οποία επιτυγχάνεται μετά από μια περίοδο ανατα

1.5 ΕΠΙΠΕΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η διοίκηση στους οργανισμούς αποτελείται από 3 διακριτά επίπεδα: 1. Λειτουργικού ελέγχου, 2. Διοικητικού σχεδιασμού και 3. Στρατηγικής διοίκησης (Σχήμα 3)



Σχήμα 3: Τα 3 επίπεδα διοίκησης στους οργανισμούς

Καθένα από αυτά τα επίπεδα φέρει τις δικές του ευθύνες και όλα μαζί συνεργάζονται προς την εκπλήρωση των οργανωτικών στόχων και αντικειμενικών σκοπών του οργανισμού.

Ο λειτουργικός έλεγχος αποτελεί τη βάση των επιπέδων διοίκησης. Οι managers αυτού του επιπέδου, παίρνουν αποφάσεις χρησιμοποιώντας προκαθορισμένους κανόνες, που έχουν προβλέψιμα αποτελέσματα όταν εφαρμόζονται σωστά. Στο επίπεδο αυτό εξασφαλίζεται ότι εκπληρώνονται οι βασικές λειτουργίες του οργανισμού έγκαιρα και σύμφωνα με τους οργανωτικούς περιορισμούς.

Στο επίπεδο του διοικητικού σχεδιασμού οι managers, κάνουν βραχυπρόθεσμο σχεδιασμό και παίρνουν ελεγκτικές αποφάσεις, σχετικά με τον τρόπο επιμερισμού των πόρων, προκειμένου να επιτευχθούν οι σκοποί του οργανισμού. Οι αποφάσεις στο επίπεδο αυτό έχουν μεγάλο εύρος και κυμαίνονται από την πρόβλεψη μελλοντικών απαιτήσεων σε πόρους, μέχρι την επίλυση προβλημάτων των υπαλλήλων που επηρεάζουν την παραγωγικότητα.

Στο επίπεδο της στρατηγικής διοίκησης, οι managers κοιτούν προς το μέλλον και λαμβάνουν αποφάσεις που θα βοηθήσουν τους managers των άλλων επιπέδων στους επόμενους μήνες και χρόνια. Στην ουσία σε αυτό το επίπεδο ορίζεται ο οργανισμός ως σύνολο. Κάθε ένα από τα τρία επίπεδα διοίκησης επηρεάζει με διαφορετικό τρόπο την ανάπτυξη Πληροφοριακών Συστημάτων Διοίκησης. Ορισμένες από τις πληροφοριακές απαιτήσεις των managers είναι ξεκάθαρες, ενώ άλλες είναι ασαφείς και αλληλοεπικαλυπτόμενες.

Η πληροφορία του πρώτου επιπέδου είναι επαναληπτική και χαμηλού

επιπέδου. Υπάρχει μεγάλη εξάρτηση από την πληροφορία που σχετίζεται με την τρέχουσα λειτουργία και οι managers είναι χρήστες on-line και real-time πληροφοριακών πηγών. Η ανάγκη τους για πληροφορίες σχετικές με την αποδοτικότητα του οργανισμού στο παρελθόν, είναι περιορισμένη. Κάνουν επίσης ελαττωμένη χρήση εξωτερικής πληροφορίας, που επιτρέπει μελλοντικές προβλέψεις ή δημιουργία σεναρίων "what-if". Τα πληροφοριακά συστήματα που σχεδιάζονται για managers αυτού του επιπέδου, έχουν αξία αν μπορούν να προμηθεύσουν πληροφορία, που θα βοηθήσει στον έλεγχο των λειτουργιών του οργανισμού χωρίς χρονοκαθυστερήσεις.

Στο επόμενο επίπεδο διοίκησης, όπου υπάρχει έλεγχος αλλά και σχεδιασμός, οι managers χρειάζονται τόσο βραχυπρόθεσμη όσο και μακροπρόθεσμη πληροφορία. Εξαιτίας της φύσης της δουλειάς τους (ανίχνευση προβλημάτων και επίλυσή τους), έχουν μεγάλη ανάγκη πληροφοριών πραγματικού χρόνου. Επίσης, για να ασκήσουν σωστά την ελεγκτική τους δράση, χρειάζονται πληροφορία για την τρέχουσα απόδοση του οργανισμού. Οι managers αυτού του επιπέδου εξαρτώνται πολύ από την εσωτερική πληροφορία, κυρίως σε ότι αφορά στο παρελθόν του οργανισμού και επίσης πληροφορία που επιτρέπει πρόβλεψη μελλοντικών γεγονότων και προσομοίωσης μέσα από διάφορα πιθανά σενάρια.

Τέλος, οι managers του ανωτέρου επιπέδου, εξαρτώνται από την εξωτερική πληροφορία, δηλαδή πληροφορία που σχετίζεται με τις τάσεις της αγοράς και τις στρατηγικές ανταγωνιστικών οργανισμών. Εφ' όσον το καθήκον αυτών απαιτεί προβολές στο αβέβαιο μέλλον, χρειάζονται πληροφορία που επιτρέπει τη δημιουργία διαφόρων "what-if" σεναρίων. Επίσης έχουν ανάγκη περιοδικών πληροφοριακών αναφορών, αφού πρέπει να προσαρμόζονται σε ραγδαίες αλλαγές. Σε αντίθεση με τους managers του πρώτου επιπέδου, αυτοί χρειάζονται ποιοτική, περισσότερο, πληροφορία από εξωτερικές πηγές, παρά ποσοτική πληροφορία από εσωτερικές πηγές¹⁴.

1.6 ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ο στόχος της ανάλυσης και σχεδιασμού συστημάτων είναι να παράγει ένα καλοσχεδιασμένο σύστημα που θα περιγράφεται από τα εξής χαρακτηριστικά:

- Αποτελεσματικό. Το σύστημα εκπληρώνει το σκοπό και τους προκαθορισμένους στόχους του.
- Αποδοτικό. Το σύστημα εκπληρώνει το σκοπό του και παράλληλα παραμένει οικονομικό.
- Εξαρτώμενο. Το σύστημα λειτουργεί μέσα στα καθορισμένα χρονικά όρια.
- Ευέλικτο. Το σύστημα μπορεί να προσαρμοστεί σε ασυνήθιστες συνθήκες.
- Ευπροσάρμοστο. Το σύστημα μπορεί να απορροφήσει τις αλλαγές αν χρειαστεί.
- Συστηματικό και λογικό.
- Λειτουργικό. Το σύστημα εξυπηρετεί το σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε.
- Απλό.
- Έχει τη φύση πηγής. Το σύστημα είναι χρήσιμο μέσα στον οργανισμό.
- Αποδεκτό. Το σύστημα είναι αποδεκτό από τους ανθρώπους που το δουλεύουν¹⁴.

1.7 Ο ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ο κύκλος ζωής των Πληροφοριακών Συστημάτων, περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες που απαιτούνται για την ανάπτυξη, λειτουργία και συντήρησή τους. Ένας κατανοητός και αποδεκτός κύκλος ζωής από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, βελτιώνει την επικοινωνία μεταξύ τους και καθιστά πιο αποτελεσματική την διοίκηση του έργου, σε ότι αφορά στην κατανομή των πόρων, στην τήρηση των χρονοδιαγραμμάτων, στον έλεγχο του κόστους και στην ποιότητα του τελικού προϊόντος. Ένας τυπικός κύκλος ζωής περιλαμβάνει έναν αριθμό φάσεων. Σε κάθε φάση εκτελούνται συγκεκριμένες εργασίες και παράγεται κάποιο αποδεικτικό υλικό για τα αποτελέσματά τους. Για την εκτέλεση κάθε εργασίας, απαιτούνται πόροι και χρόνος που πρέπει να διαχειρίζονται. Επίσης απαιτείται η εφαρμογή κατάλληλων μεθόδων και τεχνικών. Οι σύγχρονοι χρησιμοποιούν, συνήθως, τυποποιημένους κύκλους ζωής για την ανάπτυξη των πληροφοριακών τους συστημάτων και τυποποιημένες μεθοδολογίες με τις τεχνικές εκτέλεσης των εργασιών κάθε φάσης.

