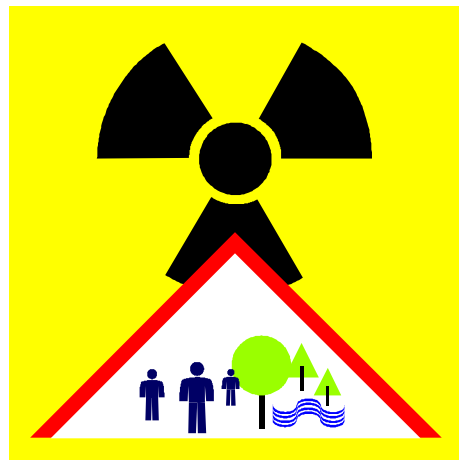


Ακτινοπροστασία 109



**ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΤΑ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ
ΕΠΙΠΕΔΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΤΗΣ
ΕΚΘΕΣΗΣ ΓΙΑ ΙΑΤΡΙΚΟΥΣ
ΛΟΓΟΥΣ**



Ευρωπαϊκή Επιτροπή

Ευρωπαϊκή Επιτροπή

Ακτινοπροστασία 109

**ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΤΑ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (DRLs) ΤΗΣ
ΕΚΘΕΣΗΣ ΓΙΑ ΙΑΤΡΙΚΟΥΣ ΛΟΓΟΥΣ**

2000

Γενική Διεύθυνση
Περιβάλλον, Πυρηνική Ασφάλεια
και Προστασία των Πολιτών

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

σελίδα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	4
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
2. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΕΠΠΕΔΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ.....	8
3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΕΠΠΕΔΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	11
3.1. Διαγνωστική ακτινολογία.....	11
3.2. Πυρηνική ιατρική.....	13
3.3. Ευρωπαϊκά επίπεδα αναφοράς.....	15
4. ΟΡΙΣΜΟΙ.....	20
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΙΣ ΧΟΡΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑ ΚΡΑΤΗ ΜΕΛΗ	22

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το έργο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στον τομέα της ακτινοπροστασίας διέπεται από τη συνθήκη Ευρατόμ και τις οδηγίες του Συμβουλίου που αφορούν την εφαρμογή της.

Η πιο σημαντική από αυτές είναι η οδηγία για τον καθορισμό των βασικών κανόνων ασφάλειας για την προστασία της υγείας των εργαζομένων και του πληθυσμού (80/836/Ευρατόμ) η οποία αναθεωρήθηκε το 1996 (96/29/Ευρατόμ).

Το 1984, το Συμβούλιο εξέδωσε οδηγία, η οποία συμπληρώνει την προαναφερθείσα, για την προστασία των ατόμων που υποβάλλονται σε ιατρική εξέταση ή θεραπεία (84/466/Ευρατόμ). Η οδηγία αυτή που αναθεωρήθηκε το 1997 καλείται σήμερα οδηγία σχετικά με την "έκθεση για ιατρικούς λόγους" (97/43/Ευρατόμ). Η οδηγία MED πρέπει να έχει μεταφερθεί στο εθνικό δίκαιο έως τις 13 Μαΐου 2000.

Σύμφωνα με το άρθρο 4(2) της οδηγίας MED, τα κράτη μέλη προάγουν τον καθορισμό και τη χρήση διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς για διαγνωστικές εξετάσεις στην ακτινολογία και στην πυρηνική ιατρική και μεριμνούν για τη διαθεσιμότητα σχετικών οδηγιών για το σκοπό αυτό.

Το παρόν φυλλάδιο αποβλέπει στο να δώσει κατευθύνσεις για τον καθορισμό των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς τόσο σε νομοθετικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο.

Εκπονήθηκε με τη βοήθεια της ομάδας των εμπειρογνομόνων στον τομέα της δημόσιας υγείας, όπως προβλέπεται στο άρθρο 31 της συνθήκης Ευρατόμ.

Οι οδηγίες αυτές δεν είναι δεσμευτικές για τα κράτη μέλη και έχουν, εξ ορισμού, περιορισμένο πεδίο. Δεν μπορούν με κανένα τρόπο να θεωρηθούν ότι αποτελούν μια εξονυχιστική επιστημονική έκθεση. Αποτελούν τμήμα ορισμένων τεχνικών οδηγιών που έχουν συνταχθεί για να διευκολύνουν την εφαρμογή της οδηγίας MED.

Η δομή του εγγράφου είναι η εξής:

Γενική εισαγωγή που παρέχει το ιστορικό και τους ορισμούς. Ακολουθεί το κεφάλαιο για τη μεταφορά στις εθνικές νομοθεσίες και την πρακτική εφαρμογή. Το τρίτο κεφάλαιο αναλύει σε διαφορετικά τμήματα τις διαδικασίες για τον καθορισμό των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς στη διαγνωστική ακτινολογία και την πυρηνική φυσική λόγω της διαφορετικής φιλοσοφίας στους τομείς αυτούς για τον καθορισμό των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς. Στο κεφάλαιο 4 παρέχονται οι σχετικοί ορισμοί και ακολουθεί ένα παράρτημα που παρουσιάζει τις διαφορές μεταξύ των κρατών μελών σε ό,τι αφορά το ποσό της χορηγούμενης δόσης.

Ελπίζω ότι ο οδηγός αυτός θα βοηθήσει τις αρμόδιες αρχές στα κράτη μέλη καθώς και τους ιατρούς και τους ιατροφυσικούς εμπειρογνώμονες αλλά και όλους όσους άμεσα ή έμμεσα εμπλέκονται στη ακτινοδιαγνωστική και την πυρηνική ιατρική.

Suzanne FRIGREN
Διευθύντρια Πυρηνικής Ασφάλειας
και Προστασίας των Πολιτών

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- (1) Η οδηγία εφαρμόζεται στις παρακάτω εκθέσεις για ιατρικούς λόγους:

Άρθρο 1(1)

Η παρούσα οδηγία συμπληρώνει την οδηγία 96/29/Ευρατόμ και ορίζει τις γενικές αρχές ακτινοπροστασίας των ατόμων όσον αφορά τις εκθέσεις που αναφέρονται στις παραγράφους 2 και 3.

Άρθρο 1(2)

Η παρούσα οδηγία εφαρμόζεται στις ακόλουθες εκθέσεις για ιατρικούς λόγους:

- (α) α) έκθεση ασθενών που υποβάλλονται σε ιατρική διάγνωση ή θεραπευτική αγωγή*
 - (β) έκθεση ατόμων στο πλαίσιο ιατρικής εξέτασης κατά την εργασία*
 - (γ) έκθεση ατόμων στο πλαίσιο προγραμματίων ιατρικής εξέτασης του πληθυσμού*
 - (δ) έκθεση υγιών ατόμων ή ασθενών που συμμετέχουν εθελοντικά σε προγράμματα ιατρικής ή βιοϊατρικής, διαγνωστικής ή θεραπευτικής έρευνας*
 - (ε) έκθεση ατόμων στο πλαίσιο ιατρονομικών διαδικασιών.*
- (2) Τα όρια των δόσεων δεν εφαρμόζονται στις εκθέσεις για ιατρικούς λόγους (Άρθρο 6(4)(α) της οδηγίας για τους βασικούς κανόνες ασφάλειας – 96/29/Ευρατόμ). Ωστόσο, εκτός από το φυσικό περιβάλλον, οι εκθέσεις για ιατρικούς λόγους είναι σήμερα η μεγαλύτερη πηγή έκθεσης σε ιοντίζουσα ακτινοβολία του πληθυσμού και πρέπει να ληφθούν μέτρα προστασίας από την ακτινοβολία ώστε να αποφεύγονται οι αδικαιολόγητα υψηλές δόσεις ακτινοβολίας για ιατρικούς λόγους. Ωστόσο, επειδή με την ιοντίζουσα ακτινοβολία έχει γίνει μεγάλη πρόοδος στις διαγνωστικές, θεραπευτικές και προληπτικές πτυχές της ιατρικής, η χρήση της ιοντίζουσας ακτινοβολίας στην ιατρική είναι δικαιολογημένη.

- (3) Γενικά, η αποτελεσματική ακτινοπροστασία περιλαμβάνει την κατάργηση της μη αναγκαίας ή μη παραγωγικής έκθεσης σε ακτινοβολία. Σε γενικές γραμμές τα κυριότερα μέσα για να επιτευχθεί αυτό είναι η αιτιολόγηση των πρακτικών, η βελτιστοποίηση της προστασίας και η χρήση ορίων για τις δόσεις. Επειδή τα όρια των δόσεων δεν εφαρμόζονται στις εκθέσεις για ιατρικούς λόγους, η αιτιολόγηση για κάθε περίπτωση (καλές κλινικές ενδείξεις) και η βελτιστοποίηση είναι ακόμα πιο σημαντικές από ό,τι σε άλλες πρακτικές που χρησιμοποιούν την ιοντίζουσα ακτινοβολία.

