

Ο ΠΕΡΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΙΟΝΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ ΚΑΙ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΡΑΔΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ 2018

Πρότυπα - Εθνικά Πρωτόκολλα ελέγχου ποιότητας ακτινολογικού εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για Ιατρική Έκθεση με βάση τη Γνωστοποίηση Κ.Δ.Π. 188/2025

Α. Πρωτόκολλο ελέγχου ποιότητας ακτινογραφικού εξοπλισμού (κινητού και σταθερού)

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
Έλεγχος καλής λειτουργίας του εξοπλισμού						
-Μηχανικές κινήσεις/ κομβία. -Οπτικός έλεγχος των ανιχνευτών εικόνας.	-Επιβεβαίωση της καλής λειτουργίας του εξοπλισμού (μηχανικές κινήσεις, κομβία κ.λπ.) - Έλεγχος εάν υπάρχουν εκδορές ή/και άλλα προβλήματα κατά τον καθαρισμό των κασετών CR για εξοπλισμό CR.	-Δεν απαιτούνται.	-Οπτικός και απτικός έλεγχος.	-Κινήσεις εξοπλισμού (π.χ. λυχνίας-ανιχνευτή εικόνας, εξεταστικού τραπεζιού κ.λπ.). -Έλεγχος όλων των κομβίων. -Έλεγχος αντιδιαχυτικών διαφραγμάτων. - Έλεγχος κατάστασης ανιχνευτή εικόνας: επίπεδου ανιχνευτή για εξοπλισμό DR και κάθε ενισχυτικής πινακίδας και κασέτας για εξοπλισμό CR.	-Καλή λειτουργία και καλή κατάσταση όλων των μερών του εξοπλισμού. - Χωρίς έντονες φθορές ο ανιχνευτής εικόνας. -Καθαρές και χωρίς φθορά ενισχυτικές πινακίδες για εξοπλισμό CR. (Όρια επιφυλακής ή όρια άμεσης δράσης ανά περίπτωση)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
Έλεγχος γεωμετρίας δέσμης						
-Έλεγχος ακρίβειας της ένδειξης της απόστασης εστίας-ανιχνευτή εικόνας (ηλεκτρονικής ένδειξης ή άλλου τρόπου ένδειξης). -Έλεγχος της ακρίβειας της ένδειξης του μεγέθους του φωτεινού πεδίου (ηλεκτρονικής ένδειξης ή άλλου τρόπου ένδειξης).	-Μέτρηση απόστασης εστίας-ανιχνευτή εικόνας. -Μέτρηση μεγέθους πεδίου ακτινοβολίας. -Έλεγχος της ορθότητας των ενδείξεων του εξοπλισμού.	-Μετροταινία.	-Απόσταση εστίας-ανιχνευτή εικόνας: 100 cm (ή άλλη κατάλληλη απόσταση ανάλογα με τον εξοπλισμό).	Ένδειξη απόστασης εστίας-ανιχνευτή εικόνας: -Τοποθετείται η λυχνία σε απόσταση 100 cm από τον ανιχνευτή εικόνας (ή σε άλλη κατάλληλη απόσταση ανάλογα με τον εξοπλισμό), είτε με τη βοήθεια της ενσωματωμένης μετροταινίας του εξοπλισμού ή της ηλεκτρονικής ένδειξης αν είναι διαθέσιμη. -Συγκρίνεται η απόσταση αυτή με τη χρήση ανεξάρτητης μετροταινίας.	Ένδειξη απόστασης εστίας – ανιχνευτή εικόνας: -% Απόκλιση μεταξύ μετρούμενης και ονομαστικής τιμής: • $\pm 1,5\%$ της απόστασης εστίας-ανιχνευτή εικόνας. (Όριο επιφυλακής) • $\pm 2\%$ της απόστασης εστίας-ανιχνευτή εικόνας. (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				Ένδειξη μεγέθους φωτεινού πεδίου: - Ανοίγονται τα διαφράγματα σε συγκεκριμένο μέγεθος φωτεινού πεδίου (π.χ. 25 x 25 cm ²). -Με τη βοήθεια μετροταινίας συγκρίνεται η ένδειξη του μεγέθους του φωτεινού πεδίου του εξοπλισμού με τη μετρούμενη τιμή με τη μετροταινία.	Ένδειξη μεγέθους φωτεινού πεδίου: - % Απόκλιση μεταξύ μετρούμενης και ονομαστικής τιμής: • $\pm 1\%$ της απόστασης εστίας-ανιχνευτή εικόνας (ανά άξονα). (Όριο επιφυλακής) • $\pm 3\%$ της απόστασης εστίας-ανιχνευτή εικόνας (ανά άξονα). (Όριο άμεσης δράσης)	
-Σύμπτωση φωτεινού πεδίου με πεδίο ακτινοβολίας. -Επικέντρωση φωτεινού πεδίου με πεδίο ακτινοβολίας. -Καθετότητα δέσμης ακτίνων-Χ με τον υποδοχέα εικόνας/ανιχνευτή εικόνας (Bucky) (μόνο για σταθερό ακτινογραφικό εξοπλισμό). -Επικέντρωση δέσμης ακτίνων-Χ και υποδοχέα εικόνας/ανιχνευτή εικόνας (μόνο για σταθερό ακτινογραφικό εξοπλισμό).	-Σύμπτωση και επικέντρωση φωτεινού πεδίου με πεδίο ακτινοβολίας και ανιχνευτή εικόνας.	-Κατάλληλο ομοίωμα σύμπτωσης πεδίου. -Εξάρτημα καθετότητας δέσμης. -Νόμισμα.	-Στοιχεία ακτινοβολίας σύμφωνα με τον κατασκευαστή του ομοιώματος σύμπτωσης πεδίου. -Μετρήσεις και για τις δυο εστίες για τη σύμπτωση φωτεινού πεδίου με πεδίο ακτινοβολίας.	-Ανοίγονται τα διαφράγματα πλήρως. -Για σταθερό ακτινογραφικό εξοπλισμό, τοποθετείται το ομοίωμα σύμπτωσης πεδίου πάνω στο εξεταστικό τραπέζι και το εξάρτημα καθετότητας τοποθετείται στο κέντρο του ομοιώματος. Ο ανιχνευτής εικόνας τοποθετείται μέσα στο bucky του εξεταστικού τραπεζιού. Για κινητό ακτινογραφικό εξοπλισμό, τοποθετείται ο ανιχνευτής εικόνας σε επίπεδη επιφάνεια και απευθείας πάνω στον ανιχνευτή τοποθετείται το ομοίωμα σύμπτωσης πεδίου. -Γίνεται επικέντρωση με τη βοήθεια του σταυρονήματος και κλείνονται τα διαφράγματα σε συγκεκριμένο μέγεθος φωτεινού πεδίου (π.χ. 25 x 25 cm ²). -Κολλιέται το νόμισμα στο κέντρο του φωτεινού πεδίου (στη περίπτωση που το κέντρο του φωτεινού πεδίου (σταυρόνημα) δεν συμπίπτει με το κέντρο του ομοιώματος). -Πραγματοποιείται έκθεση.	Σύμπτωση φωτεινού πεδίου με πεδίο ακτινοβολίας: -Το άθροισμα των αποκλίσεων (απόλυτες τιμές) του φωτεινού πεδίου με το αντίστοιχο άκρο του πεδίου ακτίνων-Χ σε κάθε διεύθυνση πρέπει να είναι: • $\leq 3\%$ της απόστασης εστίας-ανιχνευτή εικόνας. (Όριο άμεσης δράσης) -Το άθροισμα των αποκλίσεων και στις δυο διευθύνσεις (απόλυτες τιμές) πρέπει να είναι: • $\leq 4\%$ της απόστασης εστίας-ανιχνευτή εικόνας. (Όριο άμεσης δράσης) Επικέντρωση φωτεινού πεδίου με πεδίο ακτινοβολίας: -Η απόσταση του κέντρου του πεδίου ακτινοβολίας από το κέντρο του φωτεινού πεδίου πρέπει να είναι: • $\leq 1\%$ της απόστασης εστίας-ανιχνευτή. (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				-Μετριοούνται και καταγράφονται με τη βοήθεια του λογισμικού του εξοπλισμού ή ανεξάρτητου λογισμικού, οι αποκλίσεις: Μεταξύ ορίων του φωτεινού πεδίου και πεδίου ακτινοβολίας. Μεταξύ των κέντρων φωτεινού πεδίου και πεδίου ακτινοβολίας. Μεταξύ των κέντρων δέσμης ακτινοβολίας και ανιχνευτή εικόνας (για σταθερό εξοπλισμό). Της καθετότητας δέσμης ακτινοβολίας με τον ανιχνευτή εικόνας με χρήση κατάλληλου λογισμικού (για σταθερό εξοπλισμό). -Επαναλαμβάνεται η διαδικασία για το όρθιο Bucky (ορθοστάτη).	Καθετότητα της δέσμης ακτινοβολίας: -Η λευκή μπίλια στο εξάρτημα καθετότητας να βρίσκεται εντός του μαύρου κύκλου. -Η απόκλιση πρέπει να είναι: • ≤ 1.5 (Όριο άμεσης δράσης) Επικέντρωση δέσμης ακτίνων-Χ με τον υποδοχέα εικόνας/ανιχνευτή: - Η % απόκλιση των κέντρων του πεδίου ακτινοβολίας και του ανιχνευτή εικόνας πρέπει να είναι: • $\leq 2\%$ της απόστασης εστίας-ανιχνευτή εικόνας. (Όριο άμεσης δράσης)	
-Έλεγχος του ηλεκτρονικού χάρακα της οθόνης εργασίας του εξοπλισμού.	-Καθορισμός ακρίβειας της μέτρησης αντικειμένου γνωστού μήκους με ηλεκτρονικό χάρακα.	-Αντικείμενο γνωστού μήκους ή κατάλληλο ομοίωμα.	Χειροκίνητη τεχνική έκθεσης: • Τάση λυχνίας: 50 - 60 kVp • 3 mAs	-Τοποθετείται το ομοίωμα είτε πάνω στο εξεταστικό τραπέζι, είτε απευθείας πάνω στον ανιχνευτή εικόνας (αν ο ανιχνευτής εικόνας είναι φορητός) και πραγματοποιείται ακτινοβολήση (βλέπε στοιχεία ελέγχου). -Επιλέγεται γνωστό μήκος στην ακτινογραφική εικόνα του ομοιώματος και μετρείται με τον ηλεκτρονικό χάρακα του σταθμού επεξεργασίας. Σημείωση: Αν το ομοίωμα τοποθετηθεί πάνω στο εξεταστικό τραπέζι να γίνει διόρθωση μεγέθυνσης.	- % απόκλιση μεταξύ του μετρούμενου μήκους από το ονομαστικό μήκος: • $\pm 4\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
Έλεγχος λυχνίας						
Για τους ελέγχους της λυχνίας, ο ανιχνευτής εικόνας απομακρύνεται από τη δέσμη ακτινοβολίας ή αν δεν μπορεί να απομακρυνθεί τότε πρέπει να καλυφθεί με μόλυβδο.						
-Μέτρηση ακρίβειας της τάσης kVp.	-Απόκλιση της μετρούμενης τιμής τάσης από την ονομαστική τιμή τάσης.	-Μετρητής: Πολύμετρο ακτινοβολίας (μετρητής στερεάς κατάστασης)	-Απόσταση λυχνίας – μετρητή: 100 cm. -Χειροκίνητες τεχνικές έκθεσης: • kVp:	-Τοποθετείται ο μετρητής πάνω στο εξεταστικό τραπέζι για σταθερό ακτινογραφικό εξοπλισμό ή και σε επίπεδη επιφάνεια για κινητό ακτινογραφικό εξοπλισμό, με διεύθυνση και προσανατολισμό	Ακρίβεια της τάσης kVp: - Απόκλιση μετρούμενης από ονομαστική τιμή τάσης λυχνίας: • $\pm 5\%$ ή ± 5 kV, όποιο από τα δυο	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		ή Κιλοβολτόμετρο (kVp meter).	• εύρος τιμών από ελάχιστη μέχρι μέγιστη τιμή με βήμα 10 kVp (π.χ. 40-140 kVp) • Χρόνος ακτινοβολήσης: μεγάλος π.χ. 50-100 ms. • mA: σταθερό. Με προτεινόμενες τιμές τις κλινικά εφαρμοζόμενες (εύρος τιμών 200-400 mA). -Μετρήσεις και για τις δυο εστίες. Κατά τους ποιοτικούς ελέγχους ρουτίνας, για τη μικρή εστία γίνονται μερικές ενδεικτικές μετρήσεις.	σύμφωνα με το εγχειρίδιο του κατασκευαστή. -Κλείνονται τα διαφράγματα ώστε να μειωθεί η σκεδαζόμενη ακτινοβολία και να καλύπτεται μόνο η ενεργή περιοχή του μετρητή (π.χ. 10 x 10 cm²). -Πραγματοποιούνται εκθέσεις με μεταβολή της τάσης kVp για σταθερό ρεύμα και σταθερό χρόνο ακτινοβολήσης (βλέπε στοιχεία ελέγχου). -Καταγράφονται οι μετρούμενες τιμές της τάσης. -Υπολογίζονται οι μεταβολές της μετρούμενης τάσης με την ονομαστική τιμή τάσης.	είναι το μεγαλύτερο. (Όριο επιφυλακής) • $\pm 10\%$ ή ± 10 kVp, όποιο από τα δυο είναι το μεγαλύτερο. (Όριο άμεσης δράσης)	
-Επαναληψιμότητα της τάσης kVp.	-Απόκλιση μετρούμενης τάσης από τη μέση τιμή.	-Μετρητής: Πολύμετρο ακτινοβολίας (μετρητής στερεάς κατάστασης) ή Κιλοβολτόμετρο (kVp meter).	-Απόσταση λυχνίας – μετρητή: 100 cm -3 τουλάχιστον χειροκίνητες τεχνικές έκθεσης: • σταθερή τιμή τάσης (π.χ. 80 kVp) • σταθερή τιμή mAs (π.χ. μεταξύ 10-40 mAs)	-Πραγματοποιούνται οι χειροκίνητες εκθέσεις (βλέπε στοιχεία ελέγχου). -Υπολογίζεται η μέση τιμή της τάσης και η επί της εκατό απόκλιση από αυτή για κάθε μέτρηση.	Επαναληψιμότητα Τάσης: -% Απόκλιση από τη μέση τιμή: • $\pm 5\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Επίσης Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
-Μέτρηση ακρίβειας χρόνου ακτινοβόλησης.	-Απόκλιση της μετρούμενης τιμής χρόνου ακτινοβόλησης από την ονομαστική τιμή.	-Πολύμετρο ακτινοβολίας (μετρητής στερεάς κατάστασης) ή όργανο μέτρησης χρόνου ακτινοβόλησης.	-Μετρήσεις και για τις δυο εστίες κατά τους ελέγχους αποδοχής. -Απόσταση εστίας-μετρητή ακτινοβολίας: 100 cm. -5 χειροκίνητες τεχνικές έκθεσης: • σταθερό kVp (π.χ. 80 kVp) σταθερό mAs (>1 mAs, π.χ. 20 mAs) • μεταβαλλόμενος χρόνος ακτινοβόλησης: ο $t > 100$ ms ο $t \leq 100$ ms -Μετρήσεις και για τις δυο εστίες κατά τους ελέγχους αποδοχής. Κατά τους ποιοτικούς ελέγχους ρουτίνας, για τη μικρή εστία γίνονται μερικές ενδεικτικές μετρήσεις.	-Πραγματοποιούνται οι 5 εκθέσεις (βλέπε στοιχεία ελέγχου). -Καταγράφονται οι μετρούμενες τιμές του χρόνου ακτινοβόλησης για κάθε έκθεση. -Υπολογίζονται οι μεταβολές της μετρούμενης τιμής του χρόνου ακτινοβόλησης με την ονομαστική τιμή.	Απόκλιση μεταξύ μετρούμενης και ονομαστικής τιμής χρόνου έκθεσης: Για χρόνους $t > 100$ msec: • $\pm 10\%$ (Όριο επιφυλακής) • $\pm 20\%$ (Όριο άμεσης δράσης) Για χρόνους $t \leq 100$ msec: • $\pm 20\%$ (Όριο επιφυλακής) • $\pm 30\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
-Μέτρηση επαναληψιμότητας χρόνου ακτινοβόλησης.	-Απόκλιση μετρούμενου χρόνου ακτινοβόλησης από τη μέση τιμή.	-Μετρητής: Πολύμετρο (μετρητής στερεάς κατάστασης) ακτινοβολίας ή όργανο μέτρησης χρόνου	-Απόσταση λυχνίας-μετρητή ακτινοβολίας: 100 cm. -Χειροκίνητες τεχνικές έκθεσης: Σταθερή τιμή τάσης (π.χ. 80 kVp)	-Επιλέγεται σταθερή τιμή τάσης και χρόνου ακτινοβόλησης και πραγματοποιούνται 3 τουλάχιστον εκθέσεις (βλέπε στοιχεία ελέγχου). -Υπολογίζεται η μέση τιμή του χρόνου ακτινοβόλησης και η επί της εκατό απόκλιση από αυτή, για κάθε μέτρηση.	Επαναληψιμότητα χρόνου έκθεσης: % Απόκλιση από τη μέση τιμή: • $\pm 5\%$ (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		ακτινοβολήσης.	-Σταθερή τιμή χρόνου ακτινοβολήσης: Επιλέγεται μια τιμή χρόνου κλινικά εφαρμοζόμενη -Μετρήσεις και για τις δυο εστίες κατά τους ελέγχους αποδοχής.			
-Έλεγχος της παροχής της λυχνίας (μGy/mAs) και απόκλιση από την τιμή αναφοράς.	-Αξιολόγηση της καταλληλότητας της παροχής.	-Μετρητής: Πολύμετρο ακτινοβολίας (μετρητής στερεάς κατάστασης) ή κατάλληλο δοσίμετρο (στερεάς κατάστασης ή θαλάμου ιονισμού).	-Απόσταση λυχνίας-μετρητή: 100 cm -Χειροκίνητες τεχνικές έκθεσης: • Τάση λυχνίας σταθερή: π.χ. 80 kVp • Χρόνος ακτινοβολήσης: • 50 -100 ms (εύρος τιμών) • mA: κλινικά εφαρμοζόμενες τιμές (π.χ. 200-400 mA) -Μετρήσεις και για τις δυο εστίες κατά τους ελέγχους αποδοχής. Κατά τους ποιοτικούς ελέγχους ρουτίνας, για τη μικρή εστία γίνονται μερικές ενδεικτικές μετρήσεις.	-Μετρίεται η παροχή ακτινοβολίας για σταθερή τιμή τάσης λυχνίας, για διαφορετικούς χρόνους ακτινοβολήσης και κλινικά εφαρμοζόμενες τιμές ρεύματος mA (βλέπε στοιχεία ελέγχου).	-Η παροχή στα 80 kVp στο 1 m πρέπει να είναι: • ≥ 25 μGy/mAs και < 80 μGy/mAs (Όριο άμεσης δράσης) -% Απόκλιση από την τιμή αναφοράς: • $\pm 20\%$ (Όριο επιφυλακής) • $\pm 50\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
-Επαναληψιμότητα παροχής της λυχνίας (μGy/mAs).	-Παρακολούθηση της σταθερότητας της παροχής.	-Μετρητής: Πολύμετρο ακτινοβολίας (μετρητής στερεάς κατάστασης) ή κατάλληλο δοσίμετρο (στερεάς κατάστασης ή θαλάμου ιονισμού).	-Απόσταση λυχνίας- μετρητή: 100 cm -Χειροκίνητες τεχνικές έκθεσης: • Τάση λυχνίας σταθερή: π.χ. 80 kVp • Χρόνος ακτινο-βόλησης σταθερός π.χ. 100 ms • mA: σταθερή τιμή, κλινική. -Μετρήσεις και για τις δυο εστίες κατά τους ελέγχους αποδοχής.	-Πραγματοποιείται έκθεση με σταθερή τιμή του mA(s), το ελάχιστο τρις φορές, για έλεγχο της επαναληψιμότητας της παροχής (βλέπε στοιχεία ελέγχου).	Επαναληψιμότητα παροχής: -% Απόκλιση από τη μέση τιμή: • $\pm 5\%$ (Όριο επιφυλακής) • $\pm 20\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
-Έλεγχος της παροχής της λυχνίας (μGy/mAs) με μεταβολή της τάσης kVp.	-Έλεγχος συνέπειας παροχής. -Επιβεβαίωση της γραμμικότητας της παροχής με τη τάση. -Μέτρηση δόσης εισόδου στον εξεταζόμενο χωρίς οπισθοσκέδαση (IAK-Incident air kerma) μέσω παροχής ή/και δόσης εισόδου εξεταζόμενου με οπισθοσκέδαση (ESAK-entrance surface air kerma).	-Μετρητής: Πολύμετρο ακτινοβολίας (μετρητής στερεάς κατάστασης) ή κατάλληλο δοσίμετρο (στερεάς κατάστασης ή θαλάμου ιονισμού).	-Απόσταση λυχνίας- μετρητή ακτινοβολίας: 100 cm -Χειροκίνητες τεχνικές έκθεσης: • Μεταβολή τάσης kVp: ελάχιστη κλινικά εφαρμοζόμενη τιμή τάσης μέχρι μέγιστη εφαρμοζόμενη τιμή τάσης με βήμα 10 kVp • mAs: σταθερή τιμή π.χ. 3 mAs -Μετρήσεις και για τις δυο εστίες κατά τους ελέγχους αποδοχής. Κατά τους ποιοτικούς	-Μετρίεται η δόση (χωρίς ή με οπισθοσκέδαση) και υπολογίζεται η παροχή της λυχνίας (μGy/mAs). -Σχεδιάζεται η καμπύλη παροχής σε συνάρτηση με το τετράγωνο της τάσης (μGy/mAs vs kV ²). -Υπολογίζεται και καταγράφεται η γραμμικότητα μέσω του συντελεστή συσχέτισης R ² .	-Η τιμή του συντελεστή συσχέτισης R ² πρέπει να είναι: • $R^2 \geq 0,99$ (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			ελέγχους ρουτίνας, για τη μικρή εστία γίνονται μερικές ενδεικτικές μετρήσεις.			
-Γραμμικότητα παροχής (μGy/mAs) με το ρεύμα (mA).	-Έλεγχος της μεταβολής παροχής της λυχνίας με μεταβολή του ρεύματος (mA) και σταθερό χρόνο έκθεσης. - Μελέτη διακύμανσης λόγω μεταβολών της ονομαστικής τιμής του ρεύματος.	-Μετρητής: Πολύμετρο ακτινοβολίας (μετρητής στερεάς κατάστασης) ή κατάλληλο δοσίμετρο (στερεάς κατάστασης ή θαλάμου ιονισμού).	-Απόσταση λυχνίας-μετρητή ακτινοβολίας: 100 cm - 4 χειροκίνητες τεχνικές έκθεσης: • σταθερή τιμή της τάσης kVp: (π.χ. 80 kVp) • σταθερός χρόνος ακτινοβολήσης (ms) (π.χ. 100 ms) • διαφορετικές τιμές mA με προτεινόμενα mA: ο Ελάχιστα mA του εξοπλισμού. ο Μέγιστα mA του εξοπλισμού. ο Ελάχιστα κλινικά εφαρμοζόμενα mA. ο Μέγιστα κλινικά εφαρμοζόμενα (π.χ. 25 mA, 200 mA, 630	-Πραγματοποιούνται 4 χειροκίνητες εκθέσεις (βλέπε στοιχεία ελέγχου). - Καταγράφεται η δόση (με ή χωρίς οπισθοσκέδαση) -Υπολογίζεται η παροχή (μGy/mAs) και καταγράφονται η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή. -Επανάληψη των μετρήσεων για τη μικρή εστία κατά τον έλεγχο αποδοχής και τρεις εκθέσεις τουλάχιστο κατά τον περιοδικό έλεγχο.	Γραμμικότητα παροχής με το ρεύμα (mA): -To $(\max R - \min R) / (\max R + \min R) \%$ πρέπει να είναι: • $\pm 15\%$ (Όριο άμεσης δράσης) Όπου R είναι η παροχή (μGy/mAs)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			mA και 800 mA). -Μετρήσεις και για τις δυο εστίες κατά τους ελέγχους αποδοχής. Κατά τους ποιοτικούς ελέγχους ρουτίνας, για τη μικρή εστία γίνονται μερικές ενδεικτικές μετρήσεις.			
-Γραμμικότητα παροχής με το γινόμενο ρεύματος - χρόνου ακτινοβολήσης (mAs).	-Μέτρηση μεταβολής της παροχής ακτινοβολίας με το γινόμενο ρεύματος-χρόνου ακτινοβολήσης (mAs) (σταθερά mA, μεταβαλλόμενα ms). -Απόκλιση λόγω μεταβολής της ονομαστικής τιμής του ρεύματος επί του χρόνου ακτινοβολήσης (mAs).	-Μετρητής: Πολύμετρο ακτινοβολίας (μετρητής στερεάς κατάστασης) ή κατάλληλο δοσίμετρο (στερεάς κατάστασης ή θαλάμου ιονισμού).	-Απόσταση λυχνίας-μετρητή ακτινοβολίας: 100 cm -4 χειροκίνητες τεχνικές έκθεσης για κάθε εστία: • σταθερή τάση kVp: π.χ. 80 kVp • mA: σταθερή τιμή. Προτεινόμενη τιμή: 50% του μέγιστου mA του εξοπλισμού. π.χ. 200 mA για μικρή εστία (SF) ή 400 mA για μεγάλη εστία (LF). Εναλλακτικά επιλογή κλινικού πρωτοκόλλου ενηλίκων.	-Πραγματοποιούνται 4 χειροκίνητες εκθέσεις για κάθε εστία (βλέπε στοιχεία ελέγχου). -Υπολογίζεται η παροχή σε $\mu\text{Gy}/\text{mAs}$. - Υπολογίζεται η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή παροχής. -Επανάληψη των μετρήσεων για τη μικρή εστία κατά τον έλεγχο αποδοχής και τρις εκθέσεις τουλάχιστο κατά τον περιοδικό έλεγχο.	Γραμμικότητα παροχής με το γινόμενο ρεύματος-χρόνου (mAs): -To $(\text{maxR}-\text{minR})/(\text{maxR}+\text{minR})\%$ πρέπει να είναι: • $\pm 15\%$ (Όριο άμεσης δράσης) Όπου R είναι η παροχή ($\mu\text{Gy}/\text{mAs}$)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			- Χρόνος ακτινοβολήσης μεταβαλλόμενος ώστε να επιτευχθούν οι ακόλουθες τιμές mAs: Μεγάλη εστία: (π.χ. 400 mA): - mAs (παιδιατρικά πρωτό-κολλα) 10 mAs 40 mAs 250 mAs Μικρή εστία (π.χ. 200 mA): 2 mAs 6 mAs 20 mAs 100 mAs			
-Μέτρηση Πάχους υποδιπλασιασμού (HVL).	-Μέτρηση HVL για εύρος τιμών τάσεων.	-Μετρητής: Πολύμετρο ακτινοβολίας (μετρητής στερεάς κατάστασης) ή κατάλληλο δοσίμετρο (στερεάς κατάστασης ή θαλάμου ιονισμού). -Φίλτρα αλουμινίου (Al) με διαφορετικά πάχη (προαιρετικά)	-Έλεγχοι ρουτίνας: Χειροκίνητες τεχνικές έκθεσης: - Τάση kVp: σταθερή π.χ. 80 kVp - mA: σταθερά, π.χ. 200 mA - Χρόνος ακτινοβολήσης σταθερός: π.χ. 100ms -Έλεγχος αποδοχής: Χειροκίνητες τεχνικές έκθεσης: - Σε όλο το εύρος τάσεων:	-Πραγματοποιούνται 3 μετρήσεις: μια χωρίς απορροφητή (φίλτρο Al) και 2 μετρήσεις με απορροφητή, για δυο διαφορετικά πάχη απορροφητή έτσι ώστε η ένδειξη του μετρητή ακτινοβολίας να είναι η μια λίγο πιο πάνω και η άλλη λίγο πιο κάτω από το 50% της ένδειξης (air kerma) χωρίς απορροφητή. -Ο υπολογισμός του HVL γίνεται με την εφαρμογή των κατάλληλων εξισώσεων. -Για έλεγχο αποδοχής μετريέται το HVL για όλες τις κλινικά εφαρμοζόμενες τάσεις λυχνίας (π.χ. 50-150 kVp) με βήμα των 10 kVp.	Πάχος Υποδιπλασιασμού (HVL): Τα όρια σε σχέση με το πάχος υποδιπλασιασμού εφαρμόζονται αναλόγως του έτους έκδοσης CE του εξοπλισμού: - Εξοπλισμός με έτος έκδοσης CE > 2012 Το HVL πρέπει να είναι: $\geq 2,9 \text{ mm @ } 80 \text{ kVp}$ $\geq 3,2 \text{ mm @ } 90 \text{ kVp}$ $\geq 3,6 \text{ mm @ } 100 \text{ kVp}$ $\geq 3,9 \text{ mm @ } 110 \text{ kVp}$ $\geq 4,3 \text{ mm @ } 120 \text{ kVp}$ $\geq 4,7 \text{ mm @ } 130 \text{ kVp}$ $\geq 5,0 \text{ mm @ } 140 \text{ kVp}$ $\geq 5,4 \text{ mm @ } 150 \text{ kVp}$	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		Σημείωση: Αν ο μετρητής έχει τη δυνατότητα να μετρήσει την τιμή HVL με μία έκθεση (single shot), τότε δεν απαιτείται η χρήση των φίλτρων αλουμινίου (Al).	50-150 kVp - mA: σταθερά, π.χ. 200 mA - Χρόνος ακτινοβολήσης σταθερός: π.χ. 100 ms	-Για έλεγχο ρουτίνας γίνεται η μέτρηση μόνο για μια κλινική τιμή της τάσης πχ. 80 kVp	(Όρια άμεσης δράσης) Εξοπλισμός με έτος έκδοσης CE < 2012 Το HVL πρέπει να είναι: $\geq 2,3 \text{ mm @ } 80 \text{ kVp}$ $\geq 2,5 \text{ mm @ } 90 \text{ kVp}$ $\geq 2,7 \text{ mm @ } 100 \text{ kVp}$ $\geq 3,0 \text{ mm @ } 110 \text{ kVp}$ $\geq 3,2 \text{ mm @ } 120 \text{ kVp}$ $\geq 3,5 \text{ mm @ } 130 \text{ kVp}$ (Όρια άμεσης δράσης)	
- Μέτρηση γινομένου δόσης επιφάνειας και επαλήθευση ένδειξης DAP για εξοπλισμό ο οποίος διαθέτει ένδειξη DAP.	-Απόκλιση μεταξύ μετρούμενης τιμής DAP από αναγραφόμενη τιμή.	- Πολύμετρο ακτινοβολίας (μετρητής στερεάς κατάστασης) ή κατάλληλο δοσίμετρο (στερεάς κατάστασης ή θαλάμου ιονισμού). -Όργανο μέτρησης του εμβαδού της δέσμης ακτινοβολίας π.χ. Φιλμ (αυτό-εμφανιζόμενο) ή CR κασέτα ή επίπεδος ανιχνευτής εικόνας ή χάρακας φθορισμού ή άλλο κατάλληλο όργανο.	-5 χειροκίνητες τεχνικές έκθεσης: - Εύρος τιμών τάσης kVp: $50 - 120 \text{ kVp}$ (με βήμα τάσης 10 kVp) - Προτεινόμενες τιμές χρόνου έκθεσης: 100 ms ή 200 ms - Προτεινόμενες τιμές mA: 200 ή 400 mA - Πεδίο Ακτινοβολίας: $15 \times 15 \text{ cm}^2$.	-Το δοσίμετρο αν είναι στερεάς κατάστασης τοποθετείται πάνω στο εξεταστικό τραπέζι και αν είναι θάλαμος ιονισμού τοποθετείται σε απόσταση 30 cm από το εξεταστικό τραπέζι (μέτρηση χωρίς οπισθοσκέδαση). -Επιλέγεται γνωστό πεδίο ακτινοβολίας από τους ελέγχους σύμπτωσης φωτεινού πεδίου με πεδίο ακτινοβολήσης ή επιλέγεται φωτεινό πεδίο και το πεδίο ακτινοβολίας μετριέται με τη χρήση οργάνου μέτρησης του εμβαδού της δέσμης ακτινοβολίας. -Πραγματοποιούνται εκθέσεις με βήμα τάσης 10 kV (βλέπε στοιχεία ελέγχου). -Υπολογίζεται η τιμή DAP (εμβαδόν επιφανείας επί δόση χωρίς οπισθοσκέδαση) και συγκρίνεται με την αναγραφόμενη τιμή του εξοπλισμού.	-% Απόκλιση μεταξύ της μετρούμενης ή υπολογιζόμενης τιμής DAP και της αναγραφόμενης τιμής DAP: $\pm 20\%$ (Όριο επιφυλακής) Επιθυμητή απόκλιση: $\pm 10\%$	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατάλληλος εξωτερικός μετρητής DAP.				
Έλεγχος συστήματος αυτόματου ελέγχου έκθεσης (Automatic Exposure Control - AEC)						
Το πρωτόκολλο αυτό δεν εφαρμόζεται για κινητό ακτινογραφικό εξοπλισμό ο οποίος δεν διαθέτει σύστημα αυτόματου ελέγχου έκθεσης (AEC). Ο έλεγχος του συστήματος αυτόματου ελέγχου έκθεσης (AEC) μπορεί να πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας δύο (2) διαφορετικές γεωμετρίες: Γεωμετρία σκέδασης: Η γεωμετρία αυτή είναι πιο κοντά στην κλινική πρακτική. Επιλέγεται κλινική απόσταση μεταξύ της εστίας και του ανιχνευτή εικόνας και χρησιμοποιείται σκεδαστής PMMA ή ομοίωμα νερού, το οποίο τοποθετείται πάνω στο εξεταστικό τραπέζι (έλεγχος AEC εξεταστικού τραπεζιού) και μπροστά από τον ορθοστάτη (έλεγχος AEC ορθοστάτη). Το αντιδιαχυτικό διάφραγμα παραμένει εντός της δέσμης ακτινοβολίας και ο μετρητής ακτινοβολίας αν είναι δοσίμετρο στερεάς κατάστασης, τοποθετείται πάνω στον ανιχνευτή εικόνας εντός του bucky (αν είναι εφικτό). Διαφορετικά τοποθετείται πάνω ή πίσω από το ομοίωμα. Κατά την έκθεση επιλέγεται μεγάλο πεδίο ακτινοβολήσης. Γεωμετρία χωρίς σκέδαση: Το ομοίωμα (π.χ. φίλτρο αλουμινίου) τοποθετείται στην έξοδο της λυχνίας και αφαιρείται το αντιδιαχυτικό διάφραγμα (αν δεν είναι εφικτό να αφαιρεθεί το αντιδιαχυτικό διάφραγμα γίνεται χρήση παράγοντα διόρθωσης). Αν ο μετρητής είναι δοσίμετρο στερεάς κατάστασης, τότε τοποθετείται πάνω στον ανιχνευτή εικόνας εντός του bucky (αν είναι εφικτό) διαφορετικά τοποθετείται απευθείας πάνω στην εξεταστική τράπεζα ή στον ορθοστάτη. Αν το δοσίμετρο είναι θάλαμος ιονισμού τότε τοποθετείται στον αέρα στο κέντρο της δέσμης και γίνεται διόρθωση λόγω απόστασης. Για την έκθεση επιλέγεται μικρό πεδίο ακτινοβολήσης, το οποίο όμως να καλύπτει τους θαλάμους ιονισμού του AEC του ακτινογραφικού εξοπλισμού. Όποια διάταξη γεωμετρίας και αν επιλεγεί για τους ελέγχους, θα πρέπει να είναι επαναλήψιμη και ο μετρητής ακτινοβολίας αν είναι δοσίμετρο στερεάς κατάστασης, θα πρέπει να είναι τοποθετημένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην επηρεάζεται το σύστημα αυτόματου ελέγχου έκθεσης. Στο παρόν πρωτόκολλο για τους ελέγχους του συστήματος αυτόματου ελέγχου έκθεσης (AEC) περιγράφεται με λεπτομέρεια η γεωμετρία χωρίς σκέδαση.						
- Αυτόματη διακοπή έκθεσης ακτινοβολίας (αποφυγή υπερέκθεσης).	-Έλεγχος λειτουργίας χρονοδιακόπτη για διακοπή έκθεσης ακτινοβολίας.	-Δεν απαιτείται.	Αυτόματη έκθεση: • kVp: χαμηλή τιμή • mA: χαμηλή τιμή • Κεντρικός θάλαμος AEC	-Κλείνουν τελείως τα διαφράγματα και επιλέγεται χαμηλή τάση λυχνίας και ρεύματος. -Πραγματοποιείται αυτόματη έκθεση.	-Τερματισμός έκθεσης ακτινοβολίας και προειδοποίηση από το σύστημα. -Καταγραφή του προειδοποιητικού μηνύματος. -Η μέγιστη τιμή mAs πρέπει να είναι < 600. (Όριο άμεσης δράσης)	-Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
-Έλεγχος επιλογής θαλάμου AEC.	-Έλεγχος κατά πόσο η επιλογή θαλάμου ιονισμού του AEC στην οθόνη (κονσόλα) ελέγχου / χειρισμού του ακτινογραφικού εξοπλισμού αντιστοιχεί στον	-Φύλλο μόλυβδου. -Απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας π.χ. 21mm Al ή 2 mm Cu (γεωμετρία χωρίς σκέδαση).	-Κλινικό πρωτόκολλο π.χ. πρωτόκολλο κοιλίας για έλεγχο του AEC του εξεταστικού τραπεζιού και πρωτόκολλο στήθους για έλεγχο	-Τοποθετείται ο απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας. -Καλύπτεται κάθε φορά ένας θάλαμος AEC με μόλυβδο (χωρίς να καλύπτονται οι υπόλοιποι θάλαμοι) και γίνεται η επιλογή του αντίστοιχου θαλάμου πάνω στην κονσόλα του εξοπλισμού. -Πραγματοποιείται αυτόματη έκθεση. -Ο εξοπλισμός	- Η επιλογή του θαλάμου AEC στην κονσόλα ελέγχου του εξοπλισμού πρέπει να αντιστοιχεί στον αναμενόμενο θάλαμο AEC (Όριο άμεσης δράσης).	- Έλεγχος Αποδοχής

