

ΚΑΛΟΓΗΡΑΤΟΥ ΣΩΣΑΝΝΑ

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

Διπλωματική Εργασία για την απόκτηση
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

Πειραιάς, 2006

ΚΑΛΟΓΗΡΑΤΟΥ ΣΩΣΑΝΝΑ

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

Διπλωματική Εργασία για την απόκτηση
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

Πειραιάς, 2006

KALOGIRATOU SOSANNA

**ORGANIZATION AND FUNCTION OF A NUCLEAR MEDICINE
LABORATORY**

Master Degree Dissertation

Piraeus 2006

ΚΑΛΟΓΗΡΑΤΟΥ ΣΩΣΑΝΝΑ

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

Επόπτης :
Καθηγητής Θεοφάνης Μπένος

Μέλη:
(τίτλος, όνομα)

Διπλωματική Εργασία για την απόκτηση
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

Πειραιάς, 2006

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής εργασίας κο Θεοφάνη Μπένο και τον καθηγητή κο Κλεομένη Οικονόμου για την καθοδήγηση και την πολύτιμη βοήθεια που μου παρείχαν κατά την εκπόνηση της εργασίας. Επίσης εκφράζω τις ευχαριστίες μου στον καθηγητή κο Θεόδωρο Παπαηλία για τη συνεργασία κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον ομότιμο καθηγητή του Α.Π.Θ. και πρόεδρο της Ελληνικής Εταιρείας Πυρηνικής Ιατρικής Θεσσαλονίκης κο Φίλιππο Γραμματικό, την κα Ελένη Παπαδομαρκάκη φυσικό ειδικών τεχνικών επιστημών της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.), την κα Ελένη Παπανίκου Προϊσταμένη γραφείου κίνησης, λογιστηρίου ασθενών, υποβολών και εκκαθαρίσεων του νοσοκομείου «Ερρίκος Ντυνάν», τον κο Σταύρο Σπαταλά Προϊστάμενο λογιστηρίου ομίλου της Βιοϊατρικής-Διεθνή Διαγνωστικά Εργαστήρια, τον κο Τούμπουρο Μιχάλη πυρηνικό γιατρό της γ-βιοδιάγνωσης - διαγνωστικά εργαστήρια πυρηνικής ιατρικής Καλαμάτας και τον κο Μίλτο Ζώη για το χρόνο που μου αφιέρωσαν, την προθυμία τους, τις πολύτιμες πληροφορίες και τη βοήθεια που μου προσέφεραν. Επίσης τους συμφοιτητές μου Τζιώρα Κατερίνα, Λιβέρη Βασιλική, Οικονόμου Σοφία και Σιούτα Βασίλη για τη συνεργασία κατά τη διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την εταιρεία στην οποία εργάζομαι McDonald's Hellas Εστιατόρια Μ.Ε.Π.Ε, για την οικονομική κάλυψη του μεταπτυχιακού προγράμματος και ιδιαίτερα τον κο Μελετίου Μελέτη Διευθυντή Οικονομικών και Ανάπτυξης, την κα Νάταρ Άννα Διευθύντρια Προσωπικού και Εκπαίδευσης καθώς και τους συναδέλφους κα Αναστασίου Αλεξάνδρα, κα Κακούρη Κωνσταντίνα, κο Σιγανό Νίκο για την υποστήριξη και συμπαράσταση τους κατά τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον γιο μου Γεράσιμο Μπερτσάτο, τον σύζυγο μου Γιώργο Μπερτσάτο, τους γονείς μου Γεράσιμο και Αρχοντούλα Καλογηράτου, τα αδέρφια μου Χαρά Καλογηράτου και Νικόλαο Τσουνή και τη φίλη μου Δέσποινα Συμεών για την παρότρυνση, τη συμπαράσταση και υποστήριξη που μου προσέφεραν κατά τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Στο γιο μου Γεράσιμο

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται μελέτη σκοπιμότητας λειτουργίας ιδιωτικού εργαστηρίου πυρηνικής ιατρικής In-Vivo (στον άνθρωπο με χρήση γ-κάμερας). Η πυρηνική ιατρική αποτελεί έναν δυναμικό κλάδο της Ιατρικής που χρησιμοποιεί υψηλή τεχνολογία. Η διαγνωστική προσφορά της γ-κάμερας (βασικό εργαλείο της πυρηνικής ιατρικής) είναι μοναδική και σημαντική αφού εξετάζει ταυτόχρονα λειτουργικά αλλά και μορφολογικά τα όργανα ή μέρη του ανθρώπινου σώματος. Για την πραγμάτωση της εργασίας έγιναν επισκέψεις σε νοσοκομεία και διαγνωστικά κέντρα όπου διαπιστώθηκε η αναγκαιότητα λειτουργίας των εργαστηρίων πυρηνικής ιατρικής. Επίσης διαπιστώθηκε ότι η ζήτηση των υπηρεσιών που προσφέρουν τα εργαστήρια αυτά είναι συνεχώς αυξανόμενη ενώ τα δημόσια και ιδιωτικά κέντρα είναι ανεπαρκή σε αριθμό και με την υπάρχουσα χωροθέτηση τους δεν εξυπηρετούν επαρκώς τη ζήτηση.

Το συγκεκριμένο εργαστήριο πρόκειται να λειτουργήσει στην περιοχή της Ανατολικής Αττικής, περιοχή αναπτυσσόμενη με σταθερή αύξηση του πληθυσμού της με υποδομές στις μεταφορές, από την οποία λείπουν όμως παρόμοια διαγνωστικά κέντρα. Ένα τέτοιο εργαστήριο θα είναι εξοπλισμένο με μηχανήματα υψηλής τεχνολογίας (τομογραφική κάμερα γενικών εφαρμογών χρήσεων και τομογραφική κάμερα για καρδιολογική χρήση) για την πραγματοποίηση εξειδικευμένων εξετάσεων (σπινθηρογραφήματα καρδιάς, οστών, θυρεοειδούς, νεφρών κ.λ.π.) και επανδρωμένο με προσωπικό υψηλής εξειδίκευσης. Θα συναφθούν συμβάσεις με τα ασφαλιστικά ταμεία, τις ασφαλιστικές εταιρείες και θα γίνονται δεκτοί και ιδιώτες ασθενείς. Από την ανάλυση προκύπτει ότι λόγω της χαμηλής τιμολόγησης των ιατρικών υπηρεσιών από τα ασφαλιστικά ταμεία και υψηλού κόστους λειτουργίας του εργαστηρίου η βιωσιμότητα του είναι οριακή (παρουσία χαμηλών κερδών). Η λειτουργία του όμως είναι δυνατή λόγω της αύξησης της ζήτησης, της ύπαρξης περιορισμένου αριθμού τέτοιων εργαστηρίων και ειδικότερα αν το διαγνωστικό εργαστήριο αναπτύξει και συμπληρωματικές δραστηριότητες (μικροβιολογικό εργαστήριο, καρδιολογικό τμήμα).

ORGANIZATION AND FUNCION OF A NUCLEAR MEDICINE LABORATORY

SOSANNA KALOGIRATOU

Graduate Thesis Submitted for the
Degree “Master in Health Management”
University of Piraeus-TEI of Piraeus,Greece.
Supervisor: Professor Theofanis Benos

ABSTRACT

In the current research we study the necessity of a private laboratory of nuclear medicine In-Vivo (with use of γ -camera). Nuclear medicine is a dynamic branch of medicine making a considerable use of technology. The diagnostic contribution of γ -camera is considerably important since it studies both functionally and morphologically the organs or parts of human body. For the completion of this work we carried out visit to hospitals and diagnostic centers, where the importance of the existence of laboratories of nuclear medicine was made clear. It was also pointed out that the demand of the services offered by these laboratories is continuously increasing since both the public and private centers are insufficient in numbers and with their current position do not correspond sufficiently to the existing demands.

This laboratory is going to be located in the area of Anatoliki Attiki, a developing area with a steady growth of population and potentials in the area of transportation. However, this area lacks similar diagnostic centers. Such a laboratory will be fully equipped with high technology machines required for specific medical examinations and manned with highly qualified personnel. Contracts with various social security organizations and insurance companies will be contracted and every private patient will be accepted there. A thorough analysis of the laboratory shows that due to the low cost of the medical services from the social security organizations and the high cost required for it's running, the viability of this laboratory is marginal (very low profit). However, its running is possible because of the increasing demand ant the existence of a limited number of such laboratories. More specifically, the increase of additional activities as well as its function as a multidirectional health center will contribute to the development of this laboratory.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	iv
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	vi
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	viii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	x
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΑ	4
1.1 Ιστορική Εξέλιξη της Βιοϊατρικής τεχνολογίας και των απεικονίσεων	4
1.2 Πυρηνική Ιατρική	6
1.3 Ραδιοφάρμακα	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ	9
2.1 Διαγνωστικές εφαρμογές In Vivo	9
2.2 Διαγνωστικές εφαρμογές In Vitro	12
2.3 Θεραπευτική Πυρηνική Ιατρική	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ	14
3.1 Κατηγορίες Εργαστηρίων	14
3.2 Απαιτήσεις σε προσωπικό για τις κατηγορίες εργαστηρίων A-1, A-2, A-3	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΖΗΤΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ IN-VIVO ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ	22
5.1 Νομικό πλαίσιο	22
5.2 Χώρος εγκατάστασης	26
5.3 Διαχείριση ραδιενεργών καταλοίπων εργαστηρίου	28
5.4 Μηχανήματα και Τεχνολογία	29
5.5 Απαραίτητες πρώτες και βοηθητικές ύλες και λοιπά αναλώσιμα	33
5.6 Ανθρώπινοι πόροι	35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΝΟΜΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΙΝ ΒΙΒΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ	40
6.1 Νομική μορφή εργαστηρίου	40
6.2 Κόστος έκδοσης άδειας ίδρυσης και λειτουργίας εργαστηρίου	40
6.3 Τοποθεσία-Χώρος εγκατάστασης και κόστος εγκατάστασης	41
6.4 Κόστος κτήσης και συντήρησης μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού	44
6.5 Κόστος πρώτων υλών και αναλωσίμων	50
6.6 Κόστος ανθρωπίνων πόρων	52
6.7 Λοιπά λειτουργικά έξοδα	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΕΛΚΥΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ	56
7.1 Προσέλκυση πελατών-ασθενών	56
7.2 Τιμολόγηση εξετάσεων	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ	60
8.1 Προβλεπόμενα έσοδα	60
8.2 Προβλεπόμενο κόστος	61
8.3 Αποτελέσματα εργαστηρίου (κέρδη / ζημιές)	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	65
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	67

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ
Πίνακας 1	Κατηγορίες Εργαστηρίων Πυρηνικής Ιατρικής	14
Πίνακας 2	Απαιτήσεις σε χώρο In-Vivo εργαστηρίου	27
Πίνακας 3	Ραδιοϊσότοπα και ποσότητες αυτών ανά εξέταση	34
Πίνακας 4	Λοιπά αναλώσιμα εργαστηρίου	34
Πίνακας 5	Σύνθεση εταιρικού κεφαλαίου	40
Πίνακας 6	Απαιτήσεις σε χώρο εργαστηρίου	42
Πίνακας 7	Κόστος διαμόρφωσης και θωράκισης κτιρίου	44
Πίνακας 8	Κόστος κύριου εξοπλισμού εργαστηρίου	46
Πίνακας 9	Κόστος βοηθητικού εξοπλισμού	47
Πίνακας 10	Κόστος εξοπλισμού εξυπηρέτησης	48
Πίνακας 11	Κόστος αναλωσίμων	51
Πίνακας 12	Κόστος ακτινοπροστατευτικών ειδών εργαζομένων	52
Πίνακας 13	Προσωπικό διαγνωστικού κέντρου	53
Πίνακας 14	Κόστος ετήσιων αποδοχών εργαζομένων	53
Πίνακας 15	Λοιπά λειτουργικά έξοδα	55
Πίνακας 16	Τιμές εξετάσεων σε ασφαλιστικούς οργανισμούς	58
Πίνακας 17	Τιμές εξετάσεων σε ιδιώτες	58
Πίνακας 18	Ανάλυση προβλεπόμενων εσόδων	60
Πίνακας 19	Κόστος ραδιοφαρμάκου και λοιπών αναλωσίμων	61
Πίνακας 20	Αρχικό κόστος επένδυσης	62
Πίνακας 21	Λειτουργικά έξοδα εργαστηρίου ανά έτος	62
Πίνακας 22	Αποσβέσεις	63
Πίνακας 23	Αποτελέσματα εργαστηρίου	63

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση της οργάνωσης και λειτουργίας εργαστηρίου Πυρηνικής ιατρικής και πιο συγκεκριμένα ιδιωτικού εργαστηρίου πυρηνικής ιατρικής. Στην Ελλάδα υπάρχουν 186 εργαστήρια πυρηνικής ιατρικής. Η επιλογή της παρουσίασης ιδιωτικού διαγνωστικού εργαστηρίου βασίστηκε στην αυξανόμενη τάση των ιδιωτικών δαπανών υγείας στην Ελλάδα, στον ανεπαρκή αριθμό τέτοιων εργαστηρίων και στην αυξημένη ζήτηση του πληθυσμού για τις υπηρεσίες που προσφέρουν τα εργαστήρια αυτά.

Στο διάστημα 1998-2004, οι ιδιωτικές δαπάνες υγείας σημείωσαν αύξηση με ετήσιο ρυθμό 8,10% για να ανέλθουν το 2004 στο 46,1% του συνόλου των δαπανών υγείας. Η Ελλάδα παρουσιάζει το μικρότερο μερίδιο δημόσιας χρηματοδότησης για την υγεία στην Ευρώπη, στο 53% του συνόλου των δαπανών υγείας το 2004 με το αντίστοιχο ποσοστό για τις Σκανδιναβικές χώρες και το Ηνωμένο Βασίλειο να υπερβαίνει το 80%.

Σύμφωνα με την τελευταία κλαδική μελέτη του τομέα μελετών και συμβούλων διοίκησης της εταιρείας ICAP, η αγορά των ιδιωτικών δαπανών υγείας βάση αξίας παρουσιάζει διαχρονική αύξηση κατά την περίοδο 1997-2005, με ετήσιο ρυθμό αύξησης 12,7%. Μεγαλύτερη αύξηση εμφανίζει το μέγεθος των γενικών κλινικών με ετήσιο ρυθμό 15,2% και ακολουθεί η αγορά των μαιευτικών-γυναικολογικών κλινικών με ετήσιο ρυθμό αύξησης 10,9%. Στην αγορά των διαγνωστικών κέντρων η μέση ετήσια αύξηση είναι 8,3%. Εκτιμάται ότι οι θετικοί ρυθμοί ανάπτυξης της αγοράς των ιδιωτικών υπηρεσιών υγείας θα συνεχιστούν για το 2006 και το 2007. 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%, επίσης προβλέπεται η επέκταση ισχυρών εγχώριων ομίλων στο εξωτερικό, η ισχυροποίηση των οποίων αποτελεί αποτέλεσμα των εξαγορών και συγχωνεύσεων που έγιναν τα τελευταία χρόνια μεταξύ των εταιρειών του κλάδου με αποτέλεσμα τη δημιουργία ισχυρών επιχειρηματικών ομίλων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας περίθαλψης.

«Η εμπλοκή του ιδιωτικού επιχειρηματικού τομέα στο χώρο της υγείας, οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην αδυναμία κάλυψης των αναγκών των ατόμων για υπηρεσίες υγείας από το δημόσιο σύστημα, η οποία οδήγησε στην αύξηση της ζήτησης για υπηρεσίες και στη δημιουργία προοπτικών για σημαντικά κέρδη. Δεν παρατηρείται υποκατάσταση της δημόσιας από την ιδιωτική παροχή, αλλά σταδιακή είσοδος περισσότερων ιδιωτικών φορέων στο χώρο της υγείας. Σημαντική προς την κατεύθυνση

αυτή συμβολή αποτελεί η ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια του κλάδου υγείας στα πλαίσια της ιδιωτικής ασφάλισης η οποία αποτελεί μια πρόσθετη πηγή χρηματοδότησης για τους συμβεβλημένους ιδιωτικούς φορείς παροχής υπηρεσιών υγείας.»¹ Το επίπεδο των νοσηλευτικών υπηρεσιών στο δημόσιο τομέα είναι ίσως και ο σημαντικότερος παράγοντας για τη στροφή του κοινού στις ιδιωτικές υπηρεσίες υγείας πέρα των δημογραφικών, κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων. Επίσης οι ελλείψεις σε προσωπικό στο Εθνικό Σύστημα Υγείας δεν επιτρέπουν την αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών στα δημόσια νοσοκομεία και οι λίστες αναμονής σε ορισμένες περιπτώσεις φτάνουν και τους έξι μήνες.

Σύμφωνα με στοιχεία της Πανελλήνιας Ένωσης Διαγνωστικών κέντρων εκτιμάται ότι σε ολόκληρη τη χώρα λειτουργούν 400 κέντρα κάθε μορφής και μεγέθους. «Τα κέντρα αυτά διοικούνται κατά κύριο λόγο από γιατρούς, οι οποίοι είναι συνήθως 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 και είναι σε θέση να εκτελούν και τις πιο σπάνιες εξετάσεις δαπανώντας σημαντικά κεφάλαια για επενδύσεις υψηλής βιοιατρικής τεχνολογίας. Βασικοί πελάτες των ιδιωτικών διαγνωστικών κέντρων είναι τα διάφορα ταμεία υγείας και οι κλάδοι υγείας των ασφαλιστικών οργανισμών, που συνάπτουν συμβάσεις με αυτά αμείβοντας τις υπηρεσίες που παρέχουν κατά πράξη και περίπτωση. Η ελλιπής ανάπτυξη μηχανισμών παρακολούθησης των παραπομπών από την πλευρά των ασφαλιστικών ταμείων, σε συνδυασμό με τις ιδιαίτερα χαμηλές τιμές των ιατρικών πράξεων και η έλλειψη οικονομικών φραγμών από την πλευρά του ασφαλισμένου, οδηγούν στη δημιουργία προκλητής ζήτησης και σε υπερκατανάλωση υπηρεσιών. Ένας άλλος παράγοντας που συνέβαλε στη μεγάλη αύξηση του κλάδου των ιδιωτικών διαγνωστικών κέντρων, είναι η ελλιπής παροχή υπηρεσιών πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας από το δημόσιο σύστημα».²

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας γίνεται αναφορά στην ιστορική εξέλιξη της Βιοϊατρικής τεχνολογίας και των απεικονίσεων, στην πυρηνική ιατρική, στη χρήση και τη διακίνηση ραδιοφαρμάκων. Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφονται τα είδη των διαγνωστικών εφαρμογών (in-vivo, in-vitro, θεραπευτικές) με χρήση γ-κάμερα και κάμερα ποζιτρονίων καθώς οι συνηθέστερες εξετάσεις της πυρηνικής ιατρικής όπως

¹ Σουλιώτης Κυριάκος, «Ο ρόλος του ιδιωτικού τομέα στο Ελληνικό Σύστημα Υγείας», Αθήνα, εκδόσεις Παπαζήση, 2002, σ.155.

² Σουλιώτης Κυριάκος, «Ο ρόλος του ιδιωτικού τομέα στο Ελληνικό Σύστημα Υγείας» Αθήνα, εκδόσεις Παπαζήση, 2002, σ. 15-16.

σπινθηρογράφημα οστών, μυοκαρδίου, κ.λ.π. Στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρονται οι κατηγορίες των εργαστηρίων πυρηνικής ιατρικής και οι απαιτήσεις τους σύμφωνα με τον ισχύοντα κανονισμό ακτινοπροστασίας σε χώρους, εξοπλισμό και προσωπικό. Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στη ζήτηση των υπηρεσιών υγείας των εργαστηρίων πυρηνικής ιατρικής. Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται αναλυτική αναφορά στον τρόπο οργάνωσης και λειτουργίας ιδιωτικού εργαστηρίου πυρηνικής ιατρικής (in-vivo), πιο συγκεκριμένα στο νομικό πλαίσιο, στην άδεια ίδρυσης και λειτουργίας, στους χώρους εγκατάστασης, στις ειδικές κατασκευαστικές απαιτήσεις (θωράκιση), στη διαχείριση των απορριμμάτων, στον απαιτούμενο εξοπλισμό και τη συντήρησή του, στο απαραίτητο προσωπικό, στις πρώτες ύλες και τα λοιπά αναλώσιμα του εργαστηρίου. Στο έκτο κεφάλαιο, αναλύονται τα απαιτούμενα κόστη οργάνωσης και λειτουργίας ιδιωτικού εργαστηρίου πυρηνικής ιατρικής in-vivo και πιο συγκεκριμένα το κόστος, διαμόρφωσης και θωράκισης των χώρων εγκατάστασης, των μηχανημάτων και της συντήρησής τους, του προσωπικού, των πρώτων υλών και λοιπών αναλωσίμων και λοιπών εξόδων λειτουργίας του εργαστηρίου. Στο έβδομο κεφάλαιο αναλύεται ο τρόπος προσέλκυσης πελατών-ασθενών, και η τιμολόγηση των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τα ασφαλιστικά ταμεία, τους ιδιώτες και τις ασφαλιστικές εταιρείες. Στο κεφάλαιο οκτώ παρουσιάζεται η οικονομική αξιολόγηση του εργαστηρίου και τέλος στο κεφάλαιο εννέα παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΑ

1.1. Ιστορική Εξέλιξη της Βιοϊατρικής Τεχνολογίας και των απεικονίσεων

Το τέλος του 19ου και το πρώτο μισό του 20ου αιώνα τα σημάδεψαν σημαντικές ανακαλύψεις στο χώρο της φυσικής. Το 1895 ο γερμανός φυσικός W. Roentgen ανακάλυψε τις ακτίνες X. Το 1896 ο Γάλλος φυσικός Henri Becquerel ανακάλυψε την εκπομπή μυστηριωδών ακτινών, που εκπέμπονται από το ουράνιο. Το 1897 ο Pierre και Marie Curie έδωσε στις περιέργες αυτές ακτίνες το όνομα ραδιενέργεια. Ανακαλύφθηκε έτσι η φυσική ραδιενέργεια και άνοιξε μια νέα σελίδα στην επιστήμη και την κοινωνία γενικότερα. Ένα χρόνο αργότερα το 1898 ο Βρετανός φυσικός J. Thomson ανακάλυψε το ηλεκτρόνιο. Οι νέες ανακαλύψεις είχαν αλυσιδωτές επιδράσεις και στις άλλες επιστήμες, την χημεία, την βιολογία και την ιατρική. Το 1913 ο Frederic Proeschler δημοσίευσε τη πρώτη εργασία μετά από ενδοφλέβιο χορήγηση του ραδίου για την θεραπεία διαφόρων νόσων. Τα 1924 ο Georg de Hevesy έκανε την πρώτη μελέτη κινητικής ραδιενεργών ιχνηθετών σε ζώα. Το 1925 οι H. Blumgart και O.Hens χρησιμοποίησαν το βισμούθιο-214 στη μελέτη του χρόνου κυκλοφορίας ανάμεσα στα δύο χέρια ασθενών. Έτσι τέθηκαν οι βάσεις της ακτινοθεραπείας και της μελέτης φυσιολογικών και βιοχημικών λειτουργιών. Το 1934 η Irene και ο Frederic Joliot -Curie ανακάλυψαν τη τεχνητή ραδιενέργεια και έδωσαν τη δυνατότητα στις άλλες επιστήμες και ειδικότερα στην ιατρική να χρησιμοποιήσουν τεχνητά ραδιενεργά στοιχεία, που αποδείχθηκαν απaráμιλλα εργαλεία για την έρευνα και τις κλινικές εφαρμογές. Οι ακτίνες X και τα ραδιενεργά ισότοπα παραμένουν αναντικατάστατα στη σύγχρονη ιατρική διαγνωστική και ακτινοθεραπεία με συνεχώς διευρυνόμενα τα πεδία εφαρμογής τους.

Το 1936 ο J.Laurence, αδελφός του E.Laurence, που ανακάλυψε το κυκλοτρόνιο, χρησιμοποίησε το τεχνητό ραδιοϊσότοπο P-32 για την θεραπεία της λευχαιμίας. Το 1937 ο Saul Hertz χρησιμοποίησε το I-128 στην μελέτη της φυσιολογίας του θυρεοειδούς. Το 1938 ανακαλύφθηκαν το I-131, το Co-60 και το Tc-99m, με ευρείες διαγνωστικές και θεραπευτικές εφαρμογές, που από τότε παραμένουν αναντικατάστατες. Το 1942 Enrico Fermi έδειξε την πρώτη ελεγχόμενη αλυσωτή αντίδραση, που άνοιξε ουσιαστικά τη πόρτα της ατομικής εποχής. Το 1946 ο A. Reid ανακάλυψε το I-125, που βρήκε πελώρια εφαρμογή στην ανάπτυξη των ραδιοανοσολογικών προσδιορισμών ορμονών και άλλων ουσιών στο αίμα. Τον ίδιο χρόνο οι Felix Bloch και E. Purcell ανακάλυψαν το φαινόμενο του πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού (NMR), που βρήκε μεγάλη εφαρμογή στη φασματοσκοπία NMR και αργότερα στην απεικόνιση της φυσικοχημικής δομής του των

ζώντων οργανισμών. Το 1947 ο B. Cassen χρησιμοποίησε το ραδιενεργό ιώδιο για την διάκριση των καλοηθών από τους κακοήθεις όζους του θυρεοειδούς και το 1951 κατασκεύασε τον πρώτο αυτόματο σπινθηρογράφο και πραγματοποίησε το πρώτο σπινθηρογράφημα θυρεοειδούς.