Βελτιστοποίηση σημαίνει να διατηρείται η δόση “στο κατώτερο ευλόγως εφικτό επίπεδο, λαμβανομένων υπόψη των οικονομικών και κοινωνικών παραγόντων” (ICRP 60). Για τις εκθέσεις σε ακτινοβολία για διαγνωστικούς λόγους αυτό σημαίνει ότι η δόση θα είναι η χαμηλότερη δυνατή προκειμένου να εξασφαλιστεί η απαιτούμενη ποιότητα και να αποκτηθούν οι επιθυμητές διαγνωστικές πληροφορίες.

- (4) Στο πλαίσιο της βελτιστοποίησης, μία από τις αλλαγές σε σύγκριση με την παλαιότερη οδηγία 84/466/Ευρατόμ) είναι η εισαγωγή των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς ύστερα από σύσταση της Διεθνούς Επιτροπής Ακτινοπροστασίας (ICRP) στην ανακοίνωσή της αριθ. 73 (ICRP 73). Το άρθρο 4(2)(a) της οδηγίας MED ζητά από τα κράτη μέλη να προάγουν τον καθορισμό και τη χρήση τέτοιων ορίων και να μεριμνήσουν ώστε να

παρέχονται οδηγίες, ενώ το άρθρο 4(3) προβλέπει την κατάρτιση προγραμμάτων για τη διασφάλιση της ποιότητας.

Άρθρο 4(2) Τα κράτη μέλη

(α) προάγουν τον καθορισμό και τη χρήση διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς για ακτινοδιαγνωστικές εξετάσεις, όπως αναφέρονται στο άρθρο 1 παράγραφος 2 στοιχεία α), β), γ) και ε), και τη διαθεσιμότητα σχετικών οδηγιών, λαμβάνοντας υπόψη τα ευρωπαϊκά διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς, εάν υπάρχουν

- (5) Τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς συντελούν στη βελτιστοποίηση της προστασίας βοηθώντας να αποφεύγονται οι περιττά υψηλές δόσεις στον ασθενή. Το σύστημα για τη χρήση διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς περιλαμβάνει τον υπολογισμό των δόσεων που υφίσταται ο ασθενής ως μέρος του τακτικού προγράμματος διασφάλισης της ποιότητας.

Πρέπει να τονιστεί ότι τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς δεν εφαρμόζονται σε ατομικές εκθέσεις μεμονωμένων ασθενών.

Ένα διαγνωστικό επίπεδο αναφοράς είναι ένα επίπεδο που καθορίζεται για τυπικές διαδικασίες για ομάδες τυπικού μεγέθους ή για ένα τυπικό ομοίωμα. Συνιστάται να αναθεωρούνται οι διαδικασίες και ο εξοπλισμός όταν γίνεται συστηματική υπέρβαση του επιπέδου αυτού σε τυπικές διαδικασίες (ICRP 73, § 100). Πρέπει να γίνονται οι κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες.

Τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς ορίζονται στην οδηγία MED ως εξής:

Διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς : επίπεδα δόσης στις ιατρικές ακτινοδιαγνωστικές πράξεις ή, στην περίπτωση των ραδιοφαρμακευτικών προϊόντων, επίπεδα ραδιενέργειας για εξετάσεις ομάδων ασθενών τυπικού μεγέθους ή τοπικών ομοιομάτων για ευρέως οριζόμενους τύπους εξοπλισμού. Τα επίπεδα αυτά δεν θα πρέπει να υπερβαίνονται κατά τις τυπικές διαδικασίες όταν εφαρμόζεται ορθή και κανονική πρακτική όσον αφορά τη διαγνωστική και τις τεχνικές επιδόσεις.

Όταν γίνεται υπέρβαση των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς, πρέπει να διεξάγονται τοπικές αναθεωρήσεις (άρθρο 6(5)):

Άρθρο 6(5)

Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε, σε περίπτωση συστηματικής υπέρβασης των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς, να διεξάγονται οι ενδεδειγμένες τοπικές αναθεωρήσεις και να λαμβάνονται τυχόν διορθωτικά μέτρα.

- (6) Τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς συμπληρώνουν την επαγγελματική κρίση και δεν λειτουργούν ως διαχωριστική γραμμή μεταξύ καλής και κακής ιατρικής (ICRP 73, § 101)
- (7) Όπως δείχνει ο ορισμός και προβλέπει το άρθρο 4(2) (της οδηγίας MED), τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς εφαρμόζονται μόνο στις ακτινοδιαγνωστικές εξετάσεις, τόσο στη διαγνωστική ακτινολογία όσο και στην πυρηνική ιατρική.

Ωστόσο, όπως εξηγείται στο κεφάλαιο 3, τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς εφαρμόζονται με διαφορετικό τρόπο σε καθένα από τους τομείς αυτούς.

Στην ακτινοθεραπεία, συμπεριλαμβανομένης της πυρηνικής ιατρικής για θεραπευτικούς σκοπούς, όλες οι εκθέσεις των ιστών-στόχων πρέπει να σχεδιάζονται σε ατομικό επίπεδο για τον κάθε ασθενή και οι δόσεις να είναι όσο το δυνατόν χαμηλότερες για τους υπόλοιπους ιστούς. Δεν μπορεί συνεπώς να εφαρμοστεί ένα σύστημα επιπέδων αναφοράς στην ακτινοθεραπεία. Άλλα μέτρα, όπως προγράμματα σύγκρισης των δόσεων μεταξύ κέντρων ακτινοθεραπείας, πρέπει να εφαρμόζονται για λόγους βελτιστοποίησης.

(8) Σκοπός του εγγράφου αυτού είναι να παρέχει καθοδήγηση για τις αρχές που πρέπει να τηρούνται και επεξηγήσεις για τον καθορισμό και την εφαρμογή διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς, όχι μόνο προς τις αρμόδιες αρχές αλλά και τις επαγγελματικές ομάδες που εμπλέκονται στην πρακτική εφαρμογή ιατρικών ακτινολογικών διαδικασιών.

(9) Το έγγραφο αυτό έχει την εξής δομή:

Στο κεφάλαιο 2 παρέχονται επεξηγήσεις και κατευθυντήριες γραμμές για τη μεταφορά στο εσωτερικό δίκαιο και την πρακτική εφαρμογή των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς γενικά. Το κεφάλαιο 3 ασχολείται με τον καθορισμό των επιπέδων αυτών και δίνει ορισμένα παραδείγματα για το πώς χρησιμοποιούνται ήδη τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς στην Ευρώπη. Καθώς τόσο η αποτίμηση όσο και η εφαρμογή των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς είναι διαφορετικές για τις ακτινολογικές εξετάσεις και την πυρηνική ιατρική, το κεφάλαιο αυτό χωρίζεται σε δύο τμήματα. Στο κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται ορισμένοι ορισμοί και, τέλος, σε παράρτημα περιέχονται πίνακες με παραδείγματα των χορηγούμενων δόσεων στα διάφορα κράτη μέλη.

2. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

- (10) Όπως αναφέραμε παραπάνω, διαγνωστικό επίπεδο αναφοράς είναι ένα επίπεδο που καθορίζεται για μια τυπική διαδικασία, για ομάδες ασθενών τυπικού μεγέθους ή για ένα τυπικό ομοίωμα και όχι για ατομικές εκθέσεις και μεμονωμένους ασθενείς. Λαμβάνοντας αυτό υπόψη, εάν γίνεται συστηματική υπέρβαση του επιπέδου αυτού απαιτείται αναθεώρηση των διαδικασιών και/ή του εξοπλισμού και πρέπει επίσης να γίνουν διορθωτικές ενέργειες.

Ωστόσο, η υπέρβαση του επιπέδου αυτού δεν σημαίνει αυτομάτως ότι η εξέταση δεν γίνεται σωστά, όπως και το γεγονός ότι τηρείται το επίπεδο δεν σημαίνει αυτομάτως ότι η εξέταση γίνεται σωστά, εφόσον μπορεί η ποιότητα της εικόνας να είναι κακή.

Επειδή οι διαδικασίες για τις εξετάσεις δεν είναι ίδιες, κάθε διαδικασία χρειάζεται το δικό της διαγνωστικό επίπεδο αναφοράς.

- (11) Τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς πρέπει να καθορίζονται από τα κράτη μέλη λαμβάνοντας υπόψη τις εθνικές ή τοπικές περιστάσεις, όπως είναι ο διαθέσιμος εξοπλισμός και η κατάρτιση του προσωπικού. Ωστόσο, αφού οι περιστάσεις αυτές δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εναρμονισμένα επίπεδα είναι ίσως εφικτά και είναι σίγουρα προτιμητέα.

Εάν το επιθυμούν τα κράτη μέλη, σε ένα πρώτο στάδιο τα προτεινόμενα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς που έχουν δημοσιευτεί στο 'Ευρωπαϊκές κατευθυντήριες γραμμές για τα κριτήρια ποιότητας των διαγνωστικών ακτινογραφικών εικόνων' [EUR96] της ΕΕ, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ακτινοδιαγνωστικούς σκοπούς (Πίνακας 3.1).

