

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	7
1.1. Το αγαθό υγεία	7
1.2. Πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας	8
1.3. Ιδιωτικές υπηρεσίες υγείας	9
1.4. Ιδιωτικά Διαγνωστικά Κέντρα	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	16
2.1. Ακτινοβολία	16
2.2. Ακτίνες X	19
2.3. Ακτινολογία	19
2.4 Ακτινολόγος	21
2.5 Η Ιστορία της Ελληνικής Ακτινολογίας	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ	25
3.1. Άδεια Ίδρυσης και λειτουργίας ακτινολογικού εργαστηρίου	25
3.2. Απαιτήσεις χορήγησης άδειας εργαστηρίων ιατρικών εφαρμογών	27
3.3. Λήξη, Ανανέωση, Τροποποίηση, Ανάκληση Αδείας	29
3.4. Μεταβολές και ατυχήματα	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 . ΑΚΤΙΝΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ	31
4.1.Κατηγορίες εργαστηρίων	31
4.2 Είδη ακτινολογικών εξετάσεων	34
4.3. Απαιτήσεις σε χώρους	35
4.4. Απαιτήσεις σε προσωπικό	38

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	41
5.1 Ακτινολογικά μηχανήματα	41
5.2 Διαγνωστικός ακτινολογικός εξοπλισμός	42
5.3 «Κλασικά» Ακτινογραφικά Μηχανήματα	44
5.4 Ακτινοσκοπικά μηχανήματα γενικής χρήσης	53
5.5 Μαστογράφοι	66
5.6 Υπερηχοτομογράφοι	68
5.7 Αξονικοί Τομογράφοι – Τομογραφία	73
5.8 Ειδικών τύπων διαγνωστικά μηχανήματα ακτίνων «Χ»	74
5.9 Βοηθητικές συσκευές	80
5.10 Απαιτήσεις Απεικονιστικών εξετάσεων	83
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΧΩΡΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	88
6.1 Απαιτήσεις χώρων εγκατάστασης	88
6.2 Ειδικές Απαιτήσεις Ακτινοπροστασίας	92
6.3 Ασφάλεια κατά τη λειτουργία – Ακτινοπροστασία στην πράξη	94
6.4 Αναλώσιμα ακτινολογικού εξοπλισμού	95
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	98
7.1 Κόστη αγοράς μηχανημάτων και συσκευών	98
7.2 Κόστος συντήρησης ιατρικού εξοπλισμού	107
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΣΟΔΩΝ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ	108
8.1 Τιμολόγηση Υπηρεσιών	108
8.2 Προϋπολογισμός εσόδων	116

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. ΣΥΝΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	119
9.1 Επιλογή σύνθεσης εξοπλισμού ακτινολογικού εργαστηρίου	119
9.2 Ανάλυση Ιατρικού Εξοπλισμού	120
9.3 Γενική περιγραφή κόστους	120
9.4 Σύνθεση μετοχικού κεφαλαίου και έξοδα ίδρυσης	123
9.5 Κόστος ίδρυσης	123
9.6 Διάρκεια ζωής μηχανημάτων	123
9.7 Χρηματοδότηση αγοράς μηχανημάτων	125
9.8 Κόστος συντήρησης ιατρικού εξοπλισμού	125
9.9 Αναλώσιμα	126
9.10 Κόστη Ακτινοπροστατευτικών ειδών	132
9.11 Διαστάσεις χώρων εγκατάστασης του ακτινολογικού	133
9.12 Απαιτούμενο προσωπικό	136
9.13 Κόστος εξωτερικών συνεργατών	139
9.14 Κόστος επίπλων και σκευών	140
9.15 Υπολογισμός αποσβέσεων	142
9.16 Κόστος ενέργειας – ύδρευσης – επικοινωνιών και λοιπά έξοδα	143
9.17 Ανακεφαλαίωση εξόδων	146
9.18 Αποτελέσματα.	148
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	149
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	151

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της εργασίας είναι παρουσίαση της Οργάνωσης και Λειτουργίας ενός σύγχρονου ακτινολογικού εργαστηρίου.

Ως στόχο έχει τη διερεύνηση ενός ακτινολογικού εργαστηρίου, για να διαπιστωθεί πως μπορεί να σχεδιασθεί, να μελετηθεί να οργανωθεί, να λειτουργήσει και να καταστεί βιώσιμο σε μια σύγχρονη ανταγωνιστική και παγκοσμιοποιημένη αγορά.

Οι λόγοι που οδήγησαν στην επιλογή του συγκεκριμένου θέματος είναι:

- à Την τελευταία δεκαετία στην Ελληνική αγορά υπηρεσιών υγείας οι ανάγκες για υψηλής ποιότητας ιδιωτικές υπηρεσίες παροχής υγείας αυξάνουν με γρήγορους ρυθμούς.
- à Η αδυναμία του ΕΣΥ να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις των πολιτών, εξαιτίας των ελλείψεων σε υλικοτεχνική υποδομή.
- à Η απουσία πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας και η τεράστια ζήτηση για υπηρεσίες.
- à Η έλλειψη σύγχρονων οργανωμένων ακτινολογικών εργαστηρίων, κυρίως στα μεγάλα αστικά κέντρα.
- à Η ύπαρξη μεγάλου μεριδίου αγοράς.
- à Η ραγδαία αναπτυσσόμενη ιατρική τεχνολογία και η ολοένα αυξανόμενη εμπλοκή του ιδιωτικού επιχειρηματικού τομέα στο χώρο της υγείας, που οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην αδυναμία κάλυψης των αναγκών για παροχή υπηρεσιών υγείας από τους δημόσιους φορείς.
- à Η παροχή και η διασφάλιση υψηλής ποιότητας και αναβαθμισμένου επιπέδου υπηρεσιών υγείας, με τελευταίας γενιάς εξοπλισμό, που θα καλύπτουν απόλυτα τις ανάγκες του ασθενούς.
- à Η γενικότερη έλλειψη εμπεριστατωμένης μελέτης για τα ιατρικά εργαστήρια και ειδικότερα για τα ακτινολογικά εργαστήρια..

Η εργασία αναφέρεται η στις υπηρεσίες υγείας στην Ελλάδα, πρωτοβάθμια φροντίδα, στις ιδιωτικές υπηρεσίες υγείας και στα ιδιωτικά διαγνωστικά κέντρα. Στη συνέχεια αναφέρεται στην ακτινοβολία που προέρχεται από το διάστημα (κοσμική

ακτινοβολία) ή από επίγειες φυσικές πηγές. Η ανακάλυψη των ακτίνων X και οι ικανότητες τους σε συνδυασμό με την εμφάνιση της απεικόνισης σαν τομέα της ιατρικής επιστήμης και η ιστορική της εξέλιξη καθώς και τα πρώτα πειράματα. Στην συνέχεια εξετάζεται η υφιστάμενη νομοθεσία όπως ο Κανονισμός Ακτινοπροστασίας (Υ.Α.1014(ΦΟΡ)94,ΦΕΚ216/6-3-2001,ΤΒ') και το προεδρικό διάταγμα Π.Δ.84,ΦΕΚ.70/10.04.2001,Τ.Α' περί «Όρων, προϋποθέσεων, διαδικασιών και προδιαγραφών για την Ίδρυση και λειτουργία Ιδιωτικών φορέων Παροχής Υπηρεσιών Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας (Π.Φ.Υ.)»).

Η προσπάθεια απεικόνισης της οργάνωσης και λειτουργίας ακτινολογικού εργαστηρίου επικεντρώνεται στη σύγχρονη κατάσταση της τεχνολογία των κλάδων της ακτινολογίας δηλαδή

- α) του αρχαιότερου κλάδου, που χρησιμοποιεί ακτίνες X και
- β) ενός νεότερου κλάδου, που χρησιμοποιεί υπερήχους.

Επελέγησαν αυτοί οι δύο κλάδοι, γιατί είναι σήμερα οι ευρύτερα διαδεδομένοι και τα αντίστοιχα μηχανήματα που χρησιμοποιούν, (ακτινογραφικά, ακτινοσκοπικά, αγγειογράφοι, αξονικοί τομογράφοι και υπερηχογράφοι) θα πρέπει να λειτουργούν πλέον σε όλα τα σύγχρονα και καλά οργανωμένα ακτινολογικά εργαστήρια.

Στη συνέχεια συνελέγησαν όλα τα οικονομικά, διοικητικά και νομοθετικά δεδομένα που ισχύουν σήμερα για αυτούς τους δύο κλάδους της ακτινολογίας στη χώρα μας. Διακρίνονται τρεις διαφορετικές κατηγορίες εργαστηρίων, με διαφορετικές συνθέσεις σε μηχανήματα, σε προσωπικό και σε χώρους, τις οποίες μπορεί κανείς εύκολα να βρει σε οποιαδήποτε περιοχή της χώρας μας. Οι δύο κατηγορίες εργαστηρίων είναι εκείνες που συνήθως έχουν οι ιδιώτες ιατροί. Η τρίτη κατηγορία η οποία θα απασχολήσει και τη συγκεκριμένη μελέτη είναι ένα μεγάλο και σύγχρονο εργαστήριο, που θα μπορούσε να είναι και ξεχωριστό τμήμα ενός μεγάλου και σύγχρονου εξεταστικού κέντρου ή πιθανώς ενός μεγάλου νοσοκομείου.

Όλα τα παραπάνω εκτίθενται στα κεφάλαια 1,2,3,4,5,6 και 7 της παρούσας εργασίας. Στα κεφάλαια 8 και 9, επεξεργάστηκαν τα οικονομικά δεδομένα που επιλέγηκαν ώστε να εξαχθούν ουσιαστικά συμπεράσματα σχετικά με την τιμολόγηση και τα κόστη των ακτινογραφιών, ακτινοσκοπήσεων, των αγγειογραφιών, των αξονικών τομογραφιών και υπερηχογραφήμάτων σχετικά με τα κέρδη και την οικονομική

βιωσιμότητα του ακτινολογικού κέντρου, υπό τις συνθήκες της αγοράς υπηρεσιών υγείας στη χώρα μας.

Τα συμπεράσματα είναι ενδιαφέροντα και Πιστεύεται ότι θα βοηθήσουν σημαντικά στην ίδρυση και λειτουργία Διαγνωστικών Ακτινολογικών Κέντρων με χρήση σύγχρονης υψηλής τεχνολογίας.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

1.1. Το αγαθό υγεία

Υγεία είναι η πλήρης σωματική ψυχική και κοινωνική ευεξία και όχι μόνο η απουσία νόσου ή αναπηρίας, είναι βασικό ανθρώπινο δικαίωμα. Η επίτευξη του υψηλότερου δυνατού επιπέδου υγείας είναι ένας από τους διεθνώς πιο σημαντικούς κοινωνικούς στόχους, για την πραγματοποίηση του οποίου απαιτείται η δραστηριοποίηση, εκτός από τον τομέα των υπηρεσιών υγείας και πολλών άλλων κοινωνικών και οικονομικών τομέων.

Η υγεία θεωρήθηκε και θεωρείται από όλους τους ανθρώπους σε όλες τις εποχές και από όλους τους πολιτισμούς, ως ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία μιας πλήρους και ευτυχισμένης ζωής. Η έννοια της υγείας στη διάρκεια της ανθρώπινης ιστορίας μπορεί να διέφερε στους διάφορους πολιτισμούς, από τους περισσότερους όμως εθεωρείτο ολιστικά ως η αρμονία μέσα στο άτομο και μεταξύ του ατόμου και του περιβάλλοντος που ζούσε. Σ' αυτό το πλαίσιο, κοινωνικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες θεωρούνταν βασικοί συντελεστές επιρροής της υγείας των ανθρώπων, αν και η σχέση π.χ. μεταξύ των επιδημιών λοιμωδών νοσημάτων και των ανθυγιεινών συνθηκών διαβίωσης δεν είχε κατανοηθεί και στο μυαλό των απλών ανθρώπων οι επιδημίες συχνά αποδίδονταν σε θεϊκές δυνάμεις ως τιμωρία για τις αμαρτίες τους. Η εξέλιξη της επιστημονικής σκέψης στη διάρκεια του 18ου αιώνα είχε ως αποτέλεσμα, μεταξύ άλλων εξελίξεων, τη συνεχή πρόοδο της ιατρικής, που άρχισε να λαμβάνει υπόψη της τις διαφορετικές προσεγγίσεις στη μελέτη των αιτίων της νόσου. Η μηχανιστική άποψη ήταν προεξάρχουσα στην ερμηνεία της υγείας και της νόσου και αν και συνέβαλε σταδιακά στην επίλυση κάποιων προβλημάτων, όπως η δραματική μείωση της θνησιμότητας και νοσηρότητας από τα λοιμώδη νοσήματα, είχε επίσης ως αποτέλεσμα την αντίληψη ότι υγεία ήταν μόνον η έλλειψη νόσου ή αναπηρίας. Αυτή η αντίληψη υιοθετήθηκε από τους επαγγελματίες υγείας αλλά και από το κοινό και σ' αυτήν ακόμη και σήμερα βασίζεται η οργάνωση των περισσότερων συστημάτων φροντίδας υγείας

1.2. Πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας

Ως Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας, νοείται το σύστημα παροχής σε ατομικό και οικογενειακό επίπεδο δέσμης βασικών και ολοκληρωμένων υπηρεσιών φροντίδας υγείας.

Η Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας αποτελεί το πρώτο σημείο επαφής του ατόμου με το σύστημα υγείας της χώρας, του οποίου αποτελεί αναπόσπαστο μέρος και υπηρετεί τους γενικούς και ειδικούς στόχους του.

Η Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας περιλαμβάνει:

- α. τις υπηρεσίες υγείας, που δεν απαιτούν εισαγωγή σε νοσηλευτικό ίδρυμα,
- β. την εκτίμηση των αναγκών υγείας των πολιτών και το σχεδιασμό και την εφαρμογή μέτρων για την πρόληψη των νοσημάτων και την προαγωγή της υγείας,
- γ. τον οικογενειακό προγραμματισμό,
- δ. τις απαραίτητες υποδομές για την εξασφάλιση και για τη διαχείριση όλων των ιατρικών πληροφοριών και δεδομένων του πληθυσμού,
- ε. την οδοντιατρική φροντίδα, με έμφαση στην προληπτική οδοντιατρική, στις υπηρεσίες μετανοσοκομειακής φροντίδας και τις υπηρεσίες αποκατάστασης,
- ζ. την παρακολούθηση χρονίως πασχόντων, για τους οποίους δεν απαιτείται νοσηλεία σε νοσοκομείο, ή τις υπηρεσίες κοινωνικής φροντίδας.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται στροφή προς την Πρωτοβάθμια Φροντίδα Υγείας με εστίαση την προαγωγή της υγείας και την προληπτική ιατρική, σαν συνέπεια του συνεχώς αυξανόμενου κόστους των υπηρεσιών υγείας και ιδιαίτερα, της περίθαλψης και της τεχνολογικής προόδου. Η πολιτική υγείας, σε διεθνές επίπεδο, στρέφεται προς την αντιμετώπιση των προβλημάτων υγείας σε πρωτοβάθμιο επίπεδο. Αποτελεί το πρώτο σημείο επαφής του ατόμου με το σύστημα υγείας της χώρας, του οποίου αποτελεί αναπόσπαστο μέρος και υπηρετεί τους γενικούς και ειδικούς στόχους του.

Τις τελευταίες δεκαετίες οι κοινωνικοοικονομικές αλλαγές στην χώρα μας αλλά και η πρόοδος της Ιατρικής επιστήμης έχουν αναδιαμορφώσει τις απαιτήσεις για την υγεία.

Σήμερα οι απαιτήσεις για «ποιότητα ζωής» είναι αυξημένες και δεν περιορίζονται πλέον μόνο σε μια συμβατή αντιμετώπιση σε περίπτωση προβλήματος υγείας, Η επιθυμία και η απαίτηση αρτιότερης μεταχείρισης σε περίπτωση που κάτι έκτακτο συμβεί, γίνεται πλέον επιτακτική.

1.3.Ιδιωτικές υπηρεσίες υγείας

Σε συνεχή ανοδική πορεία βρίσκεται ο τομέας παροχής υπηρεσιών υγείας σε ιδιωτικές επιχειρήσεις τα τελευταία χρόνια, εμφανίζοντας μέσο ρυθμό ανάπτυξης ύψους 12,5% ετησίως. Μια σειρά από ρυθμιστικούς, τεχνολογικούς, δημογραφικούς αλλά και αμιγώς επιχειρηματικούς παράγοντες διαμόρφωσαν το κατάλληλο πεδίο ανάπτυξης του συγκεκριμένου κλάδου. Ειδικότερα:

- Η αδυναμία του ΕΣΥ να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις των πολιτών, εξαιτίας των ελλείψεων σε υλικοτεχνική υποδομή αλλά και των καταγγελιών των ασθενών που αφορούν στην ανταπόκριση του ανθρώπινου παράγοντα,
- Η συνακόλουθη ρύθμιση-απελευθέρωση της αγοράς παροχής υπηρεσιών ανθρώπινης υγείας που έθεσε τους όρους της επιχειρηματικής δραστηριοποίησης
- Η διάδοση των ιδιωτικών ασφαλιστήριων συμβολαίων ιατροφαρμακευτικής κάλυψης
- Η άνοδος του βιοτικού επιπέδου
- Η γήρανση του πληθυσμού
- Η εισαγωγή νέων ιατρικών μεθόδων στην διάγνωση, τη χειρουργική και την περίθαλψη ενώ η ανελαστική φύση των δαπανών που αφορούν στην ανθρώπινη υγεία και τα πλούσια περιθώρια καθαρού κέρδους που χαρακτηρίζουν τον κλάδο –*σχεδόν 4πλάσια σε σύγκριση με την μέση επίδοση στην ελληνική οικονομία*- αποτέλεσαν το δέλεαρ για την προσέλκυση των τεράστιων απαιτούμενων επιχειρηματικών κεφαλαίων.

Οι πρώτες μεγάλης κλίμακας ιδιωτικές επενδύσεις υλοποιήθηκαν ήδη από τα μέσα της δεκαετίας του 70.

Παράλληλα, ολιγομελείς ομάδες ιατρών σύναπταν μεταξύ τους συνεργασίες για τη δημιουργία πολύ-ιατρείων, με στόχο την προσέλκυση και ανταλλαγή πελατείας μεταξύ των διαφόρων ειδικοτήτων, την προσφορά υπηρεσιών τύπου one-stop-shop αλλά και την εξοικονόμηση πόρων μέσω του επιμερισμού των γενικών εξόδων (στέγαση, αναλώσιμα, γραμματειακή υποστήριξη).

Από τα μέσα της δεκαετίας του 90 παρατηρείται έντονη αναπτυξιακή δράση από τα μεγαλύτερα επιχειρηματικά σχήματα, τα οποία γιγαντώνονται στο εσωτερικό μέσω εξαγορών αλλά και ανάπτυξης δικτύου στην πρωτεύουσα, τα μεγάλα αστικά κέντρα και την περιφέρεια

Επιπρόσθετα, ο ιδιωτικός τομέας παροχής υπηρεσιών υγείας είναι κατεξοχήν πελατοκεντρικός, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στις ανθρώπινες σχέσεις και τις ξενοδοχειακές υπηρεσίες, στους τομείς δηλαδή όπου οι Δημόσιες Υπηρεσίες κατά γενική ομολογία πάσχουν.

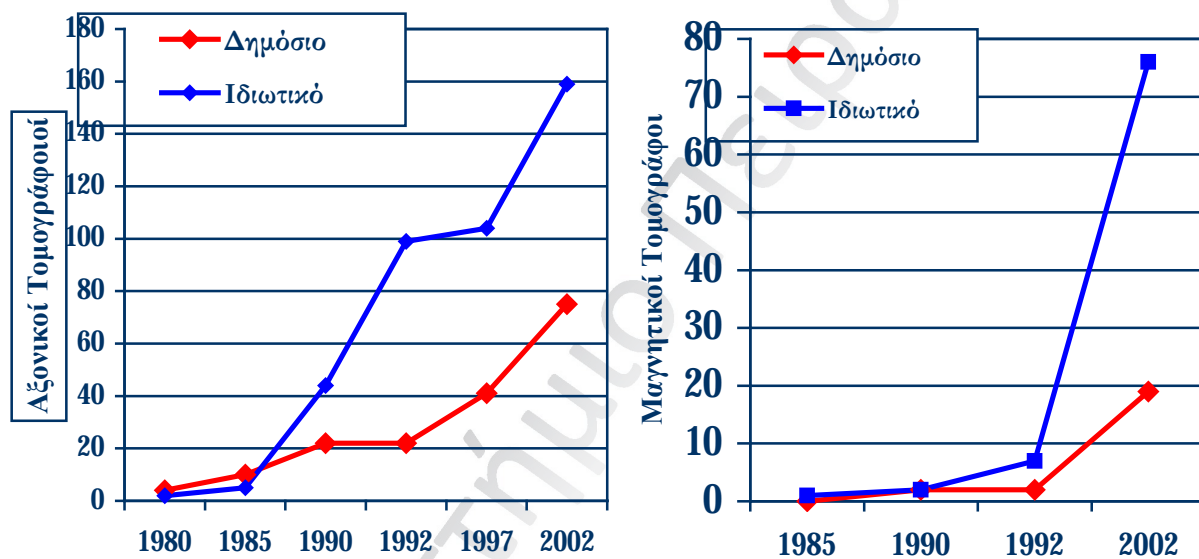
Η Δημόσια Υγεία βρίσκεται τα τελευταία χρόνια σε τροχιά βελτίωσης, καθώς με αφορμή τους Ολυμπιακούς Αγώνες υλοποιήθηκαν πολυάριθμα έργα δημιουργίας, επέκτασης και αναβάθμισης των νοσοκομειακών εγκαταστάσεων. Στα πλαίσια του Ν. 3329/2005 «Εθνικό σύστημα Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και λοιπές διατάξεις» προβλέπεται η εφαρμογή του θεσμού «Σύμπραξη Ιδιωτικών & Δημοσίων Κεφαλαίων» (ΣΔΙΤ) για την ανάληψη επενδύσεων στο χώρο της δημόσιας υγείας και ανάθεσης μέρους των υποστηρικτικών υπηρεσιών σε ιδιωτικούς φορείς. Η –έστω και με χαμηλούς ρυθμούς- σύγκλιση του επιπέδου προσφερόμενων υπηρεσιών από δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς λειτουργεί για τους επιχειρηματίες του τομέα υγείας ως μοχλός πίεσης για διαρκή βελτίωση και αναβάθμιση των προσφερόμενων υπηρεσιών.

Η ανάπτυξη των διαγνωστικών κέντρων στην Ελλάδα τη δεκαετία 1985-1995 ξεπέρασε το 30%. Εκτιμάται ότι στα 16 χρόνια λειτουργίας τους έχουν εξυπηρετήσει πάνω από το 80% των ελληνικών νοικοκυριών. Μελέτη της ICAP δείχνει ότι το μέγεθος αγοράς των ιδιωτικών διαγνωστικών κέντρων ανήλθε κατά το 1997 στο ύψος των 52,4 δισ. δρχ. εμφανίζοντας αύξηση κατά 13,75 σε σχέση με το 1996 (46,1 δισ. δρχ.) και αντιπροσωπεύοντας μερίδιο της τάξεως του 30,9% στο συνολικό μέγεθος της αγοράς το ίδιο έτος. Το 1998 το αντίστοιχο μέγεθος εκτιμάται στο ύψος των 58,9 δισ. δρχ. (αύξηση κατά 12,4% σε σχέση με το 1998).

Σήμερα, σύμφωνα με στοιχεία της Πανελλήνιας Ένωσης Ιδιωτικών Διαγνωστικών Κέντρων, σε ολόκληρη τη χώρα εκτιμάται ότι λειτουργούν περισσότερα από 400 κέντρα κάθε μορφής και μεγέθους, τα οποία διοικούνται κατά κύριο λόγο από γιατρούς που είναι

και οι ιδιοκτήτες τους. Κατά κανόνα διαθέτουν σύγχρονο εξοπλισμό τον οποίο αντικαθιστούν σε μικρό σχετικά χρονικό διάστημα και απασχολούν εξειδικευμένο και άρτια εκπαιδευμένο ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό.

Έτσι είναι σε θέση να πραγματοποιούν ακόμη και τις πιο σπάνιες εξετάσεις και για τον λόγο αυτόν δαπανούν σημαντικά κεφάλαια για επενδύσεις βιοϊατρικής τεχνολογίας. Είναι άλλωστε ενδεικτικό ότι, σύμφωνα με στοιχεία του IOBE για το 1992, από τους 119 αξονικούς τομογράφους που λειτουργούσαν στη χώρα μας οι 97 (ποσοστό 81,5%) ανήκαν σε ιδιωτικούς φορείς και κυρίως σε ιδιωτικά διαγνωστικά κέντρα. (Σχήμα 1-1.)



Σχήμα 1-1: Εξοπλισμός σε αξονικούς και μαγνητικούς τομογράφους σε δημόσιο και ιδιωτικό τομέα

Σύμφωνα με τον διδάκτορα Οικονομικών της Υγείας και επιστημονικό συνεργάτη της Εθνικής Σχολής Δημόσιας Υγείας κ. Κ. Σουλιώτη (σ.σ.: τα στοιχεία που ακολουθούν δημοσιεύονται στο βιβλίο «Ο ρόλος του ιδιωτικού τομέα στο ελληνικό σύστημα υγείας», εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 2000), τα παραπάνω χαρακτηριστικά δεν αποτελούν τον κανόνα στον χώρο της παροχής ιδιωτικών υπηρεσιών εξωνοσοκομειακής περίθαλψης.

Πολλά από τα διαγνωστικά κέντρα που λειτουργούν είτε δεν έχουν την απαιτούμενη επάρκεια σε τεχνολογικό εξοπλισμό, με αποτέλεσμα να απευθύνονται σε μεγαλύτερα κέντρα για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες των πελατών τους, είτε χρησιμοποιούν παλαιά τεχνολογία παρέχοντας υπηρεσίες χαμηλής ποιότητας. «Η απουσία νομοθετικού πλαισίου το οποίο θα ορίζει τις προδιαγραφές της λειτουργίας των

διαγνωστικών κέντρων έχει ως αποτέλεσμα αυτή να γίνεται χωρίς έλεγχο της ποσότητας και της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών» σημειώνει.

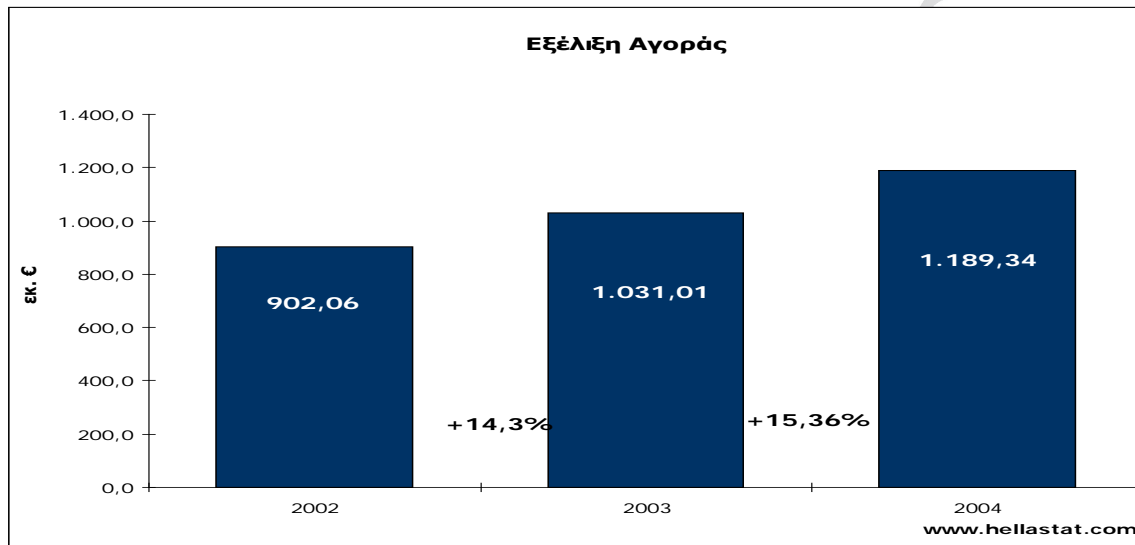
Παράγοντας που συνέβαλε στη μεγάλη ανάπτυξη του κλάδου των ιδιωτικών διαγνωστικών κέντρων είναι η ελλιπής παροχή υπηρεσιών πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας από το δημόσιο σύστημα, που οφείλεται στις οργανωτικές αδυναμίες του και στη διαφοροποίηση του τρόπου, του φορέα και του είδους της παρεχόμενης φροντίδας. Ετσι, παρά τη δημιουργία 170 κέντρων υγείας τα οποία λειτουργούν από το 1985 και τη συγκρότηση ενός ευρέος δικτύου πολυιατρείων του ΙΚΑ, η παροχή πρωτοβάθμιας φροντίδας παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα και αδυναμίες που συνδέονται με τον εξοπλισμό και τη στελέχωση των μονάδων, ειδικά στις αγροτικές περιοχές.

Η δημόσια δαπάνη για την υγεία την τελευταία δεκαετία κυμαίνεται μεταξύ 5-5,5% του ΑΕΠ (με την ιδιωτική να ανέρχεται σταθερά στο 4,5% του ΑΕΠ).

Οι ιδιωτικές δαπάνες υγείας (το άθροισμα δηλαδή των απευθείας πληρωμών, των εξόδων για αγορά ασφαλιστικών πακέτων υγείας, της συνεισφοράς στο κόστος και της παραοικονομικής δραστηριότητας στο χώρο της υγείας) αποτελούν βασική πηγή χρηματοδότησης του ελληνικού συστήματος υγείας. Η συνολική ιδιωτική δαπάνη υγείας αντιστοιχεί στο 45% περίπου των συνολικών δαπανών. Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας το 2001 το 44% των συνολικών δαπανών υγείας αφορά σε ιδιωτικές δαπάνες υγείας. Το 73,9% αυτών των δαπανών αφορούν σε απευθείας πληρωμές των χρηστών, ενώ μόλις ένα 4,4% απορροφάται από προγράμματα ιδιωτικής ασφάλισης υγείας. Η χώρα μας κατατάσσεται στην υψηλότερη θέση μεταξύ των χωρών της ΕΕ των 15, τη στιγμή που ο μέσος όρος των 15 χωρών είναι μόλις 22,8%. Συγκαταλέγεται στις τέσσερις χώρες με την υψηλότερη ιδιωτική δαπάνη μεταξύ των χωρών του ΟΟΣΑ και τρίτη στις απευθείας πληρωμές ως ποσοστό των συνολικών δαπανών υγείας. Η απόκλιση αυτή υποδεικνύει τη δυναμική του κλάδου και υπογραμμίζει τα χρόνια προβλήματα λειτουργίας που παρουσιάζει το ΕΣΥ

Οι δαπάνες για ιδιωτική υγεία κατέχουν τη μερίδα του λέοντος στο σύνολο των

δαπανών των νοικοκυριών για υπηρεσίες υγείας, φάρμακα και φαρμακευτικά είδη. Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΣΥΕ, την περίοδο 2004/2005 οι δαπάνες ιδιωτικής νοσοκομειακής περίθαλψης αναλογούσαν σε 52% των συνολικών δαπανών για υπηρεσίες υγείας.



Σχήμα 1-2: Εξέλιξη της ιδιωτικής αγοράς υγείας από 2002 έως 2004

Οι ιδιωτικές υπηρεσίες υγείας διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες: τις ιδιωτικές κλινικές με τζίρο 0,73 δισ. ευρώ το 2004 και μερίδιο αγοράς 61,4%, τις ιδιωτικές μαιευτικές κλινικές με τζίρο 0,18 δισ. ευρώ το 2004 και μερίδιο 15,5% και τα ιδιωτικά διαγνωστικά κέντρα με τζίρο 0,28 δισ. ευρώ και μερίδιο 23,1%.

Συνολικά ο τζίρος των ιδιωτικών υπηρεσιών υγείας το 2004 προσέγγισε τα 1,2 δισ. ευρώ - τεράστιο νούμερο - το οποίο εμφανίζει αυξητικές τάσεις, λόγω της αδυναμίας των κρατικών μονάδων να ανταποκριθούν στοιχειωδώς στις απαιτήσεις των πολιτών αλλά και στην άνοδο του βιοτικού επιπέδου των Ελλήνων. Έτσι, πέρα από τους παραδοσιακούς επιχειρηματίες, ο κλάδος προσελκύει και εταιρείες που διαχειρίζονται λεφτά τρίτων, οι οποίες διαβλέπουν στην υγεία μεγάλες προοπτικές ανάπτυξης και κρυφές υπεραξίες.

Οι θετικοί έως σήμερα ρυθμοί ανάπτυξης της αγοράς των ιδιωτικών υπηρεσιών υγείας, εκτιμάται ότι θα συνεχισθούν τόσο το 2006 όσο και το 2007. Συγκεκριμένα, τα έσοδα των ιδιωτικών κλινικών προβλέπεται ότι θα αυξηθούν με ρυθμό 12-14% ετησίως,

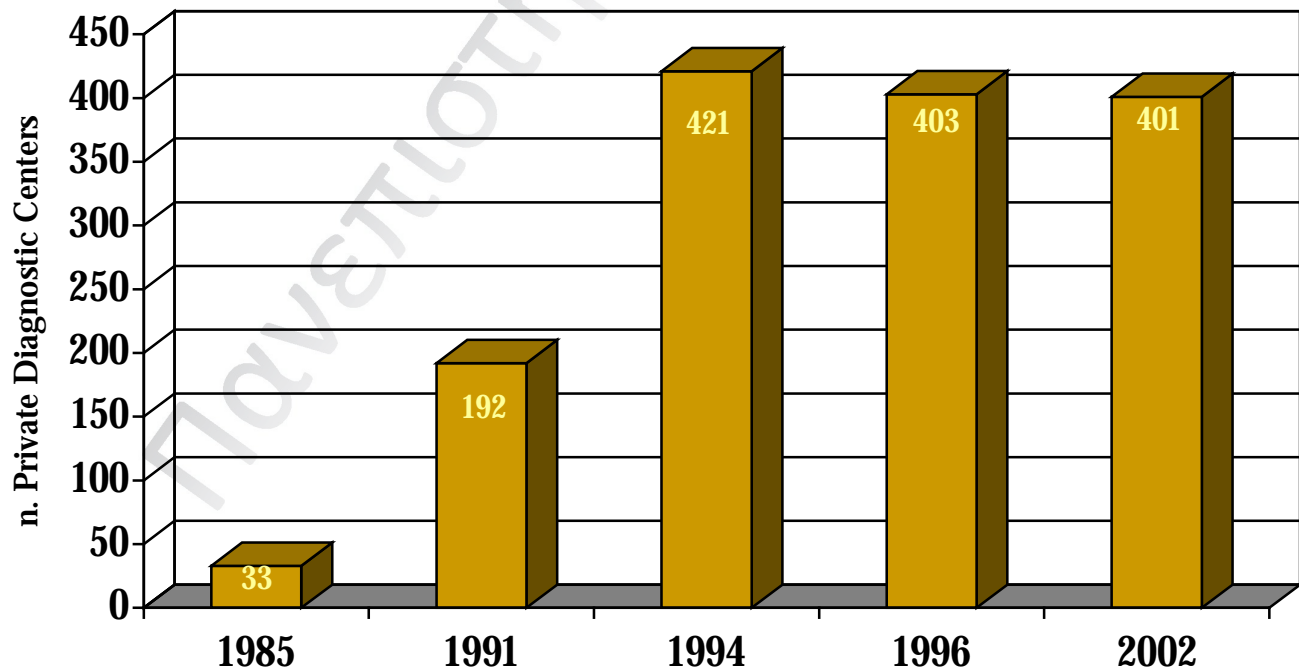
των μαιευτηρίων με ρυθμό 7-8% και των διαγνωστικών κέντρων με ρυθμό 5%. Είναι σχεδόν βέβαιον ότι τα επόμενα χρόνια θα αλλάξει ριζικά η εικόνα της ιδιωτικής υγείας στην Ελλάδα, όπως έχει δείξει και η ευρωπαϊκή εμπειρία,

1.4.Ιδιωτικά Διαγνωστικά Κέντρα

Τα ιδιωτικά Διαγνωστικά Κέντρα στην Ελλάδα είναι φορείς παροχής υπηρεσιών Υγείας. Αποτελούν Μονάδες Φροντίδας Υγείας σκοπός των οποίων είναι η παροχή υπηρεσιών και εξετάσεων άμεσα και αξιόπιστα. Ένα Διαγνωστικό Κέντρο εκτείνει τις δραστηριότητες του σε 3 βασικούς τομείς: Βασικές υπηρεσίες, Κλινικές υπηρεσίες, Ειδικές υπηρεσίες.

Στη Ελλάδα, την τελευταία 15ετία, ο χώρος της ιδιωτικής υγείας έχει αναπτυχθεί σε πολύ μεγάλο βαθμό και συνεχίζει να αναπτύσσεται, ακολουθώντας πλέον σύγχρονα πρότυπα στον τρόπο δόμησης, λειτουργίας και εξυπηρέτησης. Στην ανάπτυξη αυτή συμμετέχουν και τα Διαγνωστικά Κέντρα, τα οποία καλύπτουν και παρέχουν υπηρεσίες διάγνωσης και προληπτικής ιατρικής αξιόπιστα και σε σύντομο χρόνο, που πολλές φορές κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικός για την υγεία μας .

Σχήμα 1-3: Ιδιωτικά Διαγνωστικά Κέντρα 1985 - 2002



Βασική προϋπόθεση για τη σωστή λειτουργία ενός διαγνωστικού κέντρου αποτελεί το άρτιο επιστημονικά ιατρικό επιτελείο πλαισιωμένο από άριστα εκπαιδευμένο παραϊατρικό προσωπικό ώστε να αξιοποιεί στο έπακρο τον τεχνολογικά σύγχρονο εξοπλισμό που πρέπει να διαθέτει το Διαγνωστικό Κέντρο.

Η αξιοπιστία και η διασφάλιση των αποτελεσμάτων του διαγνωστικού ελέγχου είναι μια εξίσου σημαντική προϋπόθεση και πρέπει να βασίζεται σε αυστηρές μεθόδους διασφάλισης ποιότητας. Παράλληλα, απαραίτητη είναι η ανάπτυξη εσωτερικών συστημάτων ελέγχου ποιότητας, τα οποία εξασφαλίζουν την επισταμένη παρακολούθηση των αποτελεσμάτων των εξετάσεων.

Στο χώρο της υγείας υπάρχει ανάγκη για κάτι περισσότερο από ένα διαγνωστικό έλεγχο. Η προσέγγιση των θεμάτων υγείας με ανθρώπινο και φιλικό τρόπο σε ένα περιβάλλον που δεν καλύπτει μόνον τις ιατρικές και διαγνωστικές ανάγκες αλλά συμβάλλει στην ευχάριστη διαμονή είναι επιβεβλημένη. Για το λόγο αυτό, πρωταρχικός κανόνας είναι η φιλική, διακριτική και αξιόπιστη αντιμετώπιση και αυτό είναι το βασικό στοιχείο της λειτουργίας της ενός σύγχρονου πλήρως εξοπλισμένου εργαστηρίου. Αυτές είναι οι βασικές προϋποθέσεις για τη σωστή λειτουργία ενός Διαγνωστικού Κέντρου και ειδικότερα ενός Ακτινολογικού Κέντρου.

1.5 Ένας κλάδος με υγιή οικονομικά δεδομένα

Χαρακτηριστικό του κλάδου είναι η επίτευξη υψηλών αποδόσεων επί των επενδυμένων κεφαλαίων, η οποία προκύπτει από τα πλούσια περιθώρια λειτουργικού και καθαρού κέρδους. Οι επιχειρήσεις του κλάδου απολαμβάνουν υψηλό δείκτη ρευστότητας και πλεόνασμα κεφαλαίου κίνησης το οποίο διαχρονικά επεκτείνεται, με τον εμπορικό κύκλο να εκτιμάται στις αρνητικούς (εισπράττει δηλαδή ταχύτερα από ότι πληρώνει) στις 28 ημέρες.

Υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης πέτυχαν στο πρώτο 9μηνο του 2005 οι εισηγμένοι στο ΧΑ Όμιλοι υπηρεσιών Υγείας βάσει των αποτελεσμάτων που συντάχθηκαν με τα ΔΠΧΠ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

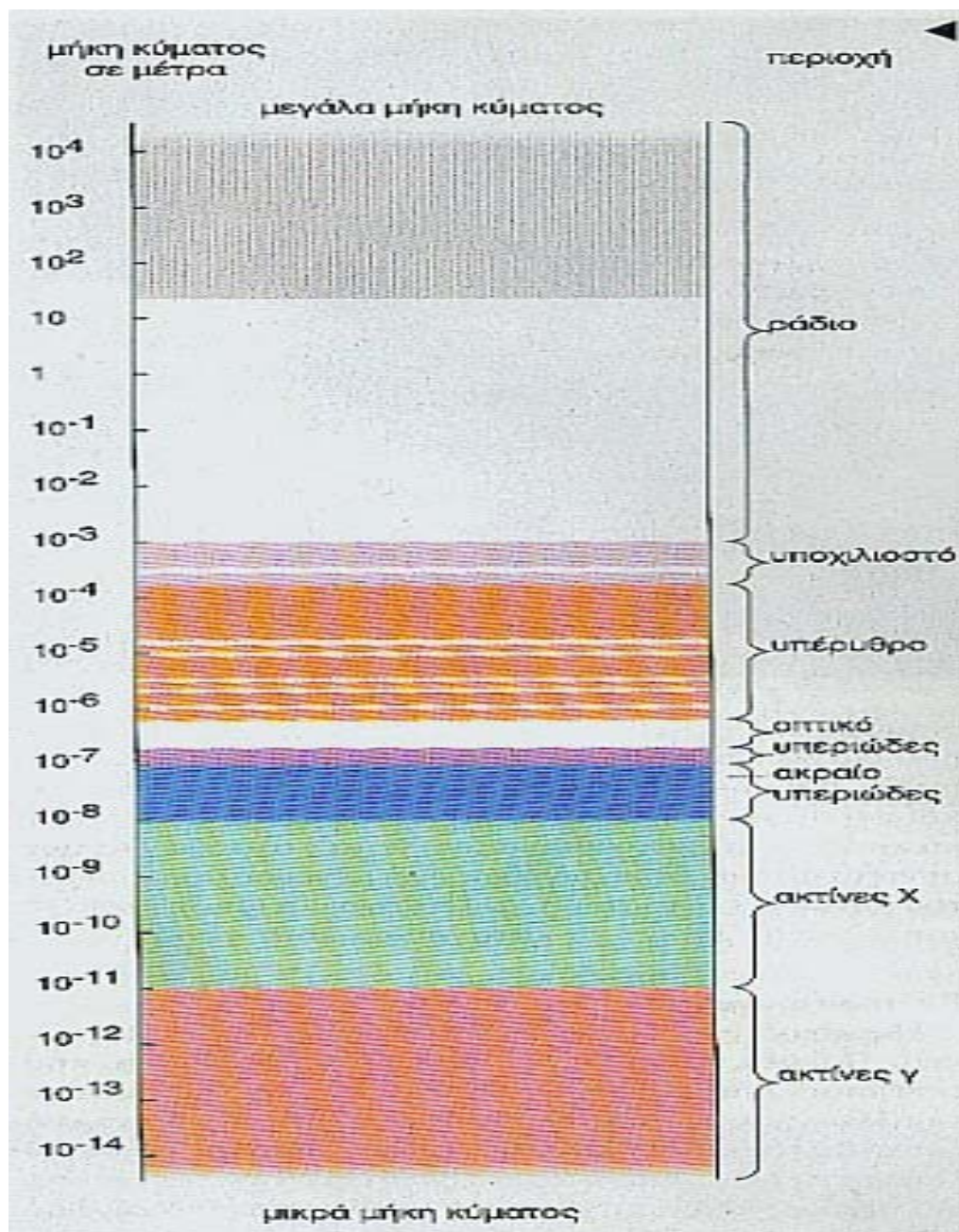
2.1. Ακτινοβολία

Ακτινοβολία είναι η ροή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων ή σωματιδίων μικρότερων του ατόμου και τα οποία εκπέμπονται από ένα σώμα ή μια ουσία.

