



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**« ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΓΝΩΣΕΩΝ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΠΟΥ
ΥΠΟΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΣΕ ΑΥΤΕΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΆΛΛΩΝ
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΩΝ »**

**« ASSESSMENT OF RADIATION PROTECTION AWARENESS OF PATIENTS AND
HEALTHCARE PROFESSIONALS IN NUCLEAR MEDICINE DIAGNOSTIC AND
THERAPEUTIC PROCEDURES »**

υπό

της ΕΛΕΝΗΣ ΜΠΑΝΙΩΡΑ

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των

απαιτήσεων για την απόκτηση του

Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Φυσικές Αρχές Βιοϊατρικής Απεικόνισης και Ακτινοπροστασία»

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Βαλοτάσιου Βαρβάρα: Επίκ. Καθηγήτρια Πυρηνικής Ιατρικής Παν/μίου Θεσσαλίας

Γεωργούλιας Παναγιώτης: Καθηγητής Πυρηνικής Ιατρικής Παν/μίου Θεσσαλίας

Τσούγκος Χρυσοβαλάντης – Ιωάννης, καθηγητής Ιατρ.Φυσικής Παν/μίου Θεσσαλίας

Λάρισα, 2023

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Σε αυτή τη σύντομη εισαγωγή, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερος την επιβλέπουσα της διπλωματικής μου εργασίας, κ. Βαλοτάσιου Βαρβάρα, Επίκ. Καθηγήτρια Πυρηνικής Ιατρικής Εργαστήριο Πυρηνικής Ιατρικής, Τμήμα Ιατρικής Παν/μίου Θεσσαλίας ΠΓΝ Λάρισας για την ευγένεια, το συνεχές ενδιαφέρον και την εμπιστοσύνη που επέδειξε στο πρόσωπό μου, την πολύ σημαντική συνεισφορά για την πραγματοποίηση της παρούσας μελέτης. Θερμά ευχαριστώ τα μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής κ. Γεωργούλια Παναγιώτη, Καθηγητής Πυρηνικής Ιατρικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και Διευθυντή του τμήματος Πυρηνικής Ιατρικής του Π.Γ.Ν. Λάρισας και τον κ. Τσούγκο Χρυσοβαλάντη – Ιωάννη, καθηγητής Ιατρικής Φυσικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και Διευθυντή του Π.Μ.Σ « Φυσικές Αρχές Βιοϊατρικής Απεικόνισης και Ακτινοπροστασία » για τις σημαντικές παρατηρήσεις τους και τις πολύτιμες συμβουλές τους σε όλη την διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών και στην ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα ιδιαίτερος να ευχαριστήσω τον κ. Ιακώβου Ι., Καθηγητή Πυρηνικής Ιατρικής, Διευθυντή Β' Εργαστηρίου Πυρηνικής Ιατρικής του Τμήματος Ιατρικής της Σχολής Επιστημών Υγείας του Α.Π.Θ. του Π.Γ.Ν.Θ. ΑΧΕΠΑ , ο οποίος μου παραχώρησε το ερωτηματολόγιο πάνω στο οποίο αναπτύχθηκε η συγκεκριμένη μελέτη που αφορούσε το ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό, για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπο μου και για την συνολική του συμβολή στην ολοκλήρωση της μελέτης.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στο προσωπικό των συνεργαζόμενων τμημάτων για τη συμβολή τους στην ολοκλήρωση της μελέτης και τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τη βαθιά μου ευγνωμοσύνη στην μητέρα μου, στον σύζυγο μου, τον αδελφό μου και τους φίλους μου για τις θυσίες τους, την υπομονή τους και την ακούραστη και πολύπλευρη στήριξή τους στην διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Ολοκληρώνοντας, αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω όλους τους ασθενείς που δέχθηκαν να συμμετάσχουν στις μελέτες της παρούσας διπλωματικής εργασίας, για τον πολύτιμο χρόνο που αφιέρωσαν για τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων, τη δεκτικότητά τους ως προς τη χρήση της ηλεκτρονικής εφαρμογής που τους χορηγήθηκε, τη συναίνεσή τους να χρησιμοποιηθούν τα δημογραφικά και κλινικοεργαστηριακά τους δεδομένα αλλά και εν γένει για την εξαιρετική συνεργασία που είχαμε και την εμπιστοσύνη που επέδειξαν προς το πρόσωπό μου.

Στην μητέρα μου....

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα έρευνα ασχολείται με την ευαισθητοποίηση του ασθενούς σχετικά με την έκθεση σε ακτινοβολία που προέρχεται από την πυρηνική ιατρική και το επίπεδο αυτών των γνώσεων καθώς και η αξιολόγηση της επάρκειας των πληροφοριών που τους χορηγούνται έντυπα και προφορικά. Επίσης, γίνεται προσπάθεια να εκτιμηθούν οι γνώσεις ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού άλλων ειδικοτήτων, αναφορικά με τις μεθόδους και τα τεχνικά μέσα που μεταχειρίζεται η πυρηνική ιατρική καθώς και με τα μέτρα ακτινοπροστασίας που οφείλουν να εφαρμόζονται στο νοσοκομειακό περιβάλλον. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνεται πως τα επίπεδα γνώσεων τόσο των ασθενών όσο και των επαγγελματιών υγείας σε σχέση με την ακτινοπροστασία στον τομέα της πυρηνικής ιατρικής είναι ανεπαρκή. Δεδομένου ότι η ακτινοβολία μπορεί να προκαλέσει σοβαρές παρενέργειες καθίσταται υποχρεωτική η αυστηρή τήρηση κανόνων προστασίας καθώς και οι αυξημένες γνώσεις των επαγγελματιών υγείας για τους δυνητικούς κινδύνους της ακτινοβολίας. Όμοια, η ενημέρωση των ασθενών για τα επίπεδα έκθεσης στην ιοντίζουσα ακτινοβολία που σχετίζεται με τις διαδικασίες ιατρικής απεικόνισης σε συνδυασμό με τα οφέλη και τους κινδύνους των διαδικασιών αυτών είναι θεμελιώδης για τη συμμόρφωση στις σχετικές νομοθεσίες και τους κανονισμούς για την ιατρική έκθεση σε ιοντίζουσα ακτινοβολία.

Λέξεις - κλειδιά: ακτινοβολία, πυρηνική ιατρική, ασθενείς, ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό.

ABSTRACT

The aim of the present research deals was to investigate the patient's awareness about the radiation exposure coming from nuclear medicine and the level of this knowledge as well as to evaluate the adequacy of the information given to them in print and orally. Also, an attempt was made to assess the knowledge of medical and paramedical staff of other specialties, regarding the methods and technical means used by nuclear medicine as well as the radiation protection measures that must be applied in the hospital environment. According to the results of the research, it seems that the knowledge levels of both patients and health professionals regarding radiation protection in the field of nuclear medicine are insufficient. Since radiation can cause serious side effects, it becomes mandatory to strictly obey protection rules as well as to increase knowledge of health professionals about the potential risks of radiation. Similarly, informing patients about the levels of exposure to ionizing radiation associated with medical imaging procedures along with the benefits and risks of those procedures is fundamental to compliance with relevant laws and regulations on medical exposure to ionizing radiation.

Keywords: radiation, nuclear medicine, patients, health professionals of other specialties

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
A' ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	9
Κεφάλαιο 1: ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ.....	9
1.1: Αρχές Πυρηνικής Ιατρικής.....	9
1.2 : Ο ρόλος της πυρηνικής φυσικής στην Πυρηνική Ιατρική	12
1.3: Ιστορική αναδρομή της Πυρηνικής Ιατρικής	15
Κεφάλαιο 2 : Η ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΤΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΣΤΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ	17
2.1: Η Πυρηνική Ιατρική στη διάγνωση.....	17
2.2 : Τεχνικές απεικόνισης	19
2.3: RIA/IRMA	24
2.4: Η Πυρηνική Ιατρική στη θεραπεία	26
Κεφάλαιο 3 : ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	30
3.1.: Οι επιπτώσεις της ιοντίζουσας ακτινοβολίας στον ανθρώπινο οργανισμό	30
Κεφάλαιο 4: ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	33
4.1. : Κανονισμοί Ακτινοπροστασίας.....	33
4.2. : Βασικές αρχές ακτινοπροστασίας.....	36
4.3. : Θεμελιώδεις κανόνες ακτινοπροστασίας	39
4.4 : Βασικές αρχές ακτινοπροστασίας των επαγγελματικά εκτιθέμενων.....	40
4.5. : Πυρηνική Ιατρική και γυναίκες σε κύηση και γαλουχία.....	42

- Εγκυμοσύνη σε διαγνωστικές διαδικασίες Πυρηνικής Ιατρικής	43
- Εγκυμοσύνη σε θεραπευτικές διαδικασίες Πυρηνικής Ιατρικής	44
- Γαλουχία σε διαγνωστικές και θεραπευτικές διαδικασίες Πυρηνικής Ιατρικής.....	45
4.6: Επικοινωνία κινδύνου ακτινοβολίας με την μέθοδο B.E.R.T.....	46
Κεφάλαιο 5 : ΓΝΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΣΕ ΘΕΜΑΤΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ	48
5.1 : Επαγγελματιών υγείας	48
5.2 : Ασθενών	50
B' ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	52
Κεφάλαιο 6 : ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	52
6.1: Σκοπός	52
6.2: Δείγμα έρευνας.....	53
6.2.1: Συμμετέχοντες ασθενείς	53
6.2.2: Ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό	58
6.3.: Μέθοδος και εργαλείο συλλογής δεδομένων	65
6.4: Διαδικασία συλλογής δεδομένων.....	65
6.5. Ερωτηματολόγιο ασθενών	66
6.6. Ερωτηματολόγιο ιατρικού-παραϊατρικού προσωπικού	71
Κεφάλαιο 7: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	76
7.1:Αποτελέσματα ασθενών	77
7.2: Αποτελέσματα ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού.....	95

Κεφάλαιο 8: ΣΥΖΗΤΗΣΗ –ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.....	114
ΞΕΝΕΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	118
ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	122
6. Προεδρικό Διάταγμα 101/2018 - ΦΕΚ 194/Α/20-11-2018. Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2013/59/Ευρατόμ του Συμβουλίου, της 5ης Δεκεμβρίου 2013, για τον καθορισμό βασικών προτύπων ασφάλειας για την προστασία από τους κινδύνους που προκύπτουν από τις ιοντίζουσες ακτινοβολίες και την κατάργηση των Οδηγιών 89/618/Ευρατόμ 90/641/Ευρατόμ, 96/29/Ευρατόμ, 97/43/Ευρατόμ και 2003/122/Ευρατόμ (ΕΕ L13/17.1.2014) - Θέσπιση Κανονισμών Ακτινοπροστασίας.....	123
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	123
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	124
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ	124

Α' ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 1: ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

1.1: Αρχές Πυρηνικής Ιατρικής

Η Πυρηνική Ιατρική είναι ο κλάδος της ιατρικής επιστήμης που χρησιμοποιεί ραδιενεργούς ιχνηθέτες (ραδιονουκλίδια ή ραδιοϊσότοπα) για θεραπευτικούς και διαγνωστικούς σκοπούς (Sheremeta MS et al., 2021).

Τα ραδιοϊσότοπα που χρησιμοποιούνται στις διαγνωστικές διαδικασίες εκπέμπουν ή ακτινοβολία β^+ (ποζιτρόνια) ή ακτινοβολία γ ενώ αυτά που χρησιμοποιούνται στην θεραπεία, εκπέμπουν σωματίδια α ή β ή ηλεκτρόνια Auger (Munjjal et al.). Τα ραδιοϊσότοπα μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε αυτούσια ή άλλες φορές συνδέονται με κάποιο άλλο μόριο φορέα το οποίο έχει χαρακτηριστικές βιολογικές ιδιότητες, σχηματίζοντας το ραδιοφάρμακο. Μετά την χορήγηση τους στον ανθρώπινο οργανισμό, το ραδιενεργό μέρος απελευθερώνει ενέργεια που είτε δημιουργεί εικόνες (διαγνωστική απεικόνιση) είτε καταστρέφει τα καρκινικά κύτταρα (θεραπεία).

Η βασική αρχή της απεικόνισης της πυρηνικής ιατρικής είναι η λήψη εικόνων μέσω των απεικονιστικών συστημάτων που έχουν την δυνατότητα να συλλέγουν την εκπεμπόμενη ακτινοβολία μέσα από το σώμα του ασθενή και να παράγουν εικόνες αξιολογώντας την λειτουργικότητα του υπό εξέταση οργάνου/ιστού. Η έλευση της τρισδιάστατης απεικόνισης γνωστής ως υπολογιστική τομογραφία εκπομπής μονοφωτονίου (Single-Photon Emission Computed Tomography, SPECT) και τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (Positron Emission Tomography, PET) και η fusion σύντηξη αυτής της τρισδιάστατης απεικόνισης με την ανατομική απεικόνιση που παρέχεται από υπολογιστική τομογραφία (Computed Tomography, CT) και απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (Magnetic Resonance Imaging, MRI), έχει φέρει επανάσταση στην απόκτηση και ερμηνεία λειτουργικών εικόνων πυρηνικής ιατρικής (Committee on State of the Science of Nuclear Medicine).

Το διαγνωστικό πεδίο της πυρηνικής ιατρικής εκτός από την *in vivo* απεικονιστικές εξετάσεις περιλαμβάνει και τις *in vitro* μετρήσεις (RIA/IRMA). Με την χρήση ραδιενεργών ιχνηθετών και των απαριθμητών σπινθηρισμού τύπου φρεατίου (*γ*-counters) γίνονται μετρήσεις ενός μεγάλου φάσματος διαφόρων ουσιών και ορμονών στο αίμα ή στο πλάσμα του εξεταζόμενου χωρίς ο ίδιος να εκτίθεται σε ακτινοβολία.

Η πυρηνική ιατρική χρησιμοποιεί ραδιονουκλίδια για τη θεραπεία διαφόρων παθήσεων. Η θεραπεία στην πυρηνική ιατρική ή αλλιώς στοχευμένη θεραπεία με ραδιονουκλίδια είναι μία μορφή θεραπείας που παρέχει θεραπευτικές δόσεις σε κακοήθεις όγκους ή παθολογικούς ιστούς με τη χορήγηση ενός μορίου που είναι επισημασμένο μ' ένα ραδιονουκλίδιο. Οι μοριακοί φορείς που μπορούν να χρησιμοποιηθούν περιλαμβάνουν, αλλά δεν περιορίζονται σε, πεπτίδια που αναζητούν τους αντίστοιχους υποδοχείς τους στα κύτταρα και μονοκλωνικά αντισώματα που αναζητούν αντιγόνα που εκφράζονται ομοίως στα κύτταρα. Η θεραπεία με ραδιονουκλίδια είναι μία εξελισσόμενη και πολλά υποσχόμενη μέθοδος για την θεραπεία του καρκίνου. Μεταξύ των πολλών πλεονεκτημάτων, είναι η επιλεκτικότητά της στην παροχή της ακτινοβολίας στον στόχο, οι σχετικά λιγότερο σοβαρές και σπάνιες παρενέργειες και η δυνατότητα αξιολόγησης της πρόσληψης ακτινοβολίας από τον όγκο πριν από τη θεραπεία (Committee on State of the Science of Nuclear Medicine).

Την τελευταία δεκαετία, υπάρχει αυξανόμενη χρήση του όρου «theragnostics» στην πυρηνική ιατρική, ο οποίος περιγράφεται ως η έννοια της θεραπείας που καθοδηγείται από τη διαγνωστική με τη χρήση του ίδιου μορίου, διασφαλίζοντας έτσι μια στοχευμένη κυτταροτοξική προσέγγιση των απεικονιζόμενων καρκινικών κυττάρων χωρίς να προσβάλλονται οι υγιείς ιστοί. Όπως έλεγε ο Sam Gambhir, ο απεικονιστικός παράγοντας δρα σαν «μοριακός κατάσκοπος» και αποκαλύπτει πού βρίσκονται τα καρκινικά κύτταρα και την έκταση της επιβάρυνσης της νόσου (διάγνωση). Για θεραπεία, ο ίδιος «μοριακός κατάσκοπος» προσγειώνεται στα ίδια κύτταρα όγκου, αυτή τη φορά χορηγώντας κυτταροτοξικές δόσεις ακτινοβολίας (θεραπεία). Αυτή η ιδέα έχει χρησιμοποιηθεί για περισσότερα από 70 χρόνια στη θεραπεία του καρκίνου του θυρεοειδούς με ραδιοϊώδιο, με τη θεραπευτική δόση να καθοδηγείται από διαγνωστικές σαρώσεις πριν από τη θεραπεία. Πιο πρόσφατα, έχει σημειωθεί αξιοσημείωτη πρόοδος στην εφαρμογή των theragnostics και σε άλλους τύπους όγκων, ιδιαίτερα στους νευροενδοκρινείς όγκους και στον καρκίνο του προστάτη (Duan H. et al., 2022).

Η Πυρηνική Ιατρική χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο στην ανακάλυψη και ανάπτυξη φαρμάκων και ο ρόλος της φαίνεται ότι θα αυξηθεί ακόμη περισσότερο στο μέλλον (Bailey DL. et al. ,2014).

1.2 : Ο ρόλος της πυρηνικής φυσικής στην Πυρηνική Ιατρική

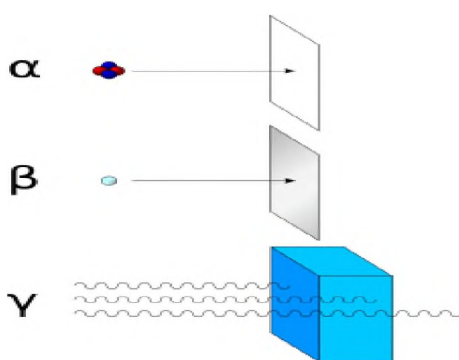
Η πυρηνική ιατρική αντλεί το όνομα της και βασίζει την διαγνωστική της και θεραπευτική της μεθοδολογία στην πυρηνική φυσική, η οποία μελετά και εμβαθύνει στα φυσικά φαινόμενα τα οποία σχετίζονται με τον πυρήνα των στοιχείων, τα μικροσωματίδια που τον συνθέτουν, την ενεργειακή κατάσταση ή την αστάθεια τους.

Κάθε πυρήνας αποτελείται από πρωτόνια και τα νετρόνια. Ο αριθμός των πρωτονίων ονομάζεται ατομικός αριθμός ενώ το άθροισμα του αριθμού πρωτονίων και νετρονίων μαζί ονομάζεται μαζικός. Στην φύση μπορούμε να βρούμε άτομα με τον ίδιο ατομικό αλλά διαφορετικό μαζικό αριθμό. Τα άτομα αυτά ονομάζονται ισότοπα. Ορισμένα ισότοπα είναι σταθερά ενώ άλλα μπορούν να εκπέμπουν ή να εκτοξεύουν υποατομικά σωματίδια για να φτάσουν σε μια πιο σταθερή κατάσταση, χαμηλότερης ενέργειας. Τέτοια ισότοπα ονομάζονται ραδιοϊσότοπα και η διαδικασία κατά την οποία απελευθερώνουν σωματίδια και ενέργεια είναι γνωστή ως διάσπαση.

Ραδιενέργεια ονομάζεται η ακτινοβολία η οποία εκπέμπεται κατά τη ραδιενεργό διάσπαση ασταθών πυρήνων (νουκλιδίων) προς σταθερούς πυρήνες. Σε μία τέτοια διαδικασία ο ασταθής (μητρικός) πυρήνας διασπάται στον θυγατρικό πυρήνα ο οποίος με τη σειρά του είναι είτε σταθερός είτε ραδιενεργός. Στην περίπτωση των ραδιενεργών πυρήνων η ενέργεια που εκπέμπεται έχει τη μορφή είτε σωματιδιακής ακτινοβολίας είτε ηλεκτρομαγνητικής (ακτίνες γ) με ενέργεια ικανή να ιονίσει την ύλη. Για τον λόγο αυτόν ονομάζεται ιοντίζουσα ακτινοβολία. Οι κύριοι τύποι ιοντίζουσας ακτινοβολίας που εκπέμπονται κατά τη διάρκεια της ραδιενεργής αποσύνθεσης είναι τα σωματίδια άλφα, τα σωματίδια βήτα και οι ακτίνες γ Εικ. 1. (Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας).

- **Η σωματιδιακή ακτινοβολία α (πυρήνες He)** έχει μικρή διεισδυτικότητα και μπορεί να αποκοπεί από ένα φύλλο χαρτί. Η «εξωτερική» έκθεση του σώματος στην ακτινοβολία άλφα ενέχει μικρό κίνδυνο για την υγεία. Ωστόσο, εάν εισπνευστούν ή καταποθούν με κάποιο τρόπο, τα σωματίδια άλφα μπορούν να προκαλέσουν ιονισμό υψηλής εστίασης, απελευθερώνοντας όλη τους την ενέργεια σε λίγα κύτταρα προκαλώντας σοβαρή βλάβη τόσο σε κυτταρικό όσο και σε γενετικό επίπεδο. Αυτό καθιστά τα σωματίδια άλφα την πιο επικίνδυνη μορφή ακτινοβολίας.

- **Η σωματιδιακή ακτινοβολία β (ηλεκτρόνια β⁻ ή ποζιτρόνια β⁺)** : είναι πιο διεισδυτική από την άλφα αλλά προκαλεί λιγότερη ζημιά λόγω του ιονισμού τους που βρίσκεται σε απόσταση, σε μεγαλύτερη περιοχή. Αποκόπτονται εύκολα από ένα λεπτό φύλλο αλουμινίου. Ορισμένα σωματίδια βήτα είναι ικανά να διεισδύσουν στο δέρμα και να προκαλέσουν ένα βαθμό δερματικού εγκαύματος, αλλά συνολικά, όπως και τα σωματίδια άλφα, η κατάποση ή η εισπνοή παραμένει η κύρια αιτία ανησυχίας.
- **Η ακτινοβολία γ (ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία)** : Είναι πολύ πιο διεισδυτική από την β ακτινοβολία και αποτελεί κίνδυνο εξωτερικής και εσωτερικής έκθεσης. Μπορεί να ανιχνευθεί ευκολότερα από την ακτινοβολία α και β .Αποκόπτεται από υλικό όπως είναι ο μόλυβδος ή το σκυρόδεμα ή συνδυασμός και των δύο. Η ενέργειά της είναι ικανή να προκαλέσει ιοντισμό προκαλώντας σοβαρή βλάβη στους ιστούς και στο DNA. Ωστόσο, έχει αξιοποιηθεί και επικεντρωθεί με επιτυχία από την ιατρική επιστήμη (Donya M, Radford M,et al.).



Εικόνα 1

<https://el.wikipedia.org/wiki/radioactivity>

Η ραδιενέργεια είναι ένα φυσικό και όχι βιολογικό φαινόμενο. Μονάδα μέτρησης της ραδιενέργειας είναι το Curie (Ci) με τις υποδιαιρέσεις του mCi, μCi και στο Διεθνές Σύστημα (SI) είναι το Becquerel (Bq) με τα πολλαπλάσια του, MBq, GBq.

Οι δύο αυτές μονάδες συνδέονται με τη σχέση:

$$1\text{Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ διασπάσεις/s}$$

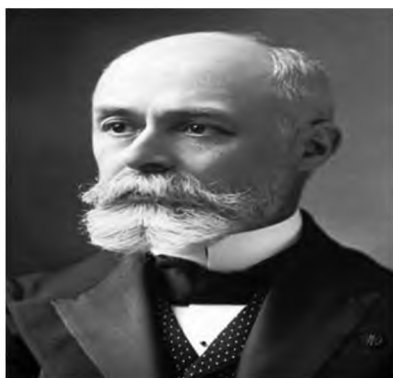
$$1\text{Bq} = 1 \text{ διάσπαση/s}$$

$$1\text{Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

Ιδιαίτερα χρήσιμο χαρακτηριστικό για την περιγραφή ενός ραδιενεργού ισότοπου είναι ο χρόνος υποδιπλασιασμού $T_{1/2}$. Είναι ο χρόνος που απαιτείται για να μειωθεί η δραστηριότητα ενός ραδιονουκλιδίου στο μισό της αρχικής του τιμής. Ο χρόνος υποδιπλασιασμού είναι χαρακτηριστικό για κάθε ραδιοϊσότοπο και αποτελεί μέτρο της σταθερότητας του. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του $T_{1/2}$, τόσο σταθερότερο είναι το ισότοπο. Αυτό μπορεί να κυμαίνεται από ένα απλό κλάσμα του δευτερολέπτου έως εκατομμύρια χρόνια ! (World Health Organization,2016).

1.3: Ιστορική αναδρομή της Πυρηνικής Ιατρικής

Η ιστορία της πυρηνικής ιατρικής έχει το μερίδιό της σε σαγηνευτικές προσωπικότητες. Ξεκινάει με την ανακάλυψη της ραδιενέργειας από τον Henri Becquerel το 1896 ο οποίος μελετώντας τα φαινόμενα φθορισμού παρατήρησε ότι ένα ορυκτό του ουρανίου εκπέμπει μία ακτινοβολία η οποία διαπερνά το περικάλυμμα μιας φωτογραφικής πλάκας. Ένα χρόνο αργότερα το θέμα μελετήθηκε από το ζεύγος Pierre και Marie Curie. Η Marie Curie αποφάσισε να συνεχίσει το διδακτορικό της στον τομέα καθώς έφερε επανάσταση στην έννοια της ραδιενέργειας δείχνοντας (χρησιμοποιώντας όργανα που επινόησε ο Pierre) ότι η ένταση είναι ανεξάρτητη από τη μορφή του ουρανίου και μάλλον ανάλογη με την ποσότητα, επιβεβαιώνοντας ότι ήταν εγγενής ιδιότητα του ίδιου του στοιχείου. Η ίδια επινόησε επίσης τη λέξη «ραδιενέργεια». Οι σχετικές έρευνές τους κατέληξαν στην ανακάλυψη δύο ακόμα ραδιενεργών στοιχείων, του ραδίου και του πλουτωνίου. Για την προσφορά τους αυτήν τιμήθηκαν με βραβείο νόμπελ (Obaldo JM et al. 2021, Chiu, Mh., Wang, N.Y., 2011).



(2) <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1903/becquerel>



(3) <https://malevus.com/mariecurie/>

Οι πρώτες δεκαετίες του εικοστού αιώνα ήταν μια σειρά ανακαλύψεων, συμπεριλαμβανομένης της τεχνητής ραδιενέργειας από την Irène και του Frédéric Joliot-Curie. Ο de Hevesy παρουσίασε την «αρχή του ραδιοϊχνηθέτη» και δήλωσε ότι τα ραδιοφάρμακα μπορούν να συμμετέχουν σε βιολογικές διεργασίες χωρίς να τις αλλοιώνουν ή να τις διαταράσσουν. Το 1930 ο Ernest Lawrence επινόησε την εύρεση του πρώτου κυκλοτρονίου, εξοπλισμός που επιτάχυνε σωματίδια άλφα, όπως πρωτόνια, δευτερόνια ή ιόντα ηλίου με στόχο να διεισδύσει στην πυρήνα για να παράγει 223 σταθερά και

ραδιενεργά ισότοπα πολλά από τα οποία έχουν τώρα μεγάλη αξία για ιατρικές χρήσεις και μελέτες στις βιολογικές επιστήμες. Μετά το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, ενθαρρύνθηκε η έρευνα για τις ιατρικές χρήσεις της ακτινοβολίας. Καθώς τα βραχύβια ραδιενεργά ισότοπα όπως το ^{131}I απέκτησαν ευρύτερη χρήση, η ανάγκη για εξοπλισμό απεικόνισης πυρηνικής ιατρικής αυξήθηκε απότομα. Το 1950, ο B. Cassen επινόησε τον πρώτο σαρωτή σπινθηρισμού ικανό να καταγράψει μια δισδιάστατη εικόνα της κατανομής ραδιοϊσοτόπου με σάρωση, δηλαδή, περνώντας μπρος-πίσω έναν μετρητή σπινθηρισμού εξοπλισμένο με ρυθμιστή. Ωστόσο, υπήρχε μεγάλη ζήτηση για μια συσκευή που θα μπορούσε να παράγει εικόνες πιο γρήγορα χωρίς να τη σαρώσει. Το 1958 ο Anger εφηύρε την κάμερα σπινθηρισμού (εικ.4), η οποία μετρούσε την ακτινοβολία γ που εκπέμπεται μέσα από το σώμα του ασθενή. Η απεικόνιση πυρηνικής ιατρικής άρχισε να παρουσιάζει τις κλινικές της δυνατότητες, παρακινώντας πολλούς ερευνητές και μηχανικούς να αναπτύξουν πρακτικό ή/και εμπορικό εξοπλισμό απεικόνισης (Anderson,C.J., et al. ,2019).



Εικόνα 4

<https://tech.snmjournals.org/content/33/4/250.19-05-2023>

Μεγάλη άνθηση σημειώθηκε από την δεκαετία 1950-1970 με την εφεύρεση της γ -κάμερας, της υπολογιστικής τομογραφίας εκπομπής μονήρους φωτονίου και τομογραφίας εκπομπής ποζιτρονίων. Το πρώτο σύστημα PET για σάρωση ολόκληρου του σώματος εμφανίστηκε το 1977. Παράλληλα, η νέα έρευνα για την ανάπτυξη της παραγωγής ραδιονουκλιδίων, τις στρατηγικές ραδιοχημείας και τους ραδιοϊχνηλάτες συνεχίζεται στην προσπάθεια βελτίωσης της ανθρώπινης υγείας (Anderson,C.J., et al. ,2019).

2.1: Η Πυρηνική Ιατρική στη Διάγνωση

Το διαγνωστικό πεδίο της πυρηνικής ιατρικής περιλαμβάνει τις "*in vitro*" και "*in vivo*" διαδικασίες. Υπάρχουν πολυάριθμες ραδιοϊσοτοπικές διαδικασίες "*in vitro*" για τον προσδιορισμό ουσιών στο αίμα με κλινικό και βιολογικό ενδιαφέρον. Οι *in vitro* μετρήσεις πραγματοποιούνται σε βιολογικά δείγματα π.χ. αίμα και άρα δεν εκθέτουν τον ασθενή σε ακτινοβολία.

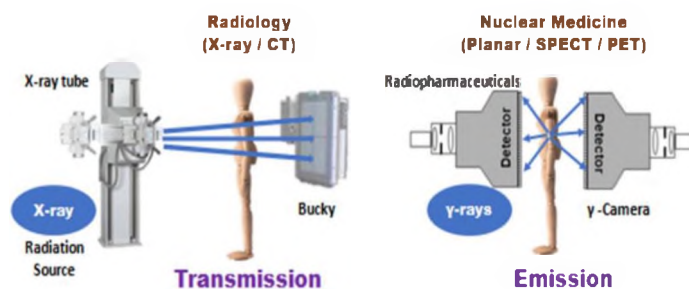
Η πλειονότητα των διαγνωστικών διαδικασιών πυρηνικής ιατρικής είναι οι "*in vivo*" απεικονιστικές μελέτες. Η βασική αρχή της απεικόνισης της πυρηνικής ιατρικής περιλαμβάνει την χορήγηση μη σφραγισμένων ραδιενεργών πηγών με την μορφή ραδιοφαρμάκων και την λήψη εικόνων οι οποίες αντιπροσωπεύουν την κατανομή της χορηγούμενης ραδιενέργειας που συγκεντρώνεται στο υπό εξέταση όργανο/ιστό με την χρήση ειδικών απεικονιστικών διατάξεων ικανά να καταγράψουν την ακτινοβολία που εκπέμπεται μέσα από το σώμα του ασθενή (Dujmovic F. Et al. ,1999).

Η απεικόνιση της πυρηνικής ιατρικής, σε αντίθεση με τις απεικονιστικές τεχνικές που δείχνουν κυρίως ανατομία (π.χ. συμβατικό υπερηχογράφημα, αξονική τομογραφία ή μαγνητική τομογραφία) μπορούν να παρέχουν σημαντικές ποσοτικές λειτουργικές πληροφορίες για φυσιολογικούς ιστούς ή καταστάσεις ασθένειας στον ανθρώπινο οργανισμό (Committee on State of the Science of Nuclear Medicine).

Η πυρηνική ιατρική και η ακτινολογία είναι δύο ειδικότητες ιατρικής απεικόνισης, αλλά σε αντίθεση με την ακτινολογική απεικόνιση που χρησιμοποιεί ακτίνες X, η σπινθηρογραφική απεικόνιση αξιοποιεί ραδιενεργές πηγές που εκπέμπουν ως επί το πλείστον ακτινοβολία γ.

Η εκπομπή ακτινοβολίας μέσα από το σώμα του ασθενή αποτελεί την θεμελιώδη διαφορά της πυρηνικής ιατρικής με τις τεχνικές της ακτινοδιαγνωστικής που η πηγή ακτινοβολίας είναι έξω από αυτό. Για τον λόγο αυτόν οι τεχνικές Πυρηνικής Ιατρικής χαρακτηρίζονται ως "τεχνικές εκπομπής" ενώ οι τεχνικές ακτινοδιαγνωστικής ως "τεχνικές διέλευσης" Εικ. 5,(Κανδαράκης,Ι.).

Radiology vs Nuclear Medicine



Εικόνα 5

<https://www.mdpi.com/2075-1729/12/6/912>

Η ειδικότητα της πυρηνικής ιατρικής πραγματοποιεί μια σειρά διαγνωστικών διαδικασιών σχεδόν όλων των οργάνων και έτσι συνεργάζεται με ένα ευρύ φάσμα κλινικών κλάδων. Η πιο διαδεδομένη χρήση είναι κυρίως στην καρδιολογία, νεφρολογία, νευρολογία, ογκολογία, ενδοκρινολογία, γαστρεντερολογία.

Τα πλεονεκτήματα των διαγνωστικών διαδικασιών της πυρηνικής ιατρικής προκύπτουν από την μη επεμβατικότητα τους και από την έγκαιρη διάγνωση πληροφοριών σε πρώιμο στάδιο.(Εικ.6), (Nir Hod et al).



Εικόνα 6

<https://radiology.assistant.nl/musculoskeletal/unsorted/stress-fractures>

2.2 : Τεχνικές απεικόνισης

Παρά την ανάπτυξη άλλων διαγνωστικών μεθόδων και τεχνικών απεικόνισης, οι διαδικασίες της πυρηνικής ιατρικής παραμένουν σημαντικές και σε ορισμένες περιπτώσεις αποκλειστικό διαγνωστικό εργαλείο στη διαφορική διάγνωση ορισμένων διαταραχών και ασθενειών (Dujmović_F. et al. 1999).

Τα ραδιοφάρμακα αποτελούν ουσιαστικό μέρος των διαδικασιών της πυρηνικής ιατρικής. Στην απεικόνιση πυρηνικής ιατρικής, τα ραδιοφάρμακα, κατηγοριοποιούνται με βάση το ραδιοϊσότοπο και το φαρμακευτικό προϊόν με το οποίο είναι δεσμευμένο. Ανάλογα με τον τύπο ακτινοβολίας τα ραδιοϊσότοπα που χρησιμοποιούνται στην διάγνωση διακρίνονται σε αυτά που εκπέμπουν γ ακτινοβολία και σε αυτά που εκπέμπουν ποζιτρόνια (Zanzonico P. 2012).

Το ιδανικό και πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο ραδιοϊσότοπο στις διαγνωστικές απεικονιστικές μελέτες με τεχνική SPECT είναι το τεχνήτιο (Tc-99m, m=μετασταθερό) ενώ στις τεχνικές PET είναι το φθόριο-18 (^{18}F). Είναι ένα ισότοπο φθορίου με χρόνο $T_{1/2}$: 8hrs. Τα περισσότερα άρθρα έχουν εξετάσει τη χρησιμότητα του FDG (φθόριο-δεοξυ-γλυκόζη, συνθετικό ανάλογο της γλυκόζης επισημασμένο με ^{18}F) το οποίο είναι το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο ραδιοφάρμακο στην κλινική πράξη. Το FDG έχει αποδείξει ότι είναι ένας ευαίσθητος δείκτης με εφαρμογή κυρίως στην διάγνωση και σταδιοποίηση νεοπλασματικών νόσων, σε μεταβολικές μελέτες του μυοκαρδίου, νευροεκφυλιστικών αλλοιώσεων, επιληπτικών καταστάσεων. Μεγάλο ενδιαφέρον έχει στην διάγνωση λοιμώξεων και φλεγμονών και αποτελεί την μέθοδο εκλογής, το gold standard, για ορισμένες ενδείξεις (Filipe Boccato Payola et al. 2019).