- (12) Οι τιμές πρέπει να επιλέγονται από επαγγελματικούς ιατρικούς φορείς και να αναθεωρούνται κατά διαστήματα που αποτελούν συμβιβαστική λύση μεταξύ της απαραίτητης σταθερότητας και των μακροπρόθεσμων αλλαγών σε παρατηρούμενες κατανομές δόσεων. Πρέπει να προσαρμόζονται κατάλληλα στις νέες τεχνικές ή μεθόδους.
- (13) Στην πυρηνική ιατρική, δεν φαίνεται εφικτός επί του παρόντος ο καθορισμός εναρμονισμένων επιπέδων διότι οι χορηγούμενες δόσεις διαφέρουν πολύ από χώρα σε χώρα. Ωστόσο, εάν το ραδιοφάρμακο που χρησιμοποιείται είναι το ίδιο, αξίζει να εξεταστεί γιατί σε ορισμένα κράτη μέλη χορηγούνται μεγαλύτερες δόσεις από ό,τι σε άλλα κράτη μέλη, ενώ για άλλες εξετάσεις συμβαίνει το αντίστροφο. Στο παράρτημα I παρουσιάζονται οι διαφορές αυτές χωρίς να εκφέρεται γνώμη για το ποιες είναι οι πλέον ενδεδειγμένες τιμές.
- (14) Κατ' αρχήν, τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς εφαρμόζονται σε τυπικές διαδικασίες σε όλους τους τομείς της διαγνωστικής ακτινολογίας, τόσο στην ακτινοδιαγνωστική όσο στην πυρηνική ιατρική. Είναι, ωστόσο, ιδιαίτερος χρήσιμα σε εκείνους τους τομείς όπου μπορεί να επιτευχθεί σημαντική μείωση στις ατομικές ή συλλογικές δόσεις ή όπου η μείωση στην απορροφώμενη δόση συνεπάγεται σημαντική σχετικά μείωση του κινδύνου:
- (i) συχνές εξετάσεις, συμπεριλαμβανομένων των προληπτικών ιατρικών εξετάσεων του πληθυσμού

- (ii) εξετάσεις με υψηλές δόσεις ακτινοβολίας όπως η υπολογιστική αξονική τομογραφία (CT) και διαδικασίες που απαιτούν μακρούς χρόνους ακτινοσκόπησης, όπως για την επεμβατική ακτινολογία· και
- (iii) εξετάσεις με ασθενείς περισσότερο ευαίσθητους στην ακτινοβολία, όπως τα παιδιά.

Ωστόσο, πρέπει να αναγνωριστεί ότι είναι πιο δύσκολο να καθοριστούν διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς για την υπολογιστική αξονική τομογραφία (CT), την επεμβατική ακτινολογία και τις ομάδες παιδιών από ό,τι για πιο συνηθισμένες και λιγότερο πολύπλοκες εκθέσεις.

Προτεραιότητα πρέπει συνεπώς να δοθεί στις πιο απλές και συνηθισμένες εξετάσεις (βλ. § 29).

- (15) Αφού καθοριστούν τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς, η δόση του ασθενούς, είτε σε τυπικά ομοιώματα είτε σε ομάδες ασθενών τυπικού μεγέθους, πρέπει να αξιολογείται βάσει του εξοπλισμού σε κάθε χώρο κάθε ακτινολογικής εγκατάστασης περιοδικά, με μακροπρόθεσμο στόχο τις ετήσιες αξιολογήσεις αλλά και μετά από κάθε μεγάλη αλλαγή ή τακτική επισκευή. Αυτές οι χορηγούμενες δόσεις πρέπει να συγκρίνονται με τα προκαθορισμένα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς.
- (16) Υπάρχουν δύο διαφορετικές μέθοδοι για την εφαρμογή των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς: η χρήση ομοιώματος ή η χρήση ασθενών.

Η χρήση ομοιώματος έχει ορισμένα πλεονεκτήματα. Κανονικά αρκούν μία ή δύο εκθέσεις για κάθε εικόνα, κάθε είδος εξέτασης και κάθε τεμάχιο ακτινολογικού εξοπλισμού. Ωστόσο, η χρήση ομοιώματος είναι δυνατή μόνο εάν :

- τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς έχουν καθοριστεί για ένα ομοίωμα και το συγκεκριμένο (είδος) ομοιώματος διατίθεται για όλες τις ακτινολογικές εγκαταστάσεις ή
 - υπάρχουν συντελεστές μετατροπής από το ομοίωμα στους ασθενείς.
- (17) Για ορισμένες εξετάσεις ο διαθέσιμος αριθμός ασθενών σε μια σχετικά σύντομη περίοδο δεν επαρκεί. Επιπλέον, οι ασθενείς μπορούν να διαφέρουν πολύ κατά μέγεθος και σχήμα, οπότε στην πραγματικότητα υπάρχουν μόνο λίγοι 'ασθενείς τυπικού μεγέθους'. Η έκθεση αναφέρει ως παράδειγμα τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς που έχουν δημιουργηθεί για ασθενείς τυπικού μεγέθους με οπισθοπρόσθιο πάχος κορμού 20 εκ και βάρος 70 kg [EUR96]. Το [EUR96] συνιστά να γίνονται οι μετρήσεις σε ασθενείς τυπικού μεγέθους ή ασθενείς που πλησιάζουν το τυπικό μέγεθος, κατά προτίμηση με μέσο βάρος, δηλαδή 70 ± 3 kg. Για τη μαστογραφία, πρέπει να χρησιμοποιείται τυπικό ομοίωμα.
 - (18) Λόγω έλλειψης ασθενών τυπικού μεγέθους, ορισμένες χώρες παίρνουν όλους τους ασθενείς που υπάρχουν στην περίοδο μέτρησης και το μέσο όρο των αποτελεσμάτων των δόσεων ως το αποτέλεσμα για έναν ασθενή τυπικού μεγέθους. Αυτό παρέχει μια λογική εικόνα για τη δόση, με την προϋπόθεση ότι ο αριθμός των ασθενών δεν είναι πολύ μικρός: ας πούμε τουλάχιστον 10 ασθενείς.

Καθώς το μέγεθος και το σχήμα των ασθενών διαφέρουν μεταξύ πληθυσμών, μπορεί να υπολογισθεί ένα τυπικό φάσμα ασθενών ανά χώρα. Για τη χρήση εναρμονισμένων

διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς, πρέπει να υπολογίζονται διορθωτικοί συντελεστές και να εφαρμόζονται.

- (19) Εάν οι μετρηθείσες δόσεις σε ένα δείγμα ασθενών τυπικού μεγέθους ή σε ένα τυπικό ομοίωμα για μια τυπική διαδικασία υπερβαίνουν συστηματικά τα σχετικά διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς, πρέπει να διεξάγεται τοπική αναθεώρηση των διαδικασιών και του εξοπλισμού.
- (20) Οι αναθεωρήσεις αυτές σε σχέση με τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς θα προκαλέσουν, στις περισσότερες περιπτώσεις, μείωση των δόσεων στο άνω άκρο της καμπύλης που αντιπροσωπεύει τον αριθμό των εξετάσεων και των δόσεων τους. Έτσι, εάν για παράδειγμα, οι εθνικές αρχές ή οι επαγγελματικοί φορείς καθορίζουν τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς στο 75ο εκατοστημόριο ή κάποιο άλλο εκατοστημόριο της καμπύλης δόσεων στη διαγνωστική ακτινολογία για μια συγκεκριμένη εξέταση, η τιμή αυτή πρέπει να μειώνεται με το χρόνο.

Επιπλέον, τόσο στη διαγνωστική ακτινολογία όσο και στην πυρηνική ιατρική νέες τεχνικές και βελτιωμένες διαδικασίες μπορούν να επηρεάσουν την κατανομή των δόσεων ή των χορηγούμενων δόσεων προς τη μία ή την άλλη κατεύθυνση.

- (21) Όπως αναφέραμε παραπάνω, η τήρηση των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς δεν σημαίνει ότι ακολουθείται καλή πρακτική. Η διασφάλιση της ποιότητας, συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου της ποιότητας είναι διαδικασίες που πρέπει να τηρούνται ακόμα κι αν δεν υπάρχει υπέρβαση των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς και ειδικότερα εάν οι δόσεις είναι πολύ χαμηλότερες των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς.
- (22) Επιπλέον, η δόση δεν είναι το μόνο ζήτημα: η βελτιστοποίηση του συστήματος επιτυγχάνεται με τον συνεχή έλεγχο της ποιότητας της εικόνας και με περιοδικούς κλινικούς ελέγχους (βλ. άρθρο 6 της οδηγίας MED). Βλέπε επίσης κεφάλαιο 3 της [EUR96].
- (23) Τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς συνιστούν επίσης ένα σημαντικό εργαλείο για τον κλινικό έλεγχο ο οποίος μπορεί να παρέχει τη βάση για μια αναδρομική αξιολόγηση και για συστάσεις με σκοπό τη βελτίωση των διαδικασιών.