Ο άνθρωπος είναι εκτεθειμένος όλο το χρόνο σε ακτινοβολία. Η έκθεση προέρχεται από φυσικές ή τεχνητές πηγές.

Η ακτινοβολία από φυσικές πηγές προέρχεται από το διάστημα (κοσμική ακτινοβολία) ή από επίγειες φυσικές πηγές. Τα ανωτέρω συνιστούν την ακτινοβολία από το φυσικό περιβάλλον.

Η ατμόσφαιρα της γης είναι αδιαπέραστη από το μεγαλύτερο μέρος της κοσμικής ακτινοβολίας. Υπάρχουν όμως μερικές ζώνες συχνοτήτων, τα λεγόμενα ατμοσφαιρικά παράθυρα μέσω των οποίων φτάνουν στη γη (Σχ. 2-1). Η ατμόσφαιρα της γης είναι αδιαπέραστη από τις ακτίνες X. Μεταξύ της υπέρυθρης και της υπεριώδους ακτινοβολίας βρίσκεται το ορατό φως

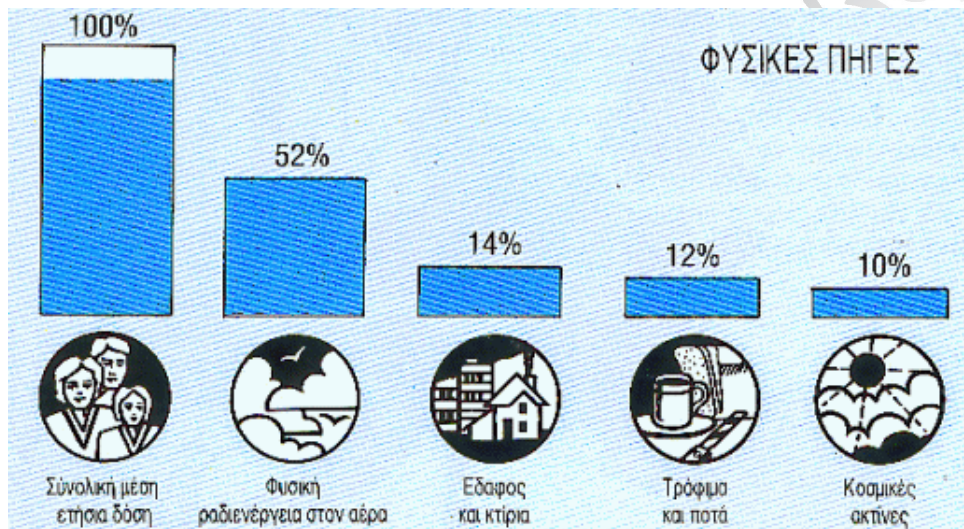


Σχήμα 2-1: Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα της κοσμικής ακτινοβολίας.
Οι λευκές περιοχές αντιστοιχούν στα ατμοσφαιρικά παράθυρα. (Grand Larousse)

Οι πρωτογενείς κοσμικές ακτίνες, με την είσοδό τους στην ατμόσφαιρα της γης αντιδρούν με άτομα και ιόντα του αέρα, με το μαγνητικό πεδίο της γης, καθώς και με το έδαφος με αποτέλεσμα τη «δευτερογενή» ακτινοβολία η οποία έχει πολύ μικρότερη ενέργεια.

Η ένταση της κοσμικής ακτινοβολίας μεταβάλλεται ανάλογα με τη γεωγραφική θέση ή το χρόνο. Στην επιφάνεια της θάλασσας και την εύκρατη ζώνη είναι η μικρότερη. Σε κάθε 1500 μέτρα ύψος η ένταση σχεδόν διπλασιάζεται.

Η ακτινοβολία από φυσικές πηγές την οποία δέχεται ο άνθρωπος είναι εξωτερική από τα διάφορα πετρώματα και εδάφη του φλοιού της γης και εσωτερική από το νερό, τον αέρα και τα τρόφιμα (Σχ. 2-2).



Σχήμα 2-2: Ακτινοβολία από φυσικές πηγές. (Ευρωπαϊκή επιτροπή ακτινοπροστασίας).

Το ποσό της ακτινοβολίας από φυσικές πηγές ποικίλλει ανάλογα με το τόπο που ζούμε, τα υλικά με τα οποία είναι κατασκευασμένα τα κτήρια και από τον αερισμό τους. Σε ένα καλά αεριζόμενο κτήριο η συγκέντρωση στον αέρα του ραδιενεργού ραδονίου μειώνεται σημαντικά.

Η ακτινοβολία από το φυσικό περιβάλλον, αποτελεί φυσική έκθεση, την οποία μπορούμε να την μειώσουμε, όχι όμως και να την αποφύγουμε.

Στη χώρα μας η ετήσια επιβάρυνση σε ακτινοβολία από το φυσικό περιβάλλον κυμαίνεται γύρω στις 0,76 μονάδες και ισοδυναμεί με το μέσο παγκόσμιο επίπεδο.

Δεν υπάρχει καμιά αξιόπιστη απόδειξη ότι η ακτινοβολία από το φυσικό περιβάλλον προκαλεί οποιαδήποτε βλάβη στην υγεία.

Ο άνθρωπος επίσης εκτίθεται σε τεχνητή ακτινοβολία, προερχόμενη από ποικιλία τεχνικών πηγών.

Μικρή επιβάρυνση προέρχεται από την έγχρωμη τηλεόραση, τις φθορίζουσες οθόνες, τους ανιχνευτές καπνού, τα αεροπορικά ταξίδια κλπ.

Επιβάρυνση επίσης υπάρχει από τους πυρηνικούς σταθμούς, ιδιαίτερα στο περιβάλλοντα χώρο και από τα πυρηνικά όπλα.

Τέλος, πηγή έκθεσης σε τεχνητή ακτινοβολία αποτελούν ορισμένες ιατρικές πράξεις Αφορούν κυρίως διαγνωστικές ακτινολογικές εξετάσεις στις οποίες χρησιμοποιούνται ακτίνες X και λιγότερο συχνά οι εξετάσεις με ραδιοϊσότοπα καθώς και η ακτινοθεραπεία των κακοήθων όγκων.

2.2. Ακτίνες X

Στο τέλος του προηγούμενου αιώνα μία μεγάλη ανακάλυψη δίνει μία νέα διάσταση στη διαγνωστική ιατρική. Πρόκειται για την ανακάλυψη των ακτίνων X από τον Wilhelm Röntgen το 1895. Με αυτές τις ακτίνες αποκτά πλέον ο άνθρωπος τη δυνατότητα να βλέπει τι υπάρχει πίσω από τις αδιαφανείς επιφάνειες, καθώς επίσης μέσα στο ανθρώπινο σώμα, χωρίς αυτό να υποστεί κάποια επέμβαση. Στα πρώτα πειράματα του ο Röntgen παρατήρησε ότι αυτές οι ακτίνες μπορούσαν να περάσουν κάθετα μέσα από το χέρι του και να βγαίνουν σκιές των κοκάλων του πάνω σε φθορίζουσα οθόνη, που είχε αφήσει εκείνος απέναντι από το χέρι του. Στις σημειώσεις του βρέθηκαν κάποια χαρακτηριστικά που είχε σημειώσει για τις ακτίνες X.

Έτσι τα πρώτα συμπεράσματα που βγήκαν γι αυτές ήταν:

- à είναι διεισδυτικές και ικανές να διαπεράσουν αδιαφανή και συμπαγή υλικά
- à είναι αόρατες στο ανθρώπινο μάτι
- à μπορούσαν να είναι αιτία να φθορίζουν διάφορα υλικά και να καταγράφονται σε φωτογραφικό φιλμ

Μετά από ένα χρόνο ο Bequerel κατόρθωσε την καθιέρωση των ακτίνων X στην ιατρική, αλλά και σε άλλες επιστήμες που στοχεύουν στη βαθύτερη κατανόηση της δομής, ανάπτυξης και λειτουργίας του ανθρώπινου οργανισμού. Σήμερα χρησιμοποιούμε ακτίνες X και γ καθώς και άλλες μορφές ηλεκτρομαγνητικής και μηχανικής ενέργειας, όπως είναι οι ραδιοσυχνότητες και οι υπέρηχοι κλπ.

2.3. Ακτινολογία

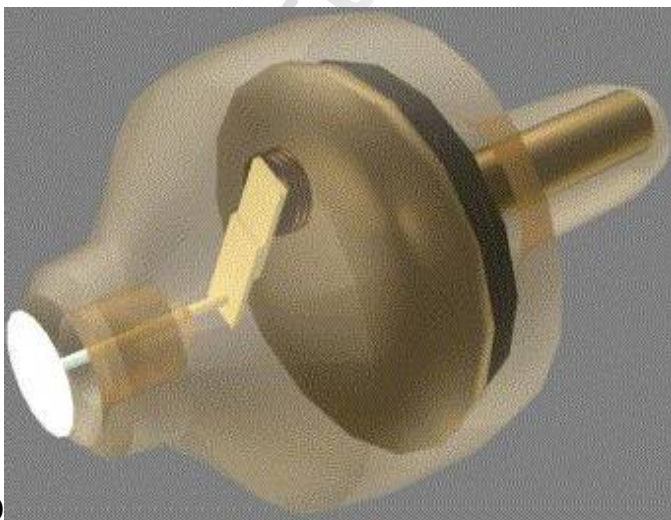
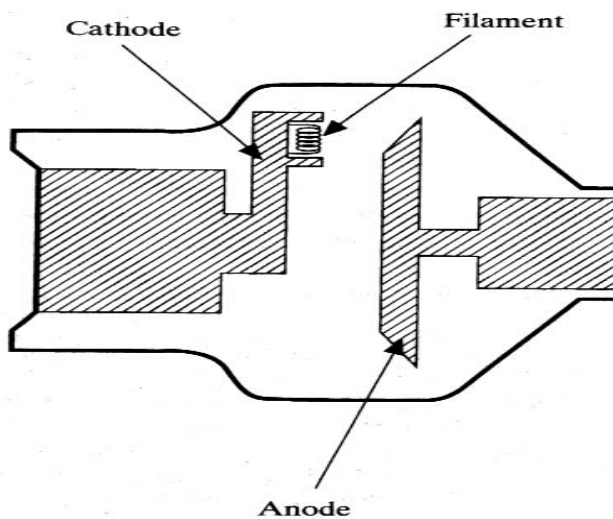
Ακτινολογία είναι ο κλάδος της Ιατρικής Επιστήμης ο οποίος ασχολείται με τις μεθόδους της Ιατρικής απεικόνισης. Διαθέτει σήμερα ποικιλία μεθόδων και τεχνικών,

σύνθετα μηχανήματα υπερσύγχρονης τεχνολογίας, με τα οποία όχι μόνο «βλέπουμε» το εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος, αναιμάκτα, ανώδυνα, ταχύτατα, αλλά αποκτάμε και πληροφορίες τις οποίες ουδέποτε κατά το παρελθόν είχαμε στη διάθεσή μας.

Αν και ο όρος Ακτινολογία παραπέμπει σε ακτινοβολία, όλες οι διαθέσιμες μέθοδοι και τεχνικές δε χρησιμοποιούν ακτίνες X.

Οι ακτινολογικές πράξεις εκτελούνται από ένα «δίδυμο» συνεργασίας, το γιατρό και τον «τεχνολόγο». Ο τελευταίος έχει εκπαιδευτεί τουλάχιστον επί τρία χρόνια για την εκτέλεση διάφορων τεχνικών και την παραγωγή των εικόνων. Ο γιατρός ακτινολόγος επιπλέον αναλύει τις εικόνες και ενημερώνει το θεράποντα Ιατρό για τα ευρήματά του.

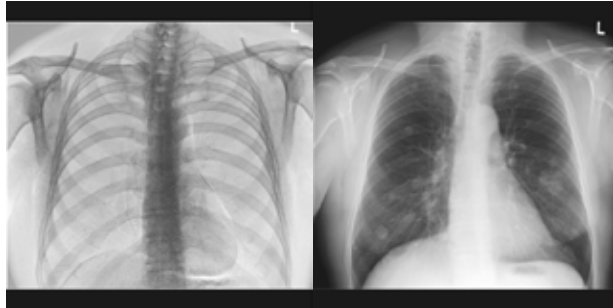
Λυχνία ακτίνων X



0

Σχήμα 2-3: Λυχνία ακτίνων X

Η αρχή λειτουργίας της ακτινογραφίας βασίζεται στην ακτινοβολία X που παράγεται από πρόσπτωση επιταχυνόμενων ηλεκτρονίων σε μεταλλικό υλικό το οποίο αλληλεπιδρά με τα συστατικά του σώματος, απορροφάται από αυτό αλλά και διαπερνά το σώμα και προσδίδει εικόνα των εσωτερικών δομών



2.4 Ακτινολόγος

Ακτινολόγος είναι ο γιατρός ο οποίος μετά από πενταετή μεταπτυχιακή εκπαίδευση σε μεγάλα νοσοκομεία και κατόπιν γραπτών και προφορικών εξετάσεων αποκτά την ειδικότητα της ακτινολογίας.

Ο ακτινολόγος στο ρόλο του διαγνώστη είναι το μάτι της Ιατρικής. Χειρίζεται μηχανήματα με προηγμένης τεχνολογίας υπολογιστές, τα οποία τον βοηθούν να «δεί» αναίμακτα το αόρατο εσωτερικό του σώματος. Αναλύει τις εικόνες, καταγράφει τις πληροφορίες και διατυπώνει την άποψη του. Ο ακτινολόγος στο ρόλο του επεμβατιστή, ενεργεί διπλά για τη διάγνωση αλλά και τη θεραπεία της νόσου.

Στη διάρκεια της εκπαίδευσής του, ο ειδικευόμενος ακτινολόγος εκπαιδεύεται θεωρητικά και πρακτικά σε όλα τα είδη της Ιατρικής απεικόνισης. Μαθαίνει πώς να χειρίζεται πολλαπλές μεθόδους και τεχνικές και πώς σε καθεμία από αυτές απεικονίζεται ένα όργανο ή τμήμα του φυσιολογικό ή με νόσημα. Μαθαίνει, όχι μόνο πώς, αλλά πότε και γιατί να κάνει χρήση των απεικονιστικών μεθόδων. Στον ακτινολόγο παραπέμπεται ο ασθενής για την επίλυση ενός κλινικού ερωτήματος. Είναι ο γιατρός τον οποίο συμβουλευονται συχνότερα οι άλλοι γιατροί.

2.5 Η Ιστορία της Ελληνικής Ακτινολογίας

Στην ενότητα αυτή αναφέρονται μερικά κομβικά σημεία που χαρακτηρίζουν την πορεία της ιστορικής εξέλιξης της ακτινολογίας στην Ελλάδα.

3/15-1-1896: Οι εφημερίδες «Νεολόγος» των Πατρών και «Ακρόπολη» ενημερώνουν το κοινό για την ανακάλυψη των ακτίνων X. «Ο Νεολόγος» των 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».

11/23-1-1896: Στο Φυσιογνωστικό Τμήμα του Φιλολογικού Συλλόγου Παρνασσός ο καθηγητής της Φυσικής του Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Αργυρόπουλος έδωσε την πρώτη επιστημονική διάλεξη για τη νέα ανακάλυψη και ενημέρωσε το επιστημονικό σώμα για τα δικά του πειράματα τα σχετικά με τις ακτίνες X.

Την επόμενη ημέρα η εφημερίδα «Ακρόπολις» αναφέρει: Ο καθηγητής Αργυρόπουλος προέβη σε πειράματα και κατώρθωσε να αποτυπώσει τας γραμμάς των φωτογραφημένων οστών της χειρός ένεκα όμως πολλών ατελειών των οργάνων δεν επέτυχε τελείως.

15/27-1-1896: Η πρώτη ενημέρωση από τον Ιατρικό Τύπο της χώρας μας έγινε από το Περιοδικό «Γαληνός». Τίτλος του άρθρου "περί των ακτίνων του Roentgen και της φωτογραφίσεως του αοράτου".

Με διαφορά δύο ημερών ακολουθεί το περιοδικό Ιατρική Επιθεώρησις, και με τίτλο στο άρθρο "η διαμέσου στερεών σωμάτων φωτογράφησις".

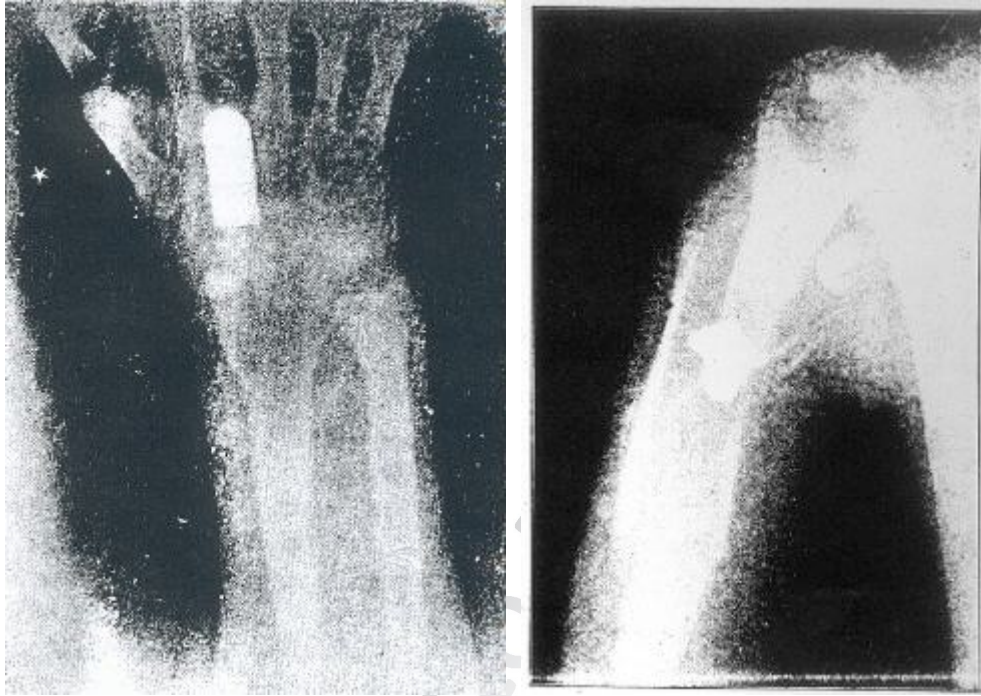
21-2/3-1896: Η πρώτη επιτυχής ακτινογραφία άκρας χειρός στη χώρα μας. Με τον τίτλο "η πρώτη επιτυχία" η Ακρόπολη της επόμενης ημέρας γράφει: Είς το εργαστήριον του Αργυρόπουλου με τους βοηθούς του Κ. Μπασιά και Κ. Μπότση επέτυχαν σπουδαίως κατορθώσας να φωτογραφήσιν τα οστά.

13-25/3/1896: Δημοσιεύεται στη χώρα μας από το περιοδικό Ιατρική Επιθεώρησις ολόκληρη η πρώτη ανακοίνωση του Roentgen.

1897: Α. Έρχεται στη χώρα μας το πρώτο ακτινολογικό μηχάνημα από την Μ. Βρετανία για τους τραυματίες του Ελληνοτουρκικού πολέμου.

Σε έγγραφη αναφορά του, Βρετανός Ταγματάρχης σημειώνει το φόβο των Ελλήνων στρατιωτών να εξεταστούν με το μηχάνημα, επεξηγεί δε ότι οφείλεται στην υπερβολική

τους θρησκευτικότητα. Καταχωρίστηκε ως η πρώτη χρήση ακτινολογικού μηχανήματος σε καιρό πολέμου στον κόσμο.



Σχήμα 2-4: Οι πρώτες ακτινογραφίες σε καιρό πολέμου στον κόσμο. Ελήφθησαν από Βρετανούς γιατρούς σε Έλληνες στρατιώτες, τραυματίες από τον πόλεμο του 1897. Το μηχάνημα είχε εγκατασταθεί στο Φάληρο.

B. Από 7-30 Μαρτίου του 1897 το Βαρβάκειο λειτούργησε πρόσκαιρο Στρατιωτικό Νοσοκομείο. Σύμφωνα με την έκθεση πεπραγμένων "αι ακτίνες X ουδέν ωφέλησεν προς ανεύρεσιν της σφαίρας" αναφέρεται στην έκθεση.

1898: Α. 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 δε χρησιμοποιήθηκε άλλη φορά.

1911: Εγκαθίστανται ακτινολογικό μηχάνημα στο 2ο Στρατιωτικό Νοσοκομείο.

1923: Α Τα πρώτα επίσημα μαθήματα ακτινολογίας στη χώρα μας έγιναν στο Νοσοκομείο "Ανδρέας Συγγρός" από τον Ευτύχιο Χατζ.

Β Εμφανίζεται για πρώτη φορά ο όρος «**ακτινολογία**» από τον Ε. Χαρτ και ένα χρόνο αργότερα από τον ίδιο ο όρος «**ακτινογιαγνωστική**»

Γ Πρώτη αναφορά της βιολογικής δράσης των ακτίνων Χ από τον Ε. Χαρτ σε βιβλίο του

1933: Ίδρυση της Ελληνικής Ακτινολογικής Εταιρείας

1938: Κατοχύρωση της ακτινολογίας σαν ειδικότητα. Αναγκαστικός νόμος 1461.

1947: Ίδρυση αυτοτελούς έδρας της Ακτινολογίας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών.

1951: Στις 29 Οκτώβρη έγινε η πρώτη επιστημονική συνεδρίαση της Ακτινολογικής Εταιρείας.

1972: Οργανώθηκε το πρώτο Πανελλήνιο Ακτινολογικό Συνέδριο

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ

3.1. Άδεια Ίδρυσης και λειτουργίας ακτινολογικού εργαστηρίου

Ο τρόπος οργάνωσης και λειτουργίας ιδιωτικού ακτινολογικού εργαστηρίου όπως και κάθε άλλου ιδιωτικού διαγνωστικού κέντρου προβλέπεται από το Π.Δ.84,ΦΕΚ.70/10.04.2001,Τ.Α΄ περί «Όρων, προϋποθέσεων, διαδικασιών και προδιαγραφών για την Ίδρυση και λειτουργία Ιδιωτικών φορέων Παροχής Υπηρεσιών Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας (Π.Φ.Υ.)».

Για τα διαγνωστικά εργαστήρια στα οποία χρησιμοποιούνται τεχνικές ή μηχανήματα ιονίζουσας ακτινοβολίας απαιτείται η τήρηση όσων προβλέπονται από τον ισχύοντα κανονισμό ακτινοπροστασίας (Υ.Α.1014(ΦΟΡ)94,ΦΕΚ 216/6-3-2001,ΤΒ΄) και αναφέρονται στις κατηγορίες εργαστηρίων και τις απαιτήσεις αυτών σε χώρους, εξοπλισμό, στις ιδιαίτερες κατασκευαστικές δαπάνες, στις ειδικές απαιτήσεις ακτινοπροστασίας, στις εξαιρέσεις, στον τρόπο απόρριψης των εκκριμάτων των ασθενών και στα προγράμματα διασφάλιση της ποιότητας.

Σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ.84,ΦΕΚ.70/10.04.2001,Τ.Α ως διαγνωστικό εργαστήριο απεικονίσεων ορίζεται χώρος κατάλληλα διαρρυθμισμένος και εξοπλισμένος, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στα παραρτήματα Α και Β του Π.Δ/τος, όπου γίνονται δεκτοί οι ασθενείς από ιατρό με ειδικότητα ακτινοδιαγνωστικής, προς εξέταση, στα πλαίσια άσκησης διαγνωστικής εργαστηριακής ιατρικής με τα σύγχρονα μέσα απεικόνισης της βιοϊατρικής τεχνολογίας, σύμφωνα με τους κανόνες της ιατρικής επιστήμης.

3.1.1 Κανονισμός Ακτινοπροστασίας

Στον κανονισμό ακτινοπροστασίας προβλέπονται τα ακόλουθα για την έκδοση άδειας και λειτουργίας ακτινολογικών εργαστηρίων.

Βασικές προϋποθέσεις

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

Η ειδική άδεια χορηγείται από το Υπουργείο Υγείας Πρόνοιας (Υ.Υ.Π.) για ιατρικές εφαρμογές των ιοντιζουσών ακτινοβολιών και για την εισαγωγή ιατρικών μηχανημάτων παραγωγής ιοντιζουσών ακτινοβολιών (Ν.Δ. 181/74/αρ. 4, παρ. 2α εκτός του γ). Οι προϋποθέσεις για τη χορήγηση της άδειας εισαγωγής των μηχανημάτων αυτών καθορίζονται από το Υ.Υ.Π. μετά από σύμφωνη γνώμη της Ε.Ε.Α.Ε.

Η άδεια σκοπιμότητας ισχύει για ένα χρόνο από την ημερομηνία έκδοσής της. Η χρονική ισχύς της ειδικής άδειας που εκδίδεται καθορίζεται αρμοδίως μετά από σύμφωνη γνώμη της Ε.Ε.Α.Ε.

Ειδικές προϋποθέσεις

Οι ειδικές προϋποθέσεις για τη χορήγηση αδειών λειτουργίας Εργαστηρίων ακτινοβολιών στα οποία εφαρμόζεται μια πρακτική ή δραστηριότητα, εξαρτώνται από το είδος των πηγών ακτινοβολιών και την κατηγορία των εργαστηρίων.

Οι οικοδομικές και κατασκευαστικές ή άλλες απαιτήσεις όπως και οι απαιτήσεις σε εξοπλισμό για κάθε κατηγορία εργαστηρίου αναφέρονται στα παρακάτω μέρη του παρόντος.

Η χορήγηση άδειας λειτουργίας εργαστηρίου ιατρικών εφαρμογών προϋποθέτει την απασχόληση ακτινοφυσικού ιατρικής:

α. ως σύμβουλος για τα εργαστήρια κατηγορίας Α-1 και Χ-1 (βλέπε σε παρακάτω κεφάλαιο, απαιτήσεις προσωπικού).

β. με μερική ή πλήρη απασχόληση για τα εργαστήρια κατηγορίας Α-2, Χ-2 και Χ-3 όπως προβλέπεται, ανάλογα με το φόρτο εργασίας του εργαστηρίου κατά την κρίση της Ε.Ε.Α.Ε.

γ. με πλήρη απασχόληση για τα εργαστήρια κατηγορίας Α-3, Χ-3, και Ε με την επιφύλαξη των όρων (δηλ. την υποβολή αίτησης του υπευθύνου στη Ε.Ε.Α.Ε.).

Κατά την έκδοση ή ανανέωση της άδειας λειτουργίας εργαστηρίων, ο υπεύθυνος του εργαστηρίου, ο υπεύθυνος ιατρός (ακτινολόγος, πυρηνικός ιατρός ή ακτινοθεραπευτής) και ο υπεύθυνος ακτινοπροστασίας, υποβάλλουν στην Ε.Ε.Α.Ε. υπεύθυνη δήλωση στην οποία αναφέρεται η μόνιμη διαμονή τους, όλες οι επαγγελματικές απασχολήσεις τους και η δέσμευσή τους ότι θα γνωστοποιήσουν στην Ε.Ε.Α.Ε. αμέσως κάθε μεταβολή τους. Στη συνέχεια η Ε.Ε.Α.Ε. κρίνει κατά περίπτωση το ανώτατο όριο των επαγγελματικών απασχολήσεων του υπευθύνου ακτινοπροστασίας, που είναι συμβατές με την

απαιτούμενη από άποψη ακτινοπροστασίας κάλυψη του εργαστηρίου, λαμβάνοντας υπόψη τη φύση και τη δραστηριότητα του εργαστηρίου, τις επικρατούσες συνθήκες στη συγκεκριμένη περιοχή και την εμπειρία του υποψηφίου.

Κατηγορίες εργαστηρίων Ιατρικών εφαρμογών:

à Εργαστήρια Ανοικτών Πηγών-Πυρηνικής Ιατρικής A-1, A-2, A-3

à Ακτινοδιαγνωστικά, Ακτινών X, X-1, X-2, X-3.

à Ακτινοθεραπευτικά.

B - Βραχυθεραπεία με κλειστές πηγές.

T - Τηλεθεραπεία με κλειστές πηγές.

X - Θ Τηλεθεραπεία με ακτίνες X.

E - Τηλεθεραπεία με επιταχυντές.

Άδειες για τη λειτουργία οστεοπυκνομέτρων στα Εργαστήρια Πυρηνικής Ιατρικής. Συσκευές Ακτινών-X που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τη μέτρηση οστικής μάζας μπορεί να λειτουργούν και σε εργαστήρια A-2 και A-3 με την προϋπόθεση ότι, το όργανο μέτρησης είναι εγκατεστημένο σε ξεχωριστό χώρο του εργαστηρίου κατάλληλων διαστάσεων και θωρακίσεων και εφαρμόζονται όλες οι διατάξεις του Μέρους 3 που αφορούν στα οστεοπυκνόμετρα. Μετά τη δημοσίευση του παρόντος απαγορεύεται η εγκατάσταση οστεοπυκνομέτρων σε εργαστήρια A-1. Επιτρέπεται η ανανέωση της άδειας λειτουργίας μόνο των ήδη υπαρχόντων οστεοπυκνομέτρων σε A-1.

Άδειες ειδικών εφαρμογών: Για περιπτώσεις ιατρικών πρακτικών που δεν εντάσσονται στις κατηγορίες της παρ. 2.2.6., οι απαιτήσεις για άδεια καθορίζονται από τη Δ/ση Υγιεινής Περιβάλλοντος (ΔΥΠ) του ΥΥΠ μετά από σύμφωνη γνώμη της Ε.Ε.Α.Ε. Οι άδειες για τις δραστηριότητες αυτές ακολουθούν τη διαδικασία που καθορίζεται κατωτέρω.

3.2. Απαιτήσεις χορήγησης άδειας εργαστηρίων ιατρικών εφαρμογών

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,
- δ) Άδεια πολεοδομίας.

Η αρμόδια διοικητική αρχή διαβιβάζει την αίτηση με όλα τα δικαιολογητικά στην Ε.Ε.Α.Ε. με κοινοποίηση στην Διεύθυνση Υγιεινής Περιβάλλοντος (Δ.Υ.Π.) του Υ.Υ.Π. και στον ενδιαφερόμενο.

Η Ε.Ε.Α.Ε. μετά την έγκριση της μελέτης ακτινοπροστασίας και τον έλεγχο των υπό διαμόρφωση χώρων, αποστέλλει έκθεση στην αρμόδια αρχή, βάσει της οποίας αυτή χορηγεί ή μη έγγραφη προέγκριση για την έναρξη της κατασκευής του εργαστηρίου. Η προέγκριση κοινοποιείται στην Ε.Ε.Α.Ε.

Ο ακτινοφυσικός ιατρικής που εκπόνησε τη μελέτη ακτινοπροστασίας υποχρεούται να επιβλέπει την κατασκευή του εργαστηρίου και ειδικότερα την κατασκευή των θωρακίσεων και είναι υπεύθυνος έναντι της Ε.Ε.Α.Ε. για την ακριβή κατασκευή του εργαστηρίου σύμφωνα με την εγκεκριμένη από την Ε.Ε.Α.Ε. μελέτη.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής του εργαστηρίου και ειδικότερα κατά την κατασκευή των θωρακίσεων, ο ενδιαφερόμενος ειδοποιεί υποχρεωτικά και εγγράφως την Ε.Ε.Α.Ε. για να ελέγξει επιτόπου την πιστότητα της εκτέλεσης της εγκριθείσας μελέτης.

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

- à Δήλωση περάτωσης της κατασκευής του εργαστηρίου,
- à Υπεύθυνη Δήλωση του υπευθύνου του εργαστηρίου καθώς και του ακτινοφυσικού που εκπόνησε τη μελέτη ακτινοπροστασίας ότι η κατασκευή του εργαστηρίου πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με την εγκριθείσα από την Ε.Ε.Α.Ε. μελέτη ακτινοπροστασίας,
- à Τα δικαιολογητικά του υπεύθυνου ιατρού του εργαστηρίου και του ακτινοφυσικού ιατρικής,

- à Ονομαστική κατάσταση και δικαιολογητικά του προσωπικού του εργαστηρίου,
- à 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.
- à Βεβαίωση από την πυροσβεστική υπηρεσία ότι πληρούνται οι όροι πυρασφάλειας των χώρων του εργαστηρίου.
- à Κατάσταση εξοπλισμού του εργαστηρίου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του οικείου μέρους του παρόντος κανονισμού ακτινοπροστασίας.

Η αρμόδια διοικητική αρχή ελέγχει τα ανωτέρω δικαιολογητικά και εφόσον είναι πλήρη, τότε τα διαβιβάζει αρμοδίως στην Ε.Ε.Α.Ε.

Η Ε.Ε.Α.Ε. ελέγχει τα διαβιβασθέντα στοιχεία, προβαίνει κατά περίπτωση σε επιτόπιο έλεγχο σύμφωνα με την παρ. 3 του άρθρου 4 του Ν.Δ. 181/74 και αποστέλλει στην Δ.Υ.Π. πιστοποιητικό περί της καταλληλότητας του εργαστηρίου από άποψη ακτινοπροστασίας.

Η αρμόδια διοικητική αρχή χορηγεί την απαιτούμενη άδεια λειτουργίας μετά από σύμφωνη γνώμη της τριμελούς Επιτροπής του Υπουργείου Υγείας.

3.3. Λήξη, Ανανέωση, Τροποποίηση, Ανάκληση Αδείας

Όλες οι άδειες που προβλέπονται στον παρόντα κανονισμό ισχύουν για ορισμένο χρονικό διάστημα και η ημερομηνία λήξεως αναγράφεται στην άδεια.

Για την ανανέωση οποιασδήποτε άδειας εργαστηρίου ιοντιζουσών ακτινοβολιών, υποβάλλεται από τον ενδιαφερόμενο αίτηση προς την αρμόδια αρχή που εξέδωσε την άδεια τρεις μήνες πριν από τη λήξη της ισχύος της. Η αίτηση συνοδεύεται από έκθεση ακτινοπροστασίας και ασφαλούς λειτουργίας των μηχανημάτων του εργαστηρίου. Οι ανωτέρω εκθέσεις συντάσσονται από τον κατά περίπτωση υπεύθυνο ακτινοπροστασίας.

Για την ανανέωση της άδειας ακολουθείται η διαδικασία που αναφέρεται για τις ιατρικές εφαρμογές και για τις μη ιατρικές εφαρμογές αντίστοιχα.

Για την τροποποίηση οποιασδήποτε άδειας εργαστηρίου ιατρικών εφαρμογών, υποβάλλεται από τον ενδιαφερόμενο, πριν από την τροποποίηση, σχετική αίτηση προς την αρμόδια διοικητική αρχή, στην οποία αναφέρονται οι λόγοι τροποποίησης και επισυνάπτονται τα σχετικά δικαιολογητικά, προκειμένου να του χορηγηθεί η σχετική έγκριση. Για την τροποποίηση της άδειας ακολουθείται η διαδικασία που αναφέρεται για τις ιατρικές εφαρμογές και για τις μη ιατρικές εφαρμογές αντίστοιχα.

Σε περίπτωση μη εγκαίρου υποβολής της κατά την αίτησης ανανέωσης άδειας, αυτή ανακαλείται αυτομάτως ένα μήνα μετά τη λήξη της. Η επανέκδοση ανακληθείσας άδειας ακολουθεί τη διαδικασία έκδοσης αρχικής άδειας.

Η αρμόδια διοικητική αρχή που εξέδωσε την άδεια μετά από αιτιολογημένη εισήγηση της Ε.Ε.Α.Ε. τροποποιεί ή ανακαλεί, εν ολικώς ή μερικώς, οποιαδήποτε άδεια προβλέπεται στον παρόντα κανονισμό, εφόσον διαπιστωθεί ότι έπαυσαν να πληρούνται οι προϋποθέσεις με βάση τις οποίες χορηγήθηκε ή σημειώθηκαν σοβαρές παραβάσεις κανόνων της ακτινοπροστασίας ή των όρων του παρόντος κανονισμού.

3.4. Μεταβολές και ατυχήματα

Ο κάτοχος άδειας υποχρεούται να αναφέρει αμέσως στην αρμόδια αρχή κάθε μεταβολή στο προσωπικό, στις εγκαταστάσεις και στον εξοπλισμό του εργαστηρίου. Επίσης υποχρεούται να αναφέρει αμέσως στην αρμόδια διοικητική αρχή και στην Ε.Ε.Α.Ε. κάθε συμβάν ή ατύχημα που σχετίζεται με την ακτινοπροστασία και να υποβάλλει ιεραρχικά στην Ε.Ε.Α.Ε. λεπτομερή έκθεση για το ατύχημα και τα ληφθέντα μέτρα για την αντιμετώπισή του, την οποία έχει συντάξει ο υπεύθυνος ακτινοπροστασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 . ΑΚΤΙΝΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι κατηγορίες εργαστηρίων και τα μέτρα για την προστασία από τις ιοντίζουσες ακτινοβολίες, που χρησιμοποιούνται σε ακτινοδιαγνωστικά εργαστήρια.

4.1.Κατηγορίες εργαστηρίων

Τα ιατρικά εργαστήρια που χρησιμοποιούν πηγές ακτινοβολιών για διαγνωστικούς σκοπούς κατατάσσονται, με βάση τον κανονισμό ακτινοπροστασίας, στις παρακάτω κατηγορίες:

- **Κατηγορία X1:** Εργαστήρια τα οποία περιλαμβάνουν έναν από τους παρακάτω συνδυασμούς ακτινολογικών συστημάτων:
 - α.** ένα ακτινολογικό σύστημα (ακτινογράφησης ή/και ακτινοσκόπησης) ή/και ένα μαστογράφο,
 - β.** ένα ακτινολογικό (ακτινογράφησης ή/και ακτινοσκόπησης) ή/και ένα απλό ακτινογράφησης,
 - γ.** δύο μαστογράφους ή/και ένα απλό ακτινογράφησης,
 - δ.** δύο απλά ακτινογράφησης ή/και ένα μαστογράφο,
 - ε.** ένα σύστημα μέτρησης οστικής πυκνότητας ή/και ένα πανοραμικό-κεφαλομετρικό οδοντιατρικό ακτινολογικό, ή/και μέχρι δύο κινητά ακτινολογικά.
 - στ.** Το εργαστήριο εξακολουθεί να εντάσσεται στην κατηγορία X1, εφόσον στις παραπάνω **α, β, γ και δ** περιπτώσεις περιλαμβάνονται επιπλέον ένα σύστημα οστικής πυκνότητας ή/και ένα πανοραμικό-κεφαλομετρικό οδοντιατρικό ακτινο-λογικό, ή/και μέχρι δύο κινητά ακτινολογικά..
- **Κατηγορία X2:** Εργαστήρια τα οποία περιλαμβάνουν έναν από τους παρακάτω συνδυασμούς ακτινολογικών συστημάτων:
 - α.** ένα αξονικό τομογράφο ή ένα αγγειογραφικό επεμβατικής ακτινολογίας ή δύο ακτινολογικά (ακτινογράφησης και ακτινοσκόπησης),
 - β.** έναν αξονικό τομογράφο και μία από τις περιπτώσεις **α, β, γ ή δ** της κατηγορίας X1
 - γ.** ένα αγγειογραφικό επεμβατικής ακτινολογίας και μία από τις περιπτώσεις **α, β, γ ή δ** της κατηγορίας X1,

δ. ένα ακτινολογικό (ακτινογράφισης και ακτινοσκόπησης), μία ακτινογράφιση και ένα μαστογράφο,

ε. δύο ακτινολογικά (ακτινογράφισης και ακτινοσκόπησης) και μία λυχνία είτε απλής ακτινογράφισης είτε μαστογράφου,

στ. δύο αγγειογραφικά επεμβατικής ακτινολογίας,

ζ. ένα αξονικό και ένα αγγειογραφικό επεμβατικής ακτινολογίας και δύο λυχνίες είτε ακτινογράφισης είτε ακτινοσκόπησης είτε μαστογράφου,

η. δύο συστήματα μέτρησης οστικής πυκνότητας και μέχρι και δύο πανοραμικά-κεφαλομετρικά οδοντιατρικά ακτινολογικά, ή/και μέχρι και τρία κινητά ακτινολογικά,

θ. τρία συστήματα μέτρησης οστικής πυκνότητας,

ι. τέσσερα κινητά ακτινολογικά συστήματα ακτινογράφισης ή ακτινοσκόπησης τύπου C-arm.

ια. Εφόσον στις παραπάνω **α, β, γ, δ, ε, στ** ή **ζ** περιπτώσεις περιλαμβάνονται επιπλέον μέχρι και δύο συστήματα μέτρησης οστικής πυκνότητας ή/και μέχρι και δύο πανοραμικά-κεφαλομετρικά οδοντιατρικά ακτινολογικά, ή/και μέχρι και τρία κινητά ακτινολογικά.

· **Κατηγορία X3:** Εργαστήρια στα οποία λειτουργούν περισσότερα ακτινολογικά συστήματα από αυτά της κατηγορίας X2.

Κατηγορία X.Οδ.: Εργαστήρια στα οποία λειτουργούν κλασσικά οδοντιατρικά ακτινολογικά συστήματα ή και ένα πανοραμικό κεφαλομετρικό οδοντιατρικό ακτινολογικό.

Πίνακας 4-1. Κατηγορίες Ακτινοδιαγνωστικών Εργαστηρίων X1, X2 και X3.