Οι κύκλοι ζωής των πληροφοριακών συστημάτων, διακρίνονται σε δύο κύριες

κατηγορίες: 1. τους κλασσικούς και 2. τους δομημένους. Οι κλασσικοί κύκλοι ζωής χαρακτηρίζονται από μια ισχυρή τάση για υλοποίηση του συστήματος κατά τη bottom-up προσέγγιση, δηλαδή από τα επιμέρους προς τα γενικότερα και από μία εμμονή στη γραμμική, ακολουθιακή εκτέλεση των διαφόρων φάσεων τους. Αντίθετα οι δομημένοι κύκλοι ζωής, χαρακτηρίζονται από επικαλύψεις στην εκτέλεση μερικών φάσεων τους, από την ανάδραση μεταξύ δραστηριοτήτων των φάσεων και από τη χρήση δομημένων μεθόδων (top-down προσέγγιση), με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας του πληροφοριακού συστήματος που πρόκειται να αναπτυχθεί. Επειδή ο δομημένος κύκλος ζωής είναι απλούστερος και πιο εύχρηστος, έχει χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια της παρούσας εργασίας για την ανάλυση και το σχεδιασμό του Πληροφοριακού Συστήματος φροντίδας υγείας¹⁴.

1.7.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

Η ανάπτυξη ή η επιλογή ενός Πληροφοριακού Συστήματος αποτελεί μια επίπονη και σύνθετη διαδικασία. Όταν αντιμετωπίζεται η πρόκληση της ανάπτυξης ενός Πληροφοριακού Συστήματος, ένα λογικό ζήτημα που μπορεί να προκύψει είναι το από πού θα πρέπει κανείς να αρχίσει. Κάθε τέτοια προσπάθεια συνήθως ξεκινά με την αντίληψη μιας ανάγκης που υπάρχει. Επίσης, από την επιθυμία των χρηστών για εισαγωγή νέας τεχνολογίας που θα υποστηρίξει τα καθημερινά τους καθήκοντα. Οποιοσδήποτε όμως και αν είναι ο τρόπος της έναρξης της ανάπτυξης ενός Πληροφοριακού Συστήματος, ο στόχος των αναλυτών είναι να καθορίσουν την αποδοτικότητα ενός νέου συστήματος και τον σκοπό της προσπάθειας ανάπτυξης ή επιλογής συστήματος. Η αξιολόγηση της αποδοτικότητας του συστήματος σημαίνει τον καθορισμό των παρακάτω σημείων:

- Αν υπάρχει ανάγκη για ένα νέο σύστημα
- Αν ο οργανισμός μπορεί να αντέξει οικονομικά ένα νέο σύστημα
- Αν υπάρχει επαρκής τεχνική εμπειρία για την ανάπτυξη και την λειτουργία του νέου συστήματος
- Ποια είναι η γενική λειτουργία του συστήματος που αναμένεται
- Ποια οφέλη αναμένονται από την υλοποίηση του συστήματος

Αποδοτικότητα σημαίνει ότι το νέο Πληροφοριακό Σύστημα:

- Βοηθά τον οργανισμό να υλοποιήσει τους στόχους του
- Μπορεί να υλοποιηθεί με τους τρέχοντες οργανωτικούς πόρους, ως προς τις τρεις κύριες συνιστώσες αποδοτικότητας:
 - ü Τεχνική αποδοτικότητα: Προσθήκες στο υπάρχον σύστημα, διαθεσιμότητα τεχνολογίας για να ικανοποιηθούν οι ανάγκες των χρηστών.
 - ü Οικονομική αποδοτικότητα: Χρόνος των αναλυτών του συστήματος, κόστος της μελέτης του συστήματος, κόστος σε χρόνο υπαλλήλων για τη μελέτη, κόστος του υλικού, κόστος του λογισμικού.
 - ü Λειτουργική αποδοτικότητα: Αν το σύστημα θα λειτουργήσει όταν θα εγκατασταθεί και αν θα χρησιμοποιηθεί όπως προβλέφθηκε..

Ο καθορισμός της αποδοτικότητας, αποτελεί αποτέλεσμα της εκτενούς μελέτης και καθορισμού των απαιτήσεων του οργανισμού. καθώς και της καταγραφής εναλλακτικών προτάσεων για την ικανοποίησή τους. Η ανάλυση των απαιτήσεων των χρηστών και η καταγραφή των εναλλακτικών προτάσεων, είναι πολύ σημαντικές δραστηριότητες για την ανάπτυξη των Πληροφοριακών Συστημάτων και πρέπει να ακολουθούν μια συγκεκριμένη σειρά βημάτων. Έτσι, θα πρέπει να αναλυθούν οι υπάρχουσες λειτουργίες, να εξερευνηθούν εναλλακτικές μέθοδοι και διαδικασίες και να εξετασθεί η δυνατότητα εξάλειψης βασικών και ενδιάμεσων βημάτων των δραστηριοτήτων. Για παράδειγμα, η ανάλυση αυτή μπορεί να καταδείξει ότι κάποια δεδομένα δεν είναι αναγκαία για την εκτέλεση των εργασιών, ή ότι σημαντικές πληροφορίες δεν είναι διαθέσιμες στους χρήστες, ή ότι ολόκληρες διαδικασίες δεν εκτελούνται με αποτελεσματικό τρόπο.

Η μελέτη της παρούσας κατάστασης του συστήματος μπορεί να αρχίσει με τον καθορισμό του οργανωτικού του πλαισίου (π.χ. το νομοθετικό πλαίσιο από το οποίο διέπεται η λειτουργία του οργανισμού, τις κατευθυντήριες πολιτικές του και τους διοικητικούς περιορισμούς του). Επίσης, πρέπει να μελετηθεί η οργανωτική δομή του οργανισμού, με στόχο την αναγνώριση των κύριων υποσυστημάτων του, όπως διευθύνσεις, τμήματα, μονάδες και υπομονάδες. Επιπλέον, πρέπει να προσδιοριστούν οι διοικητικές βαθμίδες του προσωπικού που θα επηρεαστεί από τη λειτουργία του Πληροφοριακού Συστήματος. Κατά την ανάλυση των απαιτήσεων,

επιδιώκεται η απόκτηση ολοκληρωμένης πληροφόρησης για το υπάρχον σύστημα (οργανισμό) από εσωτερικές και εξωτερικές πηγές. Αντικειμενικός σκοπός αυτής της δραστηριότητας, είναι αν συσχετιστεί το υπό μελέτη σύστημα με το περιβάλλον του.

Τα στοιχεία για τις εσωτερικές λειτουργίες του υπάρχοντος συστήματος συλλέγονται και καταγράφονται. Οι πληροφορίες συγκεντρώνονται από πηγές όπως, προσωπικές συνεντεύξεις με τους χρήστες (αντιπροσωπευτικές ομάδες χρηστών), καθηκοντολόγια προσωπικού, έντυπα εργασίας και δειγματοληψίες.

Κατά τη δομημένη προσέγγιση μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μέθοδοι για την ανάλυση των απαιτήσεων όπως:

1. Διαγράμματα δραστηριοτήτων (Action diagrams)
2. Διαγράμματα ανάλυσης δεδομένων (Data analysis diagrams)
3. Λεξικό δεδομένων (Data dictionary)
4. Διαγράμματα ροής δεδομένων (*Data flow diagram*)
5. Διαγράμματα πλοήγησης δεδομένων (Data navigation diagrams)
6. Διαγράμματα δομών δεδομένων (Data structure diagrams)
7. Δέντρα απόφασης και πίνακες (Decomposition diagrams)
8. Διαγράμματα αποσύνθεσης (Decomposition diagrams)
9. Διαγράμματα σχεδιασμού διαλόγων (Dialogue design diagrams)
10. Διαγράμματα Οντοτήτων-Σχέσεων (Entity - relationship diagrams)
11. Διαγράμματα μετάβασης κατάστασης (State transition diagrams)¹⁴

1.8 Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΣΤΟΝ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΟ ΤΟΜΕΑ

Οργάνωση, Διαχειριστικές και Οικονομικές διαστάσεις

Η παροχή φροντίδων υγείας απαιτεί – μεταξύ άλλων – την οργάνωση και λειτουργία όπως μεγάλου κοινωνικού υποσυστήματος το οποίο ορίζεται με τον γενικό όρο «Σύστημα Υγείας», στα πλαίσια του οποίου πραγματοποιείται η άσκηση όπως ιατρικής, η παραγωγή και η διανομή αγαθών και υπηρεσιών υγείας.