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
	αναμενόμενο θάλαμο AEC.	-Κατάλληλο δοσίμετρο (στερεάς κατάστασης ή θαλάμου ιονισμού).	του AEC του ορθοστάτη. - Σταθερό κλινικό kVp π.χ. 70 kVp.	αναμένεται να φτάσει σε αυτόματη διακοπή έκθεσης. Σημείωση: Αναμένεται να υπάρχει σήμανση στο εξεταστικό τραπέζι και στον ορθοστάτη για τη διευθέτηση των θαλάμων ιονισμού του AEC.		
- Μέτρηση δόσης εισόδου του ανιχνευτή εικόνας (detector air-kerma, DAK) κατά τη χρήση του AEC. -Έλεγχος επαναληψιμότητας μεταξύ των θαλάμων AEC. - Έλεγχος επαναληψιμότητας του θαλάμου AEC.	-Απόκλιση από τη μέση τιμή.	-Απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας π.χ. 21mm Al ή 2 mm Cu (γεωμετρία χωρίς σκέδαση) -Κατάλληλο δοσίμετρο (στερεάς κατάστασης ή θαλάμου ιονισμού).	-Κλινικό πρωτόκολλο π.χ. πρωτόκολλο κοιλίας για έλεγχο του AEC του εξεταστικού τραπεζιού και πρωτόκολλο στήθους για έλεγχο του AEC του ορθοστάτη. - Σταθερό κλινικό kVp π.χ. 70 kVp.	Επαναληψιμότητα μεταξύ των θαλάμων AEC: -Τοποθετείται ο απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας. - Το δοσίμετρο αν είναι δοσίμετρο στερεάς κατάστασης τοποθετείται πάνω στον ανιχνευτή εικόνας, πίσω από το αντιδιαχυτικό διάφραγμα (grid) μέσα στο bucky και σε κατάλληλη θέση ώστε να μην επηρεαστεί η λειτουργία του AEC. -Αφαιρείται το αντιδιαχυτικό διάφραγμα, αν είναι δυνατό. -Χρησιμοποιούνται όλοι οι συνδυασμοί των θαλάμων AEC και πραγματοποιούνται 6 εκθέσεις ως εξής: • Κάθε θάλαμος ξεχωριστά • Αριστερός και δεξιός θάλαμος • Όλοι οι θάλαμοι -Καταγράφεται το mAs, ο δείκτης έκθεσης (Exposure Index - EI) για εξοπλισμό DR ή ο δείκτης δόσης ανιχνευτή εικόνας (Dose Detector Indicator (DDI)) για εξοπλισμό CR και η μετρούμενη δόση εισόδου στον ανιχνευτή εικόνας (Detector air kerma (DAK)) για κάθε έκθεση. Επαναληψιμότητα του θαλάμου AEC: - Για τον έλεγχο της επαναληψιμότητας του θαλάμου AEC επιλέγεται ένας θάλαμος (π.χ. κεντρικός θάλαμος).	Δόση εισόδου του ανιχνευτή εικόνας (detector air-kerma, DAK) κατά τη χρήση του AEC: -Η δόση εισόδου στον ανιχνευτή εικόνας πρέπει να είναι: • $\leq 10 \mu\text{Gy}$ (Όριο άμεσης δράσης) • $\leq 5 \mu\text{Gy}$ (Όριο επιφυλακής) -Τυπικές δόσεις εισόδου ανιχνευτή εικόνας: • $2.5 \mu\text{Gy} - 3 \mu\text{Gy}$. -Σύγκριση με δόση εισόδου αναφοράς του ανιχνευτή εικόνας όπως αυτή καθορίζεται από τον κατασκευαστή του ανιχνευτή εικόνας. Επαναληψιμότητα μεταξύ των θαλάμων AEC: -% Απόκλιση από τη μέση τιμή: • DAK: $\pm 20\%$ • EI ή DDI: $\pm 20\%$ (γραμμικοποιημένες τιμές) • mAs: $\pm 20\%$ (Όρια επιφυλακής) -Σύγκριση με τιμές αναφοράς (baselines): • DAK: $\pm 20\%$ • EI ή DDI: $\pm 20\%$ (γραμμικοποιημένες τιμές) • mAs: $\pm 20\%$ (Όρια επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				-Επιλέγεται σταθερή τιμή τάσης και πραγματοποιούνται το ελάχιστο 3 εκθέσεις.	Επαναληψιμότητα του θαλάμου AEC: -% Απόκλιση από τη μέση τιμή: DAK: $\pm 10\%$ • EI ή DDI: $\pm 10\%$ (γραμμικοποιημένες τιμές) • mAs: $\pm 10\%$ (Όρια επιφυλακής)	
-Έλεγχος του AEC με μεταβολή του πάχους του απορροφητή.	-Μεταβολή της αυτόματης έκθεσης με το πάχος του απορροφητή.	-Απορροφητές με διαφορετικά πάχη στην έξοδο της λυχνίας (γεωμετρία χωρίς σκέδαση) π.χ.: • 21 mm Al • 25 mm Al • 25 mm Al +1 mm Cu ή • 1,5 mm Cu • 2 mm Cu • 2,5 mm Cu -Κατάλληλο δοσίμετρο (στερεάς κατάστασης ή θαλάμου ιονισμού).	-Κλινικό πρωτόκολλο π.χ. πρωτόκολλο κοιλίας για έλεγχο του AEC του εξεταστικού τραπεζιού και πρωτόκολλο στήθους για έλεγχο του AEC του ορθοστάτη. -Σταθερό κλινικό kVp π.χ. 70 kVp	-Τοποθετείται ο απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας. - Αν το δοσίμετρο είναι στερεάς κατάστασης, τότε τοποθετείται πάνω στον ανιχνευτή εικόνας πίσω από το αντιδιαχυτικό διάφραγμα (antiscatter grid) μέσα στο bucky (αν είναι εφικτό) και σε κατάλληλη θέση ώστε να μην επηρεαστεί η λειτουργία του AEC. -Αφαιρείται το αντιδιαχυτικό διάφραγμα, αν είναι δυνατό. -Επιλέγεται ο κεντρικός θάλαμος ιονισμού AEC. -Πραγματοποιούνται 3 αυτόματες εκθέσεις με σταθερό kVp και διαφορετικά πάχη απορροφητή. -Καταγράφεται το mAs, το EI για Εξοπλισμό DR ή το DDI για Εξοπλισμό CR και η μετρούμενη δόση εισόδου στον ανιχνευτή εικόνας (DAK) για κάθε έκθεση.	-% Απόκλιση από τη μέση τιμή: • DAK: $\pm 20\%$ • EI ή DDI: $\pm 20\%$ • mAs: $\pm 20\%$ (Όρια επιφυλακής) -% Απόκλιση από τη τιμή αναφοράς: • DAK: $\pm 20\%$ • EI ή DDI: $\pm 20\%$ • mAs: $\pm 20\%$ (Όρια επιφυλακής)	Έλεγχος αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
-Έλεγχος του AEC με μεταβολή του kVp.	-Μεταβολή της έκθεσης με το kVp.	-Απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας (γεωμετρία χωρίς σκέδαση) π.χ. 21 mm Al ή 2 mm Cu	-Κλινικό πρωτόκολλο π.χ. πρωτόκολλο κοιλίας για έλεγχο του AEC του εξεταστικού τραπεζιού και πρωτόκολλο στήθους για	-Τοποθετείται ο απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας. -Τοποθετείται το δοσίμετρο (αν είναι δοσίμετρο στερεάς κατάστασης – δεξ σημειώσεις) πάνω στον ανιχνευτή εικόνας πίσω από το αντιδιαχυτικό διάφραγμα (grid) μέσα στο bucky, σε κατάλληλη θέση ώστε να μην επηρεαστεί η λειτουργία του AEC.	Εξοπλισμός DR -% Απόκλιση από τη μέση τιμή: • DAK: $\pm 25\%$ • EI: $\pm 25\%$ • mAs: $\pm 25\%$ (Όρια επιφυλακής) -% Απόκλιση από τη τιμή αναφοράς:	Έλεγχος αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		-Κατάλληλο δοσίμετρο (στερεάς κατάστασης ή θαλάμου ιονισμού). Σημείωση: Στη περίπτωση που το σύστημα AEC είναι ρυθμισμένο από τον κατασκευαστή / μηχανικό, να γίνεται διαφορετική επιλογή kVp ανάλογα με το πάχος του απορροφητή για τη σωστή λειτουργία του AEC, αυτό πρέπει να καταγράφεται.	έλεγχο του AEC του ορθοστάτη -Τρία διαφορετικά κλινικά kVp π.χ. 60, 80, 100 kVp	-Αφαιρείται το αντιδιαχυτικό διάφραγμα αν είναι δυνατό. -Επιλέγεται ο κεντρικός θάλαμος AEC. -Πραγματοποιούνται εκθέσεις για τρία διαφορετικά kVp. -Καταγράφεται το mAs, το EI ή DDI και η μετρούμενη δόση εισόδου στον ανιχνευτή εικόνας (DAK) για κάθε έκθεση.	• DAK: $\pm 25\%$ • EI: $\pm 25\%$ • mAs: $\pm 25\%$ (Όρια επιφυλακής) Εξοπλισμός CR -% Απόκλιση από τη μέση τιμή: • DAK: $\pm 30\%$ • DDI: $\pm 30\%$ • mAs: $\pm 30\%$ (Όρια επιφυλακής) -Σύγκριση με τιμές αναφοράς (baselines): • mAs: $\pm 30\%$ • DDI: $\pm 30\%$ • DAK: $\pm 30\%$ (Όρια επιφυλακής)	
Έλεγχοι ανιχνευτή εικόνας						
-Δοσιμετρία ανιχνευτή εικόνας (δόση εισόδου στον ανιχνευτή εικόνας - Detector air kerma, DAK).	-Προσδιορισμός των στοιχείων έκθεσης (mAs) για σταθερό kV που δίνουν στον ανιχνευτή εικόνας συγκεκριμένες γνωστές δόσεις εισόδου π.χ. DAK = 1, 3, 5, 8, 10, 20, 40 μGy (ανάλογα με το είδος του ανιχνευτή)	-Κατάλληλο δοσίμετρο (στερεάς κατάστασης ή θαλάμου ιονισμού). - Κατάλληλος απορροφητής π.χ. 21 mm Al για δημιουργία δέσμης RQA5 ή 1mm Cu ή άλλος κατάλληλος	-Απόσταση εστίας-δοσιμέτρου: $\geq 150\text{ cm}$ για να μειωθεί το φαινόμενο πτέρνας (heel effect). -Σταθερό kVp π.χ. 70 kVp για διαμόρφωση δέσμης RQA5 ή άλλο kVp σύμφωνα με τον	- Επιλέγεται μικρό πεδίο ακτινοβολήσης (π.χ. 16 x 16 cm^2). - Ο ανιχνευτής εικόνας απομακρύνεται από το πεδίο ακτινοβολήσης ή καλύπτεται με μόλυβδο για προστασία του. -Τοποθετείται το δοσίμετρο σε επίπεδη επιφάνεια π.χ. στο εξεταστικό τραπέζι ή στο δάπεδο, στο κέντρο του φωτεινού πεδίου. Αν γίνει χρήση δοσιμέτρου τύπου θαλάμου ιονισμού, τότε αυτό τοποθετείται σε απόσταση 30 cm από το πάτωμα ή το τραπέζι για να	-Δεν υπάρχουν. Συμβουλευτείτε το εγχειρίδιο του κατασκευαστή του ανιχνευτή εικόνας.	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
	εικόνας).	απορροφητής σύμφωνα με τον κατασκευαστή του ανιχνευτή εικόνας.	κατασκευαστή του ανιχνευτή εικόνας.	αποφευχθεί η οπισθοσκέδαση. - Τοποθετείται ο απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας. - Πραγματοποιούνται εκθέσεις με σταθερό kVp, ώστε να προσδιοριστούν οι τιμές mAs που αντιστοιχούν σε εύρος δόσεων στον ανιχνευτή εικόνας από π.χ. 1 μGy έως 40 μGy, ανάλογα με το είδος του ανιχνευτή εικόνας. - Καταγράφεται το επιλεγμένο mAs και η μετρούμενη δόση για κάθε έκθεση.		
- Καμπύλη απόκρισης ανιχνευτή εικόνας (Signal Transfer Property curve - STP). - Έλεγχος ακρίβειας βαθμονόμησης του του δείκτη έκθεσης (Exposure Index (EI)) για επίπεδο ανιχνευτή εικόνας ή δείκτη δόσης ανιχνευτή εικόνας (Dose Detector Indicator (DDI)) για CR κασέτα. - Έλεγχος επαναληψιμότητας του δείκτη έκθεσης ή δείκτη δόσης.	- Καθορισμός της σχέσης δόσης στον ανιχνευτή εικόνας και τιμής εικονοστοιχείου (mean pixel value (MPV)). - Μέτρηση του θορύβου σε σχέση με τη δόση του ανιχνευτή εικόνας (προαιρετικός έλεγχος). - Έλεγχος ακρίβειας των τιμών του δείκτη έκθεσης ή δείκτη δόσης. - Έλεγχος σταθερότητας των τιμών του δείκτη έκθεσης ή δείκτη δόσης σε επανειλημμένες μετρήσεις. - Έλεγχος επανα-	- Κατάλληλος απορροφητής (ίδιος με τον έλεγχο δοσιμετρίας ανιχνευτή εικόνας) π.χ. 21mm Al για δημιουργία δέσμης RQA5 ή 1mm Cu ή άλλος κατάλληλος απορροφητής σύμφωνα με τον κατασκευαστή του ανιχνευτή εικόνας.	- Απόσταση εστίας-ανιχνευτή εικόνας: ≥ 150 cm (ίδια απόσταση με τον έλεγχο δοσιμετρίας ανιχνευτή εικόνας) - Πεδίο ακτινοβολίας: να καλύπτει όλο τον ανιχνευτή εικόνας. - Σταθερό kVp π.χ. 70 kVp (ίδιο kVp με έλεγχο δοσιμετρίας ανιχνευτή εικόνας) - Κατάλληλα mAs ώστε να επιτευχθούν δόσεις εισόδου του ανιχνευτή εικόνας (DAK), με εύρος από 1 έως 40 μGy (όπως αυτά	Εξοπλισμός DR: - Ο επίπεδος ανιχνευτής εικόνας τοποθετείται στο εξεταστικό τραπέζι ή στο δάπεδο (εφόσον είναι φορητός) ή αν δεν μπορεί να αφαιρεθεί από το bucky, παραμένει στο bucky και αφαιρείται το αντιδιαχτυτικό διάφραγμα (αν είναι εφικτό). - Τοποθετείται ο απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας. - Πραγματοποιείται έκθεση για κάθε τιμή δόσης εισόδου του ανιχνευτή εικόνας (DAK), χρησιμοποιώντας τα mAs που έχουν καθοριστεί στον έλεγχο δοσιμετρίας του ανιχνευτή εικόνας, - Καταγράφεται ο δείκτης έκθεσης (EI) για κάθε έκθεση. - Για τη δόση αναφοράς (π.χ. 3 μGy) όπως αυτή καθορίζεται π.χ. από τον κατασκευαστή του ανιχνευτή εικόνας, επαναλαμβάνεται η έκθεση τουλάχιστο 3 φορές. - Επιλέγεται περιοχή ενδιαφέροντος (ROI) 10 x10 cm ² πάνω στην εικόνα και καταγράφεται η μέση τιμή εικονοστοιχείου (MPV) στο μέσο της εικόνας.	Καμπύλη απόκρισης ανιχνευτή εικόνας: - Αν η σχέση είναι γραμμική τότε ο συντελεστής συσχέτισης πρέπει να είναι: • $R^2 \geq 0,99$ Για Εξοπλισμό CR: - Η σχέση είναι μη γραμμική π.χ. σχέση λογαριθμική, σχέση τετραγωνικής ρίζας κ.λπ., ανάλογα με τον κατασκευαστή και πρέπει να γραμμικοποιηθεί. Ακρίβεια EI (Εξοπλισμός DR) ή DDI (Εξοπλισμός CR): - % Διαφορά στην τιμή EI ή DDI από DAK (σε μGy): • $\pm 20\%$ (Μεταβολή της μετρούμενης τιμής δόσης με την υπολογιζόμενη γραμμικοποιημένη τιμή δόσης) (Όριο επιφυλακής) - % Διαφορά μεταξύ της τιμής EI ή DDI από την τιμή EI ή DDI αναφοράς: • $\pm 20\%$ (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
	ληψιμότητας της ευαισθησίας του ψηφιοποιητή (Εξοπλισμός CR μόνο).		καθορίστηκαν στη δοσιμετρία του ανιχνευτή εικόνας) -Εικόνα: μη επεξεργασμένη εικόνα (raw data, unprocessed image, for processing image).	- Σχεδιάζεται η γραφική παράσταση της μέσης τιμής του εικονοστοιχείου (MPV) σε συνάρτηση με τη δόση εισόδου του ανιχνευτή εικόνας DAK (MPV Vs DAK). - Καταγράφεται η εξίσωση των δυο μεταβλητών και ο συντελεστής συσχέτισης (coefficient of regression - R^2). - Καθορίζεται η σχέση του δείκτη έκθεσης (EI) με τη τιμή δόσης εισόδου του ανιχνευτή εικόνας DAK. -Συγκρίνεται η μετρούμενη τιμή EI με την υπολογιζόμενη τιμή EI μέσω μετατροπής σε γραμμικοποιημένη τιμή δόσης. Εξοπλισμός CR: - Τα βήματα του ελέγχου είναι τα ίδια με τα πιο πάνω. -Ο δείκτης δόσης ανιχνευτή εικόνας (DDI) ορίζεται διαφορετικά από τον κάθε κατασκευαστή εξοπλισμού CR. -Ο έλεγχος κατά τους ποιοτικούς ελέγχους ρουτίνας, πραγματοποιείται για μια κασέτα CR από κάθε διαφορετικό μεγέθους. -Πριν την έναρξη του ελέγχου η κασέτα πρέπει να διαγράφεται στον ψηφιοποιητή (CR Reader). -Οι συνθήκες ελέγχου και διαβάσματος της κασέτας γίνονται σύμφωνα με κατασκευαστή του εξοπλισμού CR. -Ο χρόνος διαβάσματος της κασέτας να είναι σταθερός και σύμφωνα με τον κατασκευαστή. -Το DDI πρέπει να γραμμικοποιείται σύμφωνα με τον κατασκευαστή του εξοπλισμού CR.	• $\pm 50\%$ (Όριο άμεσης δράσης) Επαναληψιμότητα του EI (Εξοπλισμός DR) ή DDI (Εξοπλισμός CR): Για επίπεδο ανιχνευτή εικόνας (Εξοπλισμός DR): -% Απόκλιση από τη μέση τιμή EI: • $\pm 5\%$ (Όριο επιφυλακής) • $\pm 20\%$ (Όριο άμεσης δράσης) Για CR κασέτα (Εξοπλισμός CR): • Πρέπει DAK COV < 10% (Όριο επιφυλακής) Όπου COV = (Standard Deviation / Mean) $\times 100$	