Μέγιστος αριθμός και είδος ακτινολογικών συστημάτων ανά κατηγορία

	Ακτινο- λογικό	Μαστο- γράφος	Απλή Ακτινο- γράφιση	Αξονικός Τομο- γράφος	Αγγειο- γράφος	Οστικής Πυκνό- τητας	Πανο- ραμικό	Κινητά
X1	1	1				1	1	1ή2
X1	1		1			1	1	1ή2
X1		2	1			1	1	1ή2
X1		1	2			1	1	1ή2
X2				1		2	2	3
X2					1	2	2	3
X2	2					2	2	3
X2	1	1		1		2	2	3
X2	1		1	1		2	2	3
X2		2	1	1		2	2	3
X2	1	1			1	2	2	3
X2	1		1		1	2	2	3
X2	1	1	1			2	2	3
X2		2	1		1	2	2	3
X2	2	1				2	2	3
X2	2		1			2	2	3
X2					2	2	2	3
X2				1	1	2	2	3
X2								4
X2						3	3	
X3	Περισσότερα συστήματα από αυτά της κατηγορίας X2							

Ο πίνακας αυτός δε λαμβάνει υπόψη του τους υπερηχογράφους, γιατί αυτοί δεν κάνουν χρήση ακτινοβολίας X, αλλά χρήση ηχητικών κυμάτων. Λαμβάνει όμως υπόψη του και πολλά ειδικευμένα ακτινολογικά μηχανήματα εκτός από τα γενικής χρήσης μηχανήματα και τους μαστογράφους. Με τη λέξη «ακτινολογικό» στον πίνακα εννοείται μηχανήματα ακτινοσκοπικό ή ακτινοσκοπικό και ακτινογραφικό. Το μηχανήματα που χαρακτηρίζεται ως «απλής ακτινογράφησης» στον πίνακα εννοείται ότι κάνει μόνο ακτινογραφίες, δηλαδή μόνο ακτινογραφικό.

4.2 Είδη ακτινολογικών εξετάσεων

Η Ακτινολογία διαθέτει σήμερα ένα ισχυρό διαγνωστικό οπλοστάσιο, το οποίο περιλαμβάνει ποικιλία μεθόδων και ευρύ φάσμα τεχνικών. Αλφαβητικά τα κυριότερα είδη μεθόδων και τεχνικών της διαγνωστικής, θεραπευτικής και επεμβατικής ακτινολογίας είναι:

Πίνακας 4-2. Είδη ακτινολογικών εξετάσεων

Αγγειογραφία	Μαγνητική αγγειογραφία
με καθετήρα	Μαγνητική τομογραφία
με αξονική τομογραφία	Μαστογραφία
με μαγνητική τομογραφία	Μέτρηση οστικής πυκνότητας
Αγγειοπλαστική	Μυελογραφία
Ακτινογραφία	Νεφροστομία
Ακτινοσκόπηση	Νεφροτομογραφία
Αξονική τομογραφία	N.O.K.
Αρθρογραφία	Οισοφαγογράφημα
Αρτηριογραφία	Ουρηθρογραφία
Βαρυούχο γεύμα	Πανοραμική
Βαρυούχος υποκλυσμός	Πυελογραφία
Βιοψία (κατευθυνόμενη)	Σαλπινγογραφία
Βρογχογραφία	Σιελογραφία
Διάβαση λεπτού εντέρου	Συριγγογραφία
Διάβαση παχέος εντέρου	Τρισδιάστατη απεικόνιση
Διακολπικό υπερηχογράφημα	TIPS
Διορθικό υπερηχογράφημα	TRIPLEX αγγείων
Διπλή αντίθεση	Υπερηχογραφία
Διαδερμική παροχετευση	Υστεροσαλπινγογραφία
Διαδερμική διηπατική χολαγγειογραφία	Φλεβογραφία
Διαδερμικές μικροεπεμβατικές θεραπείες	Χολαγγειογραφία
Εικονική ενδοσκόπηση	Χολαγγειοπαγκρεατογραφία
Εμβολισμός	Ψηφιακή ακτινογραφία
Ενδοαυλικές προσθέσεις	Κατάποση βαρίου
Εντερόκλυση	Κυστεογραφία

4.3. Απαιτήσεις σε χώρους

Οι απαιτούμενοι χώροι για τη λειτουργία ενός εργαστηρίου απεικονίσεων προσδιορίζονται από το Π.Δ.84,ΦΕΚ.70/10.04.2001,Τ.Α΄και παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4-3. Απαιτήσεις σε χώρους

A/A	ΧΩΡΟΙ	m2	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ	ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΧΩΡΩΝ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΚΥΡΙΟΙ ΧΩΡΟΙ					
1.	Αίθουσα Ακτινοδιαγνωστικού α) Ακτινογράφιση & Ακτινοσκόπηση β) Ακτινογράφιση ή Ακτινοσκόπηση	15.00 20.00 15.00	3.00	Για μία θέση εξέτασης	X.K.X.* Περιλαμβάνεται χειριστήριο και αποδυτήρια
2.	Αίθουσα Μαστογράφου	10.00	2.40	Για μία θέση εξέτασης	X.K.X.* Με χειριστήριο και αποδυτήρια
3.	Αίθουσα Ορθοπαντογράφου	6.00	2.40	Για μία θέση εξέτασης	X.K.X.* Με χειριστήριο
4.	Αίθουσα μέτρησης Οστικής πυκνότητας	10.00	2.80	Για μία θέση εξέτασης	X.K.X.* Με χειριστήριο
5.	Αίθουσα Υπερηχογράφου	8.00	2.40		X.K.X.*
6.	Αίθουσα Αξονικού Τομογράφου	25.00	3.60		Με χώρους χειριστηρίου, computer και αποδυτήριο X.K.X.
7.	Αίθουσα Μαγνητικού Τομογράφου	44.00	4.00		Με χώρους χειριστηρίου, computer Gradient και προετοιμασίας ασθενή με αποδυτήριο X.K.X.*
ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ					
8.	Εμφανιστήριο	3.00	2.00	Για μία ή περισσότερες αίθουσες	Σε κεντρική θέση, με χώρο φύλαξης υγρών εμφάνισης
9.	Αποθήκη αναλωσίμου Υλικού μηχανημάτων	3.00	1.40	Για 1-4 αίθουσες Για περισσότερες προστίθενται 0.5m2 ανά αίθουσα	Με θώρακισμένο χώρο φύλαξης των ακτινοδιαγνωστικών films
10.	W.C. ασθενών	1.50	1.00	Για 1-4 αίθουσες	Σε άμεση επαφή με την

Συμβατικού ακτινολογικού				αίθουσα
-----------------------------	--	--	--	---------

ΧΩΡΟΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ					
A/A	ΧΩΡΟΙ	m2	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ	ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΧΩΡΩΝ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
11.	Υποδοχή, Γραμματεία - Λογιστήριο	5.00	2.00	Απαιτείται για περισ- σότερες από 2 αίθουσες	Μπορεί να εντάσσεται στην αναμονή με αύξηση του εμβαδού της
12.	Αναμονή	7.00	2.50	Για πάνω από 1 αίθουσα προστίθενται 3m2 ανά αίθουσα	
13.	Γραφείο γιατρού	7.00	2.40	Για πάνω από ένα γιατρό προστίθενται 3m2 ανά γιατρό	
14.	Γραφείο ακτινοφυσικού ιατρικής	7.00	2.40		Όπως προβλέπεται από τον κανονισμό ακτινοθεραπείας X.K.X.
15.	Γραφείο δακτυλογράφησης διαγνώσεων	4.00	1.60	Απαιτείται για περισσότερες από 4 αίθουσες	Να έχει εύκολη επικοινωνία με το γραφείο γιατρών και την γραμματεία X.K.X.
16.	Χώρος ανάπαυσης προσωπικού office	5.00	1.80	Για πάνω από 1 αίθουσες προστί- θενται 1.5m2 ανά αίθουσα	X.K.X.
17.	W.C. κοινού - Προσωπικού	1.50	1.00	Ανά 4 αίθουσες	
18.	Χώρος ακαθάρτων & ειδών καθαριότητας	2.00	1.20	Για πάνω από 2 αίθουσες	

Επιπλέον, οι διαστάσεις ακτινοδιαγνωστικών θαλάμων πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις που προκύπτουν από τις διαστάσεις των μηχανημάτων ώστε να εξασφαλίζεται η καλύτερη δυνατή λειτουργικότητα του εργαστηρίου. Πιο συγκεκριμένα:

- Ο θάλαμος του χειριστηρίου πρέπει να βρίσκεται σε τέτοια θέση προκειμένου να εξυπηρετεί λειτουργικά το εργαστήριο και να εξασφαλίζει την ακτινοπροστασία του χειριστή καθώς και την άνετη οπτική και ακουστική επαφή εξεταστού - εξεταζόμενου.
- Οι χώροι του εργαστηρίου πρέπει να διαθέτουν επαρκή φωτισμό, εξαερισμό και κλιματισμό, και να εξασφαλίζουν τις καλύτερες δυνατές συνθήκες εργασίας και υγιεινής. Επίσης, όπου δεν αντενδείκνυται επαρκή φυσικό και τεχνητό φωτισμό, και εξαερισμό.
- Κάθε αξονικός τομογράφος πρέπει να είναι εγκατεστημένος σε ανεξάρτητο, ξεχωριστό, ειδικά διαμορφωμένο και θωρακισμένο χώρο του εργαστηρίου.
- Τα αγγειογραφικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για επεμβατικές ακτινολογικές εξετάσεις πρέπει να είναι εγκατεστημένα σε ξεχωριστούς, ειδικά διαμορφωμένους και θωρακισμένους χώρους του εργαστηρίου.
- Οι χώροι στους οποίους λειτουργούν ακτινολογικά συστήματα πρέπει να είναι κατάλληλα θωρακισμένοι. Οι υπολογισμοί των θωρακίσεων των θαλάμων γίνονται με βάση τα ισχύοντα ετήσια όρια δόσεων για τη δεδομένη κατηγορία περιοχών και εργαζομένων, τα περιοριστικά επίπεδα δόσεων (dose constraints), το φόρτο εργασίας του εργαστηρίου. Η ΕΕΑΕ μεριμνά για την έκδοση εγκυκλίων με οδηγίες σχετικά με τις κατασκευαστικές απαιτήσεις.

Επίσης το εργαστήριο πρέπει να διαθέτει:

- Χώρο αναμονής ασθενών, γραφεία ιατρών-ακτινοφυσικού ιατρικής και λοιπού προσωπικού, χώροι υγιεινής ασθενών και ανεξάρτητοι χώροι προσωπικού, ικανοποιητικών διαστάσεων για την εξασφάλιση άνετης εργασίας και παραμονής.
- Χώρους φύλαξης και επεξεργασίας των ακτινοδιαγνωστικών φιλμ με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και καθαρότητας του αέρα και οι οποίοι προστατεύουν τα φιλμ από την ακτινοβολία.
- Μέσα σε κάθε θάλαμο που διεξάγονται ακτινοσκοπικές εξετάσεις πρέπει να υπάρχει ιδιαίτερη τουαλέτα για τους εξεταζόμενους.
- Τα ακτινοδιαγνωστικά εργαστήρια της κατηγορίας **X-3** επιτρέπεται να λειτουργούν μόνο σε Νοσοκομεία ή Κλινικές ή σε κτίρια που στεγάζουν

αποκλειστικά ιατρικές εφαρμογές. Στα κτίρια αυτά δεν επιτρέπεται να υπάρχουν άλλες επαγγελματικές δραστηριότητες ή κατοικίες.

4.4. Απαιτήσεις σε προσωπικό

Το προσωπικό που χρειάζεται για να λειτουργήσει ένα ακτινολογικό εργαστήριο πρέπει να ικανοποιεί, σε αριθμό και ειδικότητες, και να καλύπτει τις λειτουργικές ανάγκες του εργαστηρίου. Πιο συγκεκριμένα, με την υπ' αριθμ. Υ.Α.1014(ΦΟΡ)94,ΦΕΚ 216/6-3-2001,ΤΒ') τα ακτινολογικά εργαστήρια εντάσσονται σε τρεις κατηγορίες X1, X2, X3.

Επίσης για τη λειτουργία του εργαστηρίου πέραν των προβλεπόμενων στον κανονισμό ακτινοπροστασίας απαιτείται:

1.Προσωπικό εξυπηρέτησης

2.Διοικητικό προσωπικό

Το προσωπικό κατά κατηγορία εργαστηρίου είναι:

ο Για τα εργαστήρια κατηγορίας X1, X2 και X3.

α. γιατρός ακτινολόγος, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία,

β. ακτινοφυσικός ιατρικής, ως σύμβουλος ακτινοπροστασίας για την κατηγορία X1 προαιρετικός και ως υπεύθυνος ακτινοπροστασίας με μερική ή πλήρη απασχόληση για τις κατηγορίες X2 και X3. Στα εργαστήρια κατηγορίας X3 για κάθε 15 λυχνίες, πρέπει να υπάρχει ένας ακτινοφυσικός ιατρικής πλήρους απασχόλησης. Σε εργαστήρια με περισσότερες των 15 λυχνιών, πρέπει να υπάρχουν επιπλέον ακτινοφυσικοί ιατρικής. Ο αριθμός και το είδος απασχόλησης (μερική ή πλήρης) των ακτινοφυσικών ιατρικής εγκρίνονται από την Ε.Ε.Α.Ε.

γ. τεχνολόγος-ακτινολόγος προαιρετικά για την κατηγορία X1 και υποχρεωτικά για τις κατηγορίες X2 και X3.

ο Για τα εργαστήρια κατηγορίας X.Οδ, οδοντίατρος

Για τα εργαστήρια X..Οδ στα οποία είναι εγκατεστημένο πανοραμικό κεφαλομετρικό μηχάνημα, οδοντίατρος με μεταπτυχιακή εκπαίδευση στην Οδοντιατρική ακτινολογία. Η εκπαίδευση αυτή εγκρίνεται από την Τριμελή Επιτροπή του Υπουργείου Υγείας.

· Αρμοδιότητες Συμβούλου Ακτινοπροστασίας

* Συμβουλεύει για τη διαρρύθμιση νέων ακτινολογικών τμημάτων, εργαστηρίων ή χώρων.

* Συντάσσει τις μελέτες ακτινοπροστασίας και τις εκθέσεις ασφαλούς λειτουργίας και ακτινοπροστασίας όπως απαιτούνται στο Μέρος 2 για την έκδοση, μετατροπή και ανανέωση της άδειας λειτουργίας των εργαστηρίων.

* Παρέχει στο εργαστήριο συμβουλές επί θεμάτων ακτινοπροστασίας οποτεδήποτε χρειασθεί ή ζητηθεί.

· Αρμοδιότητες Υπευθύνου Ακτινοπροστασίας

* Έχει την ευθύνη μαζί με τον υπεύθυνο του εργαστηρίου έναντι της ΕΕΑΕ επί θεμάτων ακτινοπροστασίας και τήρησης των κανονισμών και κανόνων ακτινοπροστασίας στο εργαστήριο.

* Συμμετέχει στην οργάνωση και επιβλέπει τα προγράμματα διασφάλισης ποιότητας στο εργαστήριο που έχουν στόχο την βελτίωση των παρεχόμενων ιατρικών πράξεων από πλευράς ακτινοπροστασίας, την βελτίωση των διαγνωστικών πληροφοριών και την ελαχιστοποίηση των δόσεων στους εξεταζομένους, εργαζομένους και το κοινό.

* Προτείνει νέες μεθόδους ή τροποποίηση των εφαρμοζομένων μεθόδων για τη μείωση της δόσης στους εξεταζομένους και τη βελτιστοποίηση της απεικονιστικής.

* Οργανώνει, επιβλέπει και εκτελεί προγράμματα ποιοτικών ελέγχων που έχουν στόχο τη σωστή και ασφαλή λειτουργία και ικανοποιητική απόδοση των ακτινολογικών συστημάτων και του βοηθητικού εξοπλισμού (αυτομάτων εμφανιστηρίων, Hard Copy camera, κασετών, ενισχυτικών πινακίδων κλπ). Η περιοδικότητα των ελέγχων, τα ελάχιστα σημεία ελέγχου, τα όρια αποδοχής και τα επίπεδα διορθωτικών ενεργειών παρέχονται στις εγκυκλίους της ΕΕΑΕ που εκδίδονται για το σκοπό αυτό.

* Ελέγχει, παραλαμβάνει και παραδίδει για κλινική χρήση κάθε ακτινολογικό σύστημα μετά τις απαραίτητες ρυθμίσεις, επισκευές, τροποποιήσεις ή μετά από συντήρηση σε αυτό.

* Είναι υπεύθυνος για την τήρηση ημερολογίου λειτουργίας (Log book) κάθε ακτινολογικού συστήματος, καθώς και του βοηθητικού εξοπλισμού, το οποίο ενημερώνει για κάθε έλεγχο, επισκευή ή επέμβαση στο σύστημα. Επίσης είναι υπεύθυνος για την τήρηση και την ενημέρωση βιβλίου βλαβών κάθε ακτινολογικού συστήματος.

* Τηρεί αρχείο δοσιμέτρησης των εργαζομένων κατηγορίας Α και Β. Το αρχείο υπογράφει και ο υπεύθυνος του εργαστηρίου.

* Βοηθά στον καθορισμό των ορθών φυσικοτεχνικών παραμέτρων για τις ακτινολογικές εξετάσεις.

* Οργανώνει και εκτελεί προγράμματα για τον καθορισμό των δόσεων αναφοράς (Reference level) για κάθε ακτινολογική εξέταση και εισηγείται μέτρα στη Δ/ση ή στον υπεύθυνο του εργαστηρίου για την ελαχιστοποίηση των δόσεων στους εξεταζομένους.

* Είναι υπεύθυνος για την επιμόρφωση και εκπαίδευση του προσωπικού του εργαστηρίου για θέματα ακτινοπροστασίας.

Για τη σωστή όμως λειτουργία του εργαστηρίου θα χρησιμοποιηθούν:

- Ένας γιατρός-ακτινολόγος, επιπέδου Διευθυντή,
- Ένας γιατρός-ακτινολόγος, επιπέδου Επιμελητή Α΄,
- Ακτινοφυσικός ιατρικής,
- Δύο τεχνολόγοι-ακτινολόγοι, σαν βοηθοί των γιατρών,
- Ένας λογιστής,
- Ένας βοηθός λογιστή και
- Δύο γραμματείς

Για την εύρυθμη λειτουργία του εργαστηρίου οι εργαζόμενοι σε αυτό πρέπει να διαθέτουν κατάλληλες ικανότητες όπως:

- Ομαδική εργασία ομαδικό πνεύμα, συνεργασία, συνοχή, κοινή στόχευση.
- Προσπάθεια για την τελειότητα ομοψυχία σύσφιξη των διαπροσωπικών σχέσεων στο βαθμό ταύτισης εργαζομένου και εργαστηρίου.
- Αποτελεσματική επικοινωνία
- Προσαρμογή σε νέες στρατηγικές και τακτικές (τεχνολογίες, πολιτικές, κανονισμοί)
- Η αποβολή του στρες και της καθημερινότητας από κάθε εργαζόμενο.
- Η ικανοποίηση, η εργασιακή ατμόσφαιρα, το εσωτερικό περιβάλλον θα πρέπει να εμπνέει και να δημιουργεί διάθεση για απόδοση και εξυπηρέτηση.
- Καινοτομία
- Εστίαση στον πελάτη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

5.1 Ακτινολογικά μηχανήματα

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται ορισμένα είδη ιατρικού ακτινολογικού εξοπλισμού, τα οποία μπορεί κανείς να συναντήσει σήμερα σε οποιοδήποτε ακτινολογικό εργαστήριο.

Ο ακτινολογικός ιατρικός εξοπλισμός κάνει χρήση ακτινοβολιών κάθε είδους. Διαιρείται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- Διαγνωστικός ακτινολογικός εξοπλισμός
- Θεραπευτικός ακτινολογικός εξοπλισμός.

Ο διαγνωστικός ακτινολογικός εξοπλισμός χρησιμοποιεί τις ακτινοβολίες για τη διάγνωση ασθενειών.

Πριν από την έναρξη ορισμένων εξετάσεων είναι απαραίτητη κάποια προετοιμασία διάρκειας συνήθως ολίγων ωρών και σπανιότερα ολίγων ημερών.

Για απεικονιστικές εξετάσεις συχνά χορηγείται στον ασθενή σκιαγραφική φαρμακευτική ουσία με σκοπό να αναδειχθεί λεπτομερέστερα ή να αποκλειστεί η ύπαρξη μιας βλάβης.

Τα κυριότερα είδη σκιαγραφικών μέσων που χρησιμοποιούμε σήμερα είναι το "βάριο", το γαδολίνιο τα ιωδιούχα, ο αέρας ή το CO₂. Το βάριο με τη μορφή λευκού εναιωρήματος, χορηγείται από το στόμα για τη μελέτη του οισοφάγου και του στομάχου (βαριούχο γεύμα) ή από το ορθό για την μελέτη του παχέος εντέρου (βαριούχος υποκλυσμός).

Το γαδολίνιο χρησιμοποιείται αποκλειστικά στην εξέταση με μαγνητική τομογραφία

Τα ιωδιούχα σκιαγραφικά χρησιμοποιούνται με τους παρακάτω τρόπους:

- Από το στόμα ως εναλλακτική λύση του βαριούχου γεύματος
- Ενέσιμη μορφή διαμέσου της αρτηρίας στην αγγειογραφία
- Ενέσιμη μορφή διαμέσου της φλέβας στην αξονική τομογραφία και την ενδοφλέβια πυελογραφία.
- Ενέσιμη μορφή διαμέσου των λεμφαγγείων στην λεμφαγγειογραφία.
- Σαν «μεταφορέας» κυτταροστατικών φαρμάκων στο χημειοεμβολισμό

Γενικά δύναται να χρησιμοποιηθούν οπουδήποτε στον ανθρώπινο οργανισμό π.χ. στην ουροδόχο κύστη - κυστεογραφία, στους σιελογόνους αδένες - σιελογραφία, στο νωτιαίο μυελό - μυελογραφία.

Στην τεχνική της διπλής αντίθεσης για τη μελέτη του πεπτικού σωλήνα χρησιμοποιούνται τα "αρνητικά" σκιαγραφικά ο αέρας ή το CO₂.

Τέλος, σε ορισμένα κέντρα χρησιμοποιούνται σκιαγραφικά μέσα και στην υπερηχογραφία τα οποία θεωρούνται ακίνδυνα.

Στις απεικονιστικές μεθόδους η διαγνωστική ακρίβεια είναι αποτέλεσμα σύνθετης λειτουργίας. Αποτελεί τη συνισταμένη τριών παραμέτρων: της τεχνικής ποιότητας της εικόνας, της ερμηνείας της από τον απεικονιστή ιατρό και της επιλογής του αρρώστου, που γίνεται από τον παραπέμποντα ιατρό.

Ο θεραπευτικός ακτινολογικός εξοπλισμός χρησιμοποιεί ακτινοβολίες για την εξάλειψη παθολογικών σχηματισμών.

Η Επεμβατική Ακτινολογία είναι ένας νέος κλάδος της Ακτινολογίας που εκτός από τη διάγνωση βοηθά στη θεραπεία διάφορων παθήσεων. Είναι η διάγνωση και η θεραπεία αγγειακών ή όχι παθήσεων του σώματος με την χρήση ενδοαγγειακών τεχνικών ή απ' ευθείας διαδερμικών παρακεντήσεων ή καθετηριασμών.

5.2 Διαγνωστικός ακτινολογικός εξοπλισμός

Τα περισσότερο διαδομένα μηχανήματα του διαγνωστικού ακτινολογικού εξοπλισμού είναι τα μηχανήματα ακτίνων X. Τα μηχανήματα αυτά χρησιμοποιούν ακτινοβολίες X για να απεικονίζουν το εσωτερικό του ανθρώπινου οργανισμού. Τα μηχανήματα ακτίνων X διακρίνονται στα εξής είδη:

- Τα «κλασικά» ακτινογραφικά μηχανήματα
- Τα ακτινοσκοπικά μηχανήματα
- Τους αξονικούς τομογράφους

Τα ακτινογραφικά μηχανήματα κάνουν τη λεγόμενη «ακτινογράφιση», δηλαδή απεικόνιση οστών ή άλλων τμημάτων και οργάνων του ανθρώπινου σώματος, χρησιμοποιώντας φωτογραφικό φιλμ. Ενώ, στην «ακτινοσκόπηση», η οποία γίνεται από τα ακτινοσκοπικά μηχανήματα, μέσω μιας οθόνης γίνεται δυνατή η συνεχής παρατήρηση

του εσωτερικού του ανθρώπινου σώματος, δηλαδή παρατηρούνται και κινήσεις οργάνων (π.χ. πνευμόνων, καρδιάς, οισοφάγου) ή μελών του (π.χ. χεριών, λαιμού).

Σήμερα υπάρχουν ακτινογραφικά ή ακτινοσκοπικά μηχανήματα γενικής χρήσης, κατάλληλα για πάρα πολλά είδη εξετάσεων. Τα μηχανήματα αυτά αποτελούν συνηθισμένο εξοπλισμό για οποιαδήποτε ακτινολογικό εργαστήριο. Υπάρχουν και πολλοί εξειδικευμένοι τύποι ακτινογραφικών ή ακτινοσκοπικών μηχανημάτων, τους οποίους επίσης θα περιγράψουμε με συντομία. Αλλά από όλους αυτούς τους τύπους, μόνο οι μαστογράφοι έχουν σήμερα ευρεία διάδοση.

Υπάρχει ακόμα μια κατηγορία ακτινολογικών μηχανημάτων ευρείας χρήσης, που είναι οι υπερηχογράφοι. Αυτοί δεν κάνουν χρήση ακτινοβολιών, αλλά μόνο ηχητικών κυμάτων πάρα πολύ υψηλής συχνότητας. Αλλά παρ' όλα αυτά, για πρακτικούς λόγους, θεωρούνται ακτινολογικά μηχανήματα. Υπάρχουν υπερηχογράφοι γενικής χρήσης, τους οποίους μπορούν να διαθέτουν όλα τα ακτινολογικά εργαστήρια. Αυτοί και θα μας απασχολήσουν στην εργασία αυτή.

Συναντάμε και ειδικευμένους τύπους υπερηχογράφων, όπως είναι: οι υπερηχοκαρδιογράφοι, οι οποίοι είναι υπερηχογράφοι εξοπλισμένοι με πρόσθετες συσκευές (ηλεκτροκαρδιογράφος, αυτόματο πιεσόμετρο, κ.λ.π.) που είναι κατάλληλοι για ακτινολογικές και άλλες διαγνωστικές εξετάσεις της καρδιάς και του κυκλοφοριακού συστήματος, οι υπερηχογράφοι οφθαλμολογικών εξετάσεων, και άλλοι, ειδικευμένοι σε εξετάσεις μόνο ορισμένων οργάνων του σώματος. Φυσικά, αυτοί δεν αποτελούν εξοπλισμό κατάλληλο για οποιοδήποτε γενικό ακτινολογικό εργαστήριο και δε θα ασχοληθούμε εδώ.

Εκτός από τα μηχανήματα ακτίνων X και τους υπερηχογράφους, υπάρχουν και άλλες τέσσερις κατηγορίες ακτινολογικών μηχανημάτων:

- Οι μαγνητικοί τομογράφοι, οι οποίοι κάνουν χρήση μαγνητικών πεδίων σε συνδυασμό με ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
- Τα σπινθηρογραφικά μηχανήματα, τα οποία κάνουν χρήση των λεγόμενων ακτίνων γ (γάμμα), που είναι ακτινοβολίες περισσότερο διαπεραστικές από τις ακτίνες X.
- Οι θερμογράφοι, οι οποίοι κάνουν χρήση των υπέρυθρων ακτινοβολιών, δηλαδή του πέρα από το κόκκινο χρώμα μη ορατού μέρους του φάσματος

του φωτός. Σήμερα, χρησιμοποιούνται ελάχιστα, διότι οι περιπτώσεις που μπορούν να διαγνωσθούν με θερμογράφιση είναι σχετικά λίγες και μπορούν εύκολα να διερευνηθούν και με τις άλλες ακτινολογικές διαγνωστικές μεθόδους.

- Και τα ενδοσκόπια, στα οποία γίνεται χρήση του ορατού μέρους του φωτεινού φάσματος, δηλαδή του ορατού φωτός, μέσω οπτικών σωλήνων που εισάγονται στο ανθρώπινο σώμα.

Όλα αυτά τα μηχανήματα δεν μπορούν να θεωρηθούν σαν συνηθισμένα για οποιοδήποτε γενικό ακτινολογικό εργαστήριο και επομένως δε θα μας απασχολήσουν εδώ.

Συνοπτικά, στην εργασία αυτή ερευνάμε:

Τα ακτινογραφικά και ακτινοσκοπικά μηχανήματα ακτίνων X γενικής χρήσης.

- Από τα ειδικευμένα μηχανήματα ακτίνων X, τους μαστογράφους.
- Τους υπερηχογράφους γενικής χρήσης.
- Τους αξονικούς τομογράφους

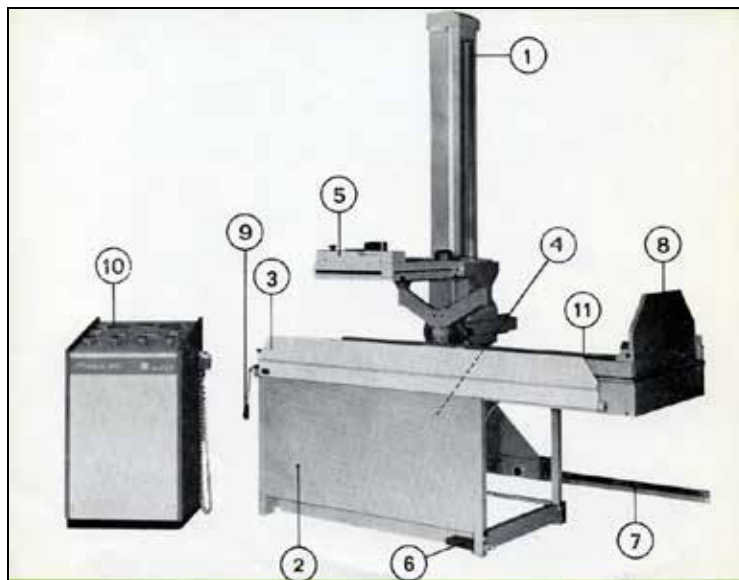
Επίσης, μας ενδιαφέρουν μερικές βοηθητικές συσκευές, όπως τα εμφανιστήρια, οι εκτυπωτικές συσκευές και τα διαφανοσκόπια, οι οποίες είναι απαραίτητες για την εμφάνιση και την μελέτη των ακτινογραφιών.

Ακολουθούν μερικές σύντομες αναφορές σε σύγχρονους τύπους των παραπάνω μηχανημάτων και συσκευών, μέσω των οποίων αποδίδεται η σημερινή κατάσταση της τεχνολογίας των μηχανημάτων αυτών.

5.3 «Κλασικά» Ακτινογραφικά Μηχανήματα

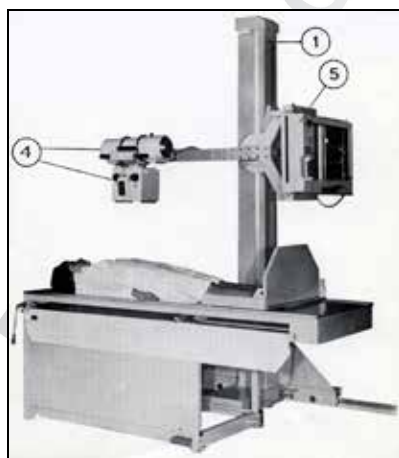
Με τον όρο «κλασικό» ακτινογραφικό μηχανήμα εννοούμε το μηχανήμα ακτίνων X, του οποίου η ακτινοβολία, αφού περάσει μέσα από το ανθρώπινο σώμα, προσβάλλει ένα ειδικό φωτογραφικό φύλλο (φίλμ), κατάλληλο για το είδος αυτό της ακτινοβολίας.

Στο σχήμα 5-1. εμφανίζεται η γενική διάταξη ενός σύγχρονου «κλασικού» ακτινογραφικού μηχανήματος γενικής χρήσης (τύπος MULTI-X, κατασκευής VILLA).



Σχήμα 5-1. Αποψη 1

- | | |
|--|---|
| 1. Στήλη | 7. Τροχιά μετακίνησης στήλης |
| 2. Βάση | 8. Στήριγμα ποδιών |
| 3. Διάφραγμα για προστασία από ακτίνες X | 9. Μοχλός για οριζόντια μετατόπιση της κλίνης |
| 4. Λυχνία ακτίνων X και κατευθυντήρας | 10. Γεννήτρια τάσεων και κονσόλα χειρισμού |
| 5. Υποδοχή κασέτας φιλμ | 11. Κλίνη |
| 6. Πετάλι για ανάκλιση κλίνης | |



Σχήμα 5-1. – Αποψη 2



Σχήμα 5-1. – Αποψη 3

Ο εξεταζόμενος ξαπλώνει επάνω στην κλίνη 11, με τα πόδια προς το στήριγμα 8. Η κλίνη στηρίζεται επάνω σε μια βάση 2, ως προς την οποία έχει μια δυνατότητα

ολίσθησης κατά την έννοια του μήκους της. Αυτό γίνεται με τη βοήθεια του μοχλού 9. Για την ανάκλιση της κλίνης, υπό διάφορες γωνίες, έως την κατακόρυφη θέση, χρησιμοποιείται το πετάλι 6.

Η λυχνία ακτίνων X είναι η 4 (φαίνεται καλύτερα στην άποψη 2). Όπως φαίνεται από το σχήμα, είναι τοποθετημένη επάνω σε μια στήλη 1 και μπορεί να πάρει διάφορες θέσεις κατά το ύψος της και κατά τη κλίση της. Ακριβώς κάτω από τη λυχνία, βρίσκεται ο λεγόμενος «κατευθυντήρας». Η ακτινοβολία X που βγαίνει από μια λυχνία αποτελείται από μια περισσότερο ή λιγότερο αποκλίνουσα δέσμη φωτονίων X. Μερικά από τα φωτόνια αυτά κινούνται κατά όχι σωστές διευθύνσεις και μπαίνουν στο δρόμο των άλλων. Αυτά πρέπει να αφαιρεθούν από τη δέσμη γιατί προκαλούν ασάφειες στις ακτινογραφικές εικόνες. Η δέσμη στο κατευθυντήρα περνάει μέσα από διαδρόμους, οι οποίοι σχηματίζονται από λεπτά μεταλλικά φύλλα. Από τους διαδρόμους αυτούς βγαίνουν μόνο τα φωτόνια με τις σωστές διευθύνσεις κίνησης. Τα φωτόνια με όχι σωστές τροχιές πέφτουν επάνω στα μεταλλικά φύλλα και απορροφώνται εκεί.

Απέναντι από την λυχνία είναι η θέση της υποδοχής 5 των κασετών για τα φιλμ των ακτίνων X. Η υποδοχή αυτή είναι αυτοματοποιημένη, ώστε να δέχεται ένα μικρό αριθμό (έως 4) κασετών με φιλμ και να αλλάζει διαδοχικά τις κασέτες, ώστε να μπορούν να βγαίνουν και διαδοχικές ακτινογραφίες (έως 4), με μικρή διαφορά χρόνου μεταξύ τους. Η υποδοχή 5 βρίσκεται πάντοτε απέναντι από τη λυχνία 4 ακτίνων X, αφού και οι δύο βρίσκονται στα απέναντι άκρα ενός κοινού βραχίονα στήριξης (φαίνεται καλύτερα στην άποψη 2). Στην άποψη 1, η λυχνία 4 έχει τεθεί κάτω από την κλίση 11 (γι' αυτό και δεν φαίνεται), ενώ η υποδοχή κασετών 5 έχει έλθει επάνω από την κλίση. Για την αυτοματοποιημένη υποδοχή 5 έχει καθιερωθεί ο όρος «σειριογράφος» (αγγλ. Serigraph), επειδή επιτρέπει την λήψη ακτινογραφιών σε σειρά.

Η κονσόλα χειρισμού 10 είναι ενσωματωμένη με την γεννήτρια τάσεων, η οποία είναι απαραίτητη να παραλαμβάνει την τάση του δικτύου του κτιρίου και να την μετατρέπει στις υψηλές τάσεις που χρειάζεται η λυχνία. Η γεννήτρια αυτή καταλαμβάνει όλο το εσωτερικό της βάσης της κονσόλας 10.

Στην αγορά βρήκαμε να κυκλοφορούν και αρκετοί άλλοι παρεμφερείς τύποι «κλασσικών» ακτινογραφικών μηχανημάτων. Από όλους αυτούς τους τύπους, επιλέξαμε να παρουσιάσουμε εδώ τους εξής:

- Τύπος «BUCKY DIAGNOST», κατασκευής PHILIPS (βλ. σχ. 5-2).

Το γενικής χρήσης αυτό μηχάνημα έχει οριζόντια τράπεζα, χωρίς δυνατότητα κλίσης (βλ. άποψη 1), με την υποδοχή της κασέτας του φιλμ κάτω από την κλίνη. Η διάταξη αυτή είναι περισσότερο κοινή, αλλά λιγότερο ευέλικτη, σε σχέση με τις δυνατότητες του μηχανήματος του σχ. 5-1.

Η κονσόλα, από την οποία δίνονται οι εντολές για τις μετατοπίσεις των εξαρτημάτων του μηχανήματος φαίνεται στην άποψη 2. Στο κάτω μέρος αυτής έχει ενσωματωθεί η γεννήτρια τάσεων, απαραίτητη για το λόγο που προαναφέραμε. Οι οθόνες της κονσόλας επιτρέπουν στο χειριστή εύκολα, άνετα και γρήγορα να προγραμματίζει την εξέταση που θέλει.

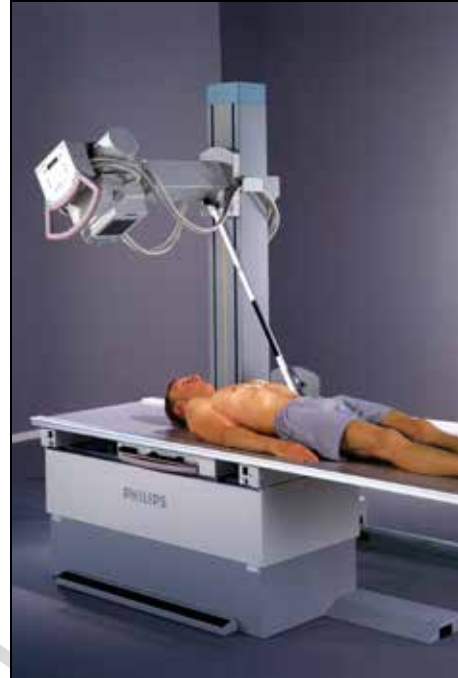


Σχήμα 5-2. άποψη 1

Με το παραπάνω μηχάνημα, μπορεί να πραγματοποιηθεί και μια ειδική μέθοδος ακτινογράφησης, η λεγόμενη «κλασσική» τομογραφία (η οποία δεν έχει καμία σχέση με την αξονική τομογραφία), δηλαδή η απεικόνιση του επιπέδου μιας νοητής τομής του εξεταζόμενου. Για να επιτευχθεί αυτό αρκεί να τοποθετηθεί, στο άλλο άκρο του βραχίονα που στηρίζει τη λυχνία, η πρόσθετη ιδιοσυσκευή σε σχήμα ράβδου (βλ. άποψη 3), κατάλληλη γι' αυτό το είδος της ακτινογράφησης.



Σχήμα .5-2. άποψη 2



Σχήμα .5-2. άποψη 3

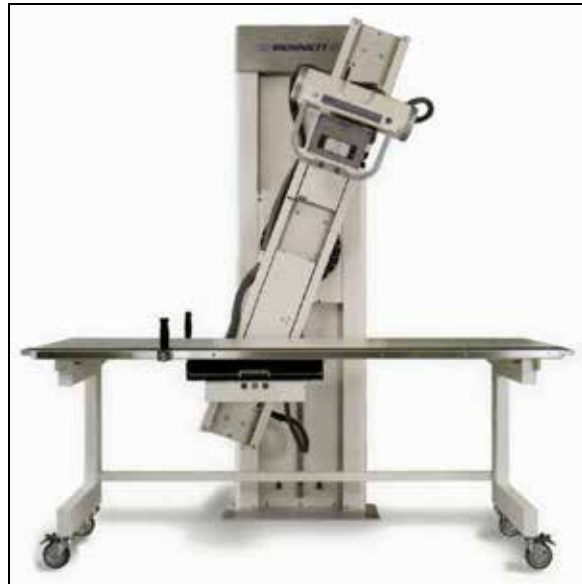
Πανεπιστήμιο Γ

- Τύπος «VIP», κατασκευής BENNETT (βλ. σχ. 5-3)



Σχήμα.5-3. άποψη 1

Ο γενικής χρήσης τύπος αυτός έχει τη λυχνία ακτίνων X και την υποδοχή των κασετών των φιλμ τοποθετημένες στα δύο άκρα ενός μεγάλου περιστρεφόμενου βραχίονα και δεν διαθέτει μόνιμη κλίνη (βλ. άποψη 1). Δίνεται έτσι η δυνατότητα ακτινογραφίσεων των εξεταζόμενων σε όρθια στάση ή σε φορείο ή σε καθιστή στάση. Εξεταζόμενοι, οι οποίοι δεν μπορούν ή δεν πρέπει να κινηθούν (βλ. άποψη 2), μπορούν να ακτινογραφηθούν επάνω σε τροχήλατη κλίνη. Δηλαδή το μηχάνημα αυτό προσφέρει ποικιλία στάσεων, με αντάλλαγμα την απώλεια των αυτοματισμών της κλίνης και μία συνακόλουθη αύξηση του χρόνου της εξέτασης.



Σχήμα.5-3. άποψη 2

Πανεπιστήμιο Πάτρικ

- Τύπος «PROTEUS XR/α», κατασκευής GENERAL ELECTRIC (G.E.) MEDICAL SYSTEMS (βλ. σχ. 5-4)



Σχήμα 5-4. άποψη 1

Στον τύπο αυτό η λυχνία έχει ανάρτηση από την οροφή (βλ. άποψη 1), με συνέπεια όλος ο χώρος γύρω από την κλίνη να μένει τελείως ελεύθερος. Έτσι βελτιώνεται η ευελιξία τοποθέτησης και κίνησης της λυχνίας.

Η κονσόλα (βλ. άποψη 2) έχει «οθόνη αφής». Σχεδιάστηκε έτσι ώστε ο χειριστής με ένα απλό άγγιγμα του εικονιδίου στο οποίο περιέχεται η εξέταση που θέλει να πραγματοποιήσει, να ενεργοποιεί τις απαραίτητες κινήσεις των εξαρτημάτων του μηχανήματος. Το γραφικό αυτό περιβάλλον έρχεται να αντικαταστήσει τα πολλά κουμπιά και μοχλούς που συναντάμε σε άλλους τύπους κονσόλας.



Σχήμα 5-4. άποψη 2

- Τύπος «ICONOS R100», κατασκευής SIEMENS (βλ.σχ 5-5).

Ο τύπος αυτός έχει ανακλινόμενη κλίνη (βλ. απόψεις 1, 2, 3), με την βοήθεια της οποίας ο εξεταζόμενος μπορεί να τεθεί σχεδόν σε οποιαδήποτε στάση. Η υποδοχή των κασετών των φιλμ βρίσκεται κάτω από την κλίνη και μπορεί να μετακινηθεί οριζόντια, έτσι ώστε να βρίσκεται πάντοτε ακριβώς απέναντι από τη λυχνία ακτίνων X.



Σχήμα 5-5. άποψη 1



Σχήμα 5-5. άποψη 2



Σχήμα 5-5. άποψη 3



Σχήμα 5-5. άποψη 4

Η στήλη που στηρίζει τη λυχνία έχει δυνατότητα περιστροφής κατά τέτοια κλίση ώστε να γίνονται ακτινογραφίες ακόμα και σε κάποιον που μεταφέρεται επάνω σε φορείο. Σε αυτή την περίπτωση, η ακτινογράφιση γίνεται κατευθείαν επάνω στην κασέτα (βλ. άποψη 4).