Το 1958 ο Hal Anger κατασκεύασε την πρώτη γ-camera που παραμένει και σήμερα το βασικό όργανο στατικής, δυναμικής και τομογραφικής σπινθηρογράφησης του ανθρωπίνου σώματος για την διάγνωση του καρκίνου και των μεταστάσεων του, και την διάγνωση και κυριότερα την εκτίμηση των συνεπειών της στεφανιαίας νόσου. Το 1958 οι S. Berson και R. Yalow ανακάλυψαν την μέθοδο των ραδιοανοσολογικών προσδιορισμών, που απετέλεσε επανάσταση στην ιατρική και τις βιολογικές επιστήμες γενικότερα, γιατί επιτρέπει την ανίχνευση απειροελάχιστων επιπέδων ουσιών με βιολογικό ενδιαφέρον όπως οι ορμόνες, οι δείκτες καρκίνου κ.λ.π. Το 1962 David Kuhl ανακάλυψε τη τομογραφία εκπομπής, τόσο για τα ραδιενεργά ισότοπα που εκπέμπουν απλά φωτόνια (Single Photon Emission Tomography: SPECT) όσο και για αυτά που εκπέμπουν ποζιτρόνια (Positron Emission Tomography: PET). Οι αλγόριθμοι της μεθοδολογίας αυτής χρησιμοποιήθηκαν αργότερα για την τομογραφία διελεύσεως με ακτίνες X γνωστής σαν αξονικής τομογραφίας (CT) από τον G. N Housfielf και αργότερα της μαγνητικής τομογραφίας (MRI). Ακολούθησε η ανάπτυξη ραδιοφαρμάκων, τα οποία επιτρέπουν την διερεύνηση της παθοφυσιολογικής βάσης πολλών νόσων. Το 1972 ο Paul Lauterburg πέτυχε την λήψη των πρώτων εικόνων που βασίζονται στο σήμα του πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού. Παράλληλα αναπτύχθηκαν ακτινοσκοπερά υλικά για την αξονική τομογραφία και παραμαγνητικά υλικά για τη μαγνητική τομογραφία. Το 1998 ο Townsend συνδύασε την απεικόνιση των δομών με αξονική τομογραφία (CT) και την λειτουργική απεικόνιση με τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (PET) σε ένα και μόνο υβριδικό μηχάνημα.

Η ανάπτυξη των υπολογιστικής δύναμης των ηλεκτρονικών υπολογιστών επέτρεψε την πλήρη σχεδόν μελέτη του γονιδιώματος. Έτσι έγινε δυνατή η αποκάλυψη της γενετικής βάσης πολλών εκατοντάδων νόσων. Η ιατρική χωρίς να χάσει ποτέ το βασικό της στοιχείο της κλινικής ιατρικής, σταδιακά αναζητά την κυτταρική, υποκυτταρική και μοριακή βάση των νόσων. Με τη σειρά της και η ιατρική απεικόνιση τείνει να ανιχνεύσει διαταραχές στο πιο χαμηλό δυνατό επίπεδο χρησιμοποιώντας τα μέσα, που της δίδονται από την γενετική μηχανική.

1.2 Πυρηνική Ιατρική

Η Πυρηνική Ιατρική, είναι μια σύγχρονη ειδικότητα της Ιατρικής η οποία χρησιμοποιεί ανοιχτές πηγές ακτινοβολίας για διαγνωστικούς, θεραπευτικούς ή ερευνητικούς σκοπούς. Ανοιχτές πηγές ακτινοβολίας καλούνται ουσίες επισημασμένες με ραδιοϊσότοπα που χορηγούνται ενδοφλέβια ή από το στόμα προκειμένου να ληφθούν πληροφορίες για τη λειτουργία οργάνων του οργανισμού ή για θεραπεία ορισμένων παθήσεων. Τα ραδιοϊσότοπα που χρησιμοποιούνται στην Πυρηνική Ιατρική όταν διασπώνται εκπέμπουν είτε ακτινοβολία γ (ηλεκτρομαγνητική) είτε ακτινοβολία β (ηλεκτρόνια) ή β και γ ταυτόχρονα.

Στις διαγνωστικές εφαρμογές χρησιμοποιούνται κατά προτίμηση ραδιοϊσότοπα που εκπέμπουν ακτινοβολία γ , ενώ στις θεραπευτικές εφαρμογές, εκείνα που εκπέμπουν ακτινοβολία β .

Με τις εξετάσεις της πυρηνικής ιατρικής καθορίζεται το αίτιο του ιατρικού προβλήματος και η λειτουργία των εξεταζομένων οργάνων ή οστών. Αυτό είναι και η ιδιοποιός διαφορά των εξετάσεων πυρηνικής ιατρικής από τις εξετάσεις με ακτίνες X, υπερήχους ή άλλες διαδικασίες που καθορίζουν την παρουσία της ασθένειας βασιζόμενες στην ανατομική απεικόνιση και όχι στη διαταραχή της λειτουργίας.

Η επιτυχία της διαγνωστικής πυρηνικής ιατρικής οφείλεται σε δύο παράγοντες:

(α) Χρησιμοποιεί πολύ μικρές ποσότητες ραδιενεργών υλικών που δεν επιδρούν στις υπό μελέτη διαδικασίες.

(β) Η ακτινοβολία των ραδιενεργών νουκλιδίων μπορεί να διαπεράσει τους ιστούς και να ανιχνευθεί εξωτερικά, καθιστώντας έτσι δυνατή τη μελέτη διαδικασιών ή οργάνων χωρίς να επηρεάζει τη λειτουργία τους.

Η Παγκόσμια οργάνωση υγείας έχει αποφανθεί πως η Πυρηνική ιατρική χρησιμοποιεί όλες τις εφαρμογές των ραδιενεργών ουσιών με σκοπό τη διάγνωση, θεραπεία ή την Ιατρική έρευνα με εξαίρεση τη χρήση κλειστών πηγών για ακτινοθεραπεία. Η Πυρηνική Ιατρική είναι ξεχωριστή ιατρική ειδικότητα στην Ελλάδα από το 1978. Στην Ευρωπαϊκή ένωση είναι ξεχωριστή ειδικότητα από το 1989.

1.3. Ραδιοφάρμακα

1.3.1. Ορισμός και χρήση Ραδιοφαρμάκων

Ως ραδιοφάρμακα χαρακτηρίζονται φαρμακολογικά δραστικές, ραδιοεπισημασμένες ενώσεις οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση ή την θεραπεία διαφόρων παθήσεων. Οι ενώσεις αυτές έχουν καταστεί ραδιενεργές είτε με την αντικατάσταση

ατόμων από ραδιενεργά ισότοπα τους ή μετά από συμπλοκοποίηση των μορίων τους με ραδιομέταλλα. Εφόσον χαρακτηρίζονται ως ραδιοφάρμακα, διαθέτουν τις προϋποθέσεις ώστε να μπορούν να χορηγηθούν με ασφάλεια σε ασθενείς για τη διάγνωση ή την θεραπευτική αντιμετώπιση κάποιας παθήσεως. Στην έννοια του ραδιοφαρμάκου εμπεριέχονται τόσο η φύση της ραδιενέργειας με τους κινδύνους της, όσο και η έννοια της φαρμακευτικής καταλληλότητας, με τις προϋποθέσεις που απαιτούνται.³

Τα ραδιοφάρμακα παρασκευάζονται με στείρες συνθήκες και κατάλληλη προστασία από την ακτινοβολία σε πυρηνικά κέντρα και στέλνονται, με ειδικά διαμορφωμένα οχήματα, στα τμήματα πυρηνικής ιατρικής των νοσηλευτικών ιδρυμάτων και των εργαστηρίων πυρηνικής ιατρικής. Υπάρχουν ορισμένες περιπτώσεις στις οποίες διενεργείται προετοιμασία των ραδιενεργών σκευασμάτων στο ίδιο το νοσηλευτικό ίδρυμα από εξειδικευμένο ραδιοφαρμακοποιό ή από τον ακτινοφυσικό του τμήματος. Η παρασκευή ραδιοφαρμάκων στο νοσηλευτικό ίδρυμα συνήθως αναφέρεται σε απλή διανομή έτοιμου προϊόντος, σε επισήμανση και διανομή τυποποιημένου προσκευάσματος (kit), σε χημική σύνθεση, παρασκευή και διανομή ραδιοσκευάσματος. Τεράστια σημασία έχει η διασφάλιση και η διατήρηση της στεριότητας του ραδιοσκευάσματος, ιδιαίτερα εφόσον χορηγείται ενδοφλέβια καθώς και η προστασία των εργαζομένων από την εκπεμπόμενη ακτινοβολία. Τα προαπαιτούμενα αυτά διασφαλίζονται με την εφαρμογή της Καλής Παρασκευαστικής Πρακτικής. Οι παράμετροι που θα πρέπει να λαμβάνονται σταθερά υπόψη σύμφωνα με τις αρχές της Καλής Παρασκευαστικής Πρακτικής συνοπτικά είναι οι εξής:

- καμία τεχνική δεν εφαρμόζεται αν δεν διασφαλίζονται τα θετικά της αποτελέσματα
- η έκθεση στην ακτινοβολία πρέπει να είναι η ελάχιστη δυνατή
- η εξατομικευμένη δόση πρέπει να εμπίπτει στα προβλεπόμενα διεθνή όρια
- η ποιότητα των παραγομένων προϊόντων πρέπει να ανταποκρίνεται σταθερά στη χρήση για την οποία προορίζονται.

1.3.2 Διακίνηση και Παραλαβή ραδιοφαρμάκων

Η διακίνηση και η μεταφορά των ραδιενεργών υλικών είναι αρμοδιότητα της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.) και έχει εκχωρηθεί εδώ και 30 χρόνια στο Κέντρο Διακίνησης Ραδιοϊσοτόπων (ΚΔΡΙ). Το κέντρο διακίνησης

³ Α.Δ.Βαρβαρήγου «Νοσοκομειακή Παρασκευή Ραδιοφαρμάκων» Εργ. Ραδιοφαρμακολογικών Μελετών, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος»

ραδιοϊσοτόπων έχει προσωπικό υψηλού επιπέδου εκπαίδευσης και εμπειρία σε γενικότερα θέματα ραδιενεργών υλικών και διαθέτει κατάλληλα ελεγχόμενους και φυλασσόμενους χώρους.

Τα ραδιοφάρμακα που διακινούνται είναι σκευάσματα που χρησιμοποιούνται για διαγνωστικές και θεραπευτικές εξετάσεις πυρηνικής ιατρικής. Βρίσκονται μέσα σε ειδικές εγκεκριμένες συσκευασίες και παρέχουν ασφάλεια κατά τη μεταφορά τους από πλευράς ακτινοπροστασίας. Οι συσκευασίες αυτές παραλαμβάνονται, ταξινομούνται και μεταφέρονται από το ΚΔΡΙ με ειδικά οχήματα που ανήκουν στο ΚΔΡΙ ή με πιστοποιημένα οχήματα εταιριών που έχουν υπεργολαβική σχέση με το ΚΔΡΙ και έχουν αδειοδοτηθεί από την Ε.Ε.Α.Ε. η οποία ελέγχει συστηματικά τη διακίνηση και μεταφορά των ραδιοφαρμάκων. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Ελλάδα εφαρμόζει ένα από τα πιο αυστηρά συστήματα μεταφοράς και ελέγχου μεταφορών ραδιενεργών υλικών στην Ευρώπη.

Για την παραλαβή ραδιενεργών ουσιών στα εργαστήρια πυρηνικής ιατρικής απαιτείται συγκεκριμένος χώρος παραλαβής όσο γίνεται πλησιέστερα στο θερμό εργαστήριο, ορισμός συγκεκριμένων ατόμων για την παραλαβή και έλεγχος των παραλαμβανομένων ουσιών. Κάθε κέντρο πυρηνικής ιατρικής τηρεί βιβλίο παραγγελίας ραδιοϊσοτόπων στο οποίο αναγράφεται η ημερομηνία παραγγελίας, το ισότοπο, ημερομηνία λήξης, η δόση και η ημερομηνία παραλαβής του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

Οι διαγνωστικές εφαρμογές της πυρηνικής ιατρικής χωρίζονται σε In Vivo (δηλαδή στον άνθρωπο), σε In Vitro (δηλαδή στον δοκιμαστικό σωλήνα) και θεραπευτικές.

2.1. Διαγνωστικές εφαρμογές In Vivo

Οι διαγνωστικές εφαρμογές In Vivo είναι ο μεγαλύτερος τομέας της Πυρηνικής Ιατρικής. Η συμβολή του στη σωστή γνώση και παρακολούθηση των διαφόρων παθήσεων είναι μοναδική και αναπτύσσεται τον τελευταίο καιρό εντυπωσιακά

2.1.1. Διαγνωστικές εφαρμογές In Vivo με χρήση γ-κάμερα

Οι In Vivo διαγνωστικές εφαρμογές κατά το μεγαλύτερο ποσοστό τους αναφέρονται στα σπινθηρογραφήματα, τα οποία στη σύγχρονη εποχή εκτελούνται με τη βοήθεια της γ-camera. Για την λήψη του σπινθηρογραφήματος χρησιμοποιείται ειδική γ-camera συνδεδεμένη με κατάλληλο ηλεκτρονικό υπολογιστή ώστε τα δεδομένα που λαμβάνονται να υφίστανται την κατάλληλη επεξεργασία, για την λήψη των καλύτερων δυνατών αποτελεσμάτων, που δίνονται στον ασθενή ή στον θεράποντα γιατρό και τέλος αρχειοθετούνται για μελλοντική χρήση.

Η γ-camera είναι ένας ανιχνευτής γ-ακτινοβολίας, που εκπέμπεται από τον ασθενή που έχει λάβει ενδοφλέβια (κατά κανόνα) ραδιοφάρμακο. Οι πληροφορίες καταγράφονται στον υπολογιστή ή σε ακτινολογικό φιλμ. Η γ-camera δεν εκπέμπει ακτινοβολία όπως γίνεται με τα ακτινολογικά μηχανήματα και μπορεί να είναι είτε επίπεδη (Planar) είτε τομογραφική (Spect).

Με τα συστήματα Spect, που έχουν τη δυνατότητα αυτόματης και προγραμματιζόμενης περιστροφής γύρω από τον ασθενή, σε επιθυμητή ακτίνα και ταχύτητα περιστροφής, λαμβάνονται τρισδιάστατες εικόνες. Έτσι μετά από επεξεργασία των λαμβανομένων εικόνων, μπορούν να προκύψουν τομές εγκάρσιες, οβελιαίες ή στεφανιαίες. Όλη η επεξεργασία γίνεται με εξελιγμένα συστήματα υπολογιστών και αριθμητικούς αλγόριθμους οι οποίοι χρησιμοποιούν προσεγγιστικές μεθόδους και εφαρμόζουν διορθώσεις, με τη χρήση ειδικών μαθηματικών φίλτρων και εφαρμογών της θεωρίας του Fourier.

Με τα συστήματα γ-κάμερα λαμβάνονται στατικές και δυναμικές εικόνες

Στατικές εικόνες θυρεοειδούς, παραθυρεοειδών, παρωτίδων, πνευμόνων (αιμάτωσης και αερισμού), μυοκαρδίου, ήπατος, σπλήνος, νεφρών, επινεφριδίων, όρχεων, οστών, εντόπισης όγκων, έλεγχοι αιμορραγιών.

Δυναμικές εικόνες. Εκτός από τις στατικές εικόνες, είναι δυνατή η λήψη πολλών εικόνων συναρτήσεως του χρόνου, γεγονός που καθιστά δυνατή την απεικόνιση της μεταβολής της κατανομής του ραδιοφαρμάκου, στο υπό εξέταση όργανο, με την πάροδο του χρόνου (δυναμική μελέτη). Δυναμικά η εξέταση ξεκινά ταυτόχρονα με τη χορήγηση του ραδιοφαρμάκου ή στατικά με λήψεις που ξεκινούν 5 λεπτά μετά τη χορήγηση, και μπορούν να επαναληφθούν αργότερα. Οι λήψεις αυτές μπορούν να γίνουν σε επίπεδη ολοσωματική ή τομογραφική απεικόνιση. Ο χρόνος αναμονής από τη χορήγηση του ραδιοφαρμάκου μέχρι τη λήψη ποικίλλει, από άμεσες λήψεις και ολοκλήρωση της εξέτασης σε 30-λεπτά μέχρι αναμονή λεπτών ή ωρών. Μερικές φορές σε ειδικές εξετάσεις οι λήψεις αρχίζουν μερικές μέρες μετά τη χορήγηση του ραδιοφαρμάκου.

Δυναμικές απεικονίσεις είναι η ραδιοϊσοτοπική αγγειογραφία, η ραδιοϊσοτοπική χολαγγειογραφία, το ραδιενεργό νεφρόγραμμα και η κοιλιογραφία.

Οι πιο συνηθισμένες εξετάσεις πυρηνικής ιατρικής με χρήση γ-camera είναι οι ακόλουθες:

(α)Σπινθηρογράφημα οστών. Σκοπός της εξέτασης είναι ο έλεγχος μεταστατικής νόσου, η εκτίμηση πρωτοπαθών καλοηθών και κακοηθών οστικών βλαβών και οι μεταβολικές νόσοι των οστών. Το σπινθηρογράφημα των οστών είναι ο καθρέπτης της λειτουργικής δραστηριότητας του σκελετού πέρα της δομής του και έχει την ικανότητα να δείχνει έγκαιρα τις βλάβες. Υπερέχει του οστικού ακτινολογικού ελέγχου γιατί παρέχει πληροφορίες για περιοχές που ακτινολογικά παρουσιάζουν δύσκολη προσέγγιση όπως πλευρές, στέρνο. Το ραδιοϊσότοπο που χορηγείται είναι το τεχνήτιο (Tc-99m). Το ραδιοϊσότοπο συγκεντρώνεται στα οστά σε περίπου 3 ώρες μετά τη χορήγηση του και στη συνέχεια ο ασθενής τοποθετείται στο κρεβάτι της γ-camera και πραγματοποιείται ολόσωμη σάρωση διάρκειας 30 λεπτών.

(β)Σπινθηρογράφημα θυρεοειδούς με τεχνήτιο. Σκοπός της εξέτασης είναι η απεικόνιση του θυρεοειδούς αδένου. Το ραδιοφάρμακο χορηγείται ενδοφλέβια στον ασθενή και μετά την πάροδο 15-30 λεπτών συγκεντρώνεται στον θυρεοειδή αδένου οπότε ο ασθενής τοποθετείται στην γ-camera και ακολουθεί η σάρωση του αδένου.

(γ)Σπινθηρογράφημα μυοκαρδίου με θάλιο. Σκοπός της εξέτασης είναι η διάγνωση στεφανιαίας νόσου. Το χορηγούμενο ραδιοϊσότοπο ονομάζεται θάλιο. Ο ασθενής υποβάλλεται σε δοκιμασία κόπωσης στο τέλος της οποίας του χορηγείται ενδοφλεβίως το

ραδιοϊσότοπο. Στη συνέχεια τοποθετείται στο κρεβάτι της γ-camera και λαμβάνονται τομογραφικές εικόνες της καρδιάς. Αν κριθεί απαραίτητο από το γιατρό η απεικόνιση της καρδιάς επαναλαμβάνεται μετά την πάροδο 3 ωρών.

(δ)Σπινθηρογράφημα νεφρών. Το στατικό σπινθηρογράφημα νεφρών πραγματοποιείται για τη διάγνωση οξείας και χρόνιας πυελονεφρίτιδας. Διακρίνεται σε στατικό και δυναμικό ανάλογα με την υπό εξέταση νεφρική λειτουργία. Το χορηγούμενο ραδιοϊσότοπο είναι το τεχνήτιο (Tc-99). Στο στατικό σπινθηρογράφημα νεφρών η εξέταση πραγματοποιείται σε 4 ώρες μετά τη χορήγηση του ραδιοϊσοτόπου και διαρκεί 30 λεπτά.

(ε)Σπινθηρογράφημα αιμάτωσης και αερισμού πνεύμονα. Ο συνδυασμός αερώσεως και αιματώσεως αποτελεί την καλύτερη λύση για την διάγνωση της πνευμονικής εμβολής, μιας από τις πιο δύσκολες κλινικές διαγνώσεις.

2.1.2. Διαγνωστικές εξετάσεις In Vivo με Ποζιτρονική κάμερα

Εκτός από την Planar και την Spect camera, υπάρχει και η Ποζιτρονική Camera (PET). Πρόκειται για συνδυασμό δύο μεθόδων, της τομογραφικής εκπομπής ποζιτρονίων που αποτελεί τεχνολογία αιχμής της πυρηνικής ιατρικής και της ήδη γνωστής αξονικής τομογραφίας (CT) σε ένα μηχάνημα. Το μηχάνημα αυτό διαθέτει πολυτομικής ελικοειδούς τεχνολογίας αξονικό τομογράφο και τελευταίας γενιάς κάμερα ποζιτρονίων με κρυστάλλους που είναι ταχύτεροι στη δημιουργία εικόνας με συνέπεια την ταχύτερη και ακριβέστερη ολοκλήρωση της απεικόνισης του ασθενούς. Ο συνδυασμός αυτός επιτυγχάνεται σε μια συνεδρία και χωρίς τη μετακίνηση του ασθενούς στη λήψη εικόνας αξονικής που καταδεικνύουν την ανατομία των οργάνων του οργανισμού και εικόνων που αναδεικνύουν τη λειτουργία των ίδιων των οργάνων. Το επαναστατικό λογισμικό του τομογράφου ποζιτρονίων και αξονικού επιτυγχάνει τη σύντηξη των εικόνων, δηλαδή τη συμπαρουσίαση της εικόνας ποζιτρονίων και της εικόνας της αξονικής. Χρήση της Ποζιτρονικής κάμερας γίνεται για την καλύτερη διερεύνηση ογκολογικών και νευρολογικών παθήσεων, αλλά και για τη διάγνωση βιωσιμότητας του ισχαιμικού μυοκαρδίου.

Η εισαγωγή της μεθόδου αυτής είναι πολύ σημαντική γιατί πρώτον επιτυγχάνεται πρωιμότερη και ακριβέστερη διάγνωση της νόσου, με προφανείς τις συνέπειες στην αποτελεσματικότητα της θεραπευτικής αντιμετώπισης και δεύτερον επιτυγχάνεται σημαντική οικονομία στη διαχείριση των ασθενών, γεγονός που ενδιαφέρει τα Εθνικά Συστήματα Υγείας αλλά και τους Ασφαλιστικούς Φορείς. Για το λόγο αυτό ο οργανισμός

Τροφίμων και Φαρμάκων των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής έχει εγκρίνει την αποζημίωση από τον ασφαλιστικό οργανισμό Medicare των εξετάσεων PET στις ακόλουθες ενδείξεις, καρκίνος πνεύμονα, παχέος εντέρου, κεφαλής-τραχήλου, οισοφάγου και θυρεοειδούς, λέμφωμα, επιληπτικές κρίσεις και βιωσιμότητα μυοκαρδίου. Στην Ελλάδα η ποζιτρονική κάμερα υπάρχει μόνο στο Νοσοκομείο «Υγεία» όπου μέχρι στιγμής έχουν εκτελεστεί 100 εξετάσεις με απόλυτη επιτυχία, κυρίως σε περιστατικά ογκολογικού (καρκίνοι και λεμφώματα) αλλά και νευρολογικού (άνοιες και επιληψίες) ενδιαφέροντος.

2.1.3. Απαιτούμενα στοιχεία εξέτασης *In Vivo*

- Εξεταζόμενο όργανο
- Ραδιοφάρμακο
- Προετοιμασία ασθενούς (ναι ή όχι)
- Δόση (ενηλίκων, παιδιών)
- Χρόνος έναρξης της εξέτασης από τη χορήγηση του φαρμάκου
- Λήψεις σε εξεταζόμενο όργανο (αριθμός, θέση ασθενούς, προσανατολισμός εικόνας, στατικές, δυναμικές, επόμενες λήψεις)
- Υπολογιστής (για τη λήψη και την επεξεργασία της εικόνας)

Οι εξετάσεις της πυρηνικής ιατρικής, δεν συνιστώνται σε εγκύους, γιατί τα έμβρυα έχουν μεγαλύτερη ακτινοευαισθησία από ότι τα παιδιά και οι ενήλικες. Στην περίπτωση εγκυμοσύνης ή πιθανότητας εγκυμοσύνης, ο γιατρός θα επιλέξει μια άλλη εξέταση για να βοηθηθεί στην διάγνωση του προβλήματος.