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				- Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για όλους τους ψηφιοποιητές (CR readers).		
-Συνέπεια του δείκτη δόσης ανιχνευτή εικόνας (Dose Detector Indicator (DDI)) μεταξύ κασετών (Εξοπλισμός CR). - Μεταβολές μεταξύ ψηφιοποιητών (CR Readers) (Εξοπλισμός CR).	-Έλεγχος της μεταβολής ευαισθησίας μεταξύ των πινακίδων των κασετών CR. -Εκτίμηση της μεταβολής στην ευαισθησία των ψηφιοποιητών (εφόσον υπάρχουν διαθέσιμοι περισσότεροι από ένας ψηφιοποιητές).	-Κατάλληλος απορροφητής (ίδιος με τον έλεγχο δοσιμετρίας ανιχνευτή εικόνας) π.χ. 21mm Al για δημιουργία δέσμης RQA5 ή 1mm Cu ή άλλος απορροφητής σύμφωνα με τον κατασκευαστή του ανιχνευτή εικόνας.	-Πριν την έναρξη του ελέγχου η κασέτα CR διαγράφεται. -Οι συνθήκες ελέγχου και διαβάσματος της κασέτας CR γίνονται σύμφωνα με τον κατασκευαστή της κασέτας CR. -Ο χρόνος διαβάσματος της κασέτας CR να είναι κάθε φορά περίπου ο ίδιος ή/και με σύμφωνα με τον κατασκευαστή. -Εκθεση για δόση αναφοράς (π.χ. 3 μGy) όπως αυτή καθορίζεται π.χ. από τον κατασκευαστή της κασέτας CR.	Συνέπεια του δείκτη δόσης ανιχνευτή εικόνας μεταξύ CR κασετών: - Ακτινοβολούνται όλες οι κασέτες CR σε δόση αναφοράς και διαβάζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. -Καταγράφεται ο δείκτης δόσης ανιχνευτή εικόνας DDI και υπολογίζεται η γραμμική τιμή δόσης εισόδου του ανιχνευτή εικόνας DAK για κάθε ενισχυτική πινακίδα. - Ελέγχεται οπτικά κάθε εικόνα για ύπαρξη ψευδοδομών. - Υπολογίζεται η μέση τιμή των γραμμικοποιημένων DDI για το σύνολο όλης της παρτίδας κασετών και εξακριβώνονται οι ακραίες τιμές. -Προσδιορίζεται επίσης η κασέτα CR με ενισχυτική πινακίδα, της οποίας η τιμή του DDI είναι πιο κοντά στη μέση τιμή της παρτίδας. Η κασέτα αυτή καθορίζεται ως η CR κασέτα αναφοράς (QC image plate) για χρήση στους περιοδικούς ποιοτικούς ελέγχους. Μεταβολές μεταξύ ψηφιοποιητών: -Με την ίδια CR κασέτα (ενισχυτική πινακίδα) π.χ. CR κασέτα αναφοράς όπως προσδιορίστηκε πιο πάνω, ο έλεγχος επαναλαμβάνεται για κάθε διαθέσιμο ψηφιοποιητή. - Υπολογίζεται η μέση τιμή των γραμμικοποιημένων DDI της CR κασέτας για όλους τους ψηφιοποιητές.	Συνέπεια του δείκτη δόσης ανιχνευτή μεταξύ CR κασετών: -% Απόκλιση από τη μέση τιμή: • $\pm 20\%$ μεταξύ των DAK των ενισχυτικών πινακίδων και της μέσης τιμής DAK. (Όριο άμεσης δράσης) Μεταβολές μεταξύ ψηφιοποιητών: -% Απόκλιση: • $\pm 20\%$ μεταξύ των DAK από τους διαφορετικούς ψηφιοποιητές και της μέσης τιμής DAK. (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
-Μέτρηση σκοτεινού θορύβου (dark noise).	-Αξιολόγηση του ηλεκτρονικού θορύβου. Σημείωση: Για εξοπλισμό CR, εκτιμάται το επίπεδο σήματος του σκοτεινού θορύβου και ελέγχεται έμμεσα η ισχύς του laser (laser power). Έμμεσα ελέγχονται η ικανότητα του κύκλου διαγραφής του ψηφιοποιητή και τυχόν προβλήματα του φωτο-πολλαπλασιαστή.	-Φύλλο μολύβδου (Pb) πάχους 2 mm, ιδίου μεγέθους με τον ανιχνευτή εικόνας ή ακτινοπροστατευτική ποδιά. -Κατάλληλος απορροφητής π.χ. 21mm Al για δημιουργία δέσμης RQA5 ή 1mm Cu ή άλλος κατάλληλος απορροφητής σύμφωνα με τον κατασκευαστή του ανιχνευτή εικόνας.	-Στοιχεία χειροκίνητης έκθεσης: • 40 kVp • 1 mAs -Εικόνα: μη επεξεργασμένη εικόνα (raw data, unprocessed image, for processing image) και γραμμικοποιημένη Εξοπλισμός CR: -Διαγράφεται η ενισχυτική πινακίδα με επιλογή μεγάλου κύκλου διαγραφής ((long erasure cycle) -Δεν πραγματοποιείται έκθεση. - Συνθήκες ανάγνωσης πινακίδας κασέτας CR: σύμφωνα με τον κατασκευαστή.	Εξοπλισμός DR: -Τα διαφράγματα τελείως κλειστά. - Τοποθετείται ο απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας. -Για επίπεδους ανιχνευτές εικόνας πραγματοποιείται έκθεση χωρίς τον ανιχνευτή εικόνας στη δέσμη ακτινοβολίας (αν είναι φορητός), ή να είναι προστατευμένος με μολύβδο. -Πραγματοποιείται έκθεση. -Καταγράφεται ο δείκτης έκθεσης (EI). -Επιλέγεται περιοχή ενδιαφέροντος ROI και καταγράφεται η μέση τιμή των εικονοστοιχείων (mean pixel value - MPV) και η τυπική απόκλιση (standard deviation - SD). Εξοπλισμός CR: -Διαβάζεται η πινακίδα της κασέτας CR, άμεσα μετά τη διαγραφή της, χωρίς να γίνει καμιά έκθεση. -Πραγματοποιείται οπτική εξέταση της εικόνας ως προς την ομοιογένεια της με επιλογή στενού εύρους παραθύρου (narrow window width). -Καταγράφεται η τιμή του δείκτη δόσης ανιχνευτή εικόνας DDI, η μέση τιμή του εικονοστοιχείου (mean pixel value - MPV) και η τυπική απόκλιση (standard deviation - SD). -Ελέγχεται αν ο δείκτης δόσης DDI πληροί τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. -Συγκρίνονται η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση με τις τιμές αναφοράς (baselines), δηλαδή με τις αντίστοιχες τιμές οι οποίες λήφθηκαν κατά τον έλεγχο αποδοχής. - Επαναλαμβάνεται η διαδικασία για όλα τα μεγέθη CR κασετών και για τις	-Να μην υπάρχει προφανής ψευδένδειξη (artifact) (Όριο άμεσης δράσης) -% Απόκλιση των τιμών EI ή DDI και MPV από τις τιμές αναφοράς: • $\pm 50\%$ (Όριο άμεσης δράσης) -Σύγκριση του θορύβου με τις τιμές του κατασκευαστή του ανιχνευτή εικόνας.	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				πινακίδες υψηλής διακριτικής ικανότητας (αν είναι διαθέσιμες) και αν ο κατασκευαστής δίνει διαφορετικές τιμές θορύβου.		
-Ομοιογένεια εικόνας.	-Έλεγχος της ομοιογενούς απόκρισης του ανιχνευτή εικόνας.	-Κατάλληλος απορροφητής π.χ. 21 mm Al για δημιουργία δέσμης RQA5 ή 1mm Cu ή άλλος κατάλληλος απορροφητής σύμφωνα με τον κατασκευαστή του ανιχνευτή εικόνας.	-Δόση εισόδου αναφοράς του ανιχνευτή εικόνας π.χ. DAK = 3 μGy. -Εικόνα: μη επεξεργασμένη εικόνα (raw data, unprocessed image, for processing image) και γραμμικοποιημένη	Εξοπλισμός DR: - Τοποθετείται ο απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας. -Πραγματοποιείται έκθεση σε δόση αναφοράς του ανιχνευτή εικόνας. -Στη μη επεξεργασμένη εικόνα, λαμβάνονται 5 περιοχές ενδιαφέροντος (5 ROIs) διαστάσεων 2 x 2 cm ² : στο κέντρο της εικόνας και σε κάθε τεταρτημόριο. -Καταγράφεται η μέση τιμή εικονοστοιχείου MPV για κάθε ROI. -Υπολογίζεται η μέση τιμή των MPV των 5 ROIs και η διαφορά του MPV του κάθε ROI από την μέση τιμή MPV. Εξοπλισμός CR: - Τοποθετείται ο απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας. -Η κασέτα CR ακτινοβολείται σε δόση αναφοράς και διαβάζεται άμεσα. Η κασέτα CR περιστρέφεται 180° κατά τον κατακόρυφο/κάθετο άξονα και ακτινοβολείται ξανά με τις ίδιες παραμέτρους έκθεσης και διαβάζεται άμεσα. Η διαδικασία αυτή θα αποτρέπει τις ανομοιογένειες εξαιτίας του φαινομένου της πτέρνας (heel effect). - Εξετάζεται οπτικά η εικόνα για τυχόν ανομοιογένειες (non uniformities) και ψευδοδομές (artefacts). -Στη μη επεξεργασμένη εικόνα, λαμβάνονται 5 περιοχές ενδιαφέροντος (5 ROIs) εμβαδού (2x2	-Να μην υπάρχει προφανής ψευδένδειξη (artifact). (Όριο άμεσης δράσης) -Να μην υπάρχουν ελαττωματικά εικονοστοιχεία (pixel defect). (Όριο άμεσης δράσης) - % Απόκλιση της τιμής MPV κάθε ROI από τη μέση τιμή MPV: • ± 5% (επίπεδος ανιχνευτής – Εξοπλισμός DR) (Όριο επιφυλακής) • ± 20% (επίπεδος ανιχνευτής – Εξοπλισμός DR) (Όριο άμεσης δράσης) • ± 10% (CR κασέτα - Εξοπλισμός CR) (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

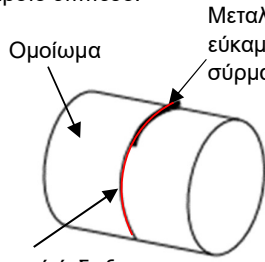
Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				cm²): στο κέντρο της εικόνας και σε κάθε τεταρτημόριο. -Καταγράφεται η μέση τιμή εικονοστοιχείου (mean pixel value - MPV) για κάθε ROI. - Μετατρέπονται σε γραμμικές (linearized), οι μέσες τιμές των εικονοστοιχείων για κάθε περιοχή της εικόνας μέσω της αντίστροφης εξίσωσης STP που έχει καθοριστεί κατά τον έλεγχο του STP του ανιχνευτή εικόνας. -Υπολογίζεται η μέση τιμή των MPV των 5 ROIs και η διαφορά του MPV του κάθε ROI από την μέση τιμή.		
-Μέτρηση εναπομείναντος σήματος στην εικόνα (Ghosting) για επίπεδο ανιχνευτή εικόνας (Εξοπλισμός DR). (Προαιρετικός έλεγχος)	-Έλεγχος για αποτύπωση προηγούμενης εικόνας επάνω στην τελευταία λαμβανόμενη εικόνα (Image retention).	-Απορροφητής π.χ. Φύλλο μολύβδου (Pb) πάχους 1 mm και μεγέθους 10x10 cm ² . -Προαιρετικά απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας.	-Δόση εισόδου αναφοράς του ανιχνευτή εικόνας π.χ. DAK = 3 μGy. -Εικόνα: μη επεξεργασμένη εικόνα (raw data, unprocessed image, for processing image) και γραμμικοποιημένη	-Πραγματοποιούνται τρεις εκθέσεις: 1^η έκθεση: Λαμβάνεται εικόνα σκοτεινού θορύβου (όπως περιγράφεται στον αντίστοιχο έλεγχο). 2^η έκθεση: Ανοιχτά διαφράγματα και τοποθέτηση φύλλου μολύβδου (Pb) πάνω στον ανιχνευτή εικόνας. Πραγματοποιείται έκθεση για δόση αναφοράς ανιχνευτή εικόνας. 3^η λήψη: Λαμβάνεται ακόμη μία εικόνα σκοτεινού θορύβου. -Τοποθέτηση ROI στην 2^η και 3^η εικόνα ως εξής: -Το ποσοστό εναπομείναν σήματος στην εικόνα δίνεται από την πιο κάτω σχέση:	-Το Lag πρέπει να είναι: • ≤ 0.5% (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				$lag = \frac{mean(ROI4) - mean(ROI3)}{mean(ROI2) - Mean(ROI1)} \times 100\%$		
-Έλεγχος κανονικοποιημένου φάσματος ισχύος θορύβου (normalised noise power spectrum-NNPS). (Προαιρετικός έλεγχος)	-Αξιολόγηση του θορύβου ανά χωρική συχνότητα (spatial frequency).	-Κατάλληλος απορροφητής π.χ. 21 mm Al για δημιουργία δέσμης RQA5 (προτιμητέο) ή 1 mm Cu.	-Δόση εισόδου αναφοράς ανιχνευτή εικόνας π.χ. DAK = 3 μGy -Εικόνα: μη επεξεργασμένη εικόνα (raw data, unprocessed image, for processing image).	- Τοποθετείται ο απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας. -Ακτινοβολείται ο ανιχνευτής εικόνας στη δόση αναφοράς. -Με την βοήθεια εξειδικευμένου λογισμικού σχεδιάζεται η καμπύλη NNPS.	-% Απόκλιση των τιμών NNPS στο 0.5 lp/mm και στο 2 lp/mm από τις αντίστοιχες τιμές αναφοράς: • ± 15% (Όρια επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
-Έλεγχος συνάρτησης μεταφοράς διαμόρφωσης (MTF). Σημείωση: Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται στην περίπτωση που είναι διαθέσιμο το εξάρτημα για έλεγχο MTF.	-Αξιολόγηση χωρικής διακριτικής ικανότητας υψηλής αντίθεσης ανά χωρική συχνότητα (spatial frequency).	-Όργανο μέτρησης MTF (π.χ. Edge test device-W) ή φύλλο Cu πάχους 1mm. -Κατάλληλος απορροφητής π.χ. 21 mm Al για δημιουργία δέσμης RQA5 (προτιμητέο) ή 1 mm Cu.	- Δόση εισόδου στον ανιχνευτή : 3 με 3,2 φορές τη δόση εισόδου αναφοράς του ανιχνευτή εικόνας. -Εικόνα: μη επεξεργασμένη (raw data, unprocessed image, for processing image).	-Τοποθετείται το εξάρτημα μέτρησης MTF απευθείας πάνω στον ανιχνευτή εικόνας (αν είναι φορητός) με κλίση περίπου 2,5° (εύρος 1,5° - 5°). Αν δεν είναι φορητός τότε τοποθετείται πάνω στο εξεταστικό τραπέζι ή ορθοστάτη ανάλογα με το που είναι εγκατεστημένος ο ανιχνευτής εικόνας και απομακρύνεται το αντιδιαχυτικό πλέγμα (αν είναι εφικτό). -Επιλέγεται κατάλληλο πεδίο ακτινοβολήσης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του οργάνου μέτρησης MTF. - Τοποθετείται ο απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας. - Ακτινοβολείται ο ανιχνευτής εικόνας. -Με τη βοήθεια εξειδικευμένου λογισμικού σχεδιάζεται η καμπύλη MTF.	-Απόκλιση των τιμών MTF: στο 50%, και 20%, από τις αντίστοιχες τιμές αναφοράς: • ± 0,2 lp/mm (Όρια επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
-Έλεγχος διακριτικής ικανότητας χαμηλής αντίθεσης. (low contrast resolution-LCR).	-Αξιολόγηση της διακριτικής ικανότητας χαμηλής αντίθεσης.	-Κατάλληλο ομοίωμα ελέγχου διακριτικής ικανότητας χαμηλής	-Χειροκίνητα στοιχεία έκθεσης: • Σταθερό kV (σύμφωνα με τον κατασκευαστή	-Τοποθετείται το ομοίωμα ελέγχου πάνω στον ανιχνευτή εικόνας (αν ο ανιχνευτής εικόνας είναι φορητός), διαφορετικά τοποθετείται πάνω στην εξεταστική τράπεζα ή στον ορθοστάτη ανάλογα με το που είναι	-LCR πρέπει να είναι: • ≤ 2,8% αντίθεση (Όριο επιφυλακής) -Σύγκριση με τιμές αναφοράς: • ± 2 δυο κύκλους (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		αντίθεσης. -Κατάλληλος απορροφητής (σύμφωνα με τον κατασκευαστή του ομοιώματος ελέγχου διακριτικής ικανότητας χαμηλής αντίθεσης)	του ομοιώματος) • Σταθερό mAs για δόση εισόδου αναφοράς ανιχνευτή εικόνας π.χ. DAK = 3 μ Gy (σύμφωνα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ανιχνευτή) -Εικόνες: επεξεργασμένες, «for presentation»	εγκατεστημένος ο ανιχνευτής εικόνας. - Τοποθετείται ο απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας. -Πραγματοποιείται η έκθεση (βλέπε στοιχεία ελέγχου). -Γίνεται καθορισμός της διακριτικής ικανότητας χαμηλής αντίθεσης (LCR) σύμφωνα με το εγχειρίδιο του κατασκευαστή του ομοιώματος π.χ. καταγράφονται όλοι οι δίσκοι οι οποίοι είναι ευδιάκριτοι και στη συνέχεια μετατρέπονται σε % αντίθεση (LCR) ακολουθώντας τις οδηγίες του κατασκευαστή του ομοιώματος.		
-Έλεγχος χωρικής διακριτικής ικανότητας υψηλής αντίθεσης. Σημείωση: Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται στην περίπτωση που δεν είναι διαθέσιμο το εξάρτημα για έλεγχο MTF.	-Αξιολόγηση της χωρικής διακριτικής ικανότητας υψηλής αντίθεσης.	-Εξάρτημα ελέγχου διακριτικής ικανότητας υψηλής αντίθεσης (π.χ. bar pattern 0,5 - 5 lp/mm). -Κατάλληλος απορροφητής π.χ. 21 mm Al για δημιουργία δέσμης RQA5 (προτιμητέο) ή 1mm Cu ή σύμφωνα με τον κατασκευαστή του ομοιώματος.	-Χειροκίνητα στοιχεία έκθεσης: • Σταθερό kV (σύμφωνα με τον κατασκευαστή του ομοιώματος) • Σταθερό mAs για δόση εισόδου αναφοράς ανιχνευτή εικόνας π.χ. DAK = 3 μ Gy (σύμφωνα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ανιχνευτή) -Εικόνες: επεξεργασμένες «for presentation»	-Το εξάρτημα τοποθετείται πάνω στον ανιχνευτή (αν είναι φορητός) διαφορετικά τοποθετείται πάνω στην εξεταστική τράπεζα ή στον ορθοστάτη ανάλογα με το που είναι εγκατεστημένος ο ανιχνευτής εικόνας, υπό γωνία 45° ως προς το αντιδιαχυτικό διάφραγμα. - Τοποθετείται ο απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας. -Πραγματοποιείται η έκθεση (βλέπε στοιχεία ελέγχου). - Βελτιστοποιείται το επίπεδο του παραθύρου και γίνεται χρήση μεγέθυνσης. -Μετριοούνται οι ομάδες των γραμμών οι οποίες είναι ορατές και αντιστοιχούνται στην διακριτική ικανότητα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του ομοιώματος. -Επαναλαμβάνεται η μέτρηση και χωρίς φίλτρο στην έξοδο της λυχνίας (προαιρετικά).	-HCSR πρέπει να είναι: • ≥ 80 % της συχνότητας Nyquist (Nyquist limit στις $45^\circ \frac{\sqrt{2}}{2 \cdot \Delta p}$) $\text{Nyquist frequency} = \frac{1}{2 \cdot \Delta p}$ Όπου Δp : Βήμα Εικονοστοιχείου (pixel pitch) Παράδειγμα: Αν το Pixel pitch είναι ίσο με 0.125 mm τότε: $\Delta p = 0.125$ mm $2\Delta p = 0.250$ mm Τότε, η συχνότητα Nyquist υπολογίζεται από την σχέση: $1/0.250 = 4$ lp/mm Το 80% της συχνότητας Nyquist = 3.2 Lp/mm	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
Έλεγχος ποιότητας εικόνας σε κλινικές συνθήκες						
-Έλεγχος παραμέτρων ποιότητας εικόνας με μία έκθεση εφόσον υπάρχει διαθέσιμο κατάλληλο ομοίωμα. Εναλλακτικά αν υπάρχουν ξεχωριστά ομοιώματα, τα τεστ πραγματοποιούνται ξεχωριστά. (έλεγχος συνέπειας): • Χωρική Διακριτική ικανότητα υψηλής αντίθεσης. • Διακριτική ικανότητα χαμηλής αντίθεσης. • Αξιολόγηση ομοιογένειας. • Αντίθεση εικόνας	-Αξιολόγηση της ποιότητας εικόνας σε κλινικές συνθήκες.	-Κατάλληλο ομοίωμα ή ομοιώματα. -Κατάλληλος απορροφητής (εάν χρειάζεται σύμφωνα με τον κατασκευαστή του ομοιώματος).	-Έκθεση με AEC: • Κεντρικός θάλαμος • Τάση σύμφωνα με τον κατασκευαστή του ομοιώματος: π.χ. 70 kVp	-Τοποθετείται το ομοίωμα ελέγχου πάνω στο εξεταστικό τραπέζι. -Τοποθετείται ο απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας. -Πραγματοποιούνται εκθέσεις με AEC για μικρή και μεγάλη εστία, επιλέγοντας κλινικό πρωτόκολλο. -Καταγράφονται και αξιολογούνται τα πιο κάτω: • Υψηλή αντίθεση διακριτική ικανότητα (HCSR): αριθμός ζεύγους γραμμών (lp/mm). • Χαμηλή αντίθεση διακριτική ικανότητα (LCR): αριθμός κύκλων χαμηλής αντίθεσης. • Αντίθεση εικόνας (step wedge) -Ο πιο πάνω έλεγχος επαναλαμβάνεται και για τον ορθοστάτη.	-HCSR πρέπει να είναι: • $\geq 2,4$ lp/mm (Όριο άμεσης δράσης) -LCR πρέπει να είναι: • $\leq 2,8\%$ (Όριο άμεσης δράσης) -Αντίθεση εικόνας: Πρέπει να είναι διακριτά όλα τα βήματα αμαύρωσης (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
- Σφάλματα των δεικτών απόστασης (scaling errors).	-Έλεγχος της ακρίβειας του λογισμικού δεικτών απόστασης.	-Κατάλληλο πλέγμα.	-Όχι απορροφητής στη δέσμη ακτινοβολίας. -Χειροκίνητα στοιχεία έκθεσης: • Χαμηλή τάση kVp • Σταθερό mAs για δόση εισόδου αναφοράς ανιχνευτή εικόνας π.χ. DAK = 3 μ Gy -Εικόνες: Επεξεργασμένες, «for presentation»	-Τοποθετείται ένα πλέγμα στο κέντρο του ανιχνευτή εικόνας. -Πραγματοποιείται έκθεση με χαμηλή τάση χωρίς απορροφητή και επαρκή mAs. -Στο σταθμό εργασίας για επεξεργασία (reporting workstation) χρησιμοποιείται ο χάρακας για να μετρηθούν οι διαστάσεις πέντε κεντρικών τετραγώνων και στους 2 άξονες (χ και ψ). -Υπολογίζεται ο λόγος (χ/ψ).	-Το σφάλμα μεταξύ μετρούμενης διάστασης και πραγματικής διάστασης πρέπει να είναι: • $< 4\%$ ή • $1.04 < \chi/\psi < 0.96$ (Όρια επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

B. Πρωτόκολλο ελέγχου ποιότητας εξοπλισμού Υπολογιστικού Τομογράφου

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
Έλεγχος καλής λειτουργίας του εξοπλισμού						
-Μηχανικές κινήσεις/κομβία.	-Επιβεβαίωση της καλής λειτουργίας του εξοπλισμού (μηχανικές κινήσεις, κομβία κ.λπ.).	-Δεν απαιτούνται.	-Οπτικός και απτικός έλεγχος.	-Έλεγχος όλων των κομβίων.	-Καλή λειτουργία και καλή κατάσταση όλων των μερών του εξοπλισμού. (Όρια επιφυλακής ή άμεσης δράσης κατά περίπτωση)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
Μηχανικοί Έλεγχοι						
-Σύμπτωση φωτεινής ένδειξης με τομογραφικό επίπεδο.	-Μέτρηση της απόκλισης της θέσης του τομογραφικού επιπέδου και της φωτεινής ένδειξης.	-Μεταλλικό εύκαμπτο σύρμα πάχους 1 mm και ομοιογενές κυλινδρικό ομοίωμα PMMA ή νερού. Εναλλακτικά κυλινδρικό ομοίωμα με οπτικές ενδείξεις/σημάδια των τριών επιπέδων (εγκάρσιο, στεφανιαίο, οβελιαίο) και αντίστοιχες εγχοπές.	-Κλινικό πρωτόκολλο π.χ. κοιλίας ενήλικα. -Τύπος Σάρωσης: Συμβατική Σάρωση (Axial Mode) -Τάση: υψηλή π.χ. 120 kVp -mAs: ανάλογα με το κλινικό πρωτόκολλο. -Πάχος Τομής: ελάχιστο δυνατό (ιδανικά 1 mm) -Βήμα ανασύνθεσης: ελάχιστο δυνατό (ιδανικά 0,5 mm) -Εύρος σάρωσης: τουλάχιστον ± 3 mm από τον στόχο.	- Το μεταλλικό εύκαμπτο σύρμα τοποθετείται στην περιφέρεια του ομοιώματος, όπου επικεντρώνεται και ευθυγραμμίζεται παράλληλα με την εξωτερική φωτεινή ένδειξη σε εγκάρσιο επίπεδο.  -Μετακινείται αυτόματα η εξεταστική τράπεζα στην εσωτερική φωτεινή ένδειξη (τομογραφικό επίπεδο) και γίνεται οπτική επιβεβαίωση ότι το μεταλλικό σύρμα είναι ευθυγραμμισμένο με την εσωτερική φωτεινή ένδειξη. - Μηδενίζεται η θέση της εξεταστικής τράπεζας. - Πραγματοποιείται σάρωση και εντοπίζεται η εγκάρσια τομή όπου	-Αποδεκτό όριο: • ± 5 mm (Όριο άμεσης δράσης) -Επιθυμητό όριο: • ± 1 mm (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				απεικονίζεται βέλτιστα και ολοκληρωμένα το μεταλλικό σύρμα. - Καταγράφεται η αναγραφόμενη ένδειξη θέσης της τομής που επιλέχθηκε κατά μήκος του διαμήκη άξονα σάρωσης. Αυτή αποτελεί τη σχετική απόκλιση. - Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για έλεγχο της σύμπτωσης με την εξωτερική φωτεινή ένδειξη σε εγκάρσιο επίπεδο.		
-Σύμπτωση προδιαγεγραμμένης τομής σε διερευνητική ακτινογραφική λήψη (scan projection radiograph - SPR) με το τομογραφικό επίπεδο.	-Μέτρηση της απόκλισης της θέσης του τομογραφικού επιπέδου και της προδιαγεγραμμένης τομής.	-Δυο μεταλλικά εύκαμπτα σύρματα πάχους 1 mm και ομοιογενές κυλινδρικό ομοίωμα PMMA ή νερού. Εναλλακτικά κυλινδρικό ομοίωμα με οπτικές ενδείξεις /σημάδια των τριών επιπέδων (εγκάρσιο, στεφανιαίο, οβελιαίο) και αντίστοιχες εγκοπές.	-Τύποι Σάρωσης: • Διερευνητική ακτινογραφική λήψη (SPR). • Κλινικό πρωτόκολλο π.χ. κοιλίας ενήλικα, με συμβατική σάρωση (Axial Mode) ή Ελικοειδής Σάρωση Helical Mode): ο Τάση: 120 kVp ο mAs: ανάλογα με το κλινικό πρωτόκολλο ο Πάχος Τομής: ελάχιστο δυνατό (ιδανικά 1 mm) ο Βήμα ανασύν-θεσης:	- Επικεντρώνεται το κυλινδρικό ομοίωμα με την χρήση των φωτεινών ενδείξεων. - Τα μεταλλικά εύκαμπτα σύρματα τοποθετούνται στην περιφέρεια του ομοιώματος το ένα σε κάθε άκρο. - Πραγματοποιείται σάρωση SPR όλου του ομοιώματος σε εγκάρσιο και πλάγιο επίπεδο ώστε να συμπεριλαμβάνονται τα δυο μεταλλικά σύρματα. - Στην εικόνα SPR προδιαγράφονται δυο τομές 1mm ή με το ελάχιστο επιτρεπτό πάχος, οι οποίες να είναι επικεντρωμένες στα μεταλλικά σύρματα. -Καταγράφονται οι αναγραφόμενες ενδείξεις των θέσεων των τομών που προδιαγράφηκαν κατά μήκος του διαμήκη άξονα σάρωσης. -Πραγματοποιείται η συμβατική ή ελικοειδής σάρωση. -Καταγράφεται (και για τα δυο μεταλλικά σύρματα), η απόκλιση της θέσης της προδιαγεγραμμένης τομής που σχεδιάστηκε στην εικόνα SPR σε σχέση με τη θέση της τομής όπου απεικονίζεται καθαρά το μεταλλικό σύρμα.	-Αποδεκτό όριο: • ± 2 mm (Όριο άμεσης δράσης) -Επιθυμητό όριο: • ± 1 mm (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			ελάχιστο δυνατό (ιδανικά 0,5 mm) -Εύρος σάρωσης: Ολόκληρο το ομοίωμα για SPR mode και μια τομή με κέντρο το μεταλλικό σύρμα για το κλινικό πρωτόκολλο.			
-Ακρίβεια μετατόπισης της εξεταστικής τράπεζας και επαναφοράς της στην ίδια ονομαστική θέση.	-Μέτρηση της ακρίβειας μετατόπισης της εξεταστικής τράπεζας για γνωστή απόσταση. - Μέτρηση της ακρίβειας επαναφοράς της εξεταστικής τράπεζας στην ίδια ονομαστική θέση.	-Δύο (2) μεταλλικά εύκαμπτα σύρματα πάχους 1 mm (προαιρετικά). -Ομοιογενές κυλινδρικό ομοίωμα PMMA ή νερού (προαιρετικά). -Χάρακας ή μετροταινία ακριβείας τουλάχιστον 1 mm.	-Δεν εφαρμόζεται.	-Τα δυο μεταλλικά εύκαμπτα σύρματα τοποθετούνται στην περιφέρεια του ομοιώματος σε διαφορετικές θέσεις κατά μήκος του διαμήκη άξονα. Εναλλακτικά αν δεν χρησιμοποιηθεί ομοίωμα, τότε τα δυο μεταλλικά εύκαμπτα σύρματα τοποθετούνται απευθείας πάνω στην εξεταστική τράπεζα. - Μετρίεται η απόσταση μεταξύ των δύο (2) μεταλλικών συρμάτων ($\Delta 1$) με τη χρήση χάρακα ή μετροταινίας. - Προστίθεται βάρος (περίπου ίσο με ένα ενήλικα ~ 70 kg) στην εξεταστική τράπεζα. - Πραγματοποιείται μετακίνηση της εξεταστικής τράπεζας και με τη βοήθεια των φωτεινών ενδείξεων γίνεται επικέντρωση στο πρώτο μεταλλικό σύρμα και τίθεται σημείο αφετηρίας ($\Theta 1$) με διατήρηση του πρόσημου. - Μετακίνηση της εξεταστικής τράπεζας μέχρι να ευθυγραμμιστεί η φωτεινή ένδειξη με το δεύτερο μεταλλικό σύρμα και καταγράφεται η θέση ($\Theta 2$) με διατήρηση του πρόσημου.	Αποδεκτά όρια: • $\Delta 1 - (\Theta 2 - \Theta 1) : \pm 2 \text{ mm}$ (Όριο άμεσης δράσης) • $\Theta 3 - \Theta 1 : \pm 2 \text{ mm}$ (Όριο άμεσης δράσης) Επιθυμητά όρια: • $\Delta 1 - (\Theta 2 - \Theta 1) : \pm 1 \text{ mm}$ (Όριο επιφυλακής) • $\Theta 3 - \Theta 1 : \pm 1 \text{ mm}$ (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				- Η τράπεζα εκτείνεται πλήρως και στην συνέχεια επιστρέφεται μέχρι να ευθυγραμμιστεί το πρώτο μεταλλικό σύρμα με τη φωτεινή ένδειξη. - Καταγράφεται η θέση (Θ3) με διατήρηση του πρόσημου.		
Έλεγχοι Λυχνίας						
-Έλεγχος ακρίβειας υψηλής τάσης (kVp) -Μέτρηση πάχους υποδιπλασιασμού (HVL).	-Διερεύνηση της ακρίβειας των kVp και της επάρκειας των φίλτρων.	-Κατάλληλος μετρητής υψηλής τάσης. -Ηλεκτρόμετρο. -Δοσίμετρο CTDI τύπου μολυβιού -Στατήρας. -Φίλτρα Al (15cm × 15cm). -Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί πολύμετρο με ανιχνευτή στερεάς κατάστασης για μέτρηση του HVL.	-Τύπος σάρωσης (scan mode): λυχνία ακίνητη (rotation off). -Τάση: όλα τα κλινικά χρησιμοποιούμενα kVp. -mA: τυπικές τιμές -Πάχος δέσμης: μέγιστο διαθέσιμο.	Μέτρηση ακρίβειας υψηλής τάσης: - Ο μετρητής υψηλής τάσης τοποθετείται στο ισόκεντρο και οι μετρήσεις πραγματοποιούνται με τη λυχνία ακίνητη στην υψηλότερη θέση (rotation off) και την εξεταστική τράπεζα ακίνητη. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατό να παραμείνει η εξεταστική τράπεζα ακίνητη, ο μετρητής τοποθετείται στο ισόκεντρο με τη χρήση στατήρα και τη λυχνία ακίνητη στη θέση ώρα 12' ή ο μετρητής τοποθετείται στο κάτω μέρος της στεφάνης του gantry και με τη λυχνία ακίνητη στη θέση ώρα 6'. Δίνεται προσοχή στον προσανατολισμό του μετρητή υψηλής τάσης ανάλογα με τη διάταξη που θα επιλεγεί. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σάρωση SPR mode με το μετρητή τοποθετημένο στην εξεταστική τράπεζα και τη λυχνία στη θέση ώρα 12'. -Ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης του μετρητή, η κατεύθυνση της τράπεζας καθώς και το εύρος της μετατόπισης, ρυθμίζονται έτσι ώστε η τράπεζα να μη παρεμβάλλεται στην δέσμη. -Πραγματοποιούνται μετρήσεις σε όλα τα κλινικά kVp με τυπικές τιμές mA(s) και στο μέγιστο δυνατό πάχος δέσμης	Ακρίβεια υψηλής τάσης: -% Απόκλιση μεταξύ μετρούμενης και ονομαστικής τάσης: Αποδεκτό όριο: • $\pm 5\%$ (Όριο άμεσης δράσης) Επιθυμητό όριο: • $\pm 2\%$ (Όριο επιφυλακής) Πάχος Υποδιπλασιασμού (HVL): Τα όρια σε σχέση με το πάχος υποδιπλασιασμού εφαρμόζονται αναλόγως του έτους έκδοσης CE του εξοπλισμού. • Εξοπλισμός με CE > 2012 Αποδεκτό HVL: $\geq 2,9 \text{ mm @ } 80 \text{ kVp}$ $\geq 3,2 \text{ mm @ } 90 \text{ kVp}$ $\geq 3,6 \text{ mm @ } 100 \text{ kVp}$ $\geq 3,9 \text{ mm @ } 110 \text{ kVp}$ $\geq 4,3 \text{ mm @ } 120 \text{ kVp}$ $\geq 4,7 \text{ mm @ } 130 \text{ kVp}$ $\geq 5,0 \text{ mm @ } 140 \text{ kVp}$ $\geq 5,4 \text{ mm @ } 150 \text{ kVp}$ (Όρια άμεσης δράσης) • Εξοπλισμός με CE < 2012 Αποδεκτό HVL: $\geq 2,3 \text{ mm @ } 80 \text{ kVp}$ $\geq 2,5 \text{ mm @ } 90 \text{ kVp}$ $\geq 2,7 \text{ mm @ } 100 \text{ kVp}$ $\geq 3,0 \text{ mm @ } 110 \text{ kVp}$	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				ώστε να υπερκαλύπτεται το ενεργό μήκος του μετρητή. Μέτρηση HVL: - Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται με όμοια διάταξη όπως πιο πάνω. - Το δοσίμετρο CTDI τύπου μολυβιού τοποθετείται στο ισόκεντρο με τη χρήση στατήρα. - Τοποθετούνται στην έξοδο της λυχνίας, στο κάτω μέρος της στεφάνης του gantry με την λυχνία ακίνητη (θέση ώρα 6'), τα φίλτρα Al (2 mm πάχος). - Πραγματοποιούνται μετρήσεις CTDI στον αέρα προσθέτοντας φίλτρα Al για υπολογισμό του HVL. - Επαναλαμβάνεται η διαδικασία για όλα τα κλινικά kVp. - Εναλλακτικά οι μετρήσεις HVL μπορούν να γίνουν με την χρήση πολυμέτρου με ανιχνευτή στερεάς κατάστασης και με μια ακτινοβολήση (single shot).	$\geq 3,2 \text{ mm @ 120 kVp}$ $\geq 3,5 \text{ mm @ 130 kVp}$ (Όρια άμεσης δράσης)	
Δοσιμετρία (CTDI_w, CTDI_{vol}, DLP)						
-Μέτρηση και υπολογισμός του σταθμισμένου δείκτη δόσης υπολογιστικής τομογραφίας (weighted computed tomography dose index - CTDI _w), του ογκομετρικού δείκτη δόσης υπολογιστικής τομογραφίας (volume computed tomography dose	-Απόκλιση του μετρούμενου CTDI _{vol} από την ονομαστική τιμή που προκύπτει από τις προδιαγραφές του κατασκευαστή (Έλεγχος αποδοχής). -Απόκλιση του μετρούμενου CTDI _{vol} από την τιμή που αναγράφεται στην	-Κυλινδρικά ομοιώματα PMMA κεφαλής και κορμού, διαμέτρου 160 mm και 320 mm αντίστοιχα. Το μήκος τους να είναι κατάλληλο για δοσιμετρία CTDI με μήκος τουλάχιστον 140 mm. - Ηλεκτρόμετρο σε συνδυασμό	Μετρήσεις CTDI _w , CTDI _{vol} , DLP κατά τον Έλεγχο Αποδοχής: -Κατά τον έλεγχο αποδοχής για μετρήσεις CTDI _w , CTDI _{vol} , DLP, ακολουθείται το πρωτόκολλο σάρωσης όπως αυτό ορίζεται από το εγχειρίδιο του κατασκευαστή.	Μετρήσεις CTDI _w , CTDI _{vol} , DLP: - Τοποθετείται το ομοίωμα κορμού PMMA απευθείας πάνω στην εξεταστική τράπεζα και ευθυγραμμίζεται με τις φωτεινές ενδείξεις στους 3 ορθογώνιους άξονες. Απόκλιση στην ευθυγράμμιση $\leq 5^\circ$ είναι αποδεκτή. -Στην περίπτωση της χρήσης ομοιώματος κεφαλής PMMA, τότε αυτό τοποθετείται στο στήριγμα κεφαλής (head holder). - Επιλέγεται το κατάλληλο πρωτόκολλο σάρωσης και πραγματοποιείται η σάρωση (ο τύπος	Όρια CTDI _w , CTDI _{vol} και DLP: - Ποσοστιαία διαφορά μεταξύ μετρούμενων και ονομαστικών τιμών: Αποδεκτό: • $\pm 20\%$ (Όριο άμεσης δράσης) Επιθυμητό: • $\pm 10\%$. (Όριο επιφυλακής) -Ποσοστιαία διαφορά μεταξύ μετρούμενης τιμής και της ένδειξης στην κονσόλα τους εξοπλισμού: Αποδεκτό:	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
index - CTDI _{vol}) και του γινομένου δόσης-μήκους σάρωσης (dose length product – DLP). -Μέτρηση και υπολογισμός του δείκτη δόσης τομογραφίας στον αέρα (computed tomography dose index free-in-air - CTDI _{air}).	κονσόλα (Έλεγχος αποδοχής). -Έλεγχος ακρίβειας του μετρούμενου CTDI _w , CTDI _{vol} και DLP για τα κύρια κλινικά πρωτόκολλα (π.χ. κεφαλής και κοιλιάς) σε σχέση με τις αντίστοιχες τιμές που αναγράφονται στην κονσόλα του εξοπλισμού. -Απόκλιση του μετρούμενου CTDI _{air} από την ονομαστική τιμή CTDI _{air} για όλους τους συνδυασμούς kV και πάχους δέσμης των οποίων οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες στις προδιαγραφές του κατασκευαστή (Έλεγχος αποδοχής). -Απόκλιση του CTDI _{air} για τα κύρια κλινικά πρωτόκολλα (π.χ. κεφαλής και κοιλιάς) σε σχέση με τις αντίστοιχες τιμές αναφοράς που καταγράφηκαν κατά τον έλεγχο αποδοχής.	με θάλαμο ιονισμού τύπου μολυβιού (pencil-type) κατάλληλο για μέτρηση CTDI. Ο ενεργός όγκος του θαλάμου να είναι 3 cm ³ και το ενεργό του μήκος να είναι 100 mm. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί μετρητής τύπου μολυβιού με σημειακό ανιχνευτή στερεάς κατάστασης (CT beam profiler). -Κατάλληλος στατήρας για μετρήσεις CTDI _{air} .	-Εκτελείται επίσης κατά το ελάχιστο ένα κλινικό πρωτόκολλο για κεφαλή και ένα για κορμό/κοιλιά, με τυπική τιμή kV, mA, χρόνου περιστροφής λυχνίας, πάχους δέσμης, τύπου σάρωσης συμβατική ή ελικοειδής, (ανάλογα με το είδος μετρητή δοσιμετρίας), οπτικό πεδίο εξέτασης SFOV (κεφαλής ή κοιλιάς ανάλογα) και αλγόριθμο ανακατασκευής κοιλιάς / μαλακών μορίων και μετρήσεις για τα κλινικά πρωτόκολλα που θα χρησιμοποιούνται πιο συχνά. -Για ενδελεχή αξιολόγηση και διερεύνηση των επιπέδων θορύβου του εξοπλισμού καθώς και για βελτιστοποίηση των κλινικών	σάρωσης επιλέγεται ανάλογα με τον τύπο του δοσιμέτρου). -Πραγματοποιούνται μετρήσεις Air Kerma τόσο στο κέντρο-center, c του ομοιώματος, (CPMMA, 100, c), όσο και στην περιφέρεια-periphery, p (CPMMA, 100, p) (Βλέπε σχήματα πιο κάτω). Για τις μετρήσεις γίνεται εισαγωγή του μετρητή αρχικά στην κεντρική οπή του ομοιώματος και μετά διαδοχικά στις περιφερειακές οπές (ώρες: 03:00, 06:00, 09:00, 12:00). Στις περιφερειακές μετρήσεις υπολογίζεται ο μέσος όρος όλων των θέσεων.  Ομοίωμα κορμού – μέτρηση στο κέντρο Ομοίωμα κεφαλής – μέτρηση στο κέντρο -Υπολογίζεται ο CTDI _w , ο CTDI _{vol} και το DLP. Για υπολογισμό του DLP, ανάλογα και με το μοντέλο / κατασκευαστή, λαμβάνεται υπόψη και η συνεισφορά της υπερσάρωσης (overscanning).	• ± 20% (Όριο άμεσης δράσης) - Επιθυμητό: • ± 10%. (Όριο επιφυλακής) -Οι μετρούμενες τιμές των CTDI _{vol} για κλινικά πρωτόκολλα να συγκρίνονται και με τα Εθνικά Διαγνωστικά Επίπεδα Αναφοράς. Όρια CTDI _{air} : -Ποσοστιαία διαφορά μεταξύ μετρούμενου CTDI _{air} από τις τιμές του κατασκευαστή για κάθε πάχος δέσμης: Αποδεκτό: • ± 20% (Όριο άμεσης δράσης) Επιθυμητό: • ± 10% (Όριο επιφυλακής) -Ποσοστιαία διαφορά μεταξύ μετρούμενου CTDI _{air} και τιμών αναφοράς που τέθηκαν κατά τον έλεγχο αποδοχής για κάθε πάχος δέσμης: Αποδεκτό: • ± 20% (Όριο άμεσης δράσης) Επιθυμητό: • ± 10% (Όριο επιφυλακής)	