5.4 Ακτινοσκοπικά μηχανήματα γενικής χρήσης

Τα σημερινά ακτινοσκοπικά μηχανήματα χρησιμοποιούν κυρίως, τον αποκαλούμενο «ενισχυτή εικόνας» (Image Intensifier, συντομογραφικά «II»). Ο ενισχυτής εικόνας είναι μία συσκευή, η οποία δέχεται στη μία πλευρά της (είσοδο), την ακτινοβολία X (η οποία είναι σε μη ορατά μήκη κύματος) και έχει διαπεράσει το σώμα του εξεταζόμενου. Στην άλλη πλευρά της συσκευής (έξοδο), υπάρχει μία οθόνη, στην οποία προβάλλεται έντονα η ακτινογραφική εικόνα, σε ορατά μήκη κύματος φωτός.

Στα απλούστερα και φθηνότερα ακτινοσκοπικά μηχανήματα, η εικόνα της οθόνης εξόδου του ενισχυτή συλλαμβάνεται από βιντεοκάμερα και μέσω κλειστού τηλεοπτικού κυκλώματος, απλά προβάλλεται σε μια άλλη οθόνη, στην κονσόλα του χειριστή. Για την λήψη μιας ακτινογραφίας, η κασέτα του ακτινογραφικού φιλμ παρεμβάλλεται σε μια υποδοχή μεταξύ εξεταζόμενου και ενισχυτή εικόνας.

Ένα τέτοιο μηχάνημα στην πραγματικότητα είναι ένα κλασσικό ακτινογραφικό μηχάνημα, στο οποίο προστέθηκε ο ενισχυτής εικόνας και το τηλεοπτικό κύκλωμα. Πρόκειται δηλαδή για ένα ακτινογραφικό μηχάνημα, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν κλασσικό ακτινογραφικό αλλά και σαν ακτινοσκοπικό.

Στα πιο εξελιγμένα ακτινοσκοπικά μηχανήματα, η βιντεοκάμερα είναι ψηφιακή και στέλνει την εικόνα της εξόδου του ενισχυτή εικόνας σε υπολογιστή. Ο χειριστής βλέπει

την εικόνα στην οθόνη του υπολογιστή. Μέσω λογισμικού, μπορεί να την καταγράψει σε μαγνητικό μέσο, να την επεξεργασθεί ώστε να γίνει σαφέστερη κατά τα τμήματα εκείνα που παρουσιάζουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον και, μέσω εκτυπωτικής συσκευής, να εκτυπωθεί κατά βούληση.

Η επεξεργασία εικόνας περιλαμβάνει: αντικατάσταση των λευκών – γκριζών - μελανών χρωμάτων με ζωνρά διαφορετικά χρώματα, ώστε διαφορετικά όργανα του σώματος να γίνονται διακριτά και ορατά με μεγάλη λεπτομέρεια. Ακόμη, ολόκληρα μέρη της εικόνας να αφαιρεθούν, χωρίς να επηρεασθούν τα υπόλοιπα, έτσι ώστε να γίνουν καλύτερα διακριτά, κ.τ.λ. Έτσι μπορούν να γίνουν καλύτερες διαγνώσεις με μικρότερη έκθεση του εξεταζόμενου στην ακτινοβολία Χ.

Στο σχήμα 5-6 (βλ. άποψη 1) εμφανίζεται ένας αρκετά κοινός τύπος ακτινοσκοπικού μηχανήματος (τύπος «TELE DIAGNOST», κατασκευής PHILIPS), το οποίο μπορεί να λειτουργήσει και σαν «κλασσικό» (με κασέτες με φιλμ) ακτινογραφικό μηχάνημα.



Σχήμα 5-6. άποψη 1

- | | |
|--|--|
| 1. Στήλη | 6. Συμπιεστής |
| 2. Βάση | 7. Κλίνη |
| 3. Διάφραγμα για προστασία από ακτίνες X | 8. Οθόνες εμφάνισης της ακτινογράφησης |
| 4. Λυχνία ακτίνων X και κατευθυντήρας | 9. Ενισχυτής εικόνας (μέσα στη βάση 2) |
| 5. Υποδοχή κασέτας φιλμ | |

Το μηχάνημα αυτό διαθέτει, εκτός των άλλων εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται και στα κλασικά ακτινογραφικά, επιπλέον:

- τον συμπιεστή 6, ο οποίος χρησιμεύει για να συμπιέζει ελαφρά την επιφάνεια του μέρους εκείνου του σώματος του εξεταζόμενου που πρόκειται να ακτινογραφηθεί και
- τον ενισχυτή εικόνας 9, ο οποίος έχει κυλινδρικό σχήμα και βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της κλίνης (για το λόγο αυτό δεν φαίνεται και στο σχήμα)
- τις οθόνες 8

Το μηχάνημα μπορεί να δεχθεί ενισχυτές εικόνας διαφόρων μεγεθών (βλ. απόψεις 2, 3, 4 και 5). Οι μεγαλύτεροι προσφέρουν καλύτερη διακριτική ικανότητα.



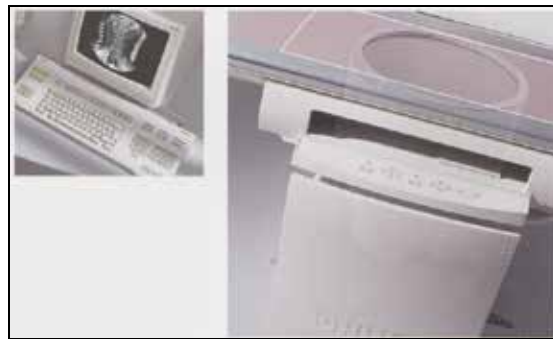
Σχήμα 5-6. άποψη 2



Σχήμα 5-6. άποψη 3



Σχήμα 5-6. άποψη 4



Σχήμα 5-6. άποψη 5

Ο ενισχυτής εικόνας που φαίνεται στην άποψη 2 μπορεί να συνδεθεί με απλές οθόνες όχι ψηφιακής τεχνολογίας, όπως αυτές της άποψης 1. Ο ενισχυτής εικόνας της άποψης 3, συνδέεται με ηλεκτρονικό υπολογιστή και προσφέρει τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής τεχνολογίας. Ο μεγαλύτερος ενισχυτής εικόνας της άποψης 4 προσφέρεται για πιο εξειδικευμένες και πιο απαιτητικές ακτινοσκοπήσεις (π.χ. αγγειογραφία) μέσω

υπολογιστή. Τέλος, στην άποψη 5 φαίνεται ένας ενισχυτής εικόνας σε ακόμη μεγαλύτερο μέγεθος, πολύ μεγάλης διακριτικής ικανότητας, ο οποίος με τη χρήση ενός πιο αναβαθμισμένου υπολογιστή μπορεί να παρέχει και δυνατότητα επεξεργασίας της εικόνας.

Ανάλογα, με τον εξοπλισμό που υπάρχει, έχουμε και την κονσόλα χειρισμού. Μπορεί να είναι απλή, χωρίς υπολογιστή (βλ. άποψη 6) ή με υπολογιστή, ο οποίος να είναι συνδεδεμένος και με τη βάση δεδομένων του νοσοκομείου (βλ. άποψη 7), ώστε ο ιατρός να πάρει και άλλα στοιχεία για τον εξεταζόμενο έχοντας έτσι μια ολοκληρωμένη άποψη για την εξέλιξη της υγείας του ή να καταχωρήσει τη διάγνωσή του στην βάση δεδομένων.



Σχήμα 5-6. άποψη 6



Σχήμα 5-6. άποψη 7

Στην αγορά υπάρχουν και αρκετοί άλλοι τύποι ακτινοσκοπικών μηχανημάτων. Σαν κυριότερα παραδείγματα επιλέξαμε να παρουσιάσουμε τα εξής:

- Τύπος «SIREGRAPH T.O.P.», κατασκευής SIEMENS (βλ. σχ. 5-7)



Σχήμα 5-7. άποψη 1

Το γενικής αυτό χρήσης «ακτινοσκοπικό» μηχάνημα λειτουργεί όπως και το προηγούμενο (βλ. σχ. 5-6). Ο χειρισμός του γίνεται από τα πλήκτρα τα οποία βρίσκονται στο κάτω μέρος της κλίνης και όχι από ξεχωριστή κονσόλα.

Στο μηχάνημα αυτό κλίνη, λυχνία ακτίνων X και ενισχυτής εικόνας μαζί με την υποδοχή των κασετών των φιλμ ανακλίνονται όλα μαζί, περιστρεφόμενα γύρω από κοινό άξονα, υπό οποιαδήποτε κλίση (απόψεις 1, 2, 3). Η λυχνία και ο ενισχυτής εικόνας έχουν δυνατότητα ολίσθησης κατά μήκος της κλίνης. Στο μηχάνημα αυτό μπορούν να γίνουν και τομογραφίες, με έλεγχο των κινήσεων της λυχνίας και του ενισχυτή εικόνας μέσω του υπολογιστή.

- Τύπος «SYMPHONY», κατασκευής VILLA (βλ. σχ. 5-8).



Σχήμα 5-8. άποψη 1



Σχήμα 5-8. άποψη 2



Σχήμα 5-8. άποψη 3

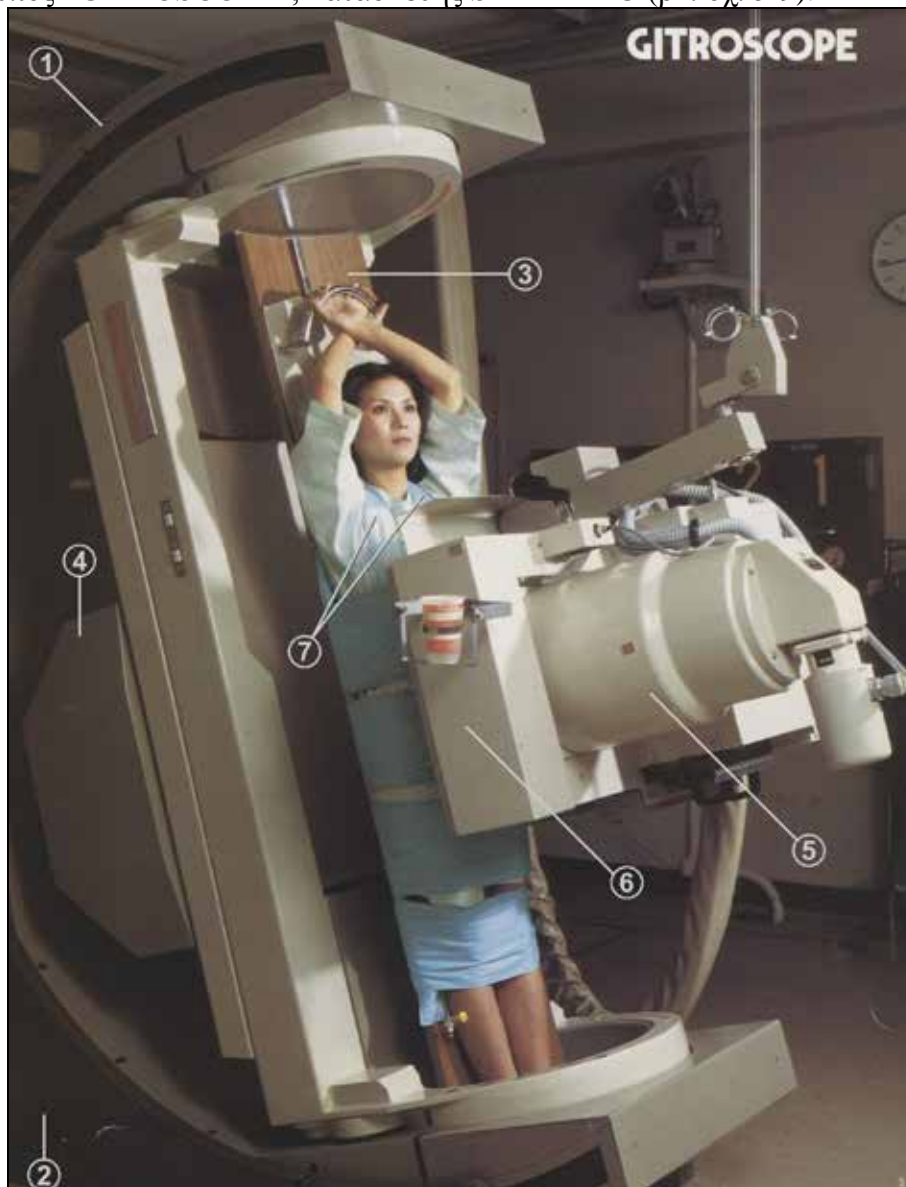
Η κονσόλα χειρισμού βρίσκεται σε διπλανό χώρο (βλ. άποψη 4), ο οποίος λειτουργεί σαν παρατηρητήριο. Λόγω των μεγάλων χρονικών διαστημάτων που απαιτείται για να γίνουν οι ακτινοσκοπήσεις, ο χειριστής για λόγους ακτινοπροστασίας εισέρχεται στο χώρο αυτό και από εκεί συντονίζει και παρατηρεί την ακτινοσκόπηση.



Σχήμα 5-8. άποψη 4

Πανεπιστήμιο /

- Τύπος «GITROSCOPE», κατασκευής SHIMADZU (βλ. σχ. 5-9).



Σχήμα 5-9. άποψη 1

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| 1. Σώμα του μηχανήματος | 5. Ενισχυτής εικόνας |
| 2. Βάση | 6. Υποδοχή για φιλμ |
| 3. Κλίση | 7. Ειδικές ζώνες ακινητοποίησης |
| 4. Λυχνία ακτίνων X | |

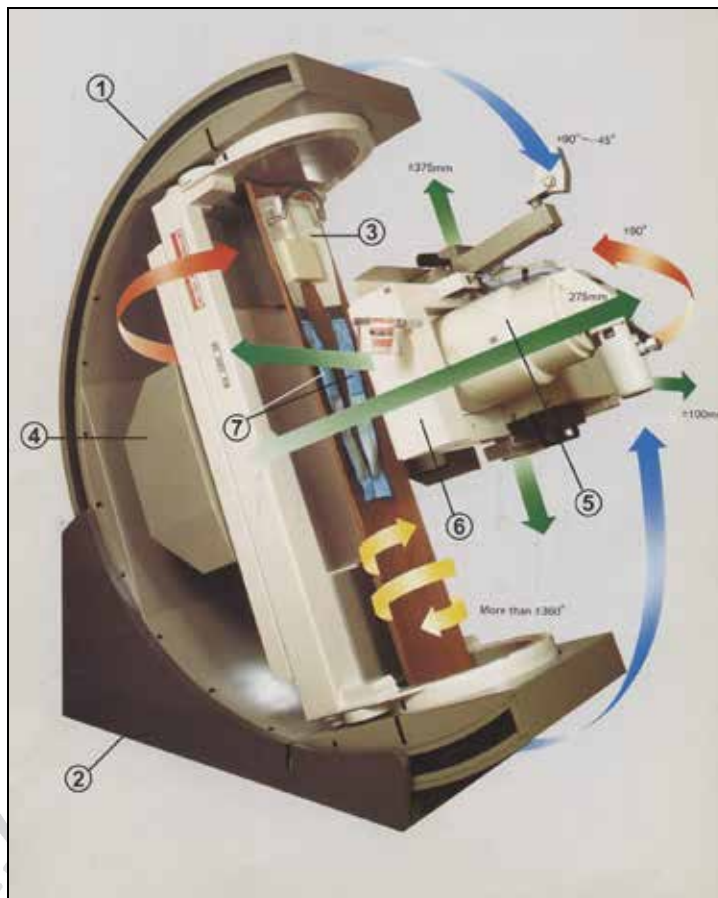
Το μηχάνημα αυτό διαθέτει απεριόριστες δυνατότητες σχετικών θέσεων μεταξύ εξεταζόμενου και συγκροτήματος λυχνίας ακτίνων X και ενισχυτή εικόνας.

Το σώμα του μηχανήματος 1 (βλ. άποψη 1) είναι διαμορφωμένο σε σχήμα τοξοειδές και στηρίζεται επάνω σε μία βάση 2 στο δάπεδο. Μπορεί να πάρει οποιαδήποτε κλίση ως προς το δάπεδο. Η κλίση 3 είναι και αυτή περιστρεφόμενη περί τον διαμήκη άξονά της.

Η λυχνία ακτίνων X και ο ενισχυτής εικόνας 5 μπορούν να ολισθαίνουν κατά μήκος της κλίνης.

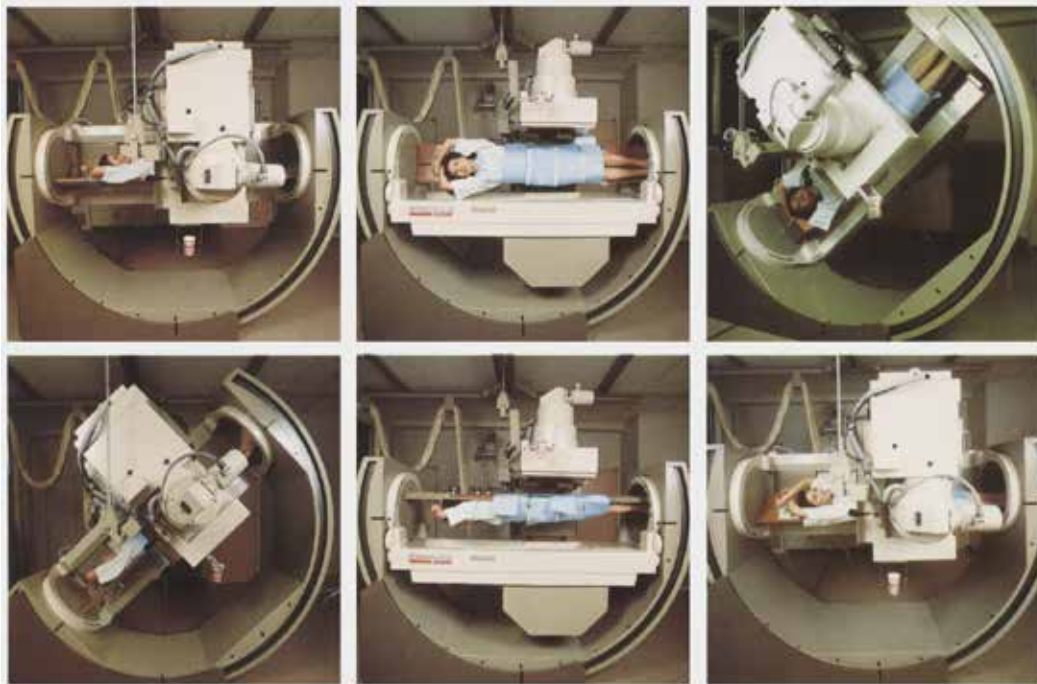
Ο εξεταζόμενος ξαπλώνει επάνω στην τράπεζα 3, η οποία μπορεί να στρέφεται έως και 360° , γι' αυτό είναι απαραίτητη η ακινητοποίησή του με ειδικές ζώνες 7. Υπάρχει και υποδοχή 6 για φιλμ τύπου σειριογράφου, ο οποίος μάλιστα είναι χωρητικότητας μέχρι 50 φιλμ.

Στην άποψη 2 εμφανίζονται πιο παραστατικά, με την βοήθεια βελών, όλες οι δυνατές κινήσεις των υποσυγκροτημάτων του μηχανήματος. Και στην άποψη 3



Σχήμα 5-9. άποψη 2

σχετικές θέσεις που μπορούν να λάβουν τα υποσυγκροτήματα αυτά και ο εξεταζόμενος.



Σχήμα 5-9. άποψη 3

Τέλος, στην άποψη 4 βλέπουμε την κονσόλα χειρισμού του μηχανήματος, που βρίσκεται σε χωριστό δωμάτιο.



Σχήμα 5-9. άποψη 4

- Τύπος «DDR Modulaire», κατασκευής SWISSRAY (βλ. σχ. 5-10).



Σχήμα 5-10. άποψη 1

Πρόκειται για ένα τύπο ακτινοσκοπικού μηχανήματος μικρού όγκου, το οποίο μπορεί να λειτουργήσει χωρίς δική του κλίνη και με εξεταζόμενους φερόμενους επάνω σε οποιοδήποτε μέσο (αντίστοιχο με τον τύπο «VIP», κατασκευής BENNETT ακτινογραφικού μηχανήματος).

Στο μηχάνημα αυτό απέναντι από την λυχνία ακτίνων X δεν υπάρχει ενισχυτής εικόνας, αλλά ανιχνευτής ακτίνων X. Στον ανιχνευτή ακτίνων X (X-ray Detector) η ακτινοβολία X πέφτει επάνω σε μία επιφάνεια καλυμμένη με πολύ μικρά χωριστά στοιχεία ημιαγωγών, τα οποία συνδέονται ηλεκτρικά με ενισχυτή ηλεκτρικού σήματος. Καθώς τα φωτόνια X ελευθερώνουν ηλεκτρόνια επάνω στα στοιχεία αυτά, το καθένα στοιχείο παράγει ηλεκτρικό σήμα ανάλογο της ποσότητας και της ενέργειας των φωτονίων X που δέχεται. Το ηλεκτρικό αυτό σήμα ενισχύεται στον ενισχυτή εικόνας και μετά διαβιβάζεται κατ' ευθείαν στην κεντρική μνήμη του υπολογιστή. Δεν έχει υποδοχή για

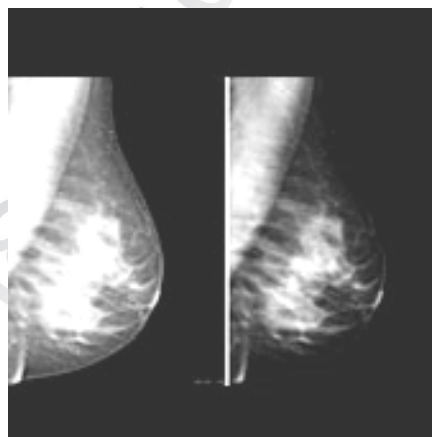
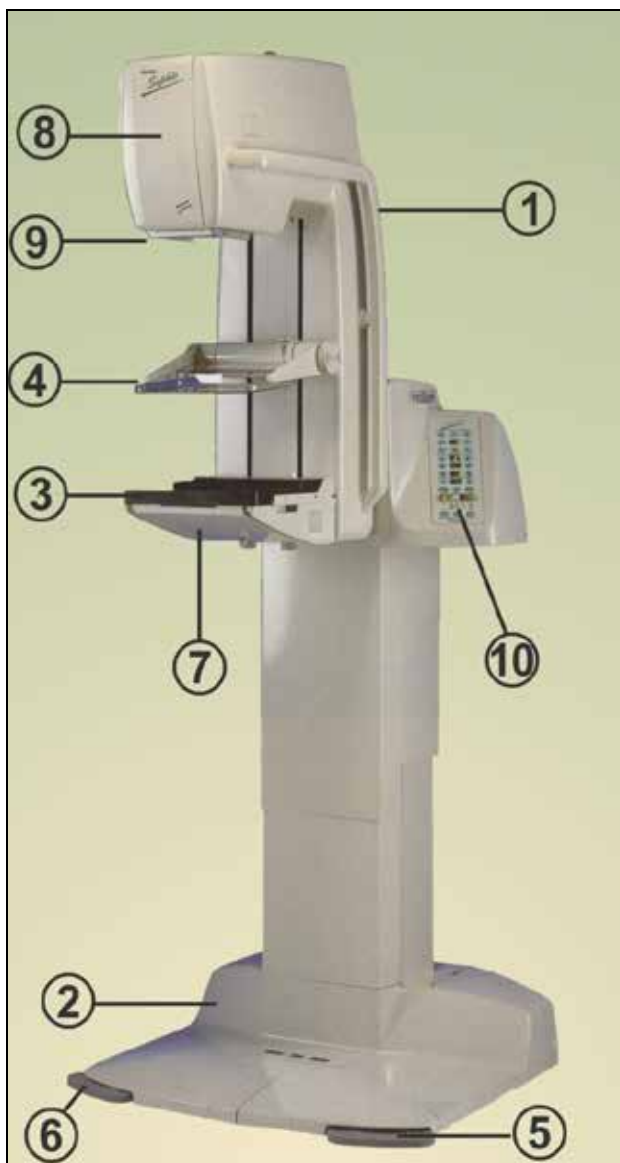
κασέτες με φιλμ και επομένως δεν έχει δυνατότητα λήψης ακτινογραφιών απ' ευθείας. Οι ακτινογραφίες πρέπει να εκτυπώνονται σε φιλμ από εκτυπωτική συσκευή, η οποία είναι προσαρτημένη στον υπολογιστή του μηχανήματος, ο οποίος δεν εμφανίζεται στο σχήμα. Ο ανιχνευτής ακτίνων X είναι ακριβότερο εξάρτημα, σε σχέση με τον ενισχυτή εικόνας, αλλά μπορεί να πετύχει απεικόνιση καλής ποιότητας με μικρότερες δόσεις ακτινοβολίας. Ακτινοσκοπικά μηχανήματα που προορίζονται για εξετάσεις μεγάλης χρονικής διάρκειας και ιδίως οι αξονικοί τομογράφοι εφοδιάζονται με ανιχνευτές ακτινοβολίας X.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

5.5 Μαστογράφοι

Ο πιο διαδομένος από τους ειδικευμένους τύπους ακτινογραφικών μηχανημάτων για την εξέταση ορισμένου μέρους του σώματος είναι ο μαστογράφος. Είναι μικρό ακτινογραφικό μηχάνημα, ειδικό για τις ακτινογραφήσεις των μαστών των γυναικών.

Στο σχήμα 5-11 φαίνεται η γενική διάταξη ενός μαστογράφου, τύπου «SOPHIE», κατασκευής PLANMED.



1. Στήλη
2. Βάση
3. Επιφάνεια
4. Συμπιεστής
- 5-6. Ποδόπληκτρα (πετάλια)
7. Υποδοχή κασέτας φιλμ
8. Λυχνία ακτίνων X
9. Έξοδος προστατευτικών διαφραγμάτων
10. Κονσόλα χειρισμού

Σχήμα 5-11. άποψη 1

Η στήλη 1 (βλ. άποψη 1) στηρίζεται στη βάση 2. Στη στήλη 1 είναι προσαρτημένη η επιφάνεια 3 όπου ακουμπάει το στήθος η ασθενής. Ακριβώς από πάνω βρίσκεται ο συμπιεστής 4. Η στήλη 1 είναι τηλεσκοπική, ρυθμιζόμενου ύψους. Τα πεντάλια 5 και 6 ελέγχουν την θέση του συμπιεστή, για την καλύτερη τοποθέτηση και ομοιογενή συμπίεση του μαστού. Η συμπίεση μειώνει τον απαιτούμενο χρόνο έκθεσης στην ακτινοβολία, ενώ συγχρόνως αποφεύγεται η απεικονιστική ασάφεια.

Κάτω από την επιφάνεια υπάρχει ειδική θήκη 7 στην οποία μπαίνει η κασέτα με το φιλμ. Η λυχνία 8 ακτίνων X βρίσκεται στο επάνω μέρος του σώματος του μηχανήματος. Γύρω από την έξοδο 9 του κατευθυντήρα της μπορούν να κατέβουν προστατευτικά διαφανή διαφράγματα (από μολυβδύαλο) για την προστασία του προσώπου και του λαιμού των εξεταζομένων από την ακτινοβολία. Η κονσόλα χειρισμού 10 είναι ενσωματωμένη στο μηχάνημα. Στην άποψη 2 βλέπουμε το μηχάνημα σε λειτουργία.

Λόγω των διαγνωστικών αναγκών απαιτούνται πολλές παραλλαγές στην τοποθέτηση του μηχανήματος. Γι' αυτό το παραπάνω μηχάνημα έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να καλύπτει αυτές τις ανάγκες παίρνοντας οποιαδήποτε κλίση (βλ. άποψη 2).



Σχήμα 5-11. άποψη 2



Σχήμα 5-11. άποψη 3



Σχήμα 5-11. άποψη 4

Ο μαστογράφος αυτός δέχεται (βλ. απόψεις 3 και 4) προαιρετικά, και πρόσθετο ακτινοσκοπικό εξοπλισμό για βιοψίες, οι οποίες γίνονται με βελόνες κατευθυνόμενες από ειδική κονσόλα χειρισμού, στην οποία εμφανίζεται η ακτινοσκοπική εικόνα του μαστού κατά δύο όψεις.

Όλοι οι μαστογράφοι που κυκλοφορούν σήμερα στην αγορά γενικά είναι παρόμοιοι με αυτόν που περιγράψαμε.

5.6 Υπερηχοτομογράφοι

Οι υπερηχογράφοι, αν και δεν κάνουν χρήση της ακτινοβολίας X, αλλά των ηχητικών κυμάτων, εντάσσονται στον ακτινολογικό ιατρικό εξοπλισμό.

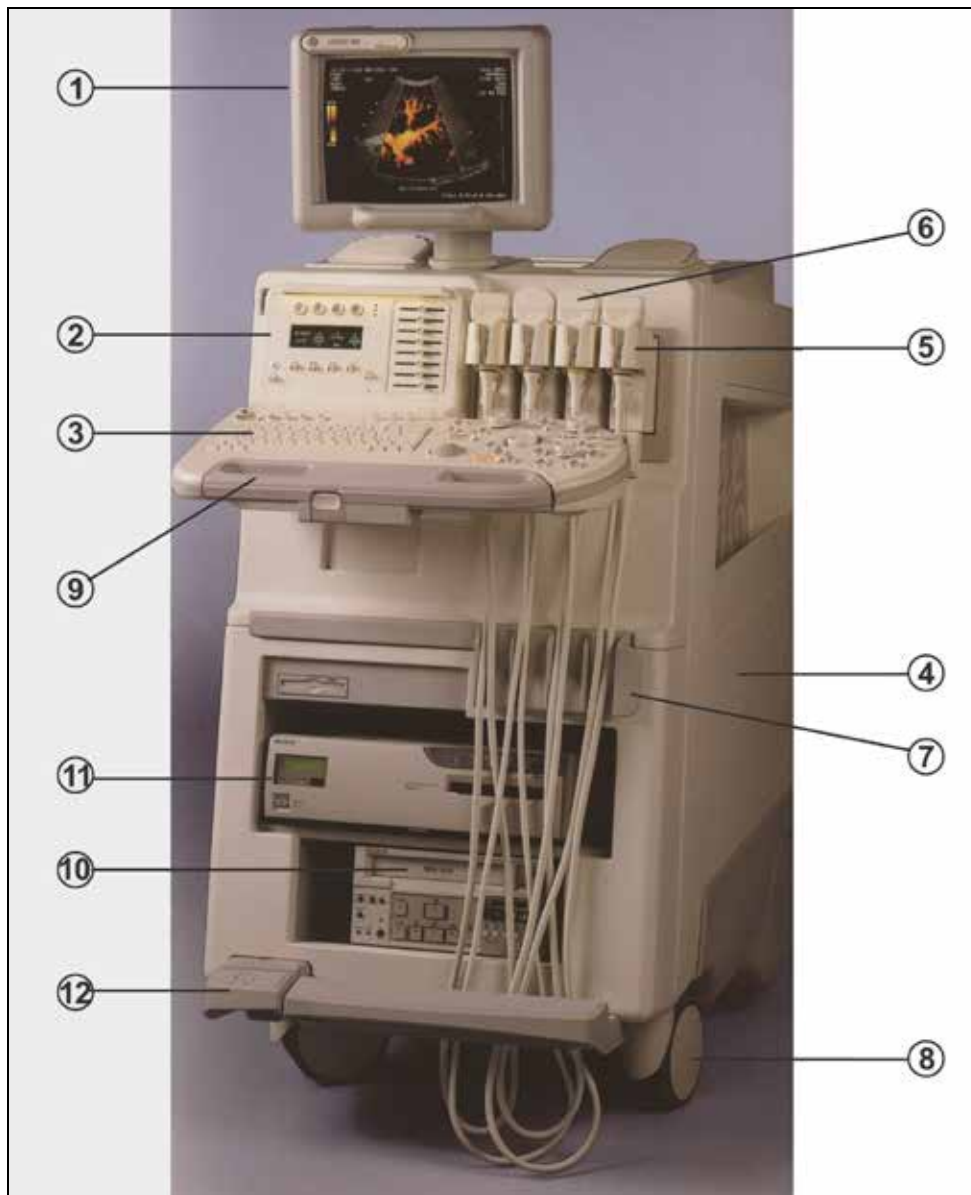
Το κυριότερο εξάρτημα ενός υπερηχογράφου είναι η «κεφαλή». Είναι ένα σχετικά μικρού μεγέθους εξάρτημα, σχετικά μικρού πάχους, το οποίο μπορεί να κρατιέται μέσα στην παλάμη. Η κεφαλή περιέχει συστοιχίες πιεζοηλεκτρικών κρυστάλλων, οι οποίοι χρησιμεύουν για την εκπομπή των υπερήχων και για τη σύλληψη των ανακλάσεων των υπερήχων αυτών.

Η παραγωγή και εκπομπή υπερήχων και, αντίστροφα, η σύλληψη ανακλώμενων υπερήχων στους υπερηχογράφους στηρίζεται στο λεγόμενο «πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο». Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται όταν οι κρύσταλλοι αυτοί υφίστανται κάποια πίεση σε δύο απέναντι πλευρές τους. Τότε εμφανίζουν μια μικρή διαφορά

δυναμικού (ηλεκτρική τάση) ανάμεσα στις δύο αυτές πλευρές. Αυτή η μικρή ηλεκτρική τάση μπορεί, ενισχυμένη κατάλληλα, να παράγει ένα ηλεκτρικό σήμα. Ένα ηχητικό κύμα, όταν προσκρούει επάνω σε ένα τέτοιο κρύσταλλο, παράγει μία μεταβαλλόμενη πίεση επάνω του και επομένως μία ανάλογα μεταβαλλόμενη μικρή τάση, από την οποία μπορεί να παραχθεί ένα ανάλογα μεταβαλλόμενο και ανάλογης τάσης ηλεκτρικό σήμα. Έτσι μπορεί να επισημανθεί ένα ηχητικό κύμα, όταν προσπίπτει επάνω σε ένα πιεζοηλεκτρικό κρύσταλλο, και να μετρηθεί η ισχύς του και η συχνότητά του.

Επίσης, το πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο παρατηρείται και αντεστραμμένο: Όταν επάνω στις πλευρές ενός πιεζοηλεκτρικού κρυστάλλου εφαρμοσθεί μία ηλεκτρική τάση, ο κρύσταλλος εμφανίζει μία μικρή αλλαγή της διάστασής του μεταξύ των πλευρών του αυτών. Εάν η τάση αυτή είναι περιοδικά μεταβαλλόμενη, ο κρύσταλλος πάλλεται και παράγει ένα μικρής ισχύος ήχο. Ο κρύσταλλος συντονίζεται καλύτερα με την μεταβαλλόμενη τάση σε πολύ υψηλές συχνότητες (των εκατομμυρίων Hz), δηλαδή στην περιοχή των υπερήχων. Έτσι, με την βοήθεια εναλλασσόμενου ρεύματος της κατάλληλης τάσης και της κατάλληλης υψηλής συχνότητας, ένας πιεζοηλεκτρικός κρύσταλλος μπορεί να εκπέμψει ένα ηχητικό κύμα της επιθυμητής ισχύος και συχνότητας.

Η εξωτερική όψη ενός σύγχρονου υπερηχογράφου (τύπος Logic 700 PRO, κατασκευής General Electric Medical Systems) εμφανίζεται στο σχήμα 5-12.



Σχήμα 5-12. άποψη 1

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 1. Οθόνη | 7. Εκτυλίκτρια |
| 2. Κονσόλα χειρισμού | 8. Τροχήλατη βάση |
| 3. Χειριστήριο | 9. Χειρολαβές |
| 4. Κιβώτιο | 10. Υποδοχή για κασέτα φιλμ |
| 5. Υποδοχή για κεφαλές | 11. Εκτυπωτική συσκευή |
| 6. Κεφαλές | 12. Πεντάλ ακινητοποίησης |

Στο επάνω μέρος του μηχανήματος βρίσκεται η κονσόλα χειρισμού 2, η οποία διαθέτει ενσωματωμένο υπολογιστή, με μια οθόνη 1 επάνω σε περιστροφική βάση.

Στο χειριστήριο 3 υπάρχει ένα πλήρες ηλεκτρολόγιο υπολογιστή και επιπλέον διακόπτες και πλήκτρα για τις ρυθμίσεις των ηλεκτρικών παλμών και τη διαχείριση των σημάτων, ώστε όλες οι λειτουργίες του μηχανήματος να ελέγχονται από το χειριστήριο αυτό.

Στο κιβώτιο 4, κάτω από τον Η/Υ, υπάρχουν όλα τα άλλα σημαντικά τμήματα του μηχανήματος (πλην των κεφαλών), δηλαδή η συσκευή παραγωγής παλμών ηλεκτρικών τάσεων για τη διέγερση των πιεζοηλεκτρικών κρυστάλλων των κεφαλών και ο ενισχυτής των σημάτων που έρχονται από τις κεφαλές.

Σε μια ειδική υποδοχή 5 είναι αναρτημένες μερικές κεφαλές 6. Οι κεφαλές είναι πολυάριθμες και εναλλάξιμες, ώστε να μπορούμε να χρησιμοποιούμε την καταλληλότερη για κάθε υπερηχογράφηση. Τα καλώδια των κεφαλών είναι σε μία εκτυλίκτρια 7 και έχουν αρκετό μήκος, ώστε οι κεφαλές να μπορούν να μετακινηθούν εύκολα επάνω στο σώμα του εξεταζόμενου.

Η υπερηχογραφική εικόνα σχηματίζεται στον υπολογιστή και προβάλλεται στην οθόνη. Η εικόνα αυτή αποδίδει την μορφή μιας νοητής τομής του σώματος του εξεταζόμενου, κατά το επίπεδο της δέσμης των υπερήχων που εκπέμπει η κεφαλή. Το αποτέλεσμα της εξέτασης (υπερηχογράφημα) αποτυπώνεται σε φιλμ κασέτας, η οποία βρίσκεται στην υποδοχή 10 της εκτυπωτικής συσκευής 11. Όλο το μηχάνημα είναι επάνω σε μια τροχήλατη βάση 8 και μπορεί με τη βοήθεια των χειρολαβών 9 να μετακινείται οπουδήποτε χρειαστεί (ιατρείο, θάλαμος ασθενών, χειρουργείο, εργαστήριο). Στο κάτω μέρος του μηχανήματος υπάρχει ένα πεντάλ 12 για να το ακινητοποιεί.

Η υπερηχογράφηση, λόγω του ότι είναι τελείως ακίνδυνη, δίνει τη δυνατότητα στο χειριστή να μετακινεί επί αρκετό χρόνο την κεφαλή και να δοκιμάζει πολλές διαφορετικές νοητές τομές στην οθόνη μέχρις ότου βρει την πιο κατάλληλη θέση για να έχει την καλύτερη δυνατή σαφήνεια της εικόνας. Τότε μπορεί να επιλέξει και να αρχειοθετήσει τις εικόνες στον δίσκο του υπολογιστή και να εκτυπώσει τις καταλληλότερες.

Μια από τις εξελίξεις στον τομέα της δημιουργίας και της εκμετάλλευσης των υπερήχων είναι η εκμετάλλευση του φαινομένου Doppler. Το φαινόμενο αυτό εκδηλώνεται σε όλες τις περιπτώσεις μετάδοσης κυμάτων. Ειδικά στην περίπτωση ηχητικών κυμάτων, εκδηλώνεται ως εξής:

Εάν μία ηχητική πηγή εκπέμπει ήχο μιας συχνότητας έστω ν , αλλά πλησιάζει ένα παρατηρητή με μία ορισμένη ταχύτητα, τότε ο παρατηρητής ακούει τον ήχο της πηγής σαν οξύτερο από ότι είναι, δηλαδή εάν μετρήσει την συχνότητά του την βρίσκει μεγαλύτερη από ν και μάλιστα τόσο μεγαλύτερη όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα, με την οποία τον πλησιάζει η πηγή. Και αντίστροφα, εάν η πηγή απομακρύνεται από τον παρατηρητή, αυτός ακούει τον ήχο σαν βαρύτερο, δηλαδή με συχνότητα μικρότερη από ν και μάλιστα τόσο μικρότερη όσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα απομάκρυνσης της πηγής. Όλα αυτά γίνονται γιατί τα ηχητικά κύματα πυκνώνουν μπροστά από την κινούμενη ηχητική πηγή, καθώς αυτή τα ακολουθεί, και αραιώνουν πίσω της.

Η εφαρμογή της υπερηχογράφησης έχει καταστεί δυνατή σε πολλές περιπτώσεις. Αυτές αφορούν την καρδιά και το κυκλοφοριακό σύστημα, την κοιλιακή χώρα και το υπογάστριο, τα νεφρά, το ουροποιητικό σύστημα και τους αδένες του σώματος. Πολύ συχνή είναι η εφαρμογή της σε γυναικολογικές εξετάσεις και σε εξετάσεις σχετικές με την εγκυμοσύνη, επειδή είναι τελείως ακίνδυνη.

Ο τύπος υπερηχογράφου που μόλις περιγράψαμε είναι ένας από τους μεγαλύτερους και πληρέστερους. Υπάρχουν σήμερα στην αγορά πολλοί τύποι υπερηχογράφων διαφόρων μεγεθών και δυνατοτήτων (όπως αυτοί στο σχ. 5-12 άποψη 2, κατασκευής General Electric Medical Systems), όμως όλοι λειτουργούν και χρησιμοποιούνται με τον ίδιο τρόπο.



Σχήμα 5-12. άποψη 2



Σχήμα 5-12. άποψη 3.

Υπάρχουν ακόμα και φορητοί υπερηχογράφοι (βλ. σχ. 5-12. άποψη 3, τύπος LOGIC 100 PRO της General Electric Medical Systems), κατάλληλοι για αντιμετώπιση συνθηκών εκτάκτων αναγκών.

5.7 Αξονικοί Τομογράφοι – Τομογραφία

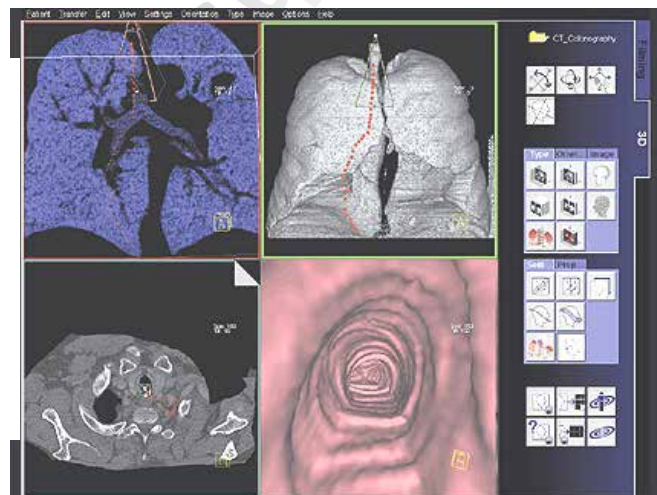
Η Υπολογιστική τομογραφία (Υ.Τ.) ή Ηλεκτρονική Αξονική Τομογραφία (Η.Α.Τ.) ή όπως έχει επικρατήσει διεθνώς C.T. από τα αρχικά των λέξεων Computerized Tomography, είναι μια νέα σχετικά ακτινοδιαγνωστική εξέταση που βασίζεται στον ανασχηματισμό (Reconstruction) της εσωτερικής αρχιτεκτονικής μορφολογίας των διαφόρων οργάνων του σώματος, από την σύνθεση πολλαπλών προβολών της περιοχής του σώματος που εξετάζεται.