3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

3.1. Διαγνωστική ακτινολογία

- (24) Σύμφωνα με την οδηγία MED, τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς πρέπει να καθορίζονται τόσο για τη διαγνωστική ακτινολογία όσο και για την πυρηνική ιατρική και εάν γίνεται συστηματική υπέρβασή τους, πρέπει να διεξάγεται αναθεώρηση και να λαμβάνονται διορθωτικά μέτρα. Συνεπώς, στην ακτινοδιαγνωστική το επίπεδο αυτό πρέπει να είναι υψηλότερο από τη διάμεση ή μέση τιμή των δόσεων που έχουν μετρηθεί σε ασθενή ή των δόσεων σε ομοίωμα. Δεδομένου ότι η καμπύλη που μας δίνει τον αριθμό των εξετάσεων και των δόσεων τους είναι συνήθως ασυμμετρική με εκτεταμένο άνω άκρο, το επίπεδο του 75ού εκατοστημορίου φαίνεται να είναι το ενδεδειγμένο. Η χρήση του εκατοστημορίου αυτού είναι μια πραγματική πρώτη προσέγγιση για τον εντοπισμό των καταστάσεων που χρειάζονται επειγόντως διερεύνηση.
- (25) Τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς για τη διαγνωστική ακτινολογία πρέπει να βασίζονται σε δόσεις που μετρώνται σε διάφορες κατηγορίες νοσοκομείων, κλινικών και πρακτικών και όχι μόνο στα καλά εξοπλισμένα νοσοκομεία. Παραδείγματα διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς που χρησιμοποιούνται ήδη αρκετά χρόνια σε αρκετά κράτη μέλη δίνονται στον πίνακα 3.1. Οι τιμές αυτές αντιπροσωπεύουν το 75ό εκατοστημόριο των δόσεων εισόδου που μετρήθηκαν σε έρευνες και δοκιμές που διεξήχθησαν το 1991/2 σε διάφορα κράτη μέλη [EUR96]. Ο πίνακας 3.2 παρέχει τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς που εκφράζονται σε γινόμενο δόσης-εμβαδού (DAP).

Εάν τα κράτη μέλη επιθυμούν να ορίσουν τα δικά τους διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς πρέπει να διεξάγουν μετρήσεις. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι δόσεις εισόδου, τα γινόμενα δόσης-εμβαδού ή άλλες παράμετροι σχετικοί με τις δόσεις.

Στο Προσάρτημα I των [EUR96], [Nor96] και [NRP92] παρουσιάζονται οι μέθοδοι μέτρησης των δόσεων για τον έλεγχο της συμμόρφωσης με τα κριτήρια και δίνονται οδηγίες για τη δειγματοληψία των νοσοκομείων.

- (26) Όπως αναφέραμε παραπάνω, λόγω του ότι υπάρχουν μεγάλες διαφορές στους ασθενείς και στις απαιτούμενες πληροφορίες, τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς εφαρμόζονται μόνο στις τυποποιημένες διαδικασίες, τα τυπικά ομοιώματα ή τις ομάδες ασθενών τυπικού μεγέθους, και για συγκεκριμένες ομάδες παιδιών ανάλογα με την ηλικία, το μέγεθος και το βάρος.
- (27) Τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς μπορούν να αποτιμηθούν χρησιμοποιώντας τις δόσεις εισόδου οι οποίες μετρώνται με δοσίμετρο θερμοφωταύγειας (TLD) στερεωμένο στο σώμα του ασθενούς, ή με το DAP [$Gycm^2$].

Το γινόμενο δόσης-εμβαδού (DAP) είναι περισσότερο πρακτικό διότι

- (i) καταγράφεται όλη η εξέταση·
- (ii) η θέση του ασθενούς στη δέσμη είναι λιγότερο σημαντική από ό,τι θα ήταν με TLD, έτσι η μέτρηση δεν παρεμβάλλεται με την εξέταση του ασθενούς και
- (iii) δεν υπάρχει ανάγκη να ενοχληθεί ο ασθενής με τις μετρήσεις.

Οι εκθέσεις που αναφέρονται στην παράγραφο § 21 παρουσιάζουν τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς και για τις δύο μεθόδους (βλ. πίνακες 3.1 και 3.2).

Για την υπολογιστική τομογραφία, ο σταθμισμένος δείκτης δόσης αξονικής τομογραφίας με H/Y (CTDI_w) και το γινόμενο δόσης-μήκους (DLP) είναι τα κατάλληλα μεγέθη που μπορούν να χρησιμοποιούνται ως διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς.

- (28) Υπάρχουν επίσης ορισμένα μειονεκτήματα στη χρήση του DAP. Καθώς χρειάζεται να γίνεται μέτρηση της απορροφώμενης δόσης από το όργανο, πρέπει να υπάρχει σταθερή σχέση μεταξύ DAP και απορροφώμενης δόσης. Ωστόσο, δεν συμβαίνει πάντοτε αυτό, ειδικά στην παιδιατρική και όταν χρησιμοποιείται η ακτινοσκόπηση όπως στην καρδιολογία και την επεμβατική ακτινολογία. Στην παιδιατρική, όπου εκτίθενται επιφάνειες μικρού εμβαδού, το DAP μπορεί να είναι χαμηλό ενώ η απορροφώμενη δόση υψηλή. Από την άλλη πλευρά, όταν εκτίθεται μεγάλο εμβαδόν, το DAP μπορεί να είναι υψηλό αλλά η απορροφώμενη δόση χαμηλή. Επιπλέον, στην ακτινοσκόπηση αλλάζει συχνά το μέγεθος του πεδίου κατά τη διάρκεια της διαδικασίας.

Ωστόσο, οι κατάλληλες διατάξεις για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών δεν υπάρχουν ευρέως αλλά είναι όμως διαθέσιμα τα όργανα μέτρησης του DAP και συνιστάται η χρήση του DAP για τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς. Παρ' όλα αυτά πρέπει να αναγνωρίσουμε τα μειονεκτήματα και να πραγματοποιούνται άλλες πρόσθετες μετρήσεις, π.χ. μετρήσεις της δόσης στο δέρμα, σε περίπτωση μη τυποποιημένων παιδιατρικών ή ακτινοσκοπικών πράξεων.

- (29) Τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για πιο κοινές εξετάσεις που μπορεί να συνεπάγονται υψηλές δόσεις ή για εξετάσεις οι οποίες γίνονται συχνά, όπως:

- οπισθοπρόσθια και πλάγια ακτινογραφία θώρακος, οδοντική ακτινογραφία, προσθιοπίσθια ακτινογραφία της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, πλάγια και εξέταση οσφυοϊεράς περιοχής, που δίνουν σχετικά υψηλές δόσεις και διενεργούνται συχνά·
- μαστογραφία: το στήθος είναι σχετικά όργανο που παρουσιάζει μεγάλη ευαισθησία στην ακτινοβολία και η μαστογραφία χρησιμοποιείται στο πλαίσιο των προληπτικών ελέγχων για υγιή άτομα·
- βαριούχος υποκλυσμός, που είναι μια πολύπλοκη εξέταση που απαιτεί πολλές λήψεις και ακτινοσκόπηση·
- στεφανιαία αγγειογραφία και ορισμένες επεμβατικές ακτινολογικές πράξεις όπως η διαδερμική διαυλική αγγειοπλαστική των στεφανιαίων αρτηριών (PTCA), που απαιτούν μεγάλους ακτινοσκοπικούς χρόνους και (συνεπώς) δίνουν υψηλές δόσεις ακτινοβολίας·
- ορισμένα είδη υπολογιστικής αξονικής τομογραφίας με υψηλές δόσεις, όπως Γενική Εγκεφάλου, Προσώπου και Κόλπων, Γενική Θώρακος, Γενική Κοιλίας, Γενική Σπονδυλικής Στήλης και Πυέλου.

- (30) Κατά τον καθορισμό των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς για πράξεις με ψηφιακά συστήματα, είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι το επίπεδο της ποιότητας της εικόνας μπορεί να επιλεγεί από το χρήστη ή να τεθεί αυτόματα από σύστημα ακτίνων-X. Σε κάθε περίπτωση,

- (i) το επίπεδο ποιότητας της εικόνας που έχει επιλεγεί πρέπει να δικαιολογείται από τις κλινικές απαιτήσεις, διαφορετικά η δόση του ασθενούς θα είναι αυξημένη χωρίς κλινική αιτιολόγηση
 - (ii) το σύστημα ακτίνων-X και το λογισμικό για την επεξεργασία της εικόνας πρέπει να βελτιστοποιούνται. Διαφορετικά, η δόση του ασθενούς θα είναι αυξημένη χωρίς το αποτέλεσμα να είναι καλύτερο
 - (iii) καθώς είναι πολύ εύκολη η δημιουργία ψηφιακών εικόνων, ο ιατρός πρέπει να γνωρίζει τη δόση του ασθενούς ανά εικόνα και να περιορίζει τον αριθμό των εικόνων στις απολύτως απαραίτητες για τη διάγνωση σε κάθε ασθενή.
- (31) Όταν γίνεται ακτινοσκόπηση, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η φωτεινότητα είναι ίσως ρυθμισμένη σε πολύ υψηλό επίπεδο λόγω της επιδείνωσης της αλυσίδας της εικόνας, πράγμα που σημαίνει ότι οι δόσεις του ασθενούς από την ακτινοσκόπηση μπορεί να είναι αφύσικα υψηλές.