Το 85% των διαγνωστικών σαρώσεων της πυρηνικής ιατρικής παγκοσμίως πραγματοποιούνται με ενώσεις τεχνητίου. Έχει ενέργεια 140keV και $T_{1/2}$: 6hrs και η χημεία του τού επιτρέπει να συνδεθεί με πληθώρα ουσιών. Επίσης, παράγεται από γεννήτριες ^{99}Mo που έχουν λογική διάρκεια ζωής και κόστους και είναι πάντα διαθέσιμες στα εργαστήρια πυρηνικής ιατρικής (Alessandra Boschi et al.).

Άλλα σημαντικά ραδιονουκλίδια που εκπέμπουν γ ακτινοβολία και χρησιμοποιούνται για διαγνωστικούς σκοπούς αναφέρονται στον πίνακα 1 :

Πίνακας 1

^{123}I	$T_{1/2}$:13,3hrs, 159 keV
^{131}I	$T_{1/2}$: 8,04days, 364keV γ 600KeV β
^{67}Ga	$T_{1/2}$:78,1hrs, 91 keV 185keV,300keV
^{201}Tl	$T_{1/2}$: 72hrs 67-82 keV X 135 keV γ
^{51}Cr	$T_{1/2}$:27,7days
^{133}Xe	$T_{1/2}$:5,3days, 81keV
^{111}In	$T_{1/2}$:2,8days, 171,3 keV

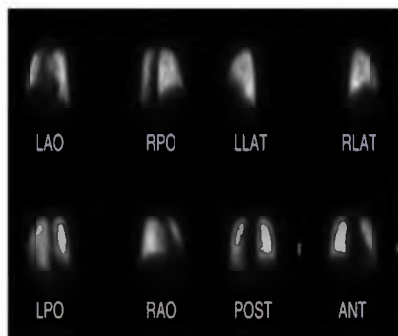
Τα ραδιοϊσότοπα τα οποία χρησιμοποιούνται για την παρασκευή ραδιοφαρμάκων με εφαρμογή τις σπινθηρογραφικές μελέτες PET, αναφέρονται στον πίνακα 2 :

Πίνακας 2

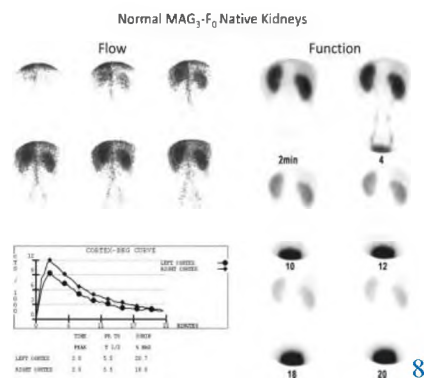
<p>Ραδιοϊσότοπα που παράγονται από γεννήτριες</p>	<p>^{82}Rb :$T_{1/2}$:75sec</p> <p>^{68}Ga:$T_{1/2}$:68min</p> <p>Cu:$T_{1/2}$:9,8min</p>
<p>Ραδιοϊσότοπα που παράγονται από κύκλοτρο</p>	<p>^{11}C :$T_{1/2}$:20min</p> <p>^{15}O : $T_{1/2}$ 2min</p>

Ο σύντομος χρόνος ημιζωής ορισμένων ραδιοϊσοτόπων εκπομπής β^+ ακτινοβολίας τα καθιστούν να μην έχουν ευρέως κλινική χρήση.

Η κλασική απεικονιστική διάταξη της πυρηνικής ιατρικής είναι η γ κάμερα. Πραγματοποιούνται **στατικές** δισδιάστατες λήψεις, πρόσθιες και οπίσθιες (Εικ.7). Η λήψη πρόσθετων προβολών, λοξές ή πλάγιες, θα βελτιώσουν την διαγνωστική ακρίβεια και θα αποτρέψουν τον εξεταζόμενο από περιττή πρόσθετη απεικόνιση και ακτινοβολία μειώνοντας το άγχος του ασθενή (Caleb Tsetse et al. 2020). Επίσης, λαμβάνονται **δυναμικές** λήψεις για να την απεικόνιση των μεταβολών της συγκέντρωσης (κινητική) του ραδιοφαρμάκου στο υπό εξέταση όργανο. Στο δυναμικό σπινθηρογράφημα, η απεικόνιση αρχίζει με την ταχεία (bolus) χορήγηση του ραδιοφαρμάκου και λαμβάνονται από μία συγκεκριμένη περιοχή ενδιαφέροντος πολλές συνεχόμενες διαδοχικές εικόνες οι οποίες διαρκούν λίγα δευτερόλεπτα. (Εικ.8)



7



8

<https://tech.snmjournals.org/content/46/2/89.figures-only>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S00012998130000>

Η απόκτηση της πληροφορίας της τρίτης διάστασης επιτυγχάνεται με την λήψη τομογραφίας. Οι δύο πιο συνηθισμένοι τύποι τομογραφικής απεικόνισης στην πυρηνική ιατρική είναι οι σαρώσεις SPECT και PET.

Οι σαρώσεις SPECT, πραγματοποιούνται με το απεικονιστικό σύστημα, την γ κάμερα. Στα περισσότερα συστήματα γ κάμερας υπάρχουν δύο ή περισσότερες κεφαλές που περιστρέφονται γύρω από τον ασθενή. Λαμβάνονται πολλές, διαδοχικές, δισδιάστατες επίπεδες προβολές σε 180° (μελέτη SPECT μυοκαρδίου) ή 360° (μελέτης SPECT εγκεφάλου ή μελέτης παθολογικής διεργασίας). Η απεικόνιση SPECT έχει μεγάλη χρησιμότητα στον τομέα των νευρολογικών αλλά και καρδιαγγειακών παθήσεων ιδιαίτερα στην αξιολόγηση αιμάτωσης του μυοκαρδίου stress rest (Yandrapalli S. et al. 2023).

Η τομογραφία PET, είναι μια τεχνική απεικόνισης πυρηνικής ιατρικής που εκμεταλλεύεται τη μοναδική φυσική διάσπασης των ραδιονουκλιδίων που εκπέμπουν ποζιτρόνια (Sheremeta MS et al. 2021).

Οι τεχνικές PET και SPECT έχουν ξεχωριστά πλεονεκτήματα που τις καθιστούν χρήσιμες για τον εντοπισμό ορισμένων διεργασιών. Δύο από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του PET έναντι του τρόπου SPECT αντιπροσωπεύονται από την υψηλότερη ευαισθησία του PET και τους πιο στιβαρούς και ευέλικτους ιχνηθέτες, καθιστώντας το PET ένα ευέλικτο και ισχυρό εργαλείο για κλινικές και ερευνητικές εφαρμογές. Αυτά τα πλεονεκτήματα, ωστόσο, συνοδεύονται από υψηλό κόστος που περιορίζει τη διαθεσιμότητα της απεικόνισης PET. Τα περισσότερα ραδιοϊσότοπα που εκπέμπουν ποζιτρόνια έχουν σύντομο χρόνο ημιζωής και απαιτούν εσωτερική εγκατάσταση κυκλοτρονίων. Αυτό είναι και το κύριο πλεονέκτημα στις τεχνικές SPECT. Τα ραδιοφάρμακα που χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση SPECT είναι

φθηνότερα και εύκολα στη διανομή, και σε συγκεκριμένες συνθήκες, παρουσιάζουν πιο συγκεκριμένες ικανότητες στόχευσης των βιολογικά ενεργών μορίων λόγω του μεγαλύτερου χρόνου ημιζωής, επιτρέποντας ακριβή περιγραφή των βιολογικών διεργασιών σε ισορροπία *in vivo* (μέσα σε αρκετές ώρες, ή ακόμη και ημέρες, μετά τη χορήγηση της ραδιοσημασμένης ένωσης (Kung BT. et al.2019).

Η λειτουργική απεικόνιση PET και SPECT , έχει καταστεί απαραίτητη στη διαδικασία λήψης κλινικών αποφάσεων σε διάφορους τομείς της ιατρικής. Επιπλέον, η υβριδική απεικόνιση, PET/CT, PET/MRI και SPECT/CT, απέδειξε γρήγορα την κλινική της αξία, ειδικά στον τομέα της ογκολογίας. Υπάρχουν επίσης αυξανόμενες κλινικές ενδείξεις στους τομείς της καρδιολογίας και της νευρολογίας (Crişan G. et al. 2022).

2.3: RIA/IRMA

Η πυρηνική ιατρική αξιοποιεί τις ιδιότητες των ραδιονουκλιδίων για την μέτρηση ενός ευρέως φάσματος ουσιών κλινικής και βιολογικής σπουδαιότητας (ορμόνες, καρκινικοί δείκτες, ένζυμα, πρωτεΐνες, πεπτίδια, βιταμίνες, αντιγόνα, αντισώματα) που υπάρχουν στον ανθρώπινο οργανισμό σε απειροελάχιστες ποσότητες. Οι διαγνωστικοί μέθοδοι των *in vitro* μετρήσεων στο αίμα διακρίνονται σε ραδιοανασολογικές μεθόδους (radioimmunoassays-RIA) και σε ανοσοραδιομετρικές μετρήσεις (immunoradiometricassays – IRMA).

Οι τεχνικές RIA και IRMA είναι δύο τύποι ανοσοπροσδιορισμού. Οι ανοσοδοκιμασίες είναι μια εξαιρετικά εκλεκτική βιοαναλυτική μέθοδος που μετρά τη συγκέντρωση ή τη διαθεσιμότητα της αναλυόμενης ουσίας χρησιμοποιώντας ένα αντιγόνο ή ένα αντίσωμα ως βιοχημικό παράγοντα. " Η αρχή τους βασίζεται στην ανταγωνιστική παρεμπόδιση της δέσμευσης της επισημασμένης ουσίας στα αντισώματα από την μη επισημασμένη προς προσδιορισμό ουσία " (Κ. Ψαρράκος).

Η πρώτη ραδιοανοσοανάλυση αναπτύχθηκε από τους Yalow και Berson το 1959 και αποτελεί ίσως και την πιο σημαντική πρόοδο στις μεθόδους βιολογικών μετρήσεων τις τελευταίες δεκαετίες όπου βραβεύτηκε και με βραβείο Nobel (Εικ.9),(Shimon_Glick).



Εικόνα 9

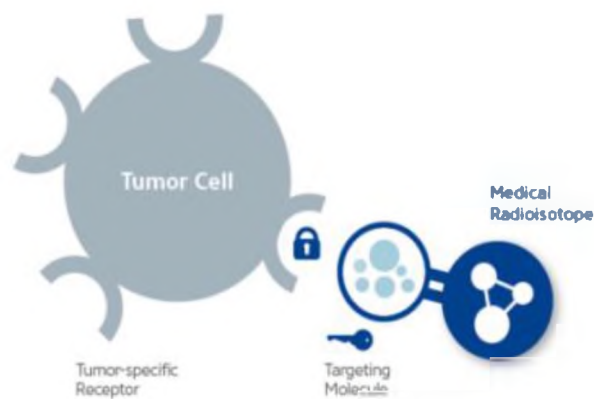
<https://www.jci.org/articles/view/23316/figure/1>

Ο ραδιενεργός ιχνηθέτης που χρησιμοποιείται είναι το ^{125}I Ιώδιο (27-35 keV, $T_{1/2}$) και οι μετρήσεις πραγματοποιούνται με τους αναλυτές γ -counters που είναι ειδικά σχεδιασμένοι για τη μέτρηση της χαμηλής δραστηριότητας του ιωδίου ^{125}I σε υγρά δείγματα. Οι τεχνικές RIA/IRMA έχουν ευρεία χρησιμότητα στην μέτρηση θυρεοειδικών ορμονών και καρκινικών δεικτών. Η μη ανάγκη προετοιμασίας δείγματος, η υψηλή ευαισθησία, η ειδικότητα των μετρήσεων και ο σύντομος χρόνος ανάλυσης είναι τα πλεονεκτήματα της χρήσης τέτοιων μετρήσεων (Boguszevska_K. et al._2019). Παρά τα πλεονεκτήματα, οι μετρήσεις RIA/IRMA έχουν μειωθεί στα κλινικά εργαστήρια κυρίως λόγω ανησυχιών σχετικά με τον ασφαλή χειρισμό και την απόρριψη ραδιενεργών αντιδραστηρίων και αποβλήτων (L.J. Kricka et al. 2014).

2.4: Η Πυρηνική Ιατρική στη Θεραπεία

Αν και η συμβολή της πυρηνικής ιατρικής στην θεραπεία είναι λιγότερο συχνή από την διαγνωστική ωστόσο είναι διαρκώς αυξανόμενη και με σημαντικά πλεονεκτήματα. Η θεραπεία στην πυρηνική ιατρική είναι μία αποτελεσματική θεραπεία που βασίζεται στην χορήγηση ραδιενεργών ουσιών με σκοπό να καταστρέψουν τα καρκινικά κύτταρα και να σταματήσουν την ανάπτυξη και την διαίρεση τους (Gianfaldoni S. et al. 2017).

Η θανάτωση των καρκινικών κυττάρων επιτυγχάνεται με τη χρήση βιολογικών φορέων και κατάλληλων ραδιονουκλιδίων. Τα θεραπευτικά ραδιοφάρμακα γνωστά και ως ‘οχήματα υψηλής συγγένειας όγκου’ έχουν σχεδιαστεί για να βομβαρδίσουν με στοχευμένες δόσεις ακτινοβολίας συγκεκριμένους παθολογικούς ιστούς. Περιέχουν ένα στοχευόμενο μόριο (π.χ. πεπτίδιο ή αντίσωμα) κι ένα ραδιοϊσότοπο συζευγμένο με έναν χημικό παράγοντα (ICRP). Το μόριο στόχευσης συνδέεται με έναν ειδικό για όγκο υποδοχέα, σύμφωνα με την αρχή κλειδώματος και κλειδιού όπως περιγράφεται στην εικόνα 10 :



Εικόνα 10

<https://www.itm-radiopharma.com/targeted-radionuclide-therapy>

Μεταξύ των πολλών πλεονεκτημάτων αυτής της προσέγγισης είναι η επιλεκτικότητά της στην παροχή της ακτινοβολίας στον στόχο, οι σχετικά λιγότερο σοβαρές και σπάνιες παρενέργειες και η δυνατότητα αξιολόγησης της πρόσληψης από τον όγκο πριν από τη θεραπεία. Πολλά διαφορετικά ραδιοφάρμακα χρησιμοποιούνται επί του παρόντος με διάφορες οδούς χορήγησης και μηχανισμούς στόχευσης (Ersahin D. et al. ,2011).

Η στοχευμένη θεραπεία με ραδιονουκλίδια μόνη της ή σε συνδυασμό με άλλες θεραπείες είναι ένα αποτελεσματικό εργαλείο για περισσότερο από 100 χρόνια. Το 1901 ο Henri Becquerel είχε τοποθετήσει μία ράβδο ραδίου στην τσέπη του γιλέκου για αρκετές ώρες και του προκάλεσε δερματική βλάβη. Αυτήν την ανακάλυψη εκμεταλλεύτηκαν ο Henri Alexandre Danlos και ο Eugene Bloch οι οποίοι τοποθέτησαν το ράδιο σε μία βλάβη φυματιώδη δερματική βλάβη ενώ ο Alexander Graham Bell πρότεινε την τοποθέτηση ραδίου κοντά σε όγκους. Το 1913 ο Frederick Proeschler δημοσίευσε την πρώτη μελέτη για την θεραπεία διαφόρων ασθενειών με τη ενδοφλέβια χορήγηση ραδίου (Yeong CH et al.2014).

Η βάση για την επιτυχή θεραπεία με ραδιονουκλίδια είναι η θεραπευτική προσέγγιση που ενσωματώνει τη διαγνωστική εξέταση για την παρουσία ενός μοριακού στόχου για τον οποίο προορίζεται μια συγκεκριμένη θεραπεία. Τα Theragnostics υπόσχονται βελτιωμένη επιλογή θεραπείας βάσει συγκεκριμένων μοριακών χαρακτηριστικών της νόσου, μεγαλύτερη προγνωστική ισχύ για ανεπιθύμητες ενέργειες λόγω βελτιωμένων εκτιμήσεων απορροφούμενης δόσης για συγκεκριμένους ασθενείς και νέους τρόπους αντικειμενικής παρακολούθησης της ανταπόκρισης στη θεραπεία. Επί του παρόντος, η θεραπεία με ραδιονουκλίδια παραμένει μια σημαντική θεραπευτική επιλογή. Ταχέως αναπτυσσόμενες μελέτες αποδεικνύουν επίσης την ευεργετική επίδραση του συνδυασμού θεραπείας με ραδιονουκλίδια με χημειοθεραπεία (M Sathedge et al. 2013).

Σε αντίθεση με άλλες μορφές θεραπειών ιοντίζουσας ακτινοβολίας, όπως η θεραπεία με εξωτερική ακτινοβολία και η βραχυθεραπεία όπου χρησιμοποιούνται φωτόνια, η θεραπεία στην πυρηνική ιατρική χρησιμοποιεί σωματιδιακή ακτινοβολία βήτα και μερικές φορές άλφα για να μεταφέρουν στοχευμένη δόση στον παθολογικό ιστό. Στην θεραπευτική πυρηνική ιατρική το βιολογικό αποτέλεσμα επιτυγχάνεται από την ενέργεια που απορροφάται λόγω της ακτινοβολίας που εκπέμπεται από το ραδιονουκλίδιο.

Ενώ τα ραδιονουκλίδια που αναφέρονται στις απεικονιστικές διαδικασίες της πυρηνικής ιατρικής εκπέμπουν ακτίνες γ, οι οποίες διεισδύουν βαθιά στο σώμα, τα ραδιονουκλίδια που χρησιμοποιούνται στην θεραπεία εκπέμπουν ακτινοβολία με σχετικά σύντομο μήκος

διαδρομής. Αυτοί οι τύποι σωματιδιακής ακτινοβολίας επιτρέπουν πολύ υψηλό ιονισμό ανά μήκος διαδρομής και επομένως εναποτίθενται πλήρως σε ένα πολύ μικρό εύρος ιστού (Sgouros G et al. 2021).

Η θεραπεία περιλαμβάνει την από του στόματος, ενδοφλεβίως ή ενδοκοιλιακή χορήγηση ραδιοφαρμάκων σε υγρή μορφή. Στις καλοήθειες παθήσεις όπως είναι η θυρεοτοξίκωση ή η αρθρίτιδα, η θεραπεία της πυρηνικής ιατρικής παρέχει μία εναλλακτική λύση στην χειρουργική επέμβαση ενώ στις κακοήθειες νόσους μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέρος μιας θεραπευτικής στρατηγικής με σκοπό την θεραπεία, τον μετριασμό ή την ανακούφιση από τον πόνο (Chatal JF, 1999).

Λόγω της ικανότητας των ραδιονουκλιδίων να μεταφέρουν στοχευμένες δόσεις ακτινοβολίας απευθείας στους όγκους και στις μεταστάσεις την καθιστά ως θεραπεία επιλογής σε περιπτώσεις συστηματικής κακοήθειας όπως π.χ. οστικών μεταστάσεων όπου η ακτινοβόληση ολόκληρου του σώματος είναι αδύνατη (Yeong CH et al.2014).

Τα πλέον ευρέως χρησιμοποιούμενα ραδιονουκλίδια που χρησιμοποιούνται σήμερα εκπέμπουν ακτινοβολία β^- . Το πιο συχνό θεραπευτικό ραδιονουκλίδιο είναι το **I-131** ($T_{1/2}$:8,04 ώρες). Εκπέμπει ακτινοβολία γ : 364keV και β^- : 600KeV επισημασμένο με ιωδιούχο νάτριο σε κάψουλα ή σε υγρή μορφή. Η θεραπεία είναι ευρέως γνωστή ως θεραπεία με ραδιενεργό ιώδιο. Χρησιμοποιείται σε καλοήθειες παθήσεις του θυρεοειδή όπως νόσο του Graves,σε καρκίνο του θυρεοειδή ή στην καταστροφή φυσιολογικών θυρεοειδικών υπολειμμάτων μετά από χειρουργική επέμβαση.

Το **Sr-89** : ($T_{1/2}$:52,0days, β^- 1460keV) και το **Sm-153** : ($T_{1/2}$:46,3hours, β^- :Emax: 640 KeV,710KeV και 810KeV) για την συστηματική θεραπεία επώδυνων οστικών μεταστάσεων. Και οι δύο έχουν αντικατασταθεί σε μεγάλο βαθμό από τη θεραπεία με ²²³Ra, είναι εκπομπός α ακτινοβολίας με $T_{1/2}$: 11,43 days.Σε συνεργασία με την επεμβατική ακτινολογία, η θεραπεία με **Y-90 SIRT** ($T_{1/2}$: 2,67days, β^- :2.28MeV θεραπευτική εμβέλεια 12mm) πρόκειται για όγκους του ήπατος. Τα ραδιοφάρμακα που βασίζονται στο **Lu-177** ($T_{1/2}$: 6,7days, β^- :0,497MeV και γ :0,208MeV) έχουν επιδείξει εξαιρετική θεραπευτική απόδοση σε διάφορες εφαρμογές. Η ενδοφλέβια χορήγηση **P-32** ($T_{1/2}$: 14,3 days, β^- :1,7MeV) χρησιμοποιείται για την καταστολή των υπερπολλαπλασιαστικών κυττάρων. Οι θεραπείες της πυρηνικής ιατρικής βρίσκουν εφαρμογή και σε ρευματικές παθήσεις εκφυλιστικού τύπου. Το **Y-90** ($T_{1/2}$:64hours, β^-) χρησιμοποιείται για μεγάλες αρθρώσεις το **Re-186** ($T_{1/2}$:3,7days) για μεσαίες ενώ το **Erb-169** ($T_{1/2}$:9,4days) για μικρές αρθρώσεις (Γώγου. Λ.).

Ένα νέο πεδίο είναι η στοχευμένη άλφα θεραπεία ή η άλφα ραδιοανοσοθεραπεία, ειδικά για τον έλεγχο διάσπαρτων (μεταστατικών) καρκίνων. Κλινικές δοκιμές για λευχαιμία, κυστικό γλοίωμα και μελάνωμα βρίσκονται σε εξέλιξη (World Health Organization).

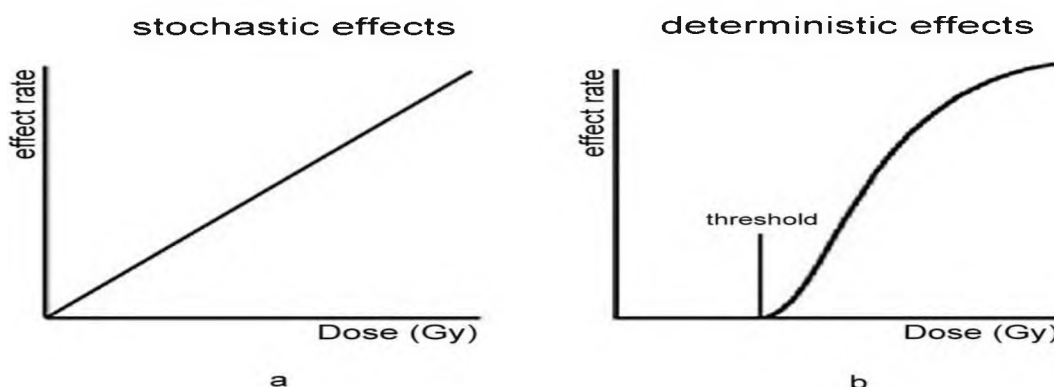
Στις θεραπευτικές διαδικασίες της πυρηνικής ιατρικής οι ασθενείς εκτίθενται σε υψηλές δόσεις ακτινοβολίας, οι οποίες είναι κατάλληλα σχεδιασμένες σε κάθε ασθενή ξεχωριστά, ώστε να επιτυγχάνεται το βέλτιστο θεραπευτικό αποτέλεσμα ενώ στις διαγνωστικές εξετάσεις χορηγούνται χαμηλές δόσεις που είναι όμως επαρκείς για να παρέχουν τις απαραίτητες κλινικές πληροφορίες.

Μετά από ορισμένες θεραπευτικές διαδικασίες πυρηνικής ιατρικής ενδέχεται να απαιτηθούν προφυλάξεις για τον περιορισμό των δόσεων σε άλλα άτομα. Το I-131 έχει ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη δόση στο ιατρικό προσωπικό, στο κοινό και στους οικείους. Σε μεγάλες δόσεις ακτινοβολίας ο ασθενής παραμένει σε ειδικά δωμάτια. Η απόφαση νοσηλείας ή η αποδέσμευση του ασθενή καθορίζεται σε ατομική βάση από τον υπεύθυνο ακτινοφυσικό. Άλλα ραδιονουκλίδια που χρησιμοποιούνται στην πυρηνική ιατρική για θεραπευτικούς σκοπούς όπως ο P-32 το Sr-89 και το Y-90 είναι απλοί εκπομποί β ακτινοβολίας ενέχουν πολύ λιγότερο κίνδυνο (Έκδοση ICRP,94).

3.1.: Οι επιπτώσεις της ιοντίζουσας ακτινοβολίας στον ανθρώπινο οργανισμό

Οι ιοντίζουσες ακτινοβολίες μεταφέρουν ενέργεια ικανή να εισχωρήσει στην ύλη, να προκαλέσουν ιονισμό των ατόμων της και να διασπάσουν βίαια χημικούς δεσμούς επιδρώντας βλαπτικά στη βιολογία των οργανισμών και στον γενετικό κώδικα των κυττάρων (DNA). Η επίδρασή τους μπορεί να είναι άμεση ή έμμεση. Άμεσες επιδράσεις συμβαίνουν όταν η ιοντίζουσα ακτινοβολία έρχεται απευθείας σε επαφή με μόρια DNA, οδηγώντας σε θραύσεις κλώνων DNA. Έμμεσες επιδράσεις σχετίζονται με τον ιονισμό των μορίων. Η ιονίζουσα ακτινοβολία προκαλεί το σχηματισμό ιόντων υδροξυλίου σε κυτταρικό επίπεδο με ιονισμό μορίων νερού. Αυτά τα ιόντα υδροξυλίου αλληλεπιδρούν με το DNA και οδηγούν σε σπάσιμο του κλώνου ή βλάβη της βάσης. Επαρκείς μηχανισμοί επιδιόρθωσης του DNA συνήθως επιδιορθώνουν αμέσως αυτές τις βλάβες αλλά όταν η βλάβη δεν μπορεί να επιδιορθωθεί, αυτά τα κύτταρα υφίστανται νέκρωση (Akram S. et al., 2022).

Τα αποτελέσματα που μπορεί να επιφέρει η επίδραση της ακτινοβολίας στην ανθρώπινη υγεία είναι α) στοχαστικά και β) μη στοχαστικά. Τα στοχαστικά αποτελέσματα προέρχονται από μεταλλάξεις των κυττάρων και εμφανίζονται μετά από χρόνια ή και καθόλου. Οι δύο σημαντικές μεταλλάξεις της ακτινοβολίας είναι ο καρκίνος και οι κληρονομικές αλλαγές. Τα μη στοχαστικά αποτελέσματα εμφανίζονται σε μεγάλες δόσεις ακτινοβολίας και οφείλονται μετά από την θανάτωση των κυττάρων. Εμφανίζονται σε σύντομο χρονικό διάστημα μετά από υπέρβαση συγκεκριμένης τιμής δόσης κατωφλίου και είναι δοσοεξαρτώμενες (Εικ.11.). Όσο μεγαλύτερη είναι η δόση τόσο πιο γρήγορα θα εμφανιστούν τα αποτελέσματα της ακτινοβολίας και τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα θανάτου.



Εικ.11

https://www.wikilectures.eu/w/Biological_effects_of_ionizing_radiation#/media/File:5.11_effects_of_radiation_exposure.png

Η εμφάνιση της βιολογικής βλάβης εξαρτάται από το μέγεθος 'Δόση'.

Απορροφούμενη δόση (D) ονομάζεται η ενέργεια που απορροφάται ανά μονάδα μάζας της ακτινοβολούμενης ύλης. Στο SI μονάδα απορροφούμενης δόσης είναι το **Gray** ($1\text{Gy} = 1\text{Joule/kg}$ μάζας).

Προκειμένου να ληφθεί υπόψη η βιολογική επιβάρυνση που προκαλεί η ακτινοβολία σε έναν ιστό, χρησιμοποιείται η έννοια της ισοδύναμης δόσης. Η **Ισοδύναμη δόση** (H_T) που έλαβε ένας ιστός T, προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της απορροφούμενης δόσης (D) με έναν συντελεστή στάθμισης (W_R) ο οποίος εξαρτάται από το είδος της ακτινοβολίας:

$$H_T = D \cdot W_R$$

Το sievert (Sv) αποτελεί μονάδα μέτρησης της ισοδύναμης δόσης. Για πρακτικούς λόγους χρησιμοποιούνται μικρότερες μονάδες όπως millisieverts (mSv) ή microsieveverts (μSv). Εκτός από την ποσότητα της ακτινοβολίας (δόση), είναι συχνά χρήσιμο να εκφράζεται ο ρυθμός με τον οποίο χορηγείται η δόση (ρυθμός δόσης), όπως οι μικροσυστοιχίες ανά ώρα ($\mu\text{Sv} / \text{ώρα}$) ή το millisievert ανά έτος (mSv / έτος).

Το βιολογικό αποτέλεσμα δεν εξαρτάται μόνο από το είδος της ακτινοβολίας αλλά και από το είδος του ιστού που ακτινοβολείται. Για να ληφθεί υπόψη η συνολική επιβάρυνση της υγείας από την ακτινοβόληση ενός ή περισσότερων οργάνων ή ιστών χρησιμοποιείται η έννοια της ενεργού δόσης. Η ενεργός δόση (E_{eff}) είναι το άθροισμα των γινομένων της

ισοδύναμης δόσης που έλαβε κάθε ιστός (T) επί έναν συντελεστή W_T ο οποίος εξαρτάται από το είδος του ιστού:

$$E_{eff} = \sum_T W_T$$

Η δόση ακτινοβολίας από διαδικασίες πυρηνικής ιατρικής εξαρτάται από το ραδιοφάρμακο, την χορηγούμενη δραστηριότητα και τον μεταβολισμό κάθε μεμονωμένου ασθενούς. Επειδή το ραδιοφάρμακο προσλαμβάνεται με ανομοιομορφο τρόπο, η δόση του οργάνου ποικίλλει δραματικά. Για να βοηθήσουν σε κλινικές εφαρμογές, οι κατασκευαστές ραδιοφαρμάκων παρέχουν εκτιμήσεις δοσιμετρίας με βάση τυποποιημένα μεταβολικά και ανατομικά μοντέλα ενηλίκων και παιδιών. Για κάθε διαδικασία, η δραστηριότητα για μια τυπική δόση υπολογίζεται για μεμονωμένα όργανα και για ολόκληρο το σώμα. Σε συνδυασμό με παράγοντες στάθμισης οργάνων, μπορούν επίσης να υπολογίσουν την *ισοδύναμη δόση*. Μερικά παραδείγματα αναφέρονται στον πίνακα 3 : (Gottfried KLD et al. 1996).

Πίνακας 3

Εξέταση	Διαχειριζόμενη δραστηριότητα (MBq)	Μέγιστα εκτειθέμενα όργανα	Δόση οργάνων σε mGy	Ισοδύναμη δόση (mSv)	Επίπεδο EDE ως % της ακτινοβολίας υποβάθρου
Σάρωση οστών (Tc-99m)	740,0	Τοίχωμα κύστης	44	4,4	147
Σάρωση θυρεοειδούς (Tc-99m)	185,0	Τοίχωμα στομάχι	13	2,0	67
Σάρωση θυρεοειδούς (I-131)	3,7	θυρεοειδής	1,960	59	1,967
Δυναμική νεφρών (Tc-99m DTPA)	740	κύστη	53	4,8	160

Clinical Applications of Ionizing Radiation

Κεφάλαιο 4: ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

4.1. : Κανονισμοί Ακτινοπροστασίας

Λίγο μετά την ανακάλυψη των ακτίνων X από τον Wilhelm Conrad Röntgen το 1895 η γοητεία και οι δυνατότητες για μια σειρά χρήσεων της ιοντίζουσας ακτινοβολίας στην ιατρική άνοιξε νέους ορίζοντες. Τις πρώτες μέρες, οι κίνδυνοι ακτινοβολίας δεν ήταν κατανοητοί. Κατά τη διάρκεια των δεκαετιών, οι αυξανόμενες ανησυχίες στην επιστημονική κοινότητα και τον λαϊκό πληθυσμό απαιτούσαν την ανάπτυξη τυποποιημένων οδηγιών και συστάσεων για τη χρήση ιοντίζουσας ακτινοβολίας.

Η εξέλιξη της ακτινοπροστασίας στην ιατρική έχει προχωρήσει με σπειροειδή τρόπο μέσω μιας μεγάλης επιστημονικής δραστηριότητας: ανακάλυψη, ανάπτυξη/εφαρμογή, αναγνώριση κινδύνου, μέτρα προστασίας από την ακτινοβολία σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα : (Boice J Jr. et al. ,2020).



Εικόνα 12

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7446021/>

Η ακτινοπροστασία αναφέρεται στους γενικούς κανόνες, διαδικασίες, μέσα πρόληψης και παρακολούθησης που στοχεύουν στην αποφυγή ή στον περιορισμό των βλαβερών (άμεσων ή έμμεσων) επιπτώσεων των ιοντίζουσων ακτινοβολιών στους ανθρώπους και στο περιβάλλον (Frane N. Et al.2023).

Ο κανονισμός ακτινοπροστασίας αποτελεί νόμο του κράτους (101/2018-ΦΕΚ 194/Α/20-11-2012) και αποσκοπεί στην προστασία ανθρώπων αγαθών και περιβάλλοντος από τις επιβλαβείς επιδράσεις των ιοντίζουσων ακτινοβολιών που προέρχονται από την ειρηνική τους χρήση. Πεδίο εφαρμογής των κανονισμών ακτινοπροστασίας είναι η παραγωγή, εισαγωγή, επεξεργασία, χρησιμοποίηση, κατοχή, αποθήκευση, μεταφορά και απόρριψη, ραδιενεργών ουσιών (101/2018-ΦΕΚ 194/Α/20-11-2012).

Οι σημερινοί Κανονισμοί Ακτινοπροστασίας διαμορφώθηκαν σύμφωνα με τα ισχύοντα ευρωπαϊκά Βασικά Πρότυπα Ασφάλειας, όπως περιγράφονται στην Οδηγία 2013/59/Ευρατόμ ("Οδηγία 2013/59/ΕΥΡΑΤΟΜ του Συμβουλίου της 5ης Δεκεμβρίου 2013, για τον καθορισμό βασικών προτύπων ασφάλειας για την 7 προστασία από τους κινδύνους που προκύπτουν από ιοντίζουσες ακτινοβολίες και την κατάργηση των Οδηγιών 89/618/ΕΥΡΑΤΟΜ, 90/641/ΕΥΡΑΤΟΜ, 96/29/ΕΥΡΑΤΟΜ, 97/43/ΕΥΡΑΤΟΜ και 2003/122/ΕΥΡΑΤΟΜ.").

Οι κανονισμοί ακτινοπροστασίας εφαρμόζονται σε όλες τις πρακτικές και επεμβάσεις που συνεπάγονται κινδύνους από ιοντίζουσα ακτινοβολία.

- *Πρακτικές* καλούνται όλες οι ανθρώπινες δραστηριότητες που μπορούν να αυξήσουν την έκθεση των ατόμων σε ιοντίζουσα ακτινοβολία, πέραν αυτής στην οποία εκτίθενται λόγω της υφιστάμενης ακτινοβολίας του φυσικού υποστρώματος. Οι δραστηριότητες που περιλαμβάνουν την χρήση ιοντίζουσας ακτινοβολίας στην ιατρική, κατατάσσονται στις πρακτικές.