Η εξέταση του σώματος γίνεται με διαδοχικές εγκάρσιες (Axial) τομές, με δυνατότητα ανασχηματισμού της εικόνας και σε άλλους άξονες, όπως ο στεφανιαίος ή μετωπιαίος (Coconal) και οβελιαίος (Sagittal).

Η απόδοση του όρου Axial, σαν αξονική, οδήγησε στην ερμηνεία και καθιέρωση της ονομασίας "αξονική τομογραφία" που κατά την γνώμη μας, δεν είναι επιτυχής.

Ο αξονικός τομογράφος αποτελείται από την μονάδα σάρωσης (Gantry) που περιλαμβάνει το σύστημα λυχνίας παραγωγής ακτίνων-X και τους ανιχνευτές, το τραπέζι τοποθέτησης του ασθενή, την Consola χειρισμού και τους Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές (computers).

Η αρχή της μεθόδου της εξέτασης δεν είναι του παρόντος να αναφερθεί. Λόγω της χρησιμοποίησης ακτίνων-X οι οποίες έχουν βιολογική ενέργεια, ενέχουν τους κινδύνους της ακτινοβολίας, γι' αυτό πρέπει να γίνεται σωστή χρήση και να λαμβάνονται οι ενδεικνυόμενες προφυλάξεις.



Σχήμα 5-13.

Αρχή λειτουργίας: Υπολογιστικό σύστημα που παρέχει εικόνα 2D-3D μέσω καταγραφής της απορρόφηση ακτίνων X που διέρχονται από το σώμα, καθώς η ακτινολογική λυχνία και οι ανιχνευτές περιστρέφονται αντιδιαμετρικά γύρω από το σώμα.

5.8 Ειδικών τύπων διαγνωστικά μηχανήματα ακτίνων «X»

Σαν ειδικά ή ειδικευμένα ακτινολογικά μηχανήματα χαρακτηρίζονται εκείνα που είναι κατάλληλα για να χρησιμοποιούνται είτε υπό ειδικές συνθήκες (π.χ. σε χειρουργεία) είτε για συγκεκριμένες μόνο περιοχές του ανθρώπινου σώματος (π.χ. για τις γνάθους). Υπό την έννοια αυτή και οι μαστογράφοι (βλ. τμήμα 5-11) είναι ειδικευμένα ακτινολογικά μηχανήματα. Ενώ όμως οι μαστογράφοι σήμερα χρησιμοποιούνται σχεδόν σε όλα τα

ακτινολογικά εργαστήρια (και επομένως μας απασχολούν στην εργασία αυτή), τα άλλα ειδικευμένα ακτινολογικά μηχανήματα δεν μπορούν να χαρακτηρισθούν σαν συνηθισμένα και δεν συμπεριλαμβάνονται στα περιεχόμενα της εργασίας μας.

Περιοριζόμαστε μόνο εδώ να αναφέρουμε μερικές χαρακτηριστικές περιπτώσεις ειδικευμένων ακτινολογικών μηχανημάτων, ώστε να συμπληρωθεί η γενική εικόνα της τεχνολογίας της ακτινολογίας ακτίνων Χ σήμερα.

Υπάρχουν μεταφερόμενα τροχήλατα ακτινογραφικά μηχανήματα, τα οποία είναι κατάλληλα για σταθμούς πρώτων βοηθειών, θαλάμους εντατικής θεραπείας, χειρουργεία, κ.λ.π., περιπτώσεις στις οποίες απαιτείται ταχύτητα και ευελιξία ενεργειών. Ένα χαρακτηριστικό τέτοιο μηχάνημα εμφανίζεται στο Σχ. 5-14 (τύπος «VMX», κατασκευής General Electric Medical Systems).



Σχήμα 5-14. άποψη 1



Σχήμα 5-14. άποψη 2

Στην άποψη 1 βλέπουμε το μηχάνημα να μεταφέρεται συμπτυγμένο και στην άποψη 2 βλέπουμε τις απεριόριστες δυνατότητες λήψης θέσεων, τις οποίες διαθέτει η λυχνία ακτίνων X του μηχανήματος. Δεν υπάρχει κλίση και υποδοχή κασέτας φιλμ. Σαν κλίνες, όποτε χρειάζονται, χρησιμοποιούνται τα φορεία των τραυματιοφορέων ή οι χειρουργικές κλίνες. Οι κασέτες των φιλμ τοποθετούνται, όπως είναι, κάτω από τα σώματα ή τα μέλη των ασθενών, οι οποίοι χρειάζονται κατεπείγουσες ακτινογραφίες.

Υπάρχουν και αντίστοιχα μικρά μεταφερόμενα ακτινοσκοπικά μηχανήματα, όπως αυτό του σχ. 5-15. (τύπος «SERIES 7700», κατασκευής OEC MEDICAL SYSTEMS).



Σχήμα 5-15. άποψη 1

1. Λυχνία ακτίνων Χ
2. Ενισχυτής εικόνας
3. Ημικυκλικός βραχίονας
4. Τροχήλατη βάση



Σχήμα 5-15. άποψη 2

1. Οθόνες
2. Πληκτρολόγιο
3. Εκτυπωτική συσκευή

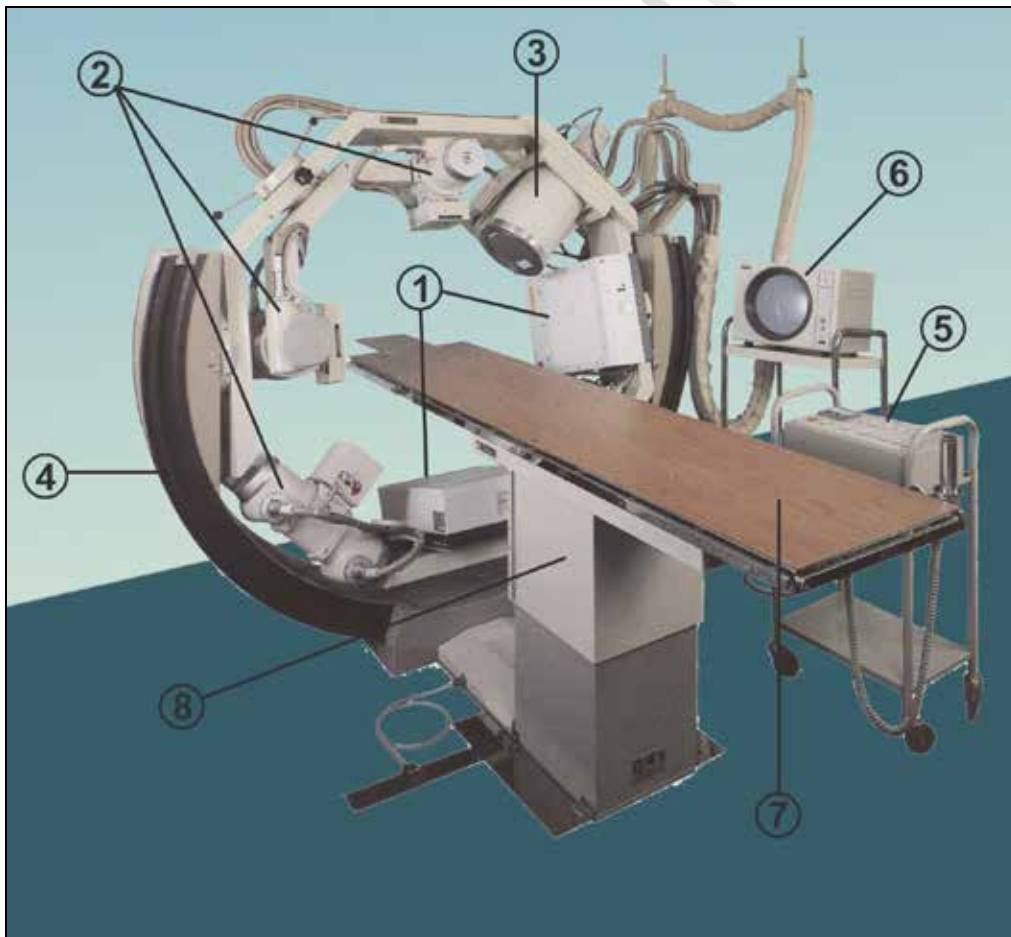
Ένα τέτοιο μηχανήμα λόγω του μικρού του όγκου και του πλεονεκτήματος ότι είναι τροχήλατο μπορεί να μεταφερθεί σε οποιοδήποτε χώρο, ακόμη και σε ένα χειρουργείο.

Σαν κλίνη δέχεται οποιοδήποτε φορείο ή ακόμη και ένα χειρουργικό τραπέζι. Χάρη στον ημικυκλικό του βραχίονα, ο οποίος στηρίζει στη μία του πλευρά τη λυχνία ακτίνων Χ και στην άλλη τον ενισχυτή εικόνας, έχει την δυνατότητα να παίρνει οποιαδήποτε θέση. Οι κινήσεις του ρυθμίζονται από υπολογιστή και η εικόνα του προς ακτινοσκόπηση οργάνου φαίνεται εκείνη ακριβώς τη στιγμή στην οθόνη του. Υπάρχει, βέβαια, η δυνατότητα αποτύπωσης της εικόνας σε φιλμ μέσω της εκτυπωτικής συσκευής, η οποία

είναι ενσωματωμένη στην κάτω πλευρά του υπολογιστή (βλ. άποψη 2). Γίνεται κατανοητό ότι ένα τέτοιο μηχάνημα είναι ιδιαίτερα χρήσιμο κατά τη διάρκεια μιας δύσκολης χειρουργικής επέμβασης.

Μια πολύ ειδικευμένη κατηγορία μεγάλων και ακριβών ακτινοσκοπικών μηχανημάτων είναι οι λεγόμενοι «αγγειογράφοι». Πρόκειται για ακτινοσκοπικά μηχανήματα, τα οποία έχουν αυξημένες διακριτικές ικανότητες και χρησιμοποιούνται κυρίως για εξετάσεις της καρδιάς και του κυκλοφοριακού συστήματος. Για τις εξετάσεις αυτές γίνεται και έγχυση σκιαγραφικού μέσου, υπό συνθήκες μερικής ή ολικής αναισθησίας.

Στο σχ. 5-16 βλέπουμε ένα μεγάλο αγγειογράφο (κατασκευής SHIMADZU).



Σχήμα 5-16

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1. Ανιχνευτές ακτίνων X | 5. Κονσόλα Χειρισμού |
| 2. Λυχνίες ακτίνων X | 6. Οθόνη |
| 3. Ενισχυτής εικόνας | 7. Κλίνη |
| 4. Ημικυκλικός βραχίονας | 8. Βάση κλίνης |

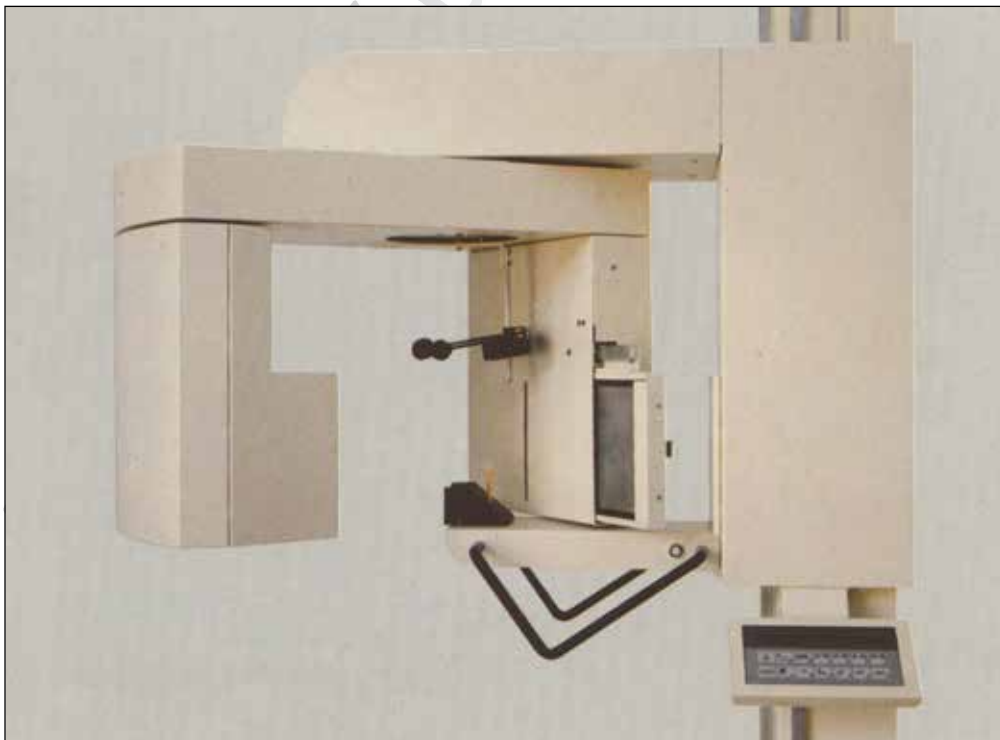
Το μηχάνημα αυτό διαθέτει τρεις λυχνίες 2 ακτίνων X, έναν ενισχυτή 3 εικόνας και δύο ανιχνευτές 1 ακτίνων X . Ο χειρισμός αυτών γίνεται από την κονσόλα 5 και η απεικόνιση των αγγείων και γενικότερα του κυκλοφοριακού συστήματος φαίνεται στην οθόνη 6. Η κλίνη 7 στηρίζεται στη βάση 8, το ύψος της οποίας μπορεί να ρυθμιστεί. Επίσης, η κλίνη 7 έχει τη δυνατότητα ολίσθησης κατά την έννοια του μήκους της. Χάρη στον ημικυκλικό βραχίονα 4, όλα τα εξαρτήματα

(λυχνίες ακτίνων X, ενισχυτής εικόνας, κ.τ.λ.) που στηρίζονται σε αυτόν μπορούν να αλλάζουν θέση χωρίς να μετακινείται ο εξεταζόμενο

Ένα άλλο ειδικό ακτινολογικό μηχάνημα είναι ο λεγόμενος «ορθοπαντογράφος». Χρησιμοποιείται για να κάνει τη λεγόμενη «ορθοπαντογραφία» ή «πανοραμική τομογραφία» του όλου τμήματος των οδοντικών τόξων της άνω και κάτω γνάθου.

Η διαγνωστική αυτή μέθοδος χρησιμοποιείται πολύ στην ορθοδοντική και γναθοχειρουργική Ιατρική.

Στο Σχήμα 5-17 παρατηρούμε ένα τέτοιο μηχάνημα (τύπος Arcograph Zeus, κατασκευής IMACO).



Σχήμα 5-17

Υπάρχει ένας οριζόντιος περιστρεφόμενος βραχίονας, με λυχνία ακτίνων X στο ένα άκρο του και υποδοχή κασέτας φιλμ στο άλλο. Μεταξύ τους παρεμβάλλεται το κεφάλι του εξεταζόμενου.

5.9 Βοηθητικές συσκευές

Οι πιο συνηθισμένες βοηθητικές συσκευές ενός ακτινολογικού εργαστηρίου είναι οι εξής:

- Τα εμφανιστήρια των φιλμ
- Τα διαφανοσκόπια

Για τα ακτινογραφικά ή ακτινοσκοπικά μηχανήματα, στα οποία γίνεται λήψη της εικόνας επάνω σε φωτογραφικό φιλμ χρειάζονται τα λεγόμενα «εμφανιστήρια», δηλαδή συσκευές όπου γίνεται η εμφάνιση της εικόνας που αποτυπώθηκε επάνω στο φωτογραφικό φιλμ, περίπου όπως γίνεται με τις κλασσικές φωτογραφίες, αλλά υπό πολύ αυστηρότερες συνθήκες και προδιαγραφές.

Υπάρχουν 2 μέθοδοι εμφάνισης των φιλμ:

- Η υγρή και
- Η αυτόματη

Στην υγρή, χρησιμοποιούνται χημικές διαλύσεις (developer-fixer) και νερό, μέσα σε σκοτεινό θάλαμο.

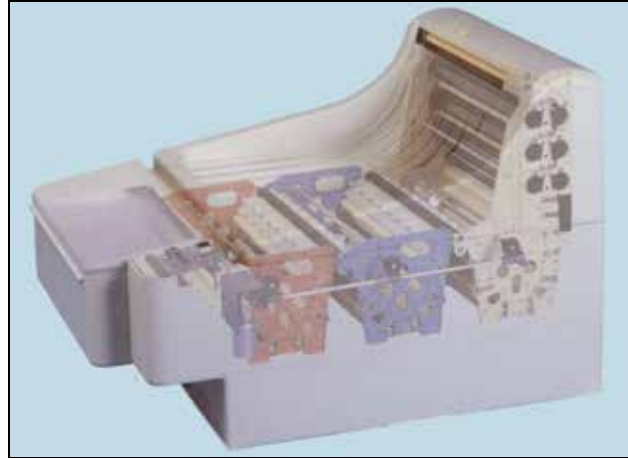
Το φιλμ από την κασέτα στερεώνεται σε ένα ειδικό μεταλλικό σκελετό ανάλογου μεγέθους και μετά εισάγεται στο δοχείο με τον developer όπου γίνεται η εμφάνιση της εικόνας. Από εκεί αφού ξεπλυθεί μεταφέρεται στη χημική διάλυση του fixer όπου επιτυγχάνεται η σταθεροποίηση της εικόνας στο φιλμ. Το 3ο στάδιο είναι η τοποθέτηση του φιλμ στο νερό και τελικά το στέγνωμα αυτού.

Σήμερα η μέθοδος αυτή τείνει να εξαλειφθεί.

Στην αυτόματη μέθοδο, η οποία χρησιμοποιείται από όλα τα σύγχρονα εμφανιστήρια των ακτινολογικών εργαστηρίων, εισάγεται το φιλμ στο μηχάνημα και από τα χειριστήρια της συσκευής ρυθμίζεται η θερμοκρασία (28-37°) της εμφάνισης. Στην συσκευή έχουν εισαχθεί και τα απαραίτητα χημικά. Μετά από 90'' συνήθως το φιλμ είναι έτοιμο.

Ένα σύγχρονο εμφανιστήριο βλέπουμε στο σχ. 5-18. (τύπος «COMPACT 2», κατασκευής PROTEC).

Η εσωτερική του όψη-διάταξη φαίνεται στην άποψη 1. Το φιλμ περνάει από μία σειρά κυλίνδρων, μέσω των οποίων επιδρούν επάνω του τα χημικά. Στο τέλος, οι κύλινδροι περνούν το φιλμ μέσα από ένα ρεύμα αέρα για να στεγνώσει. Απαραίτητη, για τη λειτουργία του εμφανιστηρίου, είναι η συσκευή εξαερισμού (βλ. άποψη 2), η οποία φιλτράρει τους ατμούς που βγαίνουν απ' το μηχάνημα. Η όλη διαδικασία πρέπει να γίνεται σε σκοτεινό δωμάτιο, γι' αυτό το χώρισμα (βλ. άποψη 3) είναι απαραίτητο. Απ' τη μία πλευρά (σκοτεινό δωμάτιο) γίνεται η επεξεργασία και από την άλλη πλευρά (φωτεινό δωμάτιο), γίνεται η παραλαβή των φιλμ.



Σχήμα 5-18 άποψη 1



Σχήμα 5-18. άποψη 2



Σχήμα 5-18. άποψη 3

Στο σημείο αυτό τονίζουμε ότι ακτινολογικά μηχανήματα, στα οποία οι ακτινογραφικές εικόνες σχηματίζονται σε υπολογιστή (π.χ. ακτινοσκοπικά με ανιχνευτή ακτίνων X, υπερηχογράφοι κ.τ.λ.) δεν χρειάζονται εμφανιστήρια αλλά ειδικές εκτυπωτικές συσκευές, στις οποίες χρησιμοποιούνται άλλα είδη διαφανειών (φιλμ). Οι εκτυπωτικές αυτές συσκευές επικοινωνούν με τους υπολογιστές όπως οι κοινοί εκτυπωτές των συνηθισμένων υπολογιστών, αλλά χρησιμοποιούν θερμοχημικές ή φωτοχημικές μεθόδους εκτύπωσης.

Μία τέτοια συσκευή εμφανίζεται π.χ. στο σχήμα 5-15 άποψη 2-(βλ. μηχανήμα «SERIES 7700», κατασκευής OEC MEDICAL SYSTEMS), ακριβώς κάτω από το πληκτρολόγιο του υπολογιστή. Παρόμοιες είναι και οι εκτυπωτικές συσκευές των υπερηχογράφων. Τα «διαφανοσκόπια» είναι απλές συσκευές, οι οποίες είναι απαραίτητες για να διακρίνονται καθαρά οι λεπτομέρειες των ακτινογραφιών, όπως έχουν αποτυπωθεί επάνω στα φιλμ.

Ο ιατρός αφού πάρει το φιλμ με την εμφανισμένη (ή εκτυπωμένη) εικόνα, το τοποθετεί πάνω στο διαφανοσκόπιο όπου, φωτιζόμενο από την πίσω πλευρά του, το φιλμ δείχνει καλύτερα τις λεπτομέρειες της εικόνας.

Στο σχήμα 5-19 υπάρχει μια σειρά από διαφανοσκόπια διαφορετικών διαστάσεων (τύποι DE, DX, E, X, κατασκευής PLANILUX).



Σχήμα 5-19

5.10 Απαιτήσεις Απεικονιστικών εξετάσεων

5.10.1 Απαιτήσεις Ακτινοσκόπησης

- Απαγορεύονται οι ακτινοσκοπικές εξετάσεις χωρίς τη χρήση συστήματος ενισχυτή εικόνας.
- Απαγορεύονται οι ακτινοσκοπικές εξετάσεις χωρίς συστήματα ρύθμισης του ρυθμού δόσης.
- Η λυχνία των ακτινών X, το σύστημα διαφραγμάτων και ο ενισχυτής εικόνας πρέπει να είναι συνδεδεμένα μόνιμα κατά τέτοιο τρόπο ώστε κατά την ακτινοσκόπηση, η χρήσιμη δέσμη να περιορίζεται εντός των ορίων του ενισχυτή εικόνας για οποιαδήποτε απόσταση εστίας – ενισχυτή εικόνας.
- Πρέπει να υπάρχει ποδοδιακόπτης ή χειροδιακόπτης λειτουργίας της ακτινοσκόπησης που ενεργοποιείται μόνο όταν πιέζεται (τύπου dead-man).
- Η ελάχιστη απόσταση εστίας-δέρματος πρέπει εκ κατασκευής της συσκευής να είναι 40 cm.
- Πρέπει να υπάρχει πέτασμα που αποτελείται από επιπεύοντα τεμάχια μολυβδούχου ελαστικού για διευκόλυνση της ψηλάφησης. Το πέτασμα αυτό πρέπει να προσφέρει θωράκιση ισοδύναμου πάχους 0.5 mm μολύβδου και οι διαστάσεις του να μην είναι μικρότερες από 45 x 45 cm.
- Ο μέγιστος ρυθμός δόσης στο σημείο εισόδου της χρήσιμης δέσμης στο σώμα του ασθενούς κατά την ακτινοσκόπηση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 50 mGy/min όταν η επιλογή στοιχείων ακτινοσκόπησης (kVp - mA) γίνεται χειροκίνητα (manual mode) και τα 100 mGy/min όταν η επιλογή γίνεται με χρήση συστήματος αυτομάτου ελέγχου έκθεσης (AEC).
- Ο μέγιστος χρόνος έκθεσης, ο οποίος είναι δυνατόν να επιλεγεί με τον αυτόματο μηχανισμό διακοπής, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 λεπτά της ώρας.
- Επιβάλλεται η χρήση ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού όπου απαιτείται (ποδιά, γάντια, γυαλιά κλπ)
- Εάν η ακτινοσκόπηση θώρακος είναι απολύτως αναγκαία και Ιατρικώς αιτιολογημένη, η τάση της λυχνίας πρέπει να είναι μεταξύ 80-100kV, ο ολικός

ηθμός ισοδύναμος με 4 mm Al τουλάχιστον και η ένταση του ρεύματος να μην ξεπερνάει τα 2mA.

5.10.2 Απαιτήσεις ακτινογράφησης

- Πρέπει να υπάρχει οπτικό/φωτεινό πεδίο εντόπισης της περιοχής ενδιαφέροντος. Η σύμπτωση του πεδίου ακτινοβολίας και του φωτεινού πεδίου πρέπει να είναι καλύτερη από +/- 2% της απόστασης εστίας-συστήματος αποτύπωσης εικόνας.
- Το πεδίο ακτινοβολίας πρέπει να περιορίζεται μόνο στην περιοχή του ενδιαφέροντος ή το πολύ στις διαστάσεις του συστήματος αποτύπωσης εικόνας, μειωμένο περιμετρικώς κατά 1 cm.
- Η έκθεση πρέπει να ελέγχεται μόνο από τη θέση του χειριστηρίου, εκτός από τις ειδικές διαγνωστικές τεχνικές, κατά τις οποίες το προσωπικό πρέπει να φοράει προστατευτικές ποδιές και γάντια.
- Πρέπει να γίνεται προσεκτικός έλεγχος των παραμέτρων λειτουργίας της λυχνίας και σωστή επεξεργασία των φιλμ, για την αποφυγή των άσκοπων επαναλήψεων.
- Συνιστάται η ύπαρξη μηχανημάτων αντιγραφής ακτινογραφιών, ώστε να είναι δυνατή η χορήγηση αντιγράφων στους εξεταζόμενους, όταν τούτο είναι αναγκαίο.

5.10.3 Απαιτήσεις συστημάτων αξονικής τομογραφίας

Οι αξονικοί τομογράφοι πρέπει, εκτός των παραπάνω απαιτήσεων που περιγράφονται παραπάνω να ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις :

- Πρέπει να υπάρχει φωτεινή ένδειξη του επιπέδου τομής.
- Τα διαφράγματα της λυχνίας να επιτρέπουν την επιλογή τριών τουλάχιστον παχών τομών, εκ των οποίων το ένα να είναι μικρότερο από 2 χιλιοστά.
- Η κίνηση του κρεβατιού να γίνεται σύμφωνα με το πάχος τομής που έχει επιλεγθεί, ενώ συνιστάται να υπάρχει δυνατότητα για επικαλυπτόμενες (overlapping) ή/και μη συνεχείς (spacing) τομές. Η χρήση επικαλυπτόμενων τομών πρέπει να περιορίζεται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και αφού προηγουμένως έχει πιστοποιηθεί το κλινικό όφελος.

- Πρέπει να υπάρχει κατάλληλο υπολογιστικό σύστημα τόσο για την ανασύσταση όσο και για την επεξεργασία και ανάλυση της εικόνας. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να επιτρέπει την επιλογή παραθύρων και επιπέδων αμαύρωσης της εικόνας, τον υπολογισμό των αριθμών υπολογιστικής τομογραφίας AYT (CT number), τον υπολογισμό τυπικών αποκλίσεων (SD) των AYT σε μια περιοχή ενδιαφέροντος, τη μέτρηση αποστάσεων, τη δυνατότητα μεγέθυνση μιας περιοχής ενδιαφέροντος.

5.10.4 Απαιτήσεις μαστογραφίας

- Στις μαστογραφίες πρέπει να χρησιμοποιείται ειδικό μηχάνημα με λυχνία ειδικού διαγνωστικού τύπου κατάλληλου για μαστογραφίες η οποία να διαθέτει άνοδο και φίλτρο από Μολυβδένιο.
- Οι τάσεις λειτουργίας πρέπει να καλύπτουν τουλάχιστον την περιοχή από 24 έως 35 kVp.
- Το πεδίο ακτινοβολίας προς την πλευρά του θωρακικού τοιχώματος πρέπει να περιορίζεται στο σύστημα αποτύπωσης εικόνας (κασέτα) και να μην το υπερβαίνει περισσότερο από 5 χιλιοστά.
- Η ελάχιστη απόσταση εστίας - συστήματος αποτύπωσης εικόνας πρέπει να είναι τουλάχιστον 60 cm.
- Πρέπει να υπάρχει κατάλληλο, κινούμενο πίεστρο για την συμπίεση του μαστού.
- Πρέπει να υπάρχει κατάλληλο αντιδιαχυτικό διάφραγμα τύπου χαμηλής δόσης.
- Το σύστημα αποτύπωσης εικόνας (film-ενισχυτική πινακίδα) πρέπει να είναι υψηλής ευαισθησίας, χαμηλής δόσης, εκτός περιπτώσεων που είναι ιατρικά απολύτως αιτιολογημένες. Οι κασέτες πρέπει να είναι τύπου χαμηλής δόσης.

5.10.5 Απαιτήσεις κινητών ακτινοδιαγνωστικών μηχανημάτων

- Τα κινητά μηχανήματα πρέπει να ικανοποιούν τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις που ισχύουν για τα μόνιμα ακτινοδιαγνωστικά μηχανήματα.
- Ο διακόπτης λειτουργίας της λυχνίας πρέπει να συνδέεται με τον πίνακα ελέγχου με καλώδιο μήκους 2m τουλάχιστον.

- Κάθε κινητό μηχάνημα πρέπει να συνοδεύεται μονίμως από μία προστατευτική ποδιά, η οποία θα χρησιμοποιείται ανελλιπώς από τον χειριστή.
- Απαγορεύεται η συγκράτηση της θήκης της ακτινογραφικής πλάκας από τον χειριστή. Όπου απαιτείται επιβάλλεται η χρήση ειδικών μηχανικών υποδοχέων.
- Τα κινητά ακτινοδιαγνωστικά μηχανήματα επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο όταν ο ασθενής δεν μπορεί ή δεν πρέπει να μεταβεί στον ακτινολογικό θάλαμο.
- Στα κινητά ακτινογραφικά μηχανήματα πρέπει να υπάρχει οπτικό/φωτεινό πεδίο εντόπισης της περιοχής ενδιαφέροντος. Η σύμπτωση του πεδίου ακτινοβολήσης και του φωτεινού πεδίου πρέπει να είναι καλύτερη από $\pm 2\%$ της απόστασης εστίας-συστήματος της αποτύπωσης εικόνας.
- Το πεδίο ακτινοβολίας πρέπει να περιορίζεται μόνο στην περιοχή του ενδιαφέροντος ή το πολύ στις διαστάσεις του συστήματος αποτύπωσης εικόνας, μειωμένο περιμετρικώς κατά 1 cm.
- Η ακτινοσκόπηση με κινητό μηχάνημα επιτρέπεται μόνο αν αυτό είναι ειδικού τύπου (c-arm) και αν γίνεται χρήση ενισχυτή εικόνας.
- Ο χειριστής κινητού μηχανήματος φροντίζει ώστε κατά τη διάρκεια της ακτινοβολήσης, το μόνο πρόσωπο που εκτίθεται στην χρήσιμη δέσμη είναι ο εξεταζόμενος.
- Η ελάχιστη επιτρεπόμενη απόσταση εστίας-δέρματος είναι 30cm.
- Εάν ένα κινητό μηχάνημα χρησιμοποιείται συνεχώς στον ίδιο χώρο, τότε η εγκατάσταση θεωρείται μόνιμη και πρέπει να πληρεί τις απαιτήσεις ακτινοπροστασίας των μόνιμων εγκαταστάσεων.

5.10.6 Απαιτήσεις για ορθοπαντογραφικές (πανοραμικές) και καφαλομετρικές οδοντιατρικές εξετάσεις.

Τα συστήματα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών που αναφέρονται στο τμήμα των ιατρικών ακτινοδιαγνωστικών μηχανημάτων όσον είναι πρακτικά δυνατόν. Επιπρόσθετα πρέπει να ισχύουν τα παρακάτω :

- Τα συστήματα πρέπει να λειτουργούν με υψηλή τάση τουλάχιστον 60 - 90 kVp, ο δε ελάχιστος ολικός ηθμός που παρεμβάλλεται στη χρήσιμη δέσμη πρέπει να είναι 2.5mm Al.
- Πρέπει να υπάρχουν ειδικά συστήματα και εξαρτήματα συγκράτησης και ακινητοποίησης της κεφαλής.
- Κατά τις πανοραμικές εξετάσεις οι διαστάσεις του πεδίου ακτινοβολίας πάνω στο σύστημα συγκράτησης του φιλμ δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 mm x 150 mm
- Κατά τις κεφαλομετρικές εξετάσεις πρέπει να υπάρχει φωτεινή ένδειξη επικέντρωσης του πεδίου ακτινοβολίας, το δε πεδίο ακτινοβολίας να περιορίζεται στην κασέτα. Η απόσταση εστίας-φιλμ πρέπει να είναι τουλάχιστον 1 μ.
- Απαγορεύεται η χρήση κλασικών οδοντιατρικών ακτινολογικών μηχανημάτων για κεφαλομετρικές εξετάσεις.
- Απαγορεύεται η χρήση ενδοστοματικών λυχνιών για τη λήψη πανοραμικών ή απλών ακτινογραφιών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΧΩΡΟΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

6.1 Απαιτήσεις χώρων εγκατάστασης

Οι χώροι στους οποίους εγκαθίστανται μηχανήματα ακτίνων X, δέχονται μια μικρή διάχυτη ακτινοβολία X, η οποία διαφεύγει από τη λυχνία ή ανακλάται ή διασκορπίζεται μετά την έξοδό της από τη λυχνία.

Σε κάθε έναυση της λυχνίας η διάχυτη ακτινοβολία X είναι πολύ μικρή, αλλά επειδή επαναλαμβάνεται συχνά μπορεί να γίνει επικίνδυνη για τους ανθρώπους που συχνάζουν στους χώρους αυτούς και στους γειτονικούς τους. Για τον λόγο αυτό, οι χώροι αυτοί θωρακίζονται με φύλλα μολύβδου. Το πάχος των φύλλων αυτών είναι συνήθως 1 - 2 mm. Αυτό βέβαια εξαρτάται από:

- το είδος του μηχανήματος και
- τη θέση του μηχανήματος

Αρμόδιοι για τον καθορισμό του πάχους του μολυβδόφυλλου είναι οι ακτινοφυσικοί, οι οποίοι το καθορίζουν έπειτα από μελέτη.

Για την κατασκευή και την τοποθέτηση των μολυβδόφυλλων απαιτείται ειδικευμένο συνεργείο.

Για το προσωπικό που χειρίζεται τα μηχανήματα διαμορφώνονται προστατευτικά χωρίσματα (Σχήμα 6-1), πίσω από τα οποία μπορεί να αποσυρθεί όταν ανάβει η λυχνία. Οι υαλοπίνακες που χρειάζονται στα χωρίσματα αυτά, για να μπορούν να βλέπουν το μηχάνημα και τον εξεταζόμενο, είναι από κρύσταλλα μολυβδύαλου, τα οποία απορροφούν έντονα την ακτινοβολία X.



Σχήμα 6-1.

Επίσης, υπάρχει μηχανισμός, ο οποίος συνδέει το ακτινολογικό μηχάνημα με την κλειδαριά της πόρτας του εργαστηρίου (απαιτείται να είναι ηλεκτρική) και με μια άλλη λυχνία (κόκκινο φως) που υπάρχει επάνω από την πόρτα. Σε κάθε έναυση της λυχνίας του μηχανήματος, ο μηχανισμός αυτός ενεργοποιείται κλειδώνοντας αυτόματα την πόρτα και προειδοποιώντας με ταυτόχρονη ενεργοποίηση του κόκκινου φωτός. Αυτός ο μηχανισμός χρησιμοποιείται για να αποφευχθεί η έκθεση σε ακτινοβολία κάποιου ο οποίος μπορεί να θελήσει να μπει εκείνη τη στιγμή.

Ακόμη, για την προστασία του προσωπικού διατίθεται και μια σειρά από είδη, τα οποία φαίνονται στις πιο κάτω εικόνες.

Έτσι διακρίνουμε τις ποδιές και τα γυαλιά ακτινοπροστασίας, καθώς και το κολάρο θυρεοειδούς, το οποίο φοριέται από τον χειριστή για προστασία της περιοχής του θυρεοειδούς αδένου.



1. Ποδιά ακτινοπροστασίας
2. Γυαλιά ακτινοπροστασίας
3. Κολάρο θυρεοειδούς

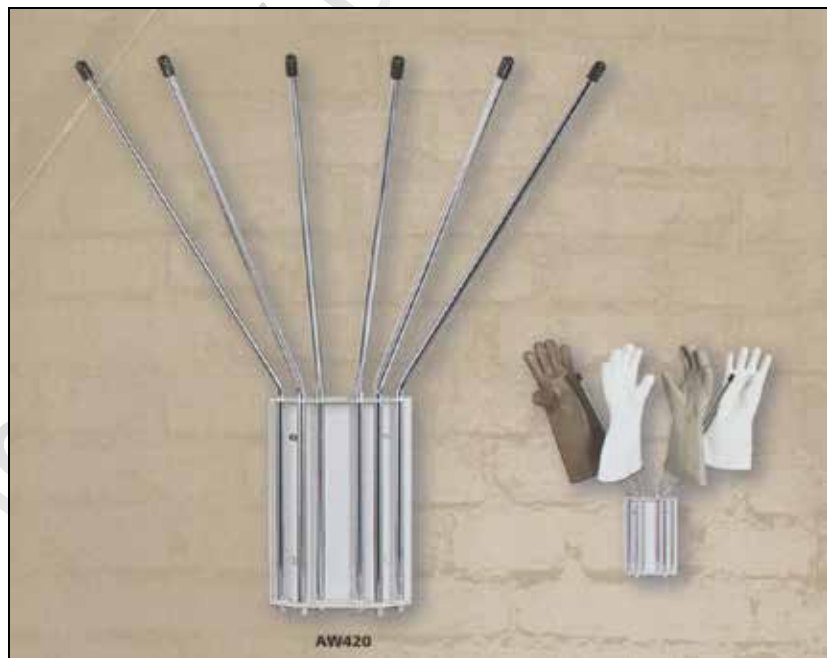
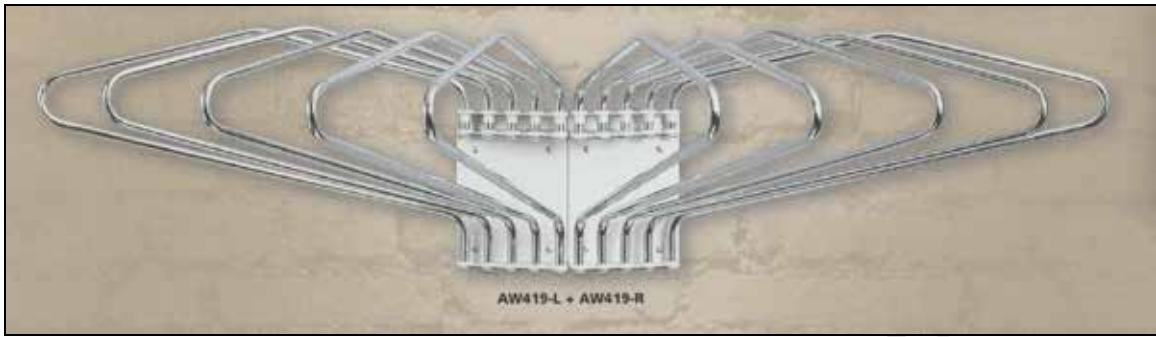
Σχήμα 6-2

Στις παρακάτω εικόνες βλέπουμε γάντια ακτινοπροστασίας. Τα μεν πρώτα χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια ακτινογραφήσεων στο εργαστήριο, ενώ τα δεύτερα κατά τη διάρκεια ακτινογραφήσεων στο χειρουργείο.



Σχήμα 6-3.

Όλα τα παραπάνω έχουν ενσωματωμένα λεπτά φύλλα ή πλακίδια (φολίδες) μολύβδου και συνοδεύονται από ειδικές κρεμάστρες για να διατηρούνται σε καλή κατάσταση.



Σχήμα 6-4

Επίσης, υπάρχει και μια σειρά από διαφανή ακτινοπροστατευτικά πετάσματα από μολυβδύαλο:

- οροφής
- εξεταστικής κλίνης
- τροχήλατα



Σχήμα 6-4.



Σχήμα 6-4.

6.2 Ειδικές Απαιτήσεις Ακτινοπροστασίας

Οι γεννήτριες υψηλής τάσης που εγκαθίστανται σε ακτινολογικά εργαστήρια πρέπει να είναι: τουλάχιστον τριφασικές εξαβαλβιδικές για τα συστήματα ακτινογράφησης, τριφασικές δωδεκαβαλβιδικές ή υψίσυχνες για τα συστήματα μαστογραφίας, αξονικής

τομογραφίας και για ακτινολογικά επεμβατικών – χειρουργικών εξετάσεων. Απαγορεύεται η χρήση μονοφασικών γεννητριών υψηλής τάσης ημιανόρθωσης ή πλήρους ανόρθωσης (με κυμάτωση - ripple 100%).

- Ο ρυθμός της διαρρέουσας ακτινοβολίας σε οποιοδήποτε σημείο που απέχει 1 μέτρο από το κέλυφος της λυχνίας και το σύστημα διαμόρφωσης του πεδίου ακτινοβολίας δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1mSv/h, με στοιχεία λειτουργίας 100kVp, μέγιστο ρεύμα λυχνίας για συνεχή λειτουργία και με τελείως κλειστά τα διαφράγματα της λυχνίας.
- Όλες οι ακτινοδιαγνωστικές συσκευές πρέπει να διαθέτουν σύστημα διαμόρφωσης και επιλογής του πεδίου ακτινοβολίας.
- Ο ηθμός (φίλτρο) που παρεμβάλλεται στην χρήσιμη δέσμη πρέπει να είναι μόνιμα προσαρμοσμένος στο κέλυφος της λυχνίας.
- Το ελάχιστο πάχος ηθμού (φίλτρου) που παρεμβάλλεται στη δέσμη εκφρασμένο σε ισοδύναμο πάχος αλουμινίου πρέπει να είναι :

για συστήματα μαστογράφων (στα 28 kVp) :	0.3 χιλιοστά
για κλασσικά οδοντιατρικά (στα 50 kVp) :	1.5 χιλιοστά
για ακτινολογικά συστήματα (στα 80 kVp) :	2.5 χιλιοστά
για αξονικούς τομογράφους (στα 120 kVp) :	3.5 χιλιοστά

- Το μηχάνημα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με μηχανισμό που θα διακόπτει αυτομάτως την έκθεση μετά από προκαθορισμένο χρόνο έκθεσης ή προκαθορισμένη δόση ακτινοβολίας.
- Στον πίνακα ελέγχου πρέπει να υπάρχουν ενδεικτικά όργανα της τάσης, του ρεύματος και του χρόνου εκπομπής της λυχνίας ή / και του φορτίου της λυχνίας (mAs).
- Όταν από τον ίδιο πίνακα ελέγχονται περισσότερες της μίας λυχνίες, πρέπει να υπάρχει ένδειξη επιλογής της λυχνίας πάνω ή κοντά στο κέλυφος της λυχνίας καθώς και στον πίνακα ελέγχου.
- Κατά την λειτουργία των λυχνιών παραγωγής ακτινών X πρέπει να υπάρχει πάνω στο χειριστήριο του μηχανήματος οπτικό ή/και ακουστικό προειδοποιητικό σήμα ενδεικτικό της λειτουργίας του συστήματος.