Με την έννοια αυτή, η παραγωγική διαδικασία στο υγειονομικό σύστημα χαρακτηρίζεται ιδιαίτερα από την κυκλοφορία μεγάλου όγκου πληροφοριών, η σύνθεση των οποίων αποτελεί προϋπόθεση για τη δυνατότητα διανομής των φροντίδων υγείας. Κατά συνέπεια η αποτελεσματική λειτουργία του συστήματος

υγείας συναρτάται με την ύπαρξη και οργάνωση όπως παράλληλου συστήματος ροής συλλογής και επεξεργασίας των πληροφοριών.

Με τον όρο πληροφορική υγείας (health informatics) γενικά εννοείται η επιστήμη και η τεχνολογία – με τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών- όπως επεξεργασίας πληροφοριών στον τομέα υγείας.

Η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών έχει δοκιμαστεί στον υγειονομικό τομέα, στη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, σε εκτεταμένες εφαρμογές, και οι προοπτικές που διαγράφονται μελλοντικά με την εξέλιξη των υπολογιστών και την τεχνική νοημοσύνη προβλέπεται να επιφέρουν σημαντικούς μετασχηματισμούς όπως υπηρεσίες υγείας.

Στην προοπτική αυτή, ασφαλώς συνεισφέρει η ανάπτυξη νέων συναφών τεχνολογιών όπως η τηλεϊατρική (telemedicine), τα πολυμέσα (multimedia) και η ρομποτική (robotics).

Πεδία εφαρμογής και Πληροφορικής Υγείας.

Από τα μέσα της δεκαετίας του '60 η Πληροφορική Υγείας αναπτύχθηκε στις περισσότερες χώρες της Δυτικής Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής με την εφαρμογή των ηλεκτρονικών υπολογιστών στην ιατρική περίθαλψη, την έρευνα και τις υπηρεσίες υγείας.

Στην **ιατρική περίθαλψη**, η Ιατρική Πληροφορική (medical informatics) εφαρμόστηκε εκτεταμένα με τη χρήση υπολογιστών στη διαγνωστική, τη θεραπευτική, την αποκατάσταση και την αξιολόγηση των ιατρικών πράξεων.

Η εφαρμογή της **διαγνωστικής** έγινε με την καταγραφή, μεταφορά, ανάγνωση και ερμηνεία αριθμητικών δεδομένων (βιοχημικές εξετάσεις), γραφημάτων (ηλεκτροκαρδιογράφημα, ηλεκτροεγκεφαλογράφημα) και απεικονίσεων (ακτινολογικά, παθολογοανατομικά). Η δυνατότητα αυτή, σε συνδυασμό με την ευχερή χρησιμοποίηση πληροφοριών από τράπεζες δεδομένων βοήθησε αποφασιστικά στη λήψη αποφάσεων και στη διαχείριση του ιατρικού φακέλου του ασθενούς.

Στη **θεραπευτική**, η εφαρμογή προγραμμάτων καταγραφής και συστηματοποίησης της υπάρχουσας γνώσης διευκόλυνε τη λήψη αποφάσεων σε σχέση με τη φαρμακευτική συνεργία ή ασυμβατότητα, τον αυτόματο υπολογισμό και την χορήγηση φαρμακευτικών δόσεων και βέβαια τη χρησιμοποίηση των υπολογιστών στην εντατική θεραπεία.

Στην **αποκατάσταση**, η σημαντική ανάπτυξη της ρομποτικής και της βιομηχανολογίας επέτρεψε την αντιμετώπιση κινητικών αναπηριών, με την βοήθεια τεχνητών μελών και ειδικών μηχανημάτων.

Στην **αξιολόγηση των ιατρικών πράξεων**, η χρήση των υπολογιστών στον έλεγχο των διαγνωστικών και θεραπευτικών διαδικασιών συνέβαλε στην ενίσχυση της αναμενόμενης αποτελεσματικότητας και στη βελτίωση της χρησιμοποιούμενης μεθοδολογίας.

Η Πληροφορική Υγείας με τη χρήση των υπολογιστών ανέπτυξε επίσης πληροφοριακά συστήματα στο σχεδιασμό, την οργάνωση, τη διοίκηση και αξιολόγηση των Συστημάτων Υγείας.

Στο **σχεδιασμό** των Συστημάτων Υγείας, η χρησιμοποίηση των ηλεκτρονικών υπολογιστών στην εκτίμηση των αναγκών του πληθυσμού με την προτυποποίηση των δεικτών υγείας και την εφαρμογή της στατιστικής ανάλυσης, της επιχειρησιακής έρευνας (operational research) και της διαδικασίας προγραμματισμού με «προϋπολογιστικές επιλογές» στην προσπάθεια να εκτιμηθεί το βάρος διαφόρων παραμέτρων που εισέρχονται σε ένα Σύστημα Υγείας και να διευκολυνθεί η διαδικασία αποφάσεων και επιλογών στον καθορισμό των προτεραιοτήτων.

Στη **διοίκηση** των Συστημάτων Υγείας, (health management) και ειδικότερα στη διαχείριση των νοσοκομειακών μονάδων, έχουν αναπτυχθεί και προσαρμοσθεί πληροφοριακά και νοσοκομειακά προγράμματα στις διοικητικές και οικονομικές υπηρεσίες στη διαχείριση και ορθολογική κατανομή των ανθρωπίνων, υλικών και οικονομικών πόρων.

Στον **έλεγχο και την αξιολόγηση** των υπηρεσιών υγείας, η πληροφορική τεχνολογία εφαρμόζεται για την εκτίμηση των αποτελεσμάτων του υγειονομικού τομέα (διαγνωστικές και θεραπευτικές διαδικασίες, δείκτες υγείας) και τον έλεγχο της διοικητικής και οικονομικής λειτουργίας (νοσοκομειακή λογιστική, δαπάνες περίθαλψης).

Η πληροφορική Υγείας έχει ένα ευρύτατο πεδίο εφαρμογών και η γενικότερη χρήση τους συναρτάται με την ορθολογική οργάνωση των Συστημάτων Υγείας. Σε κάθε περίπτωση η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών στον υγειονομικό τομέα - μερική ή αποσπασματική μέχρι σήμερα- έχει επιφέρει τεχνολογικούς και μεθοδολογικούς μετασχηματισμούς, μεγάλης κλίμακας που διανοίγουν νέες προοπτικές στα Συστήματα Υγείας.

Οι επιπτώσεις στα Συστήματα Υγείας

Η ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων και τυποποιημένων προγραμμάτων στα Συστήματα Υγείας απαιτεί επακριβή μελέτη και πρέπει να υπακούσει σε καθορισμένα **κριτήρια εφαρμογής**, όπως:

- 1.Αποτελεσματικότητα του πληροφοριακού συστήματος.
- 2.Δυνατότητα εισαγωγής συγκεκριμένης λειτουργίας συστημάτων.
- 3.Προσαρμογή και αποδοχή του ανθρώπινου δυναμικού.
- 4.Άριστο κόστος εφαρμογής.

Αναμφισβήτητα, η χρησιμοποίηση των ηλεκτρονικών υπολογιστών έχει προκαλέσει επαναστατικές μεταβολές τεχνολογικού χαρακτήρα οι οποίες με την εισαγωγή της Πληροφορικής Υγείας στη χώρα μας θα επιφέρουν:

- Βελτίωση των γνώσεων σχετικά με τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα του πληθυσμού και κατά συνέπεια βελτίωση της γνώσης των αναγκών υγείας.
- Διεύρυνση των δυνατοτήτων για την ορθολογική κατανομή των ανθρωπίνων υλικών και οικονομικών πόρων και ενδεχόμενα μείωση των περιφερειακών ανισοτήτων του υγειονομικού τομέα.
- Ανάπτυξη της μεθοδολογίας και των τεχνικών εφαρμογής στο σχεδιασμό και την υλοποίηση προγραμμάτων υψηλής προτεραιότητας στην ποιοτική υγεία.
- Βελτίωση των διαδικασιών στην κλινική απόφαση και τη μείωση της παρακλινικής και φαρμακευτικής συνταγογραφίας.
- Εκσυγχρονισμό των διοικητικών και διαχειριστικών μεθόδων και κατά συνέπεια μείωση της μέσης διάρκειας νοσηλείας και έλεγχο του κόστους υπηρεσιών υγείας.