Το σύστημα ακτινοπροστασίας το οποίο χρησιμοποιείται σε όλη την Ευρώπη αλλά και παγκοσμίως βασίζεται στις συστάσεις της Διεθνούς Επιτροπής Ακτινοπροστασίας ICRP (International Commission on Radiological Protection) και της Διεθνούς Επιτροπής για τις Μονάδες και τις Μετρήσεις Ακτινοβολίας ICRU (International Commission on Radiation Units and Measurements). Οι συστάσεις που εκδίδει κατά καιρούς η ICRP , υιοθετούνται από παγκόσμιους και διεθνείς οργανισμούς όπως είναι ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (World Health Organization), ο Διεθνής Οργανισμός Ατομικής Ενέργειας ΙΑΕΑ

(International Atomic Energy Agency), η Ευρωπαϊκή Ένωση. Στην χώρα μας, αρμόδια αρχή για θέματα ακτινοπροστασίας είναι η ΕΕΑΕ. Η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ), είναι η αρμόδια αρχή για τον έλεγχο, τη ρύθμιση και την εποπτεία του τομέα πυρηνικής ενέργειας, πυρηνικής τεχνολογίας, Δημοσίου Δικαίου (ΝΠΔΔ) και υπάγεται στο Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων. Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία η έκθεση σε ακτινοβολία πρέπει να είναι αιτιολογημένη και το καθαρό όφελος από τη χρήση της να αντισταθμίζει οποιεσδήποτε άλλες επιπτώσεις στην υγεία των ασθενών, των εργαζομένων και του κοινού.

4.2. : Βασικές αρχές ακτινοπροστασίας

Οι βασικές αρχές ακτινοπροστασίας που επιβάλλονται σύμφωνα με τους κανονισμούς ακτινοπροστασίας περιλαμβάνουν την **αρχή της αιτιολόγησης**, την **αρχή της βελτιστοποίησης** και την **αρχή των ορίων δόσεων**.

Στην ιατρική πράξη :

- ✓ Η **αρχή της αιτιολόγησης** αφορά την πλήρη τεκμηριωμένη και αιτιολογημένη παραπομπή του ασθενή για την πραγματοποίηση μιας διαγνωστικής ή θεραπευτικής διαδικασίας με ιοντίζουσα ακτινοβολία.

Ο παραπέμπων γιατρός : ο ιατρός, ο οδοντίατρος, εξουσιοδοτημένος σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, φέρει την ευθύνη να συγκεντρώσει όλες τις απαραίτητες διαγνωστικές πληροφορίες καθώς κι εκείνων που προέρχονται από προηγούμενες εκθέσεις ώστε η έκθεση του ασθενή να είναι αιτιολογημένη και να αποφεύγονται άσκοπες εκθέσεις του ασθενούς. Στην συνέχεια, διαβιβάζει όλες τις πληροφορίες στον θεράπων ιατρό.

Ο θεράπων γιατρός: ο ακτινολόγος, ο πυρηνικός γιατρός, ο ακτινοθεραπευτής εξουσιοδοτημένος σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία ,φέρει την ευθύνη της κλινικής εξέτασης ή θεραπείας με ιοντίζουσα ακτινοβολία. Έχει την κλινική ευθύνη να **συνεκτιμά** τις πληροφορίες του παραπέμποντος ιατρού, να **λαμβάνει** υπόψιν τους συγκεκριμένους σκοπούς της έκθεσης, να **αξιολογεί** την αιτιολόγηση της έκθεσης καθώς και για την βελτιστοποίηση της ακτινοπροστασίας του ασθενή.

- ✓ Η **αρχή της βελτιστοποίησης** Εφαρμόζεται σε ιατρικές εξετάσεις που έχουν κριθεί αιτιολογημένες. Αφορά όλα τα αναγκαία μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την ελαχιστοποίηση της έκθεσης του ασθενή, του κοινού και του προσωπικού ώστε η έκθεση να διατηρείται τόσο χαμηλά όσο είναι λογικά εφικτό, γνωστή ως αρχή της A.L.A.R.A (As Low As Reasonable Achievable). Στις διαγνωστικές διαδικασίες πυρηνικής ιατρικής, οι χορηγούμενες δόσεις θα πρέπει να είναι τόσο χαμηλές όσο είναι λογικά εφικτές χωρίς να επηρεάζεται η λήψη των διαγνωστικών πληροφοριών ενώ

στις θεραπευτικές διαδικασίες, οι χορηγούμενες δόσεις θα πρέπει να σχεδιάζονται σε ατομικό επίπεδο έτσι ώστε να διατηρείται ο θεραπευτικός σκοπός της έκθεσης ενώ η δόση στους γύρω ιστούς να διατηρείται όσο το δυνατόν χαμηλή.

Στην βελτιστοποίηση των πρακτικών λαμβάνονται υπόψη τα Διαγνωστικά Επίπεδα Αναφοράς (ΔΕΑ). Τα ΔΕΑ στην περίπτωση ραδιοφαρμάκων, είναι επίπεδα ραδιενέργειας για τυποποιημένες εξετάσεις ομάδων ασθενών κανονικής διάπλασης ή κανονικών ομοιωμάτων για ευρέως χρησιμοποιούμενους τύπους εξοπλισμών. Τα επίπεδα αυτά δεν αποτελούν όρια δόσης και δεν θα πρέπει να παραβιάζονται κατά τις τυποποιημένες διαδικασίες όταν εφαρμόζεται ορθή και κανονική πρακτική.

- ✓ Η **αρχή των ορίων δόσεων** : Δεν αφορά ιατρικές εκθέσεις. Τα όρια δόσεων σε ένα άτομο δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα όρια που καθορίζονται για την επαγγελματική έκθεση ή την έκθεση του κοινού όπως ορίζονται από τους κανονισμούς ακτινοπροστασίας (ICRP,103).

Οι περιορισμοί των δόσεων πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τη συγκεκριμένη κατάσταση των διαφόρων ομάδων εκτιθέμενων ατόμων, όπως των εργαζόμενων, των μαθητευόμενων και των σπουδαστών και του κοινού. Πιο συγκεκριμένα :

- Το όριο της ενεργού δόσεως των **επαγγελματικά εκτιθεμένων** είναι 20mSv κατά την διάρκεια ενός έτους και 100mSv κατά την περίοδο 5 συνεχόμενων ετών. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις υπάρχει περίπτωση η ενεργός δόση να φτάσει τα 50mSv για ένα μεμονωμένο έτος με την προϋπόθεση ότι τα πέντε προηγούμενα συνεχόμενα έτη συμπεριλαμβανομένου και του τρέχοντος, η ενεργός δόση δεν θα υπερβεί τα 100 mSv. Για τον φακό των οφθαλμών καθορίζεται σε 150mSv, για το δέρμα καθορίζεται 500 mSv το έτος ενώ για τα άκρα 500mSv το έτος.
- Το όριο των **φοιτητών και λοιπών μαθητευόμενων** είναι 6mSv κατά την διάρκεια ενός έτους. Για τον φακό των οφθαλμών καθορίζεται σε 15mSv, για το δέρμα καθορίζεται 150mSv το έτος ενώ για τα άκρα 150mSv το έτος.

- ✓ Τα όρια για το **κοινό** είναι 1mSv κατά την διάρκεια ενός έτους. Για τον φακό των οφθαλμών καθορίζεται σε 15mSv, για το δέρμα καθορίζεται 150mSv το έτος ενώ για τα άκρα 150mSv το έτος.
- ✓ Η ισοδύναμη δόση στο κυοφορούμενο παιδί της **εγκυμονούσης εργαζόμενης** θα πρέπει να είναι στα κατώτερα λογικώς εφικτά επίπεδα και να μην υπερβαίνει το 1mSv κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Σε περίπτωση γαλουχίας δεν απασχολούνται σε εργασίες οι οποίες μπορεί να επιφέρουν κίνδυνο πρόσληψης ραδιονουκλιδίων ή ραδιορύπανσης του σώματος (ΕΕΑΕ).

4.3. : Θεμελιώδεις κανόνες ακτινοπροστασίας

Οι θεμελιώδεις κανόνες ακτινοπροστασίας έχουν στόχο να διατηρηθούν οι δόσεις ακτινοβολίας τόσο χαμηλές όσο είναι λογικά εφικτές (A.L.A.R.A). Τα τρία κλειδιά για να επιτευχθεί αυτό είναι η μεγιστοποίηση της **απόστασης** από την πηγή ακτινοβολίας εφόσον είναι εφικτό, η ελαχιστοποίηση του **χρόνου** κοντά στην πηγή ακτινοβολίας και η χρήση της **θωράκισης** για την εξασθένιση (απορρόφηση και αποκλεισμό) της ακτινοβολίας. Πιο συγκεκριμένα :

Απόσταση: Ο ρυθμός δόσης από μία πηγή ακτινοβολίας είναι αντιστρόφως ανάλογος του τετραγώνου της απόστασης από την πηγή. Η έκθεση υποτετραπλασιάζεται όταν η απόσταση από την πηγή διπλασιάζεται.

Χρόνος: Η απορροφούμενη δόση είναι ανάλογη του χρόνου έκθεσης. Ο χρόνος έκθεσης θα πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατόν κι εφόσον αυτό είναι εφικτό. Το προσωπικό στα τμήματα πυρηνικής ιατρικής εκτίθεται σε ιοντίζουσες ακτινοβολίες στα πλαίσια διάφορων διαδικασιών. Αυτό συμπεριλαμβάνει πρακτικές διαδικασίες (π.χ. διαχείριση ραδιενεργού υλικού) καθώς και την κατάλληλη διαχείριση του ασθενή που υποβάλλεται σε διαδικασίες πυρηνικής ιατρικής αφού αποτελεί ο ίδιος πηγή ακτινοβολίας.

Θωράκιση: Η αποτελεσματικότητα της θωράκισης εξαρτάται από το είδος και το πάχος του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί.

4.4 : Βασικές αρχές ακτινοπροστασίας των επαγγελματικά εκτιθέμενων

Σύμφωνα με τον κανονισμό ακτινοπροστασίας, οι παρακάτω αρχές θα πρέπει να τηρούνται κατά την εργασία για την προστασία των επαγγελματικά εκτιθέμενων :

Ταξινόμηση και χαρακτηρισμός των χώρων σε διάφορες ζώνες

- ❖ **Ελεγχόμενη περιοχή:** Είναι η περιοχή που ενδέχεται να γίνει υπέρβαση των 6mSv τον χρόνο. Στα εργαστήρια πυρηνικής ιατρικής ελεγχόμενοι χώροι είναι το «θερμό εργαστήριο» όπου γίνεται η παραλαβή, η αποθήκευση και η διαχείριση των ραδιενεργών υλικών, το «θερμό σαλόνι» το οποίο φιλοξενεί μόνο τους ασθενείς στους οποίους έχει γίνει χορήγηση ραδιοφαρμάκου, ο χώρος των απεικονιστικών συστημάτων, ο χώρος χορήγησης των ασθενών και οι θάλαμοι θεραπείας. Η ελεγχόμενη ζώνη οριοθετείται αυστηρά ώστε να απαγορεύεται σε μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό. Σε αυτούς τους χώρους υπάρχουν ειδικές σημάνσεις.
- ❖ **Επιβλεπόμενη περιοχή :** Είναι η περιοχή στην οποία ενδέχεται να γίνει υπέρβαση του 1mSv τον χρόνο και η οποία δεν θεωρείται ελεγχόμενη περιοχή. Αυτοί οι χώροι βρίσκονται έξω από την ελεγχόμενη περιοχή και φέρουν επίσης ειδικές σημάνσεις.

Ταξινόμηση των επαγγελματικά εκτιθέμενων σε διάφορες κατηγορίες για λόγους επίβλεψης

- **Κατηγορία Α:** οι εκτιθέμενοι εργαζόμενοι που μπορεί να δεχτούν ενεργό ζώνη μεγαλύτερη από 6mSv το έτος.
- **Κατηγορία Β:** όσοι εκτιθέμενοι εργαζόμενοι δεν κατατάσσονται στην κατηγορία Β.

Δοσιμέτρηση προσωπικού

- Οι επαγγελματικά εκτιθέμενοι φέρουν προσωπικά δοσίμετρα. Η εκτίμηση των ατομικών δόσεων των εργαζομένων της κατηγορίας Α πρέπει να είναι συστηματική. Η υπέρβαση των δόσεων μπορεί να οφείλεται σε κακή πρακτική, εσωτερική ραδιορύπανση, άνισος καταμερισμός εργασιών. Η ΕΕΑΕ είναι ο αρμόδιος φορέας που συντονίζει και ελέγχει την ατομική δοσιμέτρηση του προσωπικού που ασχολείται σε χώρους εργασίας με ιοντίζουσα ακτινοβολία. Σε περίπτωση εσωτερικής ραδιορύπανσης δίνονται ιατρικές συστάσεις και συστάσεις από την ΕΕΑΕ.

Υπεύθυνος κάθε εργαστηρίου σε θέματα ακτινοπροστασίας είναι ο ακτινοφυσικός για την αρχική μελέτη ακτινοπροστασίας του εργαστηρίου, για την δοσιμέτρηση του προσωπικού, για παροχή οδηγιών σε θέματα ακτινοπροστασίας στο κοινό ή στους ασθενείς και να επεμβαίνει όποτε κρίνεται απαραίτητο για την ορθή λειτουργία των απεικονιστικών συστημάτων και των οργάνων ανίχνευσης της ακτινοβολίας (Δ.Αποστολόπουλος).

4.5. : Πυρηνική Ιατρική και γυναίκες σε κύηση και γαλουχία

Μία άλλη σημαντική πτυχή της ακτινοπροστασίας στην πυρηνική ιατρική είναι η κατάλληλη διαχείριση των γυναικών σε κύηση ή των γυναικών κατά το διάστημα θηλασμού (Marengo et al., 2022). Η άγνοια των θεμάτων που αφορούν την έκθεση των εγκύων στην ακτινοβολία οδηγεί σε αδικαιολόγητη ανησυχία. Σε κάθε έκθεση των εγκύων ασθενών πρέπει να τηρούνται οι κανονισμοί ακτινοπροστασίας. Οι διαγνωστικές διαδικασίες ακτινολογίας και πυρηνικής ιατρικής συνήθως δεν ενέχουν αυξημένο κίνδυνο για το έμβρυο σε αντίθεση με τις θεραπευτικές διαδικασίες που οι πιθανότητες προσβολής του εμβρύου είναι μεγαλύτερες (ΕΕΑΕ).

Στις διαδικασίες της πυρηνικής ιατρικής η ακτινοβόληση του εμβρύου είναι αποτέλεσμα της ακτινοβόλησης του χορηγούμενου ραδιοφαρμάκου στο σώμα της μητέρας και η πιθανότητα ακτινοβόλησής του προκύπτει από την μεταφορά του ραδιοφαρμάκου στον πλακούντα. Η παραμονή της ακτινοβολίας στο σώμα της μητέρας εξαρτάται από το είδος του ραδιοφαρμάκου, από βιολογικούς παράγοντες και το είδος της εξέτασης. Τυπικές τιμές δόσης στο έμβρυο σε συνηθέστερες εξετάσεις πυρηνικής ιατρικής σύμφωνα με την ΕΕΑΕ δίνονται στον πίνακα 4 :

Πίνακας 4

ΕΞΕΤΑΣΗ	ΔΟΣΗ ΣΤΟ ΕΜΒΡΥΟ (mSv)
Σπινθηρογράφημα οστών με Tc-99m	3,3
Σπινθηρογράφημα νεφρών με Tc-99m	1,5
Σπινθηρογράφημα θυροειδούς με Tc-99m	0,7
Σπινθηρογράφημα καρδιάς με Tc-99m	3,4
Σπινθηρογράφημα με Tl-201	3,7
Σπινθηρογράφημα με I-131	22

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες που συστήνει η ICRP, για δόσεις του εμβρύου μικρότερες των 100 mSv η διακοπή της κύησης πρέπει να αποκλείεται.

Η επίδραση της έκθεσης σε ακτινοβολία κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης εξαρτάται επίσης από την ηλικία του εμβρύου. Το έμβρυο είναι πιο ευαίσθητο στην ακτινοβολία κατά την διάρκεια της οργανογένεσης και στην αρχική εμβρυϊκή περίοδο ενώ είναι πιο ανθεκτικό κατά το δεύτερο και τρίτο τρίμηνο. Παρ' όλα αυτά μία υψηλή δόση μπορεί να προκαλέσει αποβολή, μείωση της ανάπτυξης, μείωση IQ και σοβαρή νοητική του εμβρύου ακόμα και σε προχωρημένη εγκυμοσύνη.

Κάθε γυναίκα που βρίσκεται σε αναπαραγωγική, πριν υποβληθεί σε εξέταση με ιοντίζουσα ακτινοβολία, λαμβάνεται υπόψη η πιθανότητα της εγκυμοσύνης και η αιτιολόγηση της εξέτασης (IAEA).

- Εγκυμοσύνη σε διαγνωστικές διαδικασίες Πυρηνικής Ιατρικής

Σε κάθε περίπτωση, η γυναίκα θα πρέπει να ενημερώνει την πιθανότητα εγκυμοσύνης πριν υποβληθεί σε ιατρική έκθεση με ιοντίζουσα ακτινοβολία. Στις διαδικασίες της πυρηνικής ιατρικής, πολλοί ασθενείς εσφαλμένα υποθέτουν ότι η ακτινοβολία ξεκινά όταν η γ κάμερα αρχίζει να απεικονίζει και μπορεί να μην αναφέρουν πιθανή εγκυμοσύνη μέχρι τότε. Είναι λοιπόν απαραίτητο, πριν από τη χορήγηση ραδιοφαρμάκων, να θεωρείται έγκυος οποιαδήποτε γυναίκα αναπαραγωγικής ηλικίας που παρουσιάζεται για εξέταση πυρηνικής ιατρικής σε χρόνο που έχει καθυστερήσει ή παραλείπει η έμμηνος ρύση, εκτός εάν υπάρχουν πληροφορίες που αποκλείουν την εγκυμοσύνη.

Σε περιπτώσεις επιβεβαιωμένης εγκυμοσύνης αρχικά αναζητούνται εναλλακτικοί μέθοδοι με λιγότερη ή μηδενική ακτινική επιβάρυνση του εμβρύου: λεπτομερέστερη κλινική εξέταση ή χρήση απεικονιστικών μεθόδων που δεν χρησιμοποιούν ιοντίζουσα ακτινοβολία. Κρίνεται εάν υπάρχει δυνατότητα να αναβληθεί η εξέταση εφόσον είναι κλινικά αποδεκτό. Εφόσον η ιατρική έκθεση είναι αιτιολογημένη, πριν τη διενέργειά της, πρέπει να εκτιμηθεί η αναμενόμενη δόση στο κύημα και να ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την ελαχιστοποίηση της δόσης χωρίς να μειώνεται η διαγνωστική αξία της εξέτασης. Θα πρέπει να γίνει προσεκτική επιλογή του χορηγούμενου ραδιοφαρμάκου που αφορά την συγκεκριμένη εξέταση και να μειώσουν την τηρηθούν όλα τα πρωτόκολλα βελτιστοποίησης για την ακτινοπροστασία του κυήματος. Η χρήση μικρότερων χορηγούμενων δόσεων και μεγαλύτερου χρόνου

απεικόνισης μπορούν να μειώσουν την απορροφούμενη δόση στο έμβρυο. Η επαρκής ενυδάτωση της μητέρας και η συχνή ούρηση μειώνουν την έκθεση του εμβρύου. Οι περισσότερες διαγνωστικές διαδικασίες πυρηνικής ιατρικής χρησιμοποιούν βραχύβια ραδιονουκλίδια όπως είναι το Tc-99m που δεν εκθέτουν το έμβρυο σε μεγάλες δόσεις ακτινοβολίας (ΙΑΕΑ).

- Εγκυμοσύνη σε θεραπευτικές διαδικασίες Πυρηνικής Ιατρικής

Κατά κανόνα, μια έγκυος γυναίκα δεν πρέπει να λαμβάνει θεραπεία με ραδιενεργή ουσία παρά μόνο σε έκτακτες περιπτώσεις. Σ' αυτήν την περίπτωση, η δόση και ο πιθανός κίνδυνος για το έμβρυο εκτιμάται από τον υπεύθυνο ακτινοφυσικό και μεταβιβάζεται στους γονείς. Οι σκέψεις μπορούν να περιλαμβάνουν τη διακοπή της εγκυμοσύνης. Η απόφαση για τη διακοπή της κύησης ανήκει αποκλειστικά στην απόφαση των γονέων αφού πρώτα αναλυθούν και συζητηθούν με τους υπεύθυνους ακτινοπροστασίας οι πιθανές επιπλοκές στο κυοφορούμενο έμβρυο. Στη λήψη απόφασης λαμβάνονται υπόψη οικογενειακοί, κοινωνικοί, ψυχολογικοί και προσωπικοί παράγοντες. Σύμφωνα με τις ίδιες κατευθυντήριες οδηγίες, ακόμη και για δόσεις στο έμβρυο της τάξης των μερικών εκατοντάδων mSv, δεν συνιστάται σε όλες τις περιπτώσεις η διακοπή της κύησης (ΙΑΕΑ).

Σε γυναίκες ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε θεραπεία με I-131, συνιστάται να αποφύγουν την εγκυμοσύνη για τουλάχιστον 6 μήνες μετά την θεραπεία. Αυτό βασίζεται στην ανάγκη επιβεβαίωσης α) ότι ο υπερθυρεοειδισμός ή ο καρκίνος ελέγχονται β) ότι δεν θα χρειαστεί άλλη θεραπεία με I-131 όταν η ασθενής θα είναι έγκυος γ) στην απομάκρυνση επαρκούς ποσότητας ιωδίου για να διασφαλιστεί ότι το αγέννητο παιδί δεν θα λάβει δόση μεγαλύτερη από 1 mGy εκτός εάν είναι ιατρικά απαραίτητη για την υγεία της μητέρας. Δεν ισχύει το ίδιο σε περιπτώσεις στις οποίες χρησιμοποιούνται για θεραπεία ^{32}P ή ^{89}Sr όπου η εγκυμοσύνη θα πρέπει να αποφεύγεται για 3 ή 24 μήνες αντίστοιχα. (ΙΑΕΑ).

- **Γαλουχία σε διαγνωστικές και θεραπευτικές διαδικασίες Πυρηνικής Ιατρικής**

Γυναίκες που θηλάζουν ενδέχεται να υποβληθούν σε διαγνωστικές ή θεραπευτικές διαδικασίες πυρηνικής ιατρικής. Σε κάθε τέτοια περίπτωση, θα πρέπει να της μεταβιβαστούν όλοι οι περιορισμοί που επιβάλλονται κατά την γαλουχία οι οποίοι ποικίλουν ανάλογα με το είδος της εξέτασης ή της θεραπείας στην οποία πρόκειται να υποβληθεί. Ενδεικτικά, σύμφωνα με συστάσεις της ΕΕΑΕ, εάν η θηλάζουσα υποβληθεί σε σπινθηρογράφημα οστών ή νεφρών με Tc-99m, ο θηλασμός θα πρέπει να διακοπεί για 24 ώρες ενώ εάν πρόκειται να υποβληθεί σε σπινθηρογράφημα θυρεοειδούς με Tc-99m απαιτείται διακοπή θηλασμού για 48 ώρες. Σε διαγνωστικές εξετάσεις με Tc-99m, εάν η γαλουχία πρέπει να συνεχιστεί μετά την πραγματοποίηση εξέτασης με ραδιοφάρμακο, συνιστάται η απομάκρυνση του μητρικού γάλακτος με θήλαστρο λίγες μέρες πριν την εξέταση, η συντήρησή του και η μετέπειτα χρήση του. Μετά τη χορήγηση του ραδιοφαρμάκου, το μητρικό γάλα αφαιρείται με θήλαστρο και το εκκρινόμενο γάλα απορρίπτεται. Ξαναρχίζει η γαλουχία όταν το επίπεδο στο μητρικό γάλα είναι τόση ώστε η δόση να είναι μικρότερη από 1mSv. Για σπινθηρογράφημα μυοκαρδίου με Tl-201 διακόπτεται ο θηλασμός για 7 2ώρες ενώ για ολόσωμο σπινθηρογράφημα με Ga-67, ο θηλασμός διακόπτεται οριστικά. Το ίδιο ισχύει και στις περιπτώσεις που η θηλάζουσα μητέρα υποβληθεί σε θεραπεία με I-131 όπου γίνεται οριστική διακοπή του θηλασμού για το βρέφος.

4.6: Επικοινωνία κινδύνου ακτινοβολίας με την μέθοδο B.E.R.T

Παρά την ευρεία χρήση της πυρηνικής ιατρικής, εξακολουθεί να υπάρχει σημαντική ανησυχία και φοβία ότι η ιοντίζουσα ακτινοβολία μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική έκθεση των ασθενών και των επαγγελματιών υγείας, ιδίως όταν οι τελευταίοι παρουσιάζουν περιορισμένες γνώσεις σχετικά με τις αρχές προστασίας και ασφάλειας από την ακτινοβολία, και η έκθεση αυτή αυξάνει τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου (Nyathi, 2022).

Η απάντηση στην ερώτηση του ασθενούς σχετικά με την ποσότητα της ακτινοβολίας που θα πάρει από μια διαγνωστική ή θεραπευτική διαδικασία πυρηνικής ιατρικής, θα ήταν αδύνατον να είναι ικανοποιημένος εάν η απάντηση ήταν "Η δόση είναι περίπου 1,1 mSv". Ο ασθενής θα καταλάβαινε και θα ήταν ικανοποιημένος αν του δινόταν εξήγηση ότι η δόση είναι περίπου ίση με έξι μήνες φυσικής ακτινοβολίας υποβάθρου. Αυτή η έννοια της εξήγησης της ακτινοβολίας ονομάζεται Background Equivalent Radiation Time (B.E.P.T.). Η δόση του ασθενή μετατρέπεται σε χρόνο (σε ημέρες, εβδομάδες, μήνες ή χρόνια) για να ληφθεί η ίδια ισοδύναμη δόση από το υπόβαθρο ακτινοβολία.

Η μέθοδος B.E.R.T είναι κατανοητή, δεν αναφέρει κίνδυνο ούτε ιατρική ορολογία και εκπαιδεύει τον ασθενή ότι η ανθρωπογενής ακτινοβολία είναι ίδια με την ακτινοβολία υποβάθρου που τους δίνει το μεγαλύτερο μέρος της ετήσιας δόσης τους. Αυτή η μέθοδος συνιστάται επίσης από το Εθνικό Συμβούλιο για την Ακτινοβολία των ΗΠΑ (Ng, Kwan-Hoong, & Cameron, IEAE, J.R. (2001).

Τυπική

Ισοδύναμος

Ισοδύναμος περίοδος παραμονής

Εξέταση	Ενεργός Δόση (mSv)	αριθμός ακτινογραφιών θώρακα (ΠΟ)	στο φυσικό περιβάλλον
Πυρηνική Ιατρική			
Σπινθηρογράφημα Οστών	3,6	180	12 μήνες
Σπινθηρογράφημα Πνευμόνων	1,0	50	3 μήνες
Σπιν/μα Διαχύσεως Μυοκαρδίου (MIBI)	5,0	250	17 μήνες
Σπινθηρογράφημα Θυρεοειδούς	1,0	50	3 μήνες
Δυναμικό Σπινθηρογράφημα Νεφρών (DTPA)	1,6	80	5,5 μήνες
Στατικό Σπινθηρογράφημα Νεφρών (DMSA)	0,4	20	40 ημέρες
Σπινθηρογράφημα Ήπατος	0,7	35	70 ημέρες
Σπινθηρογράφημα Εγκεφάλου (HMPAO)	2,8	140	9,5 μήνες
Σπινθηρογράφημα Γαστρικής Κένωσης	0,3	15	1 μήνας
Σπινθηρογράφημα Θυρεοειδούς με Ιώδιο-123	4,4	220	15 μήνες
Ολόσωμο Σπινθηρογράφημα με Ιώδιο	5,6	280	19 μήνες

<https://nucleus.gr/2018/01/27/8577/>

5.1 : Επαγγελματιών υγείας

Δεδομένων των σοβαρών παρενεργειών που μπορεί να προκαλέσει η ακτινοβολία, καθίσταται υποχρεωτική η αυστηρή τήρηση κανόνων ακτινοπροστασίας καθώς και οι αυξημένες γνώσεις των επαγγελματιών υγείας για τους δυνητικούς κινδύνους της ακτινοβολίας, ιδίως από τα άτομα που εργάζονται σε συνθήκες συχνής και έντονης έκθεσης σε ακτινοβολία (Ongolo-Zogo et al., 2013). Η αυξημένη έκθεση τόσο των επαγγελματιών υγείας όσο και των ασθενών σε ακτινοβολία μέσω των διάφορων ιατρικών διαδικασιών, και ιδίως μέσω των διάφορων διαδικασιών πυρηνικής ιατρικής, έχει καταστήσει ιδιαίτερα υψηλή την ανάγκη εξέτασης των γνώσεων των ιατρών και των υπόλοιπων επαγγελματιών υγείας, αλλά και των ίδιων των ασθενών, σχετικά με την έκθεση στην ακτινοβολία και στους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση αυτή (Riley et al., 2013).

Οι γνώσεις των επαγγελματιών υγείας σχετικά με τους κινδύνους της ακτινοβολίας στις εξετάσεις της πυρηνικής ιατρικής έχουν εξεταστεί σε περιορισμένο σχετικά βαθμό μέχρι σήμερα. Αρχικά, σύμφωνα με τη συστηματική ανασκόπηση των Riley et al. (2013) που διερεύνησε τα επίπεδα γνώσεων των ιατρών σχετικά με την έκθεση των ασθενών σε ακτινοβολία από τις διάφορες διαδικασίες πυρηνικής ιατρικής, οι γνώσεις των ιατρών ήταν ανεπαρκείς, και παρατηρήθηκε σημαντική υποτίμηση της έκθεσης στην ακτινοβολία (Riley et al., 2013).

Στη μελέτη των Jafri et al. (2022), συγκρίθηκαν τα επίπεδα γνώσεων των ιατρών ως προς την ακτινοπροστασία ανά τομέα (ακτινοθεραπεία, ακτινολογία και πυρηνική ιατρική), και παρατηρήθηκε ότι οι εργαζόμενοι στον τομέα της ακτινοθεραπείας είχαν υψηλότερες γνώσεις ως προς τις επιδράσεις της ακτινοβολίας χαμηλού επιπέδου, ακολουθούμενοι από τους εργαζόμενους στην ιατρική πυρηνική και τέλος από τους εργαζόμενους στον τομέα της ακτινολογίας. Παράλληλα, οι εργαζόμενοι στον τομέα της πυρηνικής ιατρικής παρουσίασαν τις περισσότερες γνώσεις στο υλικό θωράκισης, ενώ τις λιγότερες σωστές απαντήσεις έδωσαν στις ερωτήσεις για την πρωταρχική ευθύνη που φέρουν για την προστασία των ασθενών, στο όριο δόσης στην ελεγχόμενη περιοχή και στον ορισμό της ιατρικής έκθεσης

(Jafri et al., 2022). Σε άλλη μελέτη που εστίασε στις γνώσεις επαγγελματιών υγείας πολλών διαφορετικών τομέων σχετικά με την ακτινοπροστασία, λιγότεροι από τους μισούς γνώριζαν ότι οι ασθενείς μπορεί να εκπέμπουν ραδιενέργεια ύστερα από τις εξετάσεις πυρηνικής ιατρικής (Bastiani et al., 2021). Μάλιστα, σε δείγμα ακτινολόγων, οι μισοί περίπου ιατροί θεωρούσαν ότι η σπινθηρογραφική απεικόνιση εξέπεμπε περισσότερη ακτινοβολία από την ακτινολογική προσέγγιση (Adambounou et al., 2022).

Σύμφωνα με τα ευρήματα των Seifi et al. (2019) από την εκτίμηση των γνώσεων, των στάσεων και των πρακτικών του προσωπικού των κέντρων πυρηνικής ιατρικής στο Ιράν απέναντι στην προστασία από την ακτινοβολία, τα επίπεδα γνώσεων και στάσεων του προσωπικού πυρηνικής ιατρικής στο Ιράν ήταν ανεπαρκή και υπήρξαν σημαντικές διαφορές ως προς τα επίπεδα ακτινοπροστασίας του προσωπικού πυρηνικής ιατρικής ανάλογα με το φύλο, το χρόνο εμπειρίας, καθώς και τις διαφορετικές περιοχές εργασίας. Αντίθετα, δεν υπήρξε σημαντική σύνδεση μεταξύ των ετών εκπαίδευσης και του επιπέδου γνώσεων, στάσεων και πρακτικών προστασίας από την ακτινοβολία (Seifi et al., 2019).

Μεταξύ νοσηλευτών πυρηνικής ιατρικής που εργάζονταν στη Μαλαισία, τα επίπεδα γνώσεων και ευαισθητοποίησης σχετικά με την ακτινοπροστασία βρέθηκαν να είναι ανεπαρκή, αλλά αυξήθηκαν σημαντικά ύστερα από παρακολούθηση ειδικού προγράμματος εκπαίδευσης στην ασφάλεια από την ακτινοβολία. Επιπλέον, παρατηρήθηκε ότι τα επίπεδα γνώσεων των νοσηλευτών αυτών ήταν υψηλότερα σε θέματα που αφορούσαν στην ίδια την ακτινοβολία, σε σύγκριση με τα πρωτόκολλα προστασίας από αυτήν (Yunus et al., 2014).

Συνολικά, αναμφισβήτητα, οι επαγγελματίες υγείας που έρχονται σε αλληλεπίδραση με την ακτινοβολία, οφείλουν να έχουν επαρκή επίπεδα γνώσεων για τη διαχείριση των πηγών της ακτινοβολίας και την ακτινοπροστασία των ίδιων και των ασθενών, ωστόσο, επαρκείς γνώσεις θα πρέπει παράλληλα να διαθέτουν και οι ίδιοι οι ασθενείς, και το ευρύ κοινό (Tanha et al., 2019). Βάσει, ωστόσο, των ευρημάτων της σύγχρονης βιβλιογραφίας, φαίνεται πως τα επίπεδα γνώσεων των επαγγελματιών υγείας απέναντι στην ακτινοπροστασία στον τομέα της πυρηνικής ιατρικής είναι ανεπαρκή, και οι γνώσεις αυτές θα μπορούσαν να βελτιωθούν μέσω της δια βίου μάθησης του προσωπικού πυρηνικής ιατρικής (Seifi et al., 2019).

5.2 : Ασθενών

Η ενημέρωση των ασθενών για τα επίπεδα έκθεσης στην ιοντίζουσα ακτινοβολία που σχετίζεται με τις διαδικασίες ιατρικής απεικόνισης σε συνδυασμό με τα οφέλη και τους κινδύνους των διαδικασιών αυτών είναι θεμελιώδης για τη συμμόρφωση στις σχετικές νομοθεσίες και τους κανονισμούς για την ιατρική έκθεση σε ιοντίζουσα ακτινοβολία, ενώ, παράλληλα, επιτρέπει στον ασθενή να συμμετέχει στη λήψη αποφάσεων, να βελτιώσει την αποδοχή διαγνωστικών εξετάσεων και να αυξήσει στην εμπιστοσύνη του προς την ιατρική περίθαλψη που λαμβάνει (A. S. F. Ribeiro et al., 2020).

Ωστόσο, σε πρακτικό επίπεδο, η περιγραφική και η επεξήγηση της έκθεσης στην ακτινοβολία και των σχετικών κινδύνων στους ασθενείς μπορεί να είναι μία ιδιαίτερα προκλητική διαδικασία (A. S. F. Ribeiro et al., 2020). Αυτό οφείλεται ως επί το πλείστον στο γνωστικό υπόβαθρο των ασθενών για την ακτινοβολία και τα επίπεδα παιδείας υγείας που διαφέρουν σημαντικά από ασθενή σε ασθενή, με αποτέλεσμα πολλές φορές οι πληροφορίες που παρουσιάζονται στους ασθενείς να μην είναι σημαντικές για τους ίδιους (Einstein et al., 2014). Παράλληλα, η παροχή λεπτομερών πληροφοριών σχετικά με την έκθεση στην ακτινοβολία από την απεικόνιση στην πυρηνική ιατρική μπορεί να οδηγήσει σε ανεπιθύμητες ενέργειες, όπως τα αυξημένα επίπεδα άγχους των ασθενών, οι οποίοι θα ζητήσουν πρόσθετες πληροφορίες ή ακόμα και η απροθυμία των τελευταίων να υποβληθούν στην εν λόγω εξέταση (Kaya et al., 2010; A. S. F. Ribeiro et al., 2020).

Η έλλειψη επικοινωνίας σχετικά με την έκθεση στην ακτινοβολία μπορεί να προέλθει επίσης από έλλειψη γνώσης και ευαισθητοποίησης των επαγγελματιών υγείας, συμπεριλαμβανομένων των ιατρών, των ακτινολόγων και των τεχνολόγων πυρηνικής ιατρικής (A. S. F. Ribeiro et al., 2020).