2.2. Διαγνωστικές εφαρμογές *In Vitro*

Πέραν των σπινθηρογραφημάτων στην πυρηνική ιατρική γίνονται εξετάσεις και στο αίμα (*in vitro*), με τις οποίες προσδιορίζονται με ακρίβεια ορμόνες, φάρμακα, δείκτες όγκων, αλλεργιογόνα κ.λ.π. Οι εξετάσεις αυτές δεν προϋποθέτουν καμιά χορήγηση ραδιοφαρμάκου στον άνθρωπο. Οι *in vitro* εξετάσεις αποτέλεσαν επανάσταση στην ιατρική γιατί με τις μικροαναλυτικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται, επέτρεψαν να εισχωρήσει η ιατρική στο χώρο του μικρόκοσμου προσδιορίζοντας και μόλις λίγα μόρια ουσιών που έχουν βιολογικό ενδιαφέρον.

2.3. Θεραπευτική Πυρηνική Ιατρική

Ασχολείται με τη χορήγηση ποσοτήτων ραδιενεργών στοιχείων, που επιλεκτικά συγκεντρώνονται στον υπό θεραπεία ανθρώπινο ιστό και ακτινοβολούν «εκ των έσω». Η θεραπεία αυτή εφαρμόζεται σε καλοήθεις ή κακοήθεις παθήσεις του θυρεοειδούς με ραδιενεργό Ιώδιο 131 , στην ανακουφιστική θεραπεία οστικών μεταστάσεων με Strontium (στη θεραπεία της πολυκυτταραιμίας με ραδιενεργό Φώσφορο) και στη θεραπεία του νευροβλαστώματος και του φαιοχρωμακτώματος με Ιώδιο 131 MIBG και το τελευταίο διάστημα με χρήση και άλλων ραδιοϊσοτόπων γίνεται εφαρμογή στη θεραπεία άλλων μορφών κακοηθειών παθήσεων.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

3.1. Κατηγορίες Εργαστηρίων

Σύμφωνα με τον κανονισμό ακτινοπροστασίας Υ.Α.1014(ΦΟΡ)94,ΦΕΚ 216/6-3-2001,ΤΒ΄ τα εργαστήρια πυρηνικής ιατρικής κατατάσσονται σε κατηγορίες. Για κάθε κατηγορία εργαστηρίου προβλέπονται οι απαιτήσεις σε χώρο, εξοπλισμό, ανθρώπινο δυναμικό όπως περιγράφονται στο παρόν κεφάλαιο:

Πίνακας: 1.Κατηγορίες Εργαστηρίων Πυρηνικής Ιατρικής

Κατηγορία	Ιατρικές Εφαρμογές		
	In vitro*	In vivo	Θεραπευτικές
A-1	+		
A-2	+	+	+
A-3	+	+	+

Πηγή: Κανονισμός Ακτινοπροστασίας Υ.Α.1014(ΦΟΡ) 94,ΦΕΚ 216/ 6-3-2001,ΤΒ΄

*Οι εφαρμογές in vitro δεν είναι υποχρεωτικές για τα εργαστήρια Α-2 και Α-3.

3.1.1. Εργαστήρια Κατηγορίας Α-1

Στην κατηγορία Α-1 κατατάσσονται τα εργαστήρια στα οποία γίνεται χρήση ραδιοϊσοτόπων για διαγνωστικές εξετάσεις in vitro. Η in vitro πυρηνική ιατρική εφαρμόζει τη χρήση των ραδιενεργών ουσιών και προσδιορίζονται με ακρίβεια ορμόνες, φάρμακα, δείκτες όγκων, αλλεργιογόνα κ.λ.π., στο αίμα του ασθενούς, χωρίς ο ίδιος να εκτίθεται σε ακτινοβολήση.

❖ Απαιτήσεις χώρων:

α)Ανεξάρτητος χώρος μετρήσεων επιφάνειας τουλάχιστον 10 τ.μ., ώστε να εξασφαλίζονται άνετες συνθήκες για εργασία αποκλειστικά με ραδιοϊσότοπα.

Ο χώρος πρέπει να είναι εξοπλισμένος με:

-Τράπεζα εργασίας, η επιφάνεια της οποίας να είναι επιστρωμένη με μη απορροφητικό υλικό.

-Απαγωγός εστία πλήρους απαγωγής αέρα, εφόσον στο εργαστήριο γίνονται εργασίες με ραδιενεργά αέρια ή πτητικές ουσίες. Επιπλέον ο απαγωγός του αέρα της εστίας πρέπει να είναι ανεξάρτητος από το σύστημα αερισμού του υπόλοιπου κτιρίου, να βρίσκεται ολόκληρος σε υπόθλιψη και το στόμιο εξαγωγής του να εκτείνεται 3-μέτρα πάνω από το υψηλότερο δώμα του κτιρίου και μακριά από τα γειτονικά κτίρια.

-Ανοξείδωτο νιπτήρα και παροχή νερού ρυθμιζόμενη με τα πόδια ή τον αγκώνα.

-Δύο ανοξείδωτους κάδους καταλοίπων που ανοίγουν με το πόδι.

-Εστία εργασίας εφόσον στο εργαστήριο θα γίνονται εργασίες με ραδιοϊσότοπα μη τυποποιημένης συσκευασίας (kits).

- β) Χώρος αιμοληψιών κατάλληλων διαστάσεων
- γ) Χώρος αναμονής ασθενών ανεξάρτητος και διαχωριζόμενος από τον χώρο μετρήσεων
- δ) Χώροι υγιεινής εξεταζομένων και προσωπικού.

❖ Απαιτήσεις σε εξοπλισμό:

- Κατάλληλο σύστημα μέτρησης ραδιενεργών δειγμάτων
- Φυγόκεντρος αποκλειστικής χρήσης
- Ψυγείο αποκλειστικής χρήσης
- Εξειδικευμένο εξοπλισμό εφόσον απαιτείται κατά περίπτωση

3.1.2. Εργαστήρια Κατηγορίας Α-2

Στην κατηγορία εργαστηρίων Α-2 κατατάσσονται τα εργαστήρια στα οποία γίνεται χρήση ραδιονουκλιδίων για διαγνωστικές εξετάσεις in vivo και in vitro ή μόνο in vivo καθώς και θεραπευτικές χορηγήσεις. Τα εργαστήρια της κατηγορίας αυτής που είναι εγκατεστημένα σε Νοσοκομεία ή κλινικές μπορεί να ζητήσουν κατ' εξαίρεση άδεια για τη θεραπευτική χορήγηση ραδιονουκλιδίων. Για το σκοπό αυτό απαιτείται ειδική άδεια του υπουργείου, συγκεκριμένης χρονικής διάρκειας μετά από σύμφωνη γνώμη της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.). Επίσης εργαστήρια Α-2 που δεν ανήκουν στην παραπάνω κατηγορία, μπορεί να ζητήσουν ειδική άδεια για τη θεραπευτική χορήγηση ραδιονουκλιδίων, εφόσον το εργαστήριο είναι εγκατεστημένο σε νησί, στο οποίο όμως δεν λειτουργεί εργαστήριο Α-2 σε κλινική ή νοσοκομείο, ή το εργαστήριο βρίσκεται σε περιοχή που το οδικό της δίκτυο δεν επιτρέπει την έγκαιρη και ασφαλή μεταφορά των ασθενών στην πλησιέστερη πόλη που διαθέτει εργαστήριο Α-2 σε κλινική ή νοσοκομείο.

❖ Απαιτήσεις χώρων:

α) Θερμό εργαστήριο επιφάνειας τουλάχιστον 6τ.μ., ώστε να εξασφαλίζεται άνετη εργασία στο οποίο θα είναι εγκατεστημένα τα παρακάτω:

- κρύπτη φύλαξης ραδιοϊσοτόπων και ραδιενεργών καταλοίπων, που να διαθέτει τουλάχιστον δύο χώρους φύλαξης ραδιοϊσοτόπων καθώς και χώρο για φύλαξη στερεών ραδιενεργών καταλοίπων.

- απαγωγός εστία μερικής ή πλήρους απαγωγής αέρα με κατάλληλη θωράκιση, ανεξάρτητος από το σύστημα εξαερισμού του υπόλοιπου κτιρίου, να βρίσκεται ολόκληρος σε υπόθλιψη και το στόμιο εξαγωγής του να εκτείνεται 3 μέτρα πάνω από το υψηλότερο δώμα του κτιρίου και μακριά από τα γειτονικά κτίρια.

-εστία εργασίας τύπου «κλειστού κυτίου» εφόσον στο εργαστήριο γίνονται εξειδικευμένες εργασίες υπό άσηπτες συνθήκες (π.χ. σήμανση παραγώγων αίματος).

-τράπεζα εργασίας η επιφάνεια της οποίας να είναι επιστρωμένη με λείο μη απορροφητικό υλικό, πάνω στο οποίο θα υπάρχει θωρακισμένος χώρος με προστατευτικό πέτασμα για ασφαλή εργασία με ραδιενεργά υλικά.

-νιπτήρας από ανοξείδωτο χάλυβα και παροχή νερού ρυθμιζόμενη με τον αγκώνα ή με τα πόδια.

-δύο ανοξείδωτοι κάδοι καταλοίπων που ανοίγουν με το πόδι.

β) Χώρος χορήγησης ραδιονουκλιδίων διαστάσεων 2Χ2 μέτρα που να γειτνιάζει με το θερμό εργαστήριο. Ο χώρος χορήγησης ραδιονουκλιδίων συνιστάται να διαθέτει εξεταστική κλίνη ώστε να είναι δυνατή η παροχή πρώτων βοηθειών στον εξεταζόμενο σε περίπτωση ανάγκης.

γ) Χώρος για in vivo εξετάσεις διαστάσεων τουλάχιστον 20-25 τετραγωνικά μέτρα ανά απεικονιστικό μηχάνημα.

δ) Χώρος αναμονής ασθενών που τους χορηγήθηκαν διαγνωστικές δόσεις ραδιονουκλιδίων, επιφάνειας τουλάχιστον 10 τετραγωνικών μέτρων με αποκλειστική τουαλέτα.

ε) Χώρος αναμονής των ασθενών διαχωρισμένος από τον χώρο δ.

στ) Χώροι υγιεινής εξεταζομένων και προσωπικού.

❖ Απαιτήσεις σε εξοπλισμό:

-Σύστημα απεικόνισης κατάλληλο για το είδος των εξετάσεων in vivo που θα εκτελούνται (π.χ. τομογραφικές, δυναμικές).

-Όργανο ανίχνευσης ακτινοβολίας

-Όργανο μέτρησης της ραδιενέργειας των χορηγούμενων ραδιοφαρμάκων (dose calibrator)

-Φορητά όργανα για τον έλεγχο της επιφανειακής ραδιορύπανσης.

-Ραδιενεργές πηγές αναφοράς για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των οργάνων.

-Εξειδικευμένο εξοπλισμό, εφόσον απαιτείται κατά περίπτωση.

Απαγορεύεται η στέγαση των εργαστηρίων κατηγορίας A-2 καθώς και των εργαστηρίων κατηγορίας A-1 στα οποία γίνονται ιωδιώσεις, σε κτίρια στα οποία έστω και ένα διαμέρισμά τους χρησιμοποιείται ως κατοικία. Εξαιρούνται τα εργαστήρια κατηγορίας A-2 και A-1 των οποίων η άδεια είχε εκδοθεί πριν από το 1991.

3.1.3. Εργαστήρια Κατηγορίας A-3

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται τα εργαστήρια στα οποία γίνεται χρήση ραδιοϊσοτόπων για διαγνωστικούς και θεραπευτικούς σκοπούς.

Η στέγαση των εργαστηρίων A-3 επιτρέπεται μόνο σε νοσοκομεία και κλινικές.

❖ Απαιτήσεις χώρων:

Οι χώροι είναι οι απαιτούμενοι για τα εργαστήρια A-2 και επιπλέον

-Ένας τουλάχιστον θάλαμος για την απομόνωση των ασθενών μετά τη θεραπευτική χρήση ραδιονουκλιδίων.

-Χώρος για την προσωρινή αποθήκευση των στερεών ραδιενεργών καταλοίπων που προκύπτουν από την παραμονή των ασθενών.

-Θάλαμος απομόνωσης ασθενών

❖ Απαιτήσεις σε εξοπλισμό:

-Σύστημα απεικόνισης κατάλληλο για το είδος των εξετάσεων in vivo που θα εκτελούνται (π.χ. τομογραφικές, δυναμικές).

-Όργανο ανίχνευσης ακτινοβολίας

-Όργανο μέτρησης της ραδιενέργειας των χορηγούμενων ραδιοφαρμάκων.

-Φορητά όργανα για τον έλεγχο της επιφανειακής ραδιόρπανσης.

-Ραδιενεργές πηγές αναφοράς για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των οργάνων.

-Εξειδικευμένο εξοπλισμό, εφόσον απαιτείται κατά περίπτωση.

3.2. Απαιτήσεις σε προσωπικό για τις κατηγορίες εργαστηρίων A-1, A-2, A-3.

Το υποχρεωτικό προσωπικό ανά κατηγορία εργαστηρίου είναι:

α) Πυρηνικός γιατρός, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία για τα εργαστήρια A1, A2 και A3,

β) Ακτινοφυσικός ιατρικής ως σύμβουλος ακτινοπροστασίας για τα εργαστήρια της κατηγορίας A1 ο οποίος είναι υπεύθυνος για θέματα ακτινοπροστασίας, τήρησης κανόνων ακτινοπροστασίας και διαχείρισης πηγών και ραδιενεργών καταλοίπων, επίσης οργανώνει και εκτελεί το πρόγραμμα ποιοτικών ελέγχων και μηχανημάτων.

γ) Ακτινοφυσικός ιατρικής ως υπεύθυνος ακτινοπροστασίας με μερική ή πλήρη απασχόληση που εγκρίνεται από την Ελληνική Εταιρία Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.) ανάλογα με το φόρτο εργασίας και την κατηγορία εργαστηρίων A2 και με πλήρη απασχόληση για την κατηγορία εργαστηρίων A3. Ο υπεύθυνος ακτινοπροστασίας μαζί με τον υπεύθυνο του εργαστηρίου είναι υπεύθυνος έναντι της Ε.Ε.Α.Ε. για θέματα

ακτινοπροστασίας και ασφάλειας και για την τήρηση των κανονισμών και κανόνων ακτινοπροστασίας στο εργαστήριο. Επιπλέον:

-Συμμετέχει στην οργάνωση και επίβλεψη των προγραμμάτων διασφάλισης ποιότητας και είναι υπεύθυνος για την οργάνωση, επίβλεψη και εκτέλεση των ποιοτικών ελέγχων των μετρητικών και απεικονιστικών συστημάτων και του σχετιζόμενου βοηθητικού εξοπλισμού.

-Ελέγχει, παραλαμβάνει και παραδίδει για κλινική χρήση σε συνεργασία με τον υπεύθυνο του εργαστηρίου κάθε απεικονιστικό και μετρητικό μηχάνημα μετά τις απαραίτητες ρυθμίσεις, επισκευές, τροποποιήσεις ή μετά από συντήρηση σε αυτό.

-Τηρεί ημερολόγιο λειτουργίας για κάθε απεικονιστικό και μετρητικό σύστημα καθώς και για το βοηθητικό εξοπλισμό του. Ενημερώνει το ημερολόγιο για κάθε έλεγχο, επισκευή ή επέμβαση στο σύστημα και φροντίζει για την τήρηση και ενημέρωση βιβλίου βλαβών για κάθε μετρητικό σύστημα.

-Τηρεί αρχείο δοσομέτρησης των εργαζομένων το οποίο υπογράφει και ο υπεύθυνος του εργαστηρίου καθώς και το αρχείο ατυχημάτων και συμβάντων από ιοντίζουσες ακτινοβολίες το οποίο υπογράφεται και από τον υπεύθυνο εργαστηρίου.

-Οργανώνει σε συνεργασία με τον υπεύθυνο του εργαστηρίου προγράμματα για τον καθορισμό των καθοδηγητικών επιπέδων δόσεων για κάθε εξέταση πυρηνικής ιατρικής, εισηγείται στον υπεύθυνο του εργαστηρίου μέτρα για την ελαχιστοποίηση των δόσεων στους εξεταζομένους καθώς και προγράμματα επιμόρφωσης και εκπαίδευσης του προσωπικού του εργαστηρίου με θέματα ακτινοπροστασίας.

-Συμμετέχει στον καθορισμό των ορθών φυσικοτεχνικών παραμέτρων για τις διαγνωστικές εξετάσεις καθώς και τη θεραπευτική χορήγηση ραδιονουκλιδίων.

Ο υπεύθυνος λειτουργίας μαζί με τον ακτινοφυσικό είναι οι κατά νόμο υπεύθυνοι για τη διασφάλιση του τρόπου διαχείρισης των πηγών και των ραδιενεργών καταλοίπων καθώς και για την τήρηση των σχετικών αρχείων.

δ)Τεχνολογικό ή τεχνικό και βοηθητικό ή νοσηλευτικό προσωπικό εφόσον προβλέπεται από την κείμενη νομοθεσία ανάλογα με την κατηγορία και το φόρτο εργασίας του εργαστηρίου, με κατάλληλες και εγκεκριμένες γνώσεις για την ασφαλή εκτέλεση της εργασίας και με αναγνωρισμένη από την Ε.Ε.Α.Ε. εκπαίδευση στην ακτινοπροστασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΖΗΤΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

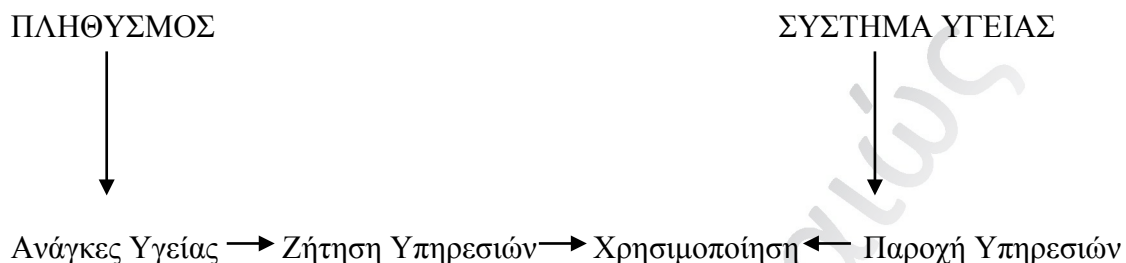
Η λειτουργία των διαγνωστικών εργαστηρίων πυρηνικής ιατρικής εντάσσεται στην πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας και αφορά κατά κύριο λόγο άτομα ή πληθυσμιακές ομάδες που αντιμετωπίζουν προβλήματα ουρολογικά, καρδιολογικά, γαστρεντερολογικά, ορθοπαιδικά και ρευματολογικά, πνευμονολογικά, ογκολογικά, και ενδοκρινολογικά, δηλαδή ασθένειες που πλήττουν αφορούν μεγάλο τμήμα του πληθυσμού της χώρας.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο καρκίνος αποτελεί κύρια αιτία θανάτου σε όλο τον κόσμο. Από το σύνολο 58 εκατομμυρίων θανάτων σε όλο τον κόσμο το 2005, ο καρκίνος ευθύνεται για 7,6 εκατομμύρια των συνολικών θανάτων και εκτιμάται ότι το 2015 οι θάνατοι από καρκίνο θα ανέλθουν σε 9 εκατομμύρια και το 2023 σε 11,4 εκατομμύρια.

Επίσης τα καρδιαγγειακά αποτελούν την πρώτη αιτία θανάτου και αναπηρίας στις αναπτυσσόμενες χώρες καθώς ένας στους τρεις θανάτους παγκοσμίως οφείλεται σε καρδιακή νόσο και αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο. Σε 20 εκατομμύρια ανθρώπους στερούν κάθε χρόνο τη ζωή τα καρδιαγγειακά νοσήματα, ενώ μέχρι το 2025 οι επιστήμονες εκτιμούν ότι οι θάνατοι από τις παθήσεις της καρδιάς θα ξεπερνούν τα 25 εκατομμύρια ετησίως. Ένας στους δέκα άνδρες, ηλικίας 50-59 ετών έχει «σιωπηλή» στεφανιαία νόσο και κινδυνεύει να πάθει έμφραγμα χωρίς καμία προειδοποίηση. Αντίθετα, οι γυναίκες είναι περισσότερο τυχερές καθώς το καρδιακό επεισόδιο συνήθως «προειδοποιεί» με πόνο στο στήθος. Μόνο στη χώρα μας κάθε χρόνο καταγράφονται περισσότερα από 15.000 νέα περιστατικά στεφανιαίας νόσου, πολλά από τα οποία αποβαίνουν μοιραία για τον ασθενή. Όπως δείχνουν οι στατιστικές σε παγκόσμιο επίπεδο σημειώνεται μία καρδιακή προσβολή κάθε 4 δευτερόλεπτα και ένα εγκεφαλικό επεισόδιο κάθε 5 δευτερόλεπτα.

Στα διαγνωστικά εργαστήρια πυρηνικής ιατρικής μπορούν να παραπεμφθούν για εξετάσεις και άτομα που παρουσιάζουν ενδείξεις για τέτοιες ασθένειες ή ακόμα μπορεί να παραπεμφθούν και για προληπτικούς λόγους. Η έγκαιρη διάγνωση των ασθενειών και ιδιαίτερα του καρκίνου και των καρδιαγγειακών, έχει μεγάλη σημασία για την περαιτέρω εξέλιξη της νόσου, την επιβίωση του ασθενή και την επιβάρυνση των συστημάτων υγείας. Επομένως η ζήτηση τέτοιων υπηρεσιών υγείας προέρχεται εν δυνάμει από όλο τον πληθυσμό της χώρας και κατά συνέπεια παρουσιάζει όλα τα χαρακτηριστικά των ζητούμενων γενικώς υπηρεσιών υγείας.

Οι υπηρεσίες υγείας έχουν σκοπό την ικανοποίηση των αναγκών υγείας του πληθυσμού. Ένα σύστημα υγείας παρέχει υπηρεσίες που καλύπτουν την ζήτηση που δημιουργούν οι δαπάνες υγείας. Η σχέση πληθυσμού και υπηρεσιών υγείας φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:⁴



Η ζήτηση υπηρεσιών υγείας δημιουργείται όταν ένα άτομο θέλει να ικανοποιήσει μια συνειδητή ανάγκη υγείας. Η συνείδηση της ανάγκης μπορεί να προέλθει από το ίδιο το άτομο (π.χ. οξύς πόνος), είτε από τους επαγγελματίες της υγείας (π.χ. σύσταση γιατρού για σπινθηρογράφημα μυοκαρδίου), είτε από διάφορους φορείς (π.χ. έλεγχος για ασφάλεια ζωής). Ορισμένες φορές η ζήτηση υπηρεσιών υγείας δεν εκφράζει πραγματικές ανάγκες υγείας. Υπάρχουν άτομα που ζητούν βοήθεια χωρίς να υπάρχει ουσιαστικό πρόβλημα υγείας. Επίσης ορισμένοι επαγγελματίες υγείας συνιστούν χρήση υπηρεσιών υγείας, χωρίς ιατρική ένδειξη προκαλώντας το φαινόμενο της «προκλητής ζήτησης».

Το φαινόμενο αυτό υφίσταται:⁵

- α) στην περίπτωση που ο γιατρός δεν δρα ως τέλειος αντιπρόσωπος του ασθενή και του παρέχει επιπλέον υπηρεσίες για οικονομικούς λόγους, ή
- β) στην περίπτωση της αυξημένης ζήτησης υπηρεσιών υγείας η οποία προκαλείται από τον γιατρό και διενεργείται από τον μη καλά πληροφορημένο ασθενή-καταναλωτή, ή
- γ) στην περίπτωση της μετατόπισης της ζήτησης υπηρεσιών υγείας όταν αυξάνεται η προσφορά των γιατρών ή μεταβάλλονται οι τιμές των υπηρεσιών υγείας.

Από τα παραπάνω προκύπτει και ένα σημαντικό χαρακτηριστικό που διέπει τη ζήτηση υπηρεσιών υγείας και είναι η ασύμμετρη πληροφόρηση. Δηλαδή οι ασθενείς που αντιπροσωπεύουν την πλευρά της ζήτησης δεν έχουν ούτε την πλήρη γνώση ούτε τις απαραίτητες πληροφορίες για να διαγνώσουν την ασθένεια τους και να ζητήσουν την

⁴ Δ.Τριχόπουλος, «Προληπτική Ιατρική και Δημόσια Υγεία», Αθήνα, εκδόσεις Ζήτα, 2002, σ.480

⁵ Γιάννης Ν.Υφαντόπουλος, «Τα Οικονομικά της Υγείας Θεωρία και Πολιτική», εκδόσεις Τυπωθήτω, 2005, σ.248

κατάλληλη θεραπεία. Συνήθως οι γιατροί που αντιπροσωπεύουν την προσφορά ασκούν το ρόλο του αντιπροσώπου του ασθενή και καθορίζουν πότε, που και πως θα προσφερθεί η θεραπεία. Έτσι ο γιατρός εκτός από την προσφορά καθορίζει και τη ζήτηση, λαμβάνοντας ουσιαστικά αποφάσεις για την κατανομή των πόρων της υγείας.