Με την εισαγωγή της Πληροφορικής Υγείας στα νοσοκομεία και τις άλλες μονάδες παραγωγής και διανομής υπηρεσιών αναμένεται:

-Ανακατανομή των αρμοδιοτήτων και εξουσιών στα επαγγέλματα υγείας και αύξηση της υπευθυνότητας του νοσηλευτικού και παραϊατρικού προσωπικού.

-Ευρεία αναδιανομή των ρόλων και εκδημοκρατισμός των σχέσεων στο ιατρικό προσωπικό με τα άλλα επαγγέλματα υγείας.

Έτσι ενώ το **κόστος επένδυσης** ενός πληροφοριακού συστήματος σε ένα μέσου μεγέθους νοσοκομείο κυμαίνεται από 250 έως 300 χιλιάδες δολάρια και οι τρέχουσες δαπάνες από 1 έως 2 δολάρια ανά ασθενή, το άμεσο όφελος από τη βελτίωση της διαχείρισης και κίνησης των ασθενών είναι πολύ υψηλότερο. Επιπρόσθετα, σημειώνεται ότι το κόστος των υπηρεσιών υγείας μπορεί να μειωθεί ακόμα περισσότερο από την έμμεση επίδραση της πληροφορικής στη διοίκηση και στην οικονομία των νοσοκομειακών μονάδων. Στο πλαίσιο αυτό, η εισαγωγή των υπολογιστών μπορεί να κάνει περισσότερο αποτελεσματική τη σχέση των παραγωγικών συντελεστών, να συμβάλλει στη λήψη αποφάσεων και στο συντονισμό των ενεργειών για να βελτιώσει την αποδοτικότητα των επιχειρήσεων παραγωγής και διανομής υπηρεσιών υγείας.

Οι επιφυλάξεις που διατυπώνονται για τις **επιπτώσεις** της Πληροφορικής στα Συστήματα Υγείας αναφέρονται στις δυσχέρειες προσαρμογής των επαγγελματιών υγείας στις νέες τεχνολογίες και τα νομικά και ηθικά προβλήματα που δημιουργούνται από την ταχεία και ευρεία διάδοση των ιατρικού χαρακτήρα πληροφοριών.

Με τη σημαντική καθυστέρηση –μόλις στα μέσα της δεκαετίας του '80– άρχισαν οι πρώτες εφαρμογές της πληροφορικής στον υγειονομικό τομέα, οι οποίες παρά το γεγονός της εξαιρετικής χρησιμότητάς του, δεν είχαν παρά μερικό και αποσπασματικό χαρακτήρα και χαρακτηρίστηκαν από απουσία διαχρονικής συνέχειας, αναβλητικότητα και συνεχή αναθεώρηση.

Το Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας οφείλει να περιλαμβάνει στην τελική του ανάπτυξη τα ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα των νοσοκομείων και των κέντρων υγείας και στο δίκτυο αυτό θα είναι δυνατή η μεταβίβαση πληροφοριών μεταξύ των διαφόρων μονάδων του Εθνικού Συστήματος Υγείας.

Στο πρόγραμμα Ανάπτυξης Πληροφοριακού Συστήματος Υγείας είναι αναγκαίο να προβλέπεται η σταδιακή ανάπτυξη των αναγκαίων προγραμμάτων εφαρμογών. Στα πλαίσια αυτά, το πρώτο επίπεδο αφορά κυρίως την ανάπτυξη εφαρμογών διοικητικού και διαχειριστικού χαρακτήρα (μητρώο, προσωπικό, μισθοδοσία, λογιστική, υλικό, προμήθειες κ.α.) ενώ το δεύτερο επίπεδο αφορά

εφαρμογές εξαρτημένες από το φάκελο υγείας και τις διαγνωστικές και θεραπευτικές παραμέτρους που τον συνοδεύουν⁵.

1.9 ΚΟΙΝΟΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Όταν μιλάμε για νοσοκομεία, συνήθως σκεφτόμαστε τους ασθενείς. Όμως είναι καλύτερα ίσως να σκεφτόμαστε για φροντίδα υγείας από τη γέννηση ως το θάνατο. Το μεγαλύτερο ποσοστό φροντίδας υγείας συντελείται εκτός νοσοκομειακού περιβάλλοντος και αυξάνεται ταχύτατα. Υπάρχουν συστήματα πληροφορικής, που καλύπτουν όλες τις όψεις φροντίδας σε επίπεδο δήμων, δηλαδή περιφερειακή νοσηλεία, επισκεπτήρια υγείας, δημοτική ψυχιατρική νοσηλεία, δημοτικά σχολεία νοητικής αναπηρίας κ.α. Παρακάτω θα αναφερθούμε πώς τα συστήματα πληροφορικής καλύπτουν αυτές τις όψεις.

Μητρότητα

Όταν δηλώνεται η εγκυμοσύνη, τα στοιχεία της μητέρας καταγράφονται στο σύστημα. Επίσης, όλα τα στοιχεία της μητέρας και του εμβρύου που θα προκύψουν από τις επόμενες επισκέψεις καταγράφονται στο σύστημα. Όταν γεννηθεί το παιδί, καταγράφονται όλα τα στοιχεία γεννήσεως και το σύστημα αυτομάτως θα δηλώσει τα στοιχεία του παιδιού στο Σύστημα Υγείας Παιδιού.

Σύστημα Υγείας Παιδιού

Το σύστημα αυτό θα αναγγείλει τη γέννηση του βρέφους στον επισκέπτη υγείας στην τοπική περιφέρεια κατοικίας του βρέφους και ο επισκέπτης υγείας θα το επισκεφτεί σε επτά ημέρες. Κατόπιν, ο επισκέπτης υγείας θα καταγράψει τα στοιχεία όλων των επισκέψεων που θα κάνει στο βρέφος ή στη μητέρα.

Το σύστημα μπορεί επίσης να δημιουργήσει ένα οικογενειακό αρχείο, ώστε τα στοιχεία του πατέρα και των άλλων παιδιών να βρίσκονται γρήγορα. Επίσης, έχει δυνατότητες και για λεπτομέρειες π.χ. όταν μια οικογένεια δε ζει όλη μαζί ή όταν ο παππούς – γιαγιά ή θεία είναι κηδεμόνας.

Αν δεν έχουν δοθεί άλλες οδηγίες, το σύστημα αυτομάτως φτιάχνει καρτέλες συναντήσεων για τις ημερομηνίες εμβολιασμού ή ανοσοποίησης του παιδιού. Όταν γίνει ο εμβολιασμός ή η ανοσοποίηση, θα καταγραφεί στο σύστημα. Όταν το παιδί συμπληρώσει το δέκατο έκτο έτος της ηλικίας του το αρχείο κλείνει.

Γενικό Σύστημα Δήμων

Υπάρχουν πολλά δημοτικά συστήματα. Μερικά προορίζονται αποκλειστικά για τη συλλογή στατιστικών δεδομένων, άλλα είναι βασισμένα στον ασθενή.

Τα στοιχεία του παιδιού μεταφέρονται αυτομάτως από το σύστημα υγείας παιδιού στο Δημοτικό Σύστημα και έλεγχοι αναπτύξεως καθώς και έλεγχοι υγείας καταγράφονται από το δημοτικό ιατρό, τον επισκέπτη υγείας ή το σχολικό νοσοκόμο. Για τους ενήλικους, το σύστημα καταγράφει τον «πελάτη» μόνο μια φορά. Κάθε φορά που κάποιος επαγγελματίας υγείας έχει προσωπική επαφή με τον «πελάτη», καταγράφει τις σχετικές πληροφορίες κωδικοποιημένες κυρίως, συμπεριλαμβανομένων και των διαφόρων δραστηριοτήτων που ίσως πραγματοποίησε. Κατόπιν, δημιουργείται στο κεντρικό ηλεκτρονικό σύστημα ένα πλήρες αρχείο όσων έχουν δει τον «πελάτη» και για ποίο λόγο¹⁵.