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			πρωτοκόλλων, να γίνονται μετρήσεις CTDI_w, CTDI_{vol}, DLP, για όλα τα kV που χρησιμοποιούνται κλινικά σε συνδυασμό με τα σχετικά μεγέθη ομοιωμάτων, οπτικών πεδίων εξέτασης (SFOV) και διαφορετικών παχών δέσμης. Μετρήσεις CTDI_w, CTDI_{vol}, DLP κατά τους περιοδικούς ελέγχους: -Κατά τους περιοδικούς ελέγχους, η μέτρηση του CTDI_w, CTDI_{vol} και DLP εκτελείται τουλάχιστον για ένα κλινικό πρωτόκολλο σάρωσης (κεφαλής και κορμού/κοιλίας) με τυπική τιμή kV, mA, χρόνου περιστροφής λυχνίας, πάχους δέσμης, οπτικό πεδίο εξέτασης SFOV (κεφαλής ή κορμού ανάλογα) και τυπικό	-Καταγράφονται οι ενδείξεις CTDI_{vol} και DLP, από την κονσόλα του εξοπλισμού. Μετρήσεις CTDI_{air}: - Τοποθετείται ο θάλαμος ιονισμού τύπου μολυβίου ή ο μετρητής στερεάς κατάστασης τύπου μολυβίου με σημειακό ανιχνευτή στερεάς κατάστασης (CT beam profiler) πάνω στην εξεταστική τράπεζα (με την βοήθεια κατάλληλου στατήρα) έτσι ώστε όλο το ενεργό μήκος του θαλάμου ή μετρητή να εκτείνεται από την άκρη της εξεταστικής τράπεζας, χωρίς να υπάρχει άλλος απορροφητής εντός του τομογραφικού πεδίου. - Μετακινείται η εξεταστική τράπεζα προς το gantry έτσι ώστε το τομογραφικό επίπεδο να τέμνει το κέντρο του ενεργού όγκου του θαλάμου ιονισμού ή μετρητή. - Με την βοήθεια των φωτεινών ενδείξεων ευθυγραμμίζεται ο θάλαμος ή ο μετρητής και στους 3 ορθογώνιους άξονες. Απόκλιση στην ευθυγράμμιση $\leq 5^\circ$ είναι αποδεκτή. - Πραγματοποιείται σάρωση SPR, για να επιβεβαιωθεί ότι ο θάλαμος ή μετρητής είναι επικεντρωμένος οριζόντια και κάθετα. Απόκλιση στην επικέντρωση $\leq \pm 1$ cm είναι αποδεκτή. - Πραγματοποιείται επίσης συμβατική σάρωση (axial mode) με π.χ. στοιχεία 120 kVp και 100 mAs, για να επιβεβαιωθεί ότι το κέντρο του θαλάμου ή μετρητή, στο εγκάρσιο επίπεδο συμπίπτει με το ισόκεντρο του τομογραφικού επιπέδου.		

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			αλγόριθμο ανακατασκευής κοιλίας/μαλακών μορίων Το πρωτόκολλο κεφαλής και το πρωτόκολλο κορμού να είναι τα ίδια με ένα από τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τον έλεγχο αποδοχής. Μετρήσεις CTD_{air}, κατά τον έλεγχο αποδοχής: -Κατά τον έλεγχο αποδοχής, για μετρήσεις του CTD_{air}, ακολουθείται το πρωτόκολλο σάρωσης όπως αυτό ορίζεται από το εγχειρίδιο του κατασκευαστή. Επίσης, γίνονται μετρήσεις για τουλάχιστο ένα κλινικό πρωτόκολλο σάρωσης κεφαλή και κορμού και μετρήσεις για τα πιο συνήθη	-Επιλέγεται κατάλληλο πρωτόκολλο σάρωσης (βλέπε στοιχεία ελέγχου) και γίνεται σάρωση (ανάλογα με τον τύπο του μετρητή). - Καταγράφεται η μέτρηση του Air Kerma στον αέρα (C_{air}). -Υπολογίζεται και καταγράφεται το μετρούμενο CTD_{air}. - Επαναλαμβάνονται τα πιο πάνω βήματα για όλα τα διαθέσιμα πάχη δέσμης. -Η μέτρηση CTD_{air} για το μέγιστο πάχος δέσμης (<40 mm) πραγματοποιείται τόσο για την ελάχιστη όσο και μέγιστη τιμή kVp που είναι διαθέσιμη στο εξοπλισμό. Σημείωση: Για πάχη δέσμης μεγαλύτερα των 40 mm ακολουθείται η κατάλληλη διαδικασία στη βιβλιογραφία για μεγάλα πάχη δέσμης όπως αυτή τροποποιείται.¹		

¹ π.χ. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Status of Computed Tomography Dosimetry for Wide Cone Beam Scanners, IAEA Human Health Reports No. 5, IAEA, Vienna (2011)

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			κλινικά πρωτόκολλα και για διαφορετικά πάχη δέσμης και kV. Μετρήσεις CTDI_{air}, κατά τους περιοδικούς ελέγχους: -Κατά τους περιοδικούς ελέγχους για μέτρηση CTDI_{air} ακολουθείται κατά το ελάχιστο το ίδιο κλινικό πρωτόκολλο για κεφαλή και κορμό όπως κατά τον έλεγχο αποδοχής. Σημείωση: Ο τύπος σάρωσης για τους πιο πάνω ελέγχους είναι ο συμβατικός τύπος σάρωσης (axial scan) όταν γίνεται χρήση δοσιμέτρου ιονισμού τύπου μολυβίου. Αν το κλινικό πρωτόκολλο είναι για ελικοειδή σάρωση, τότε οι παράμετροι του προσαρμόζονται για συμβατική σάρωση.			

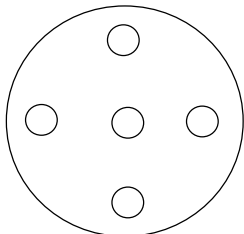
Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			Η ελικοειδής σάρωση χρησιμοποιείται όταν γίνεται χρήση του μετρητή τύπου μολυβιού με σημειακό ανιχνευτή στερεάς κατάστασης (CT beam profiler).			
Ποιότητα Εικόνας						
-Έλεγχος ακρίβειας του μετρούμενου με το ονομαστικό πάχος δέσμης ακτίνων-Χ.	-Μέτρηση του πάχους δέσμης του πεδίου ακτινοβολήσης για διάφορες επιλογές κατευθυντήρα (collimation). -Αξιολόγηση υπερέκθεσης (overbeaming) σε περίπτωση υπολογιστικού τομογράφου πολλαπλών τομών.	- Εξωτερικός ανιχνευτής εικόνας π.χ. κασέτα CR ή ψηφιακός ανιχνευτής DR ά άλλος κατάλληλος ανιχνευτής εικόνας. -Λογισμικό επισκόπησης εικόνας με εργαλείο απεικόνισης του profile της δόσης, από το οποίο υπολογίζεται το πλήρες πλάτος στο μισό του μεγίστου (Full width at half maximum - FWHM). -Επίπεδος απορροφητής ακτινοβολίας	Χρησιμοποιούνται παράμετροι κλινικού πρωτοκόλλου π.χ.: • Τύπος Σάρωσης: συμβατική σάρωση (Axial Mode) ή ελικοειδής (helical mode) ανάλογα με το τύπο του δοσιμέτρου • Τάση: 120 kVp. • mAs: τυπικές τιμές αναλόγως πρωτοκόλλου • Πεδίο Οράσεως: τυπικές τιμές αναλόγως πρωτοκόλλου • Πάχος Τομής: τυπικές τιμές που χρησιμοποιούνται στα	-Τοποθετείται ο επίπεδος απορροφητής ακτινοβολίας πάνω στην εξεταστική τράπεζα. -Τοποθετείται ο εξωτερικός ανιχνευτής εικόνας, πάνω στον κέντρο του απορροφητή και γίνεται επικέντρωση στο ισόκεντρο με την βοήθεια των φωτεινών ενδείξεων. -Πραγματοποιείται σάρωση (βλέπε στοιχεία ελέγχου) για το ονομαστικό πάχος δέσμης (NT) _n που είναι προς αξιολόγηση. -Καταγράφεται το προφίλ του σήματος ή η δόση κατά τον άξονα-Z για διάφορες επιλογές πάχους δέσμης (βλέπε πιο κάτω εικόνα).	-Τα αποδεκτά όρια τίθενται από τον κατασκευαστή λαμβάνοντας υπόψη και τη γεωμετρική απόδοση (geometric efficiency) του εξοπλισμού. Διαφορετικά θα πρέπει να ισχύουν όλες οι πιο κάτω συνθήκες: • $(NT)_m \geq (NT)_n$ • $(NT)_m \leq (NT)_n + 3 \text{ mm}$ • $(NT)_m \leq 1,3 \times (NT)_n$ (Ορια άμεσης δράσης) Όπου: (NT) _m : το μετρούμενο πάχος δέσμης και (NT) _n : το ονομαστικό πάχος δέσμης	Έλεγχος αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

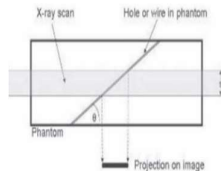
Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		(3 mm Pb ή 15 cm ακρυλικού). -Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί δοσίμετρο τύπου μολυβιού με σημειακό ανιχνευτή στερεάς κατάστασης (CT beam profiler) ή φιλμ με μετρητή οπτικής πυκνότητας.	κλινικά πρωτόκολλα	-Υπολογίζεται το πλήρες πλάτος στο μισό του μεγίστου (FWHM) του προφίλ, το οποίο ισοδυναμεί με το μετρούμενο πάχος δέσμης (NT) _m . -Υπολογίζεται η απόλυτη και η ποσοστιαία διαφορά του μετρούμενου με το ονομαστικό πάχος δέσμης. - Επαναλαμβάνεται η διαδικασία για όλα τα πάχη δέσμης που χρησιμοποιούνται κλινικά.		
-Μέτρηση ακρίβειας Αριθμών Υπολογιστικής Τομογραφίας (ΑΥΤ).	-Απόκλιση της ακρίβειας ΑΥΤ διαφόρων υλικών από ονομαστικές τιμές που δίδονται από τον κατασκευαστή, για επιβεβαίωση της βαθμονόμησης του εξοπλισμού στην κλίμακα Hounsfield. -Έλεγχος γραμμικότητας των ΑΥΤ ως προς την πυκνότητα ηλεκτρονίων των υλικών, για εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για σχεδιασμό πλάνων θεραπείας στην ακτινοθεραπεία.	-Κατάλληλο ομοίωμα π.χ. του κατασκευαστή του Υπολογιστικού Τομογράφου με διάφορες δομές υλικών γνωστών ΑΥΤ ή ομοίωμα το οποίο να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC61223-3-5:2019. - Λογισμικό για ανάλυση των εικόνων που είναι εγκατεστημένο στην κονσόλα του εξοπλισμού ή λογισμικό	-Χρησιμοποιείται πρωτόκολλο σάρωσης όπως προτείνεται στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή για το συγκεκριμένο ομοίωμα ή τον κατασκευαστή του Υπολογιστικού Τομογράφου. Εναλλακτικά χρησιμοποιούνται παράμετροι πρωτοκόλλου π.χ.: • Τύπος Σάρωσης: συμβατική σάρωση (Axial Mode) κατά πρότμηση ή ελικοειδής	-Γίνεται επικέντρωση του ομοιώματος στο τομογραφικό επίπεδο. -Επιλέγεται το σχετικό πρωτόκολλο σάρωσης του κατασκευαστή ή εναλλακτικό (βλέπε στοιχεία ελέγχου) και πραγματοποιείται η σάρωση. -Κατά τη μέτρηση των ΑΥΤ εφαρμόζεται κυκλικό ROI σε κάθε δομή υλικού με διάμετρο είτε ίση περίπου με το 10 % της διαμέτρου του ομοιώματος, είτε ίση περίπου με το 80 % της διαμέτρου της δομής. -Καταγράφεται ο μέσος όρος (mean) των ΑΥΤ εντός του ROI για κάθε υλικό. -Οι πιο πάνω μετρήσεις κατά τον έλεγχο αποδοχής, αποτελούν τις τιμές αναφοράς για μεταγενέστερους ελέγχους ποιότητας. -Σε περίπτωση που ο εξοπλισμός χρησιμοποιείται για σκοπούς ακτινοθεραπευτικού πλάνου, υπολογίζεται ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης μεταξύ των ΑΥΤ και των τιμών πυκνότητας	Όρια κατά τον έλεγχο αποδοχής: Τα αποδεκτά όρια δίνονται από τις προδιαγραφές του ομοιώματος στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή. Π.χ. Για νερό: 0 ± 3 HU Για αέρα: -1000 ± 30 HU για να διασφαλιστεί η γραμμικότητα του εξοπλισμού. (Όρια άμεσης δράσης) Όρια για έλεγχο ρουτίνας -ΑΥΤ πρέπει να είναι από τιμή αναφοράς: • ± 5 HU για το νερό (Όριο επιφυλακής) • ± 20 HU για το νερό (Όριο άμεσης δράσης) • ± 10 HU για άλλα υλικά (Όριο επιφυλακής) • ± 30 HU για άλλα υλικά (Όρια άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

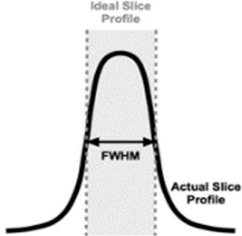
Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		κατάλληλο για ανάλυση εικόνων DICOM που είναι εγκατεστημένο σε άλλο H/Y.	σάρωση (Helical scan). • Τάση: 120 kVp και όλα τα κλινικά χρησιμοποιούμενα kVp. • mAs: τυπικές τιμές αναλόγως πρωτοκόλλου. • Πεδίο Οράσεως: τυπικές τιμές αναλόγως πρωτοκόλλου. -Κατά έλεγχο αποδοχής η μέτρηση ακρίβειας ΑΥΤ να εκτελεστεί σε όλα τα kV σε συνδυασμό με τα σχετικά μεγέθη ομοιωμάτων και οπτικών πεδίων εξέτασης (SFOV).	ηλεκτρονίων (electron density (e/cm^3)). Αυτό προϋποθέτει ότι το ομοίωμα περιέχει υλικά γνωστής ηλεκτρονικής πυκνότητας.	-Γραφική παράσταση των τιμών ΑΥΤ συναρτήσει των τιμών ηλεκτρονιακής πυκνότητας. Ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης πρέπει να είναι: • $r \sim 1 (\pm 0,01)$ (Όριο επιφυλακής)	
-Μέτρηση ΑΥΤ και επιπέδου θορύβου σε ομοιογενές ομοίωμα.	-Έλεγχος της βαθμονόμησης του εξοπλισμού ως προς τον ΑΥΤ καθώς και αποδεχτού επιπέδου θορύβου (κβαντικού και ηλεκτρονικού) στο νερό.	- Κυλινδρικά ομοιογενή ομοιώματα κεφαλής και κοιλίας π.χ. ομοιώματα νερού. Τα ομοιώματα να προσομοιάζουν το κεφάλι και το σώμα ενήλικα και πρέπει να προσφέρουν συνολική εξασθένηση	-Χρησιμοποιείται πρωτόκολλο σάρωσης όπως προτείνεται στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή για το συγκεκριμένο ομοίωμα ή τον κατασκευαστή του Υπολογιστικού Τομογράφου. Εναλλακτικά χρησιμοποιούνται παράμετροι κλινικού	- Επικεντρώνεται το ομοίωμα στο τομογραφικό επίπεδο. -Επιλέγεται το σχετικό πρωτόκολλο σάρωσης του κατασκευαστή ή εναλλακτικό (βλέπε στοιχεία ελέγχου) και πραγματοποιείται η σάρωση. -Εξετάζονται όλες οι τομές (σε περίπτωση πολυτομικού τομογράφου) σε παράθυρο 100 HU με κέντρο στα 0 HU και η πιο κάτω διαδικασία συνεχίζεται μόνο εάν δεν παρατηρούνται γραμμικές, ακτινωτές, κυκλικές (δακτύλιοι), ψευδενδείξεις (artifacts).	- Το ΑΥΤ στο νερό από την τιμή αναφοράς (baseline): Επιθυμητά όριο: • ± 4 HU (Όριο επιφυλακής) Αποδεκτό όριο: • ± 5 HU (Όριο άμεσης δράσης) - SD στο νερό από τιμή αναφοράς: Επιθυμητά όριο: • $\pm 10\%$ (Όριο επιφυλακής) Αποδεκτό όριο: • $\pm 25\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

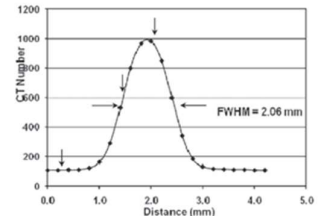
Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		ισοδύναμη με τουλάχιστον 16 cm και 30 cm νερού αντίστοιχα. Το μήκος των ομοιωμάτων να είναι αρκετά μεγαλύτερο από το μέγιστο διαθέσιμο πάχος δέσμης (ειδικά στην περίπτωση υπολογιστικού τομογράφου πολλαπλών τομών).	πρωτοκόλλου π.χ.: • Τύπος Σάρωσης: συμβατική σάρωση (Axial Mode) κατά προτίμηση ή ελικοειδής σάρωση (Helical scan). • Τάση: 120 kVp και όλα τα κλινικά χρησιμοποιούμενα kVp αναλόγως του μεγέθους του ομοιώματος • mAs: τυπικές τιμές αναλόγως πρωτοκόλλου (τα mAs να παραμένουν σταθερά σε περίπτωση μέτρησης σε πολλαπλά μεγέθη ομοιωμάτων). • Πεδίο Οράσεως: ίσο με τη διάμετρο του ομοιώματος. • Πάχος Τομής: τυπική τιμή που χρησιμοποιείται στα κλινικά πρωτόκολλα	- Επιλέγεται ROI στο κέντρο της ομοιογενούς περιοχής (της κεντρικής τομής στην περίπτωση πολυτομικού υπολογιστικού τομογράφου). Κατά τον έλεγχο αποδοχής τα επίπεδα θορύβου συνίσταται να ελέγχονται για όλες τις ανακατασκευασμένες τομές στη περίπτωση υπολογιστικού τομογράφου πολλαπλών τομών. Για την μέτρηση ΑΥΤ επιλέγεται ROI διαμέτρου περίπου 10 % της διαμέτρου εικόνας του ομοιώματος. Για την μέτρηση επιπέδου θορύβου επιλέγεται ROI διαμέτρου περίπου 40 % της διαμέτρου εικόνας του ομοιώματος. -Καταγράφεται ο μέσος όρος (mean) και η αντίστοιχη τυπική απόκλιση SD των ΑΥΤ εντός του ROI που επιλέχθηκε. -Συμπληρωματικά τα επίπεδα θορύβου ελέγχονται για όλες τις ανακατασκευασμένες τομές (σε περίπτωση υπολογιστικού τομογράφου πολλαπλών τομών).		