Όσο λιγότερα είναι τα εκπαιδευτικά προγράμματα για θέματα αγωγής υγείας και όσο χαμηλότερο είναι το μορφωτικό επίπεδο μιας ομάδας, τόσο λιγότερες είναι οι πληροφορίες που έχει ο ασθενής και άρα τόσο πιο κυρίαρχος είναι ο ρόλος του γιατρού. Κατά συνέπεια αν σε μία χώρα υπάρχει υπερβάλλον ιατρικό προσωπικό (κάτι που συμβαίνει στη χώρα μας) είναι φανερό ότι δημιουργείται υπερβάλλουσα «προκλητή ζήτηση» η οποία αναπόφευκτα αυξάνει και τις δαπάνες υγείας.

Τη ζήτηση υπηρεσιών υγείας και ιδιαίτερα της πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας επηρεάζουν και άλλοι σημαντικοί παράγοντες, κυριότεροι των οποίων είναι:

- η τιμή των ιατρικών επισκέψεων
- οι τιμές άλλων ανταγωνιστικών υπηρεσιών (π.χ. μια εναλλακτική εξέταση ή θεραπεία)
- η ασφαλιστική κάλυψη
- ο χρόνος πρόσβασης
- το εισόδημα, το φύλλο και η ηλικία
- η κατάσταση υγείας του ασθενή
- η εκπαίδευση και ο τρόπος ζωής

Τέλος κάτι που έχει πολύ μεγάλη σημασία είναι το ότι η υγεία θεωρείται αγαθό ανελαστικό, κάτι που σημαίνει ότι μια αύξηση της τιμής μιας υπηρεσίας υγείας π.χ. κατά 10%, πολύ λίγο ή και καθόλου επηρεάζει τη ζήτηση για τη συγκεκριμένη ανάγκη (πόσο μάλλον αν είναι απαραίτητη ή επείγουσα η εξέταση ή η θεραπεία αυτή). Άρα εδώ δεν ισχύει η λεγόμενη κυριαρχία του καταναλωτή δηλαδή το φαινόμενο της μείωσης της ζητούμενης ποσότητας όταν αυξάνεται η τιμή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ IN-VIVO ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ.

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται ο τρόπος οργάνωσης και λειτουργίας ιδιωτικού εργαστηρίου πυρηνικής ιατρικής In Vivo.

5.1. Νομικό πλαίσιο

Ο τρόπος οργάνωσης και λειτουργίας ιδιωτικού διαγνωστικού εργαστηρίου πυρηνικής ιατρικής 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.)».Στο προεδρικό διάταγμα καθορίζονται οι προϋποθέσεις νόμιμης λειτουργίας, οι δικαιούχοι, ο τρόπος χορήγησης άδειας ίδρυσης και λειτουργίας, τα δικαιολογητικά για την χορήγηση άδειας ίδρυσης και λειτουργίας, οι προϋποθέσεις για τις ιατρικές εταιρείες παροχής υπηρεσιών πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας, οι τεχνικές προδιαγραφές των εργαστηρίων, οι λόγοι για τη διακοπή και την ανάκληση της άδειας λειτουργίας, η διοικητική εποπτεία και ο έλεγχος των κέντρων.

Ιδιαίτερα για 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 εκκρινμάτων των ασθενών και στα προγράμματα διασφάλιση της ποιότητας.

Σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ.84,ΦΕΚ.70/10.04.2001,Τ.Α',ιδιωτικά διαγνωστικά εργαστήρια είναι μόνο τα διαγνωστικά εργαστήρια βιολογικών υλικών, τα εργαστήρια απεικονίσεων και τα εργαστήρια πυρηνικής ιατρικής. Ως διαγνωστικό εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής 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 πυρηνικής ιατρικής, προς εξέταση, στα πλαίσια άσκησης διαγνωστικής εργαστηριακής ιατρικής με ανοικτή πηγή ιονίζουσας ακτινοβολίας, τόσο για in vivo όσο και για in vitro διαγνωστικές μελέτες, σύμφωνα με τους κανόνες της ιατρικής επιστήμης.

5.1.1 Άδεια Ίδρυσης και Λειτουργίας ιδιωτικού εργαστηρίου πυρηνικής ιατρικής

Σύμφωνα με το Π.Δ.84,ΦΕΚ.70/10.04.2001,Τ.Α΄,για τη νόμιμη λειτουργία ιδιωτικού διαγνωστικού εργαστηρίου ή ιδιωτικού εργαστηρίου φυσικής ιατρικής και αποκατάστασης ή ιδιωτικού πολυιατρείου (πολυοδοντιατρείου) απαιτείται: α) άδεια ίδρυσης και β) άδεια λειτουργίας.

Δικαιούχοι άδειας ίδρυσης και λειτουργίας ιδιωτικού φορέα παροχής υπηρεσιών πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας είναι α) φυσικά πρόσωπα που διαθέτουν άδεια ασκήσεως του ιατρικού επαγγέλματος, β) ιατρικές εταιρείες με οποιαδήποτε νομική μορφή που συνιστώνται και λειτουργούν σύμφωνα με τις κείμενη διατάξεις και με την τήρηση των διατάξεων του Π.Δ., γ) αστικοί συνεταιρισμοί ελευθέρων επαγγελματιών ιατρών εργαστηριακής διάγνωσης, βιοπαθολογίας, κυτταρολογίας και παθολογικής ανατομίας που έχουν σκοπό τους την πραγματοποίηση εξειδικευμένων, σπάνιων και υψηλού κόστους εργαστηριακών εξετάσεων για την κάλυψη των αναγκών των μελών τους και δ) είναι δυνατή η χορήγηση μιας κοινής άδειας λειτουργίας σε δύο ή περισσότερους ιατρούς ή οδοντιάτρους, της ίδιας ειδικότητας στην περίπτωση που χρησιμοποιούν τον ίδιο χώρο και τον ίδιο εξοπλισμό αλλά σε καθορισμένους διαφορετικούς χρόνους υποδοχής των ασθενών.

Πριν από την ανέγερση, αγορά, μίσθωση ή χρησιμοποίηση κτιρίου ή οικήματος για την εγκατάσταση και λειτουργία ιδιωτικού διαγνωστικού κέντρου απαιτείται άδεια ίδρυσης η οποία χορηγείται από τη Διεύθυνση Υγείας και Δημόσιας Υγιεινής της οικίας Νομαρχίας μέσα σε δύο μήνες από την υποβολή της αίτησης με όλα τα απαιτούμενα δικαιολογητικά, μετά από γνώμη της επιτροπής έργου της οποίας είναι η γνωμοδότηση για τη χορήγηση άδειας ίδρυσης ή λειτουργίας φορέων παροχής υπηρεσιών πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας. Ο έλεγχος και η εποπτεία των φορέων πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας και η εισήγηση για επιβολή ποινών που προβλέπονται από τις διατάξεις του προεδρικού διατάγματος.

Για τη χορήγηση άδειας ίδρυσης θα πρέπει ο προβλεπόμενος για τη λειτουργία του εργαστηρίου χώρος να ανταποκρίνεται στις τεχνικές προδιαγραφές του προεδρικού διατάγματος, να μην απαγορεύεται από τις πολεοδομικές διατάξεις και τους κανονισμούς ακτινοπροστασίας ή άλλες ειδικές διατάξεις η χωροθέτηση της συγκεκριμένης χρήσης στον προβλεπόμενο χώρο και ο δικαιούχος να έχει λάβει άδεια σκοπιμότητας σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ακτινοπροστασίας, εάν πρόκειται για εξεταστική μονάδα στην οποία θα χρησιμοποιούνται τεχνικές ή μηχανήματα ιοντίζουσας ακτινοβολίας.

Η άδεια σκοπιμότητας χορηγείται στο όνομα του φυσικού ή νομικού προσώπου που υποβάλλει την αίτηση για την ίδρυση ιδιωτικού φορέα παροχής υπηρεσιών Π.Φ.Υ., εκτός εάν έχει ήδη εκδοθεί στο όνομα εταίρου, ο οποίος εισφέρει τις υπηρεσίες του και τη χρήση του εξοπλισμού. Η έκδοση άδειας σκοπιμότητας χορηγείται από τον αρμόδιο Νομάρχη μόνο μετά από σύμφωνη γνώμη της τριμελούς επιτροπής του υπουργείου υγείας, στην οποία θα πρέπει να μνημονεύονται απαραίτητως ο αριθμός των ομοίων μηχανημάτων που λειτουργούν στην ίδια περιφέρεια και ο πληθυσμός που αυτά εξυπηρετούν. Η άδεια σκοπιμότητας ισχύει για ένα χρόνο από την έκδοσή της.

Για την χορήγηση της ειδικής άδειας λειτουργίας σύμφωνα με τον κανονισμό ακτινοπροστασίας υποβάλλεται πλήρης μελέτη ακτινοπροστασίας και θωρακίσεων εκπονημένη από Ακτινοφυσικό Ιατρικής καθώς σχέδια υπό κλίμακα 1:50 στα οποία πρέπει να φαίνονται σε κάτοψη και τομή οι χώροι του εργαστηρίου και οι γειτονικοί προς αυτό χώροι, οι θέσεις των πηγών και μηχανημάτων, οι ειδικές προστατευτικές διατάξεις και θωρακίσεις. Η Ε.Ε.Α.Ε., αξιολογεί τη μελέτη ακτινοπροστασίας και αποστέλλει έκθεση στην αρμόδια νομαρχία βάσει της οποίας αυτή χορηγεί προέγκριση κατασκευής για την έναρξη κατασκευής του εργαστηρίου. Η κατασκευή του εργαστηρίου και ειδικότερα η κατασκευή των θωρακίσεων επιβλέπεται από τον ακτινοφυσικό που εκπόνησε την μελέτη, ο οποίος είναι υπεύθυνος έναντι της Ε.Ε.Α.Ε. για την ακριβή κατασκευή του εργαστηρίου σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη ακτινοπροστασίας η οποία πραγματοποιεί και τον ο έλεγχο της κατασκευής.

Ο δικαιούχος που έχει λάβει άδεια ίδρυσης ιδιωτικού διαγνωστικού εργαστηρίου οφείλει μέσα στο χρόνο ισχύς της άδειας αυτής να εφοδιαστεί με ειδική άδεια λειτουργίας η οποία χορηγείται από τη διεύθυνση υγείας και δημόσιας υγιεινής της οικείας νομαρχιακής αυτοδιοίκησης μέσα σε δύο μήνες από την ημερομηνία κατάθεσης της σχετικής αίτησης.

Για την χορήγηση της άδειας λειτουργίας απαιτείται η υποβολή αίτησης του δικαιούχου γιατρού ή ιατρικής εταιρείας, η οποία πρέπει να συνοδεύεται από άδεια άσκησης ιατρικού επαγγέλματος των δικαιούχων, τίτλος ειδικότητας, βεβαίωση εγγραφής και άσκησης ειδικότητας από τον οικείο ιατρικό σύλλογο, συμβόλαιο αγοράς ή μίσθωσης ή παραχώρησης με ή χωρίς αντάλλαγμα ακινήτου όπου θα στεγάζεται το εργαστήριο, διάγραμμα κάτοψης του χώρου κλίμακας 1/50, επίδειξη πρωτοτύπων και υποβολή επισήμων αντιγράφων παραστατικών κτήσης της κυριότητας ή της διαρκούς κατοχής ή της αποκλειστικής χρήσης του επιστημονικού εξοπλισμού, πιστοποιητικό σήμανσης CE για τον χρησιμοποιούμενο ιατρικό εξοπλισμό. Για ιατρικές εταιρείες απαιτείται επιπλέον

η κατάθεση της άδειας άσκησης επαγγέλματος των ιατρών εταίρων και των λοιπών επαγγελματιών υγείας, τον τίτλο ειδικότητας των εταίρων, καταστατικό της εταιρείας και βεβαίωση του οικείου ιατρικού συλλόγου για την εγγραφή και την άσκηση της ειδικότητας των γιατρών εταίρων.

5.1.2 Ιατρικές εταιρείες παροχής πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας

Η άδεια ίδρυσης και λειτουργίας χορηγείται σε εταιρείες με οποιαδήποτε νομική μορφή με την προϋπόθεση ότι μόνο η ιδιότητα του εταίρου δεν προσδίδει στον γιατρό κατά τις ειδικές διατάξεις που διέπουν την εταιρεία την ιδιότητα του εμπόρου. Ο όρος ιατρική αναγράφεται υποχρεωτικά στην επωνυμία τους, ο σκοπός των ιατρικών εταιρειών συνίσταται αποκλειστικά και μόνο στην παροχή υπηρεσιών πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας σύμφωνα με τους κανόνες της ιατρικής επιστήμης και δεοντολογίας.

Για την παροχή υπηρεσιών πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας (ΠΦΥ), ορίζεται επιστημονικά υπεύθυνος γιατρός εταίρος ή άλλος γιατρός αντίστοιχης ειδικότητας που έχει αποδεδειγμένη διετή τουλάχιστον άσκηση της ειδικότητας και άδεια για τη χρήση του επιστημονικού εξοπλισμού. Οι επιστημονικά υπεύθυνοι των τμημάτων και ο επιστημονικός διευθυντής απαγορεύεται να παρέχουν υπηρεσίες σε περισσότερους από έναν φορέα πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας, εξαιρούνται οι γιατροί που ανήκουν σε ειδικότητες που παρέχουν κλινοεργαστηριακό έργο οι οποίοι επιτρέπεται να παρέχουν τις υπηρεσίες τους και σε άλλους φορείς πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας αλλά δεν μπορούν να είναι επιστημονικά υπεύθυνοι σε παραπάνω από ένα φορέα. Το λοιπό ιατρικό προσωπικό απαγορεύεται να παρέχει υπηρεσίες σε περισσότερους από δύο φορείς πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας.

Στις ιατρικές εταιρείες που λειτουργούν ως εταιρείες περιορισμένης ευθύνης οι εταίροι μπορεί να είναι μόνο γιατροί και λοιποί επιστήμονες του τομέα υγείας πτυχιούχοι Α.Ε.Ι. και Τ.Ε.Ι, αλλά ο διαχειριστής της εταιρείας πρέπει να είναι ειδικευμένος γιατρός και περισσότερο από το μισό του εταιρικού κεφαλαίου να ανήκει σε ειδικευμένους γιατρούς.

Στις ιατρικές εταιρείες που λειτουργούν με τη νομική μορφή της Ανώνυμης εταιρείας το σύνολο των μετοχών είναι υποχρεωτικά ονομαστικές. Στη σύνθεση του μετοχικού κεφαλαίου μπορούν να συμμετέχουν ειδικευμένοι γιατροί, γιατροί χωρίς ειδικότητα, λοιποί επιστήμονες του τομέα υγείας αλλά και φυσικά πρόσωπα εκτός του τομέα υγείας. Το κατώτερο ποσοστό των ειδικευμένων γιατρών δεν μπορεί να είναι μικρότερο του 51%. Οι μετοχές που αντιστοιχούν στο ποσοστό (51%) των ειδικευμένων

γιατρών είναι προνομιούχες με δικαίωμα ψήφου και δεν είναι ελεύθερα μεταβιβάσιμες. Οι μετοχές αυτές μεταβιβάζονται με πράξη στη ζωή ή με αναγκαστική εκποίηση, μόνο σε πρόσωπα με τις ίδιες ιδιότητες και δεν είναι δυνατή η σύσταση σε αυτές ενέχυρου ή επικαρπίας υπέρ τρίτων, εκτός αν πρόκειται για πρόσωπα με τις ίδιες ιδιότητες και δεν εισάγονται στο χρηματιστήριο. Οι κοινές μετοχές που αντιστοιχούν στο ποσοστό (49%) του μετοχικού κεφαλαίου, είναι ελεύθερα διαπραγματεύσιμες και επιτρέπεται η εισαγωγή τους στο χρηματιστήριο, εφόσον συντρέχουν οι λοιπές νόμιμες προϋποθέσεις. Για κάθε μεταβολή της σύνθεσης του μετοχικού κεφαλαίου ισχύουν οι απαραίτητες ανακοινώσεις και δημοσιεύσεις όπως αυτές ορίζονται στον Κ.Ν.2190/1920. Επίσης κάθε πρακτικό του Διοικητικού Συμβουλίου με το οποίο βεβαιώνεται μεταβολή στη μετοχική σύνθεση της εταιρείας, γνωστοποιείται εντός πέντε ημερών, με δικαστικό επιμελητή, στην αρμόδια υπηρεσία της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης και στον οικείο Ιατρικό Σύλλογο. Ο γιατρός μέτοχος της ανώνυμης εταιρείας απαγορεύεται να συμμετέχει ο ίδιος ή η σύζυγός του ή συγγενείς του εξ' αίματος πρώτου βαθμού σε άλλη ιατρική εταιρεία παροχής πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας και σε περίπτωση που διατηρεί ιατρείο απαγορεύεται να προσφέρει υπηρεσίες στην ανώνυμη εταιρεία.

Ιατρική εταιρεία παροχής πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας τηρεί ανεξάρτητα από τη νομική της μορφή βιβλία Γ κατηγορίας του κώδικα βιβλίων και στοιχείων.

Οι συμβάσεις με το Δημόσιο και τα Ν.Π.Δ.Δ. για την παροχή υπηρεσιών υγείας πρωτοβάθμιας περίθαλψης στους ασφαλισμένους τους, καταρτίζονται μεταξύ των νομίμων εκπροσώπων των εταιρειών και των αντίστοιχων ασφαλιστικών εταιρειών.

5.2. Χώρος εγκατάστασης

Ένα εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής in vivo, χωρίζεται σε δύο τμήματα το Ψυχρό και το Θερμό τμήμα. Το Ψυχρό περιλαμβάνει χώρους όπως την γραμματεία, το αρχείο, το «ψυχρό» σαλόνι, τα γραφεία των ιατρών, ακτινοφυσικών, νοσοκόμων, τεχνολόγων, και την τουαλέτα του προσωπικού. Το θερμό και το ψυχρό τμήμα χωρίζεται συνήθως από ευρύχωρο διάδρομο. Το Θερμό τμήμα περιλαμβάνει το θερμό εργαστήριο, το ψυγείο, την αίθουσα χορηγήσεων, το «θερμό» σαλόνι, την τουαλέτα των «θερμών» ασθενών, τους χώρους γ-camera.

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

5.2.1 Απαιτήσεις σε χώρους In Vivo εργαστηρίου

Πίνακας 2: Απαιτήσεις σε χώρο In-Vivo εργαστηρίου

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ IN VIVO					
α/α	Χώροι	τ.μ.	Ελάχιστη διάσταση σε τ.μ.	Αναλογία χώρων	Παρατηρήσεις
Χώροι κύριας χρήσης					
1	Αίθουσα γ-camera	20,00	3,00	Για μια θέση εξέτασης	Με χειριστήριο, computer, φωτογραφικό μηχάνημα
2	Αίθουσα γ-camera με test κόπωσης	26,00	3,00	Για μια θέση εξέτασης	Με χειριστήριο, computer, φωτογραφικό μηχάνημα
Βοηθητικοί Χώροι					
3	Θερμό εργαστήριο	6,00	1,80	Για μία ή περισσότερες αίθουσες γ-camera	«Θερμή περιοχή», περιλαμβάνει θωρακισμένη κρύπτη ραδιοϊσοτόπων & ραδιενεργών καταλοίπων, απαγωγό εστία κλπ. σύμφωνα με τον κανονισμό ακτινοπροστασίας
4	Χώρος χορήγησης ραδιοφαρμάκων	4,00	1,20	Για μία ή περισσότερες αίθουσες γ-camera	«Θερμή περιοχή», πρέπει να βρίσκεται σε επαφή με το Θερμό εργαστήριο και την αίθουσα αναμονής των ασθενών.
5	Αναμονή Ασθενών	10,00	1,80	Για μία ή περισσότερες αίθουσες γ-camera	«Θερμή περιοχή», πρέπει να βρίσκεται σε επαφή με το με την αίθουσα γ-camera και τον χώρο χορήγησης ραδιοφαρμάκων.
6	W.C. θερμών ασθενών	1,50	0,90		«Θερμή περιοχή», σε άμεση επαφή με το χώρο αναμονής ασθενών
Χώρος Υποστήριξης					
7	Υποδοχή – Γραμματεία - Λογιστήριο	5,00	2,00	Απαιτείται για πάνω από 2 εργαστήρια	Μπορεί να εντάσσεται στην αναμονή με αύξηση του εμβαδού της.
8	Αναμονή	7,00	2,50	εργαστήριο	
9	Γραφείο γιατρού	10,00	2,80	Για ένα γιατρό	
10	Γραφείο ακτινοφυσικού ιατρικής	7,00	2,40		
11	W.C. κοινού-προσωπικού	1,50	0,90		
12	Ακάθαρτα Είδη καθαρ.	2,00	1,20		

ΠΗΓΗ: Π.Δ.84,ΦΕΚ.70/10.04.2001,Τ.Α΄

5.2.2.Ειδικές κατασκευαστικές απαιτήσεις - Θωράκιση

Σύμφωνα με τον κανονισμό ακτινοπροστασίας (Υ.Α.1014(ΦΟΡ)94,ΦΕΚ.216/6-3-2001,Τ.Β΄) ένας χώρος στον οποίο θα γίνεται χρήση ιονίζουσας ακτινοβολίας χρειάζεται προετοιμασία για να είναι ασφαλής για τους εργαζόμενους, τους ασθενείς και τους συνοδούς αυτών. Η μελέτη θωράκισης ακτινοπροστασίας και θωρακίσεων εκπονείται από ακτινοφυσικό ιατρικής και αποσκοπεί στην αποφυγή διαρροής ακτινοβολίας. Η μελέτη ακτινοπροστασίας και θωρακίσεως είναι απαραίτητη για την προέγκριση κατασκευής του εργαστηρίου και την έναρξη κατασκευής αυτού.

Ο ακτινοφυσικός, ο οποίος εκπόνησε τη μελέτη ακτινοπροστασίας υποχρεούται να επιβλέπει την κατασκευή του εργαστηρίου και ειδικότερα των θωρακίσεων και είναι υπεύθυνος απέναντι στην Ε.Ε.Α.Ε. για την ακριβή κατασκευή του εργαστηρίου σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη ακτινοπροστασίας.

Η θωράκιση αναφέρεται:

α) στους εξωτερικούς χώρους, στα πατώματα, στις οροφές, στις θύρες, στα διαχωριστικά πετάσματα, στα πετάσματα παρακολούθησης και όλος ο εξοπλισμός που απαιτείται για τη χρήση και αποθήκευση των ραδιονουκλιδίων πρέπει να έχει επαρκή θωράκιση.

β) στους τοίχους και στις λοιπές επιφάνειες που ενδέχεται να υποστούν ραδιορύπανση και πρέπει να καλύπτονται από λεία και μη απορροφητικά υλικά που θα έχουν τη δυνατότητα να πλένονται.

γ) στους πάγκους εργασίας καθώς και οποιαδήποτε άλλη επιφάνεια που ενδέχεται να γίνουν εργασίες με ανοιχτές πηγές πρέπει να είναι καλυμμένοι από σκληρό μη απορροφητικό υλικό.

δ) στους κρουνοί, του *in vitro* εργαστηρίου, του θερμού εργαστηρίου καθώς και των θαλάμων θεραπείας πρέπει να ενεργοποιούνται με φωτοκύτταρο, με τον αγκώνα ή με άλλο σύστημα που δεν είναι χειροκίνητο.

ε) σε όλους τους χώρους της θερμής περιοχής πρέπει να υπάρχει επαρκής σήμανση με τους εγκεκριμένους από την Ε.Ε.Α.Ε. συμβολισμούς που αφορούν τον κίνδυνο ραδιενεργούς ρύπανσης και τον κίνδυνο ακτινοβολίας καθώς και ειδικές απαγορευτικές διαρρυθμίσεις εισόδου ή διακίνησης σε κάποιους χώρους.

