

ΡΑΔΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



Δέσποινα Ακριβίδου
Εμπειρογνώμονας Ακτινοπροστασίας και
Ιατρικής Φυσικής
Γ.Ν.Ν.Θ.Α. «Η ΣΩΤΗΡΙΑ»

ΡΑΔΙΟΛΟΓΙΚΟ ΑΤΥΧΗΜΑ

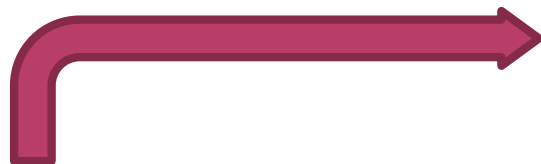
Κάθε μη αναμενόμενο συμβάν (συμπεριλαμβανομένων των λανθασμένων ενεργειών του χειριστή, της αστοχίας ή και της βλάβης υλικού ή συσκευής), του οποίου οι επιπτώσεις ή πιθανές επιπτώσεις, δεν είναι δυνατόν να αγνοηθούν από πλευρά ακτινοπροστασίας και οδηγούν σε έκθεση και συνακόλουθα στις βιολογικές συνέπειες αυτής.



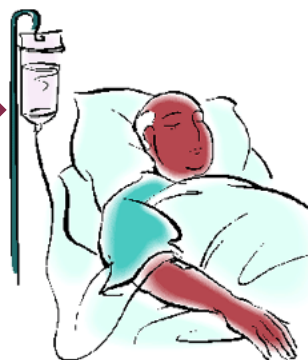
ΡΑΔΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ



Προσωπικό



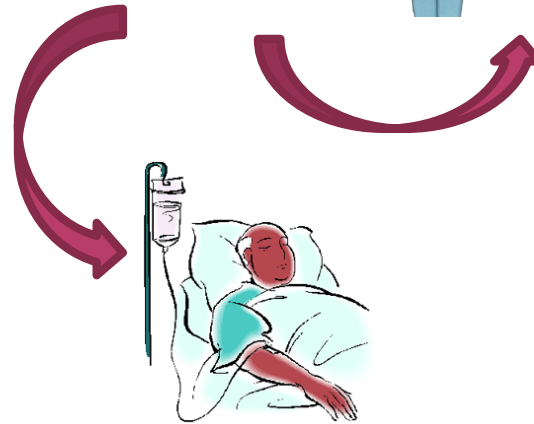
Ασθενής



Έγκυος



1. ΡΑΔΙΟΜΟΛΥΝΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ Ή ΤΗ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΤΟΥ Ρ/Φ



Χέρια - πρόσωπο

Πάτωμα - καρέκλα χορήγησης
κρεβάτι - γ κάμερα

Δέρμα - ρούχα ασθενή

Hot-lab (εστία - πάτωμα)

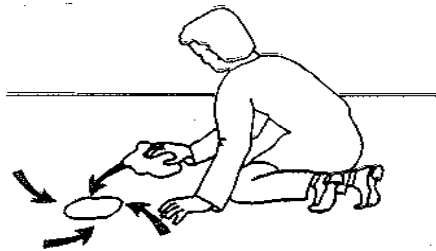


ΕΙΔΟΠΟΙΕΙΤΑΙ Ο ΑΚΤΙΝΟΦΥΣΙΚΟΣ !!



ΑΠΟΜΟΛΥΝΣΗ Ι

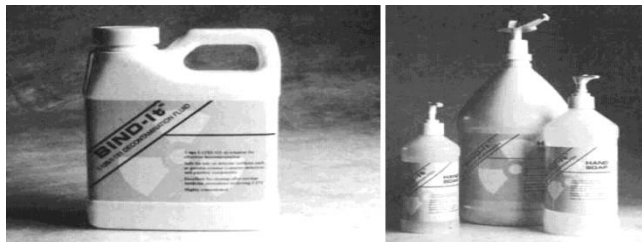
- χρήση στεγνού απορροφητικού χαρτιού για υγρές κηλίδες ή υγρού απορροφητικού χαρτιού για στεγνές κηλίδες.
- επαναλαμβανόμενο καθάρισμα με κατεύθυνση προς το κέντρο της κηλίδας