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			- Εύρος σάρωσης: μια σάρωση ανά τιμή πάχους δέσμης. - Αλγόριθμος ανακατασκευής: Κοιλίας/ μαλακών μορίων. -Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για όλα τα kV που χρησιμοποιούνται κλινικά σε συνδυασμό με τα σχετικά μεγέθη ομοιωμάτων, οπτικών πεδίων και αλγόριθμων ανακατασκευής εικόνας π.χ. επαγωγικές μέθοδοι ανακατασκευής (iterative reconstruction).			
-Έλεγχος ομοιογένειας ΑΥΤ του οπτικού πεδίου εξέτασης και οπτικός έλεγχος παρουσίας τεχνικών σφαλμάτων και ψευδών ενδείξεων.	-Εντοπισμός ανομοιογενειών στους ΑΥΤ, σε εικόνες προερχόμενες από ομοιογενή περιοχή του ομοιώματος.	- Κυλινδρικά ομοιογενή ομοιώματα κεφαλής και κοιλίας π.χ. ομοιώματα νερού. Τα ομοιώματα να προσομοιάζουν το κεφάλι και το σώμα ενήλικα και πρέπει να προσφέρουν	-Πρωτόκολλο σάρωσης όπως προτείνεται στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή για το συγκεκριμένο ομοίωμα ή τον κατασκευαστή του Υπολογιστικού Τομογράφου. Εναλλακτικά χρησιμοποιούνται παράμετροι	- Επικεντρώνεται το ομοίωμα στο τομογραφικό επίπεδο. -Επιλέγεται το σχετικό πρωτόκολλο σάρωσης του κατασκευαστή ή το εναλλακτικό που προτείνεται στα στοιχεία ελέγχου (βλέπε στοιχεία ελέγχου). -Εξετάζονται όλες οι τομές (σε περίπτωση τομογράφου πολλαπλών τομών) σε παράθυρο 100 HU με κέντρο στα 0 HU και ελέγχεται οπτικά η εικόνα για ύπαρξη τεχνικών σφαλμάτων (image artefacts), τα	-Δεν πρέπει να παρατηρούνται γραμμικές, ακτινωτές, κυκλικές (δακτύλιοι), ψευδενδείξεις (artifacts). (Όριο άμεσης δράσης) - Όρια ομοιογένειας: Αποδεκτό: • $dUi \pm 10 \text{ HU}$ (Όριο άμεσης δράσης) • Επιθυμητό: $dUi \pm 4 \text{ HU}$ (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		συνολική εξασθένηση ισοδύναμη με τουλάχιστον 16 cm και 30 cm νερού αντίστοιχα. Το μήκος των ομοιωμάτων να είναι αρκετά μεγαλύτερο από το μέγιστο διαθέσιμο πάχος δέσμης (ειδικά στην περίπτωση υπολογιστικού τομογράφου πολλαπλών τομών).	κλινικού πρωτοκόλλου π.χ.: • Τύπος Σάρωσης: συμβατική σάρωση (Axial Mode) κατά προτίμηση ή ελικοειδής σάρωση (Helical scan) • Τάση: 120 kVp και όλα τα κλινικά χρησιμοποιούμε να kVp αναλόγως του μεγέθους του ομοιώματος • mAs: τυπικές τιμές αναλόγως του μεγέθους του ομοιώματος • Πεδίο Οράσεως: ίσο με τη διάμετρο του ομοιώματος. • Πάχος Τομής: τυπικές τιμές που χρησιμοποιούνται στα κλινικά πρωτόκολλα. • Εύρος σάρωσης: μια σάρωση ανά τιμή πάχους δέσμης που	οποία δύναται να υποβιβάσουν την διαγνωστική βεβαιότητα της εξέτασης. Η πιο κάτω διαδικασία συνεχίζεται μόνο εάν δεν παρατηρούνται γραμμικές, ακτινωτές, κυκλικές (δακτύλιοι), ψευδενδείξεις (artifacts). -Τοποθετούνται 5 ROIs εμβαδού ίσου με το ~ 10 % του εμβαδού του ομοιώματος (κέντρο και θέσεις δείκτη ρολογιού 12, 3, 6, 9). Τα ROIs στην περιφέρεια πρέπει να απέχουν απόσταση από τα εξωτερικά όρια του ομοιώματος (διεπαφή ομοιώματος/αέρα), όση η διάμετρος κάθε ROI ώστε να αποφεύγονται οι ψευδενδείξεις (artifacts) στην ανακατασκευή της εικόνας (βλέπε πιο κάτω εικόνα).  -Καταγράφεται η απόλυτη τιμή της διαφοράς μεταξύ του ΑΥΤ του κεντρικού ROI από κάθε ένα από τα 4 περιμετρικά ROI (dUi).		

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			χρησιμο-ποιείται κλινικά. • Αλγόριθμος ανακατασκευής: Κοιλίας/ μαλακών μορίων.			
-Έλεγχος πάχους απεικονιζόμενης τομής.	-Απόκλιση του πάχους της ανακατασκευασμένης τομής, σε σχέση με το ονομαστικό πάχος που επιλέγεται στην κονσόλα.	Όργανα μετρήσεων για συμβατική σάρωση: -Για έλεγχο με συμβατική σάρωση προτείνεται κατάλληλο κυλινδρικό ομοίωμα που περιέχει ένα ή κατά προτίμηση δυο ζεύγη μεταλλικών κεκλιμένων επιπέδων (π.χ. λεπτά σύρματα), γνωστής γωνίας θ ως προς το εγκάρσιο επίπεδο. -Κατάλληλος στατήρας. Όργανα μετρήσεων για ελικοειδή σάρωση (προαιρετικός έλεγχος): -Για έλεγχο με ελικοειδή	-Χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο που προτείνεται στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή για το συγκεκριμένο ομοίωμα. Εναλλακτικά χρησιμοποιούνται παράμετροι κλινικού πρωτοκόλλου π.χ.: • Σάρωση: συμβατική σάρωση (Axial Mode) και (προαιρετικά) ελικοειδής σάρωση (Helical mode). • Πάχος Τομής: για συμβατική σάρωση, όλοι οι συνδυασμοί πάχους απεικονιζόμενης τομής και πάχους δέσμης (επιλογή ενεργού	Έλεγχος πάχους απεικονιζόμενης τομής για συμβατική σάρωση: -Επικεντρώνεται το ομοίωμα με τη βοήθεια των φωτεινών ενδείξεων. -Πραγματοποιείται ακτινογραφική λήψη (SPR) σε δύο (2) ορθογώνια επίπεδα ώστε να ελεγχθεί η ευθυγράμμιση του ομοιώματος και να τεθεί το τομογραφικό επίπεδο. - Εκτελείται το προτεινόμενο πρωτόκολλο με συμβατική σάρωση, καλύπτοντας όλη την περιοχή με τα κεκλιμένα επίπεδα. -Επαναλαμβάνεται η διαδικασία για τα μέγιστα ονομαστικά πάχη τομής (dS), που επιτρέπονται αναλόγως της επιλογής πάχους δέσμης (collimation). - Στην απεικονιζόμενη τομή καταγράφεται η προβολή του κεκλιμένου επιπέδου (βλέπε πιο κάτω εικόνα).  - Λαμβάνεται το προφίλ ΑΥΤ κάθετα της προβολής του κεκλιμένου επιπέδου.	Αποδεκτά όρια: Για dS: $\leq 1 \text{ mm}$: • dT: $\leq dS + 0,5 \text{ mm}$ Για $1 \text{ mm} < dS \leq 2 \text{ mm}$: • dT: $\leq dS \pm 50 \%$ Για dS: $> 2 \text{ mm}$: • dT: $\leq dS \pm 1 \text{ mm}$ (Όρια άμεσης δράσης) όπου: dT: μετρούμενο πάχος της απεικονιζόμενης τομής dS: ονομαστικό πάχος τομής	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		σάρωση προτείνεται ομοίωμα κυλινδρικής ράβδου PMMA με ενσωματωμένο στο εγκάρσιο επίπεδο, μεταλλικό δίσκο από υλικό υψηλής απορρόφησης (π.χ. Pb) και πάχους πολύ μικρότερο από το ονομαστικό πάχος της απεικονιζόμενης τομής π.χ. πάχους << 1 mm. -Κατάλληλος στατήρας.	ανιχνευτή). (Έλεγχος αποδοχής) Για ελικοειδή σάρωση, όλοι οι διαθέσιμοι συνδυασμοί ενεργού πάχους ανιχνευτή N x T (ενεργές σειρές x ισοδύναμο πάχος ανιχνευτή ανά σειρά) και παράγοντα βήματος (pitch). (Έλεγχος αποδοχής) Στην προκειμένη περίπτωση ελέγχεται το πάχος απεικονιζόμενης τομής που ισούται με το ενεργό πάχος του ανιχνευτή ανά σειρά (T). -Οι έλεγχοι ρουτίνας περιλαμβάνουν τους συνδυασμούς πάχους απεικονιζόμενης τομής και πάχους δέσμης σε συμβατική	-Υπολογίζεται το πλήρες πλάτος στο μισό του μεγίστου (FWHM σε mm), του προφίλ (βλέπε πιο κάτω εικόνα).  - Το πάχος της απεικονιζόμενης τομής (dT) ισοδυναμεί με το γινόμενο: $dT = FWHM_{mm} \times \varepsilon\varphi(\theta)$ (ή σύμφωνα με το εγχειρίδιο του κατασκευαστή). -Σε πολυτομικό εξοπλισμό, η αξιολόγηση του πάχους της απεικονιζόμενης τομής πρέπει να γίνεται για τουλάχιστον τρεις (3) τομογραφικές τομές, τις δύο (2) εξωτερικές και μία εσωτερική (αντιπροσωπευτική). Έλεγχος πάχους απεικονιζόμενης τομής για ελικοειδή σάρωση (προαιρετικός έλεγχος): -Επικεντρώνεται το ομοίωμα με τη βοήθεια των φωτεινών ενδείξεων. -Πραγματοποιείται ακτινογραφική λήψη (SPR) σε δύο (2) ορθογώνια επίπεδα ώστε να ελεγχθεί η ευθυγράμμιση του ομοιώματος και να τεθεί το τομογραφικό επίπεδο. - Εκτελείται το προτεινόμενο πρωτόκολλο με ελικοειδή σάρωση,		

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			σάρωση που χρησιμοποιούνται κλινικά. Σημείωση: Οι έλεγχοι ρουτίνας για ελικοειδή σάρωση (προαιρετικά), πραγματοποιούνται για τους συνδυασμούς ενεργού πάχους ανιχνευτή N x T και παράγοντα βήματος (pitch) που χρησιμοποιούνται κλινικά.	καλύπτοντας όλη την περιοχή με τα κεκλιμένα επίπεδα. - Τοποθετείται ένα ROI στο κεντρικό τμήμα κάθε μίας ανακατασκευασμένης εικόνας που αντιστοιχεί στη θέση του ενσωματωμένου μεταλλικού δίσκου και μετριέται η μέση τιμή ΑΥΤ. -Λαμβάνεται το προφίλ των μετρούμενων τιμών ΑΥΤ σε σχέση με τη θέση της εικόνας (απόσταση στην κατεύθυνση του άξονα z). -Υπολογίζεται το πλήρες πλάτος στο μισό του μεγίστου (FWHM σε mm), του προφίλ (βλέπε πιο κάτω εικόνα) χρησιμοποιώντας την παρακάτω σχέση: $FWHM_{mm} = (AYT_{max} - AYT_{min}) / 2 + AYT_{min}$  - Αυτή η απόσταση αντιπροσωπεύει το πάχος της απεικονιζόμενης τομής.		
-Μέτρηση χωρικής διακριτικής ικανότητας υψηλής αντίθεσης.	-Αξιολόγηση της απεικονιστικής ικανότητας του εξοπλισμού ως προς τη διάκριση μεταξύ δομών υψηλής αντίθεσης.	-Κατάλληλο ομοίωμα που περιλαμβάνει δομές υψηλής αντίθεσης (> 12 %) σε σχέση με τις περιβάλλουσες δομές), για ευρύ	-Χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο που προτείνεται στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή για το συγκεκριμένο ομοίωμα. Εναλλακτικά	-Επικεντρώνεται το ομοίωμα με την βοήθεια των φωτεινών ενδείξεων. -Πραγματοποιείται ακτινογραφική λήψη (SPR) σε δύο (2) ορθογώνια επίπεδα ώστε να ελεγχθεί η ευθυγράμμιση του ομοιώματος και να τεθεί το τομογραφικό επίπεδο. - Εκτελείται το προτεινόμενο πρωτόκολλο σάρωσης με τον στόχο	-Τα αποδεκτά όρια κατά την αποδοχή δίδονται από τις προδιαγραφές στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή.(Όρια άμεσης δράσης) -Κατά τον περιοδικό έλεγχο πρέπει να ικανοποιείται τουλάχιστο η μεγαλύτερη	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		φάσμα χωρικών συχνοτήτων. -Εναλλακτικά: κατάλληλο ομοίωμα μέτρησης συνάρτησης μεταφοράς διαμόρφωσης (MTF), το οποίο αποτελείται από στόχο υψηλής πυκνότητας και συνεπώς απορρόφησης (σφαιρίδιο ή νήμα). Η διατομή του στόχου να είναι σαφώς μικρότερη από τη χωρική συχνότητα υπό εξέταση και κατάλληλο λογισμικό για υπολογισμό της MTF.	χρησιμοποιούνται παράμετροι κλινικού πρωτοκόλλου π.χ.: • Σάρωση: συμβατική σάρωση (Axial Mode) κατά προτίμηση ή ελικοειδής σάρωση (helical mode). • mAs: τυπικές τιμές για κλινικά επίπεδα θορύβου στο επιλεγμένο ονομαστικό πάχος απεικονιζόμενης τομής. • Πάχος απεικονιζόμενης τομής: ελάχιστο. • Αλγόριθμος ανακατασκευής: Κοιλίας/ μαλακών μορίων.	παράλληλο με το τομογραφικό επίπεδο (βλέπε στοιχεία ελέγχου). - Επιλέγεται το κατάλληλο παράθυρο (WW, WL), ώστε να είναι ορατές οι δομές. Υποκειμενική αξιολόγηση (subjective): -Καταγράφεται η διακρινόμενη δομή που αντιστοιχεί στη μεγαλύτερη χωρική συχνότητα. -Επαναλαμβάνεται η διαδικασία για όλους τους αλγόριθμους ή φίλτρα τα οποία επιδρούν στο πεδίο χώρου ή/και συχνοτήτων, για τα οποία υπάρχει κλινική χρήση (Έλεγχος αποδοχής) Αντικειμενική αξιολόγηση (objective): (εναλλακτικός έλεγχος) -Η MTF υπολογίζεται αυτόματα με την χρήση κατάλληλου λογισμικού και προκύπτει από τον 2D μετασχηματισμό Fourier της συνάρτησης διασποράς σημείου (Point spread function - PSF) του στόχου υψηλής πυκνότητας. -Επαναλαμβάνεται η διαδικασία για όλους τους αλγόριθμους ή φίλτρα τα οποία επιδρούν στο πεδίο χώρου ή/και συχνοτήτων, για τα οποία υπάρχει κλινική χρήση (Έλεγχος αποδοχής).	από τις δύο (2) κάτω συνθήκες: • α) απόκλιση μικρότερη από το 10% σε σχέση με την προδιαγραφή του κατασκευαστή ή β) 0,5 lp/mm. (Όρια άμεσης δράσης)	
-Μέτρηση χωρικής διακριτικής ικανότητας χαμηλής αντίθεσης.	-Αξιολόγηση της απεικονιστικής ικανότητας του εξοπλισμού ως προς τη διάκριση μεταξύ δομών χαμηλής αντίθεσης.	-Κατάλληλο ομοίωμα που περιλαμβάνει κυλινδρικές δομές ονομαστικής χαμηλής αντίθεσης (π.χ.	-Χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο που προτείνεται στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή για το συγκεκριμένο ομοίωμα.	- Επικεντρώνεται το ομοίωμα με την βοήθεια των φωτεινών ενδείξεων. -Πραγματοποιείται ακτινογραφική λήψη (SPR) σε δύο (2) ορθογώνια επίπεδα ώστε να ελεγχθεί η ευθυγράμμιση του ομοιώματος και να τεθεί το τομογραφικό επίπεδο.	-Τα αποδεκτά όρια δίδονται από τις προδιαγραφές στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή. (Όρια άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		0,3%, 0,5%, 1%) σε σχέση με τις περιβάλλουσες δομές, για ευρύ φάσμα διαμέτρων (π.χ. 2,3,4,5,6,7,8,9,10 και 15 mm).	Εναλλακτικά χρησιμοποιούνται οι παράμετροι κλινικού πρωτοκόλλου π.χ.: • Σάρωση: συμβατική σάρωση (Axial Mode) ή ελικοειδής σάρωση (helical mode) • mAs: τυπικές τιμές για κλινικά επίπεδα θορύβου στο επιλεγμένο ονομαστικό πάχος απεικονιζόμενης τομής. • Ονομαστικό Πάχος απεικονιζόμενης τομής: ελάχιστο • Αλγόριθμος ανακατασκευής: για μαλακά μόρια και οστά. Σημείωση: Κατά τον έλεγχο αποδοχής, η διαδικασία επαναλαμβάνεται για όλους τους αλγόριθμους ανακατασκευής ή φίλτρα τα οποία επιδρούν στο	- Εκτελείται το προτεινόμενο πρωτόκολλο σάρωσης με τον στόχο παράλληλο με το τομογραφικό επίπεδο (δες στοιχεία ελέγχου). -Επιλέγεται το κατάλληλο παράθυρο (WW, WL) ώστε να είναι ορατές οι δομές. -Τοποθετούνται 2 ROIs , ένα εντός κάθε δομής χαμηλής αντίθεσης και ένα δεύτερο στην περιβάλλουσα περιοχή που εφάπτεται της κάθε δομής, ξεκινώντας πάντοτε από τη δομή με τη μεγαλύτερη διάμετρο. -Καταγράφεται ο μέσος όρος του ΑΥΤ εντός της δομής και ο μέσος όρος του ΑΥΤ εκτός της δομής καθώς και η τυπική απόκλιση. -Υπολογίζεται ο λόγος αντίθεσης θορύβου (CNR) για κάθε δομή που διακρίνεται επαρκώς με την χρήση της πιο κάτω σχέσης: $CNR = \frac{(target_{mean} - background_{mean})}{(background_{SD})}$		

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			πεδίο χώρου ή/και συχνοτήτων, για τα οποία υπάρχει κλινική χρήση.			

Γ. Πρωτόκολλο ελέγχου ποιότητας μαστογραφικού εξοπλισμού

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
Έλεγχοι καλής λειτουργίας εξοπλισμού / Μηχανικοί Έλεγχοι						
-Μηχανικές κινήσεις/κομβία.	-Επιβεβαίωση της καλής λειτουργίας του εξοπλισμού (μηχανικές κινήσεις, κομβία κ.λπ.)	-Δεν απαιτούνται.	-Οπτικός και απτικός έλεγχος.	-Κινήσεις εξοπλισμού (π.χ. λυχνίας-ανιχνευτή εικόνας). -Έλεγχος όλων των κομβίων.	-Καλή λειτουργία όλων των μερών του εξοπλισμού. (Όρια επιφυλακής και όρια άμεσης δράσης ανά περίπτωση)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
-Δύναμη συμπίεσης μαστού. -Ένδειξη πάχους μαστού μετά από συμπίεση.	-Μέτρηση της μέγιστης δύναμης του πιέστρου. -Ακρίβεια ένδειξης πάχους μαστού.	-Κατάλληλο όργανο π.χ. ζυγαριά, δυναμόμετρο. -Ομοιώματα γνωστών παχών π.χ. 20, 45, 70 mm.	-Χρήση πιέστρου: Ναι -Μέγιστη εφαρμοζόμενη σταθερή δύναμη.	Μέτρηση μέγιστης δύναμης και ακρίβειας συμπίεσης μαστού: -Τοποθετείται το όργανο μέτρησης της δύναμης στο κέντρο του ανιχνευτή εικόνας και εφαρμόζεται μέγιστη χειροκίνητη δύναμη. - Καταγράφεται η αναγραφόμενη συμπίεση και η μετρούμενη μέγιστη δύναμη που εφαρμόζεται. Επίσης καταγράφεται οποιαδήποτε μεταβολή της συμπίεσης μετά από 1 min. -Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για αυτόματη συμπίεση. Ακρίβεια ένδειξης πάχους μαστού: - Τοποθετείται ομοίωμα γνωστού πάχους π.χ. 20 mm και συμπιέζεται. - Καταγράφεται η ένδειξη του πάχους που αναγράφεται στον εξοπλισμό και συγκρίνεται με το πραγματικό πάχος του ομοιώματος. -Επαναλαμβάνεται η διαδικασία για διαφορετικά πάχη ομοιωμάτων.	Χειροκίνητη συμπίεση: -Η μέγιστη δύναμη πρέπει να είναι <300 N (Όριο άμεσης δράσης) Αυτόματη συμπίεση: -Η μέγιστη δύναμη συμπίεσης να μην είναι <150N και να μην είναι >200N (Όρια άμεσης δράσης). -Μετά την πάροδο 1 min εφαρμοζόμενης μέγιστης δύναμης να μην μεταβάλλεται η δύναμη περισσότερο από 10 N (Όριο άμεσης δράσης). Ακρίβεια αναγραφόμενης τιμής συμπίεσης: -Αναγραφόμενη τιμή συμπίεσης του εξοπλισμού σε σχέση με τη μετρούμενη: • ± 20 N (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
					Ακρίβεια ένδειξης πάχους μαστού: - Απόκλιση ένδειξης πάχους μαστού: ± 5 mm (Όριο άμεσης δράσης).	
Έλεγχοι γεωμετρίας εξοπλισμού						
-Σύμπτωση φωτεινού πεδίου με πεδίο ακτινοβολήσης. -Σύμπτωση πεδίου ακτινοβολήσης με υποδοχέα-ανιχνευτή εικόνας. -Σύμπτωση πιάστρου με υποδοχέα-ανιχνευτή εικόνας.	-Επιβεβαίωση ότι το πεδίο ακτινοβολήσης συμπίπτει με το φωτεινό πεδίο. -Διασφάλιση ότι τα διαφράγματα καλύπτουν τον υποδοχέα-ανιχνευτή εικόνας. -Διασφάλιση ότι η άκρη του πιάστρου ευθυγραμμίζεται με το θωρακικό τοίχωμα του υποδοχέα-ανιχνευτή εικόνας.	-Ψηφιακός χάρακας ακτίνων Χ (digital x-ray ruler) ή άλλο ισοδύναμο ή άλλο κατάλληλο όργανο μέτρησης. -Μη ακτινοδιαπερατοί δείκτες ή άλλο κατάλληλο ομοίωμα (π.χ. πέντε νομίσματα: 4 ίδιου μεγέθους και το 5 ^ο μεγαλύτερου μεγέθους).	-Τύπος έκθεσης: χειροκίνητη επιλογή στοιχείων ακτινοβολήσης. -Φίλτρο/Στόχος: όλοι οι συνδυασμοί -Χρήση πιάστρου: Ναι	Σύμπτωση φωτεινού πεδίου με πεδίο ακτινοβολήσης: -Τοποθετείται ο ψηφιακός χάρακας ή άλλο κατάλληλο όργανο μέτρησης, στο θωρακικό τοίχωμα και πραγματοποιείται έκθεση. -Καταγράφεται η απόκλιση του πεδίου ακτινοβολίας από το φωτεινό πεδίο. -Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για όλες τις πλευρές του φωτεινού πεδίου. Σύμπτωση πεδίου ακτινοβολήσης με υποδοχέα-ανιχνευτή εικόνας & Σύμπτωση πιάστρου με ανιχνευτή-υποδοχέα εικόνας (Έλεγχος αποδοχής μόνο): -Τοποθετούνται τα νομίσματα του ίδιου μεγέθους στην άκρη κάθε πλευράς του φωτεινού πεδίου. -Το μεγαλύτερο σε μέγεθος νόμισμα τοποθετείται στην μέση και κάτω πλευρά του πιάστρου (το οποίο να είναι ευθυγραμμισμένο με το εσωτερικό άκρο του θωρακικού τοιχώματος). -Το πιάστρο τοποθετείται σε ύψος 4-6 cm από τον ανιχνευτή εικόνας. -Πραγματοποιείται έκθεση. -Επαναλαμβάνεται η έκθεση για όλους τους συνδυασμούς φίλτρου/στόχου και για όλα τα πεδία	Εξοπλισμός ψηφιακής μαστογραφίας 2D (Full Field Εξοπλισμός Ψηφιακής Μαστογραφίας (Digital Mammography – 2D FFDM) & Εξοπλισμός CR: - Το ακτινοβολούμενο πεδίο πρέπει να καλύπτει όλον τον ανιχνευτή εικόνας και να μην εκτείνεται πέρα από το στήριγμα του μαστού για κάθε πλευρά. (Όριο άμεσης δράσης) -Η επέκταση του ακτινοβολούμενου πεδίου στο θωρακικό τοίχωμα και σε όλες τις πλευρές να μην είναι περισσότερο από 5 mm από τον ανιχνευτή εικόνας. (Όριο άμεσης δράσης) -Το άκρο του πιάστρου να μην εκτείνεται περισσότερο από 5 mm στην πλευρά του θωρακικού τοιχώματος και να μην είναι ορατό στην εικόνα. (Όριο άμεσης δράσης) Εξοπλισμός ψηφιακής τομοσύνθεσης (Digital Breast Tomosynthesis - DBT): -Η επέκταση του πεδίου ακτινοβολήσης στο θωρακικό τοίχωμα να είναι μικρότερη	Έλεγχος αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				ακτινοβόλησης που μπορούν να επιλεγούν στον εξοπλισμό.	από 5 mm. (Όριο άμεσης δράσης)	
Έλεγχοι λυχνίας						
Η απόσταση του δοσιμέτρου επιλέγεται να είναι μεταξύ 4 - 6 cm από τη μέση γραμμή θωρακικού τοιχώματος του μαστού και σε ύψος 4,5 cm από τον ανιχνευτή εικόνας. Οι αποστάσεις αυτές είναι ενδεικτικές. Η διάταξη που θα επιλεγεί να ακολουθείται για όλους τους ποιοτικούς ελέγχους, για σκοπούς επαναληψιμότητας. Κατά τη διάρκεια των ελέγχων της λυχνίας θα πρέπει να προστατεύεται ο ανιχνευτής εικόνας, καλύπτοντας τον με φύλλο μόλυβδου ή αλουμινίου ικανοποιητικού πάχους.						
-Ακρίβεια και επαναληψιμότητα τάσης.	-Μέτρηση της ακρίβειας και της επαναληψιμότητας της τάσης.	-Κατάλληλος μετρητής τάσης ή Πολύμετρο. -Φύλλο 0,5 mm Pb ή μεταλλική πλάκα.	Εξοπλισμός 2D FFDM & CR: -Τύπος έκθεσης: χειροκίνητη επιλογή στοιχείων ακτινοβόλησης. -Φίλτρο/Στόχος: όλοι οι συνδυασμοί -Χρήση πιέστρου: Όχι -Τάση: 3 τουλάχιστον τιμές κλινικής χρήσης (χαμηλότερη, ενδιάμεση και υψηλότερη τιμή) - Για μέτρηση της επαναληψιμότητας της τάσης γίνονται 3 τουλάχιστον επαναλήψεις της μέτρησης για μια τιμή kV (τιμή kV που χρησιμοποιείται κλινικά πιο συχνά). Εξοπλισμός DBT	Εξοπλισμός 2D FFDM, CR και DBT: -Τοποθέτηση προστατευτικού φύλλου πάνω στον ανιχνευτή εικόνας. -Το δοσίμετρο τοποθετείται κάθετα στον ανιχνευτή εικόνας και σε απόσταση μεταξύ 4 - 6 cm από τη μέση γραμμή του θωρακικού τοιχώματος και σε ύψος 4,5 cm ή απευθείας πάνω στον ανιχνευτή εικόνας ή σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του δοσιμέτρου. -Πραγματοποιούνται εκθέσεις για τουλάχιστον τρεις (3) διαφορετικές τιμές kV και καταγράφονται οι μετρήσεις. -Πραγματοποιούνται τρεις (3) τουλάχιστον επαναλήψεις έκθεσης για μια τιμή τάσης και καταγράφονται οι μετρήσεις.	Εξοπλισμός 2D FFDM, CR και DBT: -Ακρίβεια τάσης: • $\pm 5\%$ (Όριο άμεσης δράσης) -Επαναληψιμότητα τάσης: • $COV \leq 2\%$ όπου $COV = (Standard\ Deviation / Mean) \times 100$ ή σύμφωνα με το εγχειρίδιο του κατασκευαστή. (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			(γεωμετρία FFDM): -Η λυχνία ακίνητη στις 0°.			
-Παροχή λυχνίας (mGy/mAs). -Επαναληψιμότητα παροχής λυχνίας (προαιρετικός έλεγχος).	-Μέτρηση της παροχής της λυχνίας ακτίνων-Χ. -Χρήση μετρήσεων της παροχής για τον υπολογισμό της μέσης δόσης αδένα.	-Θάλαμος ιονισμού ή πολύμετρο ή άλλο κατάλληλο δοσίμετρο. -Φύλλο 0,5 mm Pb ή μεταλλική πλάκα.	Εξοπλισμός 2D FFDM και CR: -Τύπος έκθεσης: χειροκίνητη επιλογή στοιχείων ακτινοβόλησης. -Φίλτρο/Στόχος: όλοι οι συνδυασμοί. -Χρήση πιέστρου: Ναι -Θέση πιέστρου: ανώτερη θέση (μακριά από ανιχνευτή εικόνας). Σημείωση : Κάθε δοσίμετρο έχει διαφορετική ευαισθησία στην εμπρόσθια σκέδαση (forward scattered radiation). Για την ελαχιστοποίηση της εμπρόσθιας σκέδασης το πιέστρο τοποθετείται στην ανώτερη θέση. Σε αυτή την περίπτωση, γίνεται χρήση	Εξοπλισμός 2D FFDM, CR και DBT: -Τοποθέτηση προστατευτικού φύλλου πάνω στον ανιχνευτή εικόνας. -Το δοσίμετρο τοποθετείται κάθετα στον ανιχνευτή, σε απόσταση μεταξύ 4 - 6 cm από τη μέση γραμμή θωρακικού τοιχώματος του μαστού και σε ύψος 4,5 cm ή απευθείας πάνω στον ανιχνευτή εικόνας ή σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του δοσιμέτρου. -Πραγματοποιείται χειροκίνητη έκθεση. -Μετρίεται το incident air kerma χωρίς οπισθοσκέδαση (και χωρίς εμπρόσθια σκέδαση), για διαφορετικές τιμές τάσης εντός του κλινικού εύρους (π.χ. 26 kV, 28 kV, 30 kV, 32 kV), για όλους τους συνδυασμούς φίλτρου- στόχου και για σταθερά mAs. -Για σκοπούς επαναληψιμότητας ο έλεγχος επαναλαμβάνεται τουλάχιστον τρεις φορές για δυο τιμές mAs (προαιρετικός έλεγχος).	Εξοπλισμός 2D FFDM, CR και DBT: - Παροχή λυχνίας: Αποδεκτό όριο: Η παροχή πρέπει να είναι: • > 30 μGy/mAs στο 1 μέτρο (Όριο άμεσης δράσης) Επιθυμητό όριο: Η παροχή να είναι: • > 40 μGy/ mAs στο 1 μέτρο (Όριο επιφυλακής) -Η παροχή λυχνίας πρέπει να είναι: • > 70% της τιμής αναφοράς (baseline) για όλους τους συνδυασμούς στόχου/φίλτρου ή σύμφωνα με τον κατασκευαστή. (Όριο άμεσης δράσης) - Επαναληψιμότητα παροχής; • COV ≤ 5% (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			σταθερού παράγοντα εμπρόσθιας σκέδασης για τον υπολογισμό της δόσης εισόδου στην επιφάνεια του μαστού χωρίς οπισθοσκέδαση (incident air kerma - IAK (χωρίς οπισθοσκέδαση, η οποία θα χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό της μέσης δόσης αδένα του μαστού από τη σχέση: $K_i (= IAK) =$ $FSF * K_{im}$ Όπου $K_{im} =$ incident air kerma (χωρίς οπισθοσκέδαση) και χωρίς εμπρόσθια σκέδαση FSF (forward scatter factor) παράγοντας εμπρόσθιας σκέδασης = 1,076 Εναλλακτικά το πίεστρο			

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			τοποθετείται σε επαφή με το δοσίμετρο και δεν γίνεται χρήση του παράγοντα εμπρόσθιας σκέδασης -Τάση: 4 κλινικές τιμές για κάθε συνδυασμό φίλτρου/στόχου -σταθερό mAs: π.χ. 50, 100 mAs (integrated detectors) ή 5, 10 mAs (counting detectors). - Η απόσταση εστίας-ανιχνευτή εικόνας να καταγραφεί. Εξοπλισμός DBT (γεωμετρία FFDM): -Η λυχνία ακίνητη στις 0°.			
-Μέτρηση HVL.	-Μέτρηση της ποιότητας δέσμης.	-Θάλαμος ιονισμού ή πολύμετρο ή άλλο κατάλληλο δοσίμετρο. -Φύλλα αλουμινίου (Al) καθαρότητας 99,9%. -Φύλλο 0,5 mm Pb	Εξοπλισμός 2D FFDM και CR: -Τύπος έκθεσης: χειροκίνητη επιλογή στοιχείων ακτινοβολήσης. -Φίλτρο/Στόχος: όλοι οι συνδυασμοί (για σκοπούς	Εξοπλισμός 2D FFDM, CR και DBT: -Τοποθέτηση προστατευτικού φύλλου πάνω στον ανιχνευτή εικόνας. -Θέση δοσιμέτρου: βλέπε έλεγχο τάσης λυχνίας. -Τοποθέτηση φύλλων Al (απορροφητής) στο πίεστρο. - Περιορισμός του πεδίου ακτινοβολήσης στην ενεργή επιφάνεια του δοσιμέτρου (αν είναι εφικτό).	Εξοπλισμός 2D FFDM και CR: - Για Mo/Mo στα 28 kV πρέπει HVL: • $\geq 0,3$ mm Al (συνήθως η τιμή του HVL είναι $< 0,4$ mm) (Όριο άμεσης δράσης) -Για όλους τους συνδυασμούς ανόδου/φίλτρου το HVL πρέπει να έχει τιμή (με το	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		ή μεταλλική πλάκα.	δοσιμετρίας και θέσπισης τιμών αναφοράς (baselines) κατά τον έλεγχο αποδοχής. -Χρήση πίεστρου: Ναι (ενδιάμεση θέση ή ανώτερη θέση). Οι μετρήσεις γίνονται και χωρίς το πίεστρο για σύγκριση του HVL με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. -kV: Όλες οι τιμές που χρησιμοποιούνται κλινικά για έλεγχο αποδοχής) και τουλάχιστον 3 ανά φίλτρο/στόχο ελέγχους ρουτίνας. -mAs: 80 -150 mAs ή 10 mAs (ανάλογα με το είδος του ανιχνευτή εικόνας). Εξοπλισμός DBT	-Πραγματοποιούνται τρεις (3) μετρήσεις: μια χωρίς απορροφητή και δυο (2) μετρήσεις με απορροφητή για δυο διαφορετικά πάχη απορροφητή έτσι ώστε η ένδειξη του μετρητή ακτινοβολίας να είναι η μια λίγο πιο πάνω και η άλλη λίγο πιο κάτω από το 50 % του air kerma χωρίς απορροφητή. -Επαναλαμβάνεται η διαδικασία για τουλάχιστον τρεις (3) διαφορετικές κλινικές τάσεις και για όλους τους συνδυασμούς στόχου/φίλτρου. -Ο υπολογισμός του HVL γίνεται με την εφαρμογή κατάλληλων εξισώσεων. Σημείωση: Εάν το πολύμετρο έχει τη δυνατότητα μέτρησης HVL με μια έκθεση, τότε μπορεί να γίνεται η μέτρηση του HVL με μια έκθεση (single shot).	πίεστρο στην δέσμη ακτινοβολίας): • $(kV/100) + 0,03 \leq HVL \leq (kV/100) + C$ Όπου C = 0,12 για Mo/Mo 0,19 για Mo/Rh 0,22 για Rh/Rh 0,30 για W/Rh 0,32 για W/Ag 0,25 για W/AI (Όρια άμεσης δράσης) Εξοπλισμός DBT: -Δεν υπάρχουν δημοσιευμένα όρια. -Οι τιμές ενδέχεται να είναι λίγο διαφορετικές από αυτές της 2D ψηφιακής μαστογραφίας, λόγω της παλμικής έκθεσης στο 3D mode. -Γίνεται σύγκριση με τις τιμές αναφοράς (baselines).	