Στην ανασκοπική μελέτη των Ribeiro et al. (2020) που εξετάστηκε η ευαισθητοποίηση των ασθενών που υποβάλλονταν σε διαγνωστικές εξετάσεις πυρηνικής ιατρικής σχετικά με την έκθεση στην ακτινοβολία, παρατηρήθηκε σημαντική έλλειψη γνώσεων μεταξύ των ασθενών, ενώ, παράλληλα, παρατηρήθηκε μία γενική υποτίμηση από τους επαγγελματίες υγείας ως προς την έκθεση στην ιοντίζουσα ακτινοβολία (A. Ribeiro et al., 2020). Το ίδιο έτος, οι συγγραφείς αυτοί δημοσίευσαν μία πρωτογενή, συγχρονική μελέτη με σκοπό την εξέταση της κατανόησης από τους ασθενείς των επιπέδων ακτινοβολίας στις οποίες εκτίθενται κατά

τη διεξαγωγή δύο συχνών διαδικασιών πυρηνικής ιατρικής: της σάρωσης των οστών και της εξέτασης 18F-FDG PET / CT. Σύμφωνα με τα ευρήματα της εν λόγω μελέτης, το 1/3 περίπου των ασθενών ανέφεραν ότι κατανοούσαν την πυρηνική ιατρική και το 20% περίπου ανέφεραν ότι γνώριζαν για την ιοντίζουσα ακτινοβολία. Ως προς τη δόση έκθεσης από τις δύο εξετάσεις, οι γνώσεις των ασθενών ήταν επαρκείς μόνο στο 1/5 περίπου του δείγματος, ενώ ύστερα από παρέμβαση διανομής ενός φυλλαδίου παροχής πληροφοριών για την ακτινοβολία στην πυρηνική ιατρική, το 17% περίπου των ασθενών ανέφεραν ότι τα φυλλάδια αυτά δεν είχαν επαρκείς πληροφορίες για την έκθεση στην ακτινοβολία (A. S. F. Ribeiro et al., 2020).

Β' ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 6 : ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

6.1: Σκοπός

Η χρήση ιοντίζουσων ακτινοβολιών στην ιατρική απεικόνιση και θεραπεία, η οποία τυγχάνει ευρύτατης εφαρμογής, συνιστά ένα πεδίο συνεχούς βελτίωσης και εξέλιξης, δημιουργώντας ένα σύγχρονο περιβάλλον αποτελεσματικών και συνάμα ασφαλών διαγνωστικών και θεραπευτικών εφαρμογών. Η αναγνώριση των πλεονεκτημάτων που παρέχει η εφαρμογή αυτών των μεθόδων, συμπεριλαμβανομένων των εξετάσεων και των θεραπειών της πυρηνικής ιατρικής, εγείρει τον προβληματισμό και ενίοτε τον σκεπτικισμό για τις πιθανές ανεπιθύμητες ενέργειες της ιοντίζουσας ακτινοβολίας στους ασθενείς αλλά και στο περιβάλλον αυτών. Η γνώση των ασθενών αλλά και η επαγρύπνηση ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού άλλων ειδικοτήτων σχετικά με θέματα ακτινοπροστασίας, αλλά και εν γένει με το αντικείμενο και τις δυνατότητες των εφαρμογών της πυρηνικής ιατρικής αποτελούν ένα πεδίο έρευνας, το οποίο φαίνεται βιβλιογραφικά να αναδεικνύει εντυπωσιακά –και όχι πάντα ευχάριστα - συμπεράσματα σχετικά με το επίπεδο των γνώσεων αυτών.

Η παρούσα έρευνα επιδιώκει να διερευνήσει την ευαισθητοποίηση του ασθενούς σχετικά με την έκθεση σε ακτινοβολία που προέρχεται από την πυρηνική ιατρική, το επίπεδο αυτών των γνώσεων καθώς και την αξιολόγηση στην επάρκεια των πληροφοριών που τους χορηγούνται έντυπα και προφορικά. Επιπροσθέτως, επιχειρείται η εκτίμηση των γνώσεων ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού άλλων ειδικοτήτων, αναφορικά με τις μεθόδους και τα τεχνικά μέσα που μεταχειρίζεται η πυρηνική ιατρική καθώς με τα μέτρα ακτινοπροστασίας που οφείλουν να εφαρμόζονται στο νοσοκομειακό περιβάλλον.

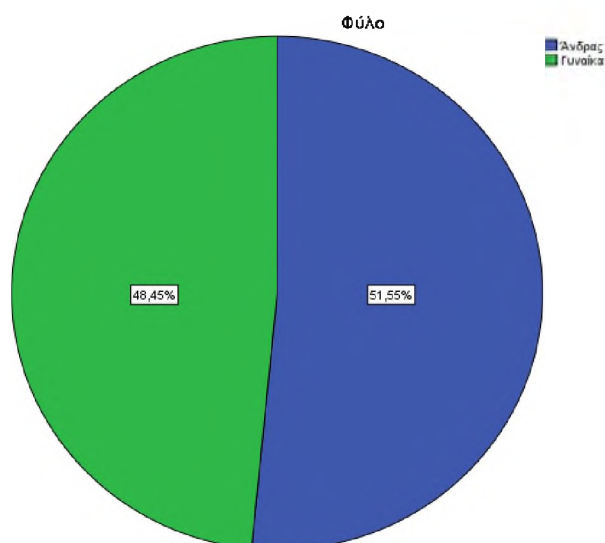
6.2: Δείγμα έρευνας

6.2.1: Συμμετέχοντες ασθενείς

Στην έρευνα έλαβαν μέρος 195 ασθενείς εκ των οποίων οι περισσότεροι ήταν άνδρες με ποσοστό 51,5% και ακολουθούν οι γυναίκες με 48,5%.

Πίνακας 5: Φύλο ασθενών

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Άνδρας	100	51,3	51,5	51,5
Γυναίκα	94	48,2	48,5	100,0
Σύνολο	194	99,5	100,0	
Δεν απάντησαν	1	,5		
Σύνολο	195	100,0		



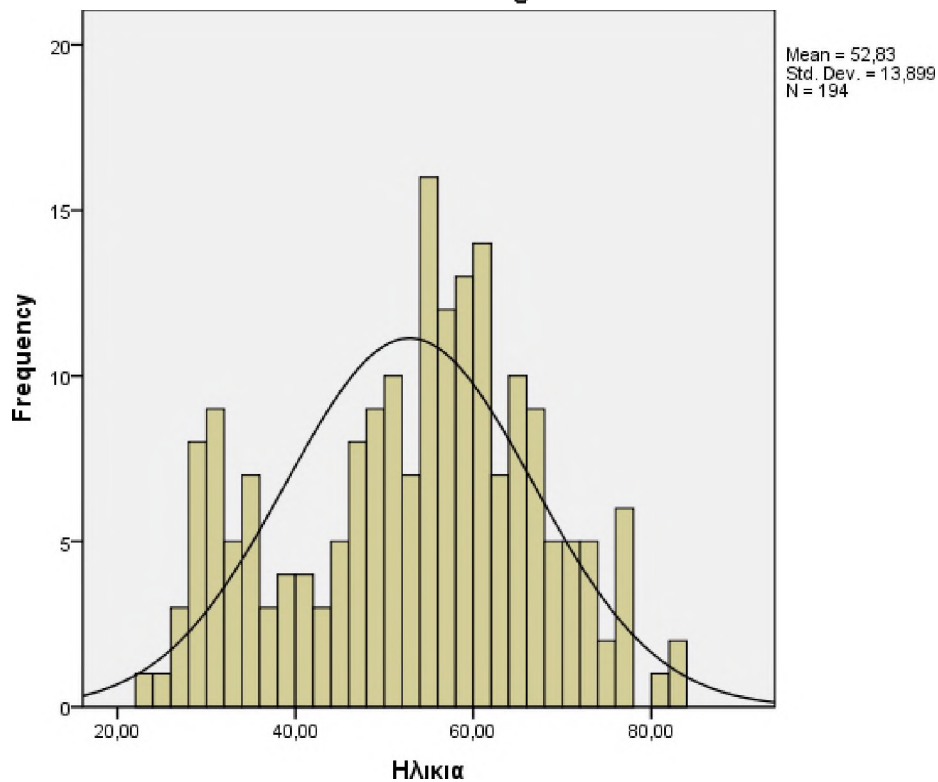
Όσον αφορά την ηλικία των συμμετεχόντων η μέση ηλικία συμμετοχής ήταν τα 52,8 έτη ($\pm 13,89$) με ελάχιστη ηλικία συμμετεχόντων τα 23 έτη και μέγιστη τα 83 έτη.

Πίνακας 6: Ηλικία ασθενών

	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Ηλικία	23,00	83,00	52,8299	13,89923

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1

Histogram



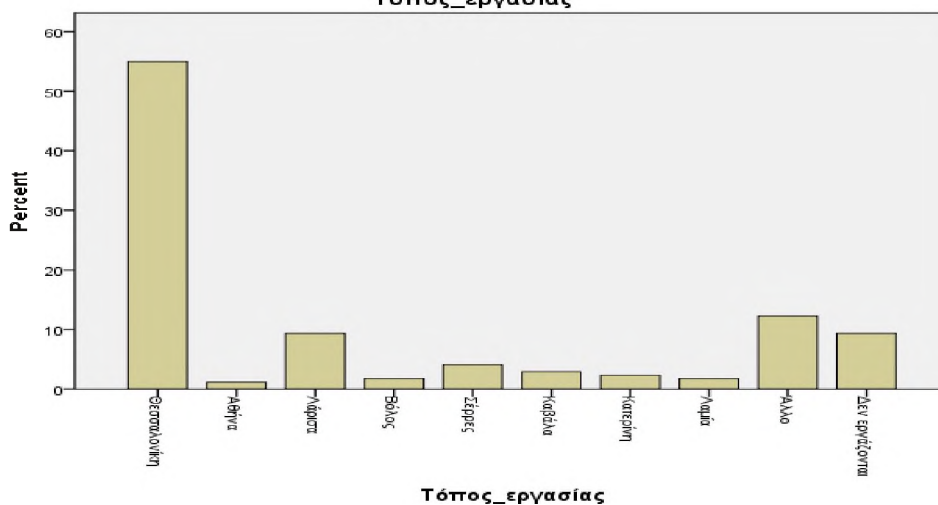
Αναφορικά με τον τόπο εργασίας των ασθενών οι περισσότεροι εργάζονται στην περιοχή της Θεσσαλονίκης με ποσοστό 48,2%. Ωστόσο, στην έρευνα έλαβαν μέρος ασθενείς και από άλλα μέρη της Ελλάδας.

Πίνακας 7: Τόπος εργασίας ασθενών

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Θεσσαλονίκη	94	48,2	55,0	55,0
Αθήνα	2	1,0	1,2	56,1
Λάρισα	16	8,2	9,4	65,5
Βόλος	3	1,5	1,8	67,3
Σέρρες	7	3,6	4,1	71,3
Καβάλα	5	2,6	2,9	74,3
Κατερίνη	4	2,1	2,3	76,6
Λαμία	3	1,5	1,8	78,4
Άλλο	21	10,8	12,3	90,6
Δεν εργάζονται	16	8,2	9,4	100,0
Σύνολο	171	87,7	100,0	
	24	12,3		
Σύνολο		195	100,0	

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2

Τόπος_εργασίας



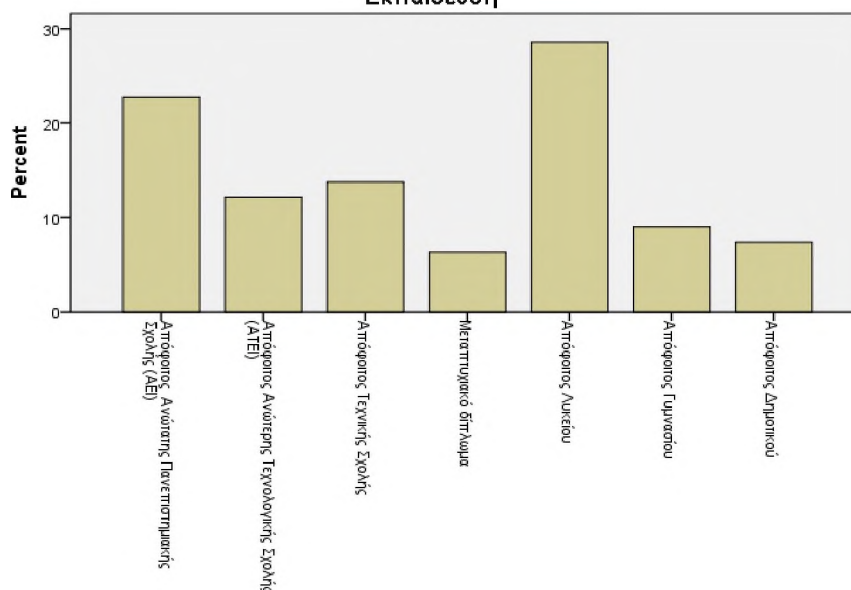
Σχετικά με το επίπεδο εκπαίδευσης των ασθενών οι περισσότεροι ήταν απόφοιτοι Λυκείου με ποσοστό 27,7% και ακολουθούν οι απόφοιτοι ΑΕΙ με 22,1%.

Πίνακας 8,επίπεδο εκπαίδευσης

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Απόφοιτος Ανώτατης Πανεπιστημιακής Σχολής (ΑΕΙ)	43	22,1	22,8	22,8
Απόφοιτος Ανώτερης Τεχνολογικής Σχολής (ΑΤΕΙ)	23	11,8	12,2	34,9
Απόφοιτος Τεχνικής Σχολής	26	13,3	13,8	48,7
Μεταπτυχιακό δίπλωμα	12	6,2	6,3	55,0
Απόφοιτος Λυκείου	54	27,7	28,6	83,6
Απόφοιτος Γυμνασίου	17	8,7	9,0	92,6
Απόφοιτος Δημοτικού	14	7,2	7,4	100,0
Σύνολο	189	96,9	100,0	
Δεν απάντησαν	6	3,1		
Σύνολο	195	100,0		

Γράφημα 3

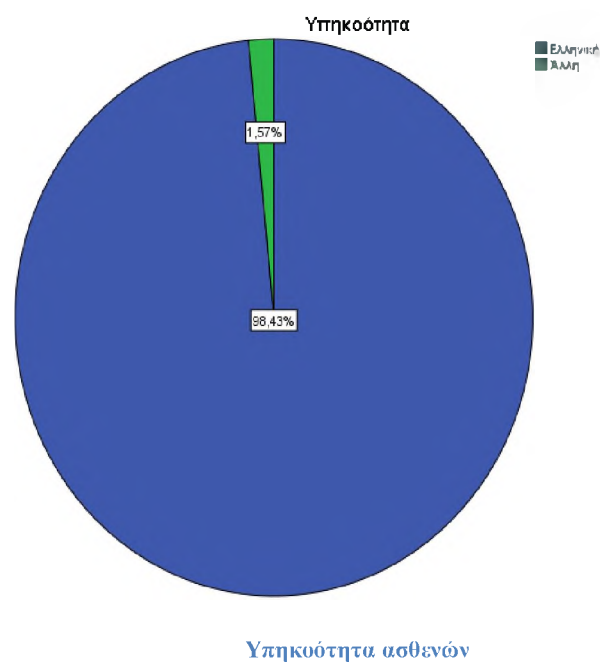
Εκπαίδευση



Τέλος, σχετικά με την υπηκοότητα των ασθενών η συντριπτική πλειοψηφία ήταν ελληνική με ποσοστό 98,4%.

Πίνακας 9: Υπηκοότητα ασθενών

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ελληνική	188	96,4	98,4	98,4
Άλλη	3	1,5	1,6	100,0
Σύνολο	191	97,9	100,0	
Δεν απάντησαν	4	2,1		
Σύνολο	195	100,0		

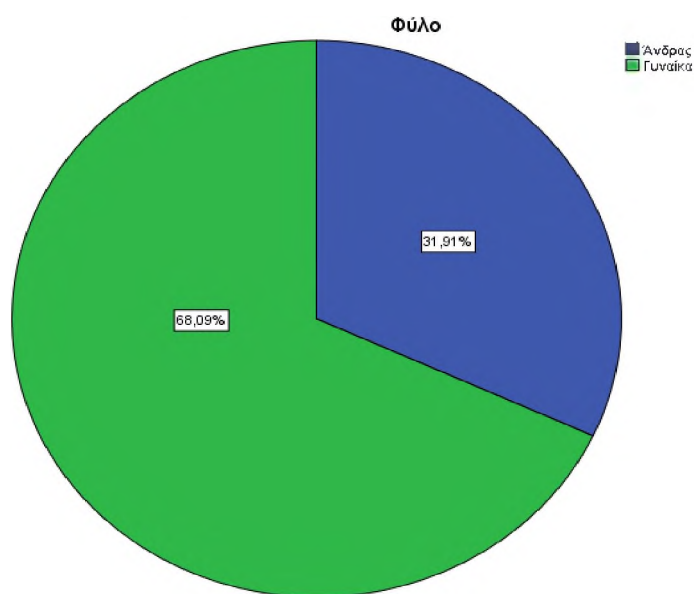


6.2.2: Ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό

Επίσης, στην έρευνα έλαβαν μέρος και εκπρόσωποι ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού. Πιο συγκεκριμένα, στην έρευνα έλαβαν μέρος 258 επαγγελματίες υγείας εκ των οποίων οι περισσότεροι ήταν γυναίκες με ποσοστό 68,1% και ακολουθούν οι άνδρες με 31,9%.

Πίνακας 10: Φύλο ιατρικού - παραϊατρικού προσωπικού

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Άνδρας	82	31,8	31,9	31,9
Γυναίκα	175	67,8	68,1	100,0
Σύνολο	257	99,6	100,0	
Δεν απάντησαν	1	,4		
Σύνολο	258	100,0		

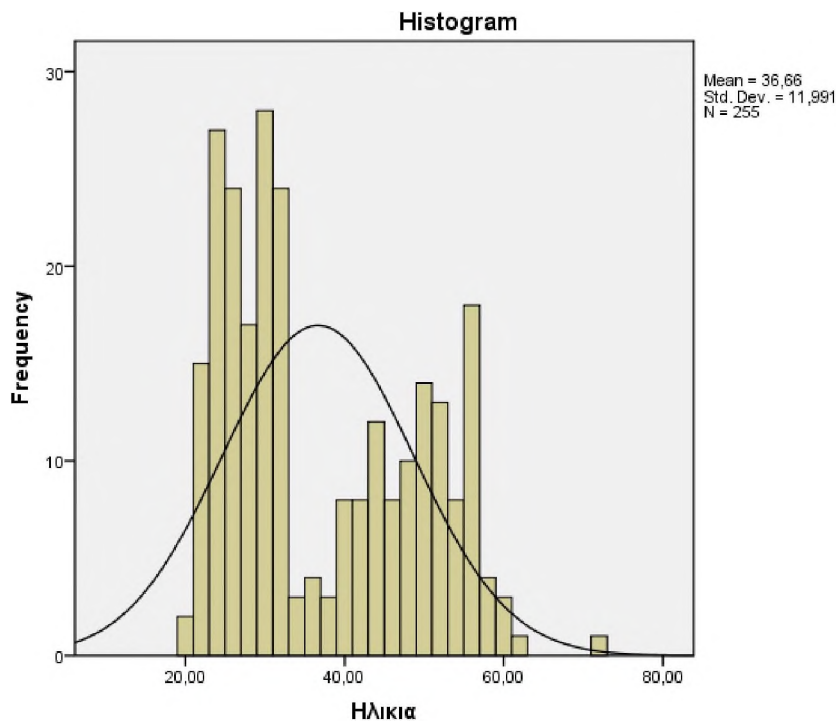


Φύλο ιατρικού - παραϊατρικού προσωπικού

Όσον αφορά την ηλικία των συμμετεχόντων η μέση ηλικία συμμετοχής ήταν τα 36,6 έτη (\pm 11,99) με ελάχιστη ηλικία συμμετεχόντων τα 20 έτη και μέγιστη τα 68 έτη.

Πίνακας11: Ηλικία ιατρικού - παραϊατρικού προσωπικού

	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Ηλικία	20,00	68,00	36,6627	11,99130

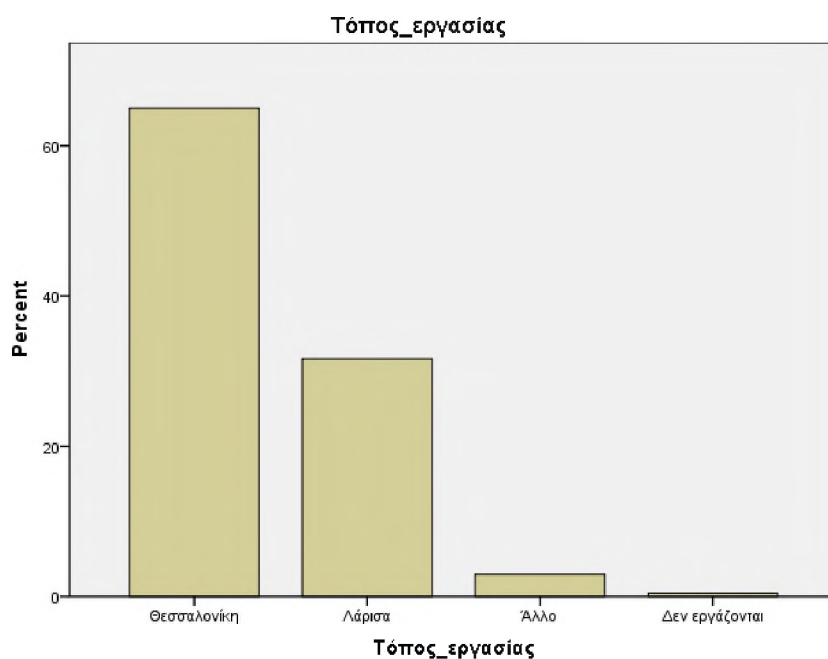


Γράφημα 4 Ηλικία ιατρικού - παραϊατρικού προσωπικού

Αναφορικά με τον τόπο εργασία του ιατρικού - παραϊατρικού προσωπικού οι περισσότεροι εργάζονται στην περιοχή της Θεσσαλονίκης με ποσοστό 65% και ακολουθούν όσοι εργάζονται στην περιοχή της Λάρισας με 31,6%.

Πίνακας 12: Τόπος εργασίας ιατρικού - παραϊατρικού προσωπικού

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Θεσσαλονίκη	154	59,7	65,0	65,0
Λάρισα	75	29,1	31,6	96,6
Άλλο	7	2,7	3,0	99,6
Δεν εργάζονται	1	,4	,4	100,0
Σύνολο	237	91,9	100,0	
Δεν απάντησαν	21	8,1		
Σύνολο	258	100,0		

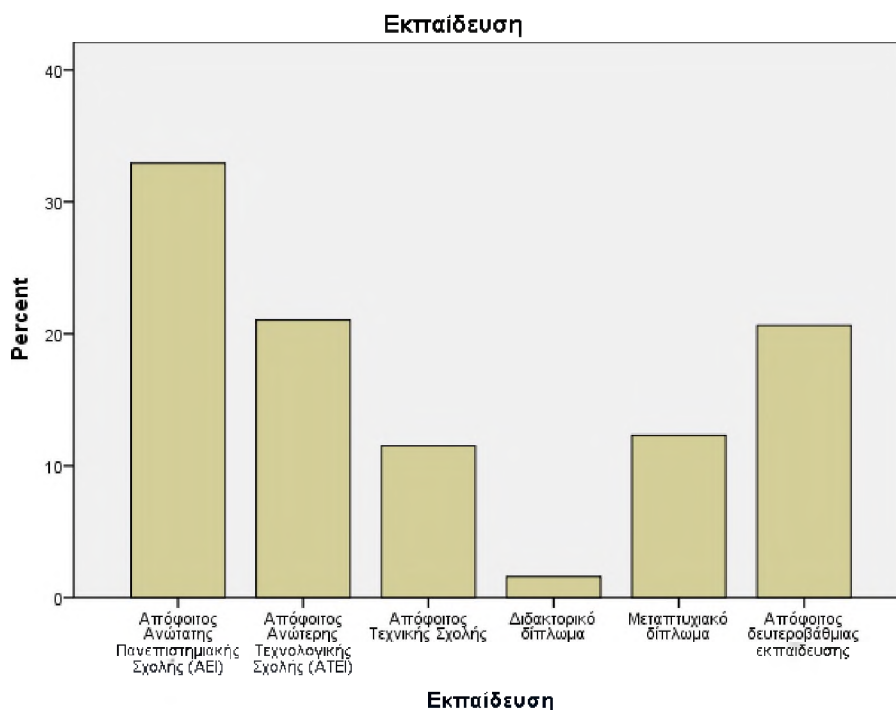


Γράφημα 4 Τόπος εργασίας ιατρικού - παραϊατρικού προσωπικού

Σχετικά με το επίπεδο εκπαίδευσης των επαγγελματιών υγείας οι περισσότεροι ήταν απόφοιτοι ΑΕΙ με ποσοστό 32,9% και ακολουθούν οι απόφοιτοι ΤΕΙ με 21%.

Πίνακας 13: Εκπαίδευση ιατρικού - παραϊατρικού προσωπικού

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Απόφοιτος Ανώτατης Πανεπιστημιακής Σχολής (ΑΕΙ)	83	32,2	32,9	32,9
Απόφοιτος Ανώτερης Τεχνολογικής Σχολής (ΑΤΕΙ)	53	20,5	21,0	54,0
Απόφοιτος Τεχνικής Σχολής	29	11,2	11,5	65,5
Διδακτορικό δίπλωμα	4	1,6	1,6	67,1
Μεταπτυχιακό δίπλωμα	31	12,0	12,3	79,4
Απόφοιτος δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	52	20,2	20,6	100,0
Σύνολο	252	97,7	100,0	
Δεν απάντησαν	6	2,3		
Σύνολο	258	100,0		

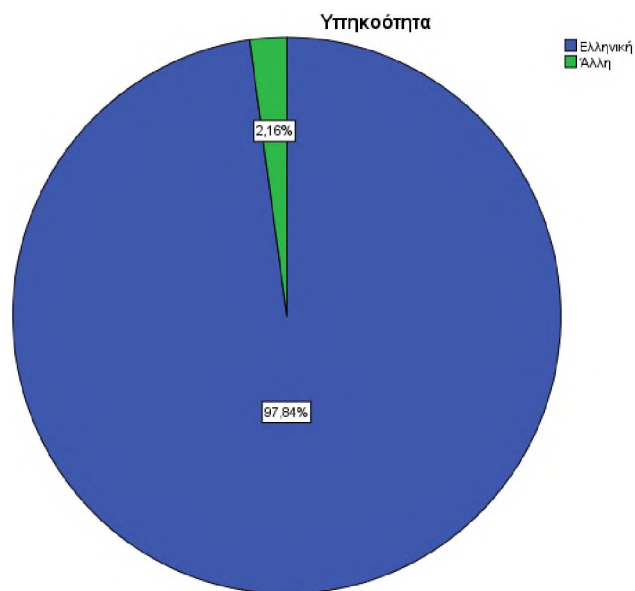


Γράφημα 1: Εκπαίδευση ιατρικού - παραϊατρικού προσωπικού

Σχετικά με την υπηκοότητα του ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού η συντριπτική πλειοψηφία ήταν ελληνική με ποσοστό 97,8%.

Πίνακας 14: Υπηκοότητα ιατρικού - παραϊατρικού προσωπικού

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ελληνική	226	87,6	97,8	97,8
Άλλη	5	1,9	2,2	100,0
Σύνολο	231	89,5	100,0	
Δεν απάντησαν	27	10,5		
Σύνολο	258	100,0		

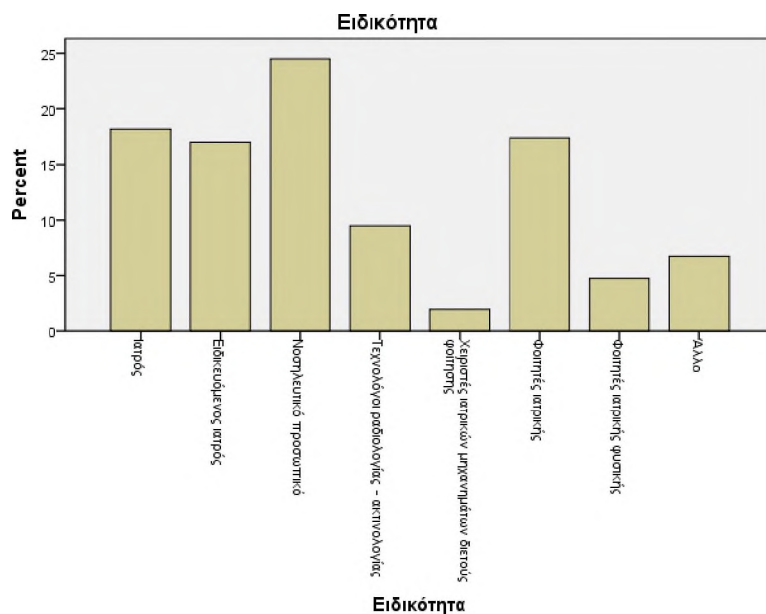


Γράφημα 2: Υπηκοότητα ιατρικού - παραϊατρικού προσωπικού

Στην έρευνα έλαβαν μέρος επαγγελματίες υγείας διαφορετικών ειδικοτήτων με τους πιο πολλούς να είναι νοσηλευτικό προσωπικό με ποσοστό 24,5%, ιατροί με 18,2% και ειδικευόμενοι ιατροί με 17%, αλλά και φοιτητές ιατρικής με 17,4%.

Πίνακας 15: **Ειδικότητα**

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ιατρός	46	17,8	18,2	18,2
Ειδικευόμενος ιατρός	43	16,7	17,0	35,2
Νοσηλευτικό προσωπικό	62	24,0	24,5	59,7
Τεχνολόγοι ραδιολογίας – ακτινολογίας	24	9,3	9,5	69,2
Χειριστές ιατρικών μηχανημάτων διετούς φοίτησης	5	1,9	2,0	71,1
Φοιτητές ιατρικής	44	17,1	17,4	88,5
Φοιτητές ιατρικής φυσικής	12	4,7	4,7	93,3
Άλλο	17	6,6	6,7	100,0
Σύνολο	253	98,1	100,0	
Δεν απάντησαν	5	1,9		
Σύνολο	258	100,0		

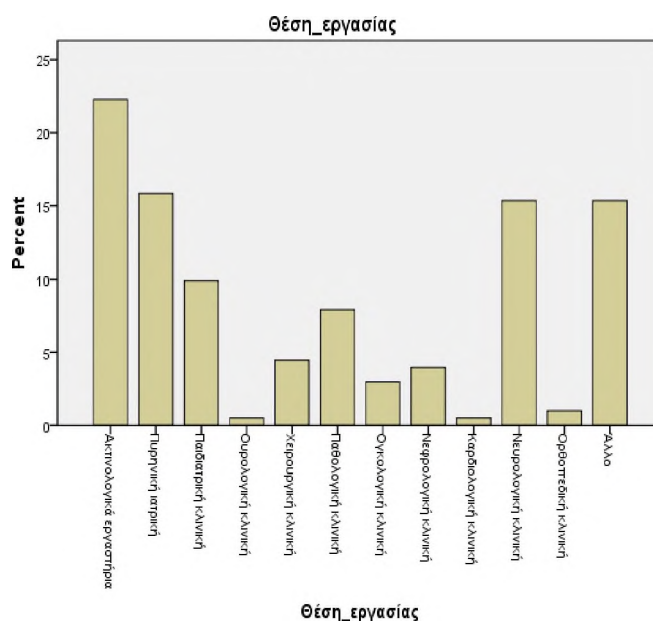


Γράφημα 7

Τέλος, όσον αφορά τη θέση εργασίας των συμμετεχόντων οι πιο πολλοί εργάζονται σε ακτινολογικά εργαστήρια με ποσοστό 22,3% και ακολουθούν όσοι είναι στην πυρηνική ιατρική με 15,8% και στη νευρολογική κλινική με 15,3%.

Πίνακας 16: Θέση εργασίας

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ακτινολογικά εργαστήρια	45	17,4	22,3	22,3
Πυρηνική ιατρική	32	12,4	15,8	38,1
Παιδιατρική κλινική	20	7,8	9,9	48,0
Ουρολογική κλινική	1	,4	,5	48,5
Χειρουργική κλινική	9	3,5	4,5	53,0
Παθολογική κλινική	16	6,2	7,9	60,9
Ογκολογική κλινική	6	2,3	3,0	63,9
Νεφρολογική κλινική	8	3,1	4,0	67,8
Καρδιολογική κλινική	1	,4	,5	68,3
Νευρολογική κλινική	31	12,0	15,3	83,7
Ορθοπαιδική κλινική	2	,8	1,0	84,7
Άλλο	31	12,0	15,3	100,0
Σύνολο	202	78,3	100,0	
Δεν απάντησαν	56	21,7		
Σύνολο	258	100,0		



Γράφημα 8

6.3.: Μέθοδος και εργαλείο συλλογής δεδομένων

Για την παρούσα έρευνα αποφασίστηκε να γίνει ποσοτική συλλογή δεδομένων και το εργαλείο συλλογής δεδομένων να είναι το ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα αποτελείται από δύο μέρη τόσο για τους ασθενείς όσο και για το ιατρικό - παραϊατρικό προσωπικό. Συγκεκριμένα, το πρώτο μέρος περιλαμβάνει ερωτήσεις που στοχεύουν στη συλλογή πληροφοριών σχετικά με δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, ενώ το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου έχει στόχο να διερευνήσει τις απόψεις των συμμετεχόντων σχετικά με τον σκοπό της έρευνας.

6.4: Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Η έρευνα έλαβε χώρα την περίοδο από τον Φεβρουάριο μέχρι τον Απρίλιο του 2023. Για την ολοκλήρωση της έρευνας οι συμμετέχοντες έπρεπε να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο και η όλη διαδικασία δεν θα ξεπερνούσε τα 10 λεπτά της ώρας. Τα ερωτηματολόγια που συντάχθηκαν στη συνέχεια, μετατράπηκαν σε ηλεκτρονική μορφή με τη βοήθεια του εργαλείου Google forms . Οι συμμετέχοντες είχαν την ευχέρεια να απαντήσουν σε χρόνο της αρεσκείας τους και οι τελικές τους απαντήσεις λήφθηκαν ηλεκτρονικά.

6.5. Ερωτηματολόγιο ασθενών



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Το ερωτηματολόγιο που έχετε στα χέρια σας είναι απολύτως **προσωπικό και ανώνυμο**. Σκοπός του είναι να εκτιμηθούν τα επίπεδα γνώσεων σας σχετικά σε θέματα έκθεσης στην ιονίζουσα ακτινοβολία καθώς και ακτινοπροστασίας στις εφαρμογές της πυρηνικής ιατρικής.

Η βοήθειά σας είναι πολύτιμη και τα αποτελέσματα θα συμβάλλουν στην εξαγωγή πολύτιμων συμπερασμάτων.

Δεν υπάρχουν «σωστές» ή «λανθασμένες» απαντήσεις ή τοποθετήσεις. Απλώς, δώστε τη δική σας απάντηση όπως εσείς αισθάνεστε και όχι σύμφωνα με το τί θα έπρεπε να απαντήσει κάποιος/α.

Παρακαλούμε να το συμπληρώσετε μόνοι/ες σας και να το επιστρέψετε.

Εάν αποδέξεσθε να συμμετάσχετε στην έρευνα, παρακαλώ συμπληρώστε το ερωτηματολόγιο.

Ευχαριστούμε πολύ για τη συμμετοχή σας.

ΜΕΡΟΣ Α: Παρακαλούμε σημειώστε την απάντηση που ισχύει για τα δικά σας στοιχεία

1. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Φύλο: Άνδρας.....

Γυναίκα.....

2. Ηλικία: ...

3. Τόπος Εργασίας:

4. Υπηκοότητα: Ελληνική...

Άλλη...

5. Εκπαίδευση:

Απόφοιτος Ανώτατης Πανεπιστημιακής Σχολής (ΑΕΙ)

Απόφοιτος Ανώτερης Τεχνολογικής Σχολής (ΑΤΕΙ)

Απόφοιτος Τεχνικής Σχολής

Διδακτορικό δίπλωμα

Μεταπτυχιακό δίπλωμα

Απόφοιτος Λυκείου

Απόφοιτος Γυμνασίου

Απόφοιτος Δημοτικού

ΜΕΡΟΣ Β: Σημειώστε με Χ στο κατάλληλο τετραγωνάκι ανάλογα με την περίπτωση που σας ταιριάζει

1. Πόσες διαγνωστικές απεικονιστικές διαδικασίες (αξονική τομογραφία, μαγνητικό συντονισμό, σπινθηρογράφημα κ.α.) έχετε κάνει τα τελευταία 3 χρόνια;

Ένα

Κανένα

Δύο ή περισσότερα (διευκρινίστε...)