Εάν γίνονται εξετάσεις για τις οποίες δεν διατίθενται διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς, συνιστάται να χρησιμοποιούνται ο μέσος αριθμός εικόνων και ο μέσος συνολικός χρόνος ακτινοσκόπησης ως προσωρινά διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς.

- (32) Τελευταίο στοιχείο αλλά καθόλου αμελητέο είναι ο ανθρώπινος παράγοντας. Οι δόσεις μπορεί να είναι αδικαιολόγητα υψηλές λόγω απροσεξίας, αδιαφορίας ή μεγάλης πίεσης δουλειάς, παρ' όλο που μερικές φορές μπορεί να οφείλεται επίσης και σε απροθυμία σε ατομικό επίπεδο αποδοχής γενικά αποδεκτών τυποποιημένων διαδικασιών. Τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς μπορούν να βοηθήσουν στο να γίνουν αλλαγές στις εργασιακές διαδικασίες δείχνοντας τι είναι δυνατό να γίνει σε άλλους τομείς.

Βλ. επίσης τον Πίνακα 5 του Εθνικού Πρωτοκόλλου για τη Δοσιμετρία Ασθενών (NRP92)

3.2. Πυρηνική ιατρική

- (33) Στη διαγνωστική πυρηνική ιατρική, τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς εκφράζονται σε χορηγούμενες δόσεις (MBq) και όχι σε απορροφώμενες δόσεις.
- (34) Αυτή η χορηγούμενη δόση αναφοράς δεν βασίζεται στο 75ο εκατοστημόριο αλλά στη χορηγούμενη δόση που είναι απαραίτητη για μια καλή εικόνα κατά τη διάρκεια μιας τυποποιημένης διαδικασίας. Στις τυποποιημένες πράξεις της διαγνωστικής πυρηνικής ιατρικής, μια κάμερα ακτίνων γ ή άλλος εξοπλισμός που δεν λειτουργεί καλά δημιουργούν την ανάγκη για υψηλότερες δόσεις ακτινοβολίας. Άλλος σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη χορηγούμενη δόση είναι η ποιότητα της βαθμονόμησης δόσης.
- (35) Όπως και στην ακτινοδιαγνωστική, έτσι και σ' αυτόν τον τομέα ο ανθρώπινος παράγοντας διαδραματίζει επίσης κάποιο ρόλο, όπως σφάλματα λόγω απροσεξίας, αδιαφορίας ή προσωπικής απροθυμίας για την αποδοχή γενικώς αποδεκτών τυποποιημένων διαδικασιών.
- (36) Εκτός από τη χρησιμοποιούμενη ποσότητα, τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς στην πυρηνική ιατρική έχουν δύο διαφορές από εκείνα που χρησιμοποιούνται στη διαγνωστική ακτινολογία:

- Τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς στην πυρηνική ιατρική συνιστούν ένα κατευθυντήριο επίπεδο για τις χορηγούμενες δόσεις. Συνιστάται αυτό το επίπεδο δόσης να χορηγείται για ένα ορισμένο είδος εξετάσεων σε τυποποιημένες καταστάσεις. (Στην ακτινοδιαγνωστική, εάν γίνεται συστηματική υπέρβαση των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς, πρέπει να γίνεται αναθεώρηση ή διερεύνηση).
 - Στην πυρηνική ιατρική, για τη συνιστώμενη ποσότητα της χορηγούμενης δόσης το αποτέλεσμα μπορεί να μην είναι ικανοποιητικό. Αυτό δείχνει ότι η αποτελεσματικότητα της κάμερας ακτίνων γ, η βαθμονόμηση της δόσης ή οι διαδικασίες που χρησιμοποιεί το προσωπικό πρέπει να ελεγχθούν. (Στη διαγνωστική ακτινολογία, το κριτήριο είναι κανονικά μια ικανοποιητική εικόνα. Ωστόσο, η δόση που απαιτείται για μια τέτοια ποιότητα εικόνας μπορεί να είναι πολύ υψηλή και, στην περίπτωση αυτή, ο ακτινολογικός εξοπλισμός πρέπει να ελεγχθεί).
- (37) Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μια μεγάλη διαφορά μεταξύ του συστήματος των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς για τη διαγνωστική ακτινολογία και την πυρηνική ιατρική: για την διαγνωστική ακτινολογία το διαγνωστικό επίπεδο αναφοράς είναι ένα επίπεδο που δεν αναμένεται να ξεπεραστεί και η δόση στις τυποποιημένες πράξεις πρέπει να είναι κάτω από το επίπεδο αυτό ενώ στην πυρηνική ιατρική, όπου το διαγνωστικό επίπεδο αναφοράς δεν αναμένεται επίσης να ξεπεραστεί στις τυποποιημένες διαδικασίες, πρέπει να γίνεται μια όσο το δυνατόν στενότερη προσέγγιση του διαγνωστικού επιπέδου αναφοράς.
- (38) Συνεπώς, στην πυρηνική ιατρική, πρέπει να χρησιμοποιείται μια "βέλτιστη" τιμή για ένα διαγνωστικό επίπεδο αναφοράς αντί για ένα εκατοστημόριο: ένα επίπεδο αναφοράς για τη χορήγηση δόσεων ραδιονουκλεϊδίων που απαιτούνται για την απόκτηση πληροφοριών για τυπικές ομάδες ασθενών (ενήλικες και παιδιά) μπορεί να οριστεί σε εθνικό επίπεδο, βάσει της εμπειρίας των επαγγελματιών ομάδων ("κρίση εμπειρογνομόνων"). Οι χορηγούμενες δόσεις ποικίλλουν πολύ μεταξύ κρατών μελών. Το παράρτημα I δίνει μερικά παραδείγματα (οι τιμές που δίνονται μπορεί να μην είναι αντιπροσωπευτικές του συνόλου της χώρας σε ορισμένες περιπτώσεις).
- (39) Ωστόσο, οι συνιστώμενες μέθοδοι που αναφέρονται στο σημείο (38) είναι τα σημεία αφετηρίας. Ακόμα και όταν τηρούνται τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς, οι ιατροί πρέπει να ενθαρρύνονται να επιδιώκουν το ίδιο καλό αποτέλεσμα χρησιμοποιώντας μικρότερες δόσεις, π.χ. αλλάζοντας τις διαδικασίες ή τον εξοπλισμό.
- (40) Για τα παιδιά η χορηγούμενη δόση πρέπει να είναι αναλογία εκείνης που χορηγείται στους ενήλικες. Στην πράξη η δόση υπολογίζεται ζυγίζοντας το παιδί ή με την ηλικία του. Εάν ο υπολογισμός βασιστεί μόνο στο βάρος, η λήψη της ακτινοβολίας είναι συγκρίσιμη με εκείνη των ενηλίκων αλλά για τα παιδιά ηλικίας κάτω των 10 ετών αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα χαμηλή πυκνότητα, π.χ. λόγω σχετικά μεγαλύτερης μάζας των οργάνων ή μικρότερου χρόνου κατακράτησης. Η Ομάδα Εργασίας Παιδιατρικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης Πυρηνικής Ιατρικής (EANM90), χρησιμοποιώντας νομογραφήματα εμβαδού επιφανείας, συνέταξε έναν κατάλογο κλάσμάτων των δόσεων για ενήλικες (Πίνακας 3.3) που δίνει την ίδια πυκνότητα (count density) με αυτήν για ένα ενήλικο ασθενή, παρ' όλο που η ενεργός δόση είναι υψηλότερη. Τα κλάσματα αυτά είναι κατάλληλα για τις περισσότερες εξετάσεις της πυρηνικής ιατρικής.

Και οι δύο πρώτες μέθοδοι απαιτούν ελάχιστη δόση 1/10ου της τιμής για τον ενήλικα, διαφορετικά οι χρόνοι της απεικόνισης μπορεί να είναι πολύ μεγάλοι για τα παιδιά και είναι ίσως δύσκολο να κρατηθούν σε ακινησία (βλ. Πίνακα 3.4).

- (41) Τέλος, η χορηγούμενη δόση μπορεί να βασίζεται στην ηλικία (μέθοδοι Webster, Clarke ή Young - αναφέρονται στο EANM90) και αυτό δίνει περίπου τις ίδιες τιμές με εκείνες του πίνακα 3.3.

Όπου υπάρχει αυξημένη πρόσληψη στα αναπτυσσόμενα οστά (^{67}Ga , φωσφορικά άλατα / φωσφονικά) πρέπει να χορηγούνται μικρότερες δόσεις. Ωστόσο, καθώς ο παιδικός εγκέφαλος είναι αναλογικά μεγάλος, απαιτείται μεγαλύτερη δόση από αυτήν που αναφέρεται για τα μέσα απεικόνισης του εγκεφάλου.

