

## ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΠΡΑΞΕΙΣ ΜΕ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ

Οι πράξεις αφορούν κυρίως:

- **Ακτινολογικές εξετάσεις**, όπως ακτινογραφίες, αξονική τομογραφία, μαστογραφία, ακτινοσκόπηση κ.ά. Κατά τις εξετάσεις αυτές δέσμη ακτίνων Χ προσπίπτει και διαπερνά την περιοχική ενδιαφέροντος απεικονίζοντας την εσωτερική δομή του σώματος. Η περιοχική στην οποία προσπίπτει η κύρια δέσμη της ακτινοβολίας λαμβάνει το μεγαλύτερο ποσό της "δόσης". Παράλληλα, ένα ποσοστό ακτινοβολίας σκεδάζεται και διαχέεται σε όλο το σώμα. Έτσι, για παράδειγμα, σε μια εξέταση αξονικής τομογραφίας θώρακα την υψηλότερη δόση δέχεται ο θώρακας (30 - 50 mSv), ενώ στη περιοχική της κοιλιάς η δόση που "φτάνει" είναι κατά πολύ μικρότερη (0,1 mSv). Συνεπώς, μεγαλύτερη επικινδυνότητα για το κύημα έχουν οι εξετάσεις, όπου ακτινοβολείται η περιοχική της κοιλιακής χώρας (αξονική τομογραφία κοιλιάς, ακτινογραφία πυέλου, ακτινογραφία οσφυϊκής μοίρας σπονδυλικής στήλης κ.λ.π.) και στις οποίες το κύημα εκτίθεται στην κύρια δέσμη ακτινοβολίας. Τυπικές τιμές δόσης στο κύημα κατά τις συννηθέστερες ακτινολογικές εξετάσεις φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. Επισημαίνεται ότι μετά από την ακτινολογική εξέταση δεν παραμένει ακτινοβολία ή ραδιενέργεια στο σώμα.

- **Εξετάσεις Πυρηνικής Ιατρικής:** Ένα ραδιοφάρμακο χορηγείται στον εξεταζόμενο και συγκεντρώνεται επιλεκτικά στο υπό εξέταση όργανο, αλλά και σε μικρότερο ποσοστό στους υπόλοιπους ιστούς. Η ακτινοβολήση του κυήματος είναι αποτέλεσμα της εξωτερικής ακτινοβολήσής του από τα ραδιοφάρμακα που υπάρχουν στα όργανα και στους ιστούς της μητέρας και, σε ορισμένες περιπτώσεις, της μεταφοράς του ραδιοφαρμάκου μέσω του πλακούντα σε αυτό. Τυπικές τιμές δόσης στο κύημα κατά τις συννηθέστερες εξετάσεις πυρηνικής ιατρικής φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. Μετά την εξέταση, το ραδιοφάρμακο (και συνεπώς και η ραδιενέργεια - ακτινοβολία) παραμένει στο σώμα της μητέρας για κάποιο χρονικό διάστημα που εξαρτάται από το είδος του ραδιοφαρμάκου, βιολογικούς παράγοντες και το είδος της εξέτασης.

- **Ακτινοθεραπεία:** Δέσμες ακτινοβολιών ή ραδιοϊσότοπα χρησιμοποιούνται για την "καταστροφή" καρκινικών όγκων. Στις περιπτώσεις αυτές οι δόσεις είναι πολύ υψηλές (50.000mSv στον όγκο) και συνεπώς η υποβολή εγκύου σε ακτινοθεραπεία απαιτεί ειδικό σχεδιασμό και συλλογική λήψη αποφάσεων με βάση ιατρικά αλλά και οικογενειακά και ψυχολογικά κριτήρια.



## Εγκυμοσύνη και ιοντίζουσες ακτινοβολίες

2020-gr



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

T.Θ. 60092, 153 10, Αγ. Παρασκευή Αττικής  
Tηλ.: 210 650 6700, Fax: 210 650 6748  
<http://www.eeae.gr>

## ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ

Υπάρχουν περιπτώσεις που μια μέλλουσα μητέρα χρειάζεται να υποβληθεί σε κάποια ιατρική διαγνωστική εξέταση ή θεραπεία με ιοντίζουσες ακτινοβολίες. Επίσης, δεν είναι σπάνιο φαινόμενο γυναίκες να ακτινοβολούνται για ιατρικούς λόγους, χωρίς να γνωρίζουν ότι είναι έγκυες, ή γιατί η εγκυμοσύνη τους βρίσκεται σε αρχικό στάδιο ή γιατί δεν έχει διερευνηθεί επαρκώς η πιθανότητα εγκυμοσύνης. Σκοπός του εντύπου αυτού είναι να δώσει πληροφορίες σχετικά με τις επιδράσεις που ενδέχεται να επιφέρουν οι ακτινοβολίες στο κύημα και τα απαιτούμενα μέτρα προφύλαξης, καθώς και να βοηθήσει στην απάντηση ερωτημάτων σχετικά με μια ενδεχόμενη διακοπή της κύησης, λόγω ακτινοβολήσης για διαγνωστικούς ή θεραπευτικούς ιατρικούς σκοπούς.

## ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα βιολογικά αποτελέσματα (άμεσα και αργότερα) στο κύημα της ακτινοβολήσής του, εξαρτώνται κυρίως από τη "δόση ακτινοβολίας" που θα δεχθεί και από τη φάση της ανάπτυξής του κατά τη στιγμή της ακτινοβολήσης.

Τα άμεσα αποτελέσματα αφορούν κυρίως τη θανάτωση του κυήματος, την εμφάνιση δυσπλασιών και τη νοτική καθυστέρηση στο παιδί και συμβαίνουν σε πολύ υψηλές δόσεις ακτινοβολίας που σπάνια απαντώνται στις διαγνωστικές εξετάσεις. Η πιθανότητα εμφάνισης τέτοιων ανωμαλιών κάτω από τις πιο δυσμενείς συνθήκες ακτινοβολήσης είναι πολύ μικρότερη από το φυσιολογικό ποσοστό ανωμαλιών (για λόγους άσχετους με ακτινοβολίες) το οποίο είναι 3-6%.

Τα αργότερα αποτελέσματα (στοχαστικά), δηλαδή καρκινογένεση και λευχαιμία, μπορούν να εμφανιστούν με πιθανότητα που είναι ανάλογη της δόσης ακτινοβολίας που θα δεχθεί το έμβρυο και είναι περίπου ίση με 0,015% ανά 1mSv. Αυτό σημαίνει ότι εάν κάθε μία από 100.000 εγκύους δεχθεί δόση 1mSv στη μήτρα, 15 από αυτές θα γεννήσουν παιδιά που θα προσβληθούν από καρκίνο εξαιτίας της ακτινοβολήσης αυτής σε κάποια στιγμή της ζωής τους. Αντίστοιχα, εάν οι 100.000 έγκυες δεχθούν 2mSv θεωρείται ότι 30 παιδιά θα προσβληθούν από καρκίνο. Αξίζει να τονισθεί εδώ ότι στις μέρες μας το ποσοστό εμφάνισης καρκίνου στα άτομα του πληθυσμού υπερβαίνει το 25%, δηλαδή αναφορικά με το παραπάνω παράδειγμα, από τα 100.000 άτομα που θα γεννηθούν, τα 25.000 θα αναπτύξουν κάποιας μορφής καρκίνο στη ζωή τους για λόγους άσχετους από την εμβρυακή ακτινοβολήση. Συνεπώς, η αύξηση της επικινδυνότητας, λόγω ακτινοβολήσης, είναι συγκριτικά πολύ μικρή.

Εξέταση	Δόση στο κύημα (τυπική τιμή) (mSv)
Ακτινογραφία θώρακα	< 0,01
Ακτινογραφία πυέλου	1,1
Ακτινογραφία σπονδυλικής στήλης	1,7
Ακτινογραφία θωρακικής μοίρας σπ.στήλης	<0,01
Ακτινογραφία κοιλιακής χώρας	1,7
Ενδοφλέβια ουρογραφία	1,7
Αξονική τομογραφία κοιλιάς	8
Αξονική τομογραφία θώρακα	0,06
Αξονική τομογραφία κεφαλής	< 0,01
Αξονική τομογραφία πυέλου	25
Σπινθηρογράφημα οστών Tc99m	3,3
Σπινθηρογράφημα νεφρών Tc99m	1,5
Σπινθηρογράφημα θυρεοειδούς Tc99m	0,7
Σπινθηρογράφημα καρδιάς (δυναμικό) Tc99m	3,4
Σπινθηρογράφημα μυοκαρδίου Tl201	3,7
I-131 μεταστάσεις θυρεοειδούς	22

## ΦΑΣΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΚΥΗΜΑΤΟΣ

Οι φάσεις ανάπτυξης του κυήματος κατά τις οποίες εξετάζονται οι επιπτώσεις της ακτινοβολίας σε αυτό είναι:

**1η φάση:** Η περίοδος από τη σύλληψη μέχρι την εμφύτευση του κυήματος στο βλεννογόνο της μήτρας (1-2 εβδομάδες μετά τη σύλληψη).