2.Γνωρίζετε ότι ορισμένες διαγνωστικές απεικονιστικές εξετάσεις πραγματοποιούνται με χρήση ιοντίζουσας ακτινοβολίας;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

3.Γνωρίζετε την ειδικότητα της πυρηνικής ιατρικής;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

4.Πιστεύετε ότι επισκεπτόμενοι (όχι ως εξεταζόμενοι)ένα εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής, θα έχετε επίδραση από ιονίζουσα ακτινοβολία;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

5.Πιστεύετε ως εξεταζόμενοι που υποβλήθηκατε σε εξέταση πυρηνικής ιατρικής, επιτρέπεται να συνοδεύεστε;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

6.Υπάρχουν τρόποι να προστατευτούν οι συνοδοί;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

7. Ποια εξέταση πυρηνικής ιατρικής σας έρχεται πρώτα στο μυαλό;

Σπινθηρογράφημα καρδιάς σπινθηρογράφημα οστών σπινθηρογράφημα
θυρεοειδούς άλλο (σημειώστε ποιο..)....

8.Πιστεύετε ότι λόγω της εξέτασης σας με ραδιενέργεια θα υπάρξουν παρενέργειες στο απώτερο μέλλον;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

9. Πίστευετε ότι το σπινθηρογράφημα θεωρείται

χρήσιμο διαγνωστικό εργαλείο χρήσιμο υπό προϋποθέσεις καθόλου χρήσιμο

10. Κατά τη γνώμη σας, ποιες από τις παρακάτω διαγνωστικές απεικονιστικές διαδικασίες χρησιμοποιούν ιονίζουσα ακτινοβολία;

αξονική τομογραφία πυρηνική ιατρική υπερηχογράφημα όλες καμία

11. Κατά την γνώμη σας, ποια από τις παρακάτω διαγνωστικές εξετάσεις έχει την μεγαλύτερη ακτινική επιβάρυνση;

αξονική τομογραφία μαγνητική τομογραφία απλή ακτινογραφία
σπινθηρογράφημα οστών

12. Πριν έρθετε για σπινθηρογράφημα, συζητήσατε ή ρωτήσατε κάποιον από τους παρακάτω επαγγελματίες υγείας για πληροφορίες σχετικά με τους κινδύνους που προκύπτουν από την χρήση ραδιενέργειας;

Οικογενειακό γιατρό ακτινοφυσικό πυρηνικό γιατρό τεχνολόγο
κανέναν

13. Έχετε αναζητήσει πληροφορίες σχετικά με τον κίνδυνο που σχετίζεται με την ιονίζουσα ακτινοβολία σε εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής;

Χωρίς αναζήτηση Τηλεόραση Περιοδικά/εξειδικευμένες δημοσιεύσεις
Διαδίκτυο Άλλο

14. Θα σας βοηθούσε στις ανησυχίες σας η επικοινωνία και η ενημέρωση από το προσωπικό (τεχνολόγοι/ιατροί/ νοσηλευτικό προσωπικό) του τμήματος πυρηνικής ιατρικής;

ΝΑΙ ΟΧΙ ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

15.θα επισκεπτόσασταν ξανά ένα τμήμα πυρηνικής ιατρικής;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

16.Εαν υποβληθήκατε σε θεραπεία με ραδιοϊσότοπο, πιστεύετε ότι λόγω της θεραπείας σας με ραδιενέργεια θα υπάρξουν παρενέργειες στο απώτερο μέλλον;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

17.Η προοπτική της θεραπείας σας με ραδιενέργεια σας προκάλεσε περισσότερο άγχος και φόβο συγκριτικά με την χειρουργική επέμβαση στην οποία ήδη υποβληθήκατε;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

18.Άλλαξε η άποψη σας για την ραδιενέργεια μετά την θεραπεία σας με το ιώδιο στο θεραπευτικό τμήμα πυρηνικής ιατρικής;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΠΟΛΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΑΣ

6.6. Ερωτηματολόγιο ιατρικού-παραϊατρικού προσωπικού



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Το ερωτηματολόγιο που έχετε στα χέρια σας είναι **απολύτως προσωπικό και ανώνυμο**. Σκοπός του είναι να εκτιμηθούν τα επίπεδα γνώσεων σχετικά με την έκθεση σε ionτίζουσα ακτινοβολία καθώς και ακτινοπροστασίας του ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού σε θέματα πυρηνικής ιατρικής.

Η βοήθειά σας είναι πολύτιμη και τα αποτελέσματα θα συμβάλουν στην εξαγωγή πολύτιμων συμπερασμάτων.

Δεν υπάρχουν «σωστές» ή «λανθασμένες» απαντήσεις ή τοποθετήσεις. Απλώς, δώστε τη δική σας απάντηση όπως εσείς αισθάνεστε και όχι σύμφωνα με το τί θα έπρεπε να απαντήσει κάποιος/α.

Παρακαλούμε να το συμπληρώσετε μόνοι/ες σας και να το επιστρέψετε.

Εάν αποδέχεσθε να συμμετάσχετε στην έρευνα, παρακαλώ συμπληρώστε το ερωτηματολόγιο.

Ευχαριστούμε πολύ για τη συμμετοχή σας.

ΜΕΡΟΣ Α: Παρακαλούμε σημειώστε την απάντηση που ισχύει για τα δικά σας στοιχεία.

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Φύλο: Άνδρας
Γυναίκα

2. Ηλικία:

3. Τόπος Εργασίας:

4. Υπηκοότητα: Ελληνική..... Άλλη.....

5. Εκπαίδευση:

- Απόφοιτος Ανώτατου Εκπαιδευτικού Ιδρύματος(AEI)
- Απόφοιτος Ανώτερου Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (ΑΤΕΙ)
- Απόφοιτος Τεχνικής Σχολής
- Διδακτορικό δίπλωμα
- Μεταπτυχιακό δίπλωμα
- Απόφοιτος δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

7.Ειδικότητα

- Ιατρός
- Ειδικευόμενος ιατρός
- Νοσηλευτικό προσωπικό
- Τεχνολόγοι ραδιολογίας – ακτινολογίας
- Χειριστές ιατρικών μηχανημάτων διετούς φοίτησης
- Φοιτητές ιατρικής
- Φοιτητές ιατρικής φυσικής
- Άλλο: (σημειώστε ειδικότητα).....

8.Θέση εργασίας

- ακτινολογικά εργαστήρια
- πυρηνική ιατρική
- παιδιατρική κλινική
- ουρολογική κλινική
- χειρουργική κλινική
- παθολογική κλινική
- ογκολογική κλινική
- νεφρολογική κλινική
- καρδιολογική κλινική
- τμήμα επειγόντων περιστατικών
- νευρολογική κλινική
- ορθοπεδική κλινική
- Άλλο (συμπληρώστε ειδικότητα)

ΜΕΡΟΣ Β: Σημειώστε με Χ στο κατάλληλο τετραγωνάκι ανάλογα με την περίπτωση που σας ταιριάζει

1. Εκπέμπει ακτινοβολία η γ - κάμερα;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

2. Τί είδους ακτινοβολία χρησιμοποιείται για την διάγνωση σε τμήμα πυρηνικής ιατρικής;

Α) ΣΩΜΑΤΙΔΙΑΚΗ

Β) γ - ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Γ) Χ - ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Δ) ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

3. Είναι επικίνδυνο να υπάρχει εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής κοντά σε κατοικημένη περιοχή;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

4.Τα ραδιενεργά κατάλοιπα πυρηνικής ιατρικής απομακρύνονται υπό ιδιαίτερες συνθήκες ασφάλειας;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

5.Πιστεύετε ότι επισκεπτόμενοι (όχι ως εξεταζόμενοι) ένα εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής, θα έχετε επίδραση από την ακτινοβολία;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

6.Είναι η εγκυμοσύνη αιτία για να μην γίνει εξέταση πυρηνικής ιατρικής;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

7.Εαν εγκυμονούσα υποβληθεί σε σπινθηρογράφημα, πιστεύετε ότι θα πρέπει να προχωρήσει σε διακοπή της κύησης;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

8.Μητέρα που υποβλήθηκε σε σπινθηρογράφημα με Tc - 99m, επιτρέπεται να θηλάσει;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

9.Οι εξεταζόμενοι που υποβάλλονται σε εξέταση πυρηνικής ιατρικής, επιτρέπεται να συνοδεύονται;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

10.Ποιο είναι το πιο συνηθισμένο ραδιοϊσότοπο που χρησιμοποιείται σε τμήμα πυρηνικής ιατρικής ;

Tc - 99m

TL - 201

I - 123

Ga - 67

In – 111

11.Γνωρίζετε τις εξετάσεις RIA;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

12.Σε εργαστήριο RIA χρησιμοποιείται ιονίζουσα ακτινοβολία;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

13.Τα εργαστήρια RIA έχουν ιδιαίτερη θωράκιση για την ακτινοπροστασία;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

14.Θεωρείται το σπινθηρογράφημα

χρήσιμο διαγνωστικό εργαλείο

χρήσιμο υπό προϋποθέσεις

καθόλου χρήσιμο

15.Πιστεύετε ότι η πυρηνική ιατρική ως ειδικότητα είναι:

κλινική

εργαστηριακή

κλινικοεργαστηριακή

δεν γνωρίζω

16.Η πυρηνική ιατρική παρέχει σημαντικές πληροφορίες για όργανα/ιστούς του σώματος;

ανατομίας

λειτουργικότητας

δεν γνωρίζω

17.Ο άνθρωπος λαμβάνει ετησίως κατά μέσο όρο 1mSv ιονίζουσας ακτινοβολίας από διάφορες τεχνητές ή φυσικές πηγές. Πιστεύετε πως εάν εξετάσετε ή συνοδεύετε εξεταζόμενο που υποβλήθηκε σε σπινθηρογράφημα, θα υπερβείτε αυτά τα όρια;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ

18.Ποια εξέταση πυρηνικής ιατρικής σας έρχεται πρώτα στο μυαλό;

Σπινθηρογράφημα καρδιάς σπινθηρογράφημα οστών σπινθηρογράφημα θυρεοειδούς
άλλο (σημειώστε ποιο)..

19.Βαθμολογήστε με αύξοντα αριθμό από το 1 - 4,τον κίνδυνο από ακτινοβολία στις παρακάτω περιπτώσεις (αξιολογώντας με 1 τον μικρότερο κίνδυνο και 4 τον μεγαλύτερο)

CT

MRI

X - RAY

σπινθηρογράφημα οστών

20. Ποιες θεραπείες πυρηνικής ιατρικής γνωρίζετε;

Ευχαριστούμε πολύ για την συμμετοχή σας

Κεφάλαιο 7: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

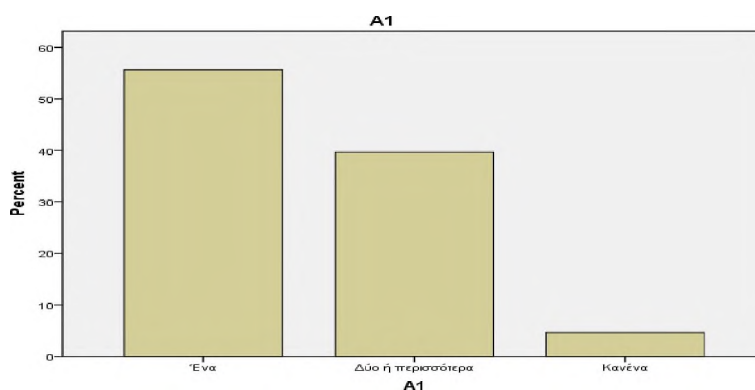
7.1:Αποτελέσματα ασθενών

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου των ασθενών προκειμένου να αναδειχτεί η ευαισθητοποίησή τους σχετικά με την έκθεση σε ακτινοβολία που προέρχεται από την πυρηνική ιατρική, το επίπεδο αυτών των γνώσεων καθώς και η αξιολόγηση στην επάρκεια των πληροφοριών που τους χορηγούνται έντυπα και προφορικά.

Αρχικά, οι συμμετέχοντες ασθενείς ρωτήθηκαν σχετικά με το πόσες διαγνωστικές απεικονιστικές διαδικασίες (αξονική τομογραφία, μαγνητικό συντονισμό, σπινθηρογράφημα κ.α.) έχουν κάνει τα τελευταία 3 χρόνια, όπου οι περισσότεροι υποστήριξαν ότι έχουν υποβληθεί σε μια διαγνωστική απεικονιστική διαδικασία με ποσοστό 55,7% και ακολουθούν με 39,7% όσοι έχουν κάνει δύο και πάνω.

Πίνακας 17: Πόσες διαγνωστικές απεικονιστικές διαδικασίες(αξονική τομογραφία, μαγνητικό συντονισμό, σπινθηρογράφημα κ.α.) έχετε κάνει τα τελευταία 3 χρόνια;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ένα	108	55,4	55,7	55,7
Δύο ή περισσότερα	77	39,5	39,7	95,4
Κανένα	9	4,6	4,6	100,0
Σύνολο	194	99,5	100,0	
Δεν απάντησαν	1	,5		
Σύνολο	195	100,0		

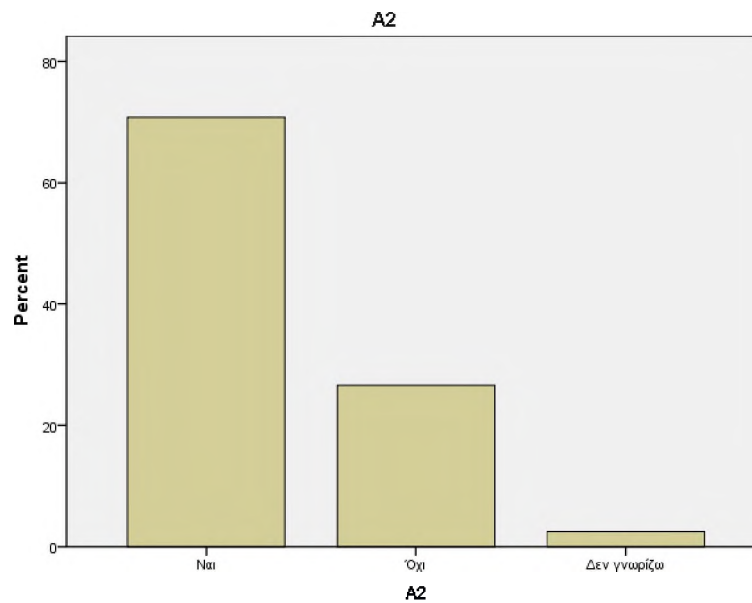


Γράφημα 9 Πόσες διαγνωστικές απεικονιστικές διαδικασίες(αξονική τομογραφία, μαγνητικό συντονισμό, σπινθηρογράφημα κ.α.) έχετε κάνει τα τελευταία 3 χρόνια;

Στη συνέχεια, οι ασθενείς ρωτήθηκαν αν γνωρίζουν ότι ορισμένες διαγνωστικές απεικονιστικές εξετάσεις πραγματοποιούνται με χρήση ιοντίζουσας ακτινοβολίας, όπου οι περισσότεροι απάντησαν θετικά με ποσοστό 70,8%

Πίνακας 18: Γνωρίζετε ότι ορισμένες διαγνωστικές απεικονιστικές εξετάσεις πραγματοποιούνται με χρήση ιοντίζουσας ακτινοβολίας;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	138	70,8	70,8	70,8
Όχι	52	26,7	26,7	97,4
Δεν γνωρίζω	5	2,6	2,6	100,0
Σύνολο	195	100,0	100,0	

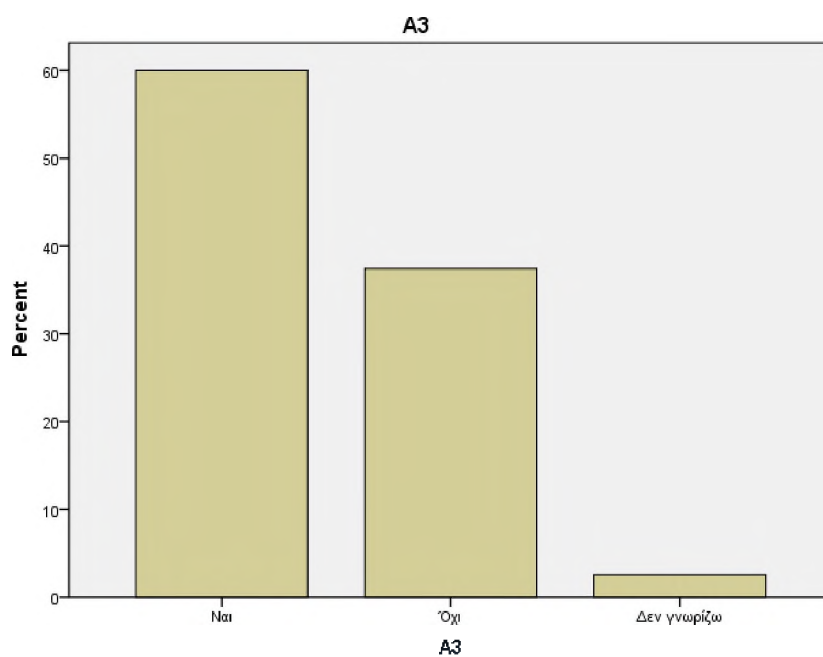


ΓΡΑΦΗΜΑ 10 Γνωρίζετε ότι ορισμένες διαγνωστικές απεικονιστικές εξετάσεις πραγματοποιούνται με χρήση ιοντίζουσας ακτινοβολίας

Σχετικά με το αν γνωρίζουν την ειδικότητα της πυρηνικής ιατρικής η πλειοψηφία των ασθενών με ποσοστό 60% απάντησε θετικά.

Πίνακας 19: Γνωρίζετε την ειδικότητα της πυρηνικής ιατρικής;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	117	60,0	60,0	60,0
Όχι	73	37,4	37,4	97,4
Δεν γνωρίζω	5	2,6	2,6	100,0
Σύνολο	195	100,0	100,0	

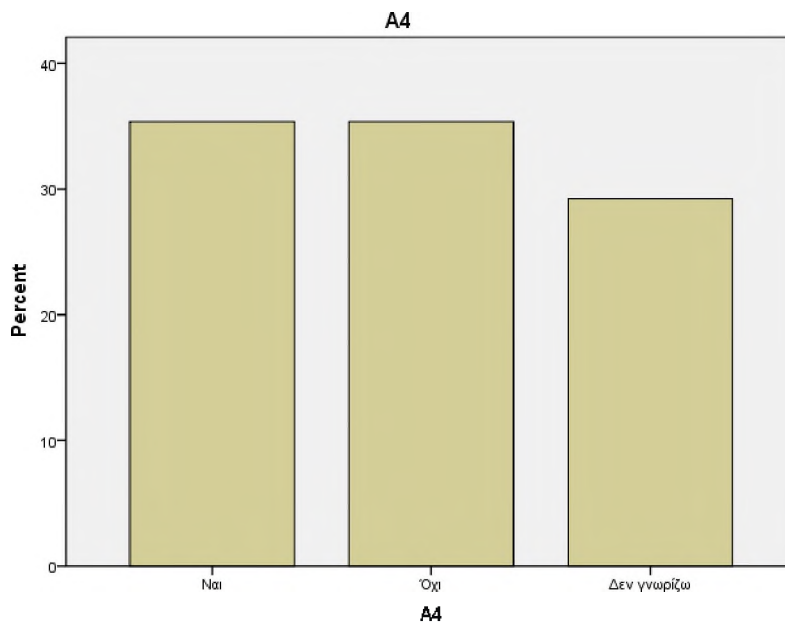


ΓΡΑΦΗΜΑ 11 Γνωρίζετε την ειδικότητα της πυρηνικής ιατρικής;

Έπειτα, οι ασθενείς κλήθηκαν να αναφέρουν αν πιστεύουν ότι επισκεπτόμενοι (όχι ως εξεταζόμενοι) ένα εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής, θα έχουν επίδραση από ιοντίζουσα ακτινοβολία. Στην ερώτηση αυτή οι απαντήσεις μοιράστηκαν. Συγκεκριμένα το 35,4% συμφώνησε και το ίδιο ακριβώς ποσοστό διαφώνησε, ενώ το 29,2% απάντησε ότι δεν έχει σχετικές γνώσεις.

Πίνακας 20: Πιστεύετε ότι επισκεπτόμενοι (όχι ως εξεταζόμενοι) ένα εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής ,θα έχετε επίδραση από ιοντίζουσα ακτινοβολία;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	69	35,4	35,4	35,4
Όχι	69	35,4	35,4	70,8
Δεν γνωρίζω	57	29,2	29,2	100,0
Σύνολο	195	100,0	100,0	

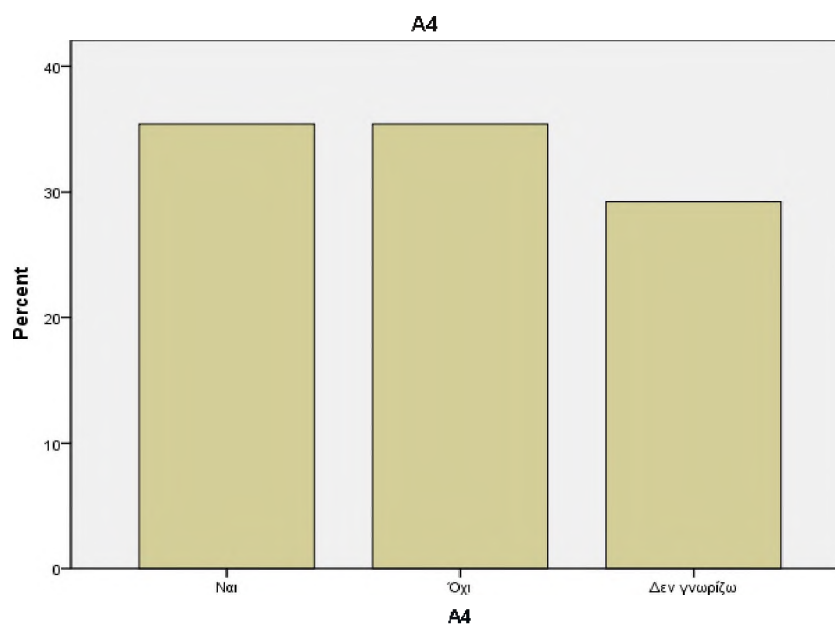


Γράφημα 12: Πιστεύετε ότι επισκεπτόμενοι (όχι ως εξεταζόμενοι) ένα εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής ,θα έχετε επίδραση από ιοντίζουσα ακτινοβολία;

Στη συνέχεια ρωτήθηκαν αν πιστεύουν ότι ως εξεταζόμενοι που υποβλήθηκαν σε εξέταση πυρηνικής ιατρικής, επιτρέπεται να συνοδεύονται με τους περισσότερους να απαντούν αρνητικά με ποσοστό 45,1%, το 30,3% να απαντά θετικά και το 24,6% να μην έχει σχετικές γνώσεις.

Πίνακας 21: Πιστεύετε ως εξεταζόμενοι που υποβλήθήκατε σε εξέταση πυρηνικής ιατρικής, επιτρέπεται να συνοδεύεστε;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	59	30,3	30,3	30,3
Όχι	88	45,1	45,1	75,4
Δεν γνωρίζω	48	24,6	24,6	100,0
Σύνολο	195	100,0	100,0	

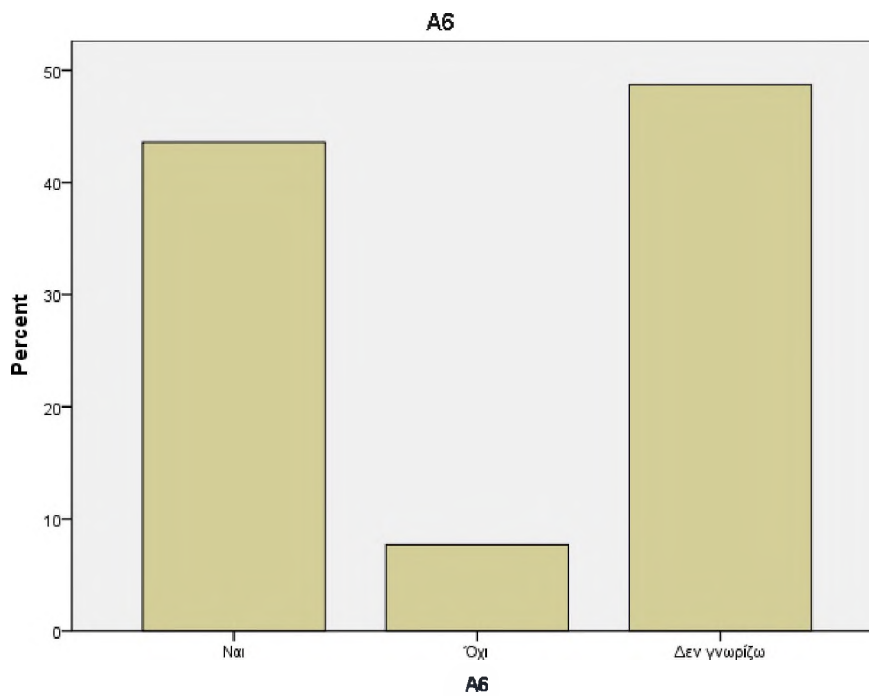


Γράφημα 13: Πιστεύετε ως εξεταζόμενοι που υποβλήθήκατε σε εξέταση πυρηνικής ιατρικής, επιτρέπεται να συνοδεύεστε;

Όσον αφορά το αν υπάρχουν τρόποι να προστατευτούν οι συνοδοί οι περισσότεροι ασθενείς φαίνεται να μην έχουν σχετικές γνώσεις με ποσοστό 48,7%, ενώ ακολουθούν όσοι συμφώνησαν με 43,6%.

Πίνακας 22: Υπάρχουν τρόποι να προστατευτούν οι συνοδοί;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	85	43,6	43,6	43,6
Όχι	15	7,7	7,7	51,3
Δεν γνωρίζω	95	48,7	48,7	100,0
Σύνολο	195	100,0	100,0	

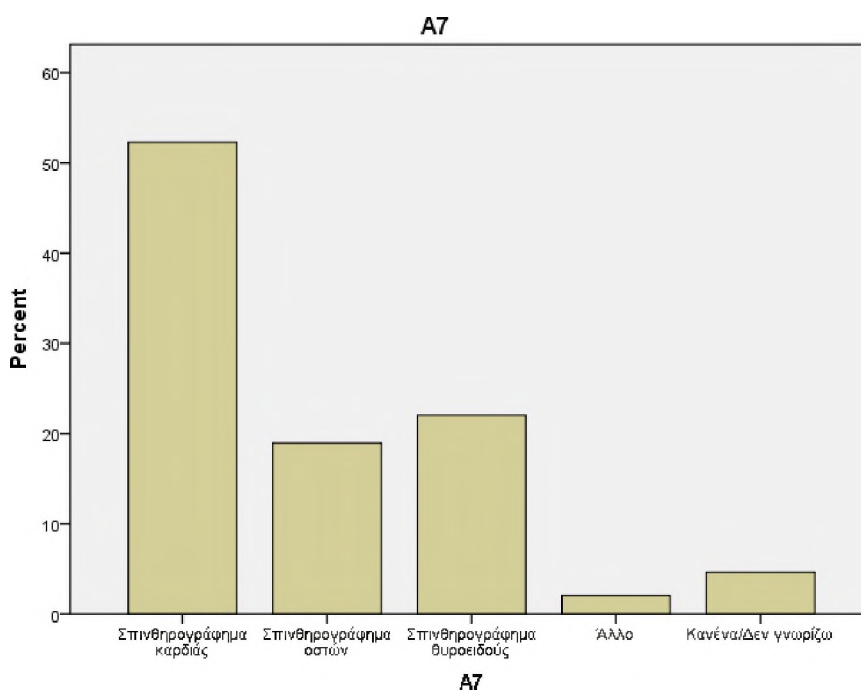


Γράφημα 14: Υπάρχουν τρόποι να προστατευτούν οι συνοδοί

Σχετικά με την εξέταση πυρηνικής ιατρικής που τους έρχεται πρώτα στο μυαλό οι περισσότεροι ασθενείς ανέφεραν το Σπινθηρογράφημα καρδιάς με ποσοστό 52,3% και ακολουθεί το Σπινθηρογράφημα θυρεοειδούς με 22,1%.

Πίνακας 23: Ποια εξέταση πυρηνικής ιατρικής σας έρχεται πρώτα στο μυαλό;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Σπινθηρογράφημα καρδιάς	102	52.3	52.3	52.3
Σπινθηρογράφημα οστών	37	19.0	19.0	71.3
Σπινθηρογράφημα θυρεοειδούς	43	22.1	22.1	93.3
Άλλο	4	2.1	2.1	95.4
Κανένα/Δεν γνωρίζω	9	4.6	4.6	100.0
Σύνολο	195	100.0	100.0	

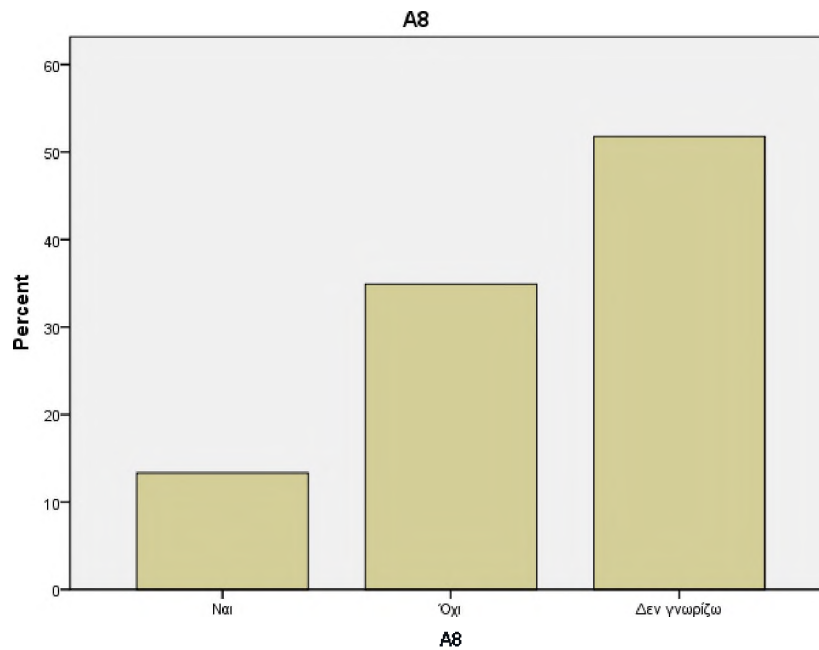


Γράφημα 15: Ποια εξέταση πυρηνικής ιατρικής σας έρχεται πρώτα στο μυαλό;

Σε ερώτηση σχετικά με το αν πιστεύουν ότι λόγω της εξέτασης τους με ραδιενέργεια θα υπάρξουν παρενέργειες στο απότερο μέλλον οι περισσότεροι ασθενείς υποστήριξαν ότι δεν γνωρίζουν με ποσοστό 51,8% και ακολουθούν με 34,9% όσοι διαφώνησαν.

Πίνακας 24: Πιστεύετε ότι λόγω της εξέτασης σας με ραδιενέργεια θα υπάρξουν παρενέργειες στο απότερο μέλλον;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	26	13,3	13,3	13,3
Όχι	68	34,9	34,9	48,2
Δεν γνωρίζω	101	51,8	51,8	100,0
Σύνολο	195	100,0	100,0	

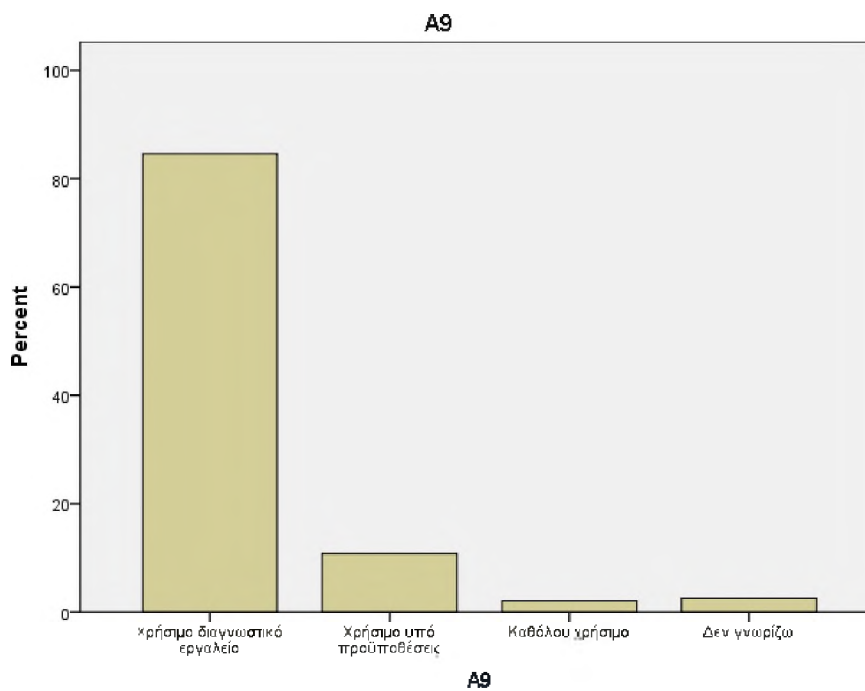


Γράφημα 16: Πιστεύετε ότι λόγω της εξέτασης σας με ραδιενέργεια θα υπάρξουν παρενέργειες στο απότερο μέλλον

Όσον αφορά το σπινθηρογράφημα οι περισσότεροι συμμετέχοντες ασθενείς το χαρακτήρισαν ως ένα χρήσιμο διαγνωστικό εργαλείο με ποσοστό 84,6%.

Πίνακας 25: Πιστεύετε ότι το σπινθηρογράφημα θεωρείται:

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Χρήσιμο διαγνωστικό εργαλείο	165	84.6	84.6	84.6
Χρήσιμο υπό προϋποθέσεις	21	10.8	10.8	95.4
Καθόλου χρήσιμο	4	2.1	2.1	97.4
Δεν γνωρίζω	5	2.6	2.6	100.0
Σύνολο	195	100.0	100.0	

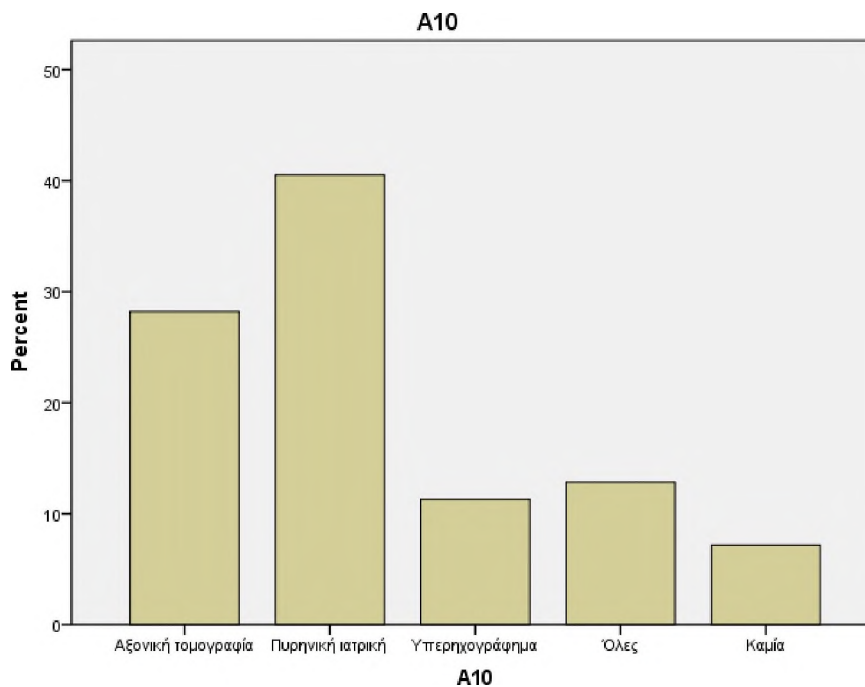


Γράφημα 17: Πιστεύετε ότι το σπινθηρογράφημα θεωρείται:

Σε ερώτηση σχετικά με τις διαγνωστικές απεικονιστικές διαδικασίες που χρησιμοποιούν ιοντίζουσας ακτινοβολία οι πιο πολλοί ασθενείς ανέφεραν την πυρηνική ιατρική με ποσοστό 40,5% και ακολουθεί η αξονική τομογραφία με 28,2%.