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			(γεωμετρία FFDM): -Η λυχνία ακίνητη στις 0°.			
Αυτόματος Έλεγχος Έκθεσης (AEC), Δοσιμετρία: MGD, Ποιότητα εικόνας: SNR, SDNR, CNR						
-Έλεγχος καλής λειτουργίας του αυτόματου ελέγχου έκθεσης (AEC) για εξοπλισμό FFDM, CR και DBT, με μεταβολή του πάχους μαστού. -Έλεγχος επαναληψιμότητας έκθεσης (έλεγχος επαναληψιμότητας AEC).	-Έλεγχος όλων των παραμέτρων του αυτόματου ελέγχου έκθεσης (AEC) που σχετίζονται με τη δοσιμετρία. -Έλεγχος επαναληψιμότητας έκθεσης. -Έλεγχος συνέπειας της μεταβολής του πηλίκου σήματος θορύβου (signal to noise ratio (SNR)) με το πάχος μαστού.	-Ομοιώματα PMMA ή ακριλικά (ορθογώνια ή ημικυκλικά) ή BR12 ή BR50 ή άλλο ισοδύναμο ομοίωμα. Πάχη ομοιωμάτων: 2 - 8 cm και διαστάσεων μικρότερων των διαστάσεων του πιέστρου. Σημείωση: Κάθε είδος ομοιώματος έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά εξασθένησης σε σχέση με τον μαστό. Για να συσχετιστούν με μεγαλύτερη ακρίβεια η πραγματική σύσταση και το πάχος του μαστού με το ομοίωμα, μπορεί να χρειάζεται να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα υλικά δημιουργίας	Εξοπλισμός 2D FFDM: -Τύπος έκθεσης: κλινικό AEC mode και επίπεδο δόσης (dose mode). Κατά τον έλεγχο αποδοχής, ο έλεγχος γίνεται για όλα τα dose modes. -AEC sensor: 2 Κατά τον έλεγχο αποδοχής, ο έλεγχος γίνεται για όλες τις θέσεις του AEC sensor (αν υπάρχουν διαφορετικές επιλογές). -Εστία: μεγάλη -Φίλτρο/στόχος: κλινικό (αυτόματη επιλογή από τον εξοπλισμό ανάλογα με το είδος του AEC mode και το πάχος ομοιώματος) -Χρήση πιέστρου: Ναι	Έλεγχος παραμέτρων AEC - Εξοπλισμός 2D FFDM και CR: -Τοποθετείται το ομοίωμα πάχους 2 cm πάνω στον ανιχνευτή εικόνας στην άκρη του θωρακικού τοιχώματος και συμπιέζεται ώστε να ενεργοποιηθεί το AEC (εάν χρειάζεται, δες σημείωση στα στοιχεία ελέγχου). - Πραγματοποιείται έκθεση σε κλινικό AEC mode. -Καταγράφονται όλα τα στοιχεία έκθεσης (mAs, EI ή DDI, kV, φίλτρο/στόχος). -Επαναλαμβάνεται η διαδικασία για τα πάχη ομοιωμάτων 4 - 8 cm. Τοποθετούνται spacers κατάλληλου πάχους, αν χρειάζεται, ανάλογα με το είδος του ομοιώματος και του μαστογραφικού εξοπλισμού. -Σχεδιάζεται ROI διαστάσεων 10 x10 mm ² , σε απόσταση μεταξύ 3 - 6 cm από το θωρακικό τοίχωμα στο κέντρο της εικόνας (η απόσταση αυτή είναι ενδεικτική και πρέπει να χρησιμοποιείται η ίδια απόσταση για όλους τους ποιοτικούς ελέγχους). -Μετρίεται το MPV και το SD και υπολογίζεται και καταγράφεται το SNR για κάθε πάχος ομοιώματος: $SNR = \frac{MPV_{Bgr} - DC_{offset}}{SD_{Bgr}}$ DC _{offset} : αν παρέχεται από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού.	Εξοπλισμός 2D FFDM, CR και DBT: • SNR: ≥ 40 για πάχος ομοιώματος 4 cm (Όριο άμεσης δράσης) -% Διαφορά τιμής SNR από την τιμή αναφοράς για κάθε πάχος ομοιώματος : • ±15% (Όριο άμεσης δράσης) -Εναλλακτικά αν δεν υπάρχει η δυνατότητα να σχεδιαστεί ROI: το MPV ή EI για κάθε πάχος να μην διαφέρει περισσότερο από το 10% από τη μέση τιμή όλων των MPV ή EI για όλα τα πάχη. (Όριο άμεσης δράσης) Επαναληψιμότητα AEC - Εξοπλισμός 2D FFDM και CR: • mAs: COV πρέπει να είναι ≤ 5% (Όριο άμεσης δράσης) • SNR: COV πρέπει να είναι ≤ 10% (Όριο άμεσης δράσης) Εξοπλισμός DBT • mAs (total mAs): COV πρέπει να είναι ≤ 5% (Όριο άμεσης δράσης) • SNR: COV πρέπει να είναι ≤ 10% (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		διάκενου (spacers), μεταξύ του ομοιώματος και του πίεστρου ανάλογα με το είδος του ομοιώματος και το είδος του εξοπλισμού. Αν ο εξοπλισμός δεν προϋποθέτει εφαρμογή πίεσης για την ενεργοποίηση του AEC, τότε δεν είναι απαραίτητη η χρήση των spacers και η χρήση συμπίεσης. Στην περίπτωση αυτή τοποθετείται το πίεστρο στο κατάλληλο ύψος, ανάλογα με το πάχος του μαστού.	(Διαστάσεων: 18 x 24 cm² ή 24 x 40 cm² ή άλλης κατάλληλης διάστασης). -Βήμα έκθεσης (exposure compensation): 0 (εφόσον υπάρχει αυτή η επιλογή) -kV: κλινικό (αυτόματη επιλογή από τον εξοπλισμό ανάλογα με το είδος του AEC mode και το πάχος ομοιώματος) -mAs: κλινικό (αυτόματη επιλογή από τον εξοπλισμό ανάλογα με το είδος του AEC mode και το πάχος/σύσταση ομοιώματος) -Ανάλυση Εικόνας: μη επεξεργασμένη (Raw/for processing/Flat field Conv.) (να απενεργοποιηθούν οι αλγόριθμοι	-Συγκρίνονται οι τιμές του SNR με τις τιμές αναφοράς (baselines). -Κατά τον έλεγχο αποδοχής, γίνεται έλεγχος του AEC για όλες τις επιλογές επιπέδου δόσης (dose modes) και για τις διαφορετικές επιλογές της θέσης του AEC sensor (αν υπάρχει αυτή η επιλογή). Επαναληψιμότητα AEC - Εξοπλισμός 2D FFDM και CR: -Για συγκεκριμένο πάχος ομοιώματος π.χ. 4 cm, η έκθεση επαναλαμβάνεται τουλάχιστον τρεις (3) φορές. -Καταγράφονται τα στοιχεία έκθεσης (kV, mAs φίλτρο/στόχος). - Σχεδιάζεται ROI διαστάσεων 10 x 10 mm² και απόστασης μεταξύ 3 - 6 cm από το θωρακικό τοίχωμα στο κέντρο της εικόνας. -Υπολογίζεται το SNR για κάθε έκθεση. Απεικόνιση μεγέθυνσης - Εξοπλισμός 2D FFDM και CR: -Τοποθέτηση βάσης μεγέθυνσης. -Επαναλαμβάνεται η διαδικασία για συγκεκριμένο πάχος ομοιώματος π.χ. 4 cm Έλεγχος παραμέτρων AEC - Εξοπλισμός DBT: -Ακολουθείται η ίδια διαδικασία με πιο πάνω. -Επιλέγεται η κεντρική προβολή από όλο το εύρος των εικόνων (raw images) και σχεδιάζεται ROI για μέτρηση των MPV, SD και υπολογισμό του SNR.		

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			επεξεργασίας εικόνας). -Βάση μεγέθυνσης (magnification stand): μετρήσεις εφόσον είναι διαθέσιμη Εξοπλισμός DBT (γεωμετρία FFDM): -Η λυχνία ακίνητη στις 0°. -Ανάλυση Εικόνας: Raw/for processing/Flat field Tomo. Εξοπλισμός CR: -Κάθε κατασκευαστής έχει διαφορετικό τρόπο ανάγνωσης όπως επίσης και διαφορετικό δείκτη δόσης DDI. Συμβουλευτείτε το εγχειρίδιο του κατασκευαστή.	Επαναληψιμότητα AEC - Εξοπλισμός DBT: -Για συγκεκριμένο πάχος ομοιώματος π.χ. 4 cm, η έκθεση επαναλαμβάνεται τουλάχιστον τρεις (3) φορές. -Καταγράφονται τα στοιχεία ακτινοβολήσης. - Για κάθε έκθεση επιλέγεται η κεντρική προβολή και σχεδιάζεται ROI. -Υπολογίζεται το SNR για κάθε έκθεση.		
-Μεταβολή των στοιχείων (mAs ή δείκτη έκθεσης (EI) ή εικονοστοιχείου (MPV)) με το βήμα αυτόματης έκθεσης	-Αξιολόγηση της ικανότητας του εξοπλισμού για μεταβολή των στοιχείων με το βήμα αυτόματης έκθεσης.	-Ομοιώματα PMMA ή ακριλικό (ορθογώνια ή ημικυκλικά) ή BR12 ή BR50 ή άλλο ισοδύναμο ομοίωμα.	-Εστία: μεγάλη -Τύπος έκθεσης: κλινικό AEC mode. -Χρήση πιέστρου: Ναι (Διαστάσεων: 18	Εξοπλισμός 2D FFDM και CR: -Τοποθετείται το ομοίωμα πάνω στον ανιχνευτή εικόνας (στην άκρη του θωρακικού τοιχώματος). -Συμπίεζεται ώστε να ενεργοποιηθεί το AEC (εάν χρειάζεται).	Εξοπλισμός 2D FFDM : -Σύμφωνα με τα όρια του κατασκευαστή. (Όριο επιφυλακής ή άμεσης δράσης ανάλογα με τον κατασκευαστή) Εξοπλισμός CR:	Έλεγχος Αποδοχής

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
(AEC compensation function) Σημείωση: Ο έλεγχος είναι εφαρμόσιμος μόνο για εξοπλισμούς που διαθέτουν βήματα μεταβολής αυτόματης έκθεσης.		-Συγκεκριμένο πάχος ομοιώματος: π.χ. 4 cm	x 24 cm ² ή 24 x 40 cm ² ή άλλης κατάλληλης διάστασης). -AEC sensor: 2 -Βήματα έκθεσης: όλα. -Φίλτρο/στόχος: κλινικό (αυτόματη επιλογή από τον εξοπλισμό ανάλογα με το είδος του AEC mode και το πάχος του ομοιώματος). -kV: κλινικό (αυτόματη επιλογή από τον εξοπλισμό ανάλογα με το είδος του AEC mode και το πάχος του ομοιώματος). -mAs: κλινικό (αυτόματη επιλογή από τον εξοπλισμό ανάλογα με το είδος του AEC mode και το πάχος/σύσταση του ομοιώματος).	-Πραγματοποιούνται εκθέσεις σε όλο το εύρος βημάτων μεταβολής αυτόματης έκθεσης (π.χ. -3,-2...,2, 3). -Καταγράφονται οι τιμές των mAs ή EI ή MPV ανάλογα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Για την περίπτωση που καταγράφονται τα EI ή MPV: Πραγματοποιούνται τρεις (3) εκθέσεις για το βήμα 0 και καταγράφεται το EI ή MPV. Υπολογίζεται μεταβολή των EI ή MPV σε κάθε βήμα ως προς μέση τιμή των EI ή MPV στο βήμα 0. Εξοπλισμός DBT: -Ο έλεγχος δεν πραγματοποιείται σε αυτή την περίπτωση (μη εφαρμόσιμος).	• 5% με 15% μεταβολή του mAs ανά μεταβολή αυτόματης έκθεσης ανάλογα με τον κατασκευαστή. (Όριο επιφυλακής ή άμεσης δράσης ανάλογα με τον κατασκευαστή)	
-Μέτρηση της επιφανειακής δόσης εισόδου μαστού (Entrance skin dose)	-Μέτρηση της επιφανειακής δόσης εισόδου μαστού και υπολογισμός της	-Ομοίωμα τυπικού μεγέθους και σύστασης μαστού π.χ.: PMMA 4 cm	-Εστία: Μεγάλη. -Φίλτρο/στόχος: κλινικό.	Εξοπλισμός 2D FFDM και CR: 1 ^η έκθεση -Τοποθετείται το ομοίωμα στην άκρη του θωρακικού τοιχώματος και	Εξοπλισμός 2D FFDM, CR και DBT:	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
- ESD) και υπολογισμός της μέσης δόσης αδένων (Average Glandular Dose – AGD, Mean Glandular Dose - MGD) τυπικού μεγέθους και σύστασης μαστού (με τη χρήση ομοιώματος).	μέσης δόσης αδένων για τυπικό μαστό για εξοπλισμό 2D FFDM, CR, DBT (FFDM γεωμετρία) και DBT (γεωμετρία narrow scanning beam). Σημείωση: -Για εξοπλισμό DBT με FFDM γεωμετρία, σε κάθε γωνία λήψης εκτίθεται ολόκληρος ο μαστός. -Για εξοπλισμό DBT με γεωμετρία narrow scanning beam, με μικρή γωνία λήψης, σε κάθε γωνία λήψης εκτίθεται μέρος μόνο του μαστού.	ή ACR 4,2 cm ή ακρυλικό 4 cm ή BR12 ή άλλο ισοδύναμο. -Κατάλληλο δοσίμετρο.	-Χρήση πίεστρου: Ναι. -1^η έκθεση: AEC κλινικό (AEC sensor 2. Exp.comp:0 εφόσον υπάρχει αυτή η επιλογή, Φίλτρο/στόχος, kV και mAs αυτόματη επιλογή από AEC) και χωρίς δοσίμετρο στη δέσμη. 2^η έκθεση: χειροκίνητη έκθεση με ίδια στοιχεία με AEC και παρουσία δοσιμέτρου στη δέσμη.	τοποθετούνται τα διάκενα (spacers) κατάλληλου πάχους, αν χρειάζεται ανάλογα με το είδος του ομοιώματος και του εξοπλισμού. - Συμπίεζεται το ομοίωμα ώστε να ενεργοποιηθεί το AEC (εάν χρειάζεται). - Πραγματοποιείται αυτόματη έκθεση AEC και καταγράφονται τα στοιχεία έκθεσης (mAs, kV, φίλτρο/στόχος) και η αναγραφόμενη δόση ESD και η μέση δόση αδένων (AGD) 2^η έκθεση -Τοποθετείται το δοσίμετρο στο τραπέζι στήριξης μαστού σε απόσταση μεταξύ 4 - 6 cm από το θωρακικό τοίχωμα και στο ίδιο ύψος με το ομοίωμα ή τοποθετείται απευθείας πάνω στο τραπέζι στήριξης μαστού – ανιχνευτή εικόνας και γίνεται διόρθωση για το πάχος του μαστού. -Το πίεστρο να βρίσκεται εντός της δέσμης σε ελαφριά επαφή με το δοσίμετρο. -Πραγματοποιείται χειροκίνητη έκθεση με στοιχεία ίδια με τα στοιχεία της αυτόματης έκθεσης. - Γίνεται μέτρηση του K_i (incident air kerma – IAK) (εναλλακτικά λαμβάνεται από τις μετρήσεις της παροχής) και καταγράφεται. -Υπολογίζεται η μέση δόση αδένων (AGD) σύμφωνα με την πιο κάτω σχέση: $AGD = K_i \cdot g \cdot c \cdot s$ Όπου: K_i (Incident Air Kerma): δόση εισόδου στην επιφάνεια του ομοιώματος χωρίς οπισθοσκέδαση.	-Το AGD να μην ξεπερνά τα 3 mGy για πάχος μαστού 4,2 cm. (Όριο άμεσης δράσης) -Η ενδεικνυόμενη τιμή του AGD του εξοπλισμού σε σχέση με τη μετρούμενη τιμή πρέπει να είναι: • $\pm 25\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				Παράγοντας g: Ποσοστό αδενικού μαστού 50%. Εξαρτάται από το HVL και το πάχος του συμπιεσμένου μαστού. Παράγοντας c: Εξαρτάται από το HVL και το πάχος του συμπιεσμένου μαστού. Παράγοντας s :Φάσμα της ακτινοβολίας. Εξαρτάται από την επιλογή στόχου/φίλτρου. Οι πιο πάνω συντελεστές υπολογίζονται ανάλογα με το ομοίωμα και τη σύσταση του, από κατάλληλους πίνακες από τη βιβλιογραφία ή όπως αυτοί τροποποιούνται². Εξοπλισμός DBT (FFDM γεωμετρίας): -Λυχνία ακίνητη στις 0°. -Ακολουθείται η ίδια διαδικασία εκτέλεσης του ελέγχου με πιο πάνω. -Υπολογισμός AGD: Για κάθε γωνία λήψης ισχύει: $AGD(\theta) = K_i \cdot g \cdot c \cdot s \cdot t(\theta)$ Όπου t(θ) είναι παράγοντας (tomographic factor) για κάθε γωνία προβολής θ. Το AGD της εξέτασης είναι το άθροισμα των AGD σε όλες τις γωνίες και οι συντελεστές προκύπτουν από πίνακες. Η AGD για μια ολοκληρωμένη εξέταση τομοσύνθεσης δίνεται από τη σχέση : $AGD_T = K_T \cdot g \cdot c \cdot s \cdot T$ Όπου K_T μετριέται σε γωνία 0° (air kerma in zero degree position), τα		

² π.χ. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Quality Assurance Programme for Digital Mammography, IAEA Human Health Series No. 17, IAEA, Vienna (2011) ή European Commission: Directorate-General for Health and Consumer Protection, European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis – Fourth edition, 2006 και supplements, 2013.

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				mAs αντιστοιχούν στα mAs ολόκληρης της εξέτασης. T: παράγοντας για το τόξο περιστροφής της λυχνίας, εξαρτάται από τη γωνία θ (όπου θ είναι η γωνία προβολής και όχι η γωνία περιστροφής της λυχνίας φ) -Οι υπόλοιποι παράγοντες της εξίσωσης είναι συντελεστές οι οποίοι προκύπτουν από πίνακες από τη βιβλιογραφία ή όπως αυτοί τροποποιούνται³ . Για τον παράγοντα T υπάρχουν τιμές στην βιβλιογραφία για διάφορα μοντέλα του εμπορίου. DBT scanning geometry (narrow beam scanning): -To δοσίμετρο τοποθετείται πάνω στο τραπέζι στήριξης του μαστού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού. -Πραγματοποιείται έκθεση σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. -Υπολογίζεται η μέση δόση αδένα ως ακολούθως: $AGD_s = K_s \cdot g \cdot c \cdot s \cdot T_s$. Όπου: K_s (incident air kerma) και υπολογίζεται με τη λυχνία να περιστρέφεται (πλήρης περιστροφή) όπως στην κλινική πράξη. T_s: παράγοντας ο οποίος εξαρτάται από τη θέση δοσιμέτρου και από το πάχος του μαστού. Οι τιμές του T_s βρίσκονται σε πίνακες στη		

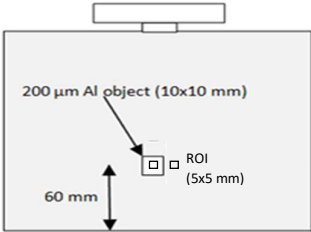
³ π.χ. Protocol for the Quality Control of the Physical and Technical Aspects of Digital Breast Tomosynthesis Systems Version 1.03, EUREF, March 2018.

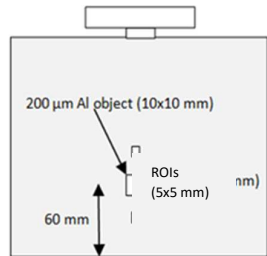
Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου																								
				βιβλιογραφία ή όπως αυτοί τροποποιούνται ⁴ .																										
-Μέση δόση αδένου μαστού (Average glandular dose- AGD ή Mean glandular dose – MGD) για διαφορετικά πάχη μαστού (με τη χρήση ομοιωμάτων). - Μεταβολή και επαναληψιμότητα του λόγου διαφοράς σήματος προς θόρυβο (signal difference to noise ratio - SDNR) ή/και του λόγου αντίθεσης προς θόρυβο (Contrast-to-noise ratio - CNR) για διαφορετικά πάχη μαστού (με τη χρήση ομοιωμάτων).	-Μέτρηση της μέσης δόσης αδένου για διάφορα πάχη μαστού για εξοπλισμό 2D FFDM, CR, DBT (FFDM geometry) και DBT (narrow scanning beam geometry). -Μεταβολή του SDNR ή/και CNR με το πάχος του ομοιώματος (σταθερότητα της ποιότητας εικόνας).	-Ομοίωμα PMMA ή Ακρυλικό (ορθογώνιο ή ημικυκλικό) ή BR12 ή BR50 ή ισοδύναμο ομοίωμα πάχους από 2 - 8 cm -Φύλλο Al: Διαστάσεων 10 x 10 x 0.2 mm ³ ή δίσκος από PMMA πάχους 1 mm και διαμέτρου 25 mm. -Κατάλληλο δοσίμετρο (προαιρετικά). Η χρήση δοσιμέτρου είναι προαιρετική για μέτρηση του Ki (incident air kerma). Οι τιμές του Ki μπορούν να ληφθούν από τον έλεγχο της παροχής.	-Εστία: μεγάλη. -Τύπος έκθεσης: κλινικό AEC mode. -Χρήση πιέστρου: Ναι, συμπίεση σταθερή -AEC sensor: 2 -Exp. comp: 0 (εφόσον υπάρχει αυτή η επιλογή). -Φίλτρο/στόχος: κλινικό (αυτόματη επιλογή από AEC). -kV: κλινικό -mAs (αυτόματη επιλογή από AEC). -Μετρήσεις και για τη βάση μεγέθυνσης, αν είναι διαθέσιμη. -Εικόνα: Raw/for processing (να απενεργοποιηθούν οι αλγόριθμοι επεξεργασίας εικόνας).	Εξοπλισμός 2D FFDM και CR: -Τοποθετείται το ομοίωμα πάχους 2 cm πάνω στον ανιχνευτή εικόνας στην άκρη του θωρακικού τοιχώματος. -Πάνω στο ομοίωμα τοποθετείται το φύλλο Al ή ο δίσκος, σε απόσταση 4 - 6 cm από την άκρη του θωρακικού τοιχώματος (η ίδια απόσταση να χρησιμοποιείται για όλους τους ποιοτικούς ελέγχους). -Εφαρμόζεται σταθερή συμπίεση για όλες τις εκθέσεις ώστε να ενεργοποιηθεί το AEC (εάν χρειάζεται) και πραγματοποιείται έκθεση. -Επαναλαμβάνεται η διαδικασία για όλα τα πάχη του ομοιώματος και τοποθετούνται spacers κατάλληλου πάχους, αν χρειάζεται ανάλογα με το είδος του ομοιώματος. Προσοχή: Να μην μετακινηθεί το Al ή ο δίσκος όταν προστίθενται και άλλα πάχη ομοιωμάτων. -Πραγματοποιείται η ακτινοβολή και καταγράφονται τα στοιχεία έκθεσης (kV, mAs φίλτρο/στόχος) Σημείωση: Δίνεται προσοχή ώστε η συμπίεση που εφαρμόζεται να είναι σταθερή για όλα τα πάχη ομοιώματος και επιβεβαιώνεται ότι το πάχος του μαστού που απεικονίζεται στον μαστογραφικό εξοπλισμό για κάθε έκθεση, είναι το αναμενόμενο.	Εξοπλισμός 2D FFDM και CR: -Επίπεδα δόσεων (dose levels) AGD: <table><tr><th>PMMA → Ισοδύναμο πάχος μαστού (cm)</th><th>AGD (mGy) Αποδεκτά Όρια Acceptable*</th><th>AGD (mGy) Επιθυμητά Όρια Achievable**</th></tr><tr><td>2 →2,1</td><td>≤1,2</td><td>≤0,8</td></tr><tr><td>3→3,2</td><td>≤1,5</td><td>≤1,0</td></tr><tr><td>4→4,5</td><td>≤2,0</td><td>≤1,6</td></tr><tr><td>4.5→5,3</td><td>≤2.5</td><td>≤2,0</td></tr><tr><td>5→6</td><td>≤3,0</td><td>≤ 2,4</td></tr><tr><td>6→7,5</td><td>≤4,5</td><td>≤3,6</td></tr><tr><td>7→9</td><td>≤6,5</td><td>≤5,1</td></tr></table> * Όρια άμεσης δράσης αν η AGD έχει μεγαλύτερη τιμή από αυτή του πίνακα **Όρια επιφυλακής αν η AGD έχει μεγαλύτερη τιμή από αυτή του πίνακα -Όρια (όρια επιφυλακής) ΔSDNR _{4.5} (%) για διαφορετικά πάχη σε σχέση με το πάχος των 4,5 cm PMMA:	PMMA → Ισοδύναμο πάχος μαστού (cm)	AGD (mGy) Αποδεκτά Όρια Acceptable*	AGD (mGy) Επιθυμητά Όρια Achievable**	2 →2,1	≤1,2	≤0,8	3→3,2	≤1,5	≤1,0	4→4,5	≤2,0	≤1,6	4.5→5,3	≤2.5	≤2,0	5→6	≤3,0	≤ 2,4	6→7,5	≤4,5	≤3,6	7→9	≤6,5	≤5,1	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος Σημείωση: -Η ελάχιστη συχνότητα ελέγχου της δοσιμετρίας για διαφορετικά πάχη μαστού είναι ετήσια. -Η ελάχιστη συχνότητα ελέγχου της μεταβολής του SDNR ή/και CNR είναι ετήσια μόνο για το τυπικό πάχος μαστού και προαιρετικά ετήσια για όλα τα διαφορετικά πάχη μαστού.
PMMA → Ισοδύναμο πάχος μαστού (cm)	AGD (mGy) Αποδεκτά Όρια Acceptable*	AGD (mGy) Επιθυμητά Όρια Achievable**																												
2 →2,1	≤1,2	≤0,8																												
3→3,2	≤1,5	≤1,0																												
4→4,5	≤2,0	≤1,6																												
4.5→5,3	≤2.5	≤2,0																												
5→6	≤3,0	≤ 2,4																												
6→7,5	≤4,5	≤3,6																												
7→9	≤6,5	≤5,1																												

⁴ π.χ. Protocol for the Quality Control of the Physical and Technical Aspects of Digital Breast Tomosynthesis Systems Version 1.03, EUREF, March 2018.