5.3 Διαχείριση ραδιενεργών καταλοίπων εργαστηρίου

Για την απόρριψη των στερεών ραδιενεργών καταλοίπων (φιαλίδια με υπολείμματα ραδιοϊσοτόπων, θεραπευτικές κάψουλες, σύριγγες ραδιοϊσοτόπων που χρησιμοποιήθηκαν ή δεν χρησιμοποιήθηκαν, πλαστικά ποτήρια που χρησιμοποιήθηκαν

για διαγνωστικές ή θεραπευτικές δόσεις I-131, χαρτιά, γάντια ή άλλα αντικείμενα με ραδιομόλυνση, φιαλίδια αντιδραστηρίων in vitro και σωληνάρια αντιδραστηρίων in vitro) των εργαστηρίων πυρηνικής ιατρικής χρησιμοποιείται ξεχωριστός κάδος απορριμμάτων για κάθε τύπο ραδιοϊσοτόπου που προμηθεύεται το εργαστήριο. Στους κάδους τοποθετούνται διπλοί σάκοι απορριμμάτων ώστε να μην σχίζονται και να αποφεύγεται η διασπορά ραδιενεργού υλικού. Για κάθε σάκο τηρείται ξεχωριστό αρχείο στερεών καταλοίπων. Όταν ένας σάκος γεμίσει και σφραγιστεί σημειώνεται στο αρχείο και στην ετικέτα πάνω στα σάκο η προβλεπόμενη ημερομηνία απόρριψης και τοποθετείται ο γεμάτος σάκος στον ειδικό χώρο αποθήκευσης μέχρι την ημερομηνία απόρριψης του.

Για την απόρριψη υγρών καταλοίπων (διαλύματα I-131, ξεπλύματα φιάλης για διαγνωστικές δόσεις, ραδιενεργές ποσότητες I-125 που απορρίπτονται από σωληνάρια αντιδραστηρίων κατά την εκτέλεση in vitro εξετάσεων, ούρα και αίμα από ασθενείς που τους χορηγήθηκαν διαγνωστικές ή θεραπευτικές δόσεις ραδιοφαρμάκων) χρησιμοποιείται ξεχωριστό αρχείο καταλοίπων και η απόρριψη αυτών γίνεται στο δημόσιο αποχετευτικό δίκτυο εφόσον τα κατάλοιπα διασπείρονται ή διαλύονται μέσα στο νερό.

Για την απόρριψη των αερίων (κάψουλες ραδιοϊσοτόπων υπό μορφή αερίου, εκπνοή ασθενών που υποβάλλονται σε εξέταση αερισμού πνευμόνων, διαρροή συσκευών αερισμού πνευμόνων) επιτρέπεται η διασπορά τους στην ατμόσφαιρα εφ' όσον διασπείρονται αμέσως και η συγκέντρωση του ισοτόπου στο στόμιο απελευθέρωσης είναι μικρότερη ή ίση του 1/10 του μέγιστου ορίου εισπνοής για τους επαγγελματίες εκτεθειμένους.

Το αρχείο απόρριψης ραδιενεργών καταλοίπων περιλαμβάνει τα στοιχεία του εργαστηρίου τα στοιχεία του υπευθύνου καθώς και τον αριθμό του σάκου μόνο για τα στερεά κατάλοιπα την ημερομηνία, το ισότοπο, την ενεργότητα του κατάλοιπου και τον χρήστη.

5.4. Μηχανήματα και Τεχνολογία

5.4.1 Τεχνολογία

Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται συμπεριλαμβάνεται στο πακέτο αγοράς του ιατρικού εξοπλισμού και το κόστος της ενσωματώνεται στο κόστος του εξοπλισμού.

Τα κριτήρια επιλογής της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας είναι τα εξής:

- Να είναι συμβατή με τον συγκεκριμένο εξοπλισμό
- Να επιτρέπει την επίτευξη της αναμενόμενης ετήσιας δυναμικότητας

- Να είναι τελευταίας γενιάς και δοκιμασμένη
- Να έχει τη δυνατότητα μελλοντικής αναβάθμισης και βελτίωσης
- Να παρέχεται η δυνατότητα εκπαίδευσης του προσωπικού
- Η σχέση κόστους – ωφέλειας να είναι όσο το δυνατό καλύτερη

Αξίζει να σημειωθεί ότι η τεχνολογία στο χώρο των ιατρικών απεικονίσεων εξελίσσεται με ραγδαίους ρυθμούς. Για το λόγο αυτό οι υπεύθυνοι του εργαστηρίου θα πρέπει να έχουν διαρκή και συνεχή γνώση της εξέλιξης της τεχνολογίας του ιατρικού εξοπλισμού ώστε το εργαστήριο τους να μπορεί να είναι ανταγωνιστικό έναντι των άλλων εργαστηρίων.

5.4.2 Εξοπλισμός εργαστηρίου

Ο εξοπλισμός ενός εργαστηρίου πυρηνικής ιατρικής περιλαμβάνει:

α) Κύριος εξοπλισμός εργαστηρίου

- Σύστημα απεικόνισης κατάλληλο για το είδος των εξετάσεων in vivo που θα εκτελούνται συνδεδεμένο με ηλεκτρονικό υπολογιστή

β) Βοηθητικός εξοπλισμός εργαστηρίου

- Όργανο ανίχνευσης ακτινοβολίας
- Όργανο μέτρησης ραδιενέργειας των χορηγούμενων ραδιοφαρμάκων.
- Φορητά όργανα για τον έλεγχο της επιφανειακής ραδιορύπανσης.
- Ραδιενεργές πηγές αναφοράς για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των οργάνων.
- Δοχεία μολύβδου
- Δοχεία για ισότοπα
- Πιεσόμετρο
- Σφυγμομανόμετρο
- Συσκευή παρακολούθησης ζωτικών σημάτων
- Ψυγείο
- Συσκευή εμφάνισης X-Ray
- Ερμάρια φύλαξης ραδιοφαρμάκων

Όλα τα παραπάνω μηχανήματα πρέπει να φέρουν πιστοποιητικό σήμανσης CE

γ) Εξοπλισμός Εξυπηρέτησεως (έπιπλα και σκεύη)

- Εξοπλισμός γραφείων (γιατρών, στάσης νοσηλευτών)
- Εξοπλισμός κυλικείου (τραπέζια , καρέκλες, ψυγεία, εξοπλισμός εστίασης κ.λ.π.)
- Μηχανήματα καθαρισμού (σκούπες, απορριματοφόρα)

- Καρέκλες αναμονής ασθενών
- Φορείο, τροχήλατη καρέκλα μεταφοράς ασθενών
- Κρεβάτι εξέτασης

5.4.2.1. Κριτήρια Επιλογής Εξοπλισμού

Τα κριτήρια με βάση τα οποία θα επιλεγεί ο κύριος και βοηθητικός εξοπλισμός είναι τα ακόλουθα:

- Να επιτρέπει την επίτευξη της αναμενόμενης ετήσιας δυναμικότητας
- Να είναι τελευταίας γενιάς
- Να είναι εύκολος στη χρήση
- Να ενσωματώνει κατάλληλη τελευταίας γενιάς τεχνολογία, η οποία είναι απαραίτητη για την αξιοποίηση του
- Η παροχή εγγυήσεων καλής λειτουργίας κατά τη διάρκεια ζωής αυτού
- Η σχέση κόστους, αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας

Ο εξοπλισμός εξυπηρέτησης επιλέγεται με βάση το κόστος, την ποιότητα κατασκευής και την αξιοπιστία του.

5.4.2.2. Επιλογή προμηθευτή κύριου και βοηθητικού εξοπλισμού

Ο σχεδιασμός της επένδυσης προβλέπει την αρχική απόκτηση του απαραίτητου εξοπλισμού καθώς και του αποθέματος σε ανταλλακτικά βάση του προγράμματος προληπτικής συντήρησης αυτού και τυχόν έκτακτων επισκευών του.

Οι εταιρείες προμήθειας εξοπλισμού 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.

Στο χώρο της πυρηνικής ιατρικής οι κύριοι προμηθευτές εξοπλισμού είναι η Siemens Germany, η Philips Holland και η General Electric US και η Sofa France.

5.4.2.3. Συντήρηση εξοπλισμού

Η συντήρηση του ιατρικού εξοπλισμού, συνήθως αναλαμβάνεται από τον πωλητή του μηχανήματος. Η ανάληψη αυτή γίνεται με βάση ένα ειδικό συμβόλαιο, το συμβόλαιο συντήρησης. Το συμβόλαιο συντήρησης υπογράφεται μεταξύ των δύο συμβαλλόμενων μερών.

Στο συμβόλαιο συντήρησης περιλαμβάνονται όροι, οι οποίοι εξασφαλίζουν για τον πελάτη την διατήρηση του μηχανήματος σε καλή κατάσταση και σε συνεχή λειτουργία. Ανάλογα με τους όρους, καθορίζεται στο συμβόλαιο και η αμοιβή του πωλητή, συντηρητή. Η οριζόμενη αμοιβή της εταιρείας για την παροχή υπηρεσιών είναι από 10%-20% ετησίως της αξίας του μηχανήματος κατά το χρόνο πώλησης (καθαρή αξία τιμολογίου), η κατά έτος ανανέωση της επιβαρύνεται από την επίσημη αύξηση του τιμαρίθμου. Στην αμοιβή αυτή δεν συμπεριλαμβάνεται το κόστος των ανταλλακτικών ή των αναλωσίμων. Το κόστος αυτών επιβαρύνει καθαρά τον αγοραστή. Οι υπηρεσίες που παρέχει η εταιρεία είναι συνήθως οι ακόλουθες:

- (α) Επί τόπου παροχή υπηρεσιών (από τεχνικό της εταιρείας). Εργασία για ολοκληρωτική αποκατάσταση βλαβών και αντικατάσταση υλικών. Παραλαβή, μεταφορά και επιστροφή για επισκευή μηχανημάτων που δεν είναι δυνατόν να συντηρηθούν επί τόπου.
- (β) Προληπτική συντήρηση, δηλαδή 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.

Στο κόστος του συμβολαίου συντήρησης συνήθως δεν περιλαμβάνονται οι εξής υπηρεσίες:

- (α) Επισκευές μηχανημάτων για ζημιές που προκλήθηκαν από φυσικές καταστροφές, φωτιά ή πλημμύρα, κακή χρήση, συνθήκες περιβάλλοντος του χώρου εγκατάστασης που δεν ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές του κατασκευαστή και οποιαδήποτε άλλη αιτία εκτός από τη συνηθισμένη χρήση.
- (β) Συντήρηση ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων απαραίτητων για τη σύνδεση των μηχανημάτων και συσκευών.
- (γ) Η αποκατάσταση βλαβών που προκλήθηκαν από ανταλλακτικά ή αναλώσιμα υλικά που δεν παρείχε η εταιρεία στον πελάτη.

Στη σύμβαση συντήρησης μεταξύ πωλητή και αγοραστή αναφέρεται το αντικείμενο της σύμβασης, το οικονομικό αντάλλαγμα, το κόστος, ο χρόνος ανταπόκρισης των τεχνικών του προμηθευτή σε κλήση από τον αγοραστή, η διάρκεια της σύμβασης και οι λόγοι καταγγελίας της σύμβασης. Η εκχώρηση υποχρεώσεων ή δικαιωμάτων που

απορρέουν από τη σύμβαση σε τρίτους θα πρέπει να απαγορεύεται, εκτός και αν συγκατατίθεται και ο πελάτης. Επίσης θα πρέπει να αναφέρεται ρητά ότι ο προμηθευτής θα έχει ανά πάσα στιγμή τα εξαρτήματα (ανταλλακτικά) που θα χρειαστούν για την συντήρηση και την καλή λειτουργία του μηχανήματος.

5.5 Απαραίτητες πρώτες και βοηθητικές ύλες και λοιπά αναλώσιμα

5.5.1 Βασικές πρώτες ύλες – Ραδιοφάρμακα -Ραδιοϊσότοπα

Για τη λειτουργία ενός εργαστηρίου πυρηνικής ιατρικής χρειάζονται κυρίως ραδιοϊσότοπα, τα οποία είναι απαραίτητα για την πραγματοποίηση των εξετάσεων. Η διακίνηση των ραδιοϊσοτόπων και η προμήθεια ραδιοφαρμάκων γίνεται μέσω της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 1 ενότητα 3.

Το πιο σημαντικό ραδιονουκλίδιο στην πυρηνική ιατρική είναι το τεχνητό Tc-99m. Το 80% των διαγνωστικών ραδιοφαρμάκων που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι ενώσεις του Tc-99m, οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στην απεικόνιση της μορφολογίας και παθοφυσιολογίας των οργάνων και συστημάτων του ανθρώπινου σώματος. Η εκτεταμένη χρήση του Tc-99m, οφείλεται στις σχεδόν άριστες φυσικές του ιδιότητες. Ο σχετικά βραχύς χρόνος υποδιπλασιασμού του αλλά και η απουσία ακτινοβολίας β έχουν σαν αποτέλεσμα την ελαχιστοποίηση της δόσης ακτινοβολίας στον ασθενή. Η μονοενεργητική ακτινοβολία γ του Tc-99m θεωρείται πλέον από τις πιο κατάλληλες για την ανίχνευση με τη σημερινή τεχνολογία πυρηνικής ιατρικής. Στα πλεονεκτήματα προστίθεται το συγκριτικά μικρό κόστος παρασκευής του και η δυνατότητα ευρείας διάθεσης του σε μεγάλες αποστάσεις από τον τόπο παραγωγής του μέσω των γεννητριών Tc-99m-99Mo.

Σημαντικό ραδιονουκλίδιο είναι και το Θάλιο-201 το οποίο χρησιμοποιείται για την απεικόνιση της καρδιακής λειτουργίας, τη διάγνωση της ύπαρξης ή μη στεφανιαίας νόσου καθώς και για την εκτίμηση της θέσης, του βαθμού και της έκτασης της ισχαιμίας.

Η ποσότητα ραδιοϊσοτόπου, ποικίλει ανάλογα με την εξέταση. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι απαιτούμενες δόσεις ραδιοϊσοτόπου ανά εξέταση.

Πίνακας 3: Ραδιοϊσότοπα και ποσότητες αυτών ανά εξέταση

Εξέταση	Ραδιοϊσότοπο	Ποσότητα σε mCi
Σπινθηρογράφημα οστών	Tc-99m	20mCi
Σπινθηρογράφημα θυρεοειδούς	Tc-99m	5 mCi
Σπινθηρογράφημα μυοκαρδίου	Tl -201	3 mCi
Σπινθηρογράφημα νεφρών (δυναμική DTPA)	Tc-99m	15 mCi
Σπινθηρογράφημα νεφρών (στατική DMSA)	Tc-99m	5 mCi
Σπινθηρογράφημα ολόσωμο με ιώδιο	I-131	5 mCi σε κάψουλα

5.5.2 Βοηθητικές Υλεις

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα φιλμ και τα χαρτιά εκτύπωσης, χαρτοσέντονα, κουβαδάκια αποβλήτων.

5.5.3 Λοιπά Αναλώσιμα

Τα κυριότερα λοιπά αναλώσιμα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4: Λοιπά αναλώσιμα εργαστηρίου

Είδος υλικού	Συσκευασία	Κόστος (σε Euro)
Γάντια αποστειρωμένα	100 τεμάχια	0,20 / ζευγάρι
Γάντια ελαστικά	100 τεμάχια	0,03/ ζευγάρι
Πεταλούδες	100 τεμάχια	0,10 / τεμάχιο
Υδρόφιλο βαμβάκι	1 κιλό	2,68 / κιλό
Γάζα	100 μέτρων	0,15 / μέτρο
Χειρτοσέντονο	100 τεμάχια	0,20 / τεμάχιο
Αντισηπτικά	1 λίτρου	3,10 / λίτρο
Σύριγγες	100 τεμάχια	0,05-0,30 / τεμάχιο
Βελόνες	100 τεμάχια	0,02 / τεμάχιο

Η επιλογή των προμηθευτών αναλωσίμων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα παρακάτω κριτήρια:

- Διαθεσιμότητα αναλωσίμων, ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της ζήτησης. Οι προμηθευτές θα πρέπει να παρέχουν τις κατάλληλες ποσότητες, στην κατάλληλη χρονική στιγμή.

- Ποιότητα αναλωσίμων, τα αναλώσιμα που θα παραδίδει ο προμηθευτής θα πρέπει να συμφωνούν με τις προδιαγραφές ποιότητας.
- Χρόνος παράδοσης, θα πρέπει ο προμηθευτής να τηρεί τα χρονοδιαγράμματα παράδοσης που συμφωνήθηκαν κατά την έναρξη συνεργασίας.
- Η τιμή αγοράς των αναλωσίμων, είναι κρίσιμη για την κοστολόγηση της προσφερόμενης υπηρεσίας. Για αυτό και ο προμηθευτής πρέπει να εξασφαλίζει τη χαμηλότερη δυνατή τιμή αγοράς αυτών χωρίς αυτό να συνεπάγεται μείωση της ποιότητας.

5.6. Ανθρώπινοι πόροι

5.6.1 Απαιτήσεις σε προσωπικό

Για την λειτουργία του εργαστηρίου, πρέπει να γίνει η στελέχωση του με την πρόσληψη του κατάλληλου ανθρώπινου δυναμικού.

Σύμφωνα με τον κανονισμό ακτινοπροστασίας Υ.Α.1014(ΦΟΡ)94,ΦΕΚ 216/6-3-2001,ΤΒ΄,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.)», οι απαιτήσεις σε ανθρώπινο δυναμικό είναι οι ακόλουθες:

- 1.Πυρηνικός γιατρός
- 2.Ακτινοφυσικός ιατρικής ως υπεύθυνος ακτινοπροστασίας
- 3.Τεχνολογικό ή τεχνικό και βοηθητικό ή νοσηλευτικό προσωπικό
- 4.Καρδιολόγος εφόσον στο εργαστήριο πραγματοποιούνται εξετάσεις πυρηνικής ιατρικής που αφορούν την καρδιά και απαιτείται για αυτές δοκιμασία κόπωσης. Στις περιπτώσεις αυτές το αποτέλεσμα της ηλεκτροκαρδιογραφικής εξέτασης υπογράφεται από τον καρδιολόγο που διενεργεί την εξέταση.

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

- 1.Προσωπικό εξυπηρέτησης
- 2.Διοικητικό προσωπικό

5.6.2.Όροι εργασίας και επιδόματα ανά κατηγορία εργαζομένων

Οι όροι και οι αμοιβές εργασίας προβλέπονται σύμφωνα με τις οικείες συλλογικές συμβάσεις εργασίας τα επιδόματα ανά κατηγορία παρουσιάζονται ακολούθως:

Ιατρικό προσωπικό

- Επίδομα υπηρεσίας – προϋπηρεσίας, με τη συμπλήρωση κάθε τριετίας χορηγείται αντίστοιχο επίδομα σε ποσοστό 3%. Ο υπολογισμός της προϋπηρεσίας δεν μπορεί να αρχίσει πριν από την ημερομηνία λήψεως αδείας ασκήσεως ιατρικού επαγγέλματος στην Ελληνική Επικράτεια. Η προϋπηρεσία αποδεικνύεται με πιστοποιητικό του προηγούμενου εργοδότη, των Ενόπλων Δυνάμεων ή από τα ασφαλιστικά βιβλιάρια του ΙΚΑ ή του ΤΣΑΥ.
- Επίδομα πολυετίας, χορηγείται στους ιατρούς που έχουν συμπληρώσει 12-έτη υπηρεσίας στον ίδιο εργοδότη σε ποσοστό 3% στο βασικό μισθό. Το επίδομα αυτό καθορίζεται σε ποσοστό 6% μετά τη συμπλήρωση 18 ετών υπηρεσίας στον ίδιο εργοδότη, σε 9% μετά τη συμπλήρωση 24 ετών υπηρεσίας στον ίδιο εργοδότη και σε 12% μετά τη συμπλήρωση 30 ετών υπηρεσίας στον ίδιο εργοδότη.
- Επίδομα γάμου σε ποσοστό 10%
- Επίδομα τέκνων σε ποσοστό 5% για κάθε τέκνο
- Επίδομα Επιστημονικό σε ποσοστό 20%
- Επίδομα διδακτορικής διατριβής αναγνωρισμένης από τις αρμόδιες Ελληνικές αρχές σε ποσοστό 5%.
- Επίδομα χειρισμού ηλεκτρονικών υπολογιστών σε ποσοστό 5% εφόσον ο ιατρός απασχολείται κατά πλήρες ωράριο με το χειρισμό Η/Υ.
- Επίδομα ειδικότητας σε ποσοστό 20% που χορηγείται σε εκείνους που έχουν άδεια από ελληνικές αρχές εξασκήσεως ιατρικής ειδικότητας, εφ' όσον απασχολούνται σε ιατρικά καθήκοντα της ειδικότητάς τους.
- Επίδομα βιβλιοθήκης σε ποσοστό 7%
- Επίδομα ανθυγιεινής εργασίας σε ποσοστό 20% για τους ιατρούς με ειδικότητα του ακτινολόγου, ακτινοθεραπευτή, ενδοκρινολόγου και πυρηνικής ιατρικής που εργάζονται σε εργαστήρια ακτινολογικά, ακτινοθεραπευτικά και ισοτόπων.
- Επίδομα θέσης στους διευθυντές ιατρούς και στους ιατρούς υπεύθυνους τμημάτων χορηγείται επίδομα θέσης σε ποσοστό 30% στο βασικό τους μισθό. Το ίδιο επίδομα χορηγείται επίσης και στους αντικαταστάτες τους, όταν οι διευθυντές ή οι υπεύθυνοι των τμημάτων απουσιάζουν με την ετήσια άδεια τους ή για άλλο λόγο πάνω από πέντε εβδομάδες.
- Επίδομα ξένης γλώσσας σε ποσοστό 5% χορηγείται στους κατόχους ξένης γλώσσας επιπέδου Proficiency ή αντίστοιχου τίτλου

Χειριστές ακτινολογικών μηχανημάτων

Το ωράριο εργασίας για όσους εργάζονται με κύρια απασχόληση σε ακτινολογικά εργαστήρια, εργαστήρια ακτινοθεραπείας, εργαστήρια ραδιοϊσοτόπων πυρηνικής ιατρικής ορίζεται σε είναι 6 ώρες για την χειμερινή περίοδο και 5,30 ώρες για τη θερινή περίοδο. Επίσης χορηγείται άδεια επικίνδυνης εργασίας του άρθρου 13 του ΝΔ 4111/60. Ο βασικός μηνιαίος μισθός των χειριστών ακτινολογικών μηχανημάτων και των παρασκευαστών εργαστηρίων προσαυξάνεται με τα παρακάτω επιδόματα:

- ο Γάμου σε ποσοστό 10%
- ο Τέκνων σε ποσοστό 5% για κάθε τέκνο
- ο Σπουδών χορηγείται επίδομα σπουδών 5% για κάθε έτος σπουδών και μέχρι 20%
- ο Τοφοκατοικίας σε ποσοστό 6%
- ο Επίδομα εργαζομένων στα ραδιοϊσότοπα, για τους εργαζόμενοι με κύρια απασχόληση σε εργαστήρια ραδιοϊσοτόπων πυρηνικής ιατρικής, 35% επικίνδυνης εργασίας και 18% επίδομα ανθυγιεινής εργασίας.
- ο Οθόνης, εφόσον απασχολούνται μπροστά σε οθόνη τηλεοπτικής απεικόνισης συνολικά τέσσερις ώρες και πάνω την ημέρα ευρώ 33,50 μηνιαίως.

Επιπλέον χορηγείται στολής υπηρεσίας η οποία ανήκει στην κυριότητα του εργοδότη και αντικαθίσταται μόλις φθαρεί.

Υπάλληλοι γραφείου

Το ωράριο εργασίας για όσους εργάζονται με κύρια απασχόληση σε ακτινολογικά εργαστήρια, εργαστήρια ακτινοθεραπείας, εργαστήρια ραδιοϊσοτόπων πυρηνικής ιατρικής ορίζεται σε είναι 6 ώρες για την χειμερινή περίοδο και 5,30 ώρες για τη θερινή περίοδο. Επίσης χορηγείται άδεια επικίνδυνης εργασίας του άρθρου 13 του ΝΔ 4111/60. Ο βασικός μηνιαίος μισθός των υπαλλήλων γραφείου αυξάνεται με τα παρακάτω επιδόματα:

- ο Γάμου σε ποσοστό 10%
- ο Τέκνων σε ποσοστό 5% για κάθε τέκνο
- ο Οθόνης, εφόσον απασχολούνται μπροστά σε οθόνη τηλεοπτικής απεικόνισης συνολικά τέσσερις ώρες και πάνω την ημέρα ευρώ 33,50 μηνιαίως.

5.6.3 Θεμελιώδεις και Κλαδικές Ικανότητες Εργαζομένων

Για την ομαλή λειτουργία του εργαστηρίου οι εργαζόμενοι σε αυτό πρέπει να διαθέτουν κατάλληλες ικανότητες. Οι ικανότητες αυτές χωρίζονται σε θεμελιώδεις ικανότητες οι οποίες είναι κοινές για όλες τις κατηγορίες των εργαζομένων και κλαδικές ικανότητες που αναφέρονται στην τεχνογνωσία, στις συμπεριφορές και στην εκπαίδευση του κάθε κλάδου (διοίκηση, εξυπηρέτηση, ιατρική υποστήριξη).