Πίνακας 26: Κατά τη γνώμη σας, ποιες από τις παρακάτω διαγνωστικές απεικονιστικές διαδικασίες χρησιμοποιούν ιοντίζουσας ακτινοβολία;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Αξονική τομογραφία	55	28.2	28.2	28.2
Πυρηνική ιατρική	79	40.5	40.5	68.7
Υπερηχογράφημα	22	11.3	11.3	80.0
Όλες	25	12.8	12.8	92.8
Καμία	14	7.2	7.2	100.0
Σύνολο	195	100.0	100.0	

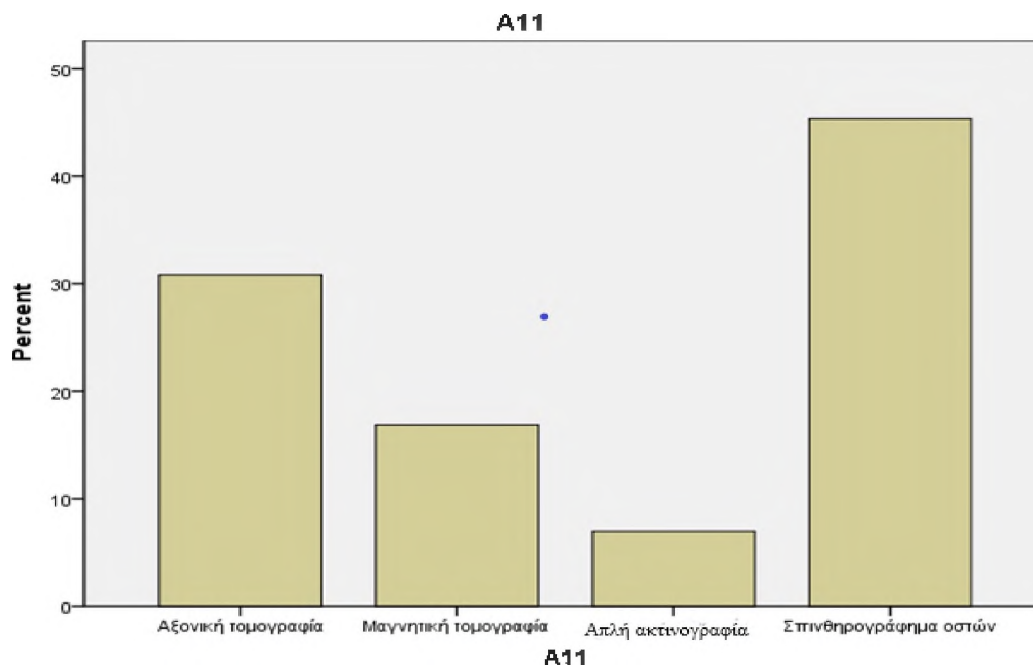


Γράφημα 18: Κατά τη γνώμη σας, ποιες από τις παρακάτω διαγνωστικές απεικονιστικές διαδικασίες χρησιμοποιούν ιοντίζουσα ακτινοβολία;

Στη συνέχεια, η έρευνα ζητούσε τη γνώμη των ασθενών σχετικά με τις διαγνωστικές εξετάσεις που έχουν την μεγαλύτερη ακτινική επιβάρυνση, όπου οι περισσότεροι ασθενείς επέλεξαν το σπινθηρογράφημα οστών με ποσοστό 45,3% και ακολουθεί η αξονική τομογραφία με 30,8%.

Πίνακας 27: Κατά την γνώμη σας, ποια από τις παρακάτω διαγνωστικές εξετάσεις έχει την μεγαλύτερη ακτινική επιβάρυνση;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Αξονική τομογραφία	53	27.2	30.8	30.8
Μαγνητική τομογραφία	29	14.9	16.9	47.7
Απλή τομογραφία	12	6.2	7.0	54.7
Σπινθηρογράφημα οστών	78	40.0	45.3	100.0
Σύνολο	172	88.2	100.0	
Δεν απάντησαν	23	11.8		
Σύνολο	195	100.0		

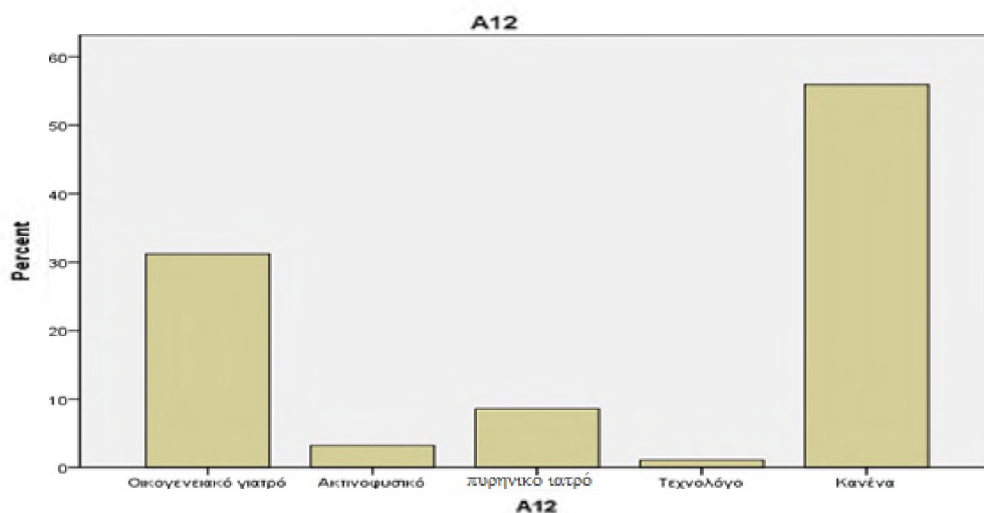


Γράφημα 19: Κατά την γνώμη σας, ποια από τις παρακάτω διαγνωστικές εξετάσεις έχει την μεγαλύτερη ακτινική επιβάρυνση;

Σχετικά με το αν οι ασθενείς πριν έρθουν για σπινθηρογράφημα, συζητήσανε ή ρωτήσανε κάποιον επαγγελματίες υγείας για πληροφορίες σχετικά με τους κινδύνους που προκύπτουν από την χρήση ραδιενέργειας, οι περισσότεροι ασθενείς υποστήριξαν ότι δεν προσέγγισαν κανένα επαγγελματία υγείας με ποσοστό 55,9% και ακολουθούν όσοι ρώτησαν οικογενειακό ιατρό με ποσοστό 31,2%.

Πίνακας 28: Πριν έρθετε για σπινθηρογράφημα, συζητήσατε ή ρωτήσατε κάποιον από τους παρακάτω επαγγελματίες υγείας για πληροφορίες σχετικά με τους κινδύνους που προκύπτουν από την χρήση ραδιενέργειας;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Οικογενειακό γιατρό	58	29,7	31,2	31,2
Ακτινοφυσικό	6	3,1	3,2	34,4
Πυρηνικό ιατρό	16	8,2	8,6	43,0
Τεχνολόγο	2	1,0	1,1	44,1
Κανένα	104	53,3	55,9	100,0
Σύνολο	186	95,4	100,0	
Δεν απάντησαν	9	4,6		
Σύνολο	195	100,0		

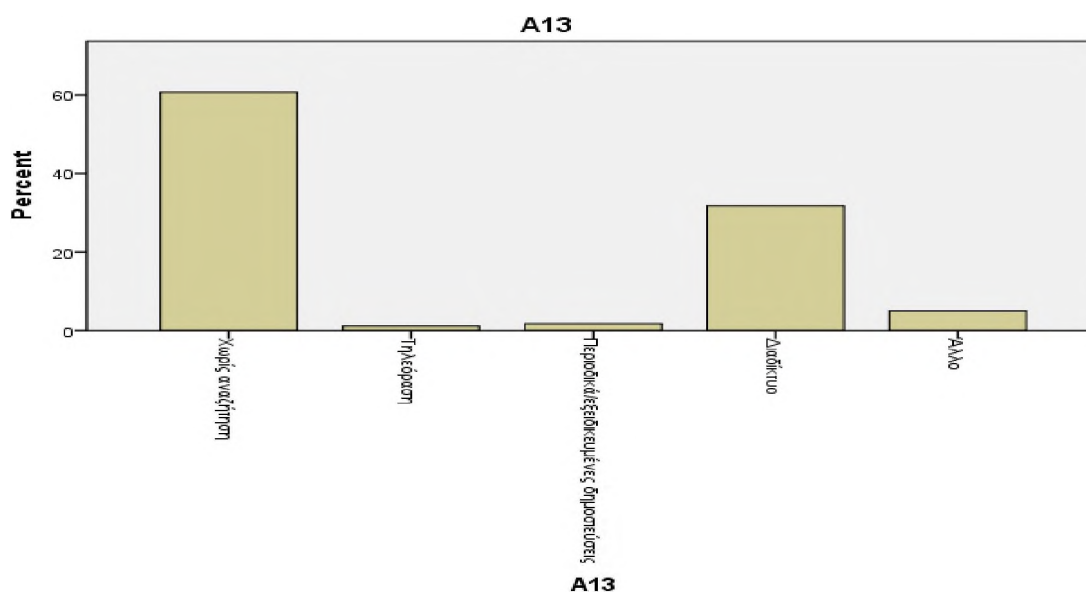


Γράφημα 20: Πριν έρθετε για σπινθηρογράφημα, συζητήσατε ή ρωτήσατε κάποιον από τους παρακάτω επαγγελματίες υγείας για πληροφορίες σχετικά με τους κινδύνους που προκύπτουν από την χρήση ραδιενέργειας

Αναφορικά με το αν έχουν αναζητήσει πληροφορίες σχετικά με τον κίνδυνο που σχετίζεται με την ιοντίζουσα ακτινοβολία σε εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής το 60,7% των συμμετεχόντων υποστήριξε ότι δεν έκανε κάποια αναζήτηση και ακολουθούν όσοι αναζήτησαν πληροφορίες στο διαδίκτυο με 31,7%.

Πίνακας 29: Έχετε αναζητήσει πληροφορίες σχετικά με τον κίνδυνο που σχετίζεται με την ιοντίζουσα ακτινοβολία σε εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Χωρίς αναζήτηση	111	56.9	60.7	60.7
Τηλεόραση	2	1.0	1.1	61.7
Περιοδικά/εξειδικευμένες δημοσιεύσεις	3	1.5	1.6	63.4
Διαδίκτυο	58	29.7	31.7	95.1
Άλλο	9	4.6	4.9	100.0
Σύνολο	183	93.8	100.0	
Δεν απάντησαν	12	6.2		
Σύνολο	195	100.0		

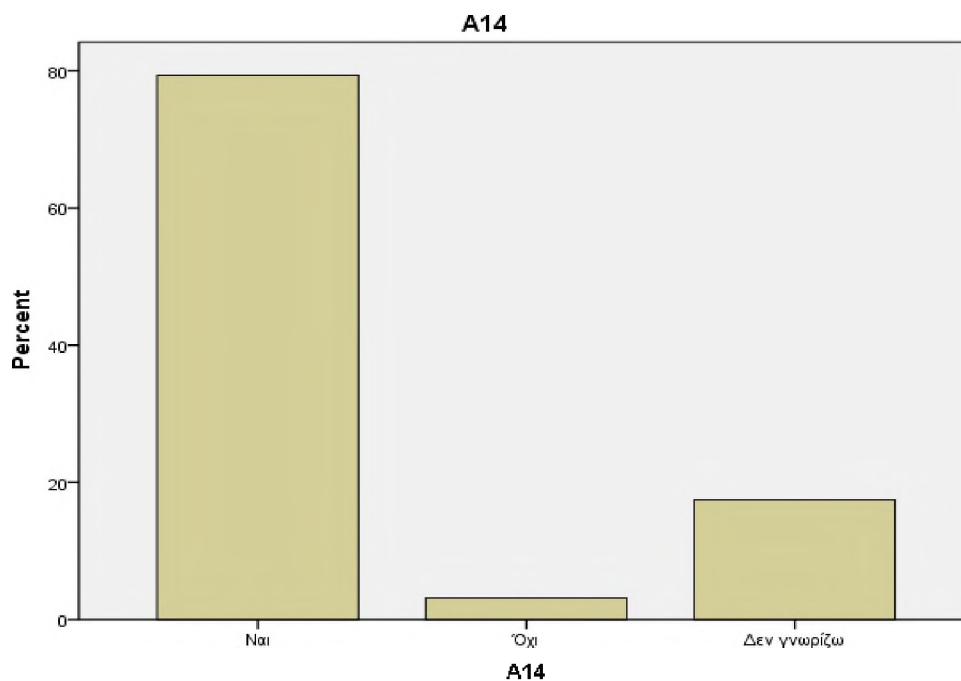


Γράφημα 21: Έχετε αναζητήσει πληροφορίες σχετικά με τον κίνδυνο που σχετίζεται με την ιοντίζουσα ακτινοβολία σε εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής;

Όσον αφορά το αν θα τους βοηθούσε στις ανησυχίες τους η επικοινωνία και η ενημέρωση από το προσωπικό (τεχνολόγοι/ιατροί/νοσηλευτικό προσωπικό) του τμήματος πυρηνικής ιατρικής οι περισσότεροι συμμετέχοντες ασθενείς απάντησαν θετικά με ποσοστό 79,4%.

Πίνακας 30: **Θα σας βοηθούσε στις ανησυχίες σας η επικοινωνία και η ενημέρωση από το προσωπικό (τεχνολόγοι/ιατροί/νοσηλευτικό προσωπικό) του τμήματος πυρηνικής ιατρικής;**

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	150	76,9	79,4	79,4
Όχι	6	3,1	3,2	82,5
Δεν γνωρίζω	33	16,9	17,5	100,0
Σύνολο	189	96,9	100,0	
Δεν απάντησαν	6	3,1		
Σύνολο	195	100,0		

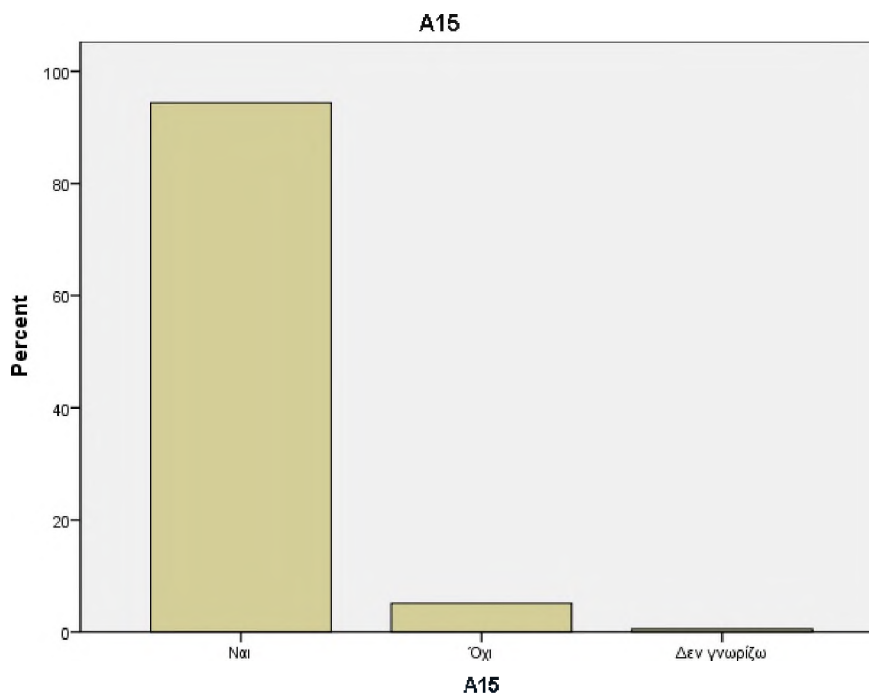


Γράφημα 22: **Θα σας βοηθούσε στις ανησυχίες σας η επικοινωνία και η ενημέρωση από το προσωπικό (τεχνολόγοι/ιατροί/νοσηλευτικό προσωπικό) του τμήματος πυρηνικής ιατρικής;**

Αναφορικά με τις προθέσεις τους να επισκεφτούν ξανά ένα τμήμα πυρηνικής ιατρικής οι περισσότεροι ήταν θετικοί με ποσοστό 94,4%.

Πίνακας 31 Θα επισκεπτόσασταν ξανά ένα τμήμα πυρηνικής ιατρικής;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	184	94,4	94,4	94,4
Όχι	10	5,1	5,1	99,5
Δεν γνωρίζω	1	,5	,5	100,0
Σύνολο	195	100,0	100,0	

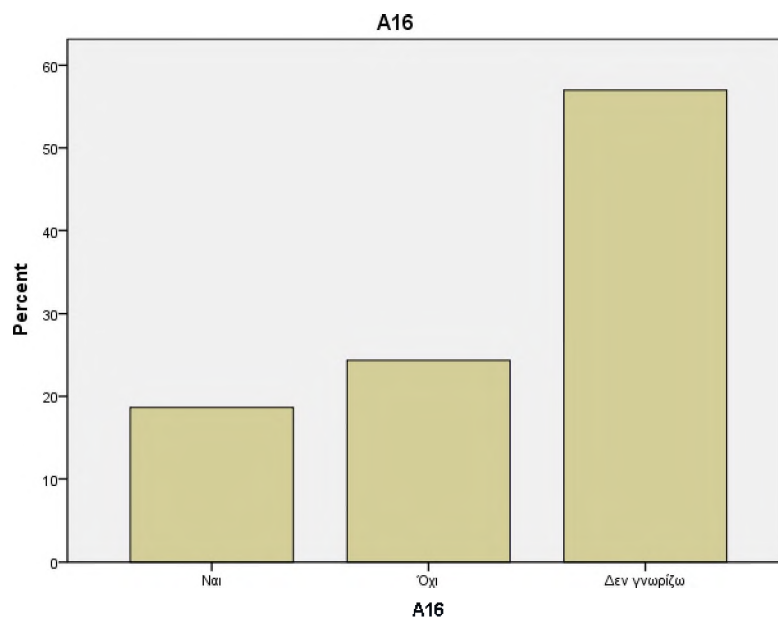


Γράφημα 23: Θα επισκεπτόσασταν ξανά ένα τμήμα πυρηνικής ιατρικής;

Στη συνέχεια, οι ασθενείς ρωτήθηκαν αν πιστεύουν ότι λόγω της θεραπείας τους με ραδιοϊσότοπο, με ραδιενέργεια, θα υπάρξουν παρενέργειες στο απότερο μέλλον οι περισσότεροι απάντησαν ότι δεν γνωρίζουν με ποσοστό 57% και ακολουθούν όσοι διαφώνησαν με 24,4%.

Πίνακας 32: Εάν υποβλήθηκατε σε θεραπεία με ραδιοϊσότοπο ,πιστεύετε ότι λόγω της θεραπείας σας με ραδιενέργεια θα υπάρξουν παρενέργειες στο απότερο μέλλον;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	36	18,5	18,7	18,7
Όχι	47	24,1	24,4	43,0
Δεν γνωρίζω	110	56,4	57,0	100,0
Σύνολο	193	99,0	100,0	
Δεν απάντησαν	2	1,0		
Σύνολο	195	100,0		

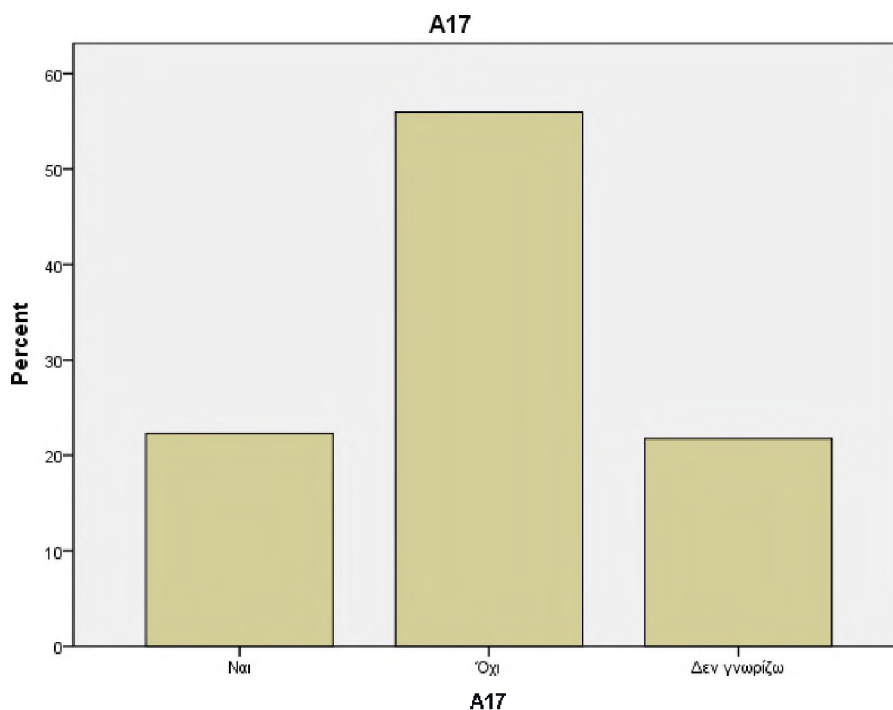


Γράφημα 24: Εάν υποβλήθηκατε σε θεραπεία με ραδιοϊσότοπο, πιστεύετε ότι λόγω της θεραπείας σας με ραδιενέργεια θα υπάρξουν παρενέργειες στο απότερο μέλλον;

Σχετικά με το αν η προοπτική της θεραπείας τους με ραδιενέργεια τους προκάλεσε περισσότερο άγχος και φόβο συγκριτικά με την χειρουργική επέμβαση στην οποία ήδη υποβλήθηκαν οι πιο πολλοί ασθενείς απάντησαν αρνητικά με ποσοστό 56%.

Πίνακας 33: Η προοπτική της θεραπείας σας με ραδιενέργεια σας προκάλεσε περισσότερο άγχος και φόβο συγκριτικά με την χειρουργική επέμβαση στην οποία ήδη υποβλήθήκατε;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	43	22.1	22.3	22.3
Όχι	108	55.4	56.0	78.2
Δεν γνωρίζω	42	21.5	21.8	100.0
Σύνολο	193	99.0	100.0	
Δεν απάντησαν	2	1.0		
Σύνολο	195	100.0		

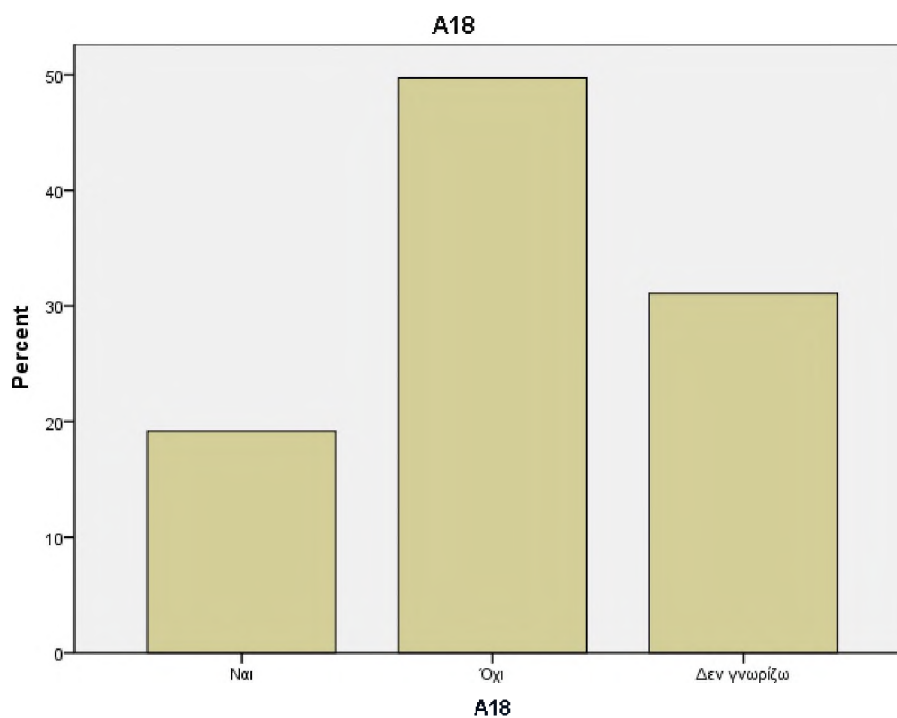


Γράφημα 25: Η προοπτική της θεραπείας σας με ραδιενέργεια σας προκάλεσε περισσότερο άγχος και φόβο συγκριτικά με την χειρουργική επέμβαση στην οποία ήδη υποβλήθήκατε;

Τέλος, σχετικά με το αν άλλαξε η άποψη τους για την ραδιενέργεια μετά την θεραπεία τους με το ιώδιο στο θεραπευτικό τμήμα πυρηνικής ιατρικής οι περισσότεροι ασθενείς απάντησαν αρνητικά με ποσοστό 49,7%.

Πίνακας 34 Άλλαξε η άποψη σας για την ραδιενέργεια μετά την θεραπεία σας με το ιώδιο στο θεραπευτικό τμήμα πυρηνικής ιατρικής;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	37	19,0	19,2	19,2
Όχι	96	49,2	49,7	68,9
Δεν γνωρίζω	60	30,8	31,1	100,0
Σύνολο	193	99,0	100,0	
Δεν απάντησαν	2	1,0		
Σύνολο	195	100,0		



Γράφημα 26: Άλλαξε η άποψη σας για την ραδιενέργεια μετά την θεραπεία σας με το ιώδιο στο θεραπευτικό τμήμα πυρηνικής ιατρικής

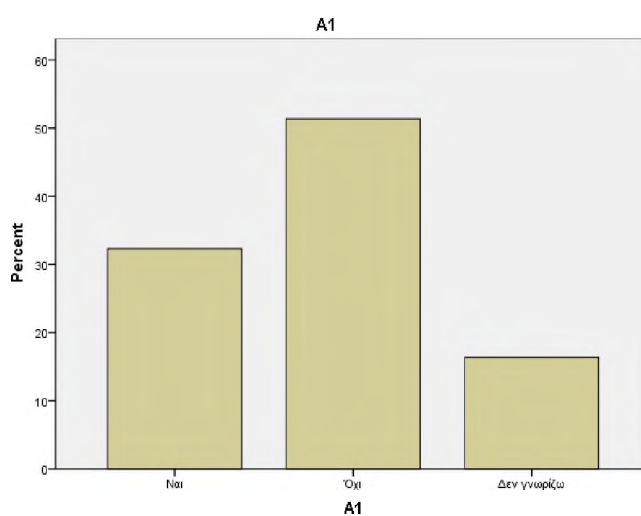
7.2: Αποτελέσματα ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού προκειμένου να εκτιμηθούν οι γνώσεις του αναφορικά με τις μεθόδους και τα τεχνικά μέσα που μεταχειρίζεται η πυρηνική ιατρική καθώς με τα μέτρα ακτινοπροστασίας που οφείλουν να εφαρμόζονται στο νοσοκομειακό περιβάλλον.

Αρχικά, το ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό ρωτήθηκε σχετικά με το αν εκπέμπει ακτινοβολία η γ - κάμερα, όπου οι περισσότεροι συμμετέχοντες απάντησαν αρνητικά με ποσοστό 51,4%, ενώ θετικά φαίνεται να απαντά το 32,3%. Το 16,3% υποστήριξε ότι δεν έχει σχετικές γνώσεις.

Πίνακας 35: Εκπέμπει ακτινοβολία η γ - κάμερα;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	83	32,2	32,3	32,3
Όχι	132	51,2	51,4	83,7
Δεν γνωρίζω	42	16,3	16,3	100,0
Σύνολο	257	99,6	100,0	
Δεν απάντησαν	1	,4		
Σύνολο	258	100,0		

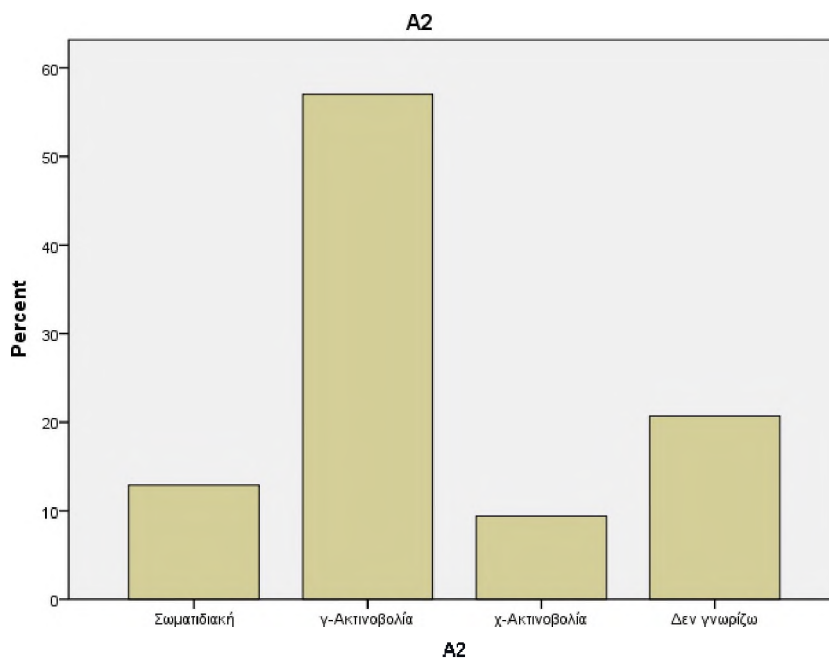


Γράφημα 27: Εκπέμπει ακτινοβολία η γ - κάμερα

Στη συνέχεια το ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό ρωτήθηκε σχετικά με το είδος της ακτινοβολίας που χρησιμοποιείται για την διάγνωση σε τμήμα πυρηνικής ιατρικής, όπου οι πιο πολλοί συμμετέχοντες υποστήριξαν ότι χρησιμοποιείται γ - ακτινοβολία με ποσοστό 57%. Το 20,7% υποστήριξε ότι δεν έχει σχετικές γνώσεις.

Πίνακας 36: Τι είδους ακτινοβολία χρησιμοποιείται για την διάγνωση σε τμήμα πυρηνικής ιατρικής;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Σωματιδιακή	33	12.8	12.9	12.9
γ - Ακτινοβολία	146	56.6	57.0	69.9
χ - Ακτινοβολία	24	9.3	9.4	79.3
Δεν γνωρίζω	53	20.5	20.7	100.0
Σύνολο	256	99.2	100.0	
Δεν απάντησαν	2	.8		
Σύνολο	258	100.0		

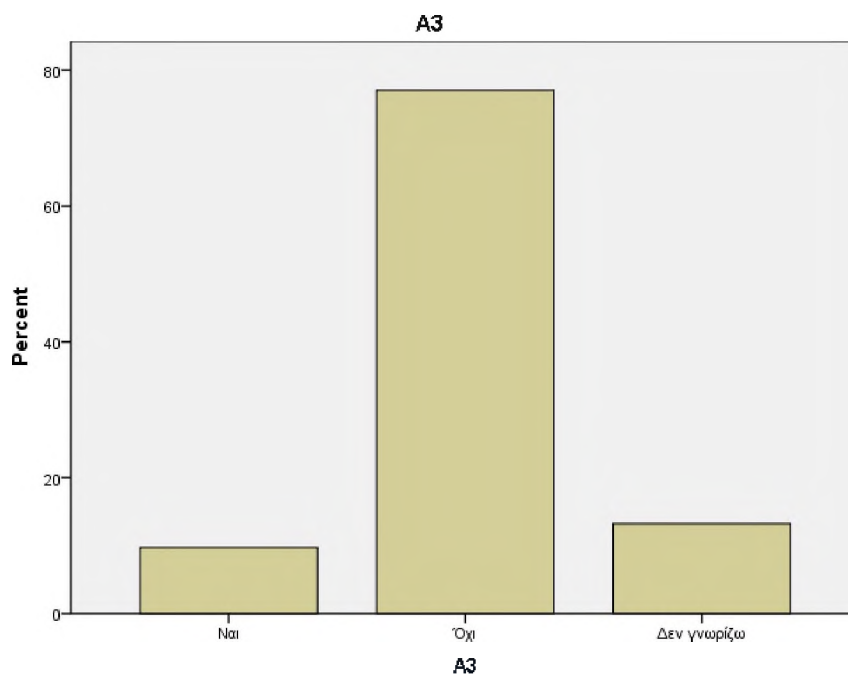


Γράφημα 28: Τι είδους ακτινοβολία χρησιμοποιείται για την διάγνωση σε τμήμα πυρηνικής ιατρικής

Στη συνέχεια, οι επαγγελματίες υγείας ρωτήθηκαν αν είναι επικίνδυνο να υπάρχει εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής κοντά σε κατοικημένη περιοχή, όπου οι περισσότεροι συμμετέχοντες απάντησαν αρνητικά με ποσοστό 77%.

Πίνακας 37: Είναι επικίνδυνο να υπάρχει εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής κοντά σε κατοικημένη περιοχή;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	25	9,7	9,7	9,7
Όχι	198	76,7	77,0	86,8
Δεν γνωρίζω	34	13,2	13,2	100,0
Σύνολο	257	99,6	100,0	
Δεν απάντησαν	1	,4		
Σύνολο	258	100,0		

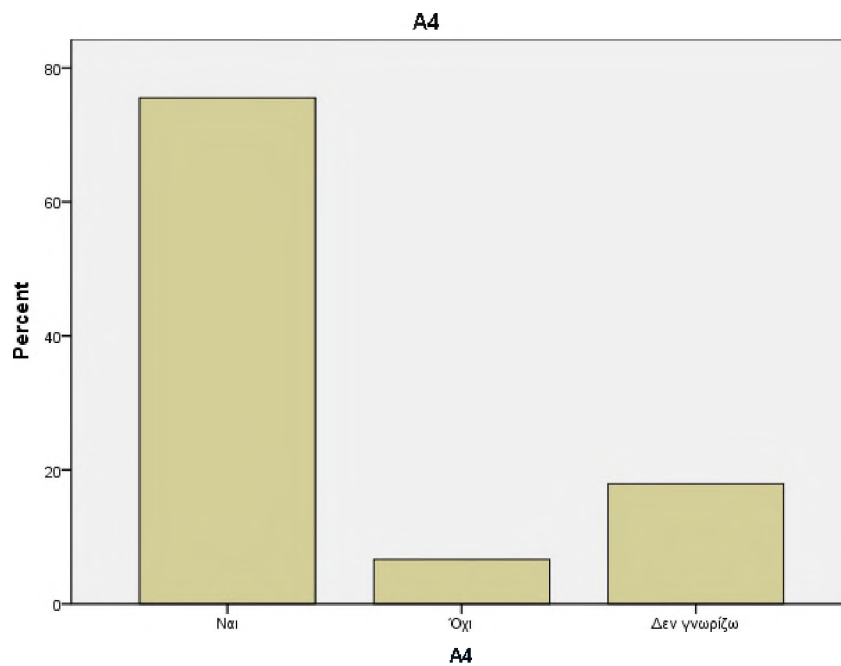


Γράφημα 29: Είναι επικίνδυνο να υπάρχει εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής κοντά σε κατοικημένη περιοχή;

Σχετικά με το αν τα ραδιενεργά κατάλοιπα πυρηνικής ιατρικής απομακρύνονται υπό ιδιαίτερες συνθήκες ασφάλειας οι περισσότεροι εκπρόσωποι ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού απάντησαν θετικά με ποσοστό 75,5%.