- Κάθε νέος ακτινολογικός εξοπλισμός, πρέπει να είναι εφοδιασμένος, όπου είναι εφικτό, με σύστημα που να ενημερώνει τον ιατρό για την δόση ή τον ρυθμό δόσης κατά την ακτινολογική διαδικασία. Σε περίπτωση που νέα οδηγία της ΕΕ καθορίσει υποχρεωτική τη χρήση τέτοιων συστημάτων, τότε αυτά εφαρμόζονται αμέσως χωρίς να απαιτείται η έκδοση νέας Υπουργικής Απόφασης.
- Κάθε ακτινολογικός εξοπλισμός ή μέρη εξοπλισμού που εγκαθίστανται στο εργαστήριο πρέπει να φέρουν την σήμανση CE, η οποία δηλώνει ότι ο εξοπλισμός έχει αποτελέσει αντικείμενο αξιολόγησης της πιστότητάς τους και έχει τύχει της σχετικής έγκρισης σύμφωνα με τις οδηγίες της ΕΕ.

6.3 Ασφάλεια κατά τη λειτουργία – Ακτινοπροστασία στην πράξη

- Απαγορεύεται η παρουσία άλλων ατόμων εκτός του εξεταζομένου μέσα στον ακτινοδιαγνωστικό θάλαμο κατά τη διάρκεια της εξέτασης.
- Κατά τη διάρκεια των ακτινοδιαγνωστικών εξετάσεων, το προσωπικό πρέπει να παραμένει πίσω από προστατευτικά πετάσματα ή θώρακες. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό, τότε πρέπει να φοράει προστατευτική ποδιά ισοδύναμου πάχους τουλάχιστον 0,25mm μολύβδου.
- Σε περίπτωση εγκυμοσύνης πρέπει να γίνονται μόνο οι τελείως απαραίτητες ακτινολογικές εξετάσεις και αφού προηγουμένως έχει εξετασθεί το 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.
- 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 εξεταζομένου.
- Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την προστασία των οργάνων αναπαραγωγής σε όλες τις ακτινοδιαγνωστικές εξετάσεις.
- Συνιστάται η χρήση υψηλής ευαισθησίας ορθοχρωματικών φιλμ και ορθοχρωματικών πινακίδων στις ακτινογραφικές, μαστογραφικές, πανοραμικές και κεφαλομετρικές εξετάσεις.

- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση, η μετακίνηση ή η αντικατάσταση του εξοπλισμού του εργαστηρίου από μη εξουσιοδοτημένα άτομα.
- Για κάθε ακτινολογικό σύστημα πρέπει να τηρείται ημερολόγιο βλαβών όπου αναγράφονται οι βλάβες, επιδιορθώσεις και μετατροπές, καθώς και το προσωπικό που έχει διαπιστώσει τις βλάβες ή έχει προβεί στις διορθωτικές ενέργειες.
- Για κάθε ακτινολογικό σύστημα πρέπει να τηρείται ημερολόγιο λειτουργίας στο οποίο αναγράφεται ο αριθμός, το είδος και τα στοιχεία των εξετάσεων και το όνομα του εξεταζομένου και του χειριστή.
- Πρέπει να τηρείται από το σύμβουλο ή τον υπεύθυνο ακτινοπροστασίας για κάθε ακτινολογικό σύστημα αρχείο ελέγχων ποιότητας, όπου θα καταχωρούνται όλοι οι έλεγχοι αποδοχής, περιοδικοί έλεγχοι και οι έλεγχοι μετά από κάθε επέμβαση για μηχανήματα. Τα ελάχιστα κριτήρια αποδοχής, η περιοδικότητα των ελέγχων, τα ελάχιστα σημεία ελέγχου και τα επίπεδα διορθωτικών ενεργειών για κάθε ακτινολογικό σύστημα καθορίζονται με εγκυκλίους της Ε.Ε.Α.Ε.

Σε περίπτωση υπέρβασης, των κριτηρίων αποδοχής, των μηχανημάτων ο υπεύθυνος ακτινοπροστασίας ενημερώνει εγγράφως τον υπεύθυνο του εργαστηρίου, ο οποίος είναι υποχρεωμένος να προβεί στις απαραίτητες ενέργειες.

- Πρέπει να τηρείται αρχείο δοσιμετρίας των εργαζομένων στο εργαστήριο το οποίο συνυπογράφεται από τον υπεύθυνο του εργαστηρίου και ελέγχεται από τον υπεύθυνο ακτινοπροστασίας.
- Για κάθε είδος ακτινολογικής εξέτασης πρέπει να μετρώνται και να αξιολογούνται οι δόσεις στον εξεταζόμενο και να συγκρίνονται με τα αντίστοιχα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς (reference levels). Τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς για κάθε ακτινολογική εξέταση, καθορίζονται με εγκυκλίους του Υ.Υ.Π. μετά από εισήγηση και σύμφωνη γνώμη της Ε.Ε.Α.Ε

6.4 Αναλώσιμα ακτινολογικού εξοπλισμού

Τα αναλώσιμα υλικά που χρησιμοποιούνται για να γίνουν οι ακτινογραφίες και ακτινοσκοπήσεις είναι τα εξής:

- Φιλμ
- Κασέτες και ενισχυτικές πλάκες

- Χημικά εμφάνισης και σταθεροποίησης (developers-fixers)

Τα φιλμ διακρίνονται σε:

- Ακτινογραφικά φιλμ, τα οποία είναι φωτογραφικά φιλμ
- Φιλμ για εκτυπωτικές συσκευές, όπως π.χ. για υπερηχογράφους

Οι διαστάσεις και οι ευαισθησίες των φιλμ αυτών ποικίλουν ανάλογα με το είδος της εξέτασης.

Τα φωτογραφικά φιλμ δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν από μόνα τους για να μας δώσουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Γι' αυτό έχουν κατασκευαστεί ειδικές κασέτες, στις οποίες ενσωματώνονται και οι λεγόμενες ενισχυτικές πλάκες. Μέσα σε αυτές τοποθετούνται τα φωτογραφικά φιλμ.

Οι ενισχυτικές πλάκες αποτελούνται από λεπτά φύλλα φθορίζοντος υλικού. Το υλικό αυτό απορροφά το μεγαλύτερο μέρος της ακτινοβολίας X και εκπέμπει μεγάλη ποσότητα ακτινοβολίας γύρω από την περιοχή του φάσματος του ορατού φωτός. Αυτό το φως προσβάλλει πολύ καλύτερα τα χημικά του φιλμ, απ' ό,τι η ακτινοβολία X μόνη της. Το φιλμ προσβάλλεται και από ακτινοβολία X (όση περνάει από τις πλάκες) και από ορατό φως της πλάκας, με αποτέλεσμα η εικόνα να βελτιώνεται πολύ. Με αυτή την τεχνική σήμερα παίρνουμε πολύ καθαρότερες ακτινογραφικές εικόνες και μάλιστα με το 1/50 περίπου της ακτινοβολίας που χρειαζόταν τα παλιά φιλμ.

Οι διαστάσεις των κασετών και των ενισχυτικών πλακών ποικίλουν ανάλογα με το είδος της εξέτασης, όπως και τα φιλμ.

Τέλος, για την εμφάνιση των φιλμ απαραίτητα είναι τα χημικά εμφάνισης και σταθεροποίησης της εικόνας, τα οποία χρειάζονται για τα εμφανιστήρια.

Επίσης, σαν αναλώσιμα θα αναφέρουμε:

- Τα σκιαγραφικά μέσα και
- Τα gel

Τα μεν πρώτα (σκιαγραφικά μέσα) χρησιμοποιούνται στην ακτινογράφιση και ακτινοσκόπηση, ενώ τα δεύτερα (gel) στην υπερηχογράφιση.

Τα σκιαγραφικά μέσα είναι υγρά ακίνδυνα για τον ανθρώπινο οργανισμό. Περιέχουν άλατα κάποιου μεταλλικού στοιχείου (π.χ. βαρίου), το οποίο απορροφά πολύ την ακτινοβολία X. Όταν ένα υγρό σαν αυτά εισαχθεί στο υπό ακτινογράφιση όργανο, τότε αυτό το όργανο σχηματίζει έντονη σκιά στο φιλμ και διακρίνεται πολύ καλά.

Σήμερα υπάρχει μια ποικιλία σκιαγραφικών μέσων για διάφορες περιπτώσεις ακτινογραφίσεων. Η εισαγωγή αυτών στον άνθρωπο μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, ανάλογα με την περίπτωση: Ένεση, κατάποση, υποκλισμό ή καθετηριασμό.

Τα gel είναι ειδικές κρέμες, με τις οποίες ο χειριστής ενός υπερηχογράφου επαλείφει το δέρμα της υπό εξέτασης περιοχής του σώματος. Οι κρέμες αυτές βοηθούν στην καλύτερη μετάδοση των υπερήχων από την κεφαλή προς το σώμα (εξαλείφοντας το κενό αέρα μεταξύ κεφαλής και δέρματος).

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Μετά τη παρουσίαση των τεχνικών στοιχείων που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο, ακολουθεί στο κεφάλαιο αυτό η παρουσίαση των οικονομικών στοιχείων. Παρουσιάζονται τα κόστη αγοράς και συντήρησης των μηχανημάτων.

7.1 Κόστη αγοράς μηχανημάτων και συσκευών

Τα κόστη για την απόκτηση και την διατήρηση των μηχανημάτων μπορούν να διαχωριστούν σε δύο κατηγορίες:

- α) Αρχικό κόστος αγοράς και
- β) Κόστος συντήρησης

7.1.1. Κλασσικά ακτινογραφικά μηχανήματα

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές των «κλασσικών» ακτινογραφικών μηχανημάτων, τα οποία παρουσιάστηκαν στην ενότητα 5.3 του αντίστοιχου κεφαλαίου.

Πίνακας 7-1 Τιμές «κλασσικών» ακτινογραφικών μηχανημάτων

Είδος Μηχανήματος	Μοντέλο	Κόστος Αγοράς (σε Euro)	Κατασκευαστής
Ακτινογραφικό	PROTEUS XR/a	88.000	G.E MEDICAL SYSTEMS
Ακτινογραφικό	BUCKY DIAGNOST	103.000	PHILIPS
Ακτινογραφικό	V.I.P	117.000	BENNETT
Ακτινογραφικό	MULTI .X	132.000	VILLA
Ακτινογραφικό	ICONOS R 100	235.000	SIEMENS

Πηγές : G.E. MEDICAL SYSTEMS, PHILIPS, POLICON, MEDELEC, SIEMENS

Στις παραπάνω τιμές των μηχανημάτων συμπεριλαμβάνεται ο Φ.Π.Α. που είναι 19% καθώς και η τιμή της κονσόλας χειρισμού που συνοδεύει το κάθε μηχάνημα. Όπως διαπιστώνουμε, οι τιμές των «κλασσικών» ακτινογραφικών μηχανημάτων ποικίλουν. Αυτό μπορεί εν μέρει να οφείλεται στο ότι σε κάποια από αυτά υπάρχουν συσκευές, οι οποίες τους προσθέτουν δυνατότητες. Μπορεί όμως να οφείλεται και σε ποιοτικές διαφορές κατασκευής ή απλά και σε πολιτικές τιμών. Ακολουθεί μία συγκριτική σύντομη περιγραφή των μηχανημάτων αυτών, στην οποία αντιπαραθέτουμε στα κόστη τους τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους.

Ξεκινώντας από το πιο απλό ακτινογραφικό-ακτινοσκοπικό μηχάνημα που είναι το PROTEUS XR/a της G.E. MEDICAL SYSTEMS. Το μηχάνημα αυτό, του οποίου η τιμή ανέρχεται σε 88.000 Euro, είναι το πιο απλό από όλα. Διαθέτει οριζόντια κλίνη, χωρίς δυνατότητα ανάκλισης και υποδοχή της κασέτας των φιλμ που βρίσκεται κάτω από την κλίνη. Στον τύπο αυτό η λυχνία ακτίνων X έχει ανάρτηση από την οροφή, ενώ η κονσόλα έχει «οθόνη αφής».

Το μοντέλο Bucky Diagnost της Philips με τιμή 103.000 Euro, διαθέτει και αυτό οριζόντια κλίνη χωρίς δυνατότητα κλίσης. Και εδώ η υποδοχή της κασέτας των φιλμ βρίσκεται κάτω από την κλίνη. Η κονσόλα χειρισμού είναι ενσωματωμένη με την γεννήτρια τάσεων. Επίσης, το μηχάνημα αυτό διαθέτει μια πρόσθετη ιδιοσυσκευή σε σχήμα ράβδου (τοποθετείται στο άλλο άκρο του βραχίονα που στηρίζει τη λυχνία) για την διεξαγωγή της λεγόμενης «κλασσικής τομογραφίας».

Το μοντέλο VIP της BENNETT με τιμή 117.000 Euro, δεν διαθέτει μόνιμη κλίνη. Έχει τη λυχνία ακτίνων X και την υποδοχή κασετών φιλμ, τοποθετημένες στα άκρα ενός μεγάλου περιστρεφόμενου βραχίονα. Έτσι μπορούν να γίνονται οι ακτινογραφήσεις των εξεταζόμενων σε οποιαδήποτε κατάσταση, όπως π.χ. σε όρθια στάση ή σε φορείο ή σε καθιστή στάση. Μηχανήματα σαν αυτό είναι χρήσιμα για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης ή για χειρουργεία, αλλά δεν κατασκευάζονται σε τόσο μεγάλους αριθμούς όσο τα άλλα, τα οποία διαθέτουν και κλίνη. Το αυξημένο κόστος τους προκύπτει κυρίως από τους μικρούς αριθμούς, στους οποίους κατασκευάζονται.

Ένα πιο ευέλικτο ακτινογραφικό-ακτινοσκοπικό μηχάνημα είναι το Multi-X της VILLA, που η τιμή του είναι 132.000 Euro. Η κλίνη του στηρίζεται σε μια βάση έχοντας, εκτός από την δυνατότητα ολίσθησης, δυνατότητα ανάκλισης μέχρι και τη κατακόρυφη

θέση. Στο μηχάνημα αυτό η λυχνία είναι τοποθετημένη πάνω σε μια στήλη και μπορεί να πάρει διάφορες θέσεις κατά το ύψος και κατά το μήκος της. Η υποδοχή κασετών είναι σε βραχίονα απέναντι από τη λυχνία, οπότε προσφέρει και δυνατότητες ακτινογράφησης χωρίς κλίνη. Μια άλλη ιδιαιτερότητα αυτού του μηχανήματος είναι η αυτοματοποιημένη υποδοχή κασετών φιλμ, η οποία επιτρέπει τη λήψη ακτινογραφιών σε σειρά (γι' αυτό ονομάζεται και «σειριογράφος»). και εδώ η κονσόλα χειρισμού είναι ενσωματωμένη με τη γεννήτρια τάσεων.

Τέλος, το μοντέλο ICONOS R100 της SIEMENS που η τιμή του φθάνει τα 235.000 Euro, αποτελεί ένα από τα πιο σύνθετα ακτινογραφικά μηχανήματα. Ο τύπος αυτός διαθέτει ανακλινόμενη κλίνη, όπου ο εξεταζόμενος μπορεί να τεθεί σε οποιαδήποτε στάση. Η υποδοχή των κασετών των φιλμ μπορεί να μετακινηθεί οριζόντια. Μια άλλη ιδιαιτερότητα του μηχανήματος είναι ότι η στήλη που στηρίζει τη λυχνία έχει δυνατότητα περιστροφής περί τον κατακόρυφο άξονα ώστε να βγαίνει εκτός κλίνης και να γίνονται ακτινογραφήσεις ακόμα και σε κάποιον που μεταφέρεται σε φορείο. Η κασέτα του φιλμ τοποθετείται τότε επάνω στο φορείο.

7.1.2. Ακτινοσκοπικά Μηχανήματα

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές των ακτινοσκοπικών μηχανημάτων που παρουσιάστηκαν στην ενότητα 5.4 του αντίστοιχου κεφαλαίου.

Πίνακας 7-2: Τιμές ακτινοσκοπικών μηχανημάτων

Είδος Μηχανήματος	Μοντέλο	Κόστος Αγοράς (σε Euro)	Κατασκευαστής
Ακτινοσκοπικό και ακτινογραφικό	SIREGRAPH T.O.P.	117.000	SIEMENS
Ακτινοσκοπικό και ακτινογραφικό	GITROSCOPE	147.000	SHIMADZU
Ακτινοσκοπικό και ακτινογραφικό	SYMPHONY	205.000	VILLA
Ακτινοσκοπικό και ακτινογραφικό	TELE-DIAGNOST	352.000	PHILIPS
Ακτινοσκοπικό	DdR MODULA IRE	264.000	SWISSRAY

Πηγές: SIEMENS, MEDELEC, POLICON, PHILIPS, ΠΙΑΝΟΥ ΧΟΥΛΙΑΡΑΣ

Το SIREGRAPH T.O.P. της Siemens είναι ένα απλό ακτινοσκοπικό μηχάνημα, στο οποίο η απεικόνιση της ακτινογραφίας γίνεται σε φιλμ με τον κλασικό τρόπο (κασέτα). Η τιμή του είναι 117.000 Euro, η μικρότερη όλων των μηχανημάτων του πίνακα 5. Το γενικής αυτό χρήσης ακτινοσκοπικό και ακτινογραφικό μηχάνημα διαθέτει, εκτός των άλλων εξαρτημάτων που έχουν τα κλασικά ακτινογραφικά, ένα ενισχυτή εικόνας με οθόνες και ένα συμπιεστή. Ο χειρισμός του γίνεται από πλήκτρα, τα οποία είναι ενσωματωμένα στο μηχάνημα, και όχι από ξεχωριστή κονσόλα. Κατά τα άλλα μπορεί να αναβαθμιστεί με συσκευές που θα δούμε στα επόμενα μηχανήματα, οπότε όμως η τιμή του θα αυξάνεται.

Ένα πιο σύνθετο μηχάνημα, που η τιμή του φθάνει τα 147.000 Euro, είναι το μοντέλο GITROSCOPE της SHIMADZU. Το μηχάνημα αυτό διαθέτει ότι και το προηγούμενο, δηλαδή ενισχυτή εικόνας κ.λ.π., όμως η κλίνη του είναι περιστρεφόμενη. Το σώμα αυτού του μηχανήματος είναι διαμορφωμένο σε σχήμα τοξοειδές και μπορεί να πάρει οποιαδήποτε κλίση, μαζί με την κλίνη. Επίσης, υπάρχει αυτοματοποιημένη υποδοχή για φιλμ τύπου σειριογράφου, χωρητικότητας 50 φιλμ.

Στο μοντέλο SYMPHONY της VILLA παρατηρούμε το κόστος να αυξάνεται κατά 59.000 – 88.000 Euro σε σχέση με τα προηγούμενα, φτάνει δηλαδή τα 205.000 Euro. Κλίνη, λυχνία ακτίνων X και ενισχυτής εικόνας μαζί με την υποδοχή κασετών των φιλμ ανακλίνονται όλα μαζί. Επίσης, στο μηχάνημα αυτό μπορούν να γίνονται και κλασικού τύπου τομογραφίες (όχι αξονικές τομογραφίες).

Το TELE DIAGNOST της Philips κοστίζει 352.000 Euro. Η τιμή αυτή δεν χαρακτηρίζει ένα μηχάνημα το οποίο διαθέτει έναν μικρό ενισχυτή εικόνας και οθόνες απλές (γιατί τότε θα ήταν πιο φθηνό), αλλά ένα μηχάνημα το οποίο διαθέτει ένα μεγαλύτερο ενισχυτή εικόνας που στέλνει την εικόνα σε υπολογιστή και οθόνες ψηφιακής τεχνολογίας. Ο υπολογιστής προσφέρει και δυνατότητες επεξεργασίας εικόνας. Πάντως υπάρχει και υποδοχή για φιλμ κάτω από την κλίνη, η οποία είναι ανακλινόμενη. Δηλαδή το μηχάνημα αυτό είναι κατάλληλο για μια ευρύτατη ποικιλία εξετάσεων, από απλές κλασικές ακτινογραφίες μέχρι και ακτινοσκοπήσεις με επεξεργασία εικόνας μέσω υπολογιστή.

Το ακτινοσκοπικό μηχάνημα DdR Modulaire της SWISSRAY έχει τιμή 264.000 Euro. Αν και το ακτινοσκοπικό αυτό μηχάνημα είναι μικρού όγκου και δε διαθέτει δική

του κλίνη, η τιμή του δικαιολογείται γιατί αντί ενισχυτή εικόνας διαθέτει ανιχνευτή ακτίνων X. Υποδοχή για κασέτες δεν υπάρχει, αφού οι ακτινογραφίες εκτυπώνονται σε φιλμ από εκτυπωτική συσκευή, η οποία είναι προσαρτημένη σε υπολογιστή, ο οποίος υποχρεωτικά πρέπει να συνοδεύει το μηχάνημα. Το ακτινοσκοπικό αυτό μηχάνημα προορίζεται για χρήσεις αντίστοιχες με εκείνες του ακτινογραφικού τύπου VIP της BENNETT .

7.1.3 Μαστογράφοι

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές των μαστογράφων, οι οποίοι παρουσιάστηκαν στην ενότητα 5.5 του προηγούμενου κεφαλαίου.

Πίνακας 7-3: Τιμές μαστογράφων

Είδος Μηχανήματος	Μοντέλο	Κόστος Αγοράς (σε Euro)	Κατασκευαστής
Μαστογράφος	SOPHIE	44.000	PLANMED
Μαστογράφος	SENOGRAPH 700T AND 800 T	59.000	G.E MEDICAL SYSTEMS
Μαστογράφος	Mammo Diagnost 4000	117.000	PHILIPS

Πηγές: PROTON, G.E MEDICAL SYSTEMS, PHILIPS.

Ο μαστογράφος Sophie της Planmed λειτουργεί ως απλός δηλ. μόνο για διάγνωση, αν και μπορεί να δεχθεί προαιρετικά και πρόσθετο ακτινοσκοπικό εξοπλισμό για βιοψίες, οπότε η τιμή αυξάνεται. Το μηχάνημα αυτό κοστίζει 44.000 Euro και διαθέτει συμπίεστή, λυχνία ακτίνων X και ειδική θήκη που μπαίνει η κασέτα με το φιλμ.

Το μοντέλο Senograph 700T AND 800T της G.E Medical Systems κοστίζει 59.000 Euro. Και αυτό διαθέτει ότι και το παραπάνω μηχάνημα και οι διαφορές του είναι περισσότερο ποιοτικής φύσης: Τελειότερο σύστημα λυχνίας ακτίνων X, μεγαλύτερες ανέσεις για την εξεταζόμενη και για τον χειριστή και υψηλότερος βαθμός αυτοματοποίησης.

Τέλος, το μοντέλο Mammo Diagnost της Philips λειτουργεί και ως απλό, δηλ. μόνο για διάγνωση, αλλά είναι εξοπλισμένο και για βιοψίες. Γι' αυτό και η τιμή φτάνει τα 117.000 Euro. Στην κονσόλα χειρισμού περιλαμβάνεται και υπολογιστής.

Πίνακας 7-4. Αξία αγοράς Μηχανημάτων

Μηχανήματα	Αξία αγοράς (σε Euro)	Εκτιμώμενη χρήσιμη διάρκεια ζωής (σε έτη)
Ακτινοσκοπικό-Ακτινογραφικό με H/Y Tele Diagnost	352.000	20
Κλασσικό ακτινογραφικό Multi -X	132.000	20
Μαστογράφος Senograph 700T AND 800T	59.000	20
Υπερηχογράφος Logic 700 Pro Series	147.000	20
Εμφανιστήριο Compact 2	7.000	20
Εμφανιστήριο Compact 2	7.000	20
Διαφανοσκόπιο τύπου E	850	20
Διαφανοσκόπιο τύπου E	850	20

7.1.4 Αξονικός τομογράφος

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές των αξονικών τομογράφων, οι οποίοι παρουσιάστηκαν στην ενότητα 5.7 του αντίστοιχου κεφαλαίου.

Πίνακας 7-5: Τιμή αξονικού τομογράφου

Είδος Μηχανήματος	Μοντέλο	Κόστος Αγοράς (σε Euro)	Κατασκευαστής
Αξονικός Τομογράφος	Brilliance CT 64,	1.666.000	Philips

Ο συγκεκριμένος αξονικός τομογράφος, στη ανώτερη τιμή διατίθεται σε πλήρη σύνθεση (με όλα τα προγράμματα)

7.1.5 Υπερηχογράφοι

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές των υπερηχογράφων, οι οποίοι παρουσιάστηκαν στην ενότητα 5.6 του προηγούμενου κεφαλαίου.

Πίνακας 7-6: Τιμές υπερηχογράφων

Είδος Μηχανήματος	Μοντέλο	Κόστος Αγοράς (σε Euro)	Κατασκευαστής
Υπερηχογράφος	LOGIC 100PRO SERIES	15.000	G.E MEDICAL SYSTEMS
>>	LOGIC a200 VERSION II	23.000	G.E MEDICAL SYSTEMS
>>	LOGIC 400 PRO SERIES	53.000	G.E MEDICAL SYSTEMS
>>	LOGIC 500 PRO SERIES	88.000	G.E MEDICAL SYSTEMS
>>	HDI 3500	103.000	PHILIPS
>>	LOGIC 700 PRO SERIES	147.000	G.E MEDICAL SYSTEMS

Πηγή: G.E MEDICAL SYSTEMS, PHILIPS

Όπως παρατηρούμε η εταιρεία G.E MEDICAL SYSTEMS προσφέρει μια σειρά από υπερηχογράφους, οι τιμές των οποίων διαμορφώνονται ανάλογα με τον εξοπλισμό που διαθέτουν και την ταχύτητα απόδοσής τους.

Ένας τύπος μικρού υπερηχογράφου είναι ο Logic 100 Pro Series που κοστίζει 15.000 Euro. Πρόκειται για φορητό υπερηχογράφο κατάλληλο για αντιμετώπιση συνθηκών εκτάκτων αναγκών. Διαθέτει οθόνη, χειριστήριο, πληκτρολόγιο χειρισμού και υποδοχή για μια κεφαλή.

Ο Logic a200 κοστίζει 23.000 Euro. Στη τιμή αυτή περιλαμβάνονται τα εξής: τροχήλατη βάση, κονσόλα χειρισμού με φωτιζόμενα πλήκτρα ενσωματωμένη με υπολογιστή και μια οθόνη. Σε μια υποδοχή είναι αναρτημένες δυο κεφαλές.

Οι δύο παραπάνω τύποι υπερηχογράφων δε διαθέτουν εκτυπωτική συσκευή.

Η τιμή του Logic 400 Pro Series είναι 53.000 Euro. Διαθέτει και αυτός ότι και ο προηγούμενος με τη διαφορά ότι δεν έχει φωτιζόμενα πλήκτρα αλλά έχει τρεις κεφαλές και εκτυπωτική συσκευή για να αποτυπώνεται σε φιλμ το υπερηχογράφημα.

Ο Logic 500 Pro Series κοστίζει 88.000 Euro. Διαφέρει από τον προηγούμενο ως προς την ταχύτητα απόδοσης, αφού είναι πιο εξελιγμένος και πιο μεγάλος σε μέγεθος.

Ο HDI 3500 της Philips κοστίζει 103.000 Euro και διαφέρει από τον παραπάνω στο ότι έχει πέντε κεφαλές και είναι μεγαλύτερος.

Ο Logic 700 Pro Series που κοστίζει 147.000 Euro αποτελεί τον πληρέστερο και το μεγαλύτερο τύπο υπερηχογράφου. Διαθέτει ότι και ο προηγούμενος και επί πλέον δυνατότητα υπερηχογράφησης Doppler για σωματικές κοιλότητες και αγγεία, με έγχρωμη απεικόνιση.

7.1.6 Ειδικοί τύπου διαγνωστικά μηχανήματα ακτίνων X

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι τιμές των ειδικών τύπων διαγνωστικών μηχανημάτων ακτίνων X, τα οποία παρουσιάστηκαν στην ενότητα 5.8 του αντίστοιχου κεφαλαίου.

Πίνακας 7-7 : Τιμές ειδικών τύπων διαγνωστικών μηχανημάτων ακτίνων X

Είδος Μηχανήματος	Μοντέλο	Κόστος Αγοράς (σε Euro)	Κατασκευαστής
Τροχήλατο ακτινολογικό	VMX PLUS	23.000	G.E MEDICAL SYSTEMS
Φορητό ακτινοσκοπικό	SERIES 7700	79.000	
Ακτινοσκοπικό-Αγγειογράφος	SHIMADZU	176.000	SHIMADZU
Ορθοπαντογράφος	IMACO	29.000	>>

Πηγές: G.E MEDICAL SYSTEMS, MEDELEC

Τα μηχανήματα αυτά χρησιμοποιούνται υπό ειδικές συνθήκες. Για να συμπληρωθεί η γενική εικόνα της σημερινής τεχνολογίας , κρίθηκε σκόπιμο να αναφερθούν οι παραπάνω χαρακτηριστικές περιπτώσεις .Οι τιμές αυτές δεν μπορεί να είναι συγκρίσιμες , γιατί πρόκειται για μηχανήματα τελείως διαφορετικών δυνατοτήτων. Τα μηχανήματα αυτά δεν πρόκειται να αποτελέσουν στα επόμενα αντικείμενο της εργασίας μας.

7.1.7: Βοηθητικές συσκευές

Ακολουθούν στον παρακάτω πίνακα οι τιμές μερικών βοηθητικών συσκευών, οι οποίες είναι απαραίτητες για την λειτουργία ενός ακτινολογικού εργαστηρίου και οι οποίες παρουσιάστηκαν στην ενότητα 5.9 του αντίστοιχου κεφαλαίου.*Πίνακας 11: Τιμές βοηθητικών συσκευών*

Πίνακας 7-8 : Τιμές Βοηθητικών συσκευών

Είδος Μηχανήματος	Μοντέλο	Κόστος Αγοράς (σε Euro)	Κατασκευαστής
Εμφανιστήριο	COMPACT 2	7.000	PROTEC
Εμφανιστήριο	-	10.000	AGFA
Εμφανιστήριο	-	12.000	KODAK
Διαφανοσκόπιο	Τύπου E	850	PLANILUX
Διαφανοσκόπιο	Τύπου DE	1.400	>>
Διαφανοσκόπιο	Τύπου DX	1.600	>>
Εκτυπωτική συσκευή	-	3.000	G.E MEDICAL SYSTEMS

Πηγές: Γ. Παπαδόπουλος, G.E MEDICAL SYSTEMS, AGFA, KODAK

Οι διαφορές των τιμών των εμφανιστηρίων οφείλονται κατά κύριο λόγο στο ότι η AGFA φημίζεται περισσότερο από τη PROTEC και κατά δεύτερον στη διαφορά απόδοσης των μηχανημάτων.

Οι τιμές των διαφανοσκοπειών ποικίλουν, λόγω των διαφορετικών διαστάσεων του οπτικού τους πεδίου.

7.2 Κόστος συντήρησης ιατρικού εξοπλισμού

Η συντήρηση του ιατρικού εξοπλισμού, συνήθως την αναλαμβάνει ο πωλητής. Η ανάληψη αυτή γίνεται με συμβόλαιο, το συμβόλαιο συντήρησης. Το συμβόλαιο συντήρησης υπογράφεται μεταξύ των δύο συμβαλλόμενων μερών. Σ' αυτό οι όροι εξασφαλίζουν για τον πελάτη την διατήρηση των μηχανημάτων σε καλή κατάσταση και διασφαλίζεται η συνεχής και αδιάλειπτη λειτουργία. Ανάλογα με τους όρους, καθορίζεται με το συμβόλαιο και η αμοιβή του πωλητή - συντηρητή.

Οι υπηρεσίες που παρέχει η εταιρεία είναι συνήθως οι ακόλουθες:

- Επί τόπου παροχή υπηρεσιών (από τεχνικό της εταιρίας). Εργασία για ολοκληρωτική αποκατάσταση βλαβών και αντικατάσταση υλικών. Παραλαβή, μεταφορά και επιστροφή για επισκευή μηχανημάτων που δεν είναι δυνατόν να συντηρηθούν επί τόπου.
- Προληπτική συντήρηση: Καθαρισμός, ρύθμιση, έλεγχος καλής λειτουργίας και μετρήσεις των παραμέτρων λειτουργίας μια φορά ετησίως σύμφωνα με ένα πρόγραμμα και χωρίς να χρειασθεί ειδική ειδοποίηση από τον πελάτη.

Για τον υπολογισμό του κόστους συντήρησης λαμβάνουμε υπ' όψιν τις αξίες των μηχανημάτων.), δηλαδή το κόστος συντήρησης για την παροχή υπηρεσιών κυμαίνεται από 8%-15% ετησίως με βάση την αρχική αξία του μηχανήματος. Στα παραπάνω κόστη συμβολαίου συντήρησης δεν περιλαμβάνονται κόστη ανταλλακτικών ή αναλωσίμων γιατί τα μηχανήματα αυτά είναι ακριβά και έχουν επίσης ακριβά εξαρτήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΣΟΔΩΝ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ

8.1 Τιμολόγηση Υπηρεσιών

Σημαντικός τομέας μιας επιχείρησης είναι το κομμάτι τις τιμολόγησης. Από τις τιμές παροχής υπηρεσιών θα εξαρτηθεί η κερδοφορία της αλλά και η ανταγωνιστικότητα της.

Τιμή είναι το ποσό των χρημάτων το οποίο καταβάλλει ο πελάτης για μία ή περισσότερες υπηρεσίες. Η τιμή εκφράζει την αξία μιας παροχής (ή προϊόντος) που είναι αντικείμενο συναλλαγής μεταξύ δύο τουλάχιστον μερών. Τόσο αυτός που παρέχει, όσο και αυτός που λαμβάνει, προσδίνει μία υποκειμενική αξία στην υπηρεσία. Ο καθορισμός των τιμών δεν είναι κάτι απλό, ούτε εύκολο. Για να καθορίσουμε τις τιμές πρέπει να λάβουμε υπ' όψη πολλούς παράγοντες που τις επηρεάζουν.

Οι παράγοντες αυτοί είναι αρκετοί και δύσκολοι για να υπολογισθούν. Αυτό το γνωρίζουν ή το διαισθάνονται όσοι είναι υπεύθυνοι. Αποφεύγουν ωστόσο το συνυπολογισμό όλων αυτών των παραγόντων για λόγους καθαρά απλούστευσης και ταχύτητας λήψης αποφάσεων. Ο καθορισμός της τιμής ενός προϊόντος μπορεί να θεωρηθεί σα μια διαδικασία που περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- α) Καθορισμός αντικειμενικών στόχων τιμολόγησης.
- β) Εκτίμηση ζήτησης,
- γ) Υπολογισμός κόστους,
- δ) Ανάλυση τιμών ανταγωνιστών,
- ε) Επιλογή τιμολογιακής πολιτικής.
- στ) Καθορισμός μεθόδων τιμολόγησης,
- ζ) Απόφαση για την τελική τιμή.

Η θεωρία της ζήτησης παροχής Υπηρεσιών Υγείας από τον καταναλωτή (ασθενή) χρησιμοποιείται πλατιά στην τιμολόγηση. Στην περίπτωση των υπηρεσιών υγείας οι αποφάσεις για την τιμολόγηση, θα πρέπει να είναι επηρεασμένες από τις ανάγκες και όχι από τις προτιμήσεις. Είναι αλήθεια ότι σε ένα κομμάτι ελεύθερης αγοράς παροχής υπηρεσιών υγείας, η ικανοποίηση της ανάγκης του καταναλωτή αποτελεί το σπουδαιότερο στόχο όλων των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων στον τομέα της υγείας.

Εν τούτοις, η ανάγκη μόνη της δεν αποτελεί επαρκές κριτήριο για τον καθορισμό των τιμών. Εξίσου σπουδαία είναι η διαθέσιμη ποσότητα (προσφορά) κάθε παροχής ξεχωριστά και στο σύνολό τους.

Το κέρδος αποτελεί τον τελικό στόχο της όλης διοικητικής προσπάθειας, και εξαρτάται από τρεις παράγοντες: την τιμή, το κόστος και την ποσότητα. Για το λόγο αυτό, οι τιμές αποτελούν ένα από τα πιο στρατηγικά στοιχεία της επιχείρησης, από τα οποία θα εξαρτηθεί η μελλοντική επιτυχία ή αποτυχία της. Έτσι, λοιπόν, συνάγεται ότι η τιμολόγηση των υπηρεσιών αποτελεί μία από τις σπουδαιότερες ευθύνες των στελεχών του Κέντρου.

Ο καθορισμός μιας δεδομένης τιμής, για τις υπηρεσίες που παρέχονται, είναι αρκετά πολύπλοκος. Υπάρχουν πολλά στοιχεία τα οποία επηρεάζουν την τιμή κάθε εξέτασης. Μεταξύ αυτών συμπεριλαμβάνονται ο ανταγωνισμός, οι ανάγκες των πελατών, το κόστος της εξέτασης, οι οικονομικές διακυμάνσεις και η συγκεκριμένη φύση της επιχείρησης.

Είναι αλήθεια ότι άμεσα αλλά και μακροχρόνια επιβάλλεται η επιχείρηση να παρέχει τις υπηρεσίες της σε τιμές, οι οποίες θα της καλύπτουν το πραγματικό κόστος και θα της παρέχουν ικανοποιητικό επίπεδο απόδοσης της επένδυσης.

Οι τιμές που εμφανίζονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα αφορούν τις χρεώσεις που γίνονται στους ασθενείς του εργαστηρίου τόσο με τιμές ΦΕΚ όσο και με τιμές εργαστηρίου όπως αυτές διαμορφώθηκαν σύμφωνα με την τιμολογιακή πολιτική που προβλέπεται το εργαστήριο να ακολουθήσει για τις εξετάσεις του.