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου																														
				-Υπολογίζεται η μέση δόση αδένα για κάθε πάχος ομοιώματος. - Για μετρήσεις της επαναληψιμότητας των K_i, AGD και SDNR ή/και CNR, για το πάχος των 4,5 cm, η έκθεση επαναλαμβάνεται τουλάχιστον τρεις (3) φορές. -Υπολογίζεται το COV του K_i, του AGD και του SDNR. Εξοπλισμός DBT: -Η διάταξη είναι ίδια με αυτή του εξοπλισμού 2D. -Λαμβάνονται εικόνες σε AEC mode για όλα τα πάχη ομοιώματος και καταγράφονται τα στοιχεία έκθεσης. -Μετριέται το incident air kerma (K_i) χρησιμοποιώντας χειροκίνητη επιλογή στοιχείων ανάλογα με τα στοιχεία ακτινοβολήσης που επιλέχθηκαν από το AEC για το κάθε πάχος ομοιώματος και υπολογίζεται το AGD. Εξοπλισμός 2D FFDM και CR - Υπολογισμός SDNR ή/και CNR: -Σχεδιάζονται δυο τετράγωνα ROI στην εικόνα των διαφορετικών παχών ομοιωμάτων. Το ένα ROI εντός της περιοχής του AI ή του δίσκου (να μην αγγίζει τις πλευρές του αλουμινίου ή του δίσκου) και το άλλο δίπλα από την περιοχή αντίθεσης και μέσα στην περιοχή του ομοιώματος (βλέπε πιο κάτω εικόνα). Αυτή η επιλογή της θέσης τοποθέτησης των ROIs γίνεται	<table><tr><td>PMMA → Ισοδύναμο πάχος μαστού (cm)</td><td>ΔSDNR_{4.5} cm (%)</td></tr><tr><td>2 →2,1</td><td>≥ 0</td></tr><tr><td>3→3,2</td><td>≥ 0</td></tr><tr><td>4→4,5</td><td>≥ 0</td></tr><tr><td>4,5→5,3</td><td>≥ 0</td></tr><tr><td>5→6</td><td>≥ -15</td></tr><tr><td>6→7,5</td><td>≥-30</td></tr></table> -Τα όρια SDNR για διαφορετικά πάχη ομοιώματος για χρήση δίσκου από PMMA είναι διαφορετικά και μπορούν να βρεθούν στη βιβλιογραφία⁵ -Όρια (όρια επιφυλακής) για CNR (%) για διαφορετικά πάχη ομοιώματος σε σχέση με το πάχος των 5 cm PMMA: <table><tr><td>PMMA → Ισοδύναμο πάχος μαστού (cm)</td><td>CNR/CNR₅ cm (%)</td></tr><tr><td>2 →2,1</td><td>>115</td></tr><tr><td>3→3,2</td><td>>110</td></tr><tr><td>4→4,5</td><td>>105</td></tr><tr><td>4,5→5,3</td><td>>103</td></tr><tr><td>5→6</td><td>>100</td></tr><tr><td>6→7,5</td><td>>95</td></tr><tr><td>7→9,0</td><td>>90</td></tr></table>	PMMA → Ισοδύναμο πάχος μαστού (cm)	Δ SDNR _{4.5} cm (%)	2 →2,1	≥ 0	3→3,2	≥ 0	4→4,5	≥ 0	4,5→5,3	≥ 0	5→6	≥ -15	6→7,5	≥-30	PMMA → Ισοδύναμο πάχος μαστού (cm)	CNR/CNR ₅ cm (%)	2 →2,1	>115	3→3,2	>110	4→4,5	>105	4,5→5,3	>103	5→6	>100	6→7,5	>95	7→9,0	>90	
PMMA → Ισοδύναμο πάχος μαστού (cm)	Δ SDNR _{4.5} cm (%)																																			
2 →2,1	≥ 0																																			
3→3,2	≥ 0																																			
4→4,5	≥ 0																																			
4,5→5,3	≥ 0																																			
5→6	≥ -15																																			
6→7,5	≥-30																																			
PMMA → Ισοδύναμο πάχος μαστού (cm)	CNR/CNR ₅ cm (%)																																			
2 →2,1	>115																																			
3→3,2	>110																																			
4→4,5	>105																																			
4,5→5,3	>103																																			
5→6	>100																																			
6→7,5	>95																																			
7→9,0	>90																																			

⁵ π.χ. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Quality Assurance Programme for Digital Mammography, IAEA Human Health Series No. 17, IAEA, Vienna (2011)

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου																
				για μείωση του φαινομένου της πτέρνας ανόδου (Anode Heel Effect).  -Για κάθε πάχος του ομοιώματος π.χ. για ομοίωμα PMMA και φύλλο Al, καταγράφονται τα πιο κάτω: MPV_{Al} (η μέση τιμή εικονοστοιχείου στη θέση του Al), το MPV_{PMMA}, (μέση τιμή εικονοστοιχείου υποβάθρου) και το SD_{PMMA}. -Υπολογίζονται το SDNR για κάθε πάχος ομοιώματος, η μεταβολή του σε σχέση με το πάχος των 4,5 cm $\Delta SDNR_{4,5cm}$, η μέση τιμή του SDNR και το COV του SDNR για πάχος 4,5 cm με βάσει τους πιο κάτω τύπους υπολογισμό του SDNR και του $\Delta SDNR_{4,5cm}$: $SDNR = \frac{ MPV_{Al} - MPV_{PMMA} }{SD_{PMMA}}$ $\Delta SDNR_{4,5cm} = \frac{SDNR_i - SDNR_{4,5cm}}{SDNR_{4,5cm}} * 100$ Υπολογίζεται ή/και το CNR με βάσει τον τύπο:	- Επαναληψιμότητα: • mAs: COV πρέπει να είναι $\leq 5 \%$ (Όριο άμεσης δράσης) • Ki: COV πρέπει να είναι $\leq 5 \%$ (Όριο άμεσης δράσης) • SDNR_{4,5}: COV πρέπει να είναι $\leq 5 \%$ (Όριο άμεσης δράσης) Εξοπλισμός DBT: -Οριακές τιμές δόσης (limiting values) (όρια επιφυλακής): <table><tr><th>PMMA → Ισοδύναμο πάχος μαστού (cm)</th><th>Οριακές τιμές δόσης (mGy)</th></tr><tr><td>2 → 2,1</td><td>1,2</td></tr><tr><td>3 → 3,2</td><td>1,5</td></tr><tr><td>4 → 4,5</td><td>2,0</td></tr><tr><td>4,5 → 5,3</td><td>2,5</td></tr><tr><td>5 → 6</td><td>3,0</td></tr><tr><td>6 → 7,5</td><td>4,5</td></tr><tr><td>7 → 9,0</td><td>6,5</td></tr></table> -Για SDNR δεν υπάρχουν όρια. Καταγράφονται οι τιμές αναφοράς (baselines) και παρακολουθείται η σταθερότητα του εξοπλισμού.	PMMA → Ισοδύναμο πάχος μαστού (cm)	Οριακές τιμές δόσης (mGy)	2 → 2,1	1,2	3 → 3,2	1,5	4 → 4,5	2,0	4,5 → 5,3	2,5	5 → 6	3,0	6 → 7,5	4,5	7 → 9,0	6,5	
PMMA → Ισοδύναμο πάχος μαστού (cm)	Οριακές τιμές δόσης (mGy)																					
2 → 2,1	1,2																					
3 → 3,2	1,5																					
4 → 4,5	2,0																					
4,5 → 5,3	2,5																					
5 → 6	3,0																					
6 → 7,5	4,5																					
7 → 9,0	6,5																					

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				$CNR = \frac{ MPV_{Al} - MPV_{PMMA} }{\sqrt{\frac{SD_{Al}^2 + SD_{PMMA}^2}{2}}}$ Για το CNR γίνεται σύγκριση με τα 5 cm πάχους μαστού. Εξοπλισμός DBT - Υπολογισμός SDNR ή/και CNR (προαιρετικός έλεγχος): -Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται στην εικόνα 1^{ης} προβολής ή στην εικόνα οπισθοπροβολής. -Τοποθετούνται τρία ROI, ένα εντός της περιοχής του Al ή του δίσκου και τα άλλα δίπλα, μέσα στην περιοχή του ομοιώματος (βλέπε εικόνα πιο κάτω):  Το SDNR υπολογίζεται ως ακολούθως: $MPV_{Bgr} = \sum_1^2 \frac{MPV(ROI_n)}{2}$ $SD_{Bgr} = \sum_1^2 \frac{SD(ROI_n)}{2}$ $SDNR = \frac{ MPV_{signal} - MPV_{Bgr} }{SD_{Bgr}}$		
Έλεγχος ανιχνευτή εικόνας						

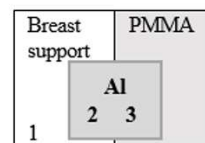
Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
-Συνάρτηση απόκρισης ανιχνευτή εικόνας (Signal transfer property curve - STP).	-Έλεγχος αν η συνάρτηση απόκρισης του ανιχνευτή εικόνας, μεταξύ των εικονοστοιχείων (MPV) και της δόσης εισόδου του ανιχνευτή εικόνας (Detector air Kerma - DAK) είναι η αναμενόμενη (με βάσει τον τύπο του ανιχνευτή εικόνας και τον κατασκευαστή).	-Ομοίωμα ομοιογενές π.χ. PMMA 4 cm ή Αλουμίνιο 2 mm καθαρότητας 99%. Το ομοίωμα πρέπει να είναι κατάλληλου μεγέθους για να καλύπτει όλο τον ανιχνευτή εικόνας. Ανάλογα με τη διάταξη που θα επιλεγεί για τις μετρήσεις, καθορίζονται και οι διαστάσεις του ομοιώματος (π.χ. τοποθέτηση του ομοιώματος απευθείας πάνω στον ανιχνευτή εικόνας ή τοποθέτηση του ομοιώματος κοντά στην έξοδο της λυχνίας (scatter free condition). -Κατάλληλο δοσίμετρο (προαιρετικά). Στην περίπτωση που γίνει χρήση δοσιμέτρου για μέτρηση της δόσης εισόδου του ανιχνευτή εικόνας DAK, τότε το ομοίωμα	Εξοπλισμός 2D FFDM και DBT: -Χρήση πιάστρου: ναι ή όχι ανάλογα με τη διάταξη (να καταγράφεται). -Τύπος έκθεσης (mode): αυτόματες εκθέσεις (κλινικό AEC) και χειροκίνητες (manual mode). -10 – 200 mAs -Συμπίεση: 30 - 50 N -Είδος εικόνας: μη επεξεργασμένη εικόνα (RAW ή for processing) -Να καταγράφεται αν το αντιδιαχυτικό πλέγμα είναι εκτός της δέσμης (προτιμητέο) ή εντός. Εξοπλισμός CR: Η ανάγνωση (αλγόριθμος) της κασέτας CR είναι διαφορετική για κάθε κατασκευαστή. Συμβουλευτείτε	Εξοπλισμός 2D FFDM: 1 ^ο Βήμα – Εύρεση στοιχείων ακτινοβολήσης: - Το ομοίωμα τοποθετείται πάνω στον ανιχνευτή και συμπιέζεται ώστε να ενεργοποιηθεί το AEC (αν χρειάζεται). -Πραγματοποιείται αυτόματη έκθεση και καταγράφονται τα στοιχεία ακτινοβολήσης, άνοδος/φίλτρο (A/F) και η τάση (kV). 2 ^ο Βήμα – Μέτρηση της δόσης εισόδου του ανιχνευτή εικόνας (προαιρετικό στάδιο): -Ανάλογα με το είδος και το μέγεθος του ομοιώματος, αυτό τοποθετείται είτε απευθείας πάνω στον ανιχνευτή εικόνας (να τον καλύπτει πλήρως) είτε στην έξοδο της λυχνίας (αν υπάρχει αυτή η δυνατότητα ανάλογα με τον κατασκευαστή του εξοπλισμού) ή τοποθετείται πάνω στο πιάστρο και αυτό ανυψώνεται στο μέγιστο ύψος. -Το δοσίμετρο τοποθετείται σε απόσταση μεταξύ 4 - 6 cm από τη άκρη του θωρακικού τοιχώματος. -Πραγματοποιούνται 8 εκθέσεις χειροκίνητα με την ίδια τάση και άνοδο/φίλτρο όπως αυτά επιλέχθηκαν από το AEC στο 1 ^ο Βήμα, για όλο το εύρος των mAs και καταγράφεται η δόση εισόδου του ανιχνευτή εικόνας DAK. -Εναλλακτικά η δόση εισόδου του ανιχνευτή εικόνας DAK, λαμβάνεται από τις μετρήσεις της παροχής (αυτό συνίσταται ιδιαίτερα στην περίπτωση που το ομοίωμα τοποθετείται απευθείας πάνω στον ανιχνευτή εικόνας).	Εξοπλισμός 2D FFDM: Γραμμικά Συστήματα $MPV(y) = A + Bx$ $R^2 \geq 0.95$: ελάχιστη τιμή (η τιμή να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στη μονάδα) $R^2 \geq 0.99$: ελάχιστη τιμή για ομοίωμα Al $COV = \frac{(y_i - A)}{x_i} \leq 10\%$ Όπου y _i : MPV, EI x _i : mAs, Ki Εξοπλισμός CR: Μη γραμμικά Συστήματα $y = A + Bx$ $COV = \frac{(y_i - A)}{x_i} \leq 10\%$ Όπου: y _i : DDI, ln (DDI), MPV, ln (MPV) x _i : ln(mAs), ln (Ki) Εξοπλισμός DBT: -Τα αποτελέσματα του ελέγχου κατά τον έλεγχο αποδοχής αποτελούν τις τιμές αναφοράς (baselines).	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		τοποθετείται στην έξοδο της λυχνίας αν υπάρχει η δυνατότητα ή τοποθετείται πάνω στο πίεστρο το οποίο ανυψώνεται στην ανώτερη θέση. Το δοσίμετρο τοποθετείται πάνω στον ανιχνευτή εικόνας. Σημείωση: Όποια διάταξη και αν επιλεγεί κατά τον έλεγχο αποδοχής, η ίδια διάταξη πρέπει να χρησιμοποιείται και για τους ποιοτικούς ελέγχους ρουτίνας.	το εγχειρίδιο του κατασκευαστή.	3^ο Βήμα -Το δοσίμετρο αν έχει χρησιμοποιηθεί, τότε απομακρύνεται και επαναλαμβάνονται οι χειροκίνητες εκθέσεις. Διαφορετικά, οι χειροκίνητες εκθέσεις γίνονται στο 2^ο Βήμα χωρίς την παρουσία δοσιμέτρου. 4^ο Βήμα -Σε κάθε μη επεξεργασμένη εικόνα μετρίεται το MPV και το SD, αφού τοποθετηθεί ROI τετράγωνο, πλευράς 10 -15 mm ή κυκλικό ROI, σε απόσταση 4 - 6 cm από το θωρακικό τοίχωμα. -Ο έλεγχος της γραμμικότητας του ανιχνευτή εικόνας επιτυγχάνεται από τη γραφική παράσταση του MPV ή EI και της δόσης εισόδου του ανιχνευτή εικόνας $DAK = K_i$ (incident air kerma) ή mAs. -Υπολογίζεται το R^2 της γραφικής παράστασης και το σημείο τομής στον άξονα xχ'. Εξοπλισμός DBT (προαιρετικός έλεγχος): -Λυχνία ακίνητη στις 0°. -Αφαιρείται το πίεστρο (αν είναι δυνατό, ανάλογα με τη διάταξη). -Το ομοίωμα AI τοποθετείται στην έξοδο της λυχνίας (scatter free condition). -Επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία με πιο πάνω. -Λαμβάνεται ROI στην 1^η εικόνα κάθε προβολής στον εξοπλισμό με γεωμετρία FFDM. Σε εξοπλισμό γεωμετρίας narrow scanning beam οι μετρήσεις πραγματοποιούνται σε εικόνα		

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				οπτισθοπροβολής (simple back projection). -Μετριοούνται οι τιμές MPV, SD και EI. -Απεικονίζονται οι τιμές MPV ή EI και της δόσης εισόδου του ανιχνευτή εικόνας K_i (incident air kerma) ή mAs. Εξοπλισμός CR: - Η διαδικασία να εκτελείται με μια κασέτα CR. - Καταγράφεται το DDI. - Απεικονίζεται η καμπύλη MPV ή DDI σε συνάρτηση με το $\ln(K_i)$ ή $\ln(mAs)$.		
-Θόρυβος ανιχνευτή (noise evaluation). Σημείωση: Ο έλεγχος αυτός γίνεται μαζί με τον έλεγχο απόκρισης ανιχνευτή εικόνας	-Αξιολόγηση του θορύβου του ανιχνευτή εικόνας.	-Βλέπε έλεγχο απόκρισης ανιχνευτή εικόνας.	-Βλέπε έλεγχο απόκρισης ανιχνευτή εικόνας.	Εξοπλισμός 2D FFDM: -Ο θόρυβος μιας εικόνας υπολογίζεται από το standard deviation (SD) του mean pixel value (MPV) που έχει ληφθεί στον έλεγχο απόκρισης ανιχνευτή εικόνας. -Απεικονίζεται γραφικά το SD^2 σε συνάρτηση με τα mAs ή τη δόση εισόδου του ανιχνευτή εικόνας $DAK=K_i$ (incident air kerma). -Εφαρμόζεται γραμμική προσαρμογή και υπολογίζεται το R^2. Εξοπλισμός DBT: -Ο έλεγχος είναι προαιρετικός. Εξοπλισμός CR: -Αναπαρίσταται γραφικά το SD^2 σε συνάρτηση με mAs^{-1} ή K_i^{-1}. -Εφαρμόζεται γραμμική προσαρμογή και υπολογίζεται το R^2.	Εξοπλισμός 2D FFDM και CR: Γραμμικά και μη γραμμικά συστήματα $SD^2 = a + b \cdot x$ Όπου: SD: standard deviation x: mAs, K_i (γραμμικά συστήματα) x: mAs^{-1}, K_i^{-1} (μη γραμμικά συστήματα) $R^2 \geq 0,95$ (η τιμή να είναι όσο το δυνατό πιο κοντά στη μονάδα). - Η τιμή R^2 κατά τον έλεγχο αποδοχής να χρησιμοποιηθεί ως τιμή αναφοράς (baselines). Εξοπλισμός DBT: - Οι μετρήσεις στον έλεγχο αποδοχής αποτελούν τιμές αναφοράς (baselines).	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
-Ομοιογένεια ανιχνευτή εικόνας.	-Ελέγχεται αν το μέσο σήμα που παράγεται από τον ανιχνευτή εικόνας	-Ομοιογενές ομοίωμα PMMA π.χ. πάχους	-Χρήση πιέστρου: Ναι, κατάλληλων	Εξοπλισμός 2D FFDM:	Εξοπλισμός 2D FFDM και CR:	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
				- Συμπίεζεται το ομοίωμα ώστε να ενεργοποιηθεί το AEC (αν χρειάζεται).	-Καμία ανομοιογένεια να μην είναι ορατή. (Όριο επιφυλακής	

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
	κατά την ακτινοβόληση ομοιογενούς ομοιώματος είναι τοπικά ομοιογενές. -Επιβεβαίωση ότι έχει πραγματοποιηθεί αποτελεσματικά η διόρθωση του flat field ή του gain (εφαρμόζεται μόνο για εξοπλισμό DR)	4 cm ή άλλο κατάλληλο ομοίωμα. Σημείωση: Το ομοίωμα πρέπει να καλύπτει πλήρως τον ανιχνευτή εικόνας και να είναι καθαρό, χωρίς βαθιές γρατζουνιές.	διαστάσεων π.χ. 24 x 32 cm ² (καθαρό, χωρίς βαθιές γρατζουνιές απτικές ή ανιχνεύσιμες με την αφή). -Είδος ακτινοβόλησης (Mode) : κλινικό AEC ή χειροκίνητη έκθεση -Φίλτρο/Στόχος: Όλα τα διαθέσιμα. -Συμπίεση: 30 - 50 N -Μετρήσεις και με magnification stand αν είναι διαθέσιμο. -Επεξεργασία εικόνας: Μη επεξεργασμένη εικόνα (Raw data ή for processing).	- Πραγματοποιείται χειροκίνητη ή AEC έκθεση και καταγράφονται τα στοιχεία (kV, mAs, στόχος/φίλτρο). - Αξιολογείται η μη επεξεργασμένη εικόνα για ψευδοδομές. -Σχεδιάζονται 5 ROI, διαστάσεων 10 x 10 mm ² , τέσσερα στις περιφέρειες και ένα στο κέντρο και μετριέται το MPV. -Καταγράφονται τα MPV όλων των ROI και εφαρμόζεται ο πιο κάτω τύπος για τη μέγιστη απόκλιση: Μέγιστη απόκλιση = $\frac{MPV_c - MPV_e}{MPV_c} \times 100$ Όπου: MPV _c : μέση τιμή εικονοστοιχείου στο κέντρο MPV _e : μέση τιμή εικονοστοιχείου στην περιφέρεια -Εναλλακτικά με χρήση κατάλληλου λογισμικού πχ. Image J σχεδιάζεται ROI, διαστάσεων 10 x 10 mm ² και μετριέται το local uniformity (LU) και το global uniformity (GU) σύμφωνα με τις οδηγίες του λογισμικού. Εξοπλισμός DBT: -Λυχνία ακίνητη στις 0°. -Λήψη 5 εικόνων και καταγραφή MPV σε ROI διαστάσεων 5 x 5 mm ² . Εξοπλισμός CR: -Κάθε κασέτα CR ελέγχεται ξεχωριστά.	και όριο άμεσης δράσης ανά περίπτωση) - Μέγιστη απόκλιση: • ±15% (Όριο άμεσης δράσης) -Όρια με χρήση λογισμικού: • LU: ± 5% (DR+CR) • GU: ± 10% (DR) (Όρια άμεσης δράσης) Εξοπλισμός DBT: -Καμία ανομοιογένεια να μην είναι ορατή. (Όριο επιφυλακής και όριο άμεσης δράσης ανά περίπτωση) -Οποιαδήποτε τιμή MPV της κάθε προβολής δεν πρέπει να είναι περισσότερο από το 20% της τιμής MPV του ROI. (Όρια άμεσης δράσης)	
-Ψευδοδομές / Ψευδοενδείξεις (artifact).	-Έλεγχος για την ύπαρξη ψευδοδομών	-Βλέπε έλεγχο ομοιογένειας ανιχνευτή εικόνας.	-Βλέπε έλεγχο ομοιογένειας	Εξοπλισμός 2D FFDM:	Εξοπλισμός 2D FFDM και CR: -Υπαρξη ψευδοδομών:	Έλεγχος Αποδοχής /

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
Σημείωση: Ο έλεγχος ύπαρξης ψευδοδομών μπορεί να γίνει ταυτόχρονα με τον έλεγχο της ομοιογένειας του ανιχνευτή εικόνας.	/ψευδοενδείξεων (artifacts).		ανιχνευτή εικόνας. Σημείωση: Για τον έλεγχο της ύπαρξης ψευδοδομών, ο έλεγχος επαναλαμβάνεται και για την επεξεργασμένη εικόνα.	-Τοποθετείται το ομοίωμα έτσι ώστε να καλύπτεται πλήρως τον ανιχνευτή εικόνας. - Συμπίεζεται το ομοίωμα ώστε να ενεργοποιηθεί το AEC για αυτόματη έκθεση (αν χρειάζεται). -Πραγματοποιείται έκθεση. -Αξιολογείται η εικόνα με χρήση zoom. -Εάν ο έλεγχος αποτύχει π.χ. ύπαρξη ψευδοδομών, τότε επαναλαμβάνεται η διαδικασία με περιστροφή του ομοιώματος κατά 180°. Εξοπλισμός DBT: -Λυχνία ακίνητη στις 0°. Εξοπλισμός CR: - Κάθε κασέτα CR ελέγχεται ξεχωριστά.	Αποδεκτό είναι η μη ύπαρξη ψευδοδομών. (Όριο επιφυλακής και όριο άμεσης δράσης ανά περίπτωση) Εξοπλισμός DBT: -Ύπαρξη ψευδοδομών: Αποδεκτό είναι η μη ύπαρξη ψευδοδομών. (Όριο επιφυλακής και όριο άμεσης δράσης ανά περίπτωση).	Ετήσιος Έλεγχος
-Εναπομένειν σήμα στον ανιχνευτή εικόνας.	-Έλεγχος για εναπομένειν σήμα από προηγούμενη έκθεση στον ανιχνευτή.	-Ομοιογενές ομοίωμα π.χ. PMMA πάχους 4 cm ή άλλο κατάλληλο ομοίωμα. Το ομοίωμα πρέπει να καλύπτει ολόκληρο τον ανιχνευτή εικόνας. -Φύλλο Al, διαστάσεων 10 x 10 cm ² και πάχους 0,1 mm.	-Χρήση πιέστρου: Ναι, κατάλληλων διαστάσεων π.χ. 24 x 29 cm ² (καθαρό, χωρίς βαθιές γρατζουνιές απτικές και μη ανιχνεύσιμες με την αφή). -Είδος ακτινοβόλησης (Mode): Κλινικό AEC. -Συμπίεση: 30 - 50 N	Εξοπλισμός 2D FFDM και CR (μόνο): 1 ^η Έκθεση: - Τοποθετείται το ομοίωμα ώστε να καλύπτει τη μισή επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας. Επίσης να καλύπτει τους θαλάμους του AEC για τον εξοπλισμό CR. 2 ^η Έκθεση μετά από 1 min: -Το ομοίωμα τοποθετείται ώστε να καλύπτει όλη την επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας. -Πάνω στο ομοίωμα τοποθετείται το φύλλο Al στο κέντρο του πεδίου (όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα). -Πραγματοποιείται έκθεση. -Σχεδιάζονται ROIs, στα σημεία 1, 2, και 3 όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.	-Το Ghost Image Factor πρέπει να είναι: $GIF < \pm 0.3$ (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος αποδοχής



Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
				-Μετρίεται το MPV σε κάθε ROI. -Υπολογίζεται το Ghost Image Factor ως εξής: $GIF = \frac{MPV3 - MPV2}{MPV1 - MPV2}$		
-Σχετική απόκριση μεταξύ ενισχυτικών πινακίδων. (Εξοπλισμός CR μόνο)	-Εντοπισμός τυχόν πιθανών διαφορών στην απόκριση /ευαισθησία (response / sensitivity) μεταξύ των ενισχυτικών πινακίδων (IP) που χρησιμοποιούνται κλινικά.	- Ομοιογενές ομοίωμα π.χ PMMA πάχους 4 cm ή άλλο κατάλληλο ομοίωμα.	-Χρήση πιέστρου: Ναι -Φίλτρο/Στόχος: Όλα - Είδος ακτινοβολήσης (Mode): Κλινικό AEC. -AEC sensor: ίδιος για όλες τις κασέτες (να καταγραφεί).	Εξοπλισμός CR (μόνο): -Συμπίεζεται το ομοίωμα ώστε να ενεργοποιηθεί το AEC. -Πραγματοποιείται AEC έκθεση και καταγράφονται τα στοιχεία έκθεσης. -Μετρίεται το MPV και το SD αφού τοποθετηθεί ROI τετράγωνου σχήματος, διαστάσεων 1 cm ² και σε απόσταση μεταξύ 5 - 6 cm από το θωρακικό τοίχωμα. -Υπολογίζεται το SNR και καταγράφεται ο δείκτης δόσης DDI ή η δόση εισόδου του ανιχνευτή εικόνας K _i (incident air kerma), η οποία μπορεί να μετρηθεί ή να υπολογιστεί από την παροχή. -Ο έλεγχος επαναλαμβάνεται για όλες τις κασέτες στον ίδιο ψηφιοποιητή. -Επίσης, επαναλαμβάνεται και για διαφορετικούς ψηφιοποιητές αν είναι διαθέσιμοι.	-% απόκλιση της τιμής SNR μεταξύ των κασετών: • ± 15 % (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος /Μετά από αλλαγή ενισχυτικών πινακίδων.
Ποιότητα Εικόνας						
-Αξιολόγηση ποιότητας εικόνας με τη χρήση ομοιώματος μαστού. - Μέτρηση του SNR και CNR για	-Έλεγχος ποιότητας εικόνας.	- Κατάλληλο ομοίωμα μαστού με κατάλληλες δομές: κόκκους ασβεστωμάτων,	Εξοπλισμός 2D FFDM: -Χρήση πιέστρου : Ναι -Είδος ακτινοβολήσης: κλινικό AEC	Εξοπλισμός 2D FFDM και CR: -Τοποθετείται το ομοίωμα στο κέντρο του ανιχνευτή εικόνας, ευθυγραμμισμένο στην άκρη του τοιχώματος μαστού. - Τοποθετείται ο ακρυλικός δίσκος πάνω στο ομοίωμα σε τέτοια θέση	-Τα αποδεκτά όρια είναι σύμφωνα με τον κατασκευαστή του ομοιώματος και τον κατασκευαστή του μαστογράφου. Συμβουλευτείτε το εγχειρίδιο του ομοιώματος και του μαστογράφου.	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
εξοπλισμό 2D FFDM και CR. -Ομοιογένεια εικόνων ανακατασκευής και ύπαρξη ψευδών εικόνων για εξοπλισμό DBT. - Διακριτική ικανότητα χαμηλής αντίθεσης για εξοπλισμό 2D FFDM, CR και DBT.		κύστες και ινώσεις διαφόρων μεγεθών (π.χ. ACR, CIRS model 015, RMI/ Gammex 15 ή άλλο κατάλληλο ομοίωμα μαστού) -Ακρυλικός δίσκος πάχους 4,0 mm και διαμέτρου 1 cm.	-AEC sensor: 2 -Exposure comp: 0 (αν είναι διαθέσιμο) -Εστία: Μεγάλη -Εικόνα: true pixel size, επεξεργασμένη (for presentation) και μη επεξεργασμένη (for processing) Εξοπλισμός CR: -Οι κασέτες να σβηστούν πριν τη χρήση τους.	ώστε να μην καλύπτει τις δομές του ομοιώματος. - Το ομοίωμα συμπιέζεται ώστε να ενεργοποιηθεί η αυτόματη έκθεση AEC (αν είναι απαραίτητο). -Πραγματοποιείται η έκθεση AEC. -Καταγράφονται τα στοιχεία ακτινοβολήσης. - Αξιολογείται η εικόνα με βάσει το εγχειρίδιο του κατασκευαστή του ομοιώματος (σε επεξεργασμένη εικόνα). -Υπολογίζεται το SNR και CNR (σε μη επεξεργασμένη εικόνα) τοποθετώντας 2 ROI, ένα εντός και ένα εκτός του δίσκου. Εξοπλισμός DBT: -Να επιλεγεί mode DBT όπως στην κλινική πράξη (να περιληφθεί λήψη εικόνας συνδυασμού 2D και DBT-combo εφόσον χρησιμοποιείται κλινικά). -Παρατηρούνται οι ανακατασκευασμένες εικόνες (να γίνει κατάλληλη επιλογή παραθύρου) και ελέγχονται για τυχόν ανομοιογένειες και ψευδοδομές. - Επιλέγεται η τομή στην οποία οι δομές είναι ευδιάκριτες για αξιολόγηση.	(Όριο άμεσης δράσης)	
-Χωρική Διακριτική Ικανότητα υψηλής αντίθεσης.	- Έλεγχος χωρικής διακριτικής ικανότητας υψηλής αντίθεσης.	Εξοπλισμός 2D FFDM και DBT: - Κατάλληλο bar pattern (έως 12 lp/mm) -PMMA πάχους 4,5 cm Εξοπλισμός CR:	Εξοπλισμός 2D FFDM και DBT: -Χρήση πιέστρου: Ναι -Είδος ακτινοβολήσης: κλινικό AEC -AEC sensor: 2	Εξοπλισμός 2D FFDM και CR: -Τοποθετείται το bar pattern πάνω στο ομοίωμα PMMA υπό γωνία 45° ως προς τον άξονα ανόδου-καθόδου. Προσοχή: Το AEC sensor να μην βρίσκεται κάτω από το bar pattern. -Πραγματοποιείται συμπίεση ώστε να ενεργοποιηθεί το AEC (αν απαιτείται). -Πραγματοποιείται ακτινοβολήση.	Εξοπλισμός 2D FFDM και DBT: -Για 2D, η διακριτική ικανότητα υψηλής αντίθεσης πρέπει να είναι: • ≥ 4 lp/mm και στους δυο άξονες.(Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Επήςιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		-Κατάλληλο bar pattern (έως 20 lp/mm) -PMMA πάχους 4,5 cm	-Exposure comp: 0 (αν είναι διαθέσιμο) -Εστία: μεγάλη -Στόχος/Φίλτρο: Όλοι οι συνδυασμοί -Εικόνα: true pixel size, επεξεργασμένη (for presentation) -Μετρήσεις και με Magnification stand αν είναι διαθέσιμο. Εξοπλισμός CR: -Οι κασέτες να σβηστούν πριν τη χρήση τους.	-Καταγράφονται τα στοιχεία της έκθεσης και αξιολογείται η εικόνα. Εξοπλισμός DBT: -Να επιλεγεί mode DBT όπως στην κλινική πράξη. -Επαναλαμβάνεται η διαδικασία όπως πιο πάνω και αξιολογείται η εικόνα.	-Για μεγέθυνση 2D, η διακριτική ικανότητα υψηλής αντίθεσης πρέπει να είναι: • ≥ 6 lp/mm (Όριο άμεσης δράσης) -Για DBT η διακριτική ικανότητα υψηλής αντίθεσης πρέπει να είναι: • ≥ 2 lp/mm ή σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. (Όριο άμεσης δράσης) • Σε σύγκριση με τιμές αναφοράς, να μην υπάρχει μείωση στο αριθμό των ζευγών γραμμών (lp/mm) μεγαλύτερο του 2. (Όριο επιφυλακής) Εξοπλισμός CR: -Για CR η διακριτική ικανότητα υψηλής αντίθεσης πρέπει να είναι: • >12 lp/mm (Όριο άμεσης δράσης) • Σε σύγκριση με τιμές αναφοράς να μην υπάρχει μείωση στο αριθμό των ζευγών γραμμών (lp/mm) μεγαλύτερο του 2. (Όριο επιφυλακής)	
-Διακριτική ικανότητα υψηλής αντίθεσης μέσω MTF (προαιρετικός έλεγχος).	-Έλεγχος διακριτικής ικανότητας υψηλής αντίθεσης μέσω MTF.	-MTF εξάρτημα. -PMMA πάχους 4.5 cm ή άλλο κατάλληλο ομοίωμα με ενσωματωμένο το εξάρτημα MTF. -2 mm Al. -Κατάλληλο λογισμικό για	-Χρήση πιέστρου: Όχι -Εστία: μεγάλη -Είδος Ακτινοβολήσης: Κλινικό AEC και χειροκίνητη ακτινοβολήση. -Εικόνα: Μη επεξεργασμένη	Εξοπλισμός 2D FFDM: -Τοποθετείται το MTF εξάρτημα πάνω στο PMMA, 6 cm από την άκρη του τραπέζιού στήριξης υπό γωνία $2 - 5^\circ$ σε κατακόρυφη γραμμή από την άκρη του θωρακικού τοιχώματος. -Τοποθετείται το 2 mm Al στην έξοδο της λυχνίας.	• Η μείωση του MTF στις χωρικές συχνότητες 50% και 20%, να μην υπερβαίνει το 10% από τις τιμές αναφοράς (baselines) κατά τον έλεγχο αποδοχής.	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		αξιολόγηση της εικόνας.	(raw ή for prosscassing).	-Πραγματοποιείται έκθεση αυτόματη (AEC) και καταγράφονται τα στοιχεία ακτινοβολήσης. -Πραγματοποιείται χειροκίνητη έκθεση με τα ίδια στοιχεία με την αυτόματη έκθεση. -Αναλύεται η μη επεξεργασμένη εικόνα μέσω λογισμικού. -Αξιολογείται η παράμετρος MTF στους 2 άξονες και καταγράφονται οι χωρικές συχνότητες στο 50 % και 20 %.	-Αναλυτικά ανά εξοπλισμό βλέπε βιβλιογραφία. ⁶ (Όρια επιφυλακής)	