3.3. Ευρωπαϊκά επίπεδα αναφοράς

- (42) Η οδηγία MED αναφέρει στο άρθρο 4(2) (βλ. (4)) ότι πρέπει να χρησιμοποιούνται ευρωπαϊκά διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς, όπου αυτά υπάρχουν. Τα ευρωπαϊκά διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς που είναι διαθέσιμα σήμερα στην ακτινοδιαγνωστική δίνονται στον πίνακα 3.1. Στον πίνακα 3.2, ωστόσο, παρουσιάζονται άλλα αποδεκτά επίπεδα που χρησιμοποιούνται σε διαφορετικά κράτη μέλη και εκφράζονται σε Gycm^2 .
- (43) Τα επίπεδα που αναφέρονται στο (29) έχουν όλα σχέση με συχνές εκθέσεις σχετικά χαμηλής δόσης. Οι εκθέσεις που απαιτούν τη μέγιστη προσοχή, ωστόσο, είναι εκείνες της παιδιατρικής και οι εξετάσεις υψηλών δόσεων όπως η υπολογιστική αξονική τομογραφία (CT) και η επεμβατική ακτινογραφία. Επί του παρόντος υπάρχουν ορισμένα ευρωπαϊκά διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς για τις εκθέσεις των παιδιών [EUR96a], που παρουσιάζονται στον πίνακα 3.1α. Δεν υπάρχουν ακόμα σήμερα διαθέσιμες τιμές για άλλες ομάδες. Ωστόσο, σε ορισμένα κράτη μέλη τα επίπεδα δόσης χρησιμοποιούνται για την επεμβατική ακτινογραφία.
- (44) Για την πυρηνική ιατρική δεν υπάρχουν συνιστώμενα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Ωστόσο, ορισμένες χώρες όπως το Ηνωμένο Βασίλειο και οι Κάτω Χώρες έχουν οδηγίες για τις βέλτιστες τιμές για σχεδόν όλα τα είδη εξετάσεων που γίνονται από τις επαγγελματικές ομάδες και είναι εγκεκριμένα από τις αρμόδιες αρχές.

Πίνακας 3.1 Παραδείγματα Διαγνωστικών Δόσεων Αναφοράς, που εκφράζονται σε δόση εισόδου δια του δέρματος ανά εικόνα, για **μονές λήψεις**, 1996 Quality Criteria Reference Doses [EUR96]

Ακτινογραφία	1996 Quality Criteria Reference Dose Δόση εισόδου ανά ΜΟΝΗ ΛΗΨΗ [mGy] ^{*)}
Οπισθοπρόσθια θώρακα	0.3
Πλάγια θώρακα	1.5
Οπισθοπρόσθια της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης ή αντίστροφη	10
Πλάγια οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης	30
Οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης Οσφυοϊερά περιοχή	40
Κεφαλοουραία προβολή μαστού με διάφραγμα	10
Πλάγια εσώλοξη προβολή μαστού με διάφραγμα	10
Πλάγια μαστού με διάφραγμα ^{**)}	10
Προσθιοπίσθια πυέλου	10
Οπισθοπρόσθια κρανίου	5
Πλάγια κρανίου	3
Ουροποιητικού συστήματος είτε ως απλό φιλμ ή πριν από τη χορήγηση σκιαγραφικής ουσίας	10
Ουροποιητικού συστήματος μετά τη χορήγηση σκιαγραφικής ουσίας	10

*) Κριτήρια για τη δόση ακτινοβολίας που δέχεται ο ασθενής: Η δόση εισόδου στο δέρμα για ασθενείς τυπικού μεγέθους εκφράζεται ως η απορροφώμενη δόση στον αέρα (μGy) στο σημείο της διατομής του άξονα της δέσμης με την επιφάνεια ασθενούς τυπικού μεγέθους (βάρος σώματος 70 κιλά ή συμπίεση μαστών 5 εκατοστά) συμπεριλαμβανομένης της ακτινοβολίας της οπισθοσκέδασης.

***) Η προβολή αυτή δεν αναφέρεται στην έκθεση αλλά προστίθεται εδώ για λόγους πληρότητας.

Πίνακας 3.1α Παραδείγματα διαγνωστικών δόσεων αναφοράς στην παιδιατρική, για τυπικούς ασθενείς πέντε ετών, που εκφράζονται σε δόσεις εισόδου δια του δέρματος ανά εικόνα, για μονές λήψεις, 1996 Quality Criteria Reference Doses [EUR96a]

	1996 - ασθενείς πέντε ετών Quality Criteria Reference Dose Δόση εισόδου ανά ΜΟΝΗ ΛΗΨΗ
Ακτινογραφία	[μGy] ^{*)}
Θώρακος οπισθοπρόσθια	100
Θώρακος προσθιοπίσθια (ΟΠ, για μη συνεργάσιμους ασθενείς)	100
Πλάγια θώρακος	200
Θώρακος οπισθοπρόσθια (ΠΟ ΝΕΟΓΝΑ)	80
Οπισθοπρόσθια / Προσθιοπίσθια κρανίου	1500
Πλάγια κρανίου	1000
Προσθιοπίσθια πυέλου	900
Προσθιοπίσθια πυέλου (ΠΟ - ΒΡΕΦΗ)	200
Κοιλιακής χώρας (ΠΟ/ΟΠ με κάθετη/οριζόντια δέσμη)	1000
Ολική προσθιοπίσθια / οπισθοπρόσθια σπονδυλικής στήλης (ΟΠ/ΠΟ) ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΑΥΣΤΗΡΩΣ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ	οι τιμές δεν είναι ακόμα διαθέσιμες
Τμηματική σπονδυλικής στήλης (ΟΠ/ΠΟ)	οι τιμές δεν είναι ακόμα διαθέσιμες
Τμηματική σπονδυλικής στήλης (πλάγια)	οι τιμές δεν είναι ακόμα διαθέσιμες
Ουροποιητικού συστήματος (ΠΟ/ΟΠ) είτε ως απλό φιλμ ή πριν από τη χορήγηση σκιαγραφικής ουσίας	οι τιμές δεν είναι ακόμα διαθέσιμες
Ουροποιητικού συστήματος (ΠΟ/ΟΠ) μετά τη χορήγηση σκιαγραφικής ουσίας	οι τιμές δεν είναι ακόμα διαθέσιμες
Κυστοουρηthroγραφία ουρήσεως (MCU)	οι τιμές δεν είναι ακόμα διαθέσιμες

*) Κριτήρια για τη δόση ακτινοβολίας που δέχεται ο ασθενής: Η δόση εισόδου στο δέρμα για ασθενείς εκφράζεται ως η απορροφώμενη δόση τον στον αέρα (μGy) στο σημείο της διατομής του άξονα της δέσμης με την επιφάνεια παιδιατρικού ασθενούς, συμπεριλαμβανομένης της ακτινοβολίας της οπισθοσκέδασης.

Πίνακας 3.2 Γινόμενα δόσης-εμβαδού για πλήρη εξέταση [NRP96] και [Nor96]

Εξέταση	Δόση αναφοράς Γινόμενο δόσης-εμβαδού ΠΛΗΡΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗ [Gy cm ²]	
	NRPB, 1996	Nordic 96
Θώρακας		1
Πύελος		4
Οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης		10
Ουρογραφία	40	20
Βαριούχο γεύμα *	25	25
Βαριούχος υποκλυσμός	60	50

*) Η εξέταση αυτή σπάνια πραγματοποιείται σήμερα.

Πίνακας 3.3 Κλάσμα της χορηγούμενης σε ενήλικα δόσης για παιδιά διαφόρων ηλικιακών κατηγοριών (βλ. ωστόσο ελάχιστα ποσά στον Πίνακα 3.4).
Συνιστώνται από την Ομάδα Εργασίας Παιδιατρικής της EANM (Ευρωπαϊκή Ένωση Πυρηνικής Ιατρικής) [Pie90]

kg	Κλάσμα χορηγούμενης δόσης ενήλικος	kg	Κλάσμα χορηγούμενης δόσης ενήλικος	kg	Κλάσμα χορηγούμενης δόσης ενήλικος
3	0.10	22	0.50	42	0.78
4	0.14	24	0.53	44	0.80
6	0.19	26	0.56	46	0.82
8	0.23	28	0.58	48	0.85
10	0.27	30	0.62	50	0.88
12	0.32	32	0.65	52-54	0.90
14	0.36	34	0.68	56-58	0.95
16	0.40	36	0.71	60-62	1.00
18	0.44	38	0.73	64-66	
20	0.46	40	0.76	68	

Πίνακας 3.4 Ελάχιστα ποσά χορηγούμενων δόσεων ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ σε MBq

Ραδιοφάρμακο	Ελάχιστη χορηγούμενη δόση για παιδιά
	[MBq]
Κιτρικό γάλλιο 67	10
I-123-Αμφεταμίνη (εγκέφαλος)	18
I-123-ιππουρικό	10
I-123-ιώδιο (θυρεοειδής)	3
I-123-MIBG	35
I-131-MIBG	35
Tc-99m-λευκωματίνη (καρδιά)	80
Tc-99m-κολλοειδές (ήπαρ και σπλήνας)	15
Tc-99m-κολλοειδές (μυελός)	20
Tc-99m-κολλοειδές (γαστρική παλινδρόμηση)	10
Tc-99m-DTPA (νεφροί)	20
Tc-99m-DMSA	15
Tc-99m-MDP (φωσφονικό)	40
Tc-99m-σπλήνας (παρά φύση RBC)	20
Tc-99m-HIDA (χοληφόροι οδοί)	20
Tc-99m-HMPAO (εγκέφαλος)	100
Tc-99m-HMPAO (WBC)	40
Tc-99m-MAA ή μικρόσφαιρες	10
Tc-99m-MAG3	15
Tc-99m-υπερτεχνητικό (Κυστοουρηθρογραφία ουρήσεως)	20
Tc-99m-υπερτεχνητικό(First Pass)	80
Tc-99m-υπερτεχνητικό (Μεκέλλειος απόφυση/έκτοπος γαστρικός βλεννογόνο)	20
Tc-99m-υπερτεχνητικό (θυρεοειδής)	10
Tc-99m-RBC (δεξαμενή αίματος)	80

4. ΟΡΙΣΜΟΙ

Ακτινοδιαγνωστική:

Αναφέρεται στην *in vivo* διαγνωστική πυρηνική ιατρική, στην ιατρική διαγνωστική ακτινολογία και την οδοντιατρική ακτινολογία.

Διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς:

Επίπεδα δόσης στις ιατρικές ακτινοδιαγνωστικές πρακτικές και, στην περίπτωση των ραδιοφαρμάκων, επίπεδα ραδιενέργειας, για εξετάσεις ομάδων ασθενών τυπικού μεγέθους ή τυπικών ομοιωμάτων για ευρέως οριζόμενους τύπους εξοπλισμού. Κανονικά δεν πρέπει να γίνεται υπέρβαση των επιπέδων αυτών όταν εφαρμόζεται ορθή και κανονική πρακτική όσον αφορά τη διαγνωστική και τις τεχνικές επιδόσεις.

Διασφάλιση της ποιότητας:

Όλες οι προγραμματισμένες και συστηματικές ενέργειες που απαιτούνται προκειμένου να διασφαλιστεί επαρκώς ότι μια δομή, ένα σύστημα, εξάρτημα ή μια διαδικασία θα λειτουργεί ικανοποιητικά τηρώντας τους συμφωνημένους κανόνες.

Ιατρική εξέταση πληθυσμού:

Διαδικασία στην οποία χρησιμοποιούνται ακτινολογικές εγκαταστάσεις για την έγκαιρη διάγνωση ασθενειών σε πληθυσμιακές ομάδες που εκτίθενται σε κίνδυνο

Κλινικός έλεγχος:

Συστηματική εξέταση ή αναθεώρηση ιατρικών ακτινολογικών διαδικασιών με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας και του αποτελέσματος της φροντίδας του ασθενούς μέσω διαρθρωμένης αναθεώρησης κατά την οποία οι ακτινολογικές πρακτικές, διαδικασίες και αποτελέσματα αντιπαραβάλλονται με συμφωνημένους κανόνες ορθών ιατρικών ακτινολογικών διαδικασιών, και η οποία οδηγεί σε τροποποίηση των πρακτικών, εφόσον ενδείκνυται, και εφαρμογή νέων κανόνων, εφόσον απαιτείται.

Ποιοτικός έλεγχος:

Αποτελεί μέρος της διασφάλισης της ποιότητας. Το σύνολο των λειτουργιών (προγραμματισμός, συντονισμός, εφαρμογή) αποσκοπούν στη διατήρηση ή τη βελτίωση της ποιότητας. Ο ποιοτικός έλεγχος περιλαμβάνει την παρακολούθηση, την αξιολόγηση και τη συντήρηση στο απαιτούμενο επίπεδο όλων των χαρακτηριστικών των επιδόσεων του εξοπλισμού που είναι δυνατόν να οριστούν, να μετρηθούν και να ελεγχθούν.

Αναφορές

- BSS96 Οδηγία 96/29/Ευρατόμ του Συμβουλίου της 31ης Μαΐου 1996 για τον καθορισμό των βασικών κανόνων ασφάλειας για την προστασία της υγείας των εργαζομένων και του πληθυσμού από τους κινδύνους που προκύπτουν από ιονίζουσες ακτινοβολίες, L 159
- EUR96 European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images, European Commission, EUR 16260 EN, June 1996
- EUR96a European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images in Paediatrics, European Commission, EUR 16261 EN, June 1996
- ICR73 ICRP Publication 73 (Annals of the ICRP Vol. 26 No. 2 1996) *Radiological Protection and Safety in Medicine*; Pergamon Press, Oxford. 1996
- MED84 Οδηγία 84/466/Ευρατόμ του Συμβουλίου της 3ης Σεπτεμβρίου 1984 για τον καθορισμό των θεμελιωδών μέτρων σχετικά με την προστασία από τις ακτινοβολίες όσων υποβάλλονται σε ιατρικές εξετάσεις και θεραπευτική αγωγή, L 265
- MED97 Οδηγία 97/43/Ευρατόμ του Συμβουλίου της 30ής Ιουνίου 1997 περί της προστασίας της υγείας από τους κινδύνους κατά την έκθεση στην ιοντίζουσα ακτινοβολία για ιατρικούς λόγους, και κατάργησης της οδηγίας 84/466/Ευρατόμ, L 180
- NOR 1996 Nordic guidance levels for patient doses in diagnostic radiology. The radiation protection and nuclear safety authorities in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden. Report on Nordic radiation protection co-operation No. 5, 1996.
- NRP92 IPSN national protocol for patient dose measurements in diagnostic radiology, 1992 NRPB Oxon
- NRPB 1996 D. Hart, M.C. Hillier, B.F. Wall, P.C. Shrimpton and D.Bungay. Doses to Patient from Medical X-ray Examinations in the UK – 1995 Review. National Radiological Protection Board. Publication NRPB-R289, 1996.
- Pha93 Test Phantoms and Optimisation in Diagnostic Radiology and Nuclear Medicine. Proceedings of the Workshop jointly organised by the CEC, the Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Neuherberg (FRG), the ICRU and the European Federation of Medical Physics, held in Würzburg (FRG), 15-17 June 1992. Edited by B.M. Moores, N. Petoussi, H. Schibilla, D. Teunen. report EUR 14767 EN, Radiation Protection Dosimetry, Vol. 49, Nos 1-3, 1993
- Pie90 Piepsz A., Hahn K., Roca I., Ciofetta G., Toth G., Gordon I., Kolinska J., Gwidlet J. A radiopharmaceuticals schedule for imaging paediatrics. Eur J Nucl Med, 1990; 17: 127-9

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΙΣ ΧΟΡΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑ ΚΡΑΤΗ ΜΕΛΗ

- Γενικές παρατηρήσεις: 1) εάν για κάποιο κράτος μέλος δεν δίνεται τιμή για μία εξέταση, αυτό δεν σημαίνει ότι η συγκεκριμένη εξέταση δεν πραγματοποιείται στο εν λόγω κράτος
2) οι τιμές για τους ενήλικες αφορούν μια κανονική βιολογική κατάσταση εκτός από τον υπολειπόμενο καρκίνο και μεταστάσεις του θυρεοειδούς

Όργανο/διάγνωση	Ραδιοφάρμακο	mSv (E) /100 MBq	Κάτω Χώρες ¹	Ηνωμένο Βασίλειο ²	Ισπανία	Φινλανδία ³	Ιταλία ⁴	Γερμανία ⁵	Πορτογαλία ⁶	Σουηδία ⁷	Γαλλία	Δανία
Εγκέφαλος												
Εγκεφαλική αιματική ροή	Tc-99m-HMPAO	1	500	740	740	660 (444-900)	740	500	600	830 / 1110	750	776 (125-945)
	I-123- iofetamine(IMP)	32	200	185								
	Tc-99m-ECD	1		500			740				750	740
Υποδοχείς βενζοδιαζεπινών	I-123-IBZM						740	185				
Υποδοχείς δοπαμίνης	I-123-iomazenil					120 (111-185)		185				
Θυρεοειδής												
Πρόσληψη και σπινθηρογράφημα	Tc-99m-pertechn.	1.3	80-180	80		130 (74-185)	74	50		120 / 140		
	I-123-NaI	15	20	20		12 (7.4-18.5)	18			115 / 150		
Κινούμενη δέσμη και σπινθηρογράφημα πριν από τη θεραπεία με I-131	I-131-NaI	1500		0.2	1.1	3 (0.7-3.7)	0.37	3		2 / 100		
	I-123	15		2		6 (0.7-15)	1.9					
Υπολειπόμενοι καρκίνοι και μεταστάσεις θυρεοειδούς (έστω πρόσληψη 5%).	I-131-NaI	230	400		170	185					185	
	I-123-NaI	3.8	400			(74-370)					(0.3-3700)	