Πίνακας 38: Τα ραδιενεργά κατάλοιπα πυρηνικής ιατρικής απομακρύνονται υπό ιδιαίτερες συνθήκες ασφάλειας;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	194	75,2	75,5	75,5
Όχι	17	6,6	6,6	82,1
Δεν γνωρίζω	46	17,8	17,9	100,0
Σύνολο	257	99,6	100,0	
Δεν απάντησαν	1	,4		
Σύνολο	258	100,0		

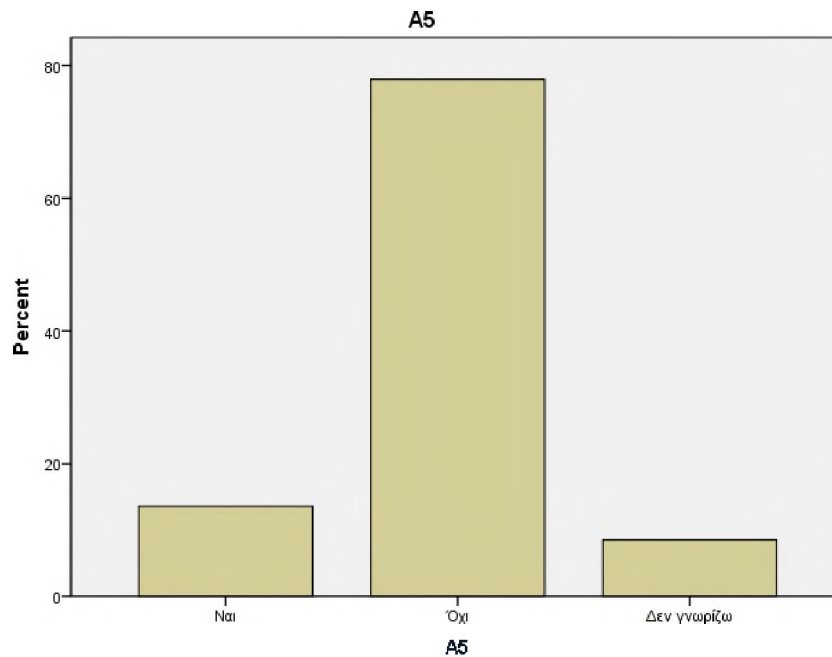


Γράφημα 30: Τα ραδιενεργά κατάλοιπα πυρηνικής ιατρικής απομακρύνονται υπό ιδιαίτερες συνθήκες ασφάλειας

Σε ερώτηση σχετικά με το αν επισκεπτόμενοι (όχι ως εξεταζόμενοι) ένα εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής, θα έχουν επίδραση από την ακτινοβολία η πλειοψηφία των συμμετεχόντων απάντησε αρνητικά με ποσοστό 77,9%.

Πίνακας 39: Πιστεύετε ότι επισκεπτόμενοι (όχι ως εξεταζόμενοι) ένα εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής ,θα έχετε επίδραση από την ακτινοβολία;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	35	13,6	13,6	13,6
Όχι	201	77,9	77,9	91,5
Δεν γνωρίζω	22	8,5	8,5	100,0
Σύνολο	258	100,0	100,0	

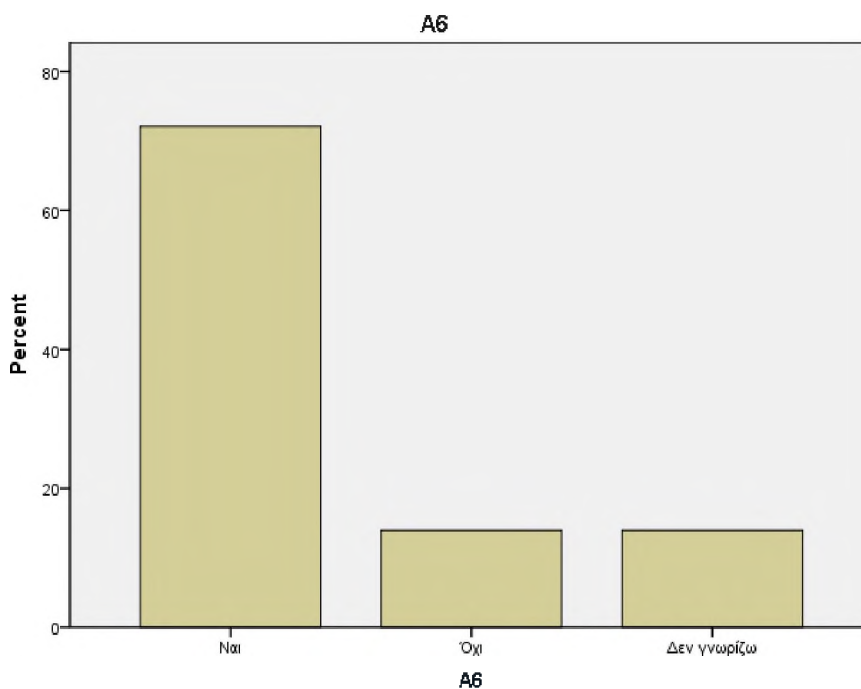


Γράφημα 31: Πιστεύετε ότι επισκεπτόμενοι (όχι ως εξεταζόμενοι) ένα εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής ,θα έχετε επίδραση από την ακτινοβολία;

Στη συνέχεια, το ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό ρωτήθηκε αν είναι η εγκυμοσύνη αιτία για να μην γίνει εξέταση πυρηνικής, όπου οι περισσότεροι συμμετέχοντες απάντησαν θετικά με ποσοστό 72,1%.

Πίνακας 40: Είναι η εγκυμοσύνη αιτία για να μην γίνει εξέταση πυρηνικής ιατρικής;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	186	72,1	72,1	72,1
Όχι	36	14,0	14,0	86,0
Δεν γνωρίζω	36	14,0	14,0	100,0
Σύνολο	258	100,0	100,0	

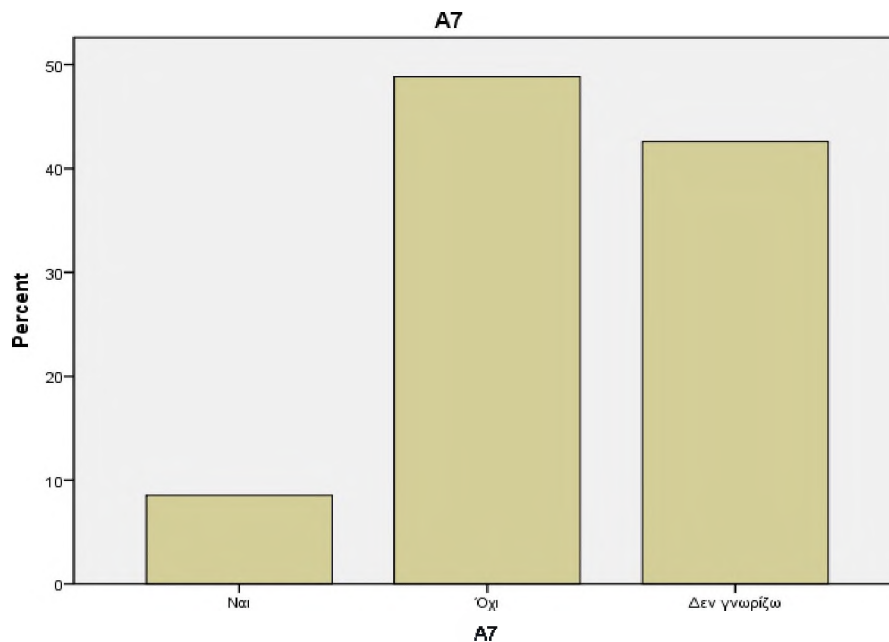


Γράφημα 32: Είναι η εγκυμοσύνη αιτία για να μην γίνει εξέταση πυρηνικής ιατρικής;

Σχετικά με το αν μια εγκυμονούσα υποβληθεί σε σπινθηρογράφημα, στη συνέχεια αν θα πρέπει να προχωρήσει σε διακοπή της κύησης οι πιο πολλοί συμμετέχοντες διαφώνησαν με ποσοστό 48,8% ενώ το 42,6% από το ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό υποστήριξε ότι δεν γνωρίζει.

Πίνακας 41: Εάν εγκυμονούσα υποβληθεί σε σπινθηρογράφημα, πιστεύετε ότι θα πρέπει να προχωρήσει σε διακοπή της κύησης;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	22	8,5	8,5	8,5
Όχι	126	48,8	48,8	57,4
Δεν γνωρίζω	110	42,6	42,6	100,0
Σύνολο	258	100,0	100,0	

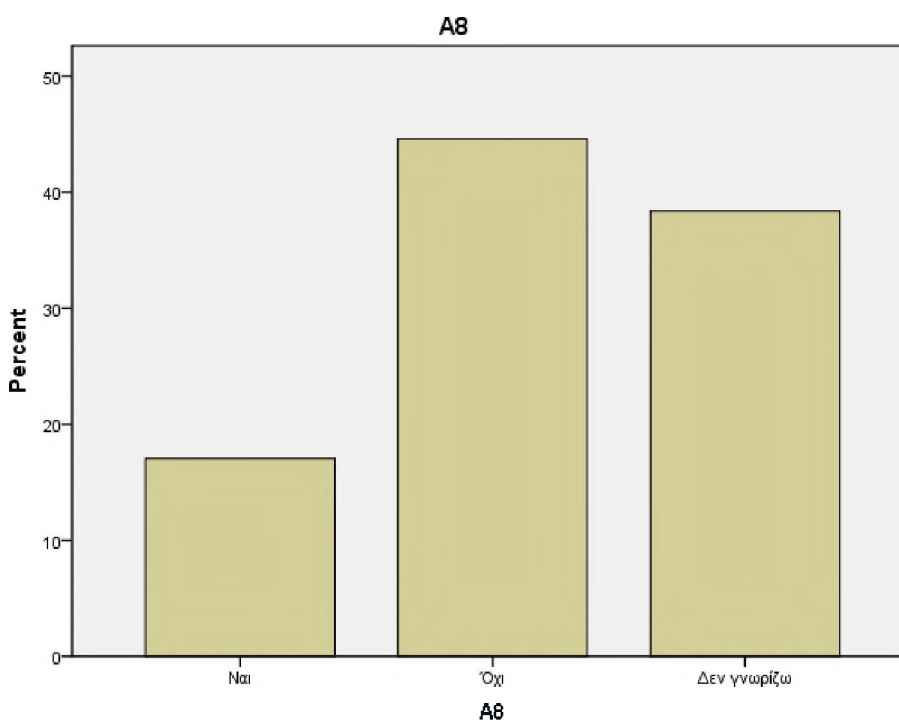


Γράφημα 33: Εάν εγκυμονούσα υποβληθεί σε σπινθηρογράφημα, πιστεύετε ότι θα πρέπει να προχωρήσει σε διακοπή της

Σχετικά με το αν μια μητέρα που υποβλήθηκε σε σπινθηρογράφημα με A - 99m, επιτρέπεται να θηλάσει, οι πιο πολλοί συμμετέχοντες διαφώνησαν με ποσοστό 44,6% ενώ το 38,4% από το ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό υποστήριξε ότι δεν γνωρίζει.

Πίνακας 42: **Μητέρα που υποβλήθηκε σε σπινθηρογράφημα με A - 99m, επιτρέπεται να θηλάσει;**

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	44	17,1	17,1	17,1
Όχι	115	44,6	44,6	61,6
Δεν γνωρίζω	99	38,4	38,4	100,0
Σύνολο	258	100,0	100,0	

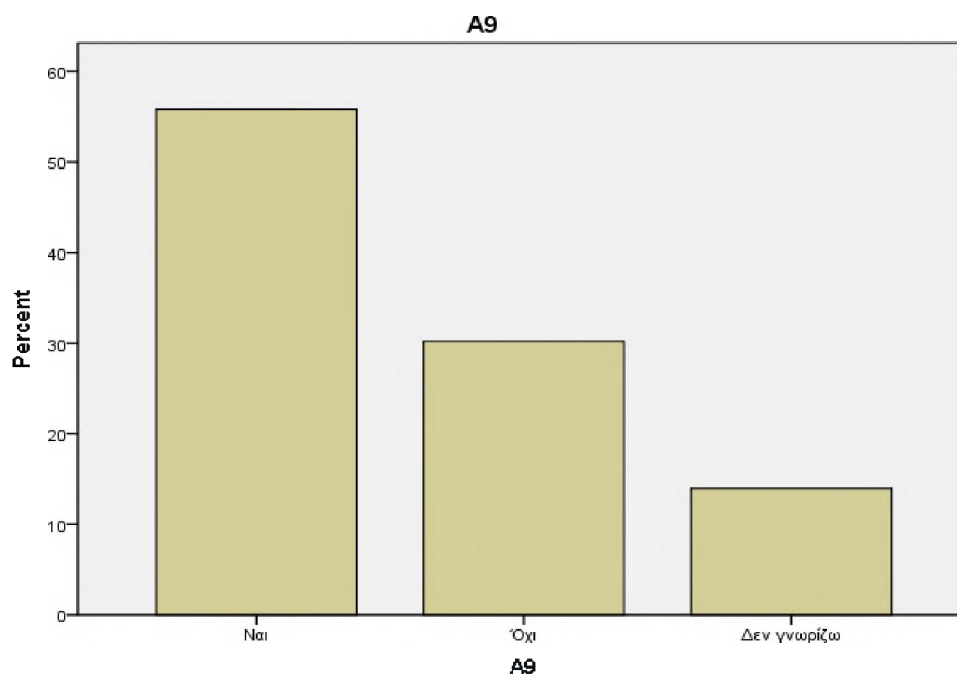


Γράφημα 34: **Μητέρα που υποβλήθηκε σε σπινθηρογράφημα με A - 99m, επιτρέπεται να θηλάσει;**

Όσον αφορά το αν οι εξεταζόμενοι που υποβάλλονται σε εξέταση πυρηνικής ιατρικής, επιτρέπεται να συνοδεύονται οι περισσότεροι συμμετέχοντες απάντησαν θετικά με ποσοστό 55,8%.

Πίνακας 43: Οι εξεταζόμενοι που υποβάλλονται σε εξέταση πυρηνικής ιατρικής, επιτρέπεται να συνοδεύονται;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	144	55,8	55,8	55,8
Όχι	78	30,2	30,2	86,0
Δεν γνωρίζω	36	14,0	14,0	100,0
Σύνολο	258	100,0	100,0	

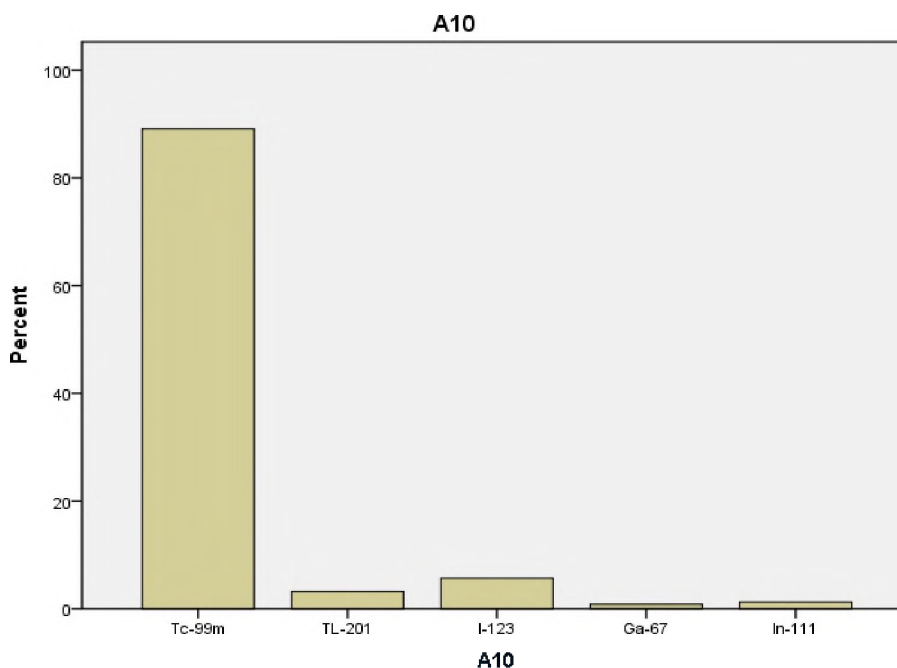


Γράφημα 35: Οι εξεταζόμενοι που υποβάλλονται σε εξέταση πυρηνικής ιατρικής, επιτρέπεται να συνοδεύονται;

Αναφορικά με το πιο συνηθισμένο ραδιοϊσότοπο που χρησιμοποιείται σε τμήμα πυρηνικής ιατρικής αναφέρθηκε κυρίως το Tc- 99m με ποσοστό 89,1%.

Πίνακας 44: Ποιο είναι το πιο συνηθισμένο ραδιοϊσότοπο που χρησιμοποιείται σε τμήμα πυρηνικής ιατρικής ;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Tc - 99m	221	85.7	89.1	89.1
TL - 201	8	3.1	3.2	92.3
I - 123	14	5.4	5.6	98.0
Ga - 67	2	.8	.8	98.8
In - 111	3	1.2	1.2	100.0
Σύνολο	248	96.1	100.0	
Δεν απάντησαν	10	3.9		
Σύνολο	258	100.0		

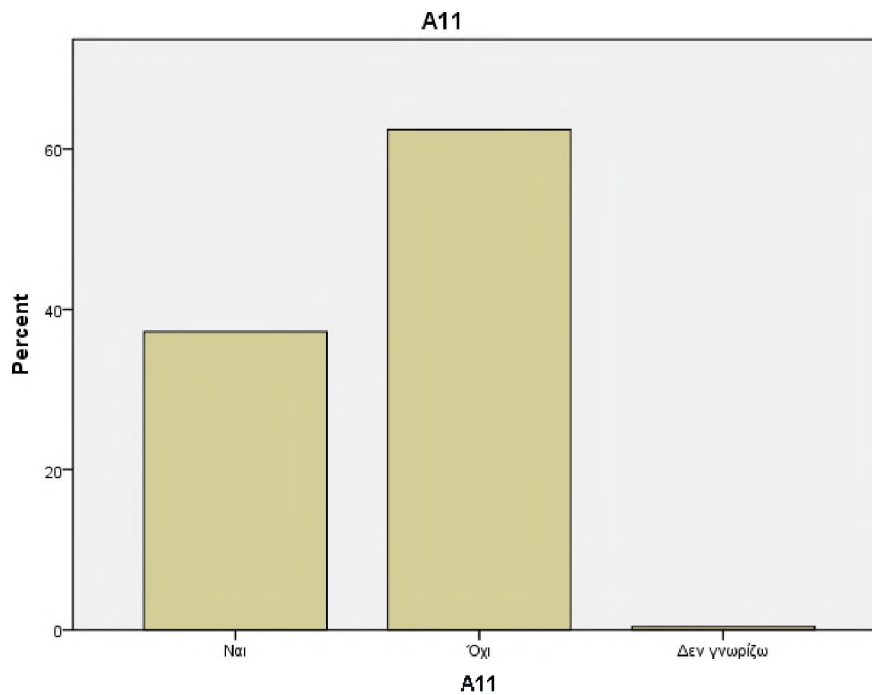


Γράφημα36: Ποιο είναι το πιο συνηθισμένο ραδιοϊσότοπο που χρησιμοποιείται σε τμήμα πυρηνικής ιατρικής ;

Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες του ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού ρωτήθηκαν σχετικά με το αν γνωρίζουν τις εξετάσεις RIA όπου οι περισσότεροι με ποσοστό 62,4% απάντησαν αρνητικά.

Πίνακας 45: Γνωρίζετε τις εξετάσεις RIA;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	96	37,2	37,2	37,2
Όχι	161	62,4	62,4	99,6
Δεν γνωρίζω	1	,4	,4	100,0
Σύνολο	258	100,0	100,0	

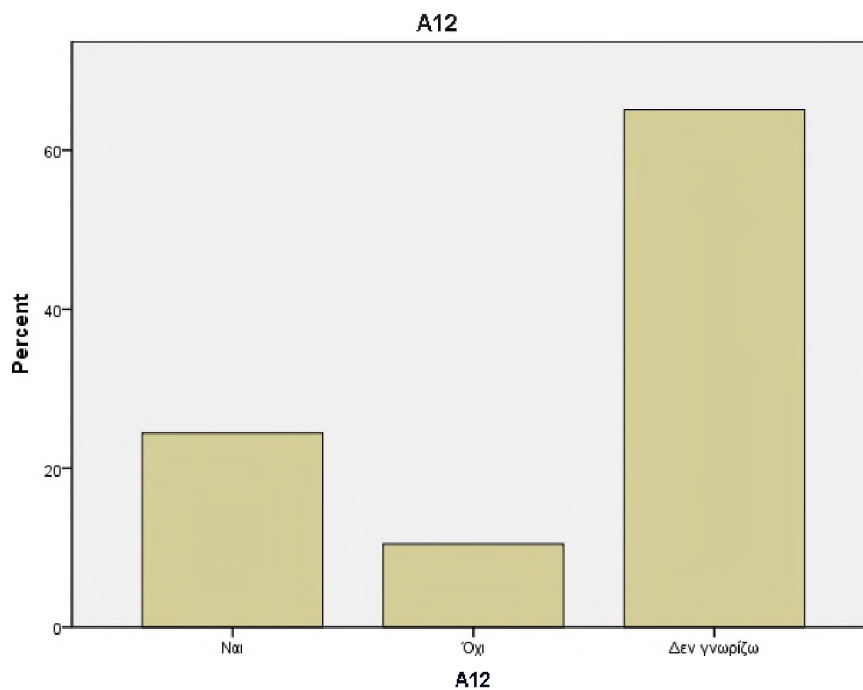


Γράφημα 37: Γνωρίζετε τις εξετάσεις RIA

Σχετικά με το αν σε εργαστήριο RIA χρησιμοποιείται ιοντίζουσα ακτινοβολία οι περισσότεροι συμμετέχοντες υποστήριξαν ότι δεν γνωρίζουν με ποσοστό 65,1%.

Πίνακας 46: Σε εργαστήριο RIA χρησιμοποιείται ιοντίζουσα ακτινοβολία;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	63	24,4	24,4	24,4
Όχι	27	10,5	10,5	34,9
Δεν γνωρίζω	168	65,1	65,1	100,0
Σύνολο	258	100,0	100,0	

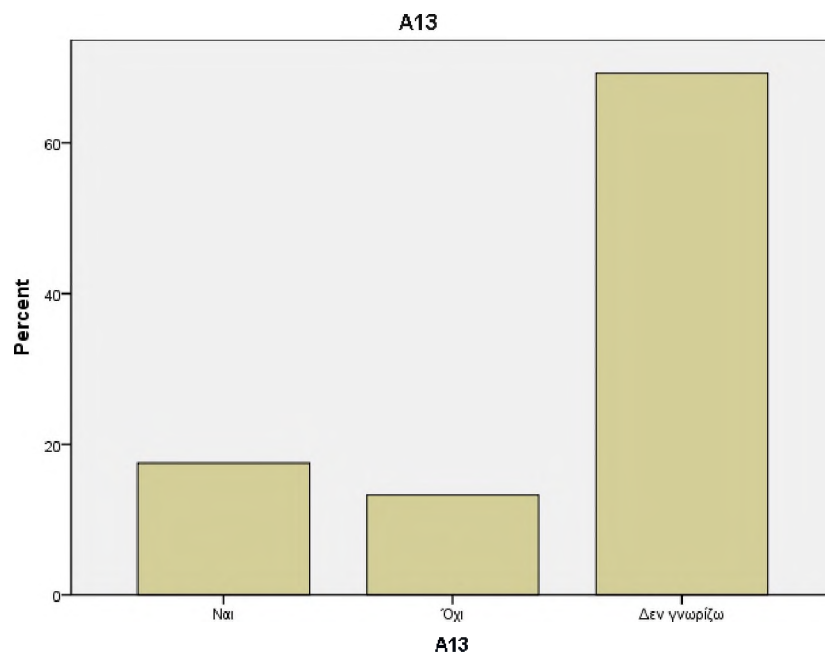


Γράφημα38: Σε εργαστήριο RIA χρησιμοποιείται ιοντίζουσα ακτινοβολία

Αναφορικά με το αν τα εργαστήρια RIA έχουν ιδιαίτερη θωράκιση για την ακτινοπροστασία κα πάλι οι περισσότεροι συμμετέχοντες υποστήριξαν ότι δεν γνωρίζουν με ποσοστό 69,3%.

Πίνακας 47: Τα εργαστήρια RIA έχουν ιδιαίτερη θωράκιση για την ακτινοπροστασία;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	45	17.4	17.5	17.5
Όχι	34	13.2	13.2	30.7
Δεν γνωρίζω	178	69.0	69.3	100.0
Σύνολο	257	99.6	100.0	
Δεν απάντησαν	1	.4		
Σύνολο	258	100.0		

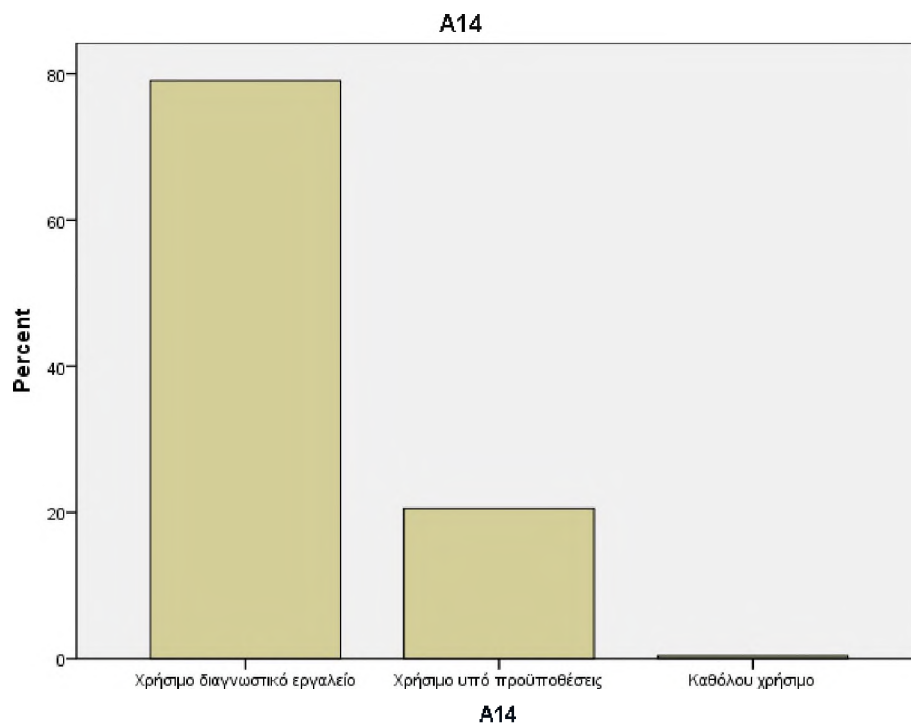


Γράφημα 39: Τα εργαστήρια RIA έχουν ιδιαίτερη θωράκιση για την ακτινοπροστασία

Σε ερώτηση σχετική με το σπινθηρογράφημα οι περισσότεροι συμμετέχοντες από το ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό υποστήριξαν ότι είναι χρήσιμο διαγνωστικό εργαλείο με ποσοστό 79,1%.

Πίνακας 48: Θεωρείται το σπινθηρογράφημα:

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Χρήσιμο διαγνωστικό εργαλείο	204	79.1	79.1	79.1
Χρήσιμο υπό προϋποθέσεις	53	20.5	20.5	99.6
Καθόλου χρήσιμο	1	,4	,4	100.0
Σύνολο	258	100.0	100.0	

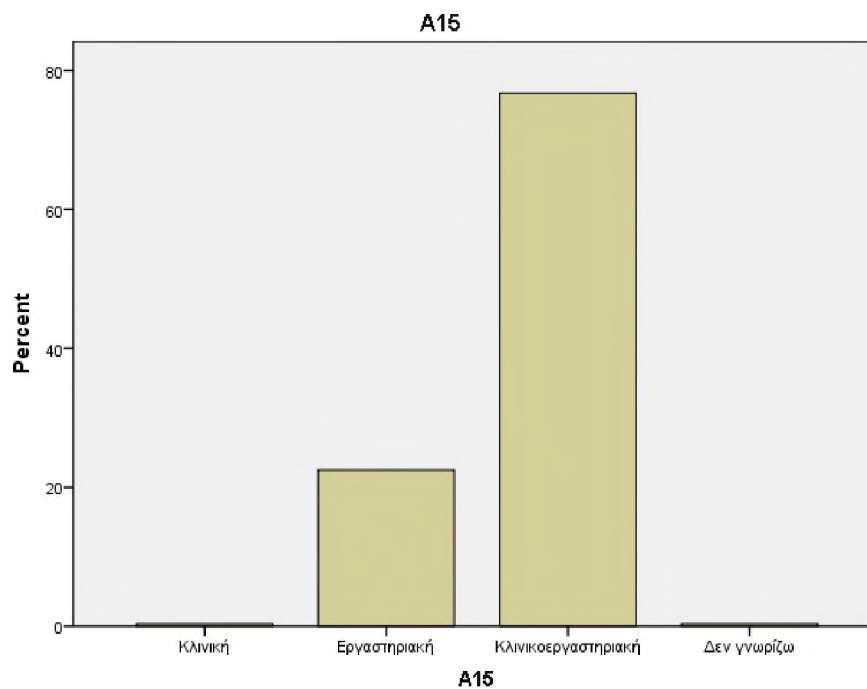


Γράφημα40: Θεωρείται το σπινθηρογράφημα

Σχετικά με την πυρηνική ιατρική ως ειδικότητα υποστηρίχθηκε ότι είναι κυρίως κλινικοεργαστηριακή με ποσοστό 76,7%.

Πίνακας 49: Πιστεύετε ότι η πυρηνική ιατρική ως ειδικότητα είναι:

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Κλινική	1	,4	,4	,4
Εργαστηριακή	58	22,5	22,5	22,9
Κλινικοεργαστηριακή	198	76,7	76,7	99,6
Δεν γνωρίζω	1	,4	,4	100,0
Σύνολο	258	100,0	100,0	

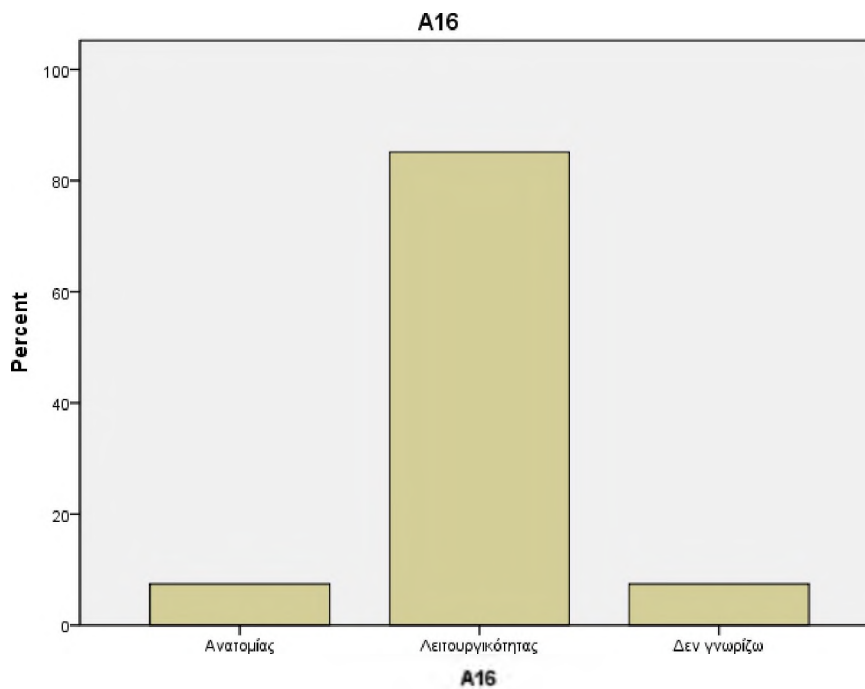


Γράφημα 41: Πιστεύετε ότι η πυρηνική ιατρική ως ειδικότητα είναι:

Σε ερώτηση σχετικά με το αν η πυρηνική ιατρική παρέχει σημαντικές πληροφορίες για όργανα/ιστούς του σώματος οι επαγγελματίες υγείας υποστήριξαν ότι παρέχει κυρίως πληροφορίες λειτουργικότητας με ποσοστό 85,2%.

Πίνακας 50: Η πυρηνική ιατρική παρέχει σημαντικές πληροφορίες για όργανα/ιστούς του σώματος;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ανατομίας	19	7,4	7,4	7,4
Λειτουργικότητας	218	84,5	85,2	92,6
Δεν γνωρίζω	19	7,4	7,4	100,0
Σύνολο	256	99,2	100,0	
Δεν απάντησαν	2	,8		
Σύνολο	258	100,0		

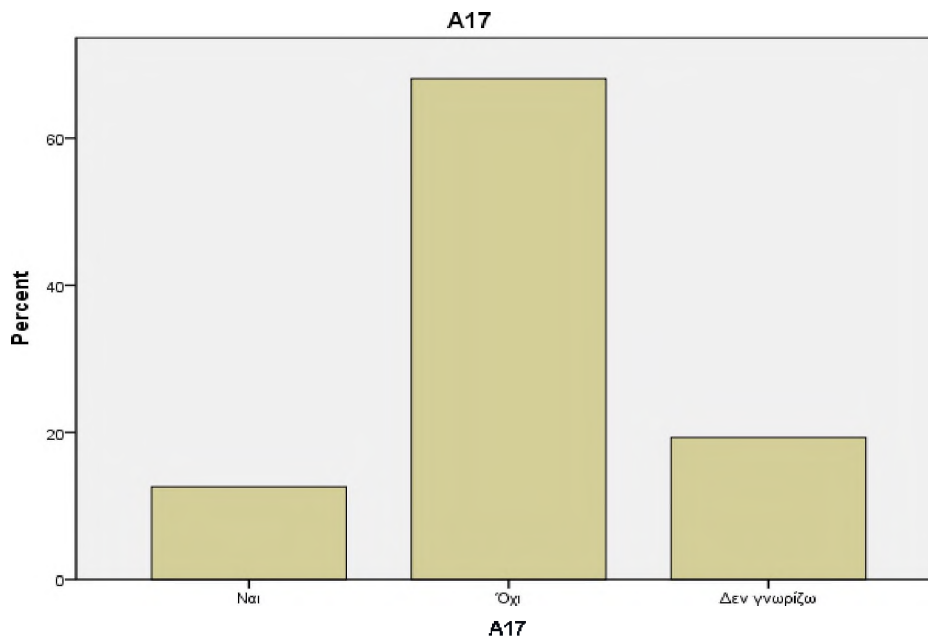


Γράφημα 42: Η πυρηνική ιατρική παρέχει σημαντικές πληροφορίες για όργανα/ιστούς του σώματος

Σε ένα ενδεικτικό παράδειγμα αναφέρθηκε ότι ο άνθρωπος λαμβάνει ετησίως κατά μέσο όρο 1mSv ιοντίζουσας ακτινοβολίας από διάφορες τεχνητές ή φυσικές πηγές. Σχετικά με το αν πιστεύουν οι συμμετέχοντες ότι αν εξετάσουν ή συνοδεύουν εξεταζόμενο που υποβλήθηκε σε σπινθηρογράφημα, θα υπερβούν αυτά τα όρια, οι πιο πολλοί διαφώνησαν με ποσοστό 68,1%.

Πίνακας 51 Ο άνθρωπος λαμβάνει ετησίως κατά μέσο όρο 1mSv ιοντίζουσας ακτινοβολίας από διάφορες τεχνητές ή φυσικές πηγές. Πιστεύετε πως εάν εξετάσετε ή συνοδεύετε εξεταζόμενο που υποβλήθηκε σε σπινθηρογράφημα, θα υπερβείτε αυτά τα όρια;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Ναι	32	12,4	12,6	12,6
Όχι	173	67,1	68,1	80,7
Δεν γνωρίζω	49	19,0	19,3	100,0
Σύνολο	254	98,4	100,0	
Δεν απάντησαν	4	1,6		
Σύνολο	258	100,0		

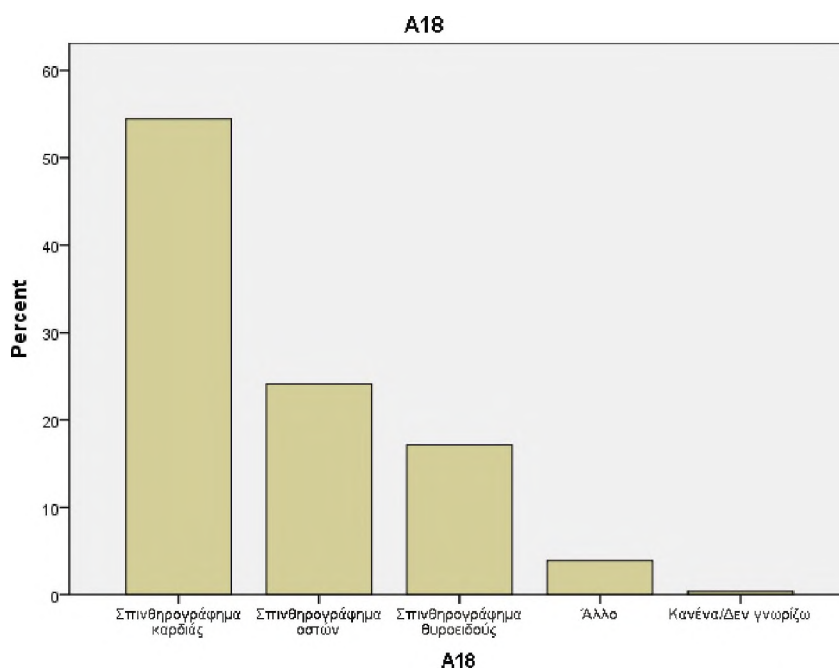


Γράφημα 43: Ο άνθρωπος λαμβάνει ετησίως κατά μέσο όρο 1mSv ιοντίζουσας ακτινοβολίας από διάφορες τεχνητές ή φυσικές πηγές. Πιστεύετε πως εάν εξετάσετε ή συνοδεύετε εξεταζόμενο που υποβλήθηκε σε σπινθηρογράφημα, θα υπερβείτε αυτά τα όρια;

Στη συνέχεια, το ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό κλήθηκε να αναφέρει την εξέταση πυρηνικής ιατρικής που του έρχεται πρώτα στο μυαλό, όπου οι πιο πολλοί ανέφεραν το σπινθηρογράφημα καρδιάς με ποσοστό 54,5% και ακολουθεί το σπινθηρογράφημα οστών με 24,1%.