I. Θεμελιώδεις Ικανότητες

- Ομαδική εργασία
- Προσπάθεια για την τελειότητα
- Αποτελεσματική επικοινωνία
- Προσαρμογή σε νέες στρατηγικές και τακτικές (τεχνολογίες, πολιτικές, κανονισμοί)
- Καινοτομία
- Εστίαση στον πελάτη

II. Κλαδικές Ικανότητες

(α) Ιατροί – Νοσηλευτές - Ακτινοφυσικοί

- Εξειδικευμένες γνώσεις
- Προσπάθεια για διαρκή ενημέρωση και εξειδίκευση
- Διαχείριση κρίσιμων καταστάσεων
- Διαχείριση πόρων (άνθρωποι, εργαλεία, εκπαιδευτικά και ενημερωτικά μέσα)
- Διαχείριση χρόνου

(β) Προσωπικό Εξυπηρέτησης

- Εξειδίκευση στην εξυπηρέτηση του πελάτη
- Επίλυση προβλημάτων
- Ανάκτηση πελάτη
- Διαπραγμάτευση
- Βασικές έννοιες / πρακτικές διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού

(γ) Διοικητικό προσωπικό

- Αποτελεσματική χρήση της τεχνολογίας και των συστημάτων
- Εξειδικευμένες γνώσεις ανά κατηγορία
- Βασικές οικονομικές έννοιες
- Διαχείριση χρόνου
- Διαπραγμάτευση
- Επίλυση προβλημάτων

(δ) Διευθυντής Εργαστηρίου

Επιπλέον των παραπάνω ο διευθυντής του εργαστηρίου θα πρέπει να διαθέτει ηγετικές, διευθυντικές ικανότητες.

- Καθοδήγησης και Ανάπτυξης
- Μεγιστοποίησης της απόδοσης της επιχείρησης
- Μεγιστοποίησης της αποδοτικότητας της ομάδας
- Στρατηγική προοπτική

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΝΟΜΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ IN VIVO ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύεται η νομική μορφή, η χωροθέτηση και το κόστος οργάνωσης και λειτουργίας In Vivo ιδιωτικού εργαστηρίου πυρηνικής ιατρικής. Πιο συγκεκριμένα το κόστος σύστασης εταιρείας, χωροθέτησης, απαιτούμενου εξοπλισμού και προσωπικού, πρώτων υλών και αναλωσίμων και γενικών εξόδων.

6.1 Νομική μορφή εργαστηρίου

Το εργαστήριο θα λειτουργήσει με τη μορφή Εταιρεία Περιορισμένης Ευθύνης. Στη σύνθεση του εταιρικού κεφαλαίου συμμετέχουν δύο πυρηνικοί γιατροί, ένας ακτινοφυσικός ιατρικής και ένας γιατρός καρδιολόγος. Τα ποσοστά συμμετοχής κάθε εταίρου έχουν ως εξής:

Πίνακας 5: Σύνθεση εταιρικού κεφαλαίου

Εταίροι	Ποσοστό συμμετοχής
Πυρηνικός γιατρός Α	25%
Πυρηνικός γιατρός Β	25%
Ακτινοφυσικός ιατρικής	25%
Γιατρός Καρδιολόγος	25%

Το εταιρικό κεφάλαιο ορίζεται σε ευρώ 500.000 και κατανέμεται σύμφωνα με τα ποσοστά συμμετοχής. Το κόστος ίδρυσης της εταιρείας ανέρχεται σε ευρώ 23.000 και περιλαμβάνει το φόρο συγκέντρωσης κεφαλαίου σε ποσοστό 1% της αξίας του καταβεβλημένου εταιρικού κεφαλαίου, εισφορά σε δικηγορικό σύλλογο Αθηνών, έξοδα σύνταξης καταστατικού (αμοιβή συμβολαιογράφου, δικηγόρου), εγγραφή στα οικεία επιμελητήρια κ.λ.π.

6.2. Κόστος έκδοσης άδειας ίδρυσης και λειτουργίας εργαστηρίου

Η άδειας ίδρυσης και λειτουργίας του εργαστηρίου πυρηνικής ιατρικής εκδίδεται από τη Νομαρχία Ανατολικής Αττικής σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην ενότητα 5.1.1 του αντίστοιχου κεφαλαίου.

Το κόστος έκδοσης άδειας ίδρυσης και λειτουργίας ανέρχεται στο ποσό των ευρώ 5.000 και περιλαμβάνει αμοιβή για εκπόνηση μελέτης σκοπιμότητας, ακτινοθωράκιση και ακτινοπροστασία, πυροσβεστικής, αρχιτεκτονική μελέτη διαμόρφωσης εσωτερικού χώρου κτιρίου, πολεοδομική άδεια, παράβολα κ.λ.π. Η έκδοση της άδειας ίδρυσης και λειτουργίας αναμένεται να ολοκληρωθεί σε 3 μήνες από την κατάθεση των σχετικών αιτήσεων.

6.3 Τοποθεσία - Χώρος Εγκατάστασης και κόστος εγκατάστασης

6.3.1 Τοποθεσία

Ως χώρος λειτουργίας του διαγνωστικού εργαστηρίου πυρηνικής ιατρικής επιλέγεται η περιοχή Παλλήνη της Νομαρχίας Ανατολικής Αττικής για τους εξής λόγους:

- Η περιφέρεια Ανατολικής Αττικής είναι μια αναπτυσσόμενη περιοχή λόγω των υποδομών που έχουν δημιουργηθεί Αεροδρόμιο, Αττική Οδός, νέοι οδικοί άξονες, μετρό, προαστιακός σιδηρόδρομος με συνέπεια την μεγάλη οικιστική ανάπτυξη και την εύκολη πρόσβαση.
- Το εργαστήριο θα εξυπηρετεί τους κατοίκους των περιοχών Γέρακα, Ανθούσας, Πικερμίου, Παλλήνης, Γλυκών Νερών, Σπάτων, Παιανίας, Κορωπίου, Ραφήνας, Ν.Μάκρης, Μαρκοπούλου Μεσογαίας, που σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2001 ο πραγματικός πληθυσμός ανερχόταν σε 134.045 ενώ σύμφωνα με την απογραφή του 1991 ο πληθυσμός ανερχόταν σε 96.000 αύξηση πληθυσμού περίπου 40% με τάση αυξανόμενη.
- Στην περιοχή αυτή δεν λειτουργούν μεγάλα και οργανωμένα νοσοκομεία και ολοκληρωμένα διαγνωστικά κέντρα.
- Κατά συνέπεια η χορήγηση άδειας σκοπιμότητας από τη Νομαρχία καθίσταται εφικτή.

6.3.2.Χώρος Εγκατάστασης και κόστος εγκατάστασης

Για την εγκατάσταση του διαγνωστικού εργαστηρίου πυρηνικής ιατρικής θα εκμισθωθεί ανεξάρτητο κτίριο πλησίον της Λ.Μαραθώνος με ισόγειο και πρώτο όροφο συνολικής επιφάνειας 200 τετραγωνικών μέτρων.

Η διάρκεια της μίσθωσης ανέρχεται σε 15 έτη, με μηνιαίο μίσθωμα 2.800,00 ευρώ για το πρώτο έτος της μίσθωσης, για κάθε επόμενο έτος προβλέπεται ετήσια αύξηση 5%. Η μίσθωση είναι πολυετής λόγω του ότι στο κτίριο θα γίνουν διαμορφώσεις ώστε το κτίριο

να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις λειτουργίας του εργαστηρίου όπως αυτές ορίζονται στο Π.Δ.84,ΦΕΚ.70,10/04/2001,Τ.Α΄στηνΥ.Α.1014(ΦΟΡ)94,ΦΕΚ.216/6-3-2001,Τ.Β΄και αναλύονται στην ενότητα 5.2. του αντίστοιχου κεφαλαίου. Το ετήσιο μίσθωμα ανέρχεται στο ποσό των ευρώ 33.600,00, τα συναφή με τη μίσθωση κόστη (μεσιτικά, δικηγορικά) ανέρχονται στο ποσό των ευρώ 1.500,00.

Το κόστος διαμόρφωσης του κτιρίου ανέρχεται στο ποσό των ευρώ 250,00 ανά τετραγωνικό μέτρο και προβλέπεται ότι η διαμόρφωση του χώρου πρόκειται να ολοκληρωθεί σε 3 μήνες.

Η διαμόρφωση θα γίνει σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 6: Απαιτήσεις σε χώρο εργαστηρίου

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ IN-VIVO				
Χώροι κύριας χρήσης				
α/α	Χώροι	τ.μ.	Αναλογία χώρων	Παρατηρήσεις
1	Αίθουσα γ-camera	20,00	Για μια θέση εξέτασης	Με χειριστήριο,computer, φωτογραφικό μηχάνημα
2	Αίθουσα γ-camera με test κόπωσης	25,00	Για μια θέση εξέτασης	Με χειριστήριο,computer, φωτογραφικό μηχάνημα
Βοηθητικοί Χώροι				
α/α	Χώροι	τ.μ.	Αναλογία χώρων	Παρατηρήσεις
3	Θερμό εργαστήριο	6,00	Για μία ή περισσότερες αίθουσες γ-camera	«Θερμή περιοχή», περιλαμβάνει θωρακισμένη κρύπτη ραδιοϊσοτόπων & ραδιενεργών καταλοίπων, απαγωγό εστία κλπ, σύμφωνα με τον κανονισμό ακτινοπροστασίας
4	Χώρος χορήγησης ραδιοφαρμάκων	4,00	Για μία ή περισσότερες αίθουσες γ-camera	«Θερμή περιοχή»,πρέπει να βρίσκεται σε επαφή με το Θερμό εργαστήριο και την αίθουσα αναμονής των ασθενών.
5	Αναμονή Ασθενών	10,00	Για μία ή περισσότερες αίθουσες γ-camera	«Θερμή περιοχή»,πρέπει να βρίσκεται σε επαφή με το με την αίθουσα γ-camera και τον χώρο χορήγησης ραδιοφαρμάκων.
6	W.C. θερμών ασθενών	1,50		«Θερμή περιοχή»,σε άμεση επαφή με το χώρο αναμονής ασθενών

Χώρος εξυπηρέτησης				
α/α	Χώροι	τ.μ.	Αναλογία χώρων	Παρατηρήσεις
7	Υποδοχή – Γραμματεία – Λογιστήριο	30,00	Απαιτείται για πάνω από 2 εργαστήρια	Μπορεί να εντάσσεται στην αναμονή με αύξηση του εμβαδού της.
8	Αναμονή	10,00		
9	W.C. ψυχρών ασθενών	1,50		
10	Γραφείο γιατρού	20,00	Για ένα γιατρό 10 τ.μ.	
11	Γραφείο ακτινοφυσικού ιατρικής	10,00		
12	W.C. προσωπικού	1,50		
13	Ακάθαρτα Είδη καθαριότητας	2,00		
14	Αποδυτήρια προσωπικού	3,00		
15	Γραφείο Δ/σης	20,00		
16	Κυλικείο	20,00		
	Συνολική επιφάνεια	184,50		

Απαραίτητη για την λειτουργία του εργαστηρίου είναι η μολυβδοθωράκιση των «θερμών» χώρων αυτού. Το κόστος για την μολυβδοθωράκιση περιλαμβάνει το κόστος των υλικών και τα έξοδα των εργασιών τοποθέτησης. Το κύριο υλικό, το οποίο χρησιμοποιείται για τη θωράκιση είναι ο μόλυβδος, ο οποίος παρουσιάζει μεγάλο βαθμό απορρόφησης της ακτινοβολίας. Ο μόλυβδος, στην περίπτωση των χώρων στους οποίους γίνεται χρήση ιονίζουσας ακτινοβολίας, θα πρέπει να είναι πρωτογενούς χύτευσης και να έχει τη μορφή λεπτών φύλλων. Συνήθως το πάχος του μολυβδόφυλλου είναι 2mm. Η τιμή των φύλλων μολύβδου είναι 1,32 Euro/Kgr, το κόστος εργασίας τοποθέτησης ανέρχεται στα 45,00 Euro / τ.μ. και απαιτούνται 26 κιλά ανά τετραγωνικό μέτρο. Τέλος, το κόστος της μολυβδόκολλας είναι 6,00 Euro/ Kgr και καταναλίσκεται 0,5 Kgr/τ.μ. Σύμφωνα με τα παραπάνω το κόστος μολυβδοθωράκισης ανέρχεται σε ευρώ 84,00 ανά τετραγωνικό μέτρο. Το κόστος διαμόρφωσης και θωράκισης χώρων του κτιρίου παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 7: Κόστος διαμόρφωσης & θωράκισης κτιρίου

Περιγραφή	Ποσά σε ευρώ
Κόστος διαμόρφωσης ακινήτου	50.000,00
Κόστος θωράκισης κτιρίου	22.134,00
Συνολικό κόστος	72.134,00

Το κόστος διαμόρφωσης και θωράκισης του κτιρίου ανέρχεται σε ευρώ 72,134,00.

6.4 Κόστος κτήσης και συντήρησης μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού

6.4.1. Επιλογή και κόστος μηχανημάτων

Για την λειτουργία του διαγνωστικού εργαστηρίου πυρηνικής ιατρικής «X», ο απαιτούμενος εξοπλισμός περιλαμβάνει μια τομογραφική γ-camera μιας κεφαλής και μια γ-camera τομογραφική για καρδιολογική χρήση. Οι τομογραφικές κάμερες μέσω του λογισμικού που διαθέτουν έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν τρισδιάστατη πληροφόρηση και συνθέτουν πολλές εικόνες από πολλές γωνίες. Η επιλογή για την απόκτηση ξεχωριστής κάμερας για καρδιολογική χρήση έγινε με σκοπό να παρέχεται η δυνατότητα στο εργαστήριο να εξειδικευτεί σε σπινθηρογραφήματα καρδιάς και να πραγματοποιεί περισσότερα σπινθηρογραφήματα καρδιάς τα οποία έχουν και μεγαλύτερο οικονομικό όφελος για το κέντρο.

Στη συνέχεια αναλύονται τα χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες του προαναφερόμενου ιατρικού εξοπλισμού:

1) γ-camera τομογραφική Infinia της εταιρείας General Electric.



Το μοντέλο Infinia της εταιρείας General Electric είναι μια κάμερα γενικών εφαρμογών. Περιλαμβάνει ειδικό λογισμικό για τη λήψη και επεξεργασία εικόνας, με απεριόριστες δυνατότητες επικοινωνίας μέσω του πρωτοκόλλου DICOM, NUMA αλλά και πιο εξειδικευμένων interfaces, που καθιστούν δυνατή την επικοινωνία όχι μόνο με General Electric αλλά και με συστήματα άλλων κατασκευαστών σε δίκτυα ή περιβάλλον HIS / RIS. Επιπλέον περιλαμβάνει λογισμικό για ολόσωμα σπινθηρογραφήματα,

αναπτυγμένο καρδιολογικό πακέτο, οθόνες παρακολούθησης, ηλεκτρονικό υπολογιστή κατευθυντήρες φασματοσκόπου υψηλής μεσαίας και χαμηλής ενέργειας.

Η γ-κάμερα Infinia μιας κεφαλής παρέχει αναρίθμητες δυνατότητες στην πυρηνική ιατρική συνδυάζοντας την ευλυγισία της κάμερας μιας κεφαλής με την παραγωγικότητα κάμερας διπλής κεφαλής, χαρακτηρίζεται από υψηλή ποιότητα κατασκευής, υψηλή ψηφιακή τεχνολογία, δυνατότητα αναβάθμισης του λογισμικού και διαθέτει, παρέχει, ευκολία στη χρήση και στην εκμάθηση, ειδικό σύστημα στήριξης και σταθεροποίησης της τράπεζας έτσι ώστε να απομακρύνεται πολύ εύκολα για την πρόσβαση ασθενών σε τροχήλατα καροτσάκια ή φορεία, γρήγορο εύκολο και αξιόπιστο κατευθυντήρα φασματοσκόπου, ταυτόχρονη ικανότητα λήψης και επεξεργασίας εικόνας μέσω λογισμικού, αυτόματη επεξεργασία, εκτύπωση και αρχειοθέτηση μέσω λογισμικού, σύνδεση με το HIS / RIS, PACS, υψηλή κλινική αποτελεσματικότητα, ολόσωμη τομογραφία, προηγμένη τεχνολογία ρομποτικής έτσι ώστε να διευκολύνεται η αυτοματοποιημένη και ταχεία τοποθέτηση των κεφαλών, μεγάλη ευελιξία διάταξης κεφαλών και επιπλέον δυνατότητα κίνησης caudal & cephalic έτσι ώστε να καθίσταται δυνατή η απεικόνιση σχεδόν εξ' επαφής, ειδικές παλέτες για παιδιατρικές εξετάσεις, μαστογραφίες, υψηλής ευκρίνειας οθόνη υγρών κρυστάλλων για τον καλύτερο έλεγχο της τοποθέτησης του ασθενούς και την παρακολούθηση της εξέλιξης της εξέτασης.

2) γ-camera τομογραφική, μοντέλο Ventri της εταιρείας General Electric



Η κάμερα Ventri αποτελεί ένα τελευταίας τεχνολογίας σύστημα απεικόνισης με δυνατότητα αναβάθμισης και αποτελεί μια ολοκληρωμένη λύση για καρδιολογικές εξετάσεις πυρηνικής ιατρικής. Είναι φιλική στο χρήστη και παρέχει υψηλής ποιότητας απεικονίσεις σε σύντομο χρόνο. Περιλαμβάνει δύο ανιχνευτές ακτινοβολίας ένα συμπαγή με 2 άξονες τραπέζι και έναν αποκλειστικό σταθμό. Υποστηρίζει απεικόνιση σε θέση ανάσκελα και μπρούμυτα. Η ειδική σχεδίαση του συστήματος επιτρέπει την απεικόνιση στο 99% των ασθενών σε συνθήκες άνεσης μειώνοντας την κίνηση των ασθενών

βελτιώνοντας έτσι την διαγνωστική εμπιστοσύνη και την αποδοτικότητα. Περιλαμβάνει επιτοίχια camera για τον ορισμό της θέσης του ασθενή, σύστημα υποστήριξης μπράτσων και ποδιών του ασθενή με σκοπό την εξασφάλιση της άνεσης του ασθενή, και παρέχει εύκολη πρόσβαση στους ασθενείς με χαμηλού ύψους τραπέζι 53 εκατοστών

Τα κόστη των παραπάνω αναφερόμενων μηχανημάτων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 8 : Κόστος κύριου εξοπλισμού εργαστηρίου

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΑΞΙΑ ΣΕ ΕΥΡΩ
Τομογραφική κάμερα μονής κεφαλής Infinia της εταιρείας General Electric	1	450.000,00
Τομογραφική κάμερα Ventrì της εταιρείας General Electric καρδιολογική χρήση	1	400.000,00
Συνολική αξία		850.000,00

Το κόστος κύριου εξοπλισμού ανέρχεται σε ευρώ 850.000,00

6.4.2 Κόστος βοηθητικού εξοπλισμού εργαστηρίου

- 1) Δοχεία μολύβδου 15 λίτρων, αξίας ευρώ 300,00 το τεμάχιο
- 2) Δοχείο μολύβδου για παλιά ισότοπα αξίας ευρώ 1.500,00 το τεμάχιο
- 3) Δοχεία κυλινδρικά για ισότοπα αξίας ευρώ 167,00 το τεμάχιο
- 4) Πιεσόμετρο αξίας ευρώ 70,00
- 5) Σφυγμομανόμετρο αξίας ευρώ 160,00
- 6) Συσκευή παρακολούθησης ζωτικών σημάτων αξίας ευρώ 1.300,00
- 7) Μετρητής Geiger-Muller αξίας ευρώ 1.100,00
- 8) Ψυγείο αξίας ευρώ 1.200,00
- 9) Ηλεκτροκαρδιογράφος με monitor και μονάδα κόπωσης αξίας ευρώ 8.400,00
- 10) Shaker αξίας ευρώ 250,00 το τεμάχιο
- 11) Συσκευή εμφάνισης X-Ray αξίας ευρώ 500,00 το τεμάχιο
- 12) Ερμάρια φύλαξης φαρμάκων με μια πόρτα αξίας ευρώ 1,000 το τεμάχιο
- 13) Ερμάρια φύλαξης φαρμάκων με δύο πόρτες αξίας ευρώ 2,400 το τεμάχιο
- 14) Μετρητής γ-κάμερα
- 15) Σύστημα μέτρησης ραδιενέργειας το οποίο περιλαμβάνει monitor και εκτυπωτή
- 16) Treadmill για καρδιολογική χρήση

Ο βοηθητικός εξοπλισμός του εργαστηρίου παρουσιάζεται συνοπτικά εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 9: Κόστος βοηθητικού εξοπλισμού

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΙΔΟΥΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΑΞΙΑ ΣΕ ΕΥΡΩ
Δοχεία μολύβδου 15 λίτρων	3	900,00
Δοχείο μολύβδου για παλιά ισότοπα	1	1.500,00
Δοχεία κυλινδρικά για ισότοπα	2	334,00
Πιεσόμετρο	2	140,00
Σφυγμομανόμετρο	2	320,00
Συσκευή παρακολούθησης ζωτικών σημάτων	1	1.300,00
Μετρητής Geiger-Muller	1	1.100,00
Ψυγείο 154 λίτρων	1	1.200,00
Ηλεκτροκαρδιογράφος με οθόνη και μονάδα κόπωσης	1	8.400,00
Shaker	3	750,00
Συσκευή εμφάνισης X-Ray	2	1.000,00
Ερμάριο φύλαξης φαρμάκων με μία πόρτα	1	1.000,00
Ερμάριο φύλαξης φαρμάκων με δύο πόρτες	1	2.400,00
Μετρητής γ-κάμερα	1	15.000,00
Σύστημα μέτρησης ραδιενέργειας	1	20.000,00
Treadmill για καρδιολογική χρήση	1	11.400,00
Συνολική αξία		66.744,00

Το κόστος του λοιπού εξοπλισμού του εργαστηρίου ανέρχεται σε ευρώ 66.744,00.

6.4.3 Κόστος εξοπλισμού εξυπηρέτησης,

Στο κόστος εξοπλισμού εξυπηρέτησης συμπεριλαμβάνεται το κόστος εξοπλισμού των χώρων, γραφεία γιατρών, αίθουσας υποδοχής-αναμονής, αίθουσας αναμονής θερμών ασθενών. Τα παραπάνω κόστη παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 10: Κόστος εξοπλισμού εξυπηρέτησης

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΙΔΟΥΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΑΞΙΑ ΣΕ ΕΥΡΩ
Κρεβάτι εξέτασης	2	2.400,00
Γραφείο 1,20cm	4	2.000,00
Τροχήλατες καρέκλες με μπράτσα	6	1.200,00
Καρέκλα ασθενούς	4	600,00
Μονάδα δύο καθισμάτων με τραπέζι	2	1.000,00
Φορητό τραπέζι θεραπείας	1	500,00
Μονάδα τριών καθισμάτων με τραπέζι	1	700,00
Μονάδα τεσσάρων καθισμάτων με τραπέζι	1	1.000,00
Φορητές συρταριέρες	4	600,00
Καλάθια αχρήστων	5	50,00
Τροχήλατο παραβάν	2	1.000,00
Τριθέσιος καναπές	1	1.000,00
Διθέσιος καναπές	1	800,00
Πολυθρόνα	2	1.000,00
Θήκη για περιοδικά	2	100,00
Τραπέζι αναμονής	2	500,00
Ομπρελοθήκη	2	120,00
Βιβλιοθήκες συνθέσεις	6	2.400,00
Ηλεκτρονικός υπολογιστής	5	7.500,00
Πάγκος αίθουσας υποδοχής	1	1.200,00
Συνολική αξία		25.670,00

Το κόστος εξοπλισμού και εξυπηρέτησης ανέρχεται σε ευρώ 25.670,00.

6.4.4 Μορφές χρηματοδότησης ιατρικού και λοιπού εξοπλισμού εξυπηρέτησης

Για τον κύριο εξοπλισμό του εργαστηρίου δηλαδή τομογραφική κάμερα μονής κεφαλής και τομογραφική κάμερα για καρδιολογική χρήση θα χρησιμοποιηθεί ο χρησιδανεισμός ως μορφή χρηματοδότησης.