**2η φάση:** Είναι η περίοδος της μείζονος οργανογένεσης που διαρκεί κατά προσέγγιση από την 3η έως την 8η εβδομάδα από τη ωοθηλακιορρηξία.

**3η φάση:** Είναι η περίοδος της ανάπτυξης του εμβρύου, που διαρκεί από την 9η περίπου εβδομάδα έως τη γέννηση. Στη φάση αυτή περιλαμβάνεται και η φάση της βασικής διάπλασης του κεντρικού νευρικού συστήματος που διαρκεί από την 8η έως τη 15η εβδομάδα.

## ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΑΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΤΟ ΚΥΗΜΑ

Ανάλογα με τη φάση ανάπτυξής του οι επιδράσεις της ακτινοβολίας στο κύημα είναι:

**1η φάση (1η - 2η εβδομάδα):** Στην αρχή της κύησης, όταν ο αριθμός των κυττάρων είναι μικρός, η ακτινοβολία μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την αποτυχημένη εμφύτευση του γονιμοποιημένου ωαρίου στο βλεννογόνο ή το θάνατο του κυήματος. Σε μία τέτοια περίπτωση, η εγκυμοσύνη δε θα γίνει αντιληπτή. Εφόσον η εγκυμοσύνη συνεχισθεί, θεωρείται ότι το παιδί που θα γεννηθεί δεν θα εμφανίσει βλάβες εξαιτίας της ακτινοβολίας, χωρίς ωστόσο οι στοχαστικοί κίνδυνοι (απώτερα αποτελέσματα) να μπορούν να αποκλεισθούν τελειώς.

Η φάση αυτή θεωρείται χαμηλού κινδύνου.

**2η φάση (3η - 8η εβδομάδα):** Κατά τη διάρκεια της, και για δόσεις στο κύημα μεγαλύτερες των 100mSv, υπάρχει πιθανότητα εμφάνισης δυσπλασίας. Η πιθανότητα αυτή αυξάνεται κατά τη διάρκεια του πολλαπλασιασμού των κυττάρων και της διαφοροποίησης των αναπτυσσόμενων οργάνων. Οι επιδράσεις της ακτινοβολίας κατά τη φάση αυτή αφορούν και τους στοχαστικούς κινδύνους (απώτερα αποτελέσματα) με ποσοστό 0,015% ανά 1mSv (βλ. παραπάνω).

**3η φάση (8η εβδομάδα - τοκετός):** Το πρώτο διάστημα (8η - 15η εβδομάδα) της φάσης αυτής, κατά το οποίο συντελείται η βασική διάπλαση του κεντρικού νευρικού συστήματος, έκθεση του εμβρύου σε υψηλές δόσεις (πάνω από 100 mSv) μπορεί να οδηγήσει σε μείωση του δείκτη νοημοσύνης. Θεωρείται ότι 100 mSv μειώνουν το δείκτη νοημοσύνης του παιδιού κατά 3 μονάδες. Παρόλα αυτά, το έμβryo δεν αναμένεται σε καμία περίπτωση να λάβει τόσο υψηλή δόση κατά τις συνήθεις διαγνωστικές εξετάσεις. Οι επιδράσεις της ακτινοβολίας κατά τη φάση αυτή αφορούν κυρίως τους στοχαστικούς κινδύνους (απώτερα αποτελέσματα) με ποσοστό 0,015% ανά 1mSv (βλ. παραπάνω).

## ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

### Α. Πριν την εξέταση με χρήση ιοντίζουσών ακτινοβολιών

• Πριν την πραγματοποίηση οποιασδήποτε εξέτασης ή θεραπείας με χρήση ιοντίζουσας ακτινοβολίας, κάθε

γυναίκα σε αναπαραγωγική ηλικία πρέπει να ερωτάται από τον παραπέμνοντα ιατρό, τον θεράποντα ιατρό (ακτινολόγο, πυρηνικό, ακτινοθεραπευτή, οδοντίατρο) ή το προσωπικό του εργαστηρίου εάν υπάρχει πιθανότητα εγκυμοσύνης.

• Σε κάθε περίπτωση, η γυναίκα πρέπει να ενημερώνει το προσωπικό του εργαστηρίου για το ενδεχόμενο εγκυμοσύνης.