1.10 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΕΡΑ

Ελληνική Εμπειρία

Στη χώρα μας, όπως έδειξε σχετική έρευνα του ΕΛΚΕΠΑ, ο υπολογιστής ελάχιστα αξιοποιείται στο περιβάλλον της υγείας. Στις λίγες περιπτώσεις μηχανογραφικής εξυπηρέτησης των νοσοκομείων που υπάρχουν, τα θέματα που αντιμετωπίζονται είναι συνήθως διοικητικο-οικονομικά.

Οι κυριότερες περιοχές εφαρμογών σήμερα στον ελληνικό νοσοκομειακό χώρο είναι:

- Μισθοδοσία.
- Γενική Λογιστική.
- Αποθήκες.
- Γραμμάτια.
- Πάγια.
- Προμηθευτές.
- Νοσήλια.
- Φαρμακείο.
- Κίνηση ασθενών.
- Μικρές αυτόνομες εφαρμογές.

Είναι δηλαδή στο σύνολό τους διοικητικό-οικονομικές, ενώ απουσιάζουν συνήθως οι κλινικές εφαρμογές και οι εφαρμογές που έχουν σχέση με την Ιατρική έρευνα, την πληροφόρηση της διοίκησης (M.I.S.), κ.λ.π.

Διεθνής Εμπειρία

Ένας μεγάλος αριθμός νοσοκομείων διεθνώς έχει προχωρήσει με επιτυχία τα τελευταία χρόνια τον τομέα αυτό. **Οι κυριότερες περιοχές εφαρμογών στο διεθνή χώρο είναι οι ακόλουθες 14** (σε αντιδιαστολή με την Ελλάδα που περιορίζονται σχεδόν αποκλειστικά στην περιοχή 5):

- Διαχείριση ασθενών (Patient management).
- Διαχείριση εργαστηρίων (Laboratory management).
- Υποσύστημα φαρμάκων (Pharmaceutical subsystem).
- Διαχείριση χειρουργείων (Theater management).
- Διοικητικό – οικονομικές εφαρμογές (Administration and finance).
- Τμήμα G.U. (Genito-Univary medicine).
- Διαγνώσεις – επεμβάσεις (Diagnosis and operations).
- Διακίνηση ασθενών (Transfers).
- Ατυχήματα και επείγοντα περιστατικά (Accidents and emergency).
- Έρευνα και εκπαίδευση (Education and research).

- Γενικό ευρετήριο ασθενών (Master index).
- Μητρώα ασθενών (Patient medical records).
- Γραμματεία (Registrations).
- Λειτουργία υποστήριξης (Services)¹⁶.

Αφού αναφέρθηκαν τα σημαντικότερα, σχετικά με τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών στην υγεία, στη συνέχεια παραθέτουμε τη χρησιμότητα του Internet, της Βιοπληροφορικής και της Τηλεματικής, όχι μόνο για τους νοσηλευτές αλλά και για όλα τα επαγγέλματα Υγείας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: 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.

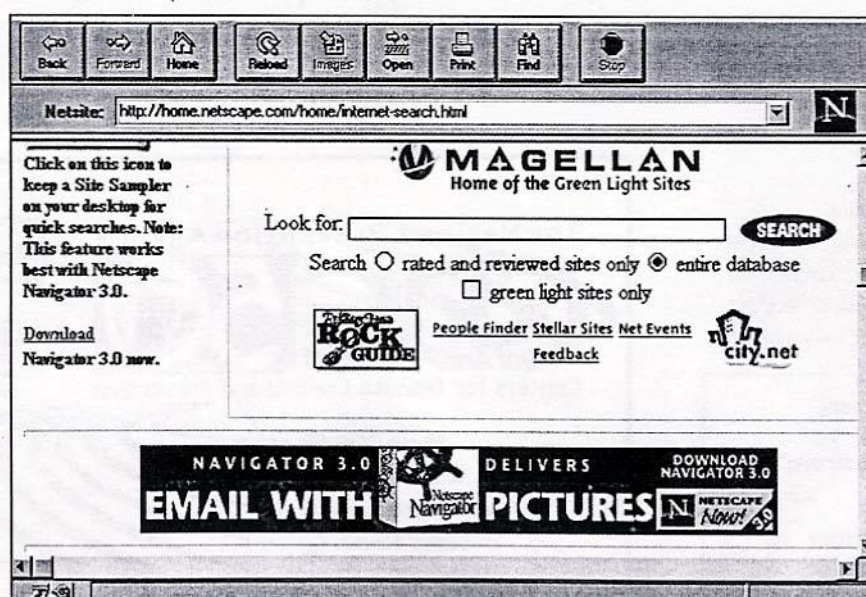
2.1 INTERNET ΚΑΙ ΥΓΕΙΑ

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 υφηλίου, 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.

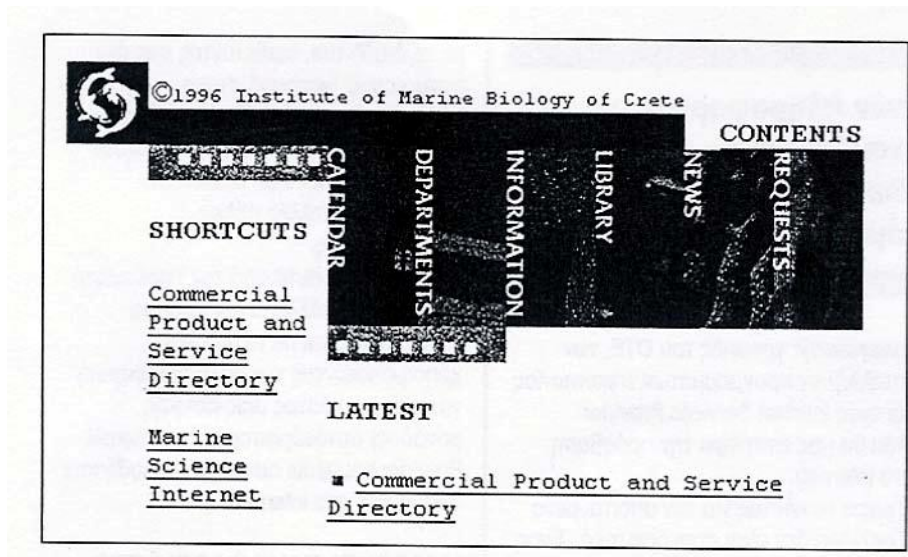
2.1.2 ΠΟΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ ΤΟ INTERNET

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 επιτρέπει 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

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 ορθοπεδική 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 Ορθοπεδική 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-ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ 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 οποιεσδήποτε 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 αναπτυγμένου 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 ΤΗΛΕΪΑΤΡΙΚΗΣ

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'απόστασεως 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, γιγαντοοθόνες 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 κατανεμημένες, 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 ταχύτερη 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

αποκτά 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.

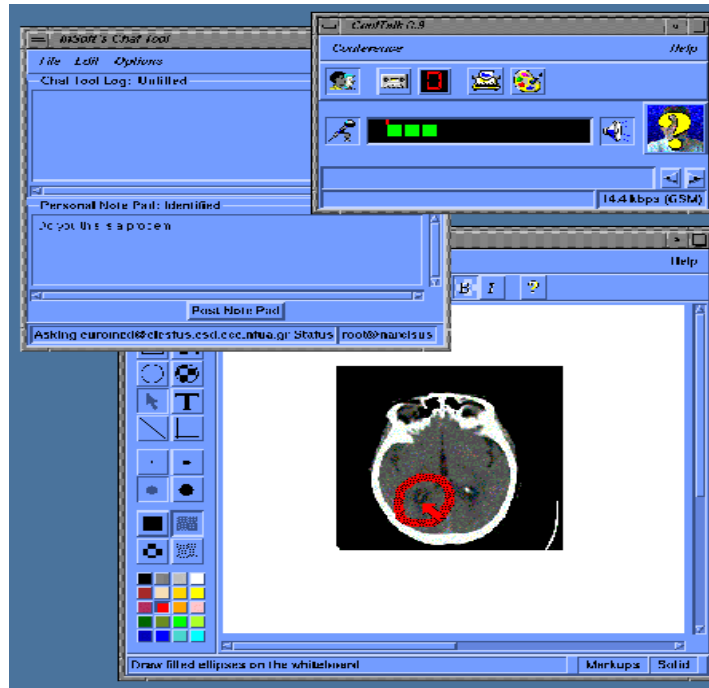
7) Τηλεχειρουργική /εικονική πραγματικότητα

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 καρφίδων 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 βαρυποινιτών 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 ιδιαίτερος αισιόδοξος 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 πλειοψηφία 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 καθημερινής 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 τηλεϊατρικής 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 τηλεϊατρικής.