Πίνακας 8-1: Τιμές εξετάσεων ακτινολογικού εργαστηρίου

ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΕΣ - ΑΚΤΙΝΟΣΚΟΠΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ		
Είδος εξέτασης	Τιμές βάση Κρατικού Τιμολογίου (ΦΕΚ)	Τιμές Ιδιωτικού Εργαστηρίου
Αγκώνων F/P Αμφοτέρων (4Χ830)	9,74	90,00
Αδενοειδών F η P	4,05	40,00
Ακουστικών Πόρων A/A (2Χ830)	4,87	60,00
Άκρα Χειρός F η P	1,76	30,00
Άκρα Χειρός F/P	2,88	35,00
Άκρου Ποδός F η P	1,76	30,00
Άκρου Ποδός F/P	2,88	35,00
Θώρακος F-P	8,10	90,00
Κόκυγας F	4,05	40,00
Τηλεκαρδίας F-P	8,10	70,00
Τομογραφία Νεφρών	4,05	40,00
Αντιβραχίου F η P	1,64	30,00
Αντιβραχίου F/P	3,26	40,00
Τομογραφία Κρανίου	2,44	30,00
Τομογραφία	1,88	35,00
Αυχένος P	2,44	40,00
Βραχιόνιου F η P	4,05	40,00
Βραχιόνιου F/P (2Χ1380)	8,10	80,00
I.V. Πυελογραφία	10,39	150,00
Γνάθου	1,88	40,00
Στομάχου Δωδεκαδακτύλου (4-5 Films)	17,61	180,00
Στομάχου Απλή (1 Film)	4,05	40,00
Γόνατος F η P	2,26	35,00
Γόνατος F/P	4,52	40,00
Γονάτων F/P Αμφοτέρων	8,10	50,00
Γονάτων Συγκριτικές F	4,05	40,00
Βρογχοσκόπηση	8,01	80,00
Διαθωρακική A/A	4,05	40,00
Θώρακος F η P	4,05	40,00
Ιερολαγονίων A/A	4,05	40,00
Ιγμορίων A/A	2,44	35,00
Παραρινίων	2,44	35,00
Λεκάνης – Ισχίων F η P	4,05	45,00
Κνήμης F/P (2Χ1380)	8,10	90,00
Κλειδός F	2,44	35,00
Κλειδός F/P (2Χ830)	4,87	45,00

Οισοφάγου – Στομάχου (7 Films)	24,65	130,00
Κοιλίας A/A	4,05	45,00
Κόκυγος F/P (2X1380)	8,10	70,00
Κόλπων Προσώπου A/A	2,44	35,00
Κρανίου F/P (2X8300)	4,87	45,00
Λεκάνης – Ισχίων F/P(2X380)	8,10	80,00
Λιποειδών A/A (2X830)	4,87	45,00
Μαστοειδών κατά Schuller A/A (2X830)	4,87	45,00
Μαστοειδών κατά Stevers A/A (2X1800)	10,6	110,00
Διάβαση Οισοφάγου	7,04	75,00
Μηριαίου F/P (2X1380)	8,10	85,00
Μηριαίου F η P	4,05	40,00
Νεφρών – NOK	4,05	40,00
Ήπατος Απλή	4,05	40,00
Βρογχοσπειρομέτρηση	10,86	110,00
Ουροδόχου Κύστεως A/A	2,44	35,00
Οφθαλμ. Κογχών A/A	3,43	35,00
ΠΧΚ F	1,64	30,00
ΠΧΚ F/P	3,26	35,00
ΠΔΚ F	1,64	30,00
ΠΔΚ F/P	3,26	35,00
Αδενοειδών F/P	2,10	35,00
Πτέρων F/P	2,88	35,00
Ρινικών A/A	2,44	35,00
Σπονδυλικής Στήλης F/P	8,10	90,00
Σπονδυλικής Στήλης F	4,05	40,00
Σκαφοειδούς A/A	1,76	30,00
Τηλεκαρδίας A/A	4,05	40,00
Τομογραφία Θώρακος	4,05	40,00
STATUS – X	2,08	30,00
Τουρκικό Εφίππιο A/A	1,85	30,00
Τραχήλου F/P	4,87	30,00
Ωμου F	2,44	45,00
Μετωπορινική	2,44	35,00
Ρυνοφάρυγγος A/A	2,44	35,00
Πωγωνορινική A/A	2,44	35,00
Καρπού F	1,76	30,00
Ισχίων F-P	8,10	80,00
Αγκώνος F-P	4,87	45,00
Ωμου F/P	4,87	45,00
Κνήμης F	4,05	40,00
Κρανίου F	2,44	35,00
Διαθωρακική Ωμου	2,44	35,00
Θωρακικής Μ.Σ.Σ. F	4,05	40,00
Θωρακικής Μ.Σ.Σ. F-P	8,10	65,00

Οσφυικής Μ.Σ.Σ. F	4,05	40,00
Οσφυικής Μ.Σ.Σ. F-P	8,10	70,00
Τραχήλου A/A	4,05	40,00
ΑΜΣΣ F/P	8,10	60,00
ΑΜΣΣ F	4,05	40,00
Δακρυικών Πόρων	3,43	40,00
Χολοκυστοραφία (1 Film)	3,05	35,00
Βαριούχος Υποκλεισμός (6	24,65	130,00
ΠΑΚ F/P ΑΜΦΩ (1110X2)	6,52	65,00
ΠΧΚ F/P ΑΜΦΩ (1110X2)	6,52	65,00
Επιγονατίδος A/A	4,05	40,00
Διαστοματική	2,44	35,00
Λοξές	4,05	40,00
Πλευρών A/A	4,05	40,00
Ζυγωματικών	2,44	35,00
Ωλένια Απόκλιση	1,64	30,00
Γναθοκροταφικής	4,87	45,00
Town's	2,44	35,00
Διακογχική	2,44	35,00
Στέρνου	4,05	40,00
Εντεροκλυσμός	28,17	130,00
Θ-ΟΜΣΣ F/P	8,10	80,00
Θ-ΟΜΣΣ F η P	4,05	40,00
Διαμασχαλαία	2,44	35,00
Ημιθωρακίου A/A	4,05	40,00
Ταρσού A/A	2,44	35,00
Ακτινοσκόπηση πεπτικού σωλήνος στομάχου και εντέρου	3,50	95,00
Ακτινοσκόπηση και 4 ακτινογραφίες κατά σειρά δωδεκαδάκτυλου	8,00	180,00
Ακτινοσκόπηση και ακτινογραφία πνευμόνων	4,00	90,00
Ακτινοσκόπηση και Ακτινογραφία στομάχου δωδεκαδάκτυλου	5,00	100,00
Ακτινοσκόπηση παχέος εντέρου	4,10	80,00
Ακτινοσκόπηση παχέος εντέρου PEROS	3,50	75,00
Ακτινοσκόπηση στομάχου δωδ/λου (μετά φαρμάκου)	3,50	75,00
Ακτινοσκόπηση του παχέος εντέρου δι' υποκλισμού (μετά φαρμάκου) 450 GR	4,10	85,00

Ακτινoscόπηση υποχονδρίων (ήπατος)	1,90	65,00
Απογίλωση δι' ακτινών Roentgen, εφ' άπαξ	15,60	180,00
Ακτινoscόπηση θώρακα (πνευμόνων και καρδιάς)	1,90	65,00
Γυναικογραφία (εμφύσεως αερίου) και εκάστη επί πλέον ακτινογραφία λεκάνης.	6,60	140,00
Διαθερμοπηξία - ηλεκτροπηξία	1,90	65,00
Δοκιμασία προσλήψεως ραδιενεργού ιωδίου	10,90	170,00
Δοκιμασία προσλήψεως ραδιενεργού T 3 (T3 Test ή Triosore)	9,80	160,00
Δοκιμασία προσλήψεως σπινθηροειδούς, συγχρόνως	17,40	180,00
Εκάστη ακτινογραφία δια φορητού μηχανήματος κατ' οίκον (εκτός των εξόδων μεταφοράς	8,00	90,00

Πίνακας 8-2: Τιμές μαστογραφιών

ΜΑΣΤΟΓΡΑΦΙΕΣ		
Ονομασία Εξέτασης	Τιμές Βάση Κρατικού Τιμολογίου (ΦΕΚ)	Τιμές Ιδιωτικού Εργαστηρίου
Μαστογραφία F/P Αμφω	16,02	70,00
Μαστογραφία F/P (Ενός Μαστού)	8,01	45,00

Πίνακας 8-3: Τιμές αξονικών τομογραφιών

ΑΞΟΝΙΚΕΣ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ		
Όνομασία Εξέτασης	Τιμές Βάση Κρατικού Τιμολογίου (ΦΕΚ)	Τιμές Ιδιωτικού Εργαστηρίου
Αξονική Τομογραφία Εγκεφαλικού Κρανίου	71,11	130,00
Αξονική Τομογραφία Σπλαχνικού Κρανίου	71,11	130,00
Αξονική Τομογραφία Άνω Κοιλίας	71,11	130,00
Αξονική Τομογραφία Θώρακος	71,11	130,00
Αξονική Τομογραφία Οπισθοπεριτοναίου	71,11	130,00
Αξονική Τομογραφία Κάτω Κοιλίας	71,11	130,00
Αξονική Τομογραφία Σπονδυλικής Στήλης Αυχενικής Μοίρας	71,11	130,00
Αξονική Τομογραφία Σπονδυλικής Στήλης Θωρακικής Μοίρας	71,11	130,00
Αξονική Τομογραφία Σπονδυλικής Στήλης Οσφυοειρούς Μοίρας	71,11	130,00
Αξονική Τομογραφία Άνω Άκρου	71,11	130,00
Αξονική Τομογραφία Κάτω Άκρου	71,11	130,00
Σκιαγραφικό Αξονικής Τομογραφίας Omnipaque	18,58	-
Σκιαγραφικό Ultravist 50 ml	20,13	-
Σκιαγραφικό Ultravist 20 ml	8,05	-
Σκιαγραφικό Ultravist 10 ml	7,27	-
Σκιαγραφικό Iopamiro 10 ml	16,77	-
Σκιαγραφικό Iopamiro 50 ml	4,86	-
1 Omiderm 8X10 cm	2,36	-

1 Omiderm 18X10 cm	5,31	-
1 Omiderm 60X10 cm	17,73	-
1 Omiderm 21X31 cm	19,22	-
1 Omiderm 5X7 cm	1,56	-
1 Omiderm 18X10 cm	10,21	-
1 Omiderm 5X7 cm	1,76	-
Αξονική Τομογραφία Νεφρών	71,11	130,00
Αξονική Τομογραφία Λιθοειδών	71,11	130,00
Αξονική Τομογραφία Θωρακικών Τοιχωμάτων και Μασχάλης	71,11	130,00

Είναι φανερό ότι οι πολύ χαμηλές τιμές που καθορίζει το κρατικό τιμολόγιο, αποφέρει μικρά περιθώρια κέρδους. Όμως οι επιπλέον εξετάσεις που συνήθως γίνονται για τους ασφαλισμένους των ασφαλιστικών ταμείων, εκτός παραπεμπτικών, θα βελτιώνουν κάπως τα κέρδη από την κατηγορία αυτών των ασθενών.

8.2 Προϋπολογισμός εσόδων

Ιδιαίτερη βαρύτητα δόθηκε από το κέντρο που στις εξετάσεις που θα πραγματοποιούνται από τους μαστογράφους και τα φορητά ακτινοσκοπικά μηχανήματα.

Μετά από έρευνα αγοράς που πραγματοποιήθηκε για τη ζήτηση αντίστοιχων υπηρεσιών αντίστοιχες με αυτές που το ακτινολογικό κέντρο προβλέπεται να καλύπτει, διαπιστώθηκε ότι υπάρχει μεγάλη και μη καλυπτόμενη ζήτηση από τα ήδη υπάρχοντα διαγνωστικά κέντρα καθώς και από Δημόσια Νοσοκομεία (λίστες αναμονής μεγάλης διάρκειας) για μαστογραφίες.

Είναι αξιοσημείωτο ότι σε κανένα Δημόσιο Νοσοκομείο ή άλλο φορέα υγείας, μέχρι σήμερα, δεν έχει εγκατασταθεί ψηφιακός μαστογράφος.

Επίσης, από την έρευνά μας προέκυψε ότι δεν υπάρχει πρόβλεψη ιδιαίτερα από τα Δημόσια Νοσοκομεία για φορητά ακτινοσκοπικά μηχανήματα, που μπορούν να εξυπηρετούν τόσο άτομα τρίτης ηλικίας, που δύσκολα μπορούν να μετακινηθούν από το σημείο διαμονής τους, όσο και άτομα που δυσκολεύονται να μετακινηθούν λόγω τραυματισμών από τροχαία ή άλλα ατυχήματα.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία και έχοντας υπόψη το πλήθος των εξετάσεων που εκτιμήθηκε, έχοντας υπόψη το πλήθος των εξετάσεων ομοειδών ακτινολογικών εργαστηρίων, ότι θα πραγματοποιούνται σε εβδομαδιαία βάση και λαμβάνοντας υπόψη την τιμολογιακή πολιτική που θα εφαρμόσει το ακτινολογικό κέντρο ανά ομαδοποιημένη κατηγορία εξέτασης, προϋπολογίστηκαν τα έσοδα.

Εκτιμώμενο πλήθος εξετάσεων σε εβδομαδιαία βάση:

- Ακτινολογικές εξετάσεις 500
- Ακτινοσκοπικές Εξετάσεις 400
- Μαστογραφίες 500
- Πανοραμικές 200
- Αξονικές Τομογραφίες 400
- Υπερηχογραφίες 400
- Ακτινογραφίες με φορητό 110

Οι τιμές που καθορίστηκαν για τις ομαδοποιημένες κατηγορίες εξετάσεων έχουν ως εξής:

- 30,00 έως 55,00 Euro για τις ακτινογραφίες,
- 65,00 έως 180,00 Euro για τις ακτινοσκοπήσεις, ανάλογα με την εξέταση,
- 70,00 Euro για τις μαστογραφίες,
- 195,00 Euro για πυελογραφία,
- 40,00 Euro για τις πανοραμικές,
- 75,00 Euro για τα υπερηχογραφήματα και
- 130,00 Euro για τις αξονικές τομογραφίες.

Οι τιμές αυτές είναι λογικές και ανταγωνιστικές σε σχέση με τις τιμές άλλων ομοειδών εργαστηρίων, οι οποίες καλύπτουν τα κόστη και αποφέρουν κέρδη, χωρίς να χρειάζεται το εργαστήριο μας να υπερεξαντλεί τις δυνατότητες του προσωπικού και του εξοπλισμού του. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω τα έσοδα του εργαστηρίου ανά εβδομάδα με βάση τις προβλεπόμενες εξετάσεις παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί

Πίνακας 8-4: Εξετάσεις ανά εβδομάδα.

Εξέταση	Αριθμός εξετάσεων	Τιμή ανά εξέταση	Έσοδα ανά εξέταση
Ακτινογραφίες (περιλαμβάνονται και οι πυελογραφίες)	500	82,00	42.500,00
Ακτινοσκοπήσεις	300	122,00	36.600,00
Μαστογραφίες	500	70,00	35.000,00
Πανοραμικές	200	400,00	8.000,00
Αξονικές τομογραφίες	400	130,00	52.000,00
Υπερηχογραφίες	400	75,00	30.000,00
Ακτινογραφίες με φορητό ακτινογραφικό	110	130,00	14.300,00
Σύνολο	2.110		218.400,00

Τα εβδομαδιαία έσοδα ανέρχονται σε ευρώ 218.400,00 και τα ετήσια έσοδα σε ευρώ **11.356.800** (218.400,00 X 52 εβδομάδες).

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο προϋπολογισμός των εσόδων κατά έτος και για μια πενταετία όπου ο ρυθμός αύξησης των εσόδων από έτος σε έτος είναι 4%.

Πίνακας 8-5: Προϋπολογισμός εσόδων ανά έτος

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΣΟΔΩΝ ΑΝΑ ΕΤΟΣ						
Κατηγορία Εξετάσεων	Έτη					Σύνολο
	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	
Ακτινογραφία	2.210.000	2.298.400	2.390.336	2.485.949	2.585.387	11.970.074
Ακτινοσκόπηση	1.903.200	1.979.328	2.058.501	2.140.841	2.226.475	10.308.345
Μαστογραφία	1.820.000	1.892.800	1.968.512	2.047.253	2.129.143	9.857.708
Πανοραμική	416.000	432.640	449.945	467.943	486.661	2.253.189
Αξονική τομογραφία	2.704.000	2.812.160	2.924.646	3.041.632	3.163.297	14.645.735
Υπερηχογραφία	1.560.000	1.622.400	1.687.296	1.754.788	1.824.980	8.449.464
Ακτινογραφία με φορητό	743.600	773.344	804.277	836.448	869.906	4.027.575
ΣΥΝΟΛΟ	11.356.800	11.811.072	12.283.513	12.774.854	13.285.849	61.512.090

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. ΣΥΝΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Έχοντας υπ' όψιν τα ακτινολογικά εργαστήρια που υπάρχουν αποφασίστηκε η δημιουργία ενός νέου, μεγάλου, πλήρους και σύγχρονου ακτινολογικού εργαστηρίου σε ένα χώρο που οι προδιαγραφές του θα καλύπτουν τις απαιτήσεις της Νομοθεσίας και της καλής λειτουργίας.

9.1 Επιλογή σύνθεσης εξοπλισμού ακτινολογικού εργαστηρίου

Το ακτινολογικό εργαστήριο ανήκει στην κατηγορία X3 και προσανατολίζεται στην γενικότερη ακτινολογία, θα διαθέτει γενικής χρήσης μηχανήματα για την διεξαγωγή των ευρέως διαδομένων ακτινογραφίσεων, ακτινοσκοπήσεων, μαστογραφιών, υπερηχογραφήσεων, και αξονικών τομογραφιών.

Ο εξοπλισμός του εργαστηρίου περιλαμβάνει τα ακόλουθα μηχανήματα:

- Ένα ακτινοσκοπικό – ακτινογραφικό με υπολογιστή
- Ένα κλασσικό ακτινολογικό
- Ένα μαστογράφο
- Ένα Φορητό Ακτινογραφικό
- Έναν ορθοπαντογράφο
- Έναν μεγάλο υπερηχογράφο και
- Έναν αξονικό τομογράφο.

9.1.1 Επιλογή προμηθευτή

Οι προμηθευτές θα πρέπει να εξασφαλίζουν για τα αποθέματα ανταλλακτικών, τόσο για την τακτική συντήρηση, όσο και για την επισκευή σε περίπτωση βλάβης.

Θα πρέπει να συμπεριλαμβάνουν στην προσφορά τους διαρκή εκπαίδευση του προσωπικού που χειρίζονται τα μηχανήματα, τακτικούς ελέγχους καλής λειτουργίας και συντήρησης, εγγύηση της διαθεσιμότητας για την προμήθεια των ανταλλακτικών, καθώς και άμεση παροχή αναβαθμίσεων του εξοπλισμού καθώς και την δυνατότητα απόσυρσης αυτού με εξοπλισμό νέας τεχνολογίας.

9.2 Ανάλυση Ιατρικού Εξοπλισμού

Για ακτινοσκοπικό – ακτινογραφικό με υπολογιστή επιλέχθηκε το TELE – DIAGNOST της PHILIPS που κοστίζει 352.000 Euro. Είναι ένα από τα πιο σύνθετα μηχανήματα που υπάρχει σήμερα στην αγορά και καλύπτει ένα ευρύ φάσμα εξετάσεων.

Για κλασσικό ακτινολογικό επιλέχθηκε το Multi-X της Villa ,που κοστίζει 132.000 Euro γιατί είναι ένα ευέλικτο ακτινολογικό μηχάνημα για πιο απλές ακτινογραφίες.

Για μαστογράφο, επιλέχθηκε ο Senograph 700T AND 800T της G.E Medical Systems ,που κοστίζει 59.000 Euro.

Για ορθοπαντογράφο επιλέχθηκε ο Arcograph Zeus IMACO της SHIMADZOU που κοστίζει 29.000 Euro.

Για υπερηχογράφος επιλέχθηκε ο Logic 700 Pro Series της G.E Medical Systems, που η τιμή του είναι 147.000 Euro κρίθηκε κατάλληλος για ένα μεγάλο εργαστήριο. Έχει και δυνατότητα υπερηχογράφησης Doppler και αυτό τον κάνει να αποτελεί τον πληρέστερο τύπο από όσους έχουμε υπ' όψιν στην εργασία αυτή.

Το παραπάνω ακτινολογικό εργαστήριο εκτός από τα μηχανήματα θα διαθέτει πλήρες εμφανιστήριο για εμφάνιση και στερέωση της ακτινογραφικής εικόνας επάνω σε φιλμ καθώς και διαφανοσκόπιο για να διακρίνει ο ιατρός καθαρά τις λεπτομέρειες των ακτινογραφιών.

Για εμφανιστήριο επιλέχθηκε το Compact 2 της Protec, το οποίο κοστίζει 7.000 Euro γιατί μπορεί να παράγει εκατοντάδες φιλμ ανά ώρα.

Το εργαστήριο θα διαθέτει δύο τέτοια εμφανιστήρια για να καλύπτει τις ανάγκες, ακόμα και στην περίπτωση βλάβης που θα προκληθεί σε ένα από τα εμφανιστήρια.

Η ίδια θα είναι και για τα διαφανοσκόπια.. Επιλέχθηκε διαφανοσκόπιο τύπου E, το οποίο κοστίζει 850 ευρώ γιατί παρέχει τη δυνατότητα να εργάζονται σε αυτό περισσότεροι του ενός ακτινολόγοι.

9.3 Γενική περιγραφή κόστους

Η κοστολόγηση των υπηρεσιών υγείας αποτελεί βασικό εργαλείο για την βελτίωση της σχέσης κόστους- οφέλους στον τομέα της υγείας. Η σωστή διαχείριση των πόρων που διατίθενται σε μια ιατρική πράξη καθώς και η επιλογή της καταλληλότερης και παράλληλα της οικονομικότερης μεθόδου έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του κόστους και την εξοικονόμηση πολύτιμων πόρων.

Τα κόστη του ακτινολογικού μας εργαστηρίου χωρίζονται σε άμεσα και έμμεσα. Τα άμεσα κόστη μπορούν εύκολα να συνδεθούν με τον κάθε ασθενή, καθώς αφορούν υπηρεσίες, που απευθύνονται αποκλειστικά σε αυτόν. Δυσκολίες ανακύπτουν κατά τον προσδιορισμό του «έμμεσου κόστους» (overhead costs), καθώς αυτό αφορά στην όλη λειτουργία του εργαστηρίου. Η μέθοδος κοστολόγησης «με βάση τις δραστηριότητες» ασχολείται κατά κύριο λόγο με το ζήτημα της κατανομής του «έμμεσου κόστους» σε ένα εργαστήριο.

9.3.1 Άμεσο κόστος

Αποτελεί το μέρος εκείνο του κόστους που προκαλεί ένας ασθενής στο ακτινολογικό Εργαστήριο και που μπορεί να συνδεθεί άμεσα με αυτόν και του να χρεωθεί απευθείας σε μία βάση αιτίας - αποτελέσματος. Το μεγαλύτερο μέρος του κόστους που προκαλεί ένας ασθενής στο Εργαστήριο είναι άμεσο. Για παράδειγμα, η εργασία νοσηλευτών, και των γιατρών, οι κλινικές προμήθειες (υλικά) που καταναλώνονται γι' αυτόν. Επίσης, οι εξειδικευμένες υπηρεσίες που χρησιμοποιεί, μπορούν να χρεωθούν απευθείας σε αυτόν (πχ. διαγνωστικές και εργαστηριακές εξετάσεις, φάρμακα κλπ).

Οι παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό του άμεσου κόστους είναι:

α. Το κόστος των κτιριακών εγκαταστάσεων και εξοπλισμού των μονάδων παροχής υπηρεσιών υγείας καθώς και έξοδα συντήρησης, ανανέωσης.

β. Η μισθοδοσία του ιατρικού, νοσηλευτικού, εργαστηριακού, διοικητικού και βοηθητικού δυναμικού που απασχολείται στη μονάδα παροχής υπηρεσιών υγείας. Εδώ, πρέπει να προσθέσουμε και το κόστος εκπαίδευσης και συνεχούς κατάρτισης του προσωπικού.

γ. Η αξία των υλικών που απαιτούνται για τη διάγνωση

9.3.2 Έμμεσο κόστος

Το έμμεσο κόστος αποτελούν όλα τα κόστη του Εργαστηρίου (εκτός από το άμεσο κόστος), που δεν συνδέονται άμεσα με την παραγωγική διαδικασία (δηλ. την «παροχή υπηρεσιών υγείας») και ως εκ τούτου δεν μπορούν να βαρύνουν απευθείας κάποιο συγκεκριμένο τμήμα του εργαστηρίου.

Πίνακας 9-1 : Κατηγορίες κόστους

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ (ΕΜΜΕΣΟ) ΚΟΣΤΟΣ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ	ΟΔΗΓΟΙ ΚΟΣΤΟΥΣ 1^ο επιπέδου
ΚΟΣΤΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΑΤΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ	Επίβλεψη	Αριθμός εργαζομένων
	Υπηρεσίες προσωπικού	
ΚΟΣΤΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ	Ασφάλεια εξοπλισμού	Αξία εξοπλισμού
	Φόροι εξοπλισμού	Αξία εξοπλισμού
	Απόσβεση ιατρικού εξοπλισμού	Αξία εξοπλισμού/ ώρες χρήσης εξοπλισμού
	Συντήρηση ιατρικού	
ΚΟΣΤΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ	Ενοίκιο κτιρίου	Καταλαμβανόμενος χώρος
	Ασφάλιση κτιρίου	Καταλαμβανόμενος χώρος
	Συντήρηση κτιρίου	Καταλαμβανόμενος χώρος
ΚΟΣΤΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	Κεντρική διοίκηση	Αριθμός εργαζομένων/ ποσότητα ασθενών
	Ιατρικά αρχεία και τιμολόγηση/ λογιστική	Αριθμός παραγόμενων εγγράφων/ Ποσότητα
	Πληροφοριακό σύστημα	Αξία εξοπλισμού computers/αριθμός ωρών
	Μάρκετινγκ	Ποσότητα ασθενών

Η κοστολόγηση των υπηρεσιών αποτελεί βασικό εργαλείο για την βελτίωση της σχέσης κόστους- οφέλους στον τομέα της υγείας. Η σωστή διαχείριση των πόρων που διατίθενται σε μια ιατρική πράξη καθώς και η επιλογή της καταλληλότερης και παράλληλα της οικονομικότερης μεθόδου έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του κόστους και την εξοικονόμηση πολύτιμων πόρων.

Η καλή λειτουργία του ακτινολογικού κέντρου κρίνεται πια και με εξωιατρικά κριτήρια. Είναι βασικά η συμπίεση του συνολικού κόστους και η εξοικονόμηση πόρων που υπαγορεύουν την εφαρμοζόμενη πολιτική. Η αποδοτικότητα συναρτάται απόλυτα με το κόστος (cost – efficiency). Ο έλεγχος του κόστους συνεπάγεται την λήψη

συγκεκριμένων μέτρων σε επίπεδο οικονομικό τακτικής, στην περίοδο της χρηματοστηριακής παγκοσμιοποίησης

9.4 Σύνθεση μετοχικού κεφαλαίου και έξοδα ίδρυσης

Το εργαστήριο θα λειτουργήσει με τη μορφή Ανώνυμης εταιρείας. Στη σύνθεση του μετοχικού κεφαλαίου θα συμμετέχουν οι 3 μέτοχοι του κέντρου, με ποσό ανάλογο με το ποσοστό τους στο συνολικό μετοχικό κεφάλαιο. Το συνολικό μετοχικό κεφάλαιο ανέρχεται στο ποσό των ευρώ 1.500.000,00.

Πίνακας: 9-2: Σύνθεση μετοχικού κεφαλαίου

Μέτοχοι	Ποσοστό	Ποσό συμμετοχής
Μέτοχος Α	35%	525.000,00
Μέτοχος Β	32%	480.000,00
Μέτοχος Γ	33%	495.000,00
Σύνολο	100%	1.500.000,00

9.5 Κόστος ίδρυσης

Το κόστος ίδρυσης της εταιρείας υπολογίζεται ότι θα ανέλθει στο ποσό των ευρώ 60.000,00. Στο ανωτέρω ποσό συμπεριλαμβάνεται ο φόρος 1% της αξίας του μετοχικού κεφαλαίου, 1‰ υπέρ της επιτροπής ανταγωνισμού, αμοιβές για Συμβολαιογράφο, λογιστή και λοιπά έξοδα που αφορούν την ίδρυση.

9.6 Διάρκεια ζωής μηχανημάτων

Η εκτιμώμενη χρήσιμη διάρκεια ζωής των ακτινολογικών μηχανημάτων είναι περίπου 3 έως 5 χρόνια. Βασικός παράγοντας για την διάρκεια της ωφέλιμης ζωής τους είναι η ορθή χρήση και η σωστή συντήρηση τους.

Τα μηχανήματα αυτά μπορούν να έχουν μεγαλύτερο χρόνο λειτουργίας εάν γίνει αντικατάσταση βασικών εξαρτημάτων τους. Κάτι τέτοιο όμως συνήθως δεν συμβαίνει γιατί ο ιδιωτικός τομέας προτιμά να αντικαταστήσει εξ' ολοκλήρου το παλιό μηχάνημα με ένα νέο πιο ευέλικτο και εκσυγχρονισμένο.

Προϋπολογίζεται λοιπόν η χρησιμοποίηση των μηχανημάτων από 3-5 χρόνια

Η αγορά ιατρικών μηχανημάτων μπορεί:

- Να δανειοδοτηθεί με 8% ετήσιο επιτόκιο (Πηγή: Γενική Τράπεζα).
- Να αγοραστούν με χρηματοδοτική μίσθωση.
- Να χρησιδανεισθούν

Τα παλιά μηχάνημα συνήθως ή μεταπωλούνται στις τρίτες χώρες ή δεν μεταπωλούνται και διαλύονται. Στην περίπτωση της μη μεταπώλησης η υπολειμματική του αξία (δηλ. η αξία σαν μεταχειρισμένο) είναι περίπου μηδενική. (Πηγή: Υπεύθυνος πωλήσεων της G.E. Medical Systems).

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζεται η αξία αγοράς των μηχανημάτων που το κέντρο επέλεξε, καθώς και η εκτιμώμενη χρήσιμη διάρκεια ζωής τους.

Πίνακας 9-3 : Αξία αγοράς και εκτιμώμενη χρήσιμη διάρκεια ζωής των μηχανημάτων

Μηχανήματα	Αξία αγοράς (σε Euro)	Εκτιμώμενη χρήσιμη διάρκεια ζωής (σε έτη)
Ακτινοσκοπικό- Ακτινογραφικό με H/Y Tele Diagnost	352.000,00	3-5
Κλαστικό ακτινογραφικό Multi -X	132.000,00	3-5
Μαστογράφος Senograph 700T AND 800T	59.000,00	3-5
Φορητό ακτινοσκοπικό SERIES 7700	79.000,00	3-5
Ορθοπαντογράφος IMACO	29.000,00	3-5
Υπερηχογράφος Logic 700 Pro Series	147.000,00	3-5
Αξονικός Τομογράφος Brilliance CT 64, Philips	1.666.000,00	3-5
Εμφανιστήριο Compact 2	7.000,00	3-5
Εμφανιστήριο Compact 2	7.000,00	3-5
Διαφανοσκόπιο τύπου E	850,00	3-5
Διαφανοσκόπιο τύπου E	850,00	3-5

9.7 Χρηματοδότηση αγοράς μηχανημάτων

ως μορφή χρηματοδότησης του Ακτινολογικού Εργαστηρίου. Το συνολικό κόστος αγοράς των μηχανημάτων κρίθηκε αρκετά υψηλό με αποτέλεσμα να είναι η επένδυση ασύμφορη, διότι δεσμεύονται μεγάλα ίδια κεφάλαια έτσι αποφασίστηκε η μέθοδος του χρησιδανεισμού

Με την υπογραφή της σύμβασης του χρησιδανεισμού, το κέντρο αναλαμβάνει την υποχρέωση να προμηθεύεται όλα τα αναλώσιμα και άλλα υλικά από τον συγκεκριμένο προμηθευτή.

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός που αποκτήθηκε με την μέθοδο του χρησιδανεισμού, δεν θεωρείται περιουσιακό στοιχείο του κέντρου και δεν αποσβένεται.

9.8 Κόστος συντήρησης ιατρικού εξοπλισμού

Το κόστος συντήρησης των μηχανημάτων ενός ακτινολογικού κέντρου αναλυτικά παρουσιάστηκε στην ενότητα 7.2 του αντίστοιχου κεφαλαίου.

Για το ακτινολογικό κέντρο που αναλύουμε το κόστος συντήρησης διαφέρει ανά κατηγορία μηχανημάτων δηλαδή,

Στα ακτινολογικά μηχανήματα η λυχνία παραγωγής ακτίνων X έχει μια προβλέψιμη με αρκετή ακρίβεια τεχνολογική διάρκεια ζωής, μετά την οποία αδυνατεί να λειτουργήσει λόγω φθοράς. Αυτή η διάρκεια ζωής κυμαίνεται από 100.000 – 150.000 εναύσεις. Επιλέξαμε το μέσο όρο των εναύσεων για κάθε λυχνία, που είναι 120.000 εναύσεις.

Μόνο το εξάρτημα αυτό, για ένα κλασσικό ακτινογραφικό, πιο συγκεκριμένα προτείνω το Multi –X της Villa, που κοστίζει 7.500 Euro και για το ακτινοσκοπικό-ακτινογραφικό με υπολογιστή δηλαδή για το Tele-Diagnost της Philips, η λυχνία κοστίζει 13.000 Euro. Τέλος, η τιμή της λυχνίας για ένα μαστογράφο, πιο συγκεκριμένα για τον Senograph 700T AND 800T της G.E. Medical Systems, κυμαίνεται στα 3.500 με 4.000 Euro.

9.9 Αναλώσιμα

9.9.1 Κόστος φιλμ

Τα αναλώσιμα υλικά, τα οποία απαιτούνται, όπως φιλμ, σκιαγραφικά μέσα, gel και λοιπά δευτερεύοντα υλικά φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 9-4: Κόστη φιλμ σύμφωνα με τιμοκατάλογο

Διαστάσεις Φιλμ	Κόστος συσκευασίας 100 τεμαχίων (σε Euro)	Κόστος ανά τεμάχιο (σε Euro)
8 X 10 (φιλμ υπερήχων)	69,62	0,70
18 X 24	36,68	0,37
24 X 30	61,63	0,62
30 X 40	98,31	0,98
35 X 35	104,18	1,04
35 X 43	126,19	1,26

Πηγή :AGFA GEVAERT A.E.B.E.

9.9.2 Κόστη gel κεφαλών υπερηχογράφων

Τα gel είναι ειδικές κρέμες, με τις οποίες ο χειριστής ενός υπερηχογράφου επαλείφει το δέρμα της υπό εξέταση περιοχής του σώματος. Οι κρέμες αυτές βοηθούν στην καλύτερη μετάδοση των υπερήχων από την κεφαλή προς το σώμα (εξαλείφοντας το κενό αέρα μεταξύ κεφαλής και δέρματος).

Πίνακας 9-5: Κόστη gel

Είδος gel	Συσκευασία	Κόστος συσκευασίας (σε Euro)
Gel	0,25 lt	1,20 €
	5lt	28,00 €

Η ποσότητα gel που θα χρησιμοποιηθεί ανά εξέταση είναι ανάλογη με την επιφάνεια στην οποία θα γίνει η υπερηχογράφηση. Η ετήσια κατανάλωση gel του ενός αντίστοιχου κέντρου κατά τη διάρκεια ενός έτους ήταν 30 lt ή 30.000 ml για 2.756 υπερηχογραφήματα. Κατά μέσο όρο θεωρούμε ότι ένα υπερηχογράφημα χρειάζεται 10,88 ml. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι το κόστος του gel του κάθε υπερηχογραφήματος θα είναι 0,060 ευρώ.

9.9.3 Λοιπά αναλώσιμα

Τα λοιπά αναλώσιμα του εργαστηρίου παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα

Πίνακας 9-6: Κόστη λοιπών αναλώσιμων υλικών του Κέντρου

Είδος υλικού	Διακρίσεις υλικού	Συσκευασία	Κόστος (σε Euro)	Χρήση για:
Γάντια	Αποστειρωμένα (6 ½, 7, 7 ½, 8, 8 ½)	100 τεμάχια	0,22 / ζευγάρι	
	Ελαστικά (μεγέθη s, m, l)	100 τεμάχια	0,03 / τεμάχιο	
	διαφανή	100 τεμάχια	0,005 / τεμάχιο	
Scalp vein 19G (πεταλούδες)	-	50 τεμάχια	0,23 / τεμάχιο	
Υδροφιλο βαμβάκι	-	1 Kgr	2,58 / Kgr	
Γάζα	-	100 μέτρων	0,15 / μέτρο	
Χαρτοβάμβακο	-	5 Kgr	1,21 / Kgr	
Αντισηπτικά	Betadine SCRUB (πυκνότητας 7,5 %)	1 λίτρου	2,99 / λίτρο	Πλύση χεριών των γιατρών
	Oxisept SCRUB (πυκνότητας 7,5 %)	1 λίτρου	2,39 / λίτρο	Πλύση χεριών των γιατρών
	Hibitane SCRUB	100 ml	3,45 / 100 ml	Καθαρισμός – Αντισηψία περιοχών
	Dermajoy PH 5,5	1 λίτρου	3,29 / λίτρο	Πλύση χεριών
Σύριγγες	2,5 ml	100 τεμάχια	0,05 / τεμάχιο	
	5 ml	>>	0,07 / τεμάχιο	
	10 ml	>>	0,09 / τεμάχιο	
	20 ml	>>	0,09 / τεμάχιο	
	60 ml	>>	0,27 / τεμάχιο	
	Luer (μικρό)	>>	0,27 / τεμάχιο	
	Με κώνο	>>	0,27 / τεμάχιο	
Βελόνες	21 j	>>	0,01 / τεμάχιο	
	22 j	>>	0,01 / τεμάχιο	
	24 j	>>	0,01 / τεμάχιο	
	26 j	>>	0,01 / τεμάχιο	

Πηγή: κέντρο ιατρικού εξοπλισμού

Πίνακας 9-7: Αναλώσιμα ανά κατηγορία εξετάσεων

Κατηγορίες εξετάσεων	Ποσότητα φιλμ και διαστάσεις	Σκιαγραφικά μέσα	Gel	Λοιπά (γάντια, βαμβάκι, σύριγγες, βελόνες, χαρτοβάμβακο κ.α.)
Θώρακος	2 φιλμ 35x35 (F,P) για γυναίκες 2 φιλμ ένα 35x43(F) ένα 35x35(P) για άνδρες	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
Κάτω-άνω άκρων	2 φιλμ 18x24	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
Κρανίου	2φίλμ 24x30	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
Μαστογραφίες	4 φιλμ 2 για μπροστά 18x24 2 για προφίλ 18x24	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
Κοιλίας- Νεφρών Ουροδόχου κύστεως	1 φιλμ 35x43	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
Οσφυϊκής και θωρακικής μοίρας- Σπονδυλικής στήλης	2φιλμ για μπροστά και για προφίλ 30x40 1 φιλμ 35x43	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
Λεκάνης ισχίων	1 φιλμ 35x43 (για μπροστά)	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
Υπερηχογραφήματα	1 φιλμ 8x10	$\frac{3}{4}$	Λίγη ποσότητα gel εκεί που γίνεται η εξέταση	Χαρτοβάμβακο
Βαριούχος υποκλυσμός	3 φιλμ για μπροστά 35x35 2 φιλμ για προφίλ 35x43	800 ml αραιωμένο βάριο	$\frac{3}{4}$	Ένα ζευγάρι γάντια, λίγο χαρτοβάμβακο

Πυελογραφία	5φιλμ για μπροστά 35x43	Χορηγούνται τόσα ml, όσο το σωματικό βάρος του εξεταζόμενου	$\frac{3}{4}$	Ένα ζευγάρι γάντια, σύριγγα, βελόνα και λίγο βαμβάκι
Στομάχου- οισοφάγου	4φιλμ για μπροστά 24x30	150 ml αραιωμένο βάριο	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
Αξονική Τομογραφία	4-6φιλμς περίπου ανά εξέταση	Σκιαγραφικό	-	-

Πηγή: Ιδιώτης ακτινολόγος

9.9.4 Προϋπολογισμός Κόστους Αναλωσίμων

Σύμφωνα με τους παραπάνω πίνακες αναλωσίμων γίνεται προϋπολογισμός αναλωσίμων κατά έτος και για μια πενταετία. (ΠΩΣ ΓΙΝΕΤΑΙ πλάνο εξετάσεων)

Πίνακας 9-8: Κόστος αναλωσίμων (Φίλμς)

Αναλώσιμα	Έτη	Ετήσια Κόστη
Φίλμς	1ο	22.500,00
	2ο	24.750,00
	3ο	27.000,00
	4ο	29.250,00
	5ο	31.500,00
Σύνολο		135.000,00

Πίνακας 9-9: Κόστος αναλωσίμων(Gel)

Αναλώσιμα	Έτη	Ετήσια Κόστη
Gel	1ο	2.000,00
	2ο	2.500,00
	3ο	3.000,00
	4ο	3.500,00
	5ο	4.000,00
Σύνολο		15.000,00

Πίνακας 9-10: Κόστος αναλωσίμων (Σκιαγραφικό)

Αναλώσιμα	Έτη	Ετήσια Κόστη
Σκιαγραφικό	1ο	86.000,00
	2ο	90.000,00
	3ο	97.000,00
	4ο	99.000,00
	5ο	110.000,00
Σύνολο		482.000

Πίνακας 9-11: Κόστος Λοιπών αναλωσίμων

Αναλώσιμα	Έτη	Ετήσια Κόστη
Λοιπά Αναλώσιμα (σύριγγες, βαμβάκι, γάντια, κλπ)	1ο	3.000,00
	2ο	3.400,00
	3ο	4.200,00
	4ο	5.000,00
	5ο	6.000,00
Σύνολο		21.600,00

Πίνακας 9-12: Συνολικός Προϋπολογισμός αναλωσίμων

Φίλμ	Σκιαγραφικό	Gel	Λοιπά Αναλώσιμα (σύριγγες, βαμβάκι, γάντια, κλπ)	Έτη	Ετήσια Κόστη
				1ο	113.500,00
				2ο	120.650,00
				3ο	131.200,00
				4ο	136.750,00
				5ο	151.500,00
				Σύνολο	653.600,00

Το συνολικό κόστος των αναλωσίμων προϋπολογίζεται για το πρώτο χρόνο λειτουργίας του κέντρου σε **113.500,00 €**

Το συνολικό κόστος υπηρεσιών προϋπολογίστηκε να ανέρχεται στο 47% των ετήσιων πωλήσεων.

9.10 Κόστη Ακτινοπροστατευτικών ειδών

Στο ακτινολογικό εργαστήριο και γενικότερα στους χώρους με ακτινοβολία X, θα πρέπει να υπάρχει για τους εργαζόμενους και τους εξεταζόμενους μια σειρά από προστατευτικά είδη.

Στον πίνακα φαίνονται οι ποσότητες, τα προστατευτικά είδη των εργαζομένων και των εξεταζομένων και το κόστος κάθε είδους, για κάθε κατηγορία Έλαβα υπ' όψιν ότι στα εργαστήρια εργάζονται αντίστοιχα τέσσερα άτομα (δύο ιατροί και δύο βοηθοί).

Στο χώρο που βρίσκεται το κάθε μηχάνημα θα πρέπει να υπάρχει ένα σταθερό ή τροχήλατο ακτινοπροστατευτικό πέτασμα, πίσω από το οποίο θα προστατεύεται ο εργαζόμενος.

Τέλος, για τους εξεταζόμενους και στις τρεις κατηγορίες, θα πρέπει να υπάρχουν προστατευτικά γεννητικών οργάνων ανδρών και γυναικών.

Πίνακας 9-13: Προστατευτικά είδη εργαζομένων και εξεταζομένων και κόστος

Ποσότητα	Είδη ακτινοπροστασίας των εργαζομένων	Κόστος ενός είδους (σε Euro)	Μερικά σύνολα
7	Ακτινοπροστατευτικές ποδιές για προστασία των οργάνων του σώματος	231,84	1.622,88
7	Κολάρα θυρεοειδούς για προστασία του θυρεοειδή αδένα	58,69	410,83
5	Ζευγάρια γυαλιά ειδικά για προστασία των ματιών (από μολυβδύαλο)	234,78	1.173,90
5	Δοσίμετρα για μέτρηση της ακτινοβολίας που δέχονται	58,69	293,45
4	Σταθερό ή τροχήλατο πέτασμα	2.934,70	11.738,80
6	Προστατευτικά γεννητικών οργάνων ανδρών	56,00	336,00
6	Προστατευτικά γεννητικών οργάνων γυναικών	27,00	162,00
ΣΥΝΟΛΟ			15.737.86

Πηγή: Ιδία έρευνα

Από το σύνολο των αντιπροστατευτικών ειδών αφαιρούνται τα Σταθερά ή τροχήλατα πετάσματα, τα οποία και αποσβάνονται : $15.737.86 - 11.738,80 = \underline{\underline{3.999.06 \text{ €}}}$

9.11 Διαστάσεις χώρων εγκατάστασης του ακτινολογικού

Οι διαστάσεις των ακτινοδιαγνωστικών θαλάμων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που προκύπτουν από τις διαστάσεις των μηχανημάτων και να εξασφαλίζουν την καλύτερη δυνατή λειτουργικότητα του εργαστηρίου.

Ειδικά για κάθε σύστημα οι ελάχιστες απαιτούμενες διαστάσεις των χώρων μαζί με τα χειριστήρια των συστημάτων, σύμφωνα με την υπ' αριθμό 1014 (ΦΟΡ) 94 Υπουργική Απόφαση (Φ.Ε.Κ. 216 / ΤΕΥΧΟΣ Β' / 6-3-2001), πρέπει να είναι 81 m². Οι χώροι για το ακτινολογικό εργαστήριο που εξετάζουμε είναι **112 m²**

Η υποχρέωση που δημιουργείται, σύμφωνα με τον κανονισμό ακτινοπροστασίας, για την προετοιμασία των ακτινοδιαγνωστικών χώρων του εργαστηρίου και πριν την εγκατάσταση του μηχανολογικού εξοπλισμού, είναι η μολυβδοθωράκιση.

Πίνακας 9-14: Χώροι Ακτινολογικού Εργαστηρίου

Σύστημα	Διαστάσεις χώρου σε m ² .
Ακτινολογικό(Ακτινογράφιση και Ακτινοσκόπηση)	20
Ακτινογράφιση ή Ακτινοσκόπηση	20
Μαστογράφος	15
Ορθοπαντογράφος	12
Υπερηχογράφος	15
Αξονικός Τομογράφος	25
ΣΥΝΟΛΟ	112 m²

Πηγή: Υπουργική Απόφαση υπ' αριθμόν 1014 (ΦΟΡ) 94
(Φ.Ε.Κ. 216 / ΤΕΥΧΟΣ Β' / 6-3-'01)

Για τους παραπάνω χώρους εκτός του χώρου 15μ² που θα εγκατασταθεί ο υπερηχογράφος υπολογίστηκε το κόστος μολυβδοθωράκισης οπότε:

Η προετοιμασία των χώρων των ακτινολογικών εργαστηρίων είναι απαραίτητη, προκειμένου να εξασφαλίζεται η μη διαρροή ακτινοβολίας. Αυτό επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση φύλλων μολύβδου 2 mm στο εσωτερικό των τοίχων, του δαπέδου και της οροφής.

Για τον υπολογισμό του κόστους της μολυβδοθωράκισης γνωρίζουμε ότι για κάθε τ.μ. επιφάνειας απαιτούνται:

- 25,54 Kgr μολύβδου και το κόστος μολύβδου είναι 1,32 Euro/ Kgr
- 0,50 Kgr μολυβδόκολλα και το κόστος αυτής είναι 6 Euro/ Kgr
- εργασία, η οποία κοστίζει 45,00 Euro/τ.μ.