• Εάν η εξεταζόμενη δεν έχει παρατηρήσει κάποια καθυστέρηση στον κύκλο της, η εξέταση μπορεί να πραγματοποιηθεί κανονικά. Η χρήση μεθόδων αντισύλληψης όπως το αντισυλληπτικό χάπι ή το αντισυλληπτικό σπείραμα, δεν εξασφαλίζουν απαραίτητα τη μη ύπαρξη εγκυμοσύνης. Επίσης, ο κανόνας των 10 ημερών (έκθεση μόνον εντός 10 ημερών από την έναρξη της τελευταίας εμμήνου ρύσεως) μπορεί να χρησιμοποιηθεί, χωρίς όμως να είναι απαραίτητη η εφαρμογή του υπό μορφή ρουτίνας για εξετάσεις χαμηλής δόσης στο κύημα.

• Σε περίπτωση υπόνοιας για πιθανή εγκυμοσύνη, η έκθεση στην ακτινοβολία πρέπει να αναβάλλεται μέχρι την επόμενη έμμηνο ρύση ή να πραγματοποιείται εφόσον έχει προηγηθεί αρνητικό test εγκυμοσύνης.

### Β. Υποβολή εγκύων σε ιατρικές εξετάσεις με χρήση ιοντίζουσών ακτινοβολιών

Εάν η εγκυμοσύνη έχει επιβεβαιωθεί, συνιστώνται οι παρακάτω διαδικασίες:

• Αναζήτηση κατάλληλων εναλλακτικών διαγνωστικών μεθόδων ή θεραπειών, με χαμηλότερη ή μηδενική ακτινική επιβάρυνση του κυήματος, όπως υπέρηχοι, μαγνητική τομογραφία κλπ.

• Πιθανή αναβολή της εξέτασης ή της θεραπείας για μετά τον τοκετό, εάν αυτό είναι από κλινική άποψη αποδεκτό, σταθμίζοντας τον κίνδυνο και το όφελος, τόσο για την έγκυο όσο και για το κύημα.

• Εφόσον η αναβολή της εξέτασης ή της θεραπείας δεν είναι κλινικά αποδεκτή, τότε η πραγματοποίησή της απαιτεί την εκτίμηση της δόσης στο κύημα και τη λήψη όλων των κατάλληλων μέτρων για την ελαχιστοποίηση της δόσης αυτής. Τα μέτρα πρέπει να επιλέγονται, έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η δόση στη μήτρα και στο κύημα, χωρίς, ωστόσο, να μειώνεται η αποτελεσματικότητα της εξέτασης ή της θεραπείας. Αυτό επιτυγχάνεται:

• **για ακτινολογικές εξετάσεις:** Λήψη λιγότερων χρόνου ακτινοσκόπησης, επιλογή των προβολών, θωράκιση της δέσμης ακτινοβολίας, περιορισμός πεδίου ακτινοβολίας, χρήση κατάλληλων πρωτοκόλλων εξέτασης, κλπ.

• **για εξετάσεις πυρηνικής ιατρικής:** Προσεκτική επιλογή του ραδιοϊσοτόπου που θα χορηγηθεί για την πραγματοποίηση της εξέτασης και την εφαρμογή ειδικών πρωτοκόλλων βελτιστοποίησης της ακτινοπροστασίας του κυήματος.

• **για ακτινοθεραπεία/θεραπεία με χρήση ραδιοϊσοτόπων:** Πριν αποφασιστεί η πραγματοποίηση μίας κλινικά αιτιολογημένης θεραπείας με χρήση ακτινοβολιών σε μέλλουσα μητέρα, πρέπει να έχει προηγηθεί η προσεκτική εκτίμηση της δόσης που θα λάβει το κύημα και ο ανάλογος σχεδιασμός της θεραπείας,

ώστε να ελαχιστοποιηθεί η δόση σε αυτό.

### Γ. Ενέργειες σε περίπτωση έκθεσης εγκύου σε ακτινοβολία χωρίς η εγκυμοσύνη να είναι γνωστή

Εάν η εγκυμοσύνη δεν είναι γνωστή και η έγκυος εκτεθεί σε ακτινοβολία, το πρώτο πράγμα που πρέπει να ακολουθηθεί είναι η αξιολόγηση των δεδομένων της ακτινοβολίας (είδος και στοιχεία εξέτασης, εκτίμηση της δόσης στο κύημα, φάση ανάπτυξής του). Η εκτίμηση της δόσης στο κύημα είναι απαραίτητη για τον περαιτέρω υπολογισμό της πιθανότητας εμφάνισης κάποιου προβλήματος σε αυτό. Σε περίπτωση που κατά την έκθεση, η μήτρα της εγκύου βρίσκεται εκτός της πρωτεύουσας δέσμης της ακτινοβολίας, ή εκτιμάται ότι η δόση στο κύημα δεν υπερβαίνει το 1mSv, περαιτέρω δοσιμετρικοί υπολογισμοί δεν θεωρούνται απαραίτητοι.