- τοποθέτηση του ραδιομολυσμένου χαρτιού σε ένα πλαστικό σάκκο ή container
- μέτρηση και έλεγχος της περιοχής
- επανάληψη της διαδικασίας έως ότου ο ρυθμός έκθεσης γίνει χαμηλότερος από τα επιτρεπτά όρια.
- εάν η αποραδιομόλυνση δεν είναι επιτυχής, σημειώνεται η ραδιομολυσμένη περιοχή και ο θάλαμος κατηγοριοποιείται ως “ελεγχόμενη περιοχή” (εάν δεν έχει γίνει ήδη) έως ότου αφαιρεθεί ολοκληρωτικά η ραδιομόλυνση .
- τοποθέτηση πλαστικής μεμβράνη ή/και μολυβδόφυλλου

ΑΠΟΜΟΛΥΝΣΗ II

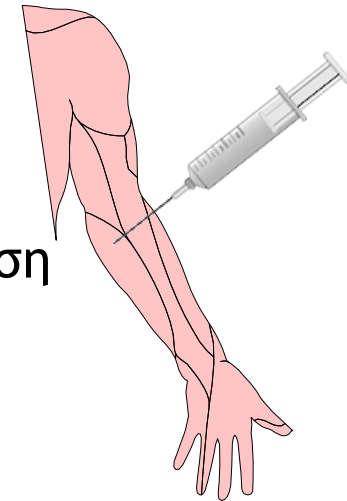
- Ελαφρύ τρίψιμο του δέρματος κάτω από χλιαρό τρεχούμενο νερό και μέτρηση (αποφυγή ερεθισμού ή λύση της συνέχειας του δέρματος)
- Επανάληψη της διαδικασίας πλύσιμο-μέτρηση μέχρι μερικής/ολικής απομόλυνσης
- Χρήση ειδικών καθαριστικών που βοηθούν στην απομάκρυνση του ραδιοϊσοτόπου



- Αφαίρεση ραδιομολυσμένου ρουχισμού και τοποθέτησή του σε πλαστική σακούλα
- Επισήμανση της σακούλας και αποθήκευσή της μέχρι να επιτευχθεί η επιθυμητή απομείωση

2. ΛΑΘΟΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΣΤΗΝ ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗ

- Χορήγηση ραδιοφαρμάκου σε λάθος ασθενή
- Χορήγηση λανθασμένης ενεργότητας (σφάλμα στον μετρητή ή μέτρηση σε άλλη ενέργεια)
- Χορήγηση λάθος ραδιοφαρμάκου
- Χορήγηση από λανθασμένη οδό (ενέσιμο αντί για εισπνεόμενο) ή λάθος σειρά π.χ. ΡΥΡ ή εξαγγείωση (σπασμένη φλέβα, διπλή δόση)



- Χορήγηση σε έγκυο γυναίκα χωρίς να έχει γίνει η σχετική διερεύνηση για τις γυναίκες εξεταζόμενες που είναι σε αναπαραγωγική ηλικία ή χωρίς να έχει συμπληρωθεί το σχετικό έντυπο συγκατάθεσης.

ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΛΑΘΟΣ

ΡΑΔΙΟΦΑΡΜΑΚΟΥ-ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

- Ο Πυρηνικός Ιατρός χορηγεί σε ασθενή ραδιοφάρμακο για σπινθηρογράφημα οστών.
- Η σάρωση πραγματοποιείται 3 ώρες αργότερα. Παρατηρείται τότε ότι δεν υπάρχει πρόσληψη από τα οστά. Διαπιστώνεται τελικά ότι στον ασθενή χορηγήθηκε αντί για ραδιοφάρμακο οστών, ραδιοφάρμακο για απεικόνιση νεφρών...
- Έχει γίνει λανθασμένη χορήγηση ρ/φ λόγω λανθασμένης ετικέτας της δόσης.

ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑΣ-ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

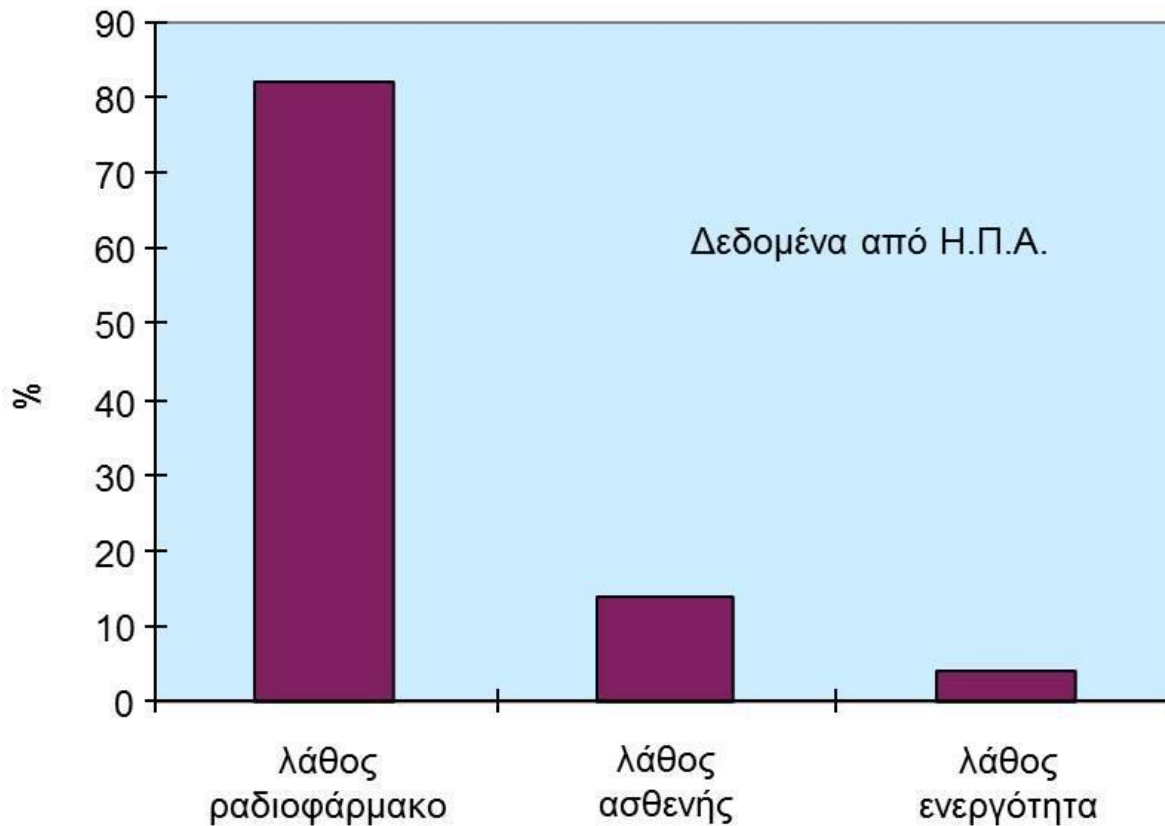
- Το ημερήσιο πρόγραμμα του εργαστηρίου περιλαμβάνει εξετάσεις με Tc^{99m} και Tl^{201}
- Αφού βγάζει τις δόσεις του Tl^{201} ο τεχνολόγος αφήνει τον dose calibrator σε ενέργεια Tl^{201}
- Έρχεται ασθενής για σπινθηρογράφημα οστών, και άλλος τεχνολόγος βγάζει τη δόση χωρίς να προσέξει ότι η ρύθμιση του dose calibrator έχει παραμείνει στο Tl^{201} .
- Αποτέλεσμα: μεγαλύτερη ενεργότητα χορηγείται στον ασθενή για σπινθηρογράφημα οστών, γεγονός που διαπιστώνεται από τον υψηλό αριθμό κρούσεων κατά την απεικόνιση.

ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ

- Μη-αιτιολογημένη χορήγηση
- Αυξημένος ακτινικός κίνδυνος
- Καθυστέρηση διάγνωσης
- Αυξημένο κόστος
- Αύξηση φόρτου εργασίας
- Απώλεια εμπιστοσύνης

ΛΑΘΟΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗ

80 % των ατυχημάτων οφείλονται σε χορήγηση λάθος ραδιοφαρμάκου,
10% χορήγηση σε λάθος ασθενή και 2% σε λάθος ενεργότητα.



ΠΩΣ ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΜΕΙΩΣΟΥΜΕ ΤΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗ ΧΟΡΗΓΗΣΗ

- ◉ Άμεση χρήση όλων των διαθέσιμων μέσων για την μείωση των βιολογικών επιπτώσεων
 - Αφαίρεση στοματικώς χορηγούμενων ραδιοφαρμάκων με πρόκληση εμετού, πλύση στομάχου, ήπια καθαρτικά ή υποκλυσμό
 - Ενυδάτωση/χορήγηση διουρητικού για να επιταχυνθεί η απέκκριση του ρ/φ σε περίπτωση ενδοφλέβιας χορήγησης
 - Καθετηριασμός κύστης σε περίπτωση αδυναμίας ούρησης
 - Όταν επιβάλλεται, χρήση αποφρακτικών ουσιών (π.χ. lugol) με σκοπό την μείωση της απορροφούμενης δόσης στον θυροειδή αδένα, σιελογόνους αδένες και στόμαχο.

3. ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ I

- ◉ “Dose calibrator”

- Δυσλειτουργία ή λανθασμένος χειρισμός του μετρητικού οργάνου μπορεί να οδηγήσει στη χορήγηση λανθασμένης ραδιενέργειας στον ασθενή (κακή βαθμονόμηση, λάθος ενέργεια, ύπαρξη background από ραδιομόλυνση)

Setting	Relative activity
Tc-99m	1.00
Co-57	1.19
In-111	2.35
Tl-201	1.76
Ga-67	1.12
I-123	2.19
I-131	1.43



3. ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ II

- **Απεικονιστικό σύστημα**

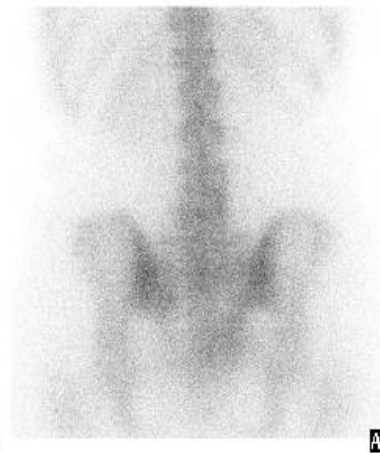
- Δυσλειτουργία ή λανθασμένος χειρισμός μπορεί να οδηγήσει σε μη βελτιστοποιημένη απεικόνιση («τρύπα» λόγω φωτοπολλαπλασιαστή, λάθος ενέργεια, λάθος πρωτόκολλο ή τεχνική).