Σύμφωνα με τα παραπάνω το κόστος μολυβδοθωράκισης ανέρχεται σε 81,00 ευρώ ανά τετραγωνικό μέτρο και το συνολικό κόστος μολυβδοθωράκισης του ακτινολογικού κέντρου ανέρχεται σε ευρώ 37.195,20. Εκτός από τους χώρους, στους οποίους βρίσκονται τα μηχανήματα, σε ένα ακτινολογικό εργαστήριο πρέπει να υπάρχουν και οι εξής χώροι:

Πίνακας 9-15: Χώροι ακτινολογικού κέντρου

Χώροι Α.Ε.	Διαστάσεις σε m ²
Χώρος αναμονής ασθενών	15-20
Γραφείο ιατρών	10-15
Γραφείο ακτινοφυσικού ιατρικής	8-10
Γραφείο Διοίκησης και γραμματείας	15-20
Λογιστήριο	8-10
Εμφανιστήριο	10-15
Αποδυτήρια	6-8
Χώροι υγιεινής πελατών	6-8
Χώροι υγιεινής προσωπικού	6-8
ΣΥΝΟΛΟ	84-114 m²

Πηγή: Ίδια έρευνα

Στους ανωτέρω χώρους θα πρέπει να συνυπολογίσουμε:

Λοιποί Χώροι	Διαστάσεις σε τ.μ
Φαρμακείο	10 - 15
Κυλικείο	
Αποθήκη Αναλωσίμων	10 - 15
Χώροι στάθμευσης πελατών	
Χώροι στάθμευσης Προσωπικού	

9.12 Απαιτούμενο προσωπικό

Το ελάχιστο απαιτούμενο προσωπικό για την κατηγορία εργαστηρίου, σύμφωνα με την υπ' αριθμό 1014 (ΦΟΡ) 94 Κοινή Υπουργική Απόφαση είναι:

- Ένας γιατρός-ακτινολόγος, επιπέδου Διευθυντή,
- Ένας γιατρός-ακτινολόγος, επιπέδου Επιμελητή Α΄,
- Δύο τεχνολόγοι-ακτινολόγοι, σαν βοηθοί των ιατρών και
- Ένας γραμματέας

Για τη σωστή όμως λειτουργία του εργαστηρίου θα χρησιμοποιηθούν:

- Ένας γιατρός-ακτινολόγος, επιπέδου Διευθυντή,
- Ένας γιατρός-ακτινολόγος, επιπέδου Επιμελητή Α΄,
- Ακτινοφυσικός ιατρικής, (σύμβουλος και υπεύθυνος ακτινοπροστασίας)
- Δύο τεχνολόγοι-ακτινολόγοι, σαν βοηθοί των γιατρών,
- Ένας λογιστής, (εξωτερικός συνεργάτης)
- Ένας βοηθός λογιστή και
- Δύο γραμματείς

9.12.1 Ιατρικό προσωπικό

Τα κόστη εργασίας στα εργαστήρια είναι τα κόστη εργασίας των ιατρών του ακτινοφυσικού ιατρικής και των βοηθών τους τεχνολόγων – ακτινολόγων.

Οι αμοιβές των τεχνολόγων-ακτινολόγων και του διοικητικού προσωπικού προσδιορίζονται από τις οικείες συλλογικές συμβάσεις εργασίας

Πίνακας 9-16: Εκτίμηση του ετήσιου κόστους εργασίας ιατρικού προσωπικού

Ειδικότητα	Ετήσιες Αμοιβές	Ετήσιες εργοδοτικές εισφορές	Σύνολο
Δ/ντής Ιατρός ακτινολόγος*	34.000,00	-	34.000,00
Ιατρός ακτινολόγος *	28.000,00	-	28.000,00
Ακτινοφυσικός ιατρικής*	23.000,00	-	23.000,00
Τεχνολόγος – ακτινολόγος	17.500,00	4.910,50	22.410,50
Τεχνολόγος – ακτινολόγος	17.500,00	4.910,50	22.410,50
ΣΥΝΟΛΟ	120.000,00	9.821,00	129.821,00

* Οι γιατροί και ο ακτινοφυσικός είναι οι μέτοχοι του κέντρου

Με βάση τον παραπάνω πίνακα το κόστος του ιατρικού προσωπικού εκτιμάται για το πρώτο έτος λειτουργίας του ακτινολογικού κέντρου σε: **129.821,00 €**

9.12.2 Διοικητικό προσωπικό

Στα διοικητικά κόστη εντάσσουμε τα κόστη του γραμματέα, του λογιστή, της καθαρίστριας και του ακτινοφυσικού, ο οποίος επιθεωρεί τα μηχανήματα μια φορά στα 5 έτη.

Πίνακας 9-17: Εκτίμηση του ετήσιου κόστους εργασίας διοικητικού προσωπικού

Ειδικότητα	Ετήσιες μικτές αποδοχές	Ετήσιες εργοδοτικές εισφορές	Σύνολο
Γραμματέας «Α»	12.600,00	3.157,56	15.757,56
Γραμματέας «Β»	12.600,00	3.157,56	15.757,56
Λογιστής*	7.800,00	-	-
Βοηθός Λογιστή	14.000,00	3.508,40	17.508,40
ΣΥΝΟΛΟ	39.200,00	9.823,52	49.023,52

* Ο Λογιστής είναι εξωτερικός συνεργάτης και πληρώνεται με δελτίο παροχής υπηρεσιών

Με βάση τον παραπάνω πίνακα το κόστος του διοικητικού προσωπικού εκτιμάται για το πρώτο έτος λειτουργίας του ακτινολογικού κέντρου σε: **49.023,52 €**

Το Ακτινολογικό κέντρο θα λειτουργεί από τις 7,30 π.μ. έως τις 9,30 μ.μ. ως εκ τούτου το προσωπικό θα εργάζεται σε δύο βάρδιες. Η εργάσιμη εβδομάδα θα είναι πέντε ημερών. Οι εργαζόμενοι στο κέντρο θα έχουν ασφάλιση Ι.Κ.Α.

Στο μόνιμο προσωπικό θα περιλαμβάνονται:

α) Δύο Γραμματείς, οι οποίες θα είναι επιφορτισμένες με την γραμματειακή υποστήριξη όλου του κέντρου, σε δύο βάρδιες.

Πίνακας 9-18: Δαπάνες για Γραμματειακή Υποστήριξη.

Γραμματειακή Υποστήριξη						
Μικτές Αποδοχές ανά Έτος (Χ14)	Μηνιαίες Αποδοχές (Μικτά)	Ετήσιες Αποδοχές	Μηνιαίο Εργοδοτικό Κόστος Εισφορές 25,06%	Ετήσιο Κόστος Εισφορών Εργοδότη Κατ' άτομο	Συνολικό Ετήσιο Κόστος Γραμματέως	Συνολικό Ετήσιο Κόστος Δύο Γραμματέων
1^ο	900,00	12.600,00	225,54	3.157,56	15.757,56	31.515,12
2^ο	950,00	13.300,00	238,07	3.332,98	16.632,98	33.265,96
3^ο	1.000,00	14.000,00	250,60	3.508,40	17.508,40	35.016,80
4^ο	1.050,00	14.700,00	263,13	3.683,82	18.383,82	36.767,64
5^ο	1.100,00	15.400,00	275,66	3.859,24	19.259,24	38.518,48
ΣΥΝΟΛΟ						175.084,00

β) Ένας Βοηθός Λογιστή, ο οποίος θα είναι απόφοιτος Τ.Ε.Ι. και θα είναι επιφορτισμένος με όλες τις καθημερινές εργασίες του λογιστηρίου, ακλουθώντας τις οδηγίες του Οικονομικού Συμβούλου της επιχείρησης.

Πίνακας 9-19: Δαπάνες για τον Βοηθό Λογιστή.

Βοηθός Λογιστή					
Μικτές Αποδοχές ανά Έτος (X14)	Μηνιαίες Αποδοχές (Μικτά)	Ετήσιες Αποδοχές	Μηνιαίο Εργοδοτικό Κόστος Εισφορές 25,06%	Ετήσιο Κόστος Εισφορών Εργοδότη Κατ' άτομο	Συνολικό Ετήσιο Κόστος Βοηθού Λογιστή
1^ο	1.000,00	14.000,00	250,6	3.508,40	17.508,40
2^ο	1.050,00	14.700,00	263,13	3.683,82	18.383,82
3^ο	1.100,00	15.400,00	275,66	3.859,24	19.259,24
4^ο	1.150,00	16.100,00	288,19	4.034,66	20.134,66
5^ο	1.200,00	16.800,00	288,19	4.210,08	21.010,08
ΣΥΝΟΛΟ					96.296,20

9.13 Κόστος εξωτερικών συνεργατών

Ο Οικονομικός Σύμβουλος του Ακτινολογικού κέντρου θα είναι εξωτερικός συνεργάτης και θα επισκέπτεται τα γραφεία μια φορά κάθε εβδομάδα. Θα έχει την ευθύνη για την ορθή τήρηση και ενημέρωση των βιβλίων, καθώς και την δημοσίευση των αποτελεσμάτων στο τέλος κάθε της χρήσης. Βασική του υποχρέωση του θα είναι η ενημέρωση των μετόχων τόσο για τα τρέχοντα, όσο για τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Για τις υπηρεσίες που θα παρέχει θα αμείβεται με Δελτίο Παροχής Υπηρεσιών.

Οι δαπάνες για τις υπηρεσίες του Οικονομικού Συμβούλου προϋπολογίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 9-20: Δαπάνες για τον Οικονομικό Σύμβουλο

Εξωτερικός Οικονομικός Σύμβουλος			
Ετήσιες Μικτές αποδοχές (X12)	Μικτές Αποδοχές	Ετήσιες Αποδοχές	Συνολικό Κόστος Οικονομικού Συμβούλου
1^ο	650,00	7.800,00	7.800,00
2^ο	650,00	7.800,00	7.800,00
2^ο	700,00	8.400,00	8.400,00
3^ο	750,00	9.000,00	9.000,00
4^ο	800,00	9.600,00	9.600,00
5^ο	850,00	10.200,00	10.200,00
ΣΥΝΟΛΟ			52.800,00

9.14 Κόστος επίπλων και σκευών

Στο ακτινολογικό εργαστήριο, θα πρέπει να υπάρχουν για τους εργαζόμενους και τους εξεταζόμενους κατάλληλα έπιπλα και σκεύη.

Βάσει των χώρων καθώς και του αριθμού των εργαζομένων, επιλέξαμε τον εξοπλισμό που πρέπει να διαθέτει το κέντρο.

Στον πίνακα φαίνονται οι ποσότητες, τα έπιπλα και σκεύη και το κόστος κάθε είδους.

Πίνακας 9-21: Ποσότητες επίπλων και σκευών και κόστος ανά είδος

Ποσότητα	Έπιπλα και σκεύη	Κόστος ενός είδους (σε Euro)	Μερικά Σύνολα
2	Γραφείο ιατρού	880,00	1.760,00
2	Καρέκλα ιατρού	586,00	1.172,00
2	Καρέκλα πελάτη	440,00	880,00
2	Γραφείο βοηθού	440,00	880,00
2	Καρέκλα βοηθού	146,00	292,00
2	Γραφεία Λογιστηρίου	440,00	880,00
2	Καρέκλες λογιστηρίου	146,00	292,00
6	Υποπόδια	44,00	264,00
3	H / Y	1.467,00	4.401,00
1	Πάγκος αίθουσας υποδοχής	1.300,00	1.300,00
2	Τραπέζι αναμονής	400,00	800,00
1	Πυρίμαχο χρηματοκιβώτιο για φύλαξη μαγνητικών μέσων	1.173,00	1.173,00
6	Βιβλιοθήκες συνθέσεις	470,00	2.820,00
3	Ντουλάπια	440,00	1.320,00
2	Συρταριέρα (γραφείο ιατρού)	293,00	586,00
5	Τροχήλατη συρταριέρα	146,00	730,00
2	Τριθέσιος καναπές	1.027,00	2.054,00
4	Διθέσιος καναπές	850,00	3.400,00
2	Πολυθρόνα	587,00	1.174,00
2	Τραπέζι αναμονής	234,00	468,00
1	Θήκη για περιοδικά	88,00	88,00
4	Καλόγηρο	73,00	292,00
2	Ομπρελοθήκη	73,00	146,00
7	Δοχείο αχρήστων	44,00	308,00
ΣΥΝΟΛΟ			27.480,00

9.15 Υπολογισμός αποσβέσεων

Οι συνολικές αποσβέσεις για τα έπιπλα και σκεύη είναι σταθερές για τα πέντε πρώτα

χρόνια λειτουργίας του κέντρου και υπολογίζονται με τον κατώτερο συντελεστή απόσβεσης για την κατηγορία που εντάσσεται ο εξοπλισμός 15% Εκτός του Η/Υ που αποσβένεται στο σύνολό του οπότε οι αποσβέσεις ανέρχονται σε 27.480,00 – 4.401,00 = 23.079,00 X 15%= **3.461,85€**

4.401,00 € (Οι Υπολογιστές).Συνολική Απόσβεση σε έπιπλα και σκεύη Α΄ Έτους : **7.862,85€**

Πίνακας 9-22: Υπολογισμός Αποσβέσεων

Περιγραφή	Ποσότητα	Αξία σε Ευρώ	Συντελεστής Απόσβεσης	Ποσόν Απόσβεσης
Έξοδα ίδρυσης & Εγκατάστασης	1	60.000,00	15%	9.000,00
Μολυβδοθωράκιση*		37.195,20	$\frac{37.195,00}{10 \text{ έτη}}$	3.719,50
Συνολικές αποσβέσεις για έπιπλα και σκεύη		27.480,00	15%	3.461,85
Σταθερό ή τροχήλατο πέτασμα ακτινοπροστασίας		11.738,80	15%	1.760,82
Υπολογιστές	3	23.079,00	100%	4.401,00
ΣΥΝΟΛΟ				22.343,17

* Η Μολυβδοθωράκιση υπολογίστηκε για τα δέκα χρόνια της μίσθωσης, επειδή έχει γίνει σε ακίνητο τρίτων.

Πίνακας 9-23: Υπολογισμός Αποσβέσεων

	Έτη					Σύνολο
	1 ^ο Έτος	2 ^ο Έτος	3 ^ο Έτος	3 ^ο Έτος	5 ^ο Έτος	
Αποσβέσεις	22.343,17	17.942,17	17.942,17	17.942,17	17.942,17	94.111,85
ΣΥΝΟΛΟ						94.111,85

9.16 Κόστος ενέργειας – ύδρευσης – επικοινωνιών και λοιπά έξοδα

Τα λειτουργικά έξοδα του κέντρου με πρόβλεψη πενταετίας αναφέρονται σε δαπάνες, Ηλεκτρική Ενέργεια (ΔΕΗ), Ύδρευση, (ΕΥΔΑΠ), Επικοινωνιών (ΟΤΕ Σταθερή Τηλεφωνία & Κινητή Τηλεφωνία), Ενοικίων, Συνεργείο Καθαριότητας χώρων, γραφείων & εργαστηρίων. Γραφική Ύλη, Δημοσιεύσεις και έξοδα Κυλικείου. Συνδρομές σε επιμελητήρια, περιοδικά & εφημερίδες, Καθαριστικά, Έξοδα ποιοτικού ελέγχου, Έξοδα για Διαφήμιση Στις προβλέψεις πενταετίας μετά τον πρώτο χρόνο υπολογίζεται ποσοστό αύξησης που θεωρήθηκε λογικό.

9.16.1 Κόστος ενέργειας

Πριν υπολογισθεί το κόστος για την ενέργεια θα πρέπει να αναφερθούμε στην ισχύ των εγκατεστημένων μηχανημάτων και συσκευών των εργαστηρίων, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν από το κέντρο και οι οποίες φαίνεται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 9-24: Εργαστήρια

Μηχανήματα	Ισχύς (σε KW)
Ακτινοσκοπικό-ακτινογραφικό με H/Y Tele Diagnost της Philips	52
Κλασσικό ακτινογραφικό Multi -X της Villa	64
Μαστογράφος Senograph 700T AND 800T της G.E. Medical Systems	60
Ορθοπαντογράφος IMACO	
Υπερηχογράφος Logic 700 PRO Series της G.E. Medical Systems	1
Αξονικός Τομογράφος	
Εμφανιστήριο Compact 2 της Protec	2,5
Εμφανιστήριο Compact 2 της Protec	2,5

Πηγές: Philips, Medelec, G.E Medical Systems, Παπαδόπουλος

Επίσης, χρειάζεται να γνωρίζουμε την ισχύ των εγκατεστημένων ηλεκτρικών συσκευών. δηλαδή των κλιματιστικών, τα οποία κατά τη διάρκεια όλου του χρόνου διατηρούν σταθερή τη θερμοκρασία των χώρων, όπου λειτουργούν τα μηχανήματα. Το ακτινολογικό κέντρο, θα έχει κλιματισμό για ψύξη και θέρμανση. Με βάση τη διάταξη των χώρων και τις διαστάσεις του, χρειάζονται τα εξής κλιματιστικά μηχανήματα:

Πίνακας 9-25: Ισχύς εγκατεστημένων ηλεκτρικών συσκευών.

Χώροι εγκατάστασης των κλιματιστικών	Αριθμός κλιματιστικών	Ισχύς (σε KW)
Αίθουσα ακτίνων Χ	1	1
Εμφανιστήριο	1	1
Αίθουσα ακτίνων Χ	1	1
Αίθουσα ορθοπαντογράφου	1	1
Αίθουσα υπερηχογράφου	1	1
Αίθουσα μαστογράφου	1	1
Αίθουσα αξονικού τομογράφου	1	1
Αναμονή	1	1
Διάδρομος	1	1
Γραφείο Δ/ντού	1	1
Γραφείο ιατρού	1	1
Σύνολο :	11	11

Επιπλέον χρειάζονται και φωτιστικά σώματα, το καθένα από τα οποία υπολογίζεται ότι θα έχει μέσης ισχύος 0,1 KW (100 W).

Οι συνολικές δαπάνες για ηλεκτρική ενέργεια υπολογίζεται σε 2.000 ευρώ κατά μήνα. Οπότε για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας του εργαστηρίου οι συνολικές δαπάνες ενέργειας φθάνουν στο συνολικό ποσό των **24.000,00 €**

9.16.2 Κόστος Ύδρευσης

Το κόστος ύδρευσης υπολογίστηκε να ανέρχεται 110 Euro μηνιαία. Οπότε για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας του κέντρου το συνολικό κόστος ύδρευσης υπολογίζεται να ανέλθει στα **1.320,00 €**

9.16.3 Κόστος επικοινωνιών

Με βάσει του προσωπικού που εργάζεται στο κέντρο και τις προϋπολογισμένες ανάγκες για επικοινωνία υπολογίζεται ότι το κόστος των επικοινωνιών σε σταθερή και κινητή τηλεφωνία ανέρχεται σε 1.750 Euro το μήνα. Οπότε για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας του κέντρου το συνολικό κόστος τηλεπικοινωνιών υπολογίζεται να ανέρχεται στα **21.000,00 €**

9.16.4 Κόστος ενοικίου

Οι δαπάνες για ενοίκιο θα ανέρχονται σε 1.602,50 το μήνα. Οπότε για τον πρώτο χρόνο λειτουργίας του κέντρου το συνολικό κόστος για την εκμίσθωση των χώρων εγκατάστασης υπολογίζεται να ανέρχεται στα **19.230,00 €**

Το σχετικά χαμηλό κόστος του ενοικίου οφείλεται στο ότι κτίριο είναι συνιδιοκτησία δύο μετόχων του εργαστηρίου και παραχωρείται με σταθερό ενοίκιο για την πρώτη πενταετία

9.16.5 Κόστος καθαριότητας

Την καθαριότητα των εργαστηρίων, των γραφείων και των βοηθητικών χώρων θα αναλάβει εξωτερικό συνεργείο καθαρισμού.

Το κόστος καθαρισμού κατά τον πρώτο χρόνο, θα είναι 730 Euro το μήνα δηλαδή **8.760,00 €** τον χρόνο με την υποχρέωση προσωπικό του συνεργείου να καθαρίζει τους προαναφερόμενους χώρους πρωί, μεσημέρι και απόγευμα, σε ώρες που θα καθοριστούν.

9.16.6 Κόστος δημοσιεύσεων- συνδρομών- γραφικής ύλης και υλικών κυλικείου

Τα έξοδα για δημοσιεύσεις, συνδρομές, γραφική ύλη, αναλώσιμα και έξοδα κυλικείου, υπολογίζονται ότι κατά τον πρώτο χρόνο της λειτουργίας του κέντρου, θα φθάσουν τα 1.340 Euro το μήνα. Δηλαδή τον πρώτο χρόνο θα είναι **16.080,00 €**

9.16.7 Έξοδα διαφήμισης

Για την διαφήμιση ο προϋπολογισμός σε μηνιαία βάση θα ανέλθει σε 1.000,00 Euro. Τα έξοδα για την διαφήμιση του κέντρου για το πρώτο χρόνο θα είναι : **12.000,00 €**

9.17 Ανακεφαλαίωση εξόδων

Πίνακας 9-26: Αμοιβές Προσωπικού

Αμοιβές Προσωπικού						
	1 ^ο Έτος	2 ^ο Έτος	3 ^ο Έτος	3 ^ο Έτος	5 ^ο Έτος	Σύνολο
Γραμματεία	31.515,12	33.265,96	35.016,80	36.767,64	38.518,48	175.084,00
Τεχνολόγος Ακτινολόγος	44.821,00	46.165,63	47.550,60	48.977,12	50.446,43	237.960,78
Βοηθός Λογιστή	17.508,40	18.383,82	19.259,24	20.134,66	21.010,08	96.296,20
Οικονομικός Σύμβουλος	7.800,00	7.800,00	8.400,00	9.000,00	9.600,00	42.600,00
ΣΥΝΟΛΟ	101.644,52	105.615,41	110.226,64	114.879,42	119.574,99	551.940,98

Πίνακας 9-27: Αμοιβές Τρίτων

Αμοιβές Τρίτων						
	1 ^ο Έτος	2 ^ο Έτος	3 ^ο Έτος	3 ^ο Έτος	5 ^ο Έτος	Σύνολο
Οικονομικός Σύμβουλος	7.800,00	7.800,00	8.400,00	9.000,00	9.600,00	42.600,00
ΣΥΝΟΛΟ						42.600,00

Πίνακας 9-28: Παροχές Τρίτων

Παροχές Τρίτων						
	1 ^ο Έτος	2 ^ο Έτος	3 ^ο Έτος	3 ^ο Έτος	5 ^ο Έτος	Σύνολο
Ενοίκια	19.230,00	19.230,00	19.230,00	19.230,00	19.230,00	96.150,00
ΔΕΗ	24.000,00	24.720,00	25.960,00	29.550,00	33.259,00	137.489,00
Τηλεφωνικά (ΟΤΕ-Κινητά)	21.000,00	21.500,00	22.500,00	23.500,00	25.000,00	113.500,00
Υδρευση	1.320,00	1.410,00	1.520,00	1.635,00	1.740,00	7.625,00
ΣΥΝΟΛΟ	65.550,00	66.860,00	69.210,00	73.915,00	79.229,00	354.764,00

Πίνακας 9-29: Διάφορα έξοδα

Διάφορα έξοδα						
	1^ο Έτος	2^ο Έτος	3^ο Έτος	3^ο Έτος	5^ο Έτος	Σύνολο
Εξωτερικό Συνεργείο Καθαρισμού	8.760,00	8.760,00	8.760,00	8.950,00	9.350,00	44.580,00
Είδη ακτινοπροστασίας των εργαζομένων	3.999.06	3.999.06	3.999.06	3.999.06	3.999.06	19,995,30
Διαφήμιση	12.000,00	13.000.00	14.000,00	15.000,00	16.000.00	70.000,00
Δημοσιεύσεις Συνδρομές-Εισφορές Γραφική ύλη Κυλικείο	16.080,00	16.080,00	16.640,00	16.710,00	16.930,00	82.440,00
ΣΥΝΟΛΟ	40.839,06	41,839,06	43.399,06	44.659,06	46.279,06	217.015,30

Πίνακας 9-30: Προϋπολογισμός Εξόδων - Δαπανών

Προϋπολογισμός Εξόδων - Δαπανών						
	1^ο Έτος	2^ο Έτος	3^ο Έτος	3^ο Έτος	5^ο Έτος	Σύνολο
Αμοιβές Προσωπικού	101.644,52	105.615,41	110.226,64	114.879,42	119.574,99	551.940.98
Αμοιβές Τρίτων	7.800,00	7.800,00	8.400,00	9.000,00	9.600,00	42.600.00
Παροχές Τρίτων	65.550,00	66.860,00	69.210,00	73.915,00	79.229,00	354.764,00
Διάφορα έξοδα	35.340,00	35.540,00	36.400,00	36.960,00	38.080,00	198.020,00
ΣΥΝΟΛΟ	210.334,52	215.815,41	224.236,64	234.754,42	246.483,99	1.131.624,98

9.18 Αποτελέσματα.

Σύμφωνα με τον προϋπολογισμό των εσόδων όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 8 και τον προϋπολογισμό των εξόδων, κεφάλαιο 9, το Ακτινολογικό Κέντρο θα παρουσιάζει κέρδη όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα αποτελεσμάτων.

Πίνακας 9-31: Αποτελεσμάτων

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ						
	1 ^ο Έτος	2 ^ο Έτος	3 ^ο Έτος	4 ^ο Έτος	5 ^ο Έτος	Σύνολο
Πωλήσεις	11.356.800,00	11.811.072,00	12.283.513,00	12.774.854,00	13.285.849,00	61.512.090,00
Κόστος Υπηρεσιών	5.337.696,00	5.551.203,84	5.773.251,11	6.004.181,38	6.244.349,03	28.910.681,36
Μικτό κέρδος	6.019.104,00	6.259.868,16	6.510.261,89	6.770.672,62	7.041.499,97	32.601.406,64
Αμοιβές Προσωπικού	101.644,52	105.615,41	110.226,64	114.879,42	119.574,99	551.940,98
Αμοιβές Τρίτων	7.800,00	7.800,00	8.400,00	9.000,00	9.600,00	42.600,00
Παροχές Τρίτων	65.550,00	66.860,00	69.210,00	73.915,00	79.229,00	354.764,00
Διάφορα έξοδα	40.839,06	41.839,06	43.399,06	44.659,06	46.279,06	217.015,30
Αποσβέσεις	22.343,17	17.942,17	17.942,17	17.942,17	17.942,17	94.111,85
ΚΕΡΑΗ	<u>5.780.927,25</u>	6.019.811,52	6.261.084,02	6.510.276,97	6.768.874,75	<u>31.340.974,51</u>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Οι δραστικές αλλαγές που συντελούνται στο χώρο της Υγείας μέσα από την κυριαρχία της Διαχείρισης της Περίθαλψης μεταβάλλουν τόσο τον ρόλο όσο και τον χαρακτήρα της Ιατρικής η οποία χαρακτηρίζεται μέχρι σήμερα από την αντίληψη της «διαχείρισης της βλάβης»

Είναι φανερό ότι τα τελευταία χρόνια αυξήθηκε σημαντικά η «κατανάλωση» και οι δαπάνες για την ιδιωτική φροντίδα υγείας. Η ραγδαία αυτή αύξηση δεν είχε ως αποτέλεσμα και την ανάλογη βελτίωση του επιπέδου της υγείας όλου του πληθυσμού.

Η αναζήτηση των αιτιών για την αύξηση της «κατανάλωσης» υπηρεσιών υγείας δεν πρέπει να επικεντρώνεται μόνο στις ανάγκες του πληθυσμού αλλά και στην αναζήτηση σωστής οργάνωσης και στην παροχή ποιοτικά αναβαθμισμένης φροντίδας υγείας αυτής καθαυτής. Η υστέρηση του δημόσιου τομέα στην οργανωμένη και αναβαθμισμένη παροχή ιατρικής φροντίδας έστρεψε τους ασθενείς στην ιδιωτική αγορά παροχής υπηρεσιών όπου σ' αυτή η λειτουργία του μοντέλου της ελεύθερης αγοράς και η ευελιξία που αυτό παρέχει μπορεί να εξασφαλίσει μεγαλύτερη αποδοτικότητα και ταυτόχρονη εξυπηρέτηση ασθενών μέσα από την παραγωγή ελεγχόμενων και αξιόπιστων κλινικών εργαστηριακών αποτελεσμάτων.

Η δυναμική εξέλιξη της τεχνολογίας στην αγορά υπηρεσιών υγείας έστρεψε το επενδυτικό ενδιαφέρον στην δημιουργία σύγχρονων μονάδων παροχής υπηρεσιών υγείας εντάσεως τεχνολογίας. Οι μονάδες αυτές πρέπει να είναι άρτια οργανωμένες και να παρέχουν συγκριτικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι και αυτών του εξωτερικού σε σύγχρονο εξοπλισμό νέας γενιάς και τεχνολογίας.

Η ίδρυση νέων διαγνωστικών μονάδων σε ένα ραγδαία αναπτυσσόμενο και έντονα ανταγωνιστικό περιβάλλον μπορεί να αποφέρει μεγάλες αποδόσεις και με ποσοστά κερδοφορίας αρκετά υψηλά. Βασική προϋπόθεση όμως για να επιτευχθούν υψηλές αποδόσεις είναι η ορθή αξιοποίηση της σύγχρονης τεχνολογίας, και η συχνή ανανέωση της που πρέπει να αποτελούν το κύριο μέλημα της διοίκησης κάθε σύγχρονης μονάδας.

Η παρούσα μελέτη που εξέτασε τη βιωσιμότητα ενός ακτινολογικού εργαστηρίου μεγάλου μεγέθους, μέσα από στοιχεία που συλλέχτηκαν από τη ανταγωνιστική αγορά ομοειδών εργαστηρίων και μέσα από σενάρια παραδοχών με μεγέθη που κρίθηκαν ως τα

ελάχιστα δυνατά για την επεξεργασία των δεδομένων, έδειξε ότι μπορεί η κερδοφορία να βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων τα κέρδη ανέρχονται σε ύψος 5.780.927,25 € για το πρώτο έτος λειτουργίας και σε 31.340.974,51 € σε ορίζοντα πενταετίας. Το αποτέλεσμα της αρκετά υψηλής κερδοφορίας κρίθηκε κυρίως απ' τους παρακάτω παράγοντες:

- ο Αξιοποίηση της δυναμικότητας της τεχνολογία με μηχανήματα τελευταίας γενιάς.
- ο Συχνή ανανέωση του μηχανολογικού εξοπλισμού σε διάστημα μικρότερο των πέντε ετών.
- ο Διαφοροποίηση από τους ανταγωνιστές με εξειδίκευση του εργαστηρίου, με χρήση μηχανημάτων ψηφιακής μαστογραφία και αξονικής τομογραφίας απεικονιστικής δυνατότητας εξήντα τεσσάρων τομών.
- ο Πιστοποιημένη ποιότητα των αποτελεσμάτων των απεικονιστικών εξετάσεων.
- ο Υψηλή ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών.

Μονάδες ακτινολογικών εργαστηρίων μεγάλου μεγέθους μπορούν, εκτός από την προσφορά αναβαθμισμένων ποιοτικά υπηρεσιών στην εσωτερική αγορά, να λειτουργήσουν και ως κέντρα αναφοράς για τη εισαγωγή από την ΕΕ, Βαλκάνια καθώς και χώρες τις Παρευξείνιας συνεργασίας που παρουσιάζουν εμφανή προβλήματα απ' την αναμονή ασθενών για συγκεκριμένες απεικονιστικές εξετάσεις.

Με κύριο στόχο την παροχή υπηρεσιών προληπτικής ιατρικής καρκίνου του μαστού, μέσα από την χρήση μηχανημάτων σύγχρονης ψηφιακής απεικονιστικής μαστογραφίας.

Η χρήση σύγχρονης απεικονιστικής τεχνολογίας με την συνεχόμενη βελτίωση της εικόνας μπορεί στο μέλλον να σώζει ζωές, προλαβαίνοντας ασθένεια σε πρώιμα στάδια και σταματώντας έγκαιρα μάλιστα εποχών και αιώνων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Βιβλία :** **Κ. Κάντζος** Ανάλυση Χρηματοοικονομικών καταστάσεων. Εκδόσεις Interbooks Αθήνα 2003.
E. Jerom Mc Carthy Basic Marketing Fourth Edition, 1971.
2. **Νομοθεσία :** Π.Δ.84,ΦΕΚ.70/10.04.2001,Τ.Α΄
Υ.Α.1014(ΦΟΡ)94,ΦΕΚ 216/6-3-2001,ΤΒ΄
3. **Συνεντεύξεις :** **Στάθης Ευσταθόπουλος**, Ακτινοφυσικός, Υπεύθυνος Ακτινοπροστασίας, Β΄ Εργαστήριο Ακτινολογίας Πανεπιστημίου Αθηνών
4. **Άρθρα :** Εφημερίδα Το ΒΗΜΑ, 29/01/2006
Εφημερίδα ΤΑ ΝΕΑ , 17/11/2003
Εφημερίδα ΕΘΝΟΣ, 10/10/2006
5. **Κλαδικές μελέτες:** Hellastat Α.Ε., Εταιρείας Στατιστικών & Οικονομικών Πληροφοριών. Έρευνα Ιανουάριος 2006
ICAP.: κλαδική μελέτη 25/7/2006
6. **Εμπιστευτικά οικονομικά στοιχεία** εταιρειών, οργανισμών
7. **Εταιρείες :** AGFA GEVAERT A.E.B.E
G.E. MEDICAL SYSTEMS
KODAK
MEDELEC
PHILIPS
POLICON
PROTON
SIEMENS

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 4-1:	<i>Κατηγορίες Ακτινοδιαγνωστικών Εργαστηρίων X1, X2 και X3.</i>	Σελ. 33
Πίνακας 4-2:	<i>Είδη ακτινολογικών εξετάσεων</i>	Σελ. 34
Πίνακας 4-3:	<i>Απαιτήσεις σε χώρους</i>	Σελ. 35
Πίνακας 7-1:	<i>Τιμές «κλασσικών» ακτινογραφικών μηχανημάτων</i>	Σελ. 98
Πίνακας 7-2:	<i>Τιμές ακτινοσκοπικών μηχανημάτων</i>	Σελ. 100
Πίνακας 7-3:	<i>Τιμές μαστογράφων</i>	Σελ. 102
Πίνακας 7-4:	<i>Αξία αγοράς Μηχανημάτων</i>	Σελ. 103
Πίνακας 7-5:	<i>Τιμή αξονικού τομογράφου</i>	Σελ. 104
Πίνακας 7-6:	<i>Τιμές υπερηχογράφων</i>	Σελ. 104
Πίνακας 7-7:	<i>Τιμές ειδικών τύπων διαγνωστικών μηχανημάτων ακτίνων X</i>	Σελ. 105
Πίνακας 7-8:	<i>Τιμές Βοηθητικών συσκευών</i>	Σελ. 106
Πίνακας 8-1:	<i>Τιμές εξετάσεων ακτινολογικού εργαστηρίου</i>	Σελ.110
Πίνακας 8-2:	<i>Τιμές μαστογραφιών</i>	Σελ.112
Πίνακας 8-3:	<i>Τιμές αξονικών τομογραφιών</i>	Σελ.113
Πίνακας 8-4:	<i>Εξετάσεις ανά εβδομάδα.</i>	Σελ.117
Πίνακας 8-5:	<i>Προϋπολογισμός εσόδων ανά έτος</i>	Σελ 118
Πίνακας 9-1:	<i>Κατηγορίες κόστους</i>	Σελ.122
Πίνακας 9-2:	<i>Σύνθεση μετοχικού κεφαλαίου</i>	Σελ.123
Πίνακας 9-3:	<i>Αξία αγοράς και εκτιμώμενη χρήσιμη διάρκεια ζωής των μηχανημάτων</i>	Σελ.124
Πίνακας 9-4:	<i>Κόστη φιλμ σύμφωνα με τιμοκατάλογο</i>	Σελ.126

Πίνακας 9-5:	<i>Κόστη gel</i>	Σελ.127
Πίνακας 9-6:	<i>Κόστη λοιπών αναλώσιμων υλικών του Κέντρου</i>	Σελ.128
Πίνακας 9-7:	<i>Αναλώσιμα ανά κατηγορία εξετάσεων</i>	Σελ.129
Πίνακας 9-8:	<i>Προϋπολογισμός Κόστους Αναλωσίμων</i>	Σελ.130
Πίνακας 9-9:	<i>Κόστος αναλωσίμων(Gel)</i>	Σελ.131
Πίνακας 9-10:	<i>Κόστος αναλωσίμων(Gel)</i>	Σελ.131
Πίνακας 9-11:	<i>Κόστος Λοιπών αναλωσίμων</i>	Σελ.131
Πίνακας 9-12:	<i>Συνολικός Προϋπολογισμός αναλωσίμων</i>	Σελ.132
Πίνακας 9-13:	<i>Προστατευτικά είδη εργαζομένων και εξεταζομένων και κόστος</i>	Σελ.133
Πίνακας 9-14:	<i>Χώροι Ακτινολογικού Εργαστηρίου</i>	Σελ.134
Πίνακας 9-15:	<i>Χώροι ακτινολογικού κέντρου</i>	Σελ.135
Πίνακας 9-16:	<i>Εκτίμηση του ετήσιου κόστους εργασίας ιατρικού προσωπικού</i>	Σελ.137
Πίνακας 9-17:	<i>Εκτίμηση του ετήσιου κόστους εργασίας διοικητικού προσωπικού</i>	Σελ.137
Πίνακας 9-18:	<i>Δαπάνες για Γραμματειακή Υποστήριξη.</i>	Σελ.138
Πίνακας 9-19:	<i>Δαπάνες για τον Βοηθό Λογιστή.</i>	Σελ.139
Πίνακας 9-20:	<i>Δαπάνες για τον Οικονομικό Σύμβουλο</i>	Σελ.140
Πίνακας 9-21:	<i>Ποσότητες επίπλων και σκευών και κόστος ανά είδος</i>	Σελ.141
Πίνακας 9-22:	<i>Υπολογισμός Αποσβέσεων</i>	Σελ.142
Πίνακας 9-23:	<i>Υπολογισμός Αποσβέσεων</i>	Σελ.142
Πίνακας 9-24:	<i>Εργαστήρια</i>	Σελ.143
Πίνακας 9-25:	<i>Ισχύς εγκατεστημένων ηλεκτρικών συσκευών.</i>	Σελ.144
Πίνακας 9-26:	<i>Αμοιβές Προσωπικού</i>	Σελ.146

Πίνακας 9-27:	<i>Αμοιβές Τρίτων</i>	Σελ.146
Πίνακας 9-28:	<i>Παροχές Τρίτων</i>	Σελ.146
Πίνακας 9-29:	<i>Διάφορα έξοδα</i>	Σελ.147
Πίνακας 9-30:	<i>Προϋπολογισμός Εξόδων - Δαπανών</i>	Σελ.147
Πίνακας 9-31:	<i>Αποτελεσμάτων</i>	Σελ.148

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1-1:	<i>Εξοπλισμός με αξονικούς και μαγνητικούς τομογράφους σε δημόσιο και ιδιωτικό τομέα</i>	Σελ. 11
Σχήμα 1-2:	<i>Εξέλιξη της ιδιωτικής αγοράς υγείας από 2002 έως 2004</i>	Σελ. 13
Σχήμα 1-3:	<i>Ιδιωτικά Διαγνωστικά Κέντρα 1985 - 2002</i>	Σελ. 14
Σχήμα 2-1:	<i>Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα της κοσμικής ακτινοβολίας</i>	Σελ. 17
Σχήμα 2-2:	Ακτινοβολία από φυσικές πηγές. (Ευρωπαϊκή επιτροπή ακτινοπροστασίας).	Σελ. 18
Σχήμα 2-3:	<i>Λυχνία ακτίνων X</i>	Σελ. 20
Σχήμα 2-4:	<i>Οι πρώτες ακτινογραφίες</i>	Σελ. 23
Σχήμα 5-1:	<i>Κλασικά» Ακτινογραφικά Μηχανήματα (τύπος MULTI-X, κατασκευής VILLA).</i>	Σελ. 45
Σχήμα 5-2:	<i>Κλασικά» Ακτινογραφικά Μηχανήματα «BUCKY DIAGNOST», κατασκευής PHILIPS</i>	Σελ. 47-48
Σχήμα 5-3:	<i>Κλασικά» Ακτινογραφικά Μηχανήματα «VIP», κατασκευής BENNETT</i>	Σελ. 49
Σχήμα 5-4:	<i>Κλασικά» Ακτινογραφικά «PROTEUS XR/α», κατασκευής GENERAL ELECTRIC (G.E.)</i>	Σελ. 51-52
Σχήμα 5-5:	<i>Κλασικά» Ακτινογραφικά «ICONOS R100», κατασκευής SIEMENS</i>	Σελ. 52-53
Σχήμα 5-6:	<i>Ακτινοσκοπικά «TELE DIAGNOST», κατασκευής PHILIPS)</i>	Σελ. 55-56-57
Σχήμα 5-7:	<i>Ακτινοσκοπικά «SIREGRAPH T.O.P.», κατασκευής SIEMENS.</i>	Σελ. 58
Σχήμα 5-8:	<i>Ακτινοσκοπικά «SYMPHONY», κατασκευής VILLA</i>	Σελ. 59-60
Σχήμα 5-9:	<i>Ακτινοσκοπικά «GITROSCOPE», κατασκευής SHIMADZU</i>	Σελ. 61-62-63
Σχήμα 5-10:	<i>Ακτινοσκοπικά «DDR Modulaire», κατασκευής SWISSRAY</i>	Σελ. 64
Σχήμα 5-11:	<i>Μαστογράφος «SOPHIE», κατασκευής PLANMED.</i>	Σελ. 66-67-68
Σχήμα 5-12:	<i>Υπερηχογράφος (τύπος Logic 700 PRO, General Electric Medical Systems) General Electric Medical Systems και LOGIC 100 PRO της General Electric</i>	Σελ. 70-72-73
Σχήμα 5-13:	<i>Αξονικός τομογράφος</i>	Σελ. 74

Σχήμα 5-14:	<i>Τροχήλατο Ακτινογραφικό «VMX», κατασκευής General Electric Medical Systems</i>	Σελ. 76
Σχήμα 5-15:	<i>Μικρά μεταφερόμενα Ακτινοσκοπικά «SERIES 7700», κατασκευής OEC MEDICAL SYSTEMS</i>	Σελ. 77
Σχήμα 5-16:	<i>Μεγάλο Αγγειογράφο (κατασκευής SHIMADZU).</i>	Σελ. 78
Σχήμα 5-17:	<i>Ορθοπαντογράφος Arcograph Zeus, κατασκευής IMACO).</i>	Σελ. 79
Σχήμα 5-18:	<i>Εμφανιστήρια και Εκτυπωτικές Μηχανές</i>	Σελ. 81
Σχήμα 5-19:	<i>Διαφανοσκόπια</i>	Σελ. 82
Σχήμα 6-1:	<i>Προστατευτικά Χωρίσματα</i>	Σελ. 89
Σχήμα 6-2:	<i>Ποδιά ακτινοπροστασίας Γυαλιά ακτινοπροστασίας Κολάρο θυρεοειδούς</i>	Σελ. 90
Σχήμα 6-3:	<i>Γάντια Ακτινοπροστασίας</i>	Σελ. 90
Σχήμα 6-4:	<i>Ακτινοπροστατευτικά Είδη.</i>	Σελ. 91
Σχήμα 6-4:	<i>Ακτινοπροστατευτικά Πετάσματα</i>	Σελ.92