• Σύμφωνα με τις Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, για δόσεις στο κύημα μικρότερες των 100mSv η διακοπή της κύησης πρέπει να αποκλείεται. Για δόσεις μεγαλύτερες των 100mSv, η απόφαση για τη διακοπή της κύησης ανήκει αποκλειστικά στο οικογενειακό περιβάλλον του κωφορούμενου παιδιού, αφού πρώτα αναλυθούν και συζητηθούν με τους ειδικούς τα ιατρικά δεδομένα και οι τυχόν επιπτώσεις στο παιδί. Στη λήψη απόφασης πρέπει να συνεκτιμηθούν οικογενειακοί, κοινωνικοί, ψυχολογικοί και προσωπικοί παράγοντες. Τονίζεται ότι σύμφωνα με την ίδια οδηγία, ακόμη και για δόσεις στο κύημα της τάξης των μερικών εκατοντάδων mSv, δεν συνιστάται σε όλες τις περιπτώσεις διακοπή της κύησης.

Επισημαίνεται ότι σε καμία περίπτωση δεν αναμένονται δόσεις της τάξης των 100mSv στο έμβryo κατά τις συνήθεις διαγνωστικές εξετάσεις (ακτινολογικές ή πυρηνικής ιατρικής). Ενδέχεται να υπάρξουν στην ακτινοθεραπεία και σε ειδικές διαγνωστικές εξετάσεις (π.χ. επεμβατικές πράξεις και σύνθετες εξετάσεις αξονικής τομογραφίας κοιλιακής χώρας), όπου το κύημα εκτίθεται σε ισχυρές δέσμες ακτινοβολίας για μεγάλο χρονικό διάστημα.

• Δεν δικαιολογείται για κανένα λόγο η διακοπή της κύησης σε περιπτώσεις που η έγκυος υποβληθεί σε ακτινολογικές εξετάσεις κατά τις οποίες, η μήτρα βρίσκεται εκτός της κύριας δέσμης ακτινοβολίας (π.χ. α/γ θώρακα, α/γ ΑΜΣΣ, α/γ άκρων, μαστογραφία, οδοντιατρικές α/γ, αξονική τομογραφία κεφαλής και θώρακα κλπ). Οι δόσεις στο κύημα είναι τόσο χαμηλές

(μικρότερες του 1mSv), ώστε δεν επιφέρουν βλάβες σε αυτό, ενώ η πιθανότητα στοχαστικών αποτελεσμάτων είναι αμελητέα.

### Δ. Εξετάσεις πυρηνικής ιατρικής: Αποφυγή εγκυμοσύνης - Θηλασμός - Μικρά παιδιά

**Πέραν των παραπάνω και ειδικότερα για τις εξετάσεις πυρηνικής ιατρικής, λόγω του γεγονότος ότι μετά από την εξέταση το ραδιοφάρμακο παραμένει στο σώμα της μητέρας για κάποιο χρονικό διάστημα, ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να δίνεται:**

• Στο χρονικό διάστημα μετά από την εξέταση στο οποίο η εγκυμοσύνη πρέπει να αποφεύγεται.

• Στην ενδεχόμενη διακοπή του θηλασμού μετά την χορήγηση ραδιοφαρμάκων.

• Στους κανόνες προφύλαξης μικρών παιδιών που ζουν σε σπίτι, όπου η μητέρα (και γενικότερα κάποιος συγγάτοικος) έχει υποβληθεί σε εξέταση πυρηνικής ιατρικής.

Λεπτομερείς οδηγίες για τα παραπάνω πρέπει να δίνονται από το προσωπικό των εργαστηρίων πυρηνικής ιατρικής.

**Η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) έχει συγκροτήσει Ειδική Συμβουλευτική Επιτροπή που αντιμετωπίζει περιπτώσεις ακτινοβολίας εγκύων και προβαίνει σε επιτόπιους ελέγχους και μετρήσεις, υπολογισμούς δόσεων και εκτιμήσεις επικινδυνότητας. Για οποιαδήποτε περαιτέρω πληροφορία, διευκρίνιση ή βοήθεια μπορείτε να επικοινωνήσετε με την ΕΕΑΕ.**