Close



15 cm

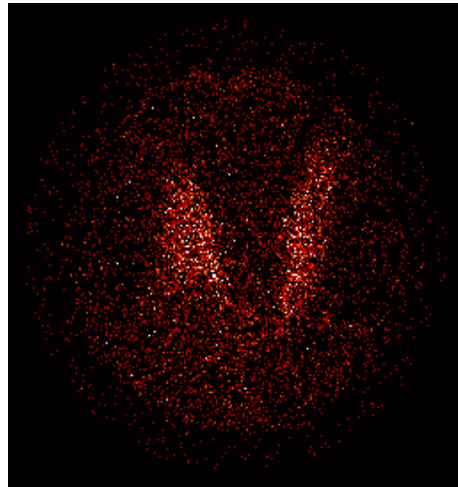


Wrong setting
of energy window

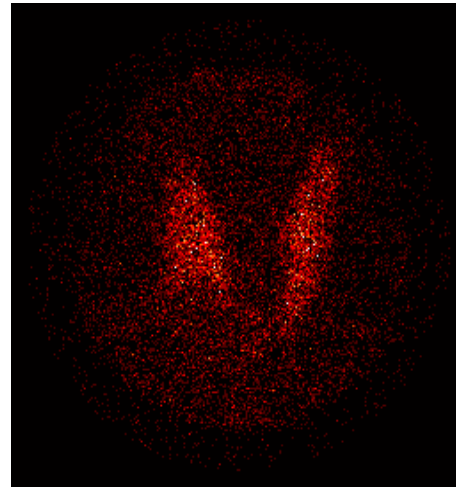
ΣΠΙΝΘΗΡΟΓΡΑΦΗΜΑ ΘΥΡΕΟΕΙΔΟΥΣ

~ ΧΡΟΝΟΣ ΛΗΨΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ

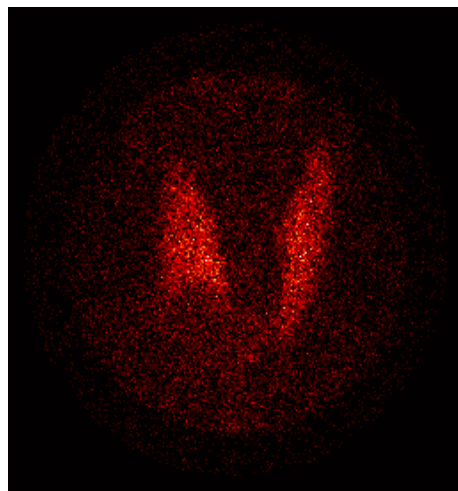
1 min



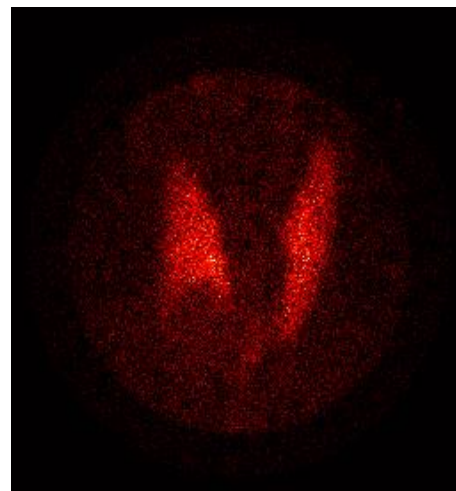
2 min



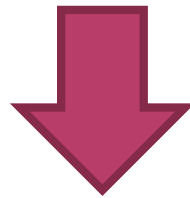
4 min



8 min



- ◉ Μειωμένος χρόνος απεικόνισης
- ◉ Μεγάλη απόσταση κατευθυντήρα από τον εξεταζόμενο
- ◉ Λανθασμένο ενεργειακό παράθυρο



- Κακή ποιότητα εικόνας



- Λανθασμένη διάγνωση

- Έκθεση του ασθενή σε ακτινοβολία χωρίς να έχει επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα



ΠΙΘΑΝΕΣ ΑΙΤΙΕΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ

⦿ Ανθρώπινο λάθος

- Κακή συνεννόηση - Προβλήματα επικοινωνίας με τον ασθενή
- Μεγάλος φόρτος εργασίας - Πολύ απασχολημένο προσωπικό
- Έλλειψη ενημέρωσης σχετικά με τα πρωτόκολλα εργασίας ή μη τήρηση αυτών - Μη γνωστοί τοπικοί κανόνες (local rules)
- Έλλειψη εκπαίδευσης σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης
- Μη καθορισμένες αρμοδιότητες και ευθύνες ή/και ασαφής καταμερισμός καθηκόντων στο προσωπικό
- Ανεπαρκές πρόγραμμα QA