Ο εξοπλισμός που χρειάζεται για ένα νέο πληροφοριακό σύστημα τηλεϊατρικής 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 τηλεϊατρικής 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 τηλεϊατρικής 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 τηλεϊατρικής 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 τηλεϊατρικής 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 τηλεϊατρικής. 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 εστιάζουν 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 στην 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 χαρακτηρίζεται 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 και πόρους εκμάθησης.

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

1. Ο φοιτητής αναπτύσσει 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 ΣΥΓΧΡΟΝΟ 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 ειξειδικευμένα 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, επαγγελματίας 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 χρησιμοποιήσης 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 εξικοίωσης 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 εξετέθη 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.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ
ΜΕΣΩ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ ΓΙΑ**

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΥΛΙΚΟ - ΜΕΘΟΔΟΣ

A. Σχεδιασμός της έρευνας

Η μέθοδός 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.

Ζ. 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

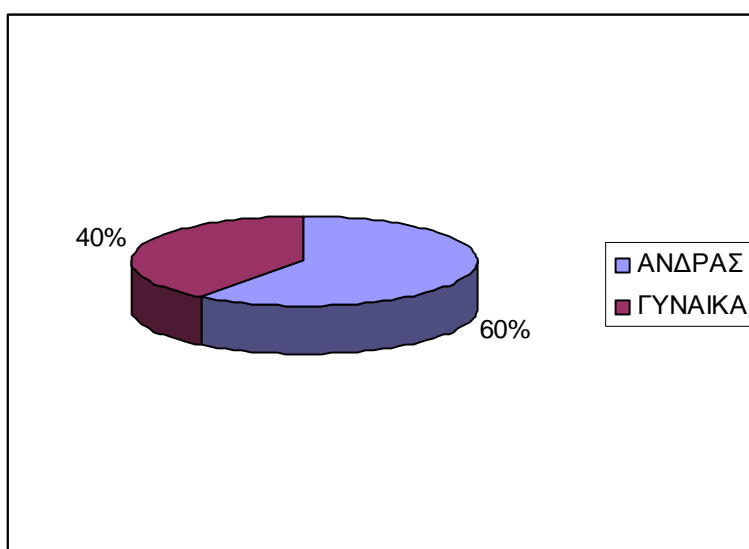
Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά με μορφή πινάκων, ενώ ακολουθεί αντίστοιχο σχήμα με ανάλογη γραφική παράσταση των αποτελεσμάτων για σαφέστερη παρουσίαση τους.

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 %

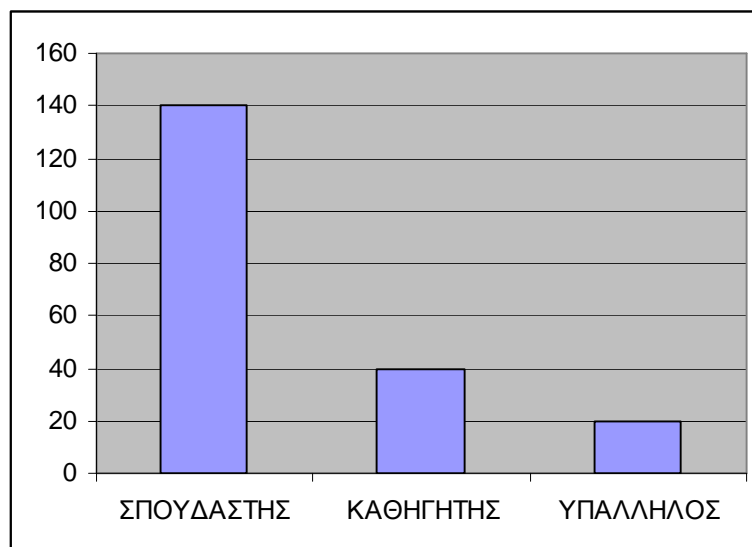
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα ήταν γυναίκες (60 %).



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.

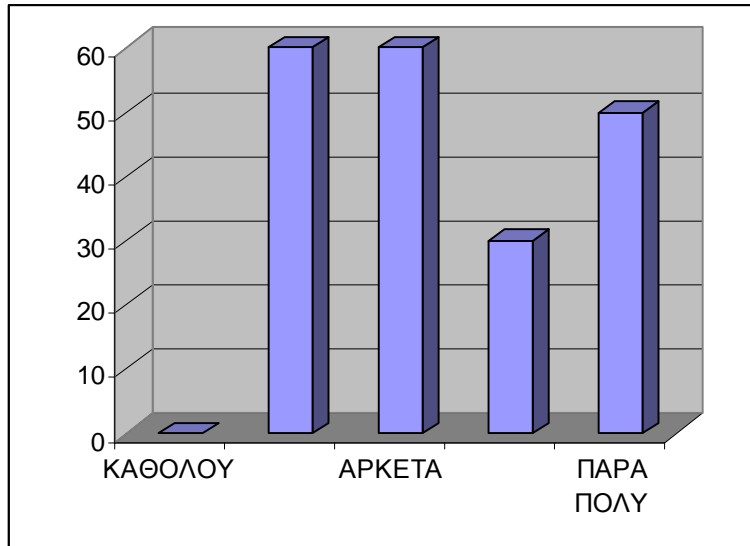


2.1.2 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

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.

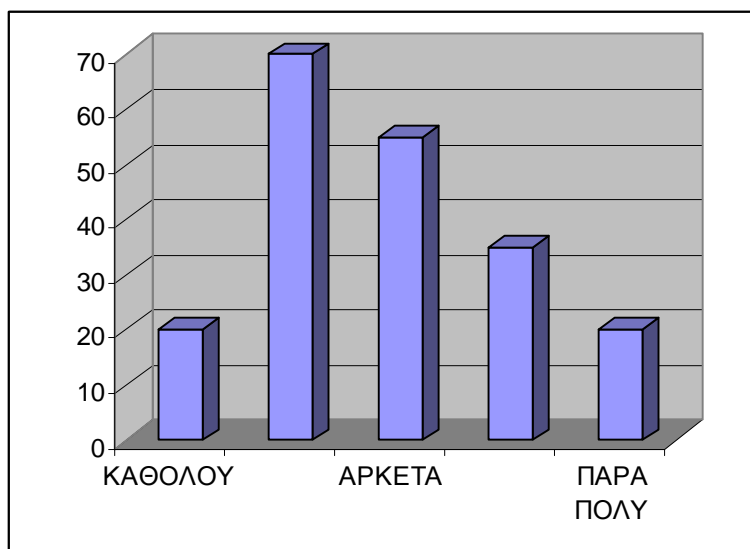


ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Κατανομή των απαντήσεων 200 ερωτηθέντων σε σχέση με την πρόσβαση στο internet στο χώρο του ΤΕΙ.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
ΚΑΘΟΛΟΥ	20	10
ΛΙΓΟ	70	35

ΑΡΚΕΤΑ	55	27,5
ΠΟΛΥ	35	17,5
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	20	10
ΣΥΝΟΛΟ	200	100 %