Όργανο/διάγνωση	Ραδιοφάρμακο	mSv (E) /100 MBq	Κάτω Χώρες ¹	Ηνωμένο Βασίλειο ²	Ισπανία	Φινλανδία ³	Ιταλία ⁴	Γερμανία ⁵	Πορτογαλία ⁶	Σουηδία ⁷	Γαλλία	Δανία
Καρδιά και αιμοφόρα αγγεία												
Έγχυση (σπινθηρογράφημα μυοκαρδίου or SPECT)	Tc-99m-sestamibi	1.25	150 - 350	9	300	740	1020 (820-1050)	σε ανάπνοση: 370 σε προσπάθει α 925		700 / 1650	1000	
	Tc-99m-tetrofosmin	± 1			400 (SPECT)					750 / 1250	1000	615 (450-860)
	Tc-99m-colloid (HSA)	± 1			800		730 (550-740)	idem	740	560 / 750		
Εμφραγμα μυοκαρδίου	Tc-99m-pyrophos.	0.5			600			925				
Λειτουργία/CAD	Tc-99m-pentetate	1.15	750		800			555		650 / 650		
Λειτουργία κοιλίων/ Ισορρ.	Tc-99m-RBC	1	500				570 (370-740)	σε ανάπνοση 925 σε προσπάθει α 1110	600			710 (73-1110)
Σπινθηρογράφημα βιωσιμότητας	Tl-201-chloride	22.5	100 reinj. 50			199 (74-111)		σε προσπάθει α 111 reinj. 55.5	75	150 / 80	200	94 (72-100)
Φλεβοσπινθηρογρ άφημα	Tc-99m-MAA		80		80							
Θρόμβωση των εν τω βάθει φλεβών	I-125-ινωδογόνο (δοκιμασία πρόσληψης)	10			4	3.7		3.7				

Όργανο/διάγνωση	Ραδιοφάρμακο	mSv (E) /100 MBq	Κάτω Χώρες ¹	Ηνωμένο Βασίλειο ²	Ισπανία	Φινλανδία ³	Ιταλία ⁴	Γερμανία ⁵	Πορτογαλία ⁶	Σουηδία ⁷	Γαλλία	Δανία
-----------------	--------------	---------------------	----------------------------	----------------------------------	---------	------------------------	---------------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	--------	-------

Αίμα και ανοσοποιητική σύστημα

Μυελός των οστών	Tc-99m-colloid	1		400			555	550		270 / 600		
Σπλήνας	Tc-99m-demat RBC	2	80	100					73	90 / 195		
Δεξαμενή αίματος	Tc-99m-normal RBC	± 1		800			1.85-3.7		555	530 / 800		233
Όγκος ερυθρών	Cr-51-labelled erythrocytes	37.5	6 kBq/kg	0.8			3.7					2.2
Όγκος πλάσματος	I-125/131 HSA	30		0.2			0.37			360 / 450		0.22 (0.07-1)
Κατανομή σιδήρου	Fe-59-chloride	1000	1.3 kBq/kg	0.4			0.37-0.56					

Σκελετός

Σπινθηρογράφημα οστών	Tc-99m-MDP/HDP	0.5	< 40y: 400 > 40y: max 800	600 SPECT:800	740	610 (370-740) SPECT:700	925 SPECT: 740					
-----------------------	----------------	-----	---------------------------------	------------------	-----	-------------------------------	----------------------	--	--	--	--	--

Ανίχνευση αποστημάτων, όγκων κλπ

Σπινθηρογράφημα λευκοκυττάρων	In-111-labelled WBC	45	30	20			18.5			20/20 ??		16 (9-30)
	Tc-99m-labelled WBC	± 1	500	200		290 (110-666)	555		222	190/1000		471 (195-800)
Σπινθηρογράφημα γαλλίου	Ga-67-citrate WB	11.3	150	150			222		148	270 / 370	400	106
	lungs		40						111			
Ανίχνευση νευροενδοκρινούς όγκου	I-131-MIBG	20	30	20			18.5		37	20 / 40	100	34
	I-123-MIBG	1.8	300	400	370		185				250	217

Όργανο/διάγνωση	Ραδιοφάρμακο	mSv (E) /100 MBq	Κάτω Χώρες ¹	Ηνωμένο Βασίλειο ²	Ισπανία	Φινλανδία ³	Ιταλία ⁴	Γερμανία ⁵	Πορτογαλία ⁶	Σουηδία ⁷	Γαλλία	Δανία
Πνεύμονες												
Αιμάτωση	Tc-99m-MAA or SPECT	1.25	100	100 200		110 (50-185)	110 220	200	111	105/ 1000	300	112 (50-185)
Αερισμός	Kr-81m gas usually < 5 min	0.003	450-750 MBq/min	6000							1000 MBq/l	
	Tc-99m-aerosols	± 1	1000		370		1110	1000	444	280 / 2000		13 (7-40)
	Xe-133-gas	0.1		400			740	3700		280 / 2000	1100 MBq/l	396
Γαστροεντερικό σύστημα												
Γαστρική παλινδρόμηση	Tc-99m-Sn- colloid	2.25	10	40			37		37	20 / 30		
Τεστ Schilling	Co-57-cyanocob.	250	0.02	0.1		0.0185 +	0.037		0.0185	0.032 / 0.3		0.14
	Co-58-cyanocob.	500				0.0296						0.29
Μεκκέλειος απόφυση	Tc-99m-pertechn.	1.25	200	400			150		185	170 / 400	200	238 (74-500)
Σπινθηρογράφημα ήπατος /σπλήνα (κύτταρα Kupffer)	Tc-99m-Sn/S/alb- colloid or phytate	1	80	80 SPECT 200	185		222		185	200 / 800		83 (45-217)
Σπινθηρογράφημα χοληδόχου πόρου	Tc-99m-HIDA / DISIDA / IODIDA	1.3	40	150			222	370	185	145 / 195		173 (30-370)

Όργανο/διάγνωση	Ραδιοφάρμακο	mSv (E) /100 MBq	Κάτω Χώρες ¹	Ηνωμένο Βασίλειο ²	Ισπανία	Φινλανδία ³	Ιταλία ⁴	Γερμανία ⁵	Πορτογαλία ⁶	Σουηδία ⁷	Γαλλία	Δανία
Νεφροί												
Νεφρική λειτουργία/ GFR	I-125-IOT / IOH	1	(+ IOH) 2	2								
	I-125-DTPA					70 (37-370)	185 (100-200)	150				
	Cr-5-EDTA	0.2		3		4.4 (2-7)				3 / 62		3.8 (1.8-36)
Στατική απεικόνιση	Tc-succimer (DMSA)	0.88	80	80			185	70	111	50 / 200	200	68
Νεφρογραφία / ERPF	Tc-DTPA	0.67	80	300		130 (111-148)		150	111	125 / 1000	200 (74-740)	165 (20-350)
	Tc-MAG3	0.7	40	100		110 (60-370)	100	200	111	90 / 1000	280	92 (3-210)
	I-123-ιππουρικό (IOH)	1	20	20		9 (0.35-37)	75	110	111		74-740	
	I-131-IOH		2				1.85-3.7		0.074			3.4 (0.9-11.1)
	I-125-IOH	1		2			1.85-3.7					
Κυστοουρηθρογρα- φία συρήσεως	Tc-Na-pertechn.	1.2	30	25					37			

1 Κάτω Χώρες: τιμές συνιστώμενες από την Ολλανδική Εταιρεία Πυρηνικής Ιατρικής των οποίων η υπέρβαση επιτρέπεται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις. Έγκριση από τις εθνικές αρχές.

2 UK: ICRP-53

3 Φινλανδία: η μέση τιμή και το φάσμα των χαμηλότερων και υψηλότερων τιμών που χρησιμοποιούνται (1994)

4 Ιταλία: μέγιστες τιμές για ενήλικες και πολύπλοκες εξετάσεις· συνήθως μικρότερες, ανάλογα με το μέγεθος και την ηλικία.

5 Γερμανία: τα δεδομένα δίνονται από τις γερμανικές αρχές και ορισμένα άλλα δεδομένα από ένα μεγάλο νοσοκομείο.

6 Πορτογαλία: δεδομένα από ένα μεγάλο νομό και ορισμένα επιπλέον δεδομένα.

7 Σουηδία: μέσος όρος για τη Σουηδία/ μέγιστη ατομική δόση που χρησιμοποιείται

8 Δανία: μέσος όρος για τη Δανία και (χαμηλότερη-υψηλότερη τιμή) 1994

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σύμφωνα με την οδηγία MED (97/43/Ευρατόμ) τα κράτη μέλη πρέπει να προάγουν τον καθορισμό και τη χρήση διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς για ακτινοδιαγνωστικές εξετάσεις και να διασφαλίζουν τη διαθεσιμότητα σχετικών οδηγιών. Ο παρών οδηγός παρέχει εξηγήσεις για τον καθορισμό και την εφαρμογή διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς σε νομοθετικό επίπεδο και στην πράξη. Διαχωρίζει τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς για τις ακτινολογικές εξετάσεις από εκείνα που αφορούν την πυρηνική ιατρική σε ό,τι αφορά τη φιλοσοφία της αντιμετώπισής τους και δίνει ορισμένα παραδείγματα. Τέλος, παρουσιάζεται ένας κατάλογος με τις χορηγούμενες δόσεις που χρησιμοποιούνται στην πυρηνική ιατρική σε ορισμένα κράτη μέλη.