⦿ Δυσλειτουργία εξοπλισμού

- Μη επαρκές πρόγραμμα διασφάλισης ποιότητας
- Μη επαρκές σύστημα ποιοτικών ελέγχων

ΠΩΣ ΝΑ ΑΠΟΦΥΓΟΥΜΕ ΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ I

- ◉ Ενημέρωση για τη διαδικασία κατά το κλείσιμο του ραντεβού
- ◉ Έλεγχος και ταυτοποίηση της ζητούμενης εξέτασης κατά την προσέλευση στο εργαστήριο
- ◉ Χρήση γαντιών, λαβίδων, απορροφητικών χαρτιών κατά την παρασκευή των ρ/φ. Θωρακισμένα φιαλίδια παρασκευής των ρ/φ με μολυβδύαλλο για επιβεβαίωση σωστού φιαλιδίου, σήμανση αυτών (βοηθά η χρήση φιαλιδίου με το ίδιο χρώμα)
- ◉ Μέτρηση κάθε δόσης και σήμανση αυτής με είδος ρ/φ, ποσότητα, ημερομηνία
- ◉ Ταυτοποίηση εξεταζόμενου και αξιολόγηση της αναγκαιότητας πριν από τη χορήγηση
- ◉ Έλεγχος ετικέτας της κάθε δόσης από το προσωπικό πριν από κάθε χορήγηση
- ◉ ΕΡΩΤΗΣΗ ΓΙΑ ΠΙΘΑΝΗ ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗ ΣΕ ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ

**IF YOU THINK THAT
YOU MIGHT BE
PREGNANT, NOTIFY
STAFF BEFORE
TREATMENT**

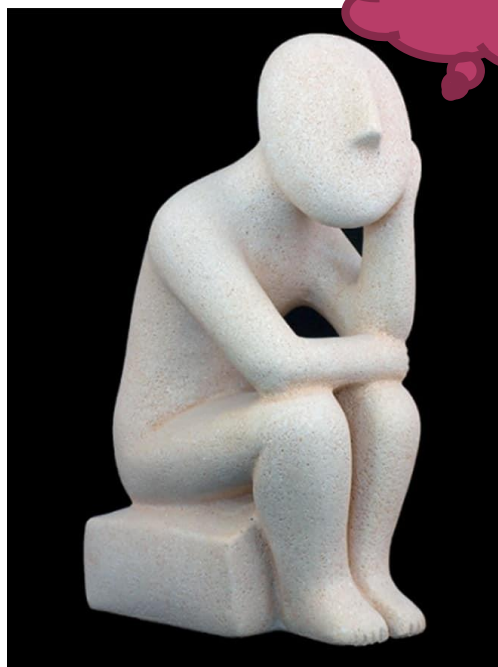


ΠΩΣ ΝΑ ΑΠΟΦΥΓΟΥΜΕ ΤΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ II

- ◉ ΓΡΑΠΤΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ οι οποίες θα είναι σε γνώση όλου του προσωπικού και θα τηρούνται
- ◉ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
- ◉ ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ (γ κάμερα, μετρητής δόσεων)
- ◉ ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ
- ◉ ISO
- ◉ ΚΑΘΗΚΟΝΤΟΛΟΓΙΑ
- ◉ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

ΑΛΛΑ.....