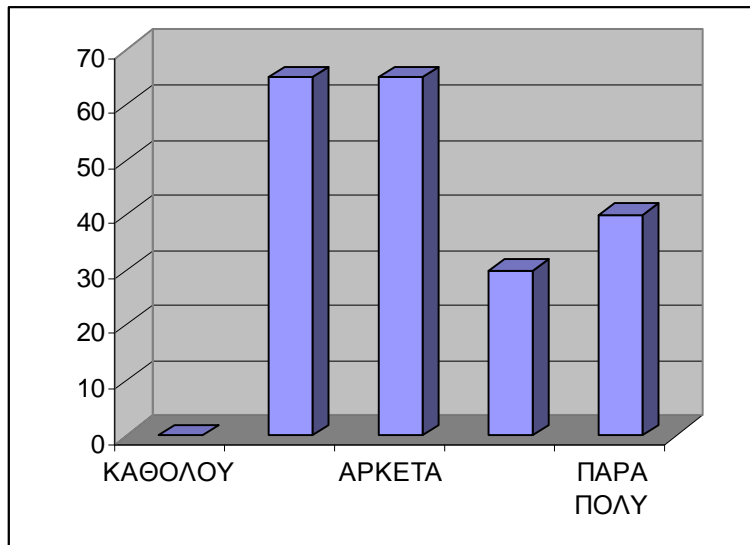
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα χαρακτηρίζουν ως ικανοποιητική την πρόσβαση του Internet στο χώρο του ΤΕΙ



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 %

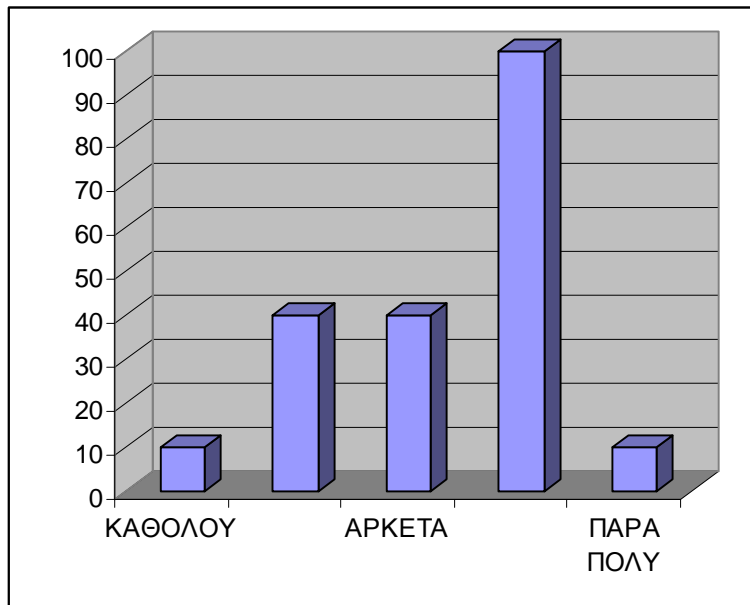
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα γνωρίζουν για τις υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet.



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 %

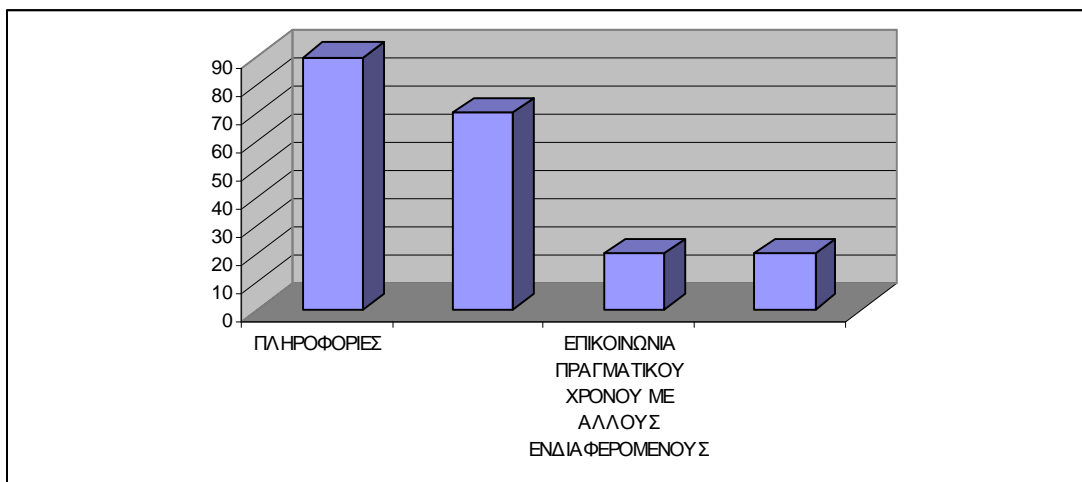
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα θα χρησιμοποιούσαν πολύ υπηρεσίες παροχής πληροφοριών και υπηρεσιών υγείας από το internet.



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 %

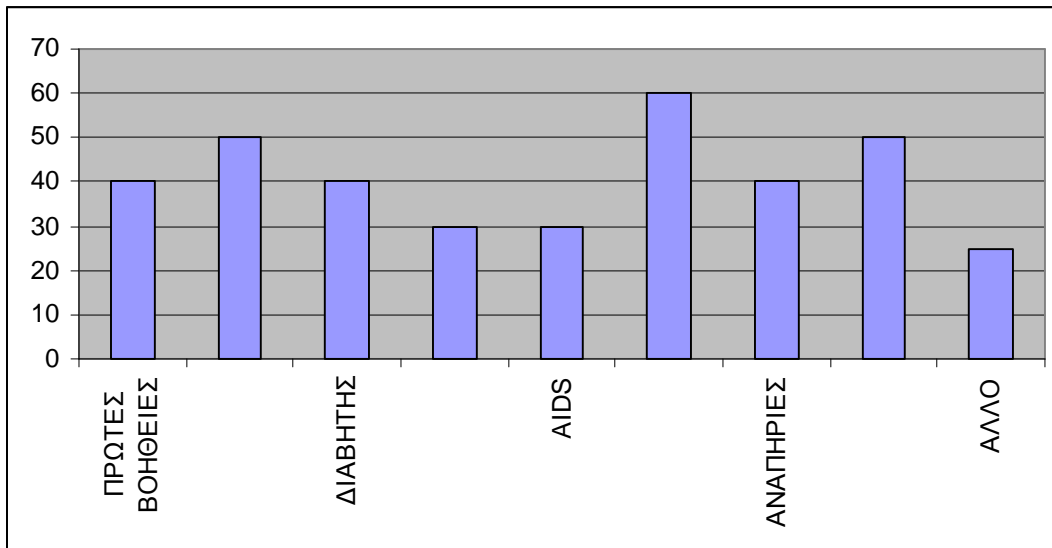
Οι περισσότεροι ερωτηθέντες στην παρούσα έρευνα θα ενδιαφέρονταν για πληροφορίες και για υπηρεσίες παροχής συμβουλών από το σύνολο των υπηρεσιών υγείας από το internet



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 ΕΙΔΟΥΣ 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 κανοντας, και οδηγούμαστε στο σκέφτομαι πίσω από το κανοντας, όπως αναφέρει και ο Giro (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 μοίρασμα 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 περισ-

σότερο 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 έμπειρων 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 Κουτρομπή, 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 X** , 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](http://www.aktinotechnologia.gr) .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/piinfoforiki.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*», Υπεύθυνος Καθηγητής Κουτσογιάννης Κωνσταντίνος, Σχολή ΣΕΥΠ, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πάτρα 2001, σ.29,33-37,38-65.
5. **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
6. **Μπότσαρης Χαράλαμπος**, *Υγεία και Πληροφορική*, Πληροφορική Νέες Τεχνολογίες και Υγεία, Τεύχος 3, Τόμος 1, Θεσσαλονίκη 1991, σ.7-8.
7. **Μίχας Αντώνιος**, *Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές και Εκπαίδευση στη Νοσηλευτική*, Βοηθήματα Νοσηλευτικής Πρόληψης και Έγκαιρης Διάγνωσης του Καρκίνου, Επίτομος, Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις «Αντικαρκινική Εταιρεία», Αθήνα 1994, σ.66-67.
8. **Βενιεράκης Γεώργιος**, *Εξέλιξη της Πληροφορικής, Ιστορία, Τύποι και Επιλογές Υπολογιστών, Θεωρία και Πράξη*, Βοηθήματα Νοσηλευτικής Πρόληψης και Έγκαιρης Διάγνωσης του Καρκίνου, Επίτομος, Έκδοση Πρώτη, Εκδόσεις «Αντικαρκινική Εταιρεία», Αθήνα 1994, σ.21-23.
9. **GoIdschIager Les and Lister Andrew**, *Εισαγωγή στη Σύγχρονη Επιστήμη των Υπολογιστών*, Μετάφραση Χαλάτσης Κώστας, Επίτομος, Έκδοση Τρίτη, Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα 1996, σ.25.
10. **Elmasri R.- Navathe S.B.**, *Θεμελιώδεις Αρχές Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων*, Μετάφραση Χατζόπουλος Μιχάλης, Τόμος 1, Έκδοση Δεύτερη, Εκδόσεις Δίαυλος, Αθήνα 1996, σ.26.
11. **Tanenbaum S. Andrew**, *Δίκτυα Υπολογιστών*, Μετάφραση Στυλιανάκης Βασίλειος, Επίτομος, Έκδοση Τρίτη, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα 2000, σ.2
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.
13. **Φλαμπούρης Κωνσταντίνος**, *Η Ασφάλεια της Πληροφορίας*, Πληροφορική, Νέες Τεχνολογίες και Υγεία, Τεύχος 3, Τόμος 1, Θεσσαλονίκη 1991, σ.19-21.