Σύμφωνα με τις διατάξεις του Ενοχικού Δικαίου, χρησιδάνειο είναι η σύμβαση με την οποία ο ένας συμβαλλόμενος (χρήστης) παραχωρεί στον άλλο (χρησάμενος) τη χρήση ενός πράγματος (κινητού ή ακινήτου) χωρίς αντάλλαγμα και ο τελευταίος υποχρεούται να το αποδώσει μετά τη λήξη της σύμβασης (ΑΚ 810). Ο χρησάμενος, έχει υποχρέωση να κάνει τη συμφωνηθείσα χρήση του πράγματος και υποχρεώνεται να καταβάλλει τις συνήθεις δαπάνες για τη συντήρηση του πράγματος. Στο χρησιδάνειο δεν μεταβιβάζεται η κυριότητα ή η νομή του πράγματος, ο λήπτης είναι απλός κάτοχος και ο χρησάμενος ουδέποτε αποκτά τη νομή. Το χρησιδάνειο διαφέρει από το δάνειο γιατί στο χρησιδάνειο ο χρησάμενος υποχρεούται να επιστρέψει αυτό το ίδιο το χρησιδανεισμένο πράγμα, ενώ στο δάνειο ο οφειλέτης υποχρεούται να επιστρέψει άλλα πράγματα (συνήθως χρήματα) της ίδιας ποσότητας και ποιότητας (ΑΚ 806). Διαφέρει από τη μίσθωση γιατί σε αυτήν η παραχώρηση γίνεται με αντάλλαγμα. Διαφέρει από τη δωρεά γιατί η δωρεά αφορά την χωρίς αντάλλαγμα παροχή οποιουδήποτε περιουσιακού δικαιώματος, ενώ το χρησιδάνειο μόνο την παροχή της χρήσεως πράγματος. Αλλά και η δωρεά της χρήσης πράγματος διαφέρει πάντα από το χρησιδάνειο γιατί σύμβαση χρησιδανείου υπάρχει όταν αυτός που κάνει χρήση του πράγματος (χρησάμενος), αναλαμβάνει να το επιστρέψει μετά τη λήξη της σύμβασης ενώ τέτοια υποχρέωση δεν υπάρχει στην δωρεά όπου ο δωρητής αποξενώνεται οριστικά από τη χρήση του πράγματος.

Η μορφή αυτή χρηματοδότησης προβλέπει τη δωρεάν διάθεση της χρήσης του ιατρικού εξοπλισμού (τομογραφική γ-camera και γ-camera για καρδιολογική χρήση) στο διαγνωστικό εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής με την προϋπόθεση της αγοράς από τον παρέχοντα το μηχάνημα των αναλωσίμων (ραδιοϊσότοπα, δοχεία για ραδιοϊσότοπα κ.λ.π.). Προϋπόθεση για την περίπτωση αυτή ένα ελάχιστο επίπεδο χρήσης αναλωσίμων καθώς και η υπογραφή σύμβασης συντήρησης των μηχανημάτων. Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην κατάρτιση της σύμβασης χρησιδανεισμού η οποία θα πρέπει να αναφέρει μια ελάχιστη και μια μέγιστη ποσότητα κατανάλωσης αναλωσίμων καθώς και να παρέχει ένα διάστημα 8 μηνών (εναρκτήρια περίοδος), στο οποίο δεν θα είναι υποχρεωμένο το κέντρο να πραγματοποιεί την ελάχιστη ποσότητα αναλωσίμων.

Για τον βοηθητικό εξοπλισμό του εργαστηρίου και τον εξοπλισμό εξυπηρέτησης συνολικής αξίας ευρώ 92.414,00 θα χρησιμοποιούν ίδια κεφάλαια.

6.4.5 Κόστος συντήρησης μηχανημάτων

Το ετήσιο κόστος συντήρησης ανέρχεται στο 17% της αξίας των μηχανημάτων χωρίς να συμπεριλαμβάνεται το κόστος ανταλλακτικών και αναλωσίμων και ανέρχεται σε ευρώ 144.500,00 από τον δεύτερο χρόνο λειτουργίας του εργαστηρίου.

6.5 Κόστος πρώτων υλών και αναλωσίμων

6.5.1. Κόστος πρώτων υλών – ραδιοφαρμάκων

Οι βασικές πρώτες ύλες τις οποίες χρησιμοποιεί ένα εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής είναι τα ραδιοφάρμακα. Το 90% των εξετάσεων γίνεται με το ραδιοϊσότοπο Tc-99. Το εργαστήριο σε ετήσια βάση για την εξυπηρέτηση των αναγκών του καταθέτει αίτηση στο τμήμα προμηθειών του κέντρου διακίνησης ραδιοϊσοτόπων της Ε.Ε.Α.Ε. με δυνατότητα τροποποίησης ανάλογα με τη ζήτηση. Σε κάθε εργαστήριο υπάρχει παρακαταθήκη σε τεχνητό με φθίνουσα πορεία. Το εργαστήριο ανάλογα με τη ζήτηση παραλαμβάνει σε τακτά χρονικά διαστήματα τεχνητό σε ειδική γεννήτρια το οποίο μετατρέπει σε ραδιοφάρμακο με την πρόσμιξη τεχνητίου με φυσιολογικό ορό και ψυχρά στοιχεία (ασβέστιο κ.λ.π.) .Για την παραλαβή γεννήτριας τεχνητίου δίνεται παραγγελία στην προμηθεύτρια εταιρεία (π.χ.General Electric), ανάλογα με την προσδοκώμενη ζήτηση. Δεν συνίσταται η κατοχή αποθέματος έτοιμου ραδιοφαρμάκου λόγω μικρού χρόνου ημιζωής του. Ο τρόπος παραλαβής και διακίνησης ραδιοφαρμάκων περιγράφεται στην ενότητα 1.3.2. του αντίστοιχου κεφαλαίου.

Το κόστος του ραδιοφαρμάκου ανά εξέταση εξαρτάται από το σωματικό βάρος του ασθενή και την φαρμακευτική αγωγή που ακολουθεί, κατά συνέπεια δεν είναι δυνατό να αποτιμηθεί αξιόπιστα το κόστος των ραδιοφαρμάκων ανά εξέταση. Μια προσέγγιση στο κόστος του τεχνητίου είναι 1 ευρώ ανά mCi, του θαλίου Tl-201 είναι 150 ευρώ ανά 10mCi και του ιωδίου I-131 είναι 50 ευρώ ανά κάψουλα των 5mCi.

Για παράδειγμα ένα σπινθηρογράφημα οστών που απαιτεί 20 mCi τεχνητίου συνεπάγεται κόστος τεχνητίου περίπου 20,00 ευρώ. Επίσης το σπινθηρογράφημα του μυοκαρδίου απαιτεί 3 mCi θάλιο TL-201 συνεπάγεται κόστος θαλίου 45,00 ευρώ. Τέλος το ολόσωμο σπινθηρογράφημα με ιώδιο I-131 που απαιτεί μια κάψουλα των 5mCi, συνεπάγεται κόστος 50,00 ευρώ.

6.5.2. Κόστος αναλωσίμων

Τα κύρια αναλώσιμα που απαιτούνται είναι φιλμ και εκτυπωτικά χαρτιά. Το κόστος των αναλωσίμων παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 11: Κόστος αναλωσίμων

Περιγραφή	Κόστος συσκευασίας 100 τεμαχίων (σε ευρώ)
Drystar TS2 C CE 8"X10"ΦΙΑΜ	44,02
Drystar TS2 O CE 8"X10"100 Drystar χαρτί	69,85
Drystar TS2 CF CE 10"X60" ΕΓΧΡΩΜΗ ΤΑΙ	144,09
Drystar DT 2 B 100 35cm X 43cm	159,00
Drystar DT1B 20,3 X 25,4 ΦΙΑΜ	45,19
Drystar DT 1B 35cm X 43 cm	159,00
A4 COLOR-LASER 210 X 297	8,10

Το μέσο κόστος ανά εξέταση ανέρχεται σε δέκα (10) ευρώ.

6.5.3 Κόστος λοιπών Αναλωσίμων

Τα λοιπά αναλώσιμα και το κόστος αυτών ανά μονάδα αναλύονται στην ενότητα 5.5.3 του αντίστοιχου κεφαλαίου. Το μέσο κόστος ανά εξέταση ανέρχεται σε 5 ένα ευρώ.

6.5.4 Κόστος ακτινοπροστατευτικών ειδών εργαζομένων

Για τους εργαζομένους σε χώρους ιονίζουσας ακτινοβολίας υπάρχει μια σειρά από προστατευτικά είδη όπως ποδιές και δοσίμετρα προσωπικού. Το κόστος ανά δοσίμετρο ανέρχεται σε ευρώ 60,00 και το κόστος ακτινοπροστατευτικών ποδιών ανέρχεται σε ευρώ 650,00 το μεγάλο μέγεθος, σε ευρώ 600,00 το μεσαίο μέγεθος και το κόστος ακτινοπροστατευτικών κολάρων ανέρχεται σε ευρώ 50,00 το κάθε ένα. Στο κόστος αγοράς των δοσιμέτρων προστίθεται μηνιαίως το ποσό των ευρώ 14,67 για τον έλεγχο της ακτινοβολίας που έχει δεχθεί το φιλμ του δοσιμέτρου και κατά επέκταση ο εργαζόμενος.

Για την λειτουργία του εργαστηρίου πυρηνικής ιατρικής in-vivo απαιτείται η προμήθεια ακτινοπροστατευτικών ειδών όπως αυτά παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 12: Κόστος ακτινοπροστατευτικών ειδών εργαζομένων

Περιγραφή είδους	Ποσότητα	Αξία σε ευρώ
Δοσίμετρο προσωπικού	5	300,00
Ακτινοπροστατευτικές ποδιές	7	4.200,00
Ακτινοπροστατευτικά κολάρα	7	350,00
Σύνολο		4.850,00

6.6 Κόστος Ανθρωπίνων πόρων

6.6.1 Απασχολούμενο προσωπικό

Για την λειτουργία κάθε διαγνωστικού εργαστηρίου απαραίτητη είναι η στελέχωση αυτού από εξειδικευμένο ιατρικό, νοσηλευτικό και διοικητικό προσωπικό.

Οι κατηγορίες των εργαζομένων στο διαγνωστικό κέντρο είναι οι ακόλουθες:

1. Ιατρικό προσωπικό (Πυρηνικός γιατρός, Καρδιολόγος, Τεχνολόγος-Ακτινολόγος)
2. Υπεύθυνος ακτινοπροστασίας
3. Προσωπικό εξυπηρέτησης

Η ανάγκη σε προσωπικό είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις ώρες λειτουργίας του εργαστηρίου και την παραγωγικότητα αυτού. Το ωράριο λειτουργίας του διαγνωστικού κέντρο πυρηνικής ιατρικής θα είναι από της οκτώ το πρωί έως της οκτώ το βράδυ, κάτι που συνεπάγεται χρήση διπλών βάρδων σε όλες τις κατηγορίες εργαζομένων. Πιο συγκεκριμένα απαιτείται η απασχόληση δύο πυρηνικών γιατρών, δύο τεχνολόγων-ακτινολόγων με κατάλληλες εγκεκριμένες γνώσεις για την ασφαλή εκτέλεση της εργασίας και με αναγνωρισμένη από την Ε.Ε.Α.Ε. εκπαίδευση στην ακτινοπροστασία ενός ειδικευμένου καρδιολόγου αποκλειστικά και μόνο για τη διενέργεια της δοκιμασίας κόπωσης, ενός ακτινοφυσικού ιατρικής, δύο ατόμων για την τμήμα υποδοχής ασθενών και τη γραμματειακή υποστήριξη.

Πίνακας 13: Προσωπικό διαγνωστικού κέντρου

ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ
Πυρηνικός ιατρός	2
Τεχνολόγος-Ακτινολόγος	2
Καρδιολόγος	1
Ακτινοφυσικός ιατρικής	1
Γραμματεία	2
Σύνολο εργαζομένων	8

6.6.2. Αμοιβές απασχολούμενου προσωπικού

Στο εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής θα απασχολούνται οι γιατροί εταίροι. Λόγω της μικρής επένδυσης στην οποία θα προβούν οι εταίροι της εταιρείας αφού ο κύριος ιατρικός εξοπλισμός τον οποίο θα απασχολεί το κέντρο δεν θα αγοραστεί αλλά θα γίνεται χρήση αυτού από το κέντρο με τη μορφή χρησιδανεισμού η γενική συνέλευση των εταίρων αποφάσισε την μηνιαία καταβολή σε κάθε έναν ποσού ευρώ 2.000,00 ως αποζημίωση για τις υπηρεσίες που θα παρέχουν στο εργαστήριο δηλαδή η ετήσια αμοιβή τους ανέρχεται σε ευρώ 112.000 και το μερίδιο τους στα κέρδη.

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

Πίνακας 14: Κόστος ετήσιων αποδοχών εργαζομένων

Ειδικότητα	Ετήσιες μικτές αποδοχές	Ετήσιες εργοδοτικές εισφορές
Τεχνολόγος-Ακτινολόγος	17.500,00	4.910,50
Τεχνολόγος-Ακτινολόγος	17.500,00	4.910,50
Γραμματέας «Α»	10.920,00	3.064,15
Γραμματέας «Β»	10.920,00	3.064,15
Σύνολο	56.840,00	15.949,30

Συνολικό κόστος απασχολούμενου προσωπικού στο κέντρο ευρώ 184.789,30.

6.7 Λοιπά λειτουργικά έξοδα

Τα λοιπά λειτουργικά έξοδα της μονάδας αναφέρονται σε δαπάνες ΔΕΗ, ΟΤΕ, Κινητή Τηλεφωνία, Ασφάλιστρα, Επισκευές και συντήρηση λοιπού εξοπλισμού και κτιρίου, ταξίδια συμμετοχή σε επιστημονικά συνέδρια και σεμινάρια, είδη ένδυσης προσωπικού, έξοδα κυλικείου και λοιπά έξοδα.

Πιο συγκεκριμένα:

- α) δαπάνες ενέργειας, για την λειτουργία του εργαστηρίου δεν απαιτείται σημαντική ηλεκτρική ισχύς. Η ισχύς που απορροφούν τα συγκεκριμένα μηχανήματα είναι χαμηλή, έτσι το μηνιαίο κόστος ενέργειας ανέρχεται σε 200,00 ευρώ το μήνα.
- β) έξοδα τηλεπικοινωνιών, σταθερή και κινητή τηλεφωνία ευρώ 200,00 το μήνα
- γ) έξοδα ύδρευσης, το κόστος ύδρευσης είναι ιδιαίτερα χαμηλό και υπολογίζεται περίπου στα 50,00 ευρώ το μήνα
- δ) ασφάλιστρα, στο κόστος ασφαλιστρών περιλαμβάνονται δαπάνες για ασφάλιση εξοπλισμού από φωτιά και κλοπή, κτιρίου από φωτιά, ασφάλιση αστικής ευθύνης, απώλειας χρημάτων. Το κόστος εξαρτάται από το ασφαλιζόμενο κεφάλαιο και ανέρχεται σε ευρώ 300,00 μηνιαίως.
- ε) επισκευές και συντηρήσεις λοιπού εξοπλισμού και κτιρίου ευρώ 100,00 το μήνα
- στ) έξοδα ταξιδιών, συμμετοχή σε σεμινάρια, επαγγελματικά συνέδρια ευρώ 2.000,00 το χρόνο
- ζ) έξοδα ένδυσης προσωπικού (ιατρικές ποδιές, στολές διοικητικού προσωπικού) ευρώ 500,00 το χρόνο.
- η) ανανέωση λόγω φθοράς ακτινοπροστατευτικών ειδών εργαζομένων ευρώ 800,00 το χρόνο.
- θ) λοιπά έξοδα, γραφική ύλη, έξοδα πολλαπλών εκτυπώσεων, έξοδα κυλικείου, αμοιβές συνεργαζόμενου λογιστικού γραφείου, συνεργείου καθαρισμού κ.λ.π. ευρώ 3.000,00 το χρόνο.
- ι) έλεγχος ακτινοβολίας ευρώ 880,20 το χρόνο (έλεγχος ανά δοσίμετρο 14,67 το μήνα)

Τα παραπάνω κόστη παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 15 Λοιπά λειτουργικά έξοδα

Κατηγορία εξόδου	Ετήσιο κόστος σε ευρώ
Ενέργεια	2.400,00
Τηλεπικοινωνίες	2.400,00
Υδρευσης	600,00
Ασφάλιστρα	3.600,00
Επισκευές και συντηρήσεις	1.200,00
Έξοδα ταξιδιών, συμμετοχή σε συνέδρια	2.000,00
Έξοδα ένδυσης προσωπικού	1.300,00
Έλεγχος ακτινοβολίας	880,20
Λοιπά έξοδα	3.000,00
Σύνολο Λοιπών Λειτουργικών Εξόδων	17.380,20

Το ετήσιο κόστος των λοιπών λειτουργικών εξόδων ανέρχεται σε ευρώ 17.380,20.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7.ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΕΛΚΥΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ

7.1 Προσέλκυση πελατών-ασθενών

Για την βιωσιμότητα του εργαστηρίου είναι απαραίτητη η ύπαρξη ικανοποιητικού αριθμού πελατών-ασθενών. Για το λόγο αυτό το κέντρο θα προχωρήσει στη σύναψη συμβάσεων με ασφαλιστικούς οργανισμούς όπως τον Οργανισμό Περίθαλψης Ασφαλισμένων Δημοσίου (Ο.Π.Α.Δ.) το Ίδρυμα Κοινωνικών Ασφαλίσεων (Ι.Κ.Α.), κ.λ.π. και ασφαλιστικές εταιρείες. Επίσης θα προχωρήσει σε συνεργασίες με διαγνωστικά κέντρα της γεωγραφικής περιοχής που θα εξυπηρετεί και δεν παρέχουν τα ίδια υπηρεσίες εξετάσεων πυρηνικής ιατρικής καθώς και με γιατρούς και λοιπούς επαγγελματίες υγείας.

7.2 Τιμολόγηση εξετάσεων

Η σημασία της τιμολόγησης για τις επιχειρήσεις που παρέχουν υπηρεσίες είναι διττή. Εκτός από την σημασία της για την κερδοφορία των υπηρεσιών που προσφέρει, η τιμολογιακή πολιτική έχει και επικοινωνιακό ρόλο καθώς, δεδομένης της άυλης φύσης των υπηρεσιών οι πελάτες βρίσκονται σε αντικειμενικά δυσκολότερη θέση να αξιολογήσουν την ποιότητα μιας υπηρεσίας, ειδικά αν δεν έχουν προηγούμενη εμπειρία για την υπηρεσία που τους παρέχεται. Έτσι δεν είναι σε θέση να αξιολογήσουν την ποιότητα που τους προσφέρεται ανατρέχοντας συνήθως στην τιμή ως ένδειξη ποιότητας, εκτιμώντας ότι «το ακριβότερο είναι και ποιοτικότερο». Το σημείο εκκίνησης είναι να προσδιοριστεί η αξία την οποία ο πελάτης αντιλαμβάνεται ότι απολαμβάνει χρησιμοποιώντας τις παρεχόμενες υπηρεσίες

Η έννοια της αντιλαμβανόμενης αξίας μπορεί να προσδιοριστεί σαν μια συνάρτηση της αξίας που έχει για τον πελάτη η υπηρεσία που του παρέχεται και του κόστους που ο πελάτης θα πρέπει να επωμιστεί προκειμένου να του παρασχεθεί η υπηρεσία. Η πρώτη παράμετρος που διαμορφώνει αξία είναι υπηρεσία που του παρέχεται καθώς ο πελάτης λαμβάνει ένα συγκεκριμένο όφελος από τα χαρακτηριστικά της υπηρεσίας που του προσφέρεται. Το όφελος αυτό προσμετράτε θετικά στην αντίληψη του. Μια άλλη πηγή ωφέλειας για τον πελάτη είναι οι εργαζόμενοι στην επιχείρηση ή τον οργανισμό της παρεχόμενης υπηρεσίας. Ειδικά στις περιπτώσεις των υπηρεσιών που οι πελάτες έρχονται σε συστηματική επαφή με τους εργαζόμενους προκειμένου να εξυπηρετηθούν, οι ικανότητες των εργαζομένων, η γνώση για τις υπηρεσίες που

προσφέρουν , η δυνατότητα τους να «λύσουν» το πρόβλημα είναι βασικές διαστάσεις της ποιότητας της εξυπηρέτησης και κατά συνέπεια , πηγή δημιουργίας αξίας για τον πελάτη. Μια ακόμα πηγή αξίας για τους πελάτες είναι η αξία που προκύπτει από την εικόνα της επιχείρησης ή του οργανισμού και η φήμη που έχει στην αγορά.

Από την άλλη πλευρά, η αντιλαμβανόμενη αξία για τον πελάτη μειώνεται από διάφορες πλευρές του κόστους στο οποίο πρέπει να υποβληθεί ο πελάτης προκειμένου να λάβει την ωφέλεια που προσφέρεται από τις διαστάσεις που αναφέραμε. Μια πρώτη πλευρά είναι το χρηματοοικονομικό κόστος. Η διάσταση αυτή του κόστους σχετίζεται άμεσα με την τιμή που χρεώνει η επιχείρηση ή ο οργανισμός για τις υπηρεσίες που προσφέρει και με τις δυνατότητες πληρωμής που δίνει στους πελάτες .Μια άλλη πλευρά του κόστους για τον πελάτη είναι ο χρόνος που θα διατεθεί από τον ίδιο προκειμένου να ολοκληρωθεί η υπηρεσία. Εκτός από τον χρόνο, μια άλλη σημαντική διάσταση κόστους είναι η προσπάθεια που θα πρέπει να καταβάλλει ο πελάτης προκειμένου να εξυπηρετηθεί. Η σημαντικότερη πλευρά όμως είναι το ψυχικό κόστος που συνδέεται με την αβεβαιότητα που μπορεί να έχει ο πελάτης για την επιλογή του είτε προτού γίνει η επιλογή (αν θα του προσφερθούν οι υπηρεσίες που περιμένει ή προσδοκά) είτε αφού κάνει την επιλογή και στην φάση της αξιολόγησης της ορθότητας της επιλογής (αν τελικά έλαβε τις υπηρεσίες που επιθυμούσε και κατά πόσο μια άλλη επιχείρηση θα τον είχε εξυπηρετήσει καλύτερα).

Αυτό σημαίνει ότι μια επιχείρηση ή ένας οργανισμός παροχής υπηρεσιών μπορεί ελέγχοντας το χρηματοοικονομικό της κόστος να καταφέρει να δημιουργήσει πλεόνασμα αξίας για τον πελάτη μέσα από την διάθεση των υπηρεσιών σε χαμηλότερες τιμές και εναλλακτικά μπορεί να κινηθεί προς τον έλεγχο του μη-χρηματοοικονομικού κόστους που δημιουργεί για τους πελάτες , ώστε να μειώσει τις συγκεκριμένες πτυχές του κόστους και να δημιουργήσει πλεόνασμα αξίας για τον πελάτη , ακόμα και αν χρεώνει υψηλότερες τιμές από τον ανταγωνισμό.

Στην τιμολόγηση των εξετάσεων συναντάμε συνήθως τρία είδη τιμολόγησης:

- α) τιμολόγηση προς τους ασφαλιστικούς οργανισμούς με τους οποίους το εργαστήριο έχει συνάψει σύμβαση,
- β) τιμολόγηση προς τους ιδιώτες που δεν κάνουν χρήση του ασφαλιστικού φορέα τους ή δεν είναι ασφαλισμένοι σε κανένα φορέα,
- γ) τιμολόγηση προς τις ασφαλιστικές εταιρείες με τις οποίες το εργαστήριο έχει συνάψει συμβάσεις.

7.2.1. Τιμολόγηση ασφαλιστικών οργανισμών

Η τιμολόγηση προς τους ασφαλιστικούς οργανισμούς γίνεται με βάση την Υπουργική Απόφαση Α4/3307/5-7-91. Η αποζημίωση που λαμβάνει το κέντρο ανά εξέταση παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 16: Τιμές εξετάσεων σε ασφαλιστικούς οργανισμούς

Είδος εξέτασης	Αξία σε ευρώ
Σπινθηρογράφημα γ'camera οστών	63,10
Σπινθηρογράφημα γ'camera ήπατος	60,16
Σπινθηρογράφημα γ'camera ήπατος-σπληνός	64,27
Σπινθηρογράφημα γ'camera στατικό νεφρών	60,45
Σπινθηρογράφημα γ'camera δυναμικό νεφρών	66,62
Σπινθηρογράφημα γ'camera θυρεοειδούς TC99M	49,01
Σπινθηρογράφημα γ'camera θυρεοειδούς J131	55,17
Σπινθηρογράφημα γ'camera στατικό καρδιάς	94,79
Σπινθηρογράφημα γ'camera δυναμικό καρδιάς	175,79
Σπινθηρογράφημα γ'camera ολόσωμο J131	98,90
Σπινθηρογράφημα γ'camera ολόσωμο TL	135,00

7.2.2 Ελεύθερο τιμολόγιο

Οι τιμές προς ιδιώτες δηλαδή άτομα που δεν κάνουν χρήση του ασφαλιστικού φορέα τους ή δεν είναι ασφαλισμένοι σε κάποιον ασφαλιστικό φορέα, διαμορφώνονται με βάση τον ανταγωνισμό, παίρνοντας κάθε φορά υπόψη τις συνθήκες της αγοράς στις συγκεκριμένες υπηρεσίες ώστε οι τιμές του εργαστηρίου να είναι ανταγωνιστικές με αυτές των άλλων μεγάλων διαγνωστικών κέντρων. Οι τιμές των διαγνωστικών κέντρων στο ελεύθερο τιμολόγιο διαμορφώνονται συνήθως στο διπλάσιο των τιμών που χρεώνονται στα ασφαλιστικά ταμεία και αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 17: Τιμές εξετάσεων σε ιδιώτες

Είδος εξέτασης	Αξία σε ευρώ
Σπινθηρογράφημα γ'camera οστών	111,00
Σπινθηρογράφημα γ'camera ήπατος	95,00
Σπινθηρογράφημα γ'camera ήπατος-σπληνός	115,70
Σπινθηρογράφημα γ'camera στατικό νεφρών	106,00

Είδος εξέτασης	Αξία σε ευρώ
Σπινθηρογράφημα γ'camera δυναμικό νεφρών	116,00
Σπινθηρογράφημα γ'camera θυρεοειδούς TC99M	85,00
Σπινθηρογράφημα γ'camera θυρεοειδούς J131	95,00
Σπινθηρογράφημα γ'camera στατικό καρδιάς	170,00
Σπινθηρογράφημα γ'camera δυναμικό καρδιάς	366,00
Σπινθηρογράφημα γ'camera ολόσωμο J131	170,00
Σπινθηρογράφημα γ'camera ολόσωμο TL	240,00

Η τιμολόγηση προς τις ασφαλιστικές εταιρείες θα είναι το 80% των τιμών των ιδιωτών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Στο κεφάλαιο διερευνάται η σχέση κόστους-εσόδων, με βάση τις προβλέψεις για συγκεκριμένο αριθμό εξετάσεων για να διαπιστωθεί η βιωσιμότητα του εργαστηρίου.