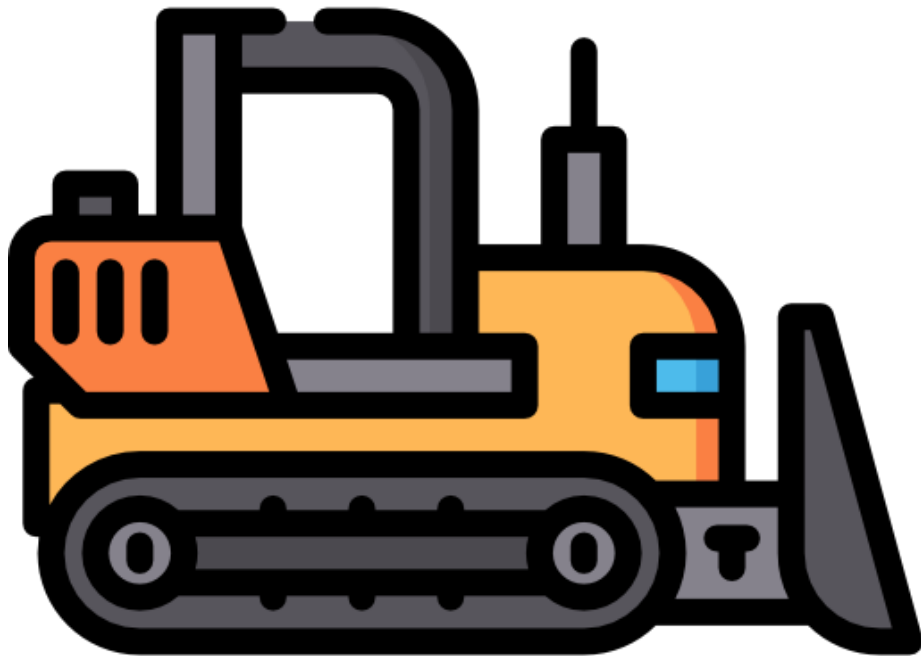
ΥΠΑΡΧΕΙ ΠΑΝΤΑ Ο ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ



KINHHTA.....



Ανθρώπινος παράγοντας



ΓΡΑΠΤΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ
ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΕΓΧΟΙ
ISO
ΚΑΘΗΚΟΝΤΟΛΟΓΙΑ



ΚΑΘΕ ΛΑΘΟΣ ΑΦΟΡΜΗ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

- ◉ ΣΕ ΚΑΜΙΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΠΟΣΙΩΠΗΘΕΙ ΤΟ ΣΥΜΒΑΝ !!!

Σημειώστε (αν πρόκειται για ασθενή):

- Το είδος της εξέτασης, το ραδιοφάρμακο και την ενεργότητα που χορηγήθηκε
- Τα στοιχεία του ασθενή

Ενημερώστε:

- Τον Πυρηνικό ιατρό και τον Ακτινοφυσικό
- Την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (αν είναι αναγκαίο)

ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

- Ενημέρωση Τμήματος Ιατρικής Φυσικής ή υπευθύνου Ακτινοφυσικού Πυρηνικής Ιατρικής
- Ενημέρωση ασθενούς και παραπέμποντος ιατρού
- Υπολογισμός δόσης
- Υπόδειξη μέσων αντιμετώπισης
- Εφαρμογή μέτρων
- Καταγραφή συμβάντος/υποβολή έκθεσης στην ΕΕΑΕ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Κάθε ραδιολογικό ατύχημα στην Πυρηνική Ιατρική δεν θα πρέπει να θεωρείται ως τυχαίο ανθρώπινο λάθος.
- Η διερεύνηση του συμβάντος θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πληρέστερη ώστε να ανιχνεύονται όλοι οι παράγοντες που συνέτειναν σε αυτό.
- Η διαμόρφωση μιας κουλτούρας ασφάλειας θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα εκείνα τα ασυνήθιστα συμβάντα τα οποία έχουν προκαλέσει ή θα μπορούσαν να προκαλέσουν ραδιολογικό ατύχημα.
- Η συζήτηση, η επικοινωνία και η ανάλυση των πληροφοριών αυτών μπορεί να βοηθήσει στην αποφυγή και την πρόληψη μελλοντικών ατυχημάτων.



ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