14. **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.
15. **Κυριόπουλος Γ.Ν.**, *Συστήματα Υγείας και Πληροφορική*, Πληροφορική Νέες Τεχνολογίες Και Υγεία, Τόμος 1,4, Αθήνα 1991, σ.19-22.
16. **Πάγκαλος Γεώργιος**, *Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου*, Πληροφορική, Νέες Τεχνολογίες και Υγεία, Τεύχος 3, Τόμος 1, Θεσσαλονίκη 1991, σ.11-15.
17. **Παναγοπούλου Μαρία**, Διπλωματική Εργασία «Αλγόριθμοι Και Μοριακή Βιοπληροφορική», Επιβλέπων Τσακαλίδης Αθ., Τμήμα Μηχ. Η/Υ. και Πληροφορικής, Πάτρα, Οκτώβριος 1994, σ.1-12
18. **Wright D. Androuchko L.** *Telemedicine and developing countries*. Journal of telemedicine and telecare, Issue 2, 1996 σ.63-70
19. **Wootton R.** *Telemedicine and isolated communities: a UK perspective*, Journal of telemedicine and telecare, , Issue 5, 1999, σ.27-34
20. **Κιτσοπούλου Γεωργία**, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, «*Η Τηλεϊατρική στην Ελλάδα*», Υπεύθυνος Καθηγητής Μαντάς Ι. Τμήμα Νοσηλευτικής Αθήνα 2000, σ.40-50.
21. web.otenet.gr/infocare/arxio241.html “*eHealth*”
22. www.in.gr **Medical Physics Laboratory School Of Medicine**, University Of Athens 2002
23. www.ote.gr **OTE Τηλεεφαρμογές**, Μέλος Του Ομίλου ΟΤΕ
24. **Σβόνου Κωνσταντίνα**, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία «*Τεχνολογίες Δικτύων Με Εφαρμογές Στην Τηλεϊατρική*», Υπεύθυνος Καθηγητής Λυκοθανάσης Ι Τμήμα Πληροφορικής Πάτρα 2000, σ.1-30.
25. **Γκιμπερίτης Χ Βαγγέλης**, «*Εφαρμογές Τηλεϊατρικής και Πληροφορικής*» Επίτομος, Έκδοση 14 Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ, Θεσσαλονίκη 1999, σ.521
26. **ΟΤΕ**
27. <http://medlab.cs.uoi.gr/tileitraki.htm>
28. www.themis.gr/tileitraki.htm
29. **Ahmed M et al.** *A review of telemedicine* , Journal of Telemedicine and Telecare, , Issue 5 1999, σ.103-106.
30. **Loddey D.** *The Economics Of Telemedicine*, Journal of Telemedicine and Telecare, Issue 3, 1997, σ.117-125.

- 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*
- 32. www.in.gr,** *Νοσοκομειακά Πληροφοριακά Συστήματα Συλλογής και Επεξεργασίας Δεδομένων στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας. _*
- 33. Σαχίνη-Καρδιάση Α.,** *Η Συμβολή των Η/Υ στη Φροντίδα του Αρρώστου, Ιατρική Νοσηλευτική- Τεχνολογία, Τεύχος 8, Επίτομος, Εκδόσεις Zymel, Αθήνα 1997, σ.16-21.*
- 34. www.google.com,** *Η Μηχανογράφηση και οι Γραμμωτοί Κώδικες στην Αιμοθεραπεία.*
- 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 Εταιρεία, Αθήνα 1994, σ.71-77. 35*
- 36. www.yahoo.gr,** *Using Data Information and Knowledge to Deliver and Manage Patient Care.*
- 37.Λανάρα Ανδρέου Βασιλική,** Διοίκηση Νοσηλευτικών Υπηρεσιών, Επίτομος, Έκδοση έκτη, Εκδόσεις Παπανικολάου ABEE, Αθήνα 1999, σ 19-21, 177-179,185,243,317,337.
- 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 Εταιρεία, Αθήνα 1994, σ.79-82*
- 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

.....

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα από βάθη καρδιάς να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κο **Κουτσογιάννη Κωνσταντίνο** για την πολύτιμη βοήθεια του για την ολοκλήρωση της συγκεκριμένης εργασίας και θα ήθελα να πω ότι για να είναι επιτυχημένος ένας καθηγητής σαφώς δεν επαρκούν μόνο οι γνώσεις αλλά θα πρέπει να συνοδεύονται και από άλλες χάρες και ικανότητες αλλά και δυνατότητες. Ομιλώ περί του να είναι κάποιος προσιτός , να είναι προικισμένος με το ταλέντο της μετάδοσης της γνώσης , αλλά κυρίως να τρέφει αγάπη για τα παιδιά .Ο κος Κουτσογιάννης διαθέτει όλα τα παραπάνω και δι αυτό το λόγο είναι τόσο επιτυχημένος μα και τόσο παρεξηγημένος .Εκφράζω την προσωπική μου άποψη μόνο και μόνο για να αποτελέσω αφορμή προβληματισμού για τους υπόλοιπους καθηγητές ώστε να βελτιωθεί το παρόν σύστημα του ΑΤΕΙ Πατρών που ναι μεν προσφέρεται το υπέρτατο αγαθό της γνώσης αλλά λείπει το ενδιαφέρον και η αγάπη για τον φοιτητή .Είναι βέβαιο ότι υπάρχουν αξιόλογοι καθηγητές αλλά είναι λίγοι εκείνοι που πληρούν τις παραπάνω προϋποθέσεις .

Συνεχίζω ευχαριστώντας θερμά την προϊσταμένη μου ,υπεύθυνη του ακτινολογικού τμήματος Γ.Ν. Αιγίου , και συνάδερφο κα **Κρητικού Νατάσα** για τις πολύτιμες οδηγίες μα και σημειώσεις που μου παρείχε απλόχερα , δίδοντας μια ευχή προς όλους τους διορισθέντες : μακάρι όλοι να είναι όλοι τυχεροί όπως υπήρξα εγώ και να έχουν προϊσταμένη μια Κρητικού Νατάσα .

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω την αξιόλογη συνάδελφο και φίλη **Πετράτου Δήμητρα**, Τεχνολόγο Ακτινολόγο στο νοσοκομείο Αγίων Αναργύρων , για την πολύτιμη βοήθειά της όσο αναφορά υλικό που μου έδωσε ,κατευθύνσεις αλλά και επαφές με ακτινοφυσικούς αλλά και άλλους πολύτιμους συνεργάτες όπως τον **Πολέμη Μανώλη** .

Η συγκεκριμένη εργασία υπήρξε η αφορμή να γνωρίσω καλύτερα τον χώρο των ιοντίζουσων ακτινοβολιών , να εκτιμήσω τα υπέρ και τα κατά και να γίνω καλύτερη τεχνολόγος ως προς θέματα ακτινοπροστασίας τόσο του κοινού όσο και του ίδιου του εαυτού μου .Εύχομαι να προσέφερα κάτι και σε σας

Σιγκούνα Αναστασία