8.1 Προβλεπόμενα Έσοδα

Το εργαστήριο προβλέπεται να πραγματοποιεί σε καθημερινή βάση επτά σπινθηρογραφήματα μυοκαρδίου, έξι σπινθηρογραφήματα οστών και εννέα σπινθηρογραφήματα θυρεοειδούς σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας που έγινε σε άλλα ιδιωτικά διαγνωστικά εργαστήρια στα πλαίσια αυτής της εργασίας. Οι ημέρες λειτουργίας ανά έτος υπολογίζονται σε 250 ημέρες και ο προβλεπόμενος ετήσιος αριθμός εξετάσεων θα ανέρχεται σε 1.750 σπινθηρογραφήματα καρδιάς, 1.500 σπινθηρογραφήματα οστών και 2.250 σπινθηρογραφήματα θυρεοειδούς. Επίσης προβλέπεται ότι το 50% των εξετάσεων (2.750 εξετάσεις) θα προέλθει από τα ασφαλιστικά ταμεία, το 25% των εξετάσεων (1.376 εξετάσεις) θα προέλθει από ιδιώτες και το 25% των εξετάσεων (1.374 εξετάσεις) θα προέλθει από ιδιωτικές ασφαλιστικές εταιρείες.

Με βάση τις προβλέψεις αυτές και την τιμολογιακή πολιτική που αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 7.2.1 και 7.2.2, τα προβλεπόμενα ετήσια έσοδα ανέρχονται σε ευρώ 705.535,10 και αναλύονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 18: Ανάλυση προβλεπόμενων εσόδων

Εξετάσεις –Σπινθηρογραφήματα	Καρδιάς	Οστών	Θυρεοειδούς
Αριθμός εξετάσεων ανά ημέρα	7	6	9
Αριθμός εξετάσεων ανά έτος	1.750	1.500	2.250
Έσοδα από ασφαλιστικούς οργανισμούς ανά εξέταση	175,79	63,10	49,01
Έσοδα από ιδιώτες ανά εξέταση	366,00	111,00	85,00
Έσοδα από ασφαλιστικές εταιρείες ανά εξέταση	292,80	88,80	68,00
Αριθμός εξετάσεων προς ασφαλιστικά ταμεία	875	750	1.125
Αριθμός εξετάσεων προς ιδιώτες	438	375	563
Αριθμός εξετάσεων προς ασφαλιστικές εταιρείες	437	375	562
Έσοδα από ασφαλιστικούς οργανισμούς ανά έτος	153.816,25	47.325,00	55.136,25
Έσοδα από ιδιώτες	160.308,00	41.625,00	47.855,00
Έσοδα από ασφαλιστικές εταιρείες	127.953,60	33.300,00	38.216,00
Σύνολο εσόδων ανά έτος	442.077,85	122.250,00	141.207,25

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα τα προβλεπόμενα έσοδα από τα ασφαλιστικά ταμεία ανέρχονται σε ευρώ 256.277,50, από ιδιώτες σε ευρώ 249.788,00 και από ασφαλιστικές εταιρείες σε ευρώ 199.469,60. Παρατηρούμε ότι παρότι το 50% των εξετάσεων που θα προέλθει από τα ασφαλιστικά ταμεία, λόγω των χαμηλών τιμών που

προσφέρουν τα ταμεία αυτά, τα προβλεπόμενα έσοδα ανέρχονται σε ευρώ 256.277,50 ενώ τα αντίστοιχα έσοδα από ιδιώτες και ασφαλιστικές εταιρείες που αντιπροσωπεύουν το υπόλοιπο 50% των εξετάσεων ανέρχονται σε ευρώ 449.257,60.

Επίσης προβλέπεται ετήσιος ρυθμός αύξησης των εσόδων 4% κατά μέσο όρο δηλαδή,

Έτος	1	2	3	4	5
Έσοδα	705.535,10	733.756,50	763.106,76	793.631,03	825.376,28

8.2 Προβλεπόμενο Κόστος

8.2.1. Κόστος ραδιοφαρμάκου και λοιπών αναλωσίμων

Το κόστος ραδιοφαρμάκου και λοιπών αναλωσίμων ανά εξέταση παρουσιάστηκε στις ενότητες 6.5.1, 6.5.2, 6.5.3 του αντίστοιχου κεφαλαίου. Σύμφωνα με τις προβλεπόμενες εξετάσεις που θα πραγματοποιεί το εργαστήριο όπως αναφέρονται στην ενότητα 8.1 του παρόντος κεφαλαίου, το ετήσιο κόστος χρησιμοποιούμενου ραδιοφαρμάκου και των λοιπών αναλωσίμων ανέρχεται σε ευρώ 202.500,00 και παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 19: Κόστος ραδιοφαρμάκου και λοιπών αναλωσίμων

Εξετάσεις	Καρδιάς	Οστών	Θυρεοειδούς
Αριθμός εξετάσεων ανά ημέρα	7	6	9
Αριθμός εξετάσεων ανά έτος	1.750	1.500	2.250
Ποσότητα ραδιοφαρμάκου/εξέταση σε mCi	3	20	5
Ποσότητα ραδιοφαρμάκου/εξέταση/έτος σε mCi	5.250	30.000	11.250
Κόστος ραδιοφαρμάκου/mCi σε ευρώ	15,00	1,00	1,00
Συνολικό κόστος ραδιοφαρμάκου σε ευρώ	78.750,00	30.000,00	11.250,00
Κόστος αναλωσίμων	17.500,00	15.000,00	22.500,00
Κόστος λοιπών αναλωσίμων	8.750,00	7.500,00	11.250,00
Συνολικό κόστος ραδιοφαρμάκου και λοιπών αναλωσίμων	105.000,00	52.500,00	45.000,00

Το ετήσιο κόστος ραδιοφαρμάκου και λοιπών αναλωσίμων προβλέπεται ότι θα αυξάνει κατά 3% ανά έτος δηλαδή,

Έτος	1	2	3	4	5
Κόστος	202.500,00	208.575,00	214.832,25	221.277,22	227.915,53

8.2.2. Αρχικό κόστος και λοιπά λειτουργικά κόστη εργαστηρίου

Το αρχικό κόστος του εργαστηρίου περιλαμβάνει τα έξοδα σύστασης της εταιρείας, τα έξοδα έκδοσης άδειας ίδρυσης και λειτουργίας, το ενοίκιο κατασκευαστικής περιόδου, τα συναφή με τη μίσθωση κόστη (μεσιτικά, δικηγορικά), το κόστος διαμόρφωσης και θωράκισης του κτιρίου, το κόστος αγοράς βοηθητικού εξοπλισμού και εξοπλισμού εξυπηρέτησης, το κόστος αγοράς ακτινοπροστατευτικών ειδών. Τα κόστη αυτά παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 20: Αρχικό κόστος επένδυσης

Αρχικό κόστος επένδυσης	Ευρώ
Σύσταση εταιρείας	23.000,00
Έκδοσης άδειας ίδρυσης και λειτουργίας	5.000,00
Ενοίκιο κατασκευαστικής περιόδου (5 μήνες)	14.000,00
Συναφή με τη μίσθωση κόστη (μεσιτικά, δικηγορικά)	1.500,00
Διαμόρφωση ακινήτου	50.000,00
Θωράκιση κτιρίου	22.134,00
Αγορά βοηθητικού εξοπλισμού	66.744,00
Αγοράς εξοπλισμού εξυπηρέτησης	25.670,00
Ακτινοπροστατευτικά είδη	4.850,00
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ	212.898,00

Το αρχικό κόστος επένδυσης ανέρχεται σε ευρώ 212.898,00

Το λειτουργικό κόστος περιλαμβάνει το κόστος συντήρησης εξοπλισμού τα ενοίκια, ασφάλιστρα, ενέργεια, τηλεπικοινωνίες, έξοδα ταξιδιών, ένδυσης προσωπικού, και λοιπά έξοδα), όπως αναλυτικά έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο 6 και παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 21: Λειτουργικά έξοδα εργαστηρίου ανά έτος

Κόστος \ Έτος	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5
Ετήσιο μίσθωμα	33.600,00	35.280,00	37.044,00	38.896,20	40.841,01
Συντήρηση κύριου εξοπλισμού		144.500,00	149.702,00	155.091,27	160.674,56
Αμοιβές προσωπικού	184.789,30	192.180,87	199.868,11	207.862,83	216.177,34
Λοιπά λειτουργικά έξοδα	17.380,20	18.005,89	18.654,10	19.325,65	20.021,37
Αποσβέσεις εγκαταστάσεων σε ακίνητα τρίτων	4.808,93	4.808,93	4.808,93	4.808,93	4.808,93
Αποσβέσεις εξόδων ίδρυσης και πρώτης εγκατάστασης	8.700,00	8.700,00	8.700,00	8.700,00	8.700,00
Αποσβέσεις εξοπλισμού και ακτινοπροστατευτικών ειδών	19.452,80	19.452,80	19.452,80	19.452,80	19.452,80
Συνολικό κόστος	268.731,23	422.928,49	438.229,94	454.137,68	470.676,02

Το ετήσιο μίσθωμα προβλέπεται να αυξάνεται κατά 5% χρόνο, το κόστος προσωπικού κατά 4% και τα έξοδα συντήρησης εξοπλισμού και τα λοιπά λειτουργικά έξοδα κατά 3,6%.

Οι αποσβέσεις υπολογίστηκαν ως εξής:

(α) Αποσβέσεις εγκαταστάσεων σε ακίνητα τρίτων: οι εγκαταστάσεις σε ακίνητα τρίτων αποσβένονται στα έτη της μίσθωσης (15 έτη).

(β) Αποσβέσεις εξόδων ίδρυσης και πρώτης εγκατάστασης: τα έξοδα ίδρυσης και πρώτης εγκατάστασης αποσβένονται σε 5 έτη.

(γ) Αποσβέσεις εξοπλισμού και ακτινοπροστατευτικών ειδών: ο εξοπλισμός του εργαστηρίου και τα είδη ακτινοπροστασίας αποσβένονται σε 5 έτη (προβλεπόμενος χρόνος για ανανέωση του εξοπλισμού)

Αναλυτικά οι αποσβέσεις παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα

Πίνακας 22: Αποσβέσεις

Κατηγορία εξόδου	Αξία κτήσης	Ετήσιες Αποσβέσεις
Έξοδα ίδρυσης και πρώτης εγκατάστασης	43.500,00	8.700,00
Σύσταση εταιρείας	23.000,00	4.600,00
Έκδοσης άδειας ίδρυσης και λειτουργίας	5.000,00	1.000,00
Ενοίκιο κατασκευαστικής περιόδου	14.000,00	2.800,00
Συναφή με τη μίσθωση κόστη (μεσιτικά, δικηγορικά)	1.500,00	300,00
Εγκαταστάσεις κτιρίων σε ακίνητα τρίτων	72.134,00	4.808,93
Διαμόρφωση ακινήτου	50.000,00	3.333,33
Θωράκιση κτιρίου	22.134,00	1.475,60
Εξοπλισμός	97.264,00	19.452,80
Αγορά βοηθητικού εξοπλισμού	66.744,00	13.348,80
Αγοράς εξοπλισμού εξυπηρέτησης	25.670,00	5.134,00
Ακτινοπροστατευτικά είδη	4.850,00	970,00
Σύνολο	212.898,00	32.961,73

8.3 Αποτελέσματα Εργαστηρίου (κέρδη / ζημιές)

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται τα έσοδα και τα έξοδα του εργαστηρίου και προκύπτοντα αποτελέσματα.

Πίνακας 23: Αποτελέσματα Εργαστηρίου

Αποτελέσματα	Έτος 1	Έτος 2	Έτος 3	Έτος 4	Έτος 5
Ετήσια Έσοδα	705.535,10	733.756,50	763.106,76	793.631,03	825.376,28
Κόστος Ραδιοφαρμάκου και Λοιπών αναλωσίμων	202.500,00	208.575,00	214.832,25	221.277,22	227.915,53
Λοιπά κόστη	268.731,23	422.928,49	438.229,94	454.137,68	470.676,02
Ετήσια κέρδη	234.303,87	102.253,01	110.044,57	118.216,13	126.784,73

Από την παραπάνω ανάλυση παρατηρούμε ότι η λειτουργία του εργαστηρίου κρίνεται βιώσιμη οριακά (παρουσία χαμηλών κερδών) με δεδομένο ότι θα πρέπει να αφαιρεθούν οι φόροι που αντιστοιχούν στα πραγματοποιηθέντα κέρδη. Αν λάβουμε υπόψη ότι για την απόκτηση των μηχανημάτων το εργαστήριο δεν κατέβαλε χρηματικό κεφάλαιο αλλά τα απέκτησε τη χρήση τους με χρησιδανεισμό, συμπεραίνεται ότι η βιωσιμότητα του εργαστηρίου όντως κρίνεται οριακή. Ο κύριος λόγος είναι η χαμηλή τιμολογιακή πολιτική που εφαρμόζουν τα ασφαλιστικά ταμεία.

Με βάση των αριθμών των εξετάσεων που προβλέφθηκαν στην ενότητα 8.1, των τιμών στην ενότητα 7.2 και του κόστους στις ενότητες 8.2.1, 8.2.2 το εργαστήριο για πέντε πρώτα έτη λειτουργίας προβλέπεται να λειτουργεί με πολύ μικρά κέρδη κάτι που θέτει το ερώτημα αν πρέπει ή αν μπορεί να λειτουργήσει. Το κλειδί για την επιβίωση του εργαστηρίου (επίτευξη σημαντικών κερδών), είναι η παράλληλη λειτουργία στο εργαστήριο συμπληρωματικών δραστηριοτήτων όπως μικροβιολογικές ορμονολογικές εξετάσεις κ.λ.π., στις οποίες προσέρχεται μεγαλύτερος αριθμός πελατών, έχουν χαμηλότερο λειτουργικό κόστος και άρα υπόσχονται μεγαλύτερα περιθώρια κέρδους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την έρευνα και την μελέτη που έγινε στα πλαίσια της εργασίας αυτής προκύπτουν συμπεράσματα που αφορούν όχι μόνο τη λειτουργία του συγκεκριμένου εργαστηρίου αλλά και για το πόσο σημαντικές και απαραίτητες θεωρούνται οι εφαρμογές της πυρηνικής ιατρικής τόσο στην έγκαιρη διάγνωση σοβαρών ασθενειών που πλήττουν όλο και μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού, όσο και στην επιλογή αποτελεσματικής θεραπείας αυτών.

Τα συμπεράσματα αυτά είναι:

α) Η διαγνωστική προσφορά της γ-κάμερας είναι μοναδική και σημαντική αφού εξετάζει ταυτόχρονα λειτουργικά αλλά και μορφολογικά τα όργανα ή μέρη του ανθρώπινου σώματος.

β) Σύμφωνα με μελέτες του Υπουργείου Υγείας, παρατηρήθηκε από το 1998 μέχρι και το 2004 στη χώρα μας αύξηση των αγορασθέντων από το Δημόσιο ιατρικών μηχανημάτων υψηλού κόστους όπως γ-κάμερες. Οι γ-κάμερες αυξήθηκαν από 17 σε 41. Παρόλα αυτά ο αριθμός τους κρίνεται ανεπαρκής λόγω των αυξανόμενων αναγκών του πληθυσμού με συνέπεια την δημιουργία λίστας αναμονής, σπατάλης κρίσιμου χρόνου και μη έγκαιρης θεραπείας πολλών ασθενειών.

Λόγω της ανεπάρκειας του Δημόσιου τομέα στη παροχή τέτοιων διαγνωστικών εξετάσεων, λειτουργούν στη χώρα ιδιωτικά διαγνωστικά κέντρα τα οποία διαθέτουν σύγχρονο εξοπλισμό τον οποίο αντικαθιστούν σε μικρό σχετικά χρονικό διάστημα και είναι σε θέση να εκτελούν και τις πιο σπάνιες εξετάσεις και εξυπηρετούν όλο και μεγαλύτερο αριθμό ασθενών.

Επίσης τα τελευταία χρόνια παρατηρείται, αύξηση των ιδιωτικών δαπανών υγείας με ετήσιο ρυθμό 12,7%, ενώ και στην αγορά των διαγνωστικών κέντρων η μέση ετήσια αύξηση είναι 8,3%. Οι αυξήσεις αυτές οφείλονται στην αύξηση του ΑΕΠ, στην αύξηση των πασχόντων αλλά και στην αδυναμία εξυπηρέτησης των αναγκών των ατόμων από το δημόσιο σύστημα.

γ) Αποφασίστηκε η λειτουργία του διαγνωστικού εργαστηρίου στην περιοχή της Ανατολικής Αττικής, διότι στην περιοχή δεν λειτουργούν παρόμοια διαγνωστικά κέντρα, αυξάνεται σταθερά ο πληθυσμός και υπάρχει εύκολη πρόσβαση στο διαγνωστικό κέντρο λόγω των έργων υποδομής που δημιουργήθηκαν στην περιοχή αυτή.

δ) Η βιωσιμότητα του συγκεκριμένου εργαστηρίου κρίνεται οριακή (παρουσία χαμηλών κερδών). Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ότι αυτό κατά κύριο λόγο οφείλεται

στη χαμηλή αποζημίωση που προσφέρουν τα ασφαλιστικά ταμεία για τις εξετάσεις αυτές. Αν αναλογιστούμε ότι το 50% των εξετάσεων αυτών στο συγκεκριμένο κέντρο καλύπτεται από τα ασφαλιστικά ταμεία εύκολα συνεπάγεται το οριακό της βιωσιμότητας.

Η ίδια κατάσταση παρατηρείται σε όλα σχεδόν τα ιδιωτικά διαγνωστικά κέντρα και η κατάσταση είναι ακόμα χειρότερη στα δημόσια νοσοκομεία κάτι που επιβεβαιώνεται και από μελέτη που έγινε στο τμήμα πυρηνικής ιατρικής του Πανεπιστημιακού νοσοκομείου Ιωαννίνων η οποία έδειξε ότι το κόστος των ιατρικών πράξεων είναι κατά μέσο όρο 40% υψηλότερο σε σχέση με την τιμολόγηση του και προτάθηκε στη διοίκηση του νοσοκομείου η υπολογισθείσα τιμολόγηση των νέων διαγνωστικών και θεραπευτικών πράξεων που διενεργούνται στο τμήμα και δεν συμπεριλαμβάνονται σε Προεδρικό Διάταγμα ή απόφαση του ΚΕΣΥ, έτσι ώστε να καλύπτεται το υγειονομικό κόστος, αλλά και να υπάρχει πρόληψη για κάλυψη των μελλοντικών αυξήσεων του κόστους των υγειονομικών παραγόντων και κατά συνέπεια του κόστους των διαγνωστικών και θεραπευτικών πράξεων της Πυρηνικής Ιατρικής.⁶

Υπό τις συνθήκες αυτές ακόμα και αν αυξηθεί ο αριθμός των πελατών-ασθενών η κατάσταση ως προς τη βιωσιμότητα δεν ανατρέπεται προς το καλλίτερο αν δεν αλλάξει κυρίως η τιμολογιακή πολιτική του δημοσίου, με δεδομένο ότι το κόστος των εξετάσεων αυτών αυξάνεται σχεδόν ανάλογα με την αύξηση του αριθμού των εξετάσεων δηλαδή των εσόδων. Για το λόγο αυτό ή το διαγνωστικό εργαστήριο θα πρέπει να δέχεται μόνο ιδιώτες και ασφαλιστικές εταιρείες με τον κίνδυνο βέβαια της μείωσης του αριθμού των εξετάσεων ή να λειτουργήσει αναπτύσσοντας συμπληρωματικές δραστηριότητες (μικροβιολογικό και ορμονολογικό και καρδιολογικό τμήμα) οι οποίες αποφέρουν μεγαλύτερο περιθώριο κέρδους.

ε) Παρά τα προβλήματα αυτά η λειτουργία του εργαστηρίου κρίνεται απαραίτητη και γιατί η περιοχή είναι πρόσφορη και γιατί ο αριθμός των ασθενών αυξάνεται και κυρίως γιατί ο κλάδος της Πυρηνικής Ιατρικής είναι δυναμικά αναπτυσσόμενος.

⁶ Α.Καστανιώτη, Τ.Αλπουχαράλη, Α.Φωτόπουλος, «Ανάλυση του πραγματικού κόστους εικοσιενέα διαγνωστικών πράξεων της πυρηνικής ιατρικής», Hellenic Journal of Nuclear Medicine 2004, 7(3):158-161

Βιβλιογραφία:

- Καρβούνης Σωτήρης, Οικονομοτεχνικές Μελέτες, Υποδείγματα Μελετών, Μελέτες Περιπτώσεων, Προβλήματα και Ασκήσεις, Αθήνα, Αθ. Σταμούλης, 2000.
- Γώγου Λήδα, Μαθήματα Πυρηνικής Ιατρικής, Αθήνα, Αθ. Σταμούλης, 1999.
- Σουλιώτης Κυριάκος, Ο ρόλος του Ιδιωτικού Τομέα στο Ελληνικό Σύστημα Υγείας, Αθήνα, Παπαζήσης, 2000.
- Υφαντόπουλος Γιάννης, Τα Οικονομικά της Υγείας, Θεωρία και Πράξη, Αθήνα, Γιώργος Δαρδανός, 2005.
- Τριχόπουλος Δ., Καλαποθάκη Β., Πετρίδου Ε., Προληπτική Ιατρική και Δημόσια Υγεία, Αθήνα, Ζήτα, 2000.
- Θεοδώρου Μ., Σαρρής Μ., Σούλης Σ., Συστήματα Υγείας, Αθήνα, Παπαζήση, 2001.
- Σταθόπουλος Κ., Γενικό Ενοχικό Δίκαιο, Αθήνα, Ν. Σάκκουλα, 1996 Γ' έκδοση.
- Καστανιώτη Α., Αλπουχαράλη Τ., Φωτόπουλος Α., «Ανάλυση του πραγματικού κόστους εικοσιεννέα διαγνωστικών πράξεων της πυρηνικής ιατρικής», Hellenic Journal of Nuclear Medicine 2004, 7(3):158-161.
- Βαρβαρήγου Α.Δ., Νοσοκομειακή Παρασκευή Ραδιοφαρμάκων Εργαστήριο Ραδιοφαρμακολογικών Μελετών, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», 2003.
- Κωνσταντόπουλος Α., Πρακτικά και Τεχνικά Θέματα Πυρηνικής Ιατρικής, Μάιος 1995.
- Δημητρίου Α. Παναγιώτης, Ακτινοπροστασία του εξεταζομένου στην Πυρηνική Ιατρική σύμφωνα με την οδηγία 97/43 της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Εργαστήριο Ακτινολογίας Πανεπιστημίου Αθηνών & Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας.
- Π.Δ.84, ΦΕΚ 70,10/04/2001 Τ.Α'.
- Κανονισμός Ακτινοπροστασίας Υ.Α.1014 (ΦΟΡ)94, ΦΕΚ 216/6-3-2001, Τ.Β'.
- Σύμβαση Εργασίας «Για όρους αμοιβής και εργασίας του προσωπικού των Ιδιωτικών Κλινικών όλης της χώρας Δελτίο Εργατικής Νομοθεσίας τεύχος 1451 Τόμος 61/2005 σ.755-774.
- Ζωγράφου Α., Καλογηράτου Σ., Λιβέρη Β., Οικονόμου Σ., Σιούτας Β., Τζιώρα Α. «Η κοστολόγηση και τιμολόγηση των ιατρικών υπηρεσιών και υλικών», Ιανουάριος 2006, Εργασία στο μάθημα Οικονομικά της Υγείας στο ΠΜΣ Διοίκηση της Υγείας.
- Kristensen K, «Preparation and Control of Radiopharmaceuticals in Hospital», Technical Reports Series, No 194 International Atomic Energy Agency, Vienna 1979.