Πίνακας 52: Ποια εξέταση πυρηνικής ιατρικής σας έρχεται πρώτα στο μυαλό;

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Σπινθηρογράφημα καρδιάς	140	54.3	54.5	54.5
Σπινθηρογράφημα οστών	62	24.0	24.1	78.6
Σπινθηρογράφημα θυρεοειδούς	44	17.1	17.1	95.7
Άλλο	10	3.9	3.9	99.6
Κανένα/Δεν γνωρίζω	1	,4	,4	100.0
Σύνολο	257	99.6	100.0	
Δεν απάντησαν	1	,4		
Σύνολο	258	100.0		

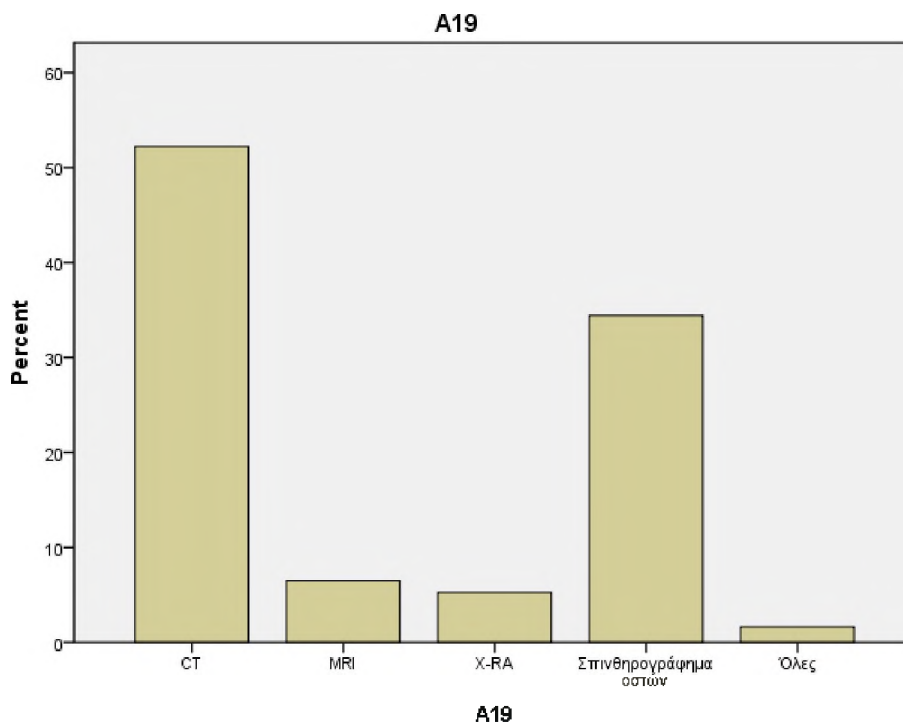


Γράφημα 44: Ποια εξέταση πυρηνικής ιατρικής σας έρχεται πρώτα στο μυαλό;

Τέλος, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αναφέρουν ποια ακτινοβολία θεωρούν ότι τον μεγαλύτερο κίνδυνο με τους περισσότερους να αναφέρουν την αξονική τομογραφία με ποσοστό 52,2% και ακολουθεί το σπινθηρογράφημα οστών με 34,4%.

Πίνακας 53: Ακτινοβολία με τον μεγαλύτερο κίνδυνο

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
CT	129	50.0	52.2	52.2
MRI	16	6.2	6.5	58.7
X - RA	13	5.0	5.3	64.0
Σπινθηρογράφημα οστών	85	32.9	34.4	98.4
Όλες	4	1.6	1.6	100.0
Σύνολο	247	95.7	100.0	
Δεν απάντησαν	11	4.3		
Σύνολο	258	100.0		



Γράφημα 45: Ακτινοβολία με τον μεγαλύτερο κίνδυνο

Κεφάλαιο 8: ΣΥΖΗΤΗΣΗ –ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας για τις απόψεις των ασθενών προκύπτει ότι έχουν γνώσεις σχετικά με το γεγονός ότι ορισμένες διαγνωστικές απεικονιστικές εξετάσεις πραγματοποιούνται με χρήση ιοντίζουσας ακτινοβολίας, ενώ φαίνεται να γνωρίζουν και την ειδικότητα της πυρηνικής ιατρικής. Ως πιο γνωστή εξέταση πυρηνικής ιατρικής αναφέρθηκε το σπινθηρογράφημα καρδιάς και ακολουθεί το σπινθηρογράφημα θυρεοειδούς, καθώς επίσης το σπινθηρογράφημα χαρακτηρίστηκε ως ένα χρήσιμο διαγνωστικό εργαλείο. Επιπλέον, ως η πιο γνωστή διαγνωστική απεικονιστική διαδικασία που χρησιμοποιεί ιοντίζουσα ακτινοβολία αναφέρθηκε η πυρηνική ιατρική, ενώ οι διαγνωστικές εξετάσεις που έχουν την μεγαλύτερη ακτινική επιβάρυνση θεωρήθηκαν το σπινθηρογράφημα οστών και η αξονική τομογραφία. Σχετικά με το αν οι ασθενείς πριν έρθουν για σπινθηρογράφημα, συζητήσανε ή ρωτήσανε κάποιον επαγγελματία υγείας για πληροφορίες σχετικά με τους κινδύνους που προκύπτουν από την χρήση ραδιενέργειας, οι περισσότεροι ασθενείς υποστήριξαν ότι δεν προσέγγισαν κανέναν επαγγελματία υγείας, αλλά ούτε φαίνεται να έχουν αναζητήσει πληροφορίες σχετικά με τον κίνδυνο που σχετίζεται με την ιοντίζουσα ακτινοβολία σε εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής. Ωστόσο, υποστήριξαν ότι θα τους βοηθούσε στις ανησυχίες τους η επικοινωνία και η ενημέρωση από το προσωπικό (τεχνολόγοι/ ιατροί / νοσηλευτικό προσωπικό) του τμήματος πυρηνικής ιατρικής. Επίσης, από την έρευνα προκύπτει ότι οριακά οι περισσότεροι ασθενείς φαίνεται να γνωρίζουν ότι σε εξέταση πυρηνικής ιατρικής, επιτρέπεται να συνοδεύονται, με τους περισσότερους ωστόσο να μην γνωρίζουν αν υπάρχουν τρόποι να προστατευτούν οι συνοδοί τους. Επίσης, οι ασθενείς δεν φαίνεται να έχουν ξεκάθαρη γνώση σχετικά με το αν ως επισκεπτόμενοι (όχι ως εξεταζόμενοι) ένα εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής, θα έχουν επίδραση από ιοντίζουσα ακτινοβολία. Όμοια, από την έρευνα προκύπτει ότι οι ασθενείς δεν έχουν γνώσεις σχετικά με το αν θα υπάρξουν παρενέργειες στο απώτερο μέλλον λόγω της εξέτασής τους με διαγνωστικές απεικονιστικές διαδικασίες. Ελλιπείς γνώσεις φαίνεται να έχουν και ως προς το αν λόγω της θεραπείας τους με ραδιοϊσότοπο, με ραδιενέργεια, θα υπάρξουν παρενέργειες στο απώτερο μέλλον. Παρόλα αυτά είναι θετικοί στο να επισκεφτούν ξανά ένα τμήμα πυρηνικής ιατρικής, ενώ η προοπτική της θεραπείας τους με ραδιενέργεια δεν τους προκάλεσε περισσότερο άγχος και φόβο συγκριτικά με την χειρουργική επέμβαση στην οποία ήδη υποβλήθηκαν. Τέλος, η άποψη τους για την ραδιενέργεια μετά την θεραπεία τους με το ίδιο στο θεραπευτικό τμήμα πυρηνικής ιατρικής δεν φαίνεται να έχει αλλάξει.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας για το ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό προκύπτει ότι οι συμμετέχοντες έχουν ικανοποιητικές γνώσεις σχετικά με το αν εκπέμπει ακτινοβολία η γ - κάμερα, ενώ ως το πιο συνηθισμένο ραδιοϊσότοπο που χρησιμοποιείται σε τμήμα πυρηνικής ιατρικής αναφέρθηκε κυρίως το Tc - 99m. Αναφορικά με το είδος της ακτινοβολίας που χρησιμοποιείται για την διάγνωση σε τμήμα πυρηνικής ιατρικής, υποστηρίχθηκε κυρίως η γ ακτινοβολία ενώ ένας στους πέντε δεν γνωρίζει. Αντίθετα, η πλειοψηφία φαίνεται να γνωρίζει ότι δεν είναι επικίνδυνο να υπάρχει εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής κοντά σε κατοικημένη περιοχή και ότι τα ραδιενεργά κατάλοιπα πυρηνικής ιατρικής απομακρύνονται υπό ιδιαίτερες συνθήκες ασφάλειας. Επίσης, το ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό φαίνεται να έχει γνώσεις σχετικά με το ότι ως επισκεπτόμενοι (όχι ως εξεταζόμενοι) ένα εργαστήριο πυρηνικής ιατρικής, δεν θα έχουν επίδραση από την ακτινοβολία. Επίσης πιστεύουν ότι η εγκυμοσύνη μπορεί να είναι αιτία για να μην γίνει διαγνωστική εξέταση πυρηνικής ιατρικής. Ωστόσο, ελλειπείς φαίνεται να είναι οι γνώσεις τους σχετικά με το αν θα πρέπει μια εγκυμονούσα να προχωρήσει σε διακοπή της κύησης αν υποβληθεί σε σπινθηρογράφημα ή με το αν μια μητέρα που υποβλήθηκε σε σπινθηρογράφημα με Tc - 99m, επιτρέπεται να θηλάσει. Επίσης, ελλειπείς γνώσεις παρατηρούνται και σε ότι αφορά τις εξετάσεις RIA όπου οι περισσότεροι συμμετέχοντες από το ιατρικό και παραϊατρικό προσωπικό δεν τις γνωρίζουν, όπως επίσης, δεν γνωρίζουν αν σε εργαστήριο RIA χρησιμοποιείται ιοντίζουσα ακτινοβολία και αν τα εργαστήρια RIA έχουν ιδιαίτερη θωράκιση για την ακτινοπροστασία. Αντίθετα σχετικά με το σπινθηρογράφημα οι περισσότεροι συμμετέχοντες υποστήριξαν ότι είναι ένα χρήσιμο διαγνωστικό εργαλείο και η πυρηνική ιατρική χαρακτηρίστηκε ως ειδικότητα κυρίως κλινικοεργαστηριακή που παρέχει σημαντικές πληροφορίες για όργανα/ιστούς του σώματος. Τέλος, η πιο γνωστή εξέταση πυρηνικής ιατρικής που αναφέρθηκε ήταν το σπινθηρογράφημα καρδιάς και το σπινθηρογράφημα οστών, ενώ η ακτινοβολία με τον μεγαλύτερο κίνδυνο αναφέρθηκε η αξονική τομογραφία και το σπινθηρογράφημα οστών.

Σύμφωνα με τους Riley et al. η αυξημένη έκθεση τόσο των επαγγελματιών υγείας όσο και των ασθενών σε ακτινοβολία μέσω των διάφορων ιατρικών διαδικασιών, και ιδίως μέσω των διάφορων διαδικασιών πυρηνικής ιατρικής, έχει καταστήσει ιδιαίτερα υψηλή την ανάγκη εξέτασης των γνώσεων των ιατρών και των υπόλοιπων επαγγελματιών υγείας, αλλά και των ίδιων των ασθενών, σχετικά με την έκθεση στην ακτινοβολία και στους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση αυτή. Ωστόσο, οι γνώσεις των επαγγελματιών υγείας σχετικά με

τους κινδύνους της ακτινοβολίας στις εξετάσεις της πυρηνικής ιατρικής έχουν εξεταστεί σε περιορισμένο σχετικά βαθμό μέχρι σήμερα.

Όλα τα παραπάνω αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έρχονται να συμφωνήσουν σε μεγάλο βαθμό με εκείνα προγενέστερων μελετών. Αρχικά, σύμφωνα με την έρευνα των Riley et al. προκύπτει ότι οι γνώσεις των ιατρών ήταν ανεπαρκείς, και παρατηρήθηκε σημαντική υποτίμηση της έκθεσης στην ακτινοβολία, κάτι που επιβεβαιώνει και η παρούσα μελέτη. Επίσης, οι Bastiani et al. παρατήρησαν ότι λιγότεροι από τους μισούς επαγγελματίες υγείας γνώριζαν ότι οι ασθενείς μπορεί να εκπέμπουν ραδιενέργεια ύστερα από τις εξετάσεις πυρηνικής ιατρικής. Σύμφωνα με τα ευρήματα των Seifi et al. τα επίπεδα γνώσεων και στάσεων του προσωπικού πυρηνικής ιατρικής ήταν ανεπαρκή. Σε παρόμοια συμπεράσματα καταλήγουν και οι Yunus et al. υποστηρίζοντας ότι τα επίπεδα γνώσεων και ευαισθητοποίησης σχετικά με την ακτινοπροστασία βρέθηκαν να είναι ανεπαρκή, αλλά αυξήθηκαν σημαντικά ύστερα από παρακολούθηση ειδικού προγράμματος εκπαίδευσης στην ασφάλεια από την ακτινοβολία.

Όσον αφορά τις γνώσεις των ασθενών οι Ribeiro et al. (2020) υποστηρίζουν ότι η περιγραφική και επεξήγησή της έκθεσης στην ακτινοβολία και των σχετικών κινδύνων στους ασθενείς μπορεί να είναι μία ιδιαίτερα προκλητική διαδικασία, κάτι το οποίο οφείλεται ως επί το πλείστον στο γνωστικό υπόβαθρο των ασθενών για την ακτινοβολία και τα επίπεδα παιδείας υγείας που διαφέρουν σημαντικά από ασθενή σε ασθενή, με αποτέλεσμα πολλές φορές οι πληροφορίες που παρουσιάζονται στους ασθενείς να μην είναι σημαντικές για τους ίδιους. Παράλληλα, η παροχή λεπτομερών πληροφοριών σχετικά με την έκθεση στην ακτινοβολία από την απεικόνιση στην πυρηνική ιατρική μπορεί να οδηγήσει σε ανεπιθύμητες ενέργειες, όπως τα αυξημένα επίπεδα άγχους των ασθενών, οι οποίοι θα ζητήσουν πρόσθετες πληροφορίες, ή ακόμα και η απροθυμία των τελευταίων να υποβληθούν στην εν λόγω εξέταση (Ribeiro et al., 2020). Σε παρόμοια, ευρήματα με την παρούσα έρευνα, καταλήγουν οι Ribeiro et al. (2020) οι οποίοι παρατήρησαν σημαντική έλλειψη γνώσεων μεταξύ των ασθενών.

Συνολικά, δεδομένου ότι η ακτινοβολία μπορεί να προκαλέσει σοβαρές παρενέργειες καθίσταται υποχρεωτική η αυστηρή τήρηση κανόνων προστασίας καθώς και οι αυξημένες γνώσεις των επαγγελματιών υγείας για τους δυνητικούς κινδύνους της ακτινοβολίας, ιδίως από τα άτομα που εργάζονται σε συνθήκες συχνής και έντονης έκθεσης σε ακτινοβολία. Βάσει, των ευρημάτων της σύγχρονης βιβλιογραφίας, φαίνεται πως τα επίπεδα γνώσεων των

επαγγελματιών υγείας απέναντι στην ακτινοπροστασία στον τομέα της πυρηνικής ιατρικής είναι ανεπαρκή, και οι γνώσεις αυτές θα μπορούσαν να βελτιωθούν μέσω της δια βίου μάθησης του προσωπικού πυρηνικής ιατρικής. Όμοια, η ενημέρωση των ασθενών για τα επίπεδα έκθεσης στην ιοντίζουσα ακτινοβολία που σχετίζεται με τις διαδικασίες ιατρικής απεικόνισης σε συνδυασμό με τα οφέλη και τους κινδύνους των διαδικασιών αυτών είναι θεμελιώδης για τη συμμόρφωση στις σχετικές νομοθεσίες και τους κανονισμούς για την ιατρική έκθεση σε ιοντίζουσα ακτινοβολία, ενώ, παράλληλα, επιτρέπει στον ασθενή να συμμετέχει στη λήψη αποφάσεων, να βελτιώσει την αποδοχή διαγνωστικών εξετάσεων και να αυξήσει στην εμπιστοσύνη του προς την ιατρική περίθαλψη που λαμβάνει Ribeiro et al. (2020).

Οι περιορισμοί που εντοπίστηκαν κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της εργασίας αφορούν κυρίως περιορισμούς που σχετίζονται με τις ποσοτικές έρευνες που πραγματοποιούνται και έχουν να κάνουν με ζητήματα κατανόησης από τους συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου. Εντούτοις, έγινε προσπάθεια να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα με την ύπαρξη διευκρινιστικών οδηγιών στην εισαγωγή του ερωτηματολογίου. Επίσης, υπήρξε περιορισμός δείγματος συμμετεχόντων και χρόνου διεξαγωγής της έρευνας καθώς πρόκειται για εργασία μεταπτυχιακού επιπέδου με συγκεκριμένες ημερομηνίες παράδοσης.

ΞΕΝΕΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΕΣ

1. Adambounou K, Ahonyi KA, Houndetoungan GD, Ouedraogo H, Ntimon B, Sodogas F, Sonhaye L, Adjenou V. Knowledge and perception of nuclear medicine by radiologists in French-speaking sub-Saharan Africa. *Asia Ocean J Nucl Med Biol.* 2022 Winter;10(1):68-77. doi: 10.22038/AOJNMB.2021.56679.1392. PMID: 35083354; PMCID: PMC8742858
2. Akram S, Chowdhury YS. Radiation Exposure Of Medical Imaging. [Updated 2022 Nov 14]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
3. Anderson, C.J., Ling, X., Schlyer, D.J., Cutler, C.S. (2019). Correction to: A Short History of Nuclear Medicine. In: Lewis, J., Windhorst, A., Zeglis, B. (eds) *Radiopharmaceutical Chemistry*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-98947-1_38
4. Bailey DL, Adamson KL. Nuclear medicine: from photons to physiology. *Curr Pharm Des.* 2003;9(11):903-16. doi: 10.2174/1381612033455224. PMID: 12678874
5. Bastiani, L., Paolicchi, F., Faggioni, L., Martinelli, M., Gerasia, R., Martini, C., Cornacchione, P., Ceccarelli, M., Chiappino, D., Della Latta, D., Negri, J., Pertoldi, D., Negro, D., Nuzzi, G., Rizzo, V., Tamburrino, P., Pozzessere, C., Aringhieri, G. and Caramella, D. (2021) 'Patient Perceptions and Knowledge of Ionizing Radiation From Medical Imaging.' *JAMA network open*, 4(10) p. e2128561.
6. Boice J Jr, Dauer LT, Kase KR, Mettler FA Jr, Vetter RJ. Evolution of radiation protection for medical workers. *Br J Radiol.* 2020 Aug;93(1112):20200282. doi: 10.1259/bjr.20200282. Epub 2020 Jun 4. PMID: 32496817; PMCID: PMC7446021.
7. Boguszcwska, K., Szewczuk, M., Urbaniak, S. *et al.* Review: immunoassays in DNA damage and instability detection. *Cell. Mol. Life Sci.* **76**, 4689–4704 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00018-019-03239-6>
8. Boschi A, Martini P, Pasquali M, Uccelli L. Recent achievements in Tc-99m radiopharmaceutical direct production by medical cyclotrons. *Drug Dev Ind Pharm.* 2017 Sep;43(9):1402-1412. doi: 10.1080/03639045.2017.1323911. Epub 2017 May 15. PMID: 28443689.
9. Chatal JF, Hoefnagel CA. Radionuclide therapy. *Lancet.* 1999 Sep 11;354(9182):931-5. doi: 10.1016/S0140-6736(99)06002-X. PMID: 10489968
10. Chiu, Mh., Wang, N.Y. (2011). Marie Curie and Science Education. In: Chiu, MH., Gilmer, P.J., Treagust, D.F. (eds) *Celebrating the 100th Anniversary of Madame Marie Sklodowska Curie's Nobel Prize in Chemistry*. SensePublishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6091-719-6_2

11. Crişan G, Moldovean-Cioroianu NS, Timaru DG, Andrieş G, Căinap C, Chiş V. Radiopharmaceuticals for PET and SPECT Imaging: A Literature Review Over the Last Decade. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022; 23(9):5023. <https://doi.org/10.3390/ijms23095023>
12. Donya M, Radford M, ElGuindy A, Firmin D, Yacoub MH. Radiation in medicine: Origins, risks and aspirations. *Glob CardiolSciPract*. 2014 Dec 31;2014(4):437-48. doi: 10.5339/gcsp.2014.57. PMID: 25780797; PMCID: PMC4355517
13. Duan H, Iagaru A, Aparici CM. Radiotheranostics - Precision Medicine in Nuclear Medicine and Molecular Imaging. *Nanotheranostics*. 2022 Jan 1;6(1):103-117. doi: 10.7150/ntno.64141. PMID: 34976584; PMCID: PMC8671964
14. Dujmović F. Nuklearnamedicinadas [Nuclear medicine today]. *Med Pregl*. 1999 Sep-Oct;52(9-10):409-12. Croatian. PMID: 10624394
15. Einstein, A. J., Berman, D. S., Min, J. K., Hendel, R. C., Gerber, T. C., Carr, J. J., Cerqueira, M. D., Cullom, S. J., DeKemp, R., Dickert, N. W., Dorbala, S., Fazel, R., Garcia, E. V., Gibbons, R. J., Halliburton, S. S., Hausleiter, J., Heller, G. V., Jerome, S., Lesser, J. R., Raff, G. L., Tilkemeier, P., Williams, K. A. and Shaw, L. J. (2014) 'Patient-centered imaging: shared decision making for cardiac imaging procedures with exposure to ionizing radiation.' *Journal of the American College of Cardiology*, 63(15) pp. 1480–1489
16. Ersahin D, Doddamane I, Cheng D. Targeted radionuclide therapy. *Cancers (Basel)*. 2011 Oct 11;3(4):3838-55. doi: 10.3390/cancers3043838. PMID: 24213114; PMCID: PMC3763399
17. Filipe BoccatoPayolla, Antonio Carlos Massabni, Chris Orvig :Radiopharmaceuticals for diagnosis in nuclear medicine: a short review *Eclética Química*, vol. 44, núm. 3, pp. 11-19, 2019, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
18. Frane N, Bitterman A. Radiation Safety and Protection. [Updated 2023 May 22]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih-go>
19. Gianfaldoni S, Gianfaldoni R, Wollina U, Lotti J, Tchernev G, Lotti T. An Overview on Radiotherapy: From Its History to Its Current Applications in Dermatology. *Open Access Maced J Med Sci*. 2017 Jul 18;5(4):521-525. doi: 10.3889/oamjms.2017.122. PMID: 28785349; PMCID: PMC5535674
20. Glaudemans AW, de Vries EF, Galli F, Dierckx RA, Slart RH, Signore A. The use of infectious diseases. *ClinDevImmunol*. 2013;2013:623036. doi: 10.1155/2013/623036. Epub 2013 Aug 21. PMID: 24027590; PMCID: PMC3763592
21. Glick, S. Rosalyn Sussman Yalow (1921–2011). *Nature* **474**, 580 (2011). <https://doi.org/10.1038/474580a>

22. ICRP Publication 94: Release of Patients After Therapy with Unsealed Radionuclides (Annal of the ICRP) 1st Edition
23. ICRP, 2007. Radiological Protection in Medicine. ICRP Publication 105. Ann. ICRP 37 (6).
24. ICRP, 2001. Radiation and your patient - A Guide for Medical Practitioners. ICRP Supporting Guidance 2. Ann. ICRP 31 (4).
25. IAEA (International Atomic Energy Agency)
26. Institute of Medicine (US) Committee for Review and Evaluation of the Medical Use Program of the Nuclear Regulatory Commission; Gottfried KLD, Penn G, editors. Radiation In Medicine: A Need For Regulatory Reform. Washington (DC): National Academies Press (US); 1996. 2, Clinical Applications of Ionizing Radiation. Available from: <https://www-ncbigov>
27. Jackson, R.L., Drummond, D.K., Camara, S., (2007). What is qualitative research? Qualitative Research Reports in Communication. 8(1), 21-28.
28. Kaya, E., Ciftci, I., Demirel, R., Cigerci, Y. and Gecici, O. (2010) 'The effect of giving detailed information about intravenous radiopharmaceutical administration on the anxiety level of patients who request more information.' *Annals of Nuclear Medicine*, 24(2) pp. 67–76
29. Kung BT, Seraj SM, Zadeh MZ, Rojulpote C, Kothekar E, Ayubcha C, Ng KS, Ng KK, Au-Yong TK, Werner TJ, Zhuang H, Hunt SJ, Hess S, Alavi A. An update on the role of ¹⁸F-FDG-PET/CT in major infectious and inflammatory diseases. *Am J Nucl Med Mol Imaging*. 2019 Dec 15;9(6):255-273. PMID: 31976156; PMCID: PMC6971480
30. L.J. Kricka, J.Y. Park, Assay Principles in Clinical Pathology, Editor(s): Linda M. McManus, Richard N. Mitchell, Pathobiology of Human Disease, Academic Press, 2014, Pages 3207-3221, ISBN 9780123864574, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386456-7.06302-4>.
31. Marengo, M., Martin, C. J., Rubow, S., Sera, T., Amador, Z. and Torres, L. (2022) 'Radiation Safety and Accidental Radiation Exposures in Nuclear Medicine.' *Seminars in Nuclear Medicine*, 52(2) pp. 94–113.
32. Maurer AH. Combined imaging modalities: PET/CT and SPECT/CT. *Health Phys*. 2008 Nov;95(5):571-6. doi: 10.1097/01.HP.0000334064.46217.20. PMID: 18849691.
33. M Sathekge , MB ChB, MMed (Nuclear Medicine), PhD, Targeted radionuclide therapy has the potential to selectively deliver radiation to diseased cells with minimal toxicity to surrounding tissues, *Continuing Medical Education*, Vol 31, No 8 (2013) Targeted radionuclide therapy

34. Munjal A, Gupta N. Radiopharmaceuticals. [Updated 2022 Jun 23]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-.
35. National Research Council (US) and Institute of Medicine (US) Committee on State of the Science of Nuclear Medicine. Advancing Nuclear Medicine Through Innovation. Washington (DC): National Academies Press (US); 2007. 2, NuclearMedicine
36. Nelson BJB, Andersson JD, Wuest F. Targeted Alpha Therapy: Progress in Radionuclide Production, Radiochemistry and Applications. *Φαρμακευτική*. 2021; 13(1):49.
37. NirHod et al. (2021). NUCLEAR MEDICINE AND MOLECULAR IMAGING: FROM BASIC SCIENCE TO THE FRONT IN INNOVATIVE IMAGING AND TREATMENT, Harefuah, 160(7),448-454
38. Ng, Kwan-Hoong, & Cameron, J.R. (2001). Using the BERT concept to promote public understanding of radiation (IAEA-CSP--7/P). International Atomic Energy Agency (IAEA)
39. Nyathi, M. (2022) ‘Assessment of Knowledge and Level of Radiation Safety Awareness among Radiographers Working in Nuclear Medicine.’ *Current Radiopharmaceuticals*, 15(4) pp. 327–331.
40. Obaldo JM, Hertz BE. The early years of nuclear medicine: A Retelling. *Asia Ocean J Nucl Med Biol*. 2021 Spring;9(2):207-219. doi: 10.22038/aojnmb.2021.55514.1385. PMID: 34250151; PMCID: PMC8255519.
41. Ongolo-Zogo, P., Nguéhouo, M. B., Yomi, J. and Nko’o Amven, S. (2013) ‘Knowledge in Radiation Protection: a Survey of Professionals in Medical Imaging, Radiation Therapy and Nuclear Medicine Units in Yaounde.’ *Radioprotection*. France (Connaissances en matière de radioprotection: enquête auprès des personnels des services hospitaliers de radiodiagnostic, radiothérapie et médecine nucléaire à Yaounde Cameroun), 48(1) pp. 39–49
42. Ribeiro, A., Husson, O., Drey, N., Murray, I., May, K., Thurston, J. and Oyen, W. (2020) ‘Ionising radiation exposure from medical imaging – A review of Patient’s (un) awareness.’ *Radiography*, 26(2) pp. e25–e30.
43. Riley, P., Liu, H. and Wilson, J. D. (2013) ‘Physician knowledge of nuclear medicine radiation exposure.’ *Radiologic Technology*, 85(2) pp. 137–154.
44. Sheremeta MS, Trukhin AA, Korchagina MO. [The use of radioactive substances in medicine - history and development prospects]. *ProblEndokrinol (Mosk)*. 2021 Oct 3;67(6):59-67. Russian. doi: 10.14341/probl12824. PMID: 35018762; PMCID: PMC9753805.
45. Sgouros G, Dewaraja YK, Escorcía F, Graves SA, Hope TA, Iravani A, Pandit-Taskar N, Saboury B, James SS, Zanzonico PB. Tumor Response to Radiopharmaceutical Therapies:

The Knowns and the Unknowns. J Nucl Med. 2021 Dec;62(Suppl 3):12S-22S. doi: 10.2967/jn

46. umed.121.262750. PMID: 34857617
47. Taherdoost, H. (2021). Handbook on Research Skills: The Essential Step-By-Step Guide on How to Do a Research Project: Amazon Kindle.
48. Tanha, M. R., Khalid, F. R. and Hoeschen, C. (2019) 'Assessment of radiation protection and awareness level among radiation workers and members of the public in Afghanistan-a pilot study.' *Journal of Radiological Protection: Official Journal of the Society for Radiological Protection*, 39(3) pp. N1–N7
49. Ionizing radiation, health effects and protective measures, World Health Organization
50. Yandrapalli S, Puckett Y. SPECT Imaging. [Updated 2022 Oct 3]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov.translate.google/books/NBK564426/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=el&_x_tr_hl=el&_x_tr_pto=sc
51. Yeong CH, Cheng MH, Ng KH. Therapeutic radionuclides in nuclear medicine: current and future prospects. J Zhejiang Univ Sci B. 2014 Oct;15(10):845-63. doi: 10.1631/jzus.B1400131. PMID: 25294374; PMCID: PMC4201313
52. Yunus, N. A., Abdullah, M. H. R. O., Said, M. A. and Ch`ng, P. E. (2014) 'Assessment of radiation safety awareness among nuclear medicine nurses: a pilot study.' *Journal of Physics: Conference Series*, 546(1) p. 012015.
53. Zanzonico P. Principles of nuclear medicine imaging: planar, SPECT, PET, multi-modality, and autoradiography systems. Radiat Res. 2012 Apr;177(4):349-64. doi: 10.1667/rr2577.1. Epub 2012 Feb 27. PMID: 22364319.

ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΕΣ

1. Γώγου, Λ. (2015). Μαθήματα πυρηνικής ιατρικής. Εκδόσεις: ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ
2. Δημήτριος Αποστολόπουλος ,Τρύφων Σπυριδωνίδης,Νικόλαος Παπαθανασίου ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ ,εκδόσεις Νέον 2020
3. Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας

4. Επιτομή στην Πυρηνική Φυσική, Κυριάκος Ψαρράκος, Μολυβδά Αθανασοπούλου, Άννα Γκοτζαμάνη-Ψαρράκου, Αναστάσιος Σιούντας. Εκδόσεις University Studio Press
5. Κανδαράκης Ιωάννης, Φυσικές και Τεχνολογικές Αρχές Πυρηνικής Ιατρικής, εκδόσεις ΕΛΛΗΝ
6. Προεδρικό Διάταγμα 101/2018 - ΦΕΚ 194/Α/20-11-2018. Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2013/59/Ευρατόμ του Συμβουλίου, της 5ης Δεκεμβρίου 2013, για τον καθορισμό βασικών προτύπων ασφάλειας για την προστασία από τους κινδύνους που προκύπτουν από τις ιοντίζουσες ακτινοβολίες και την κατάργηση των Οδηγιών 89/618/Ευρατόμ 90/641/Ευρατόμ, 96/29/Ευρατόμ, 97/43/Ευρατόμ και 2003/122/Ευρατόμ (ΕΕ L13/17.1.2014) - Θέσπιση Κανονισμών Ακτινοπροστασίας.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 : Διαπερατότητα ακτινοβολίας α, β, γ.: σωματίδια α: δεν διαπερνούν πέτασμα από χαρτί, σωματίδια β: δεν διαπερνούν πέτασμα από αλουμίνιο ή πλαστικό, ακτινοβολία γ: δεν διαπερνούν πέτασμα από μόλυβδο (Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας).

Εικόνα 2. Henri Becquerel

Εικόνα 3 : Marie Curie

Εικόνα 4 : Ο Hal Anger ,ο εφευρέτης της πρώτης γ-κάμερας

Εικόνα 5 : Η ακτινολογική απεικόνιση που χρησιμοποιεί ακτίνες X ενώ η σπινθηρογραφική απεικόνιση πηγές που εκπέμπουν ως επί το πλείστον γ. Η εκπομπή ακτινοβολίας μέσα από το σώμα του ασθενή αποτελεί την θεμελιώδη διαφορά της πυρηνικής ιατρικής με τις τεχνικές της ακτινοδιαγνωστικής που η πηγή ακτινοβολίας είναι έξω από αυτό.

Εικόνα 6 : Ένας αθλητής με πόνο ακριβώς πάνω από τους δύο αστραγάλους, πιο έντονο στα αριστερά παρά στα δεξιά. Οι ακτινογραφίες που έγιναν κατά την παρουσίαση δεν ήταν αξιοσημείωτες.

Το σπινθηρογράφημα οστών 2 εβδομάδες αργότερα δείχνει κατάγματα από πίεση της περιφερικής περόνης και στις δύο πλευρές. Η ακτινογραφία σε παρακολούθηση 6 εβδομάδων (δεν φαίνεται) επιβεβαίωσε αμφοτερόπλευρα κατάγματα από στρες με τάσεις επούλωσης.

Εικόνα 7 : Σπινθηρογράφημα πνεύμονα σε πρόσθιες και οπίσθιες λήψεις, πλάγιες και λοξές

Εικόνα 8 : Δυναμικό σπινθηρογράφημα νεφρών

Εικόνα 9 : Yalow και Person, εφευρέτες των RIA

Εικόνα 10: Το μόριο στόχευσης συνδέεται με έναν ειδικό για όγκο υποδοχέα με την αρχή κλειδώματος και κλειδιού

Εικόνα 11 : Καμπύλη που δείχνει ότι τα μη στοχαστικά αποτελέσματα είναι δόσοεξαρτώμενα σε αντίθεση με τα στοχαστικά

Εικόνα 12: Σπειροειδή εξέλιξη της ακτινοπροστασίας

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : Τα σημαντικότερα ραδιονουκλίδια που εκπέμπουν γ ακτινοβολία

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 :Τα σημαντικότερα ραδιονουκλίδια που εκπέμπουν ποζιτρόνια

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 :Ενεργό δόσεις από κλινικές εφαρμογές ιοντίζουσας ακτινοβολίας σε διαδικασίες πυρηνικής ιατρικής

ΠΙΝΑΚΑΣ 4 :Τυπικές τιμές δόσεις εμβρύου σε εξετάσεις Πυρηνικής Ιατρικής σύμφωνα με τηνΕΕΑΕ

ΠΙΝΑΚΕΣ 5 ΕΩΣ 53 : ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ :1-48 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