Δ. Πρωτόκολλο ελέγχου ποιότητας εξοπλισμού επεμβατικής ακτινολογίας, αγγειογραφίας και καρδιολογίας

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
Έλεγχοι καλής λειτουργίας εξοπλισμού και μηχανικοί έλεγχοι						
-Μηχανικές κινήσεις/κομβία. -Ενεργοποίηση ηχητικού σήματος.	-Επιβεβαίωση της καλής λειτουργίας του εξοπλισμού (μηχανικές κινήσεις, κομβία κ.λπ.).	-Δεν απαιτούνται.	-Οπτικός και ακουστικός έλεγχος.	-Έλεγχος των κινήσεων του εξοπλισμού και των κινήσεων λυχνίας-ανιχνευτή εικόνας. -Έλεγχος κομβίων χειριστηρίου. -Επιβεβαίωση ηχητικού σήματος με την πάροδο 5 λεπτών αθροιστικής ακτινοσκόπησης.	-Καλή λειτουργία όλων των μερών του εξοπλισμού. (Όρια επιφυλακής και όρια άμεσης δράσης κατά περίπτωση)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
-Διακόπτης ασφαλείας dead man (Dead man's switch).	-Επιβεβαίωση της καλής λειτουργίας του διακόπτη dead man.	-Δεν απαιτούνται.	-Επιλέγονται οποιαδήποτε στοιχεία ακτινοβολήσης.	-Σημειώνεται η περίπτωση δυσλειτουργίας του διακόπτη dead man.	-Πρέπει να λειτουργεί ο διακόπτης dead man. (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
Έλεγχοι Γεωμετρίας						
-Σχέση πεδίου ακτινοβολίας και ανιχνευτή	-Έλεγχος του εμβαδού του	-Κατάλληλο εξάρτημα/	-Μέγιστη απόσταση λυχνίας- ανιχνευτή εικόνας.	-Τοποθετείται ο ανιχνευτής ακτινοβολίας μαζί με το εξάρτημα/ομοίωμα ελέγχου πάνω στον ανιχνευτή εικόνας του	-Για εξοπλισμό όπου ο ανιχνευτής εικόνας είναι ενισχυτής εικόνας (στρογγυλός	Έλεγχος αποδοχής /

⁶ π.χ. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Quality Assurance Programme for Digital Mammography, IAEA Human Health Series No. 17, IAEA, Vienna (2011).

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
(υποδοχέα) εικόνας.	πεδίου ακτινοβολίας σε σχέση με το εμβασό του απεικονιζόμενου πεδίου. -Μέτρηση του εμβασού του πεδίου ακτινοβολίας και του εμβασού του πεδίου που απεικονίζεται στην οθόνη (μόνιτορ) και υπολογισμός του λόγου τους.	ομοίωμα ελέγχου. -Ανιχνευτής ακτινοβολίας π.χ. Φιλμ (αυτο-εμφανιζόμενο) ή CR κασέτα ή φορητός επίπεδος ανιχνευτής ή χάρακας φθορισμού ή άλλος κατάλληλος ανιχνευτής.	-Είδος ακτινοβολήσης: Αυτόματος έλεγχος ρυθμού δόσης (Automatic Dose rate Control - ADRC). -Επιλογή διαφορετικών μεγεθύνσεων (πεδίων θέασης) (Field of view- FOV).	εξοπλισμού ή όσο πιο κοντά είναι δυνατό σε αυτόν. -Πραγματοποιείται η ακτινοβολήση (δες στοιχεία ελέγχου). -Καταγράφονται οι διαστάσεις του αντικειμένου στην οθόνη και υπολογίζεται το εμβασό του (να γίνει η διόρθωση μεγέθυνσης αν είναι αναγκαίο). - Καταγράφονται οι διαστάσεις του ακτινοβολουμένου πεδίου και υπολογίζεται το εμβασό του. - Η διαδικασία και οι υπολογισμοί πραγματοποιούνται για όλα τα πεδία θέασης (FOV). - Γίνεται σύγκριση του απεικονιζόμενου εμβασού με το ακτινοβολουμένο εμβασό για όλα τα πεδία θέασης (FOV).	αποδέκτης εικόνας), ο λόγος εμβασό πεδίου ακτινοβολήσης /εμβασό απεικονιζόμενου πεδίου πρέπει να είναι: • < 1,15 για εξοπλισμό με ανιχνευτή εικόνας εσωτερικής διαμέτρου >24 cm. • < 1,20 για εξοπλισμό με ανιχνευτή εικόνας εσωτερικής διαμέτρου μεταξύ 18 και 24 cm. • < 1,25 για εξοπλισμό με ανιχνευτή εικόνας εσωτερικής διαμέτρου <18 cm -Για εξοπλισμό με επίπεδο ανιχνευτή εικόνας (flat panel image detector) (ορθογώνιος ανιχνευτής), ο λόγος εμβασού πεδίου ακτινοβολήσης / εμβασό απεικονιζόμενου πεδίου πρέπει να είναι: • < 1,15	Ετήσιος Έλεγχος
-Λειτουργία εικονικού περιορισμού της δέσμης.	-Έλεγχος απόκλισης μεταξύ εικονικού περιορισμού της δέσμης και πεδίου ακτινοβολίας.	-Κατάλληλο εξάρτημα/ ομοίωμα ελέγχου -Ανιχνευτής ακτινοβολίας ή/και εικόνας π.χ. Φιλμ (αυτό-εμφανιζόμενο) ή CR κασέτα ή φορητός επίπεδος ανιχνευτής ή χάρακας φθορισμού ή άλλος	-Μέγιστη απόσταση λυχνίας- ανιχνευτή εικόνας. -Είδος ακτινοβολήσης: Αυτόματος έλεγχος ρυθμού δόσης (ADRC).	-Τοποθετείται το εξάρτημα/ομοίωμα πάνω στον ανιχνευτή εικόνας του εξοπλισμού μαζί με τον ανιχνευτή ακτινοβολίας. -Πραγματοποιείται η ακτινοβολήση (δες στοιχεία ελέγχου). -Καταγράφονται οι διαστάσεις του ακτινοβολουμένου πεδίου και του αντικειμένου στο μόνιτορ (να γίνει διόρθωση μεγέθυνσης). -Υπολογίζονται τα εμβασά. -Καταγράφεται η απόκλιση μεταξύ του εικονικού περιορισμού δέσμης και του ονομαστικού.	-% Απόκλιση μεταξύ θέσης εικονικού περιορισμού και πεδίου ακτινοβολίας: • < 1% της απόστασης λυχνίας – ανιχνευτή εικόνας (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		κατάλληλος ανιχνευτής.				
Έλεγχοι Λυχνίας						
-Ακρίβεια τάσης kVp και επαναληψιμότητα της τάσης.	-Έλεγχος μετρούμενης τιμής kVp σε σύγκριση με την ονομαστική τιμή. -Έλεγχος επαναληψιμότητας kVp.	-Πολύμετρο ή μετρητής τάσης (kVp meter). -Κάλυμμα από μόλυβδο (beam blocker) για προστασία του ανιχνευτή εικόνας κατά τη χειροκίνητη ακτινοβολήση. -Φίλτρα χαλκού (Cu) ή αλουμινίου (Al) ή πλαστικού (PMMA) (προαιρετικά). Σημείωση: Όταν δεν είναι δυνατή η χειροκίνητη μεταβολή της τάσης kV τότε για μεταβολή της τάσης κάτω από αυτόματο έλεγχο ρυθμού δόσης, τοποθετούνται φίλτρα διαφορετικών παχών πίσω από το πολύμετρο (μεταξύ πολυμέτρου και ανιχνευτή εικόνας) για να επιτευχθούν	-Απόσταση λυχνίας-ανιχνευτή εικόνας μέγιστη ή ≥ 100 cm (καταγραφή της απόστασης). - Το εξεταστικό τραπέζι μετακινείται εκτός της δέσμης ακτινοβολίας. - Χειροκίνητη ακτινοβολήση (προτιμητέο) ή ακτινοβολήση με αυτόματο έλεγχο ρυθμού δόσης (ADRC). -Στοιχεία ακτινοβολήσης: • Επιλογή Εστίας (focal spot): μεγάλη • Τρεις (3) διαφορετικές τιμές της τάσης kVp: π.χ. 60, 80, 120 kVp • Ρεύμα mA: σταθερό, προτεινόμενη τιμή 250 mA -Για επαναληψιμότητα πραγματοποιούνται τρεις (3) τουλάχιστο εκθέσεις (μετά από απορρύθμιση και επανακαθορισμό των στοιχείων): -Σταθερή τιμή τάσης π.χ. 80 kVp ή επιλογή της τιμής	-Το πολύμετρο (ή μετρητής τάσης) τοποθετείται στην πορεία του κεντρικού άξονα της δέσμης ακτινοβολίας με φορά προς τη λυχνία και σε συγκεκριμένη απόσταση π.χ. στην επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας. -Τοποθετείται κάλυμμα μόλυβδου για προστασία του ανιχνευτή εικόνας (στην περίπτωση χειροκίνητης ακτινοβολήσης). -Πραγματοποιείται ακτινοβολήση. -Καταγράφεται η μετρούμενη τιμή τάσης kVp.	-Ακρίβεια kVp: • $\pm 5\%$ (Όριο επιφυλακής) • $\pm 10\%$ (Όριο άμεσης δράσης) -Επαναληψιμότητα kVp: % Απόκλιση από τη μέση τιμή: • $\pm 5\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		διαφορετικές τιμές kV.	που εφαρμόζεται κλινικά πιο συχνά. -Διαφορετικές τιμές ρεύματος mA: π.χ. 150 mA με επιλογή μικρής εστίας, 350, 850 mA με επιλογή μεγάλης εστίας (να καλύπτεται ένα εύρος επιλογής μικρής, μεσαίας, μέγιστης τιμής ρεύματος).			
-Έλεγχος παροχής λυχνίας (mGy/mAs) και επαναληψιμότητα παροχής (Linearity and reproducibility output versus mA and ms). -Απόδοση παροχής ακτινοβολίας και απόκλιση από την τιμή αναφοράς.	-Μέτρηση και έλεγχος της παροχής της λυχνίας.	-Πολύμετρο ή θάλαμος ιονισμού ή άλλο κατάλληλο δοσόμετρο με δυνατότητα μέτρησης ρυθμού δόσης. -Κάλυμμα από μόλυβδο (beam blocker) για προστασία του ανιχνευτή εικόνας για χειροκίνητη ακτινοβολήση. -Φίλτρα χαλκού (Cu) ή αλουμινίου (Al) ή πλαστικού (PMMA) (προαιρετικά).	-Απόσταση λυχνίας ανιχνευτή εικόνας = 110 cm (προτεινόμενη) ή μέγιστη ή ≥ 100 cm (ίδια διάταξη με τη διάταξη μέτρησης της ακρίβειας της τάσης) ή σύμφωνα με τον κατασκευαστή του εξοπλισμού. - Το εξεταστικό τραπέζι τοποθετείται εκτός της δέσμης ακτινοβολίας. -Χειροκίνητη ακτινοβολήση (προτιμητέο) ή ακτινοβολήση με αυτόματο έλεγχο ρυθμού δόσης (ADRC). -Μέτρηση παροχής λυχνίας (mGy/mAs) για διαφορετικά mA. -Πραγματοποιούνται 5 ακτινοβολήσεις για 5 διαφορετικές	-Το δοσόμετρο τοποθετείται στην πορεία του κεντρικού άξονα της δέσμης ακτινοβολίας π.χ. στο κάλυμμα της λυχνίας. Αν χρησιμοποιηθεί θάλαμος ιονισμού τότε αυτός τοποθετείται 30 cm από τον ανιχνευτή εικόνας με τη χρήση κατάλληλου στατήρα. -Τοποθέτηση καλύμματος μόλυβδου για προστασία του ανιχνευτή (Pb beam blocker) στην περίπτωση χειροκίνητης ακτινοβολήσης. -Πραγματοποιούνται οι ακτινοβολήσεις.	-Επαναληψιμότητα Παροχής: % Απόκλιση από τη μέση τιμή: • $\pm 5\%$ (Όριο επιφυλακής) -Γραμμικότητα Παροχής: • $\pm 15\%$ (Όριο επιφυλακής) -% Απόκλιση παροχής από την τιμή αναφοράς: • $\pm 10\%$ (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			τιμές mA, από την ελάχιστη τιμή μέχρι και τη μέγιστη τιμή mA, με σταθερή τάση και σταθερό χρόνο ακτινοβολήσης. Γραμμικότητα και επαναληψιμότητα παροχής με μεταβολή του ρεύματος mA: Επιλογή στοιχείων: • Σταθερή τάση: 80 kVp • Χρόνος σταθερός π.χ.: 0,1 sec • Μεταβαλλόμενα mA π.χ.: 100, 160, 300, 500, 800 mA για επιλογή μεγάλης εστίας –BF και π.χ. 1, 10, 80, 120, 200 mA για επιλογή μικρής εστίας Γραμμικότητα και επαναληψιμότητα με μεταβαλλόμενο χρόνο ms: Επιλογή στοιχείων: • Σταθερή τάση: 80 kVp • Σταθερή τιμή mA: π.χ. 400 mA για επιλογή μεγάλης εστίας και 100 mA για επιλογή μικρής εστίας.			

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
-Ποιότητα δέσμης, πάχος υποδιπλασιασμού (HVL) και ολικό φίλτρο.	-Μέτρηση HVL και εύρεση ολικού φίλτρου.	-Πολύμετρο με δυνατότητα αυτόματης μέτρησης και υπολογισμού του HVL ή κατάλληλος μετρητής δόσης / ρυθμού δόσης και φίλτρα αλουμινίου (Al), εάν ο μετρητής δεν έχει δυνατότητα μέτρησης HVL και ολικού φίλτρου με μια ακτινοβολήση. -Κάλυμμα μολύβδου για προστασία του ανιχνευτή εικόνας (Pb beam blocker) για χειροκίνητες εκθέσεις.	-Διάταξη ίδια με την διάταξη για μέτρηση της ακρίβειας τάσης. - Το εξεταστικό τραπέζι τοποθετείται εκτός της δέσμης ακτινοβολίας. - Στοιχεία ακτινοβολήσης: • Σταθερή τιμή τάσης: π.χ. 80 kV για ελέγχους ρουτίνας και στην περίπτωση του ελέγχου αποδοχής γίνονται μετρήσεις για ελάχιστη τιμή, ενδιάμεσες τιμές και μέγιστη τιμή τάσης. • Σταθερή τιμή mA ή mAs.	- Ο μετρητής δόσης τοποθετείται στην πορεία του κεντρικού άξονα της δέσμης ακτινοβολίας σε συγκεκριμένη απόσταση από την λυχνία, (στη περίπτωση που χρησιμοποιηθεί θάλαμος ιονισμού τότε να τοποθετηθεί 8 cm από τον ανιχνευτή εικόνας με τη χρήση κατάλληλου στατήρα). Καταγραφή της απόστασης λυχνίας – μετρητή δόσης. -Τοποθέτηση φίλτρων αλουμινίου μεταξύ μετρητή δόσης και λυχνίας. -Πραγματοποιούνται οι ακτινοβολήσεις. -Καταγραφή της δόσης που αντιστοιχεί στα διαφορετικά πάχη αλουμινίου (Al) και υπολογισμός του πάχους υποδιπλασιασμού. -Εναλλακτικά με κατάλληλο πολύμετρο γίνεται μόνο μια ακτινοβολήση (single shot) και μετρείται το HVL.	Πάχος Υποδιπλασιασμού (HVL) Τα όρια σε σχέση με το πάχος υποδιπλασιασμού εφαρμόζονται αναλόγως του έτους έκδοσης CE του εξοπλισμού: • Εξοπλισμός με CE > 2012 Το HVL πρέπει να είναι: $\geq 2,9 \text{ mm @ } 80 \text{ kVp}$ $\geq 3,2 \text{ mm @ } 90 \text{ kVp}$ $\geq 3,6 \text{ mm @ } 100 \text{ kVp}$ $\geq 3,9 \text{ mm @ } 110 \text{ kVp}$ $\geq 4,3 \text{ mm @ } 120 \text{ kVp}$ $\geq 4,7 \text{ mm @ } 130 \text{ kVp}$ $\geq 5,0 \text{ mm @ } 140 \text{ kVp}$ $\geq 5,4 \text{ mm @ } 150 \text{ kVp}$ (Όρια άμεσης δράσης) • Εξοπλισμός με CE < 2012 Το HVL πρέπει να είναι: $\geq 2,3 \text{ mm @ } 80 \text{ kVp}$ $\geq 2,5 \text{ mm @ } 90 \text{ kVp}$ $\geq 2,7 \text{ mm @ } 100 \text{ kVp}$ $\geq 3,0 \text{ mm @ } 110 \text{ kVp}$ $\geq 3,2 \text{ mm @ } 120 \text{ kVp}$ $\geq 3,5 \text{ mm @ } 130 \text{ kVp}$ (Όρια άμεσης δράσης) -Το ολικό φίλτρο πρέπει να είναι: • > 2,5 mm Al (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
Δοσιμετρικά μεγέθη για Ακτινοσκοπική/CINE/DA/DSA λειτουργία και έλεγχος του αυτόματου ρυθμού δόσης (ADRC)						
-Ρυθμός δόσης εισόδου στον εξεταζόμενο (Patient entrance)	-Μέτρηση ρυθμού δόσης εισόδου στον εξεταζόμενο σε	-Ομοίωμα νερού ή πλάκες PMMA διαφορετικών παχών π.χ. 5, 10, 15, 20 cm	-Ελάχιστη απόσταση εστίας- ανιχνευτή εικόνας (προτιμητέο) ή κλινική απόσταση λυχνίας- ανιχνευτή	-Πάνω στο εξεταστικό τραπέζι τοποθετείται το ομοίωμα PMMA ή νερού. -Το δοσίμετρο τοποθετείται 30 cm από την επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας (ή	Ακτινοσκοπική Λειτουργία: -Ο ρυθμός δόσης (με οπισθοσκέδαση) για 20 cm πάχος ομοιώματος, για	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
surface dose rate ή Entrance surface air kerma - ESAK).	τυπικές συνθήκες.	και κατάλληλων διαστάσεων για να καλύπτεται το πεδίο θέασης (FOV) π.χ. διαστάσεων 30 cm x 30 cm. Σημείωση: 90 mm PMMA αντιστοιχεί σε 100 mm νερό -Κατάλληλο δοσίμετρο.	εικόνας και λυχνίας - εξεταστικού τραπέζιου ή σύμφωνα με τον κατασκευαστή του εξοπλισμού. Να καταγραφούν οι σχετικές αποστάσεις. -Αντιδιαχυτικό διάφραγμα (grid) εντός δέσμης. -Μέτρηση ρυθμού δόσης εισόδου (με οπισθοσκέδαση) για κλινικά πρωτόκολλα και αυτόματη λειτουργία (ADRC) για: ακτινοσκόπηση και CINE/DA/DSA όλα τα πεδία - FOV (μεγεθύνσεις / zoom) όλες τις επιλογές λειτουργίας (π.χ. όλα τα Dose Modes) • όλα τα φίλτρα της λυχνίας (inherent filter) • για διαφορετικά πάχη ομοιώματος -Στους περιοδικούς ελέγχους γίνονται μετρήσεις μόνο για τα ευρέως κλινικώς χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα και επιλογές λειτουργίας και δειγματοληπτικά για τα υπόλοιπα για	σε άλλη απόσταση και γίνεται διόρθωση για την απόσταση). Το δοσίμετρο τοποθετείται πάνω στο εξεταστικό τραπέζι και κάτω από το ομοίωμα (για τη τυπική διάταξη με τη λυχνία κάτω από το εξεταστικό τραπέζι). -Πραγματοποιείται ακτινοβολήση και παράλληλα γίνεται καταγραφή όλων των στοιχείων ακτινοβολήσης. - Αν το δοσίμετρο είναι στερεάς κατάστασης ή είναι τοποθετημένο στον αέρα, τότε γίνεται διόρθωση του μετρούμενου ρυθμού δόσης με κατάλληλο παράγοντα οπισθοσκέδασης. -Επαναλαμβάνεται η ακτινοβολήση για διαφορετικά πάχη ομοιώματος.	λειτουργία normal dose mode πρέπει να είναι: • < 40 mGy/min χωρίς zoom (δηλαδή μέγιστο FOV) (Όριο άμεσης δράσης) • < 50 mGy/min για οποιοδήποτε άλλο FOV (Όριο άμεσης δράσης) -Ο ρυθμός δόσης (με οπισθοσκέδαση) για 20 cm πάχος ομοιώματος, για λειτουργία high dose mode πρέπει να είναι: • < 100 mGy/min (Όριο άμεσης δράσης) -Ο ρυθμός δόσης (με οπισθοσκέδαση) για οποιοδήποτε πάχος ομοιώματος, πρέπει να είναι: • < 100 mGy/min για normal dose mode (Όριο άμεσης δράσης) • < 200 mGy/min για high dose mode (Όριο άμεσης δράσης) -Μεταβολή ρυθμού δόσης σε σχέση με την τιμή αναφοράς: • $\pm 20\%$ (Όριο επιφυλακής) • $\pm 25\%$ (Όριο άμεσης δράσης) CINE/DA/DSA: - Τυπικές τιμές ρυθμού δόσης (με οπισθοσκέδαση) για 20 cm πάχος ομοιώματος και χωρίς zoom (δηλαδή μέγιστο FOV): • 0,03 – 0,12 mGy/frame και πρέπει να είναι < 2 mGy/frame (όχι cardio	

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			πάχος ομοιώματος 20 cm.		mode) (Όριο άμεσης δράσης) • 0,08 - 0,2 mGy/frame, για 15 frame/sec (cardio mode) - Μεταβολή ρυθμού δόσης σε σχέση με την τιμή αναφοράς: • $\pm 20\%$ (Όριο επιφυλακής) $\pm 25\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	
-Μέγιστος ρυθμός δόσης εισόδου στον εξεταζόμενο (Maximum Patient entrance surface dose rate) (Ακτινοσκόπηση μόνο).	-Μέτρηση του μέγιστου ρυθμού δόσης στον εξεταζόμενο.	-Ομοίωμα μεγάλης εξασθένισης π.χ. ομοίωμα νερού ή PMMA πάχους 20 cm ή 30 cm και κατάλληλων διαστάσεων για να καλύπτεται το πεδίο θέασης σε συνδυασμό με μόλυβδο πάχους 2 mm ή άλλου κατάλληλου πάχους για επίτευξη των μέγιστων στοιχείων ακτινοβολήσης. -Κατάλληλο δοσίμετρο.	-Ελάχιστη απόσταση λυχνίας- ανιχνευτή εικόνας (προτιμητέο) ή κλινική απόσταση λυχνίας- ανιχνευτή εικόνας και λυχνίας - εξεταστικού τραπεζιού ή σύμφωνα με τον κατασκευαστή του εξοπλισμού. Να καταγραφούν οι σχετικές αποστάσεις. - Μέτρηση μέγιστου ρυθμού δόσης εισόδου (χωρίς οπισθοσκέδαση) για κλινικά πρωτόκολλα σε αυτόματη λειτουργία (ADRC) για: • όλα τα πεδία-FOV • όλες οι τις επιλογές λειτουργίας (modes) για Ακτινοσκόπηση • για όλα τα φίλτρα της λυχνίας (inherent filter) • με αντιδιαχυτικό διάφραγμα (grid)	-Το ομοίωμα και ο μόλυβδος τοποθετούνται πάνω στο εξεταστικό τραπέζι και πολύ κοντά στον ανιχνευτή εικόνας (να καλύψει τον ανιχνευτή). -Το δοσίμετρο τοποθετείται 30 cm από την επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας (ή σε άλλη απόσταση και γίνεται διόρθωση για την απόσταση). Το δοσίμετρο τοποθετείται πάνω στο τραπέζι και κάτω από το ομοίωμα (για την τυπική διάταξη με τη λυχνία κάτω από την εξεταστική τράπεζα). -Πραγματοποιείται η ακτινοβολήση και γίνεται παράλληλα καταγραφή όλων των στοιχείων ακτινοβολήσης.	Ακτινοσκοπική Λειτουργία: - Σε απόσταση 30 cm ο μέγιστος ρυθμός δόσης πρέπει να είναι: • $< 88 \text{ mGy/min}$ (εκτός του High Dose Fluoro (HDR) και High Level Control (HLC) mode) (Όριο άμεσης δράσης) • $< 176 \text{ mGy/min}$ (για High Dose Fluoro (HDR) και High Level Control (HLC) mode). (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			-Στους περιοδικούς ελέγχους, γίνονται μετρήσεις μόνο για το ευρέως κλινικώς χρησιμοποιούμενο πρωτόκολλο για το οποίο επιτυγχάνεται ο μέγιστος ρυθμός δόσης εισόδου στον εξεταζόμενο και δειγματοληπτικά για τα υπόλοιπα.			
-Ρυθμός δόσης στην είσοδο του ανιχνευτή εικόνας (Image Intensifier-II ή επίπεδου ανιχνευτή εικόνας Flat Panel Detector-FPD).	-Μέτρηση του ρυθμού δόσης εισόδου του ανιχνευτή εικόνας (ή όσο πιο κοντά είναι εφικτό με την εξωτερική επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας)	-Ομοίωμα νερού ή πλάκες PMMA ή φύλλα Cu, τριών τουλάχιστον διαφορετικών παχών. -Κατάλληλο δοσίμετρο.	- Μέγιστη απόσταση εστίας - ανιχνευτή εικόνας (προτιμητέο) ή κλινικά εφαρμοζόμενη απόσταση λυχνίας-ανιχνευτή εικόνας ή σύμφωνα με τον κατασκευαστή του εξοπλισμού. -Το εξεταστικό τραπέζι τοποθετείται εκτός δέσμης ακτινοβολίας (προτιμητέο). - Μέτρηση ρυθμού δόσης στην είσοδο του ανιχνευτή εικόνας (χωρίς οπισθοσκέδαση) για κλινικά πρωτόκολλα και αυτόματη λειτουργία (ADRC) για: • όλα τα FOV • όλες οι επιλογές λειτουργίας (π.χ. dose modes) για	-Ο απορροφητής π.χ. αν πρόκειται για φίλτρα χαλκού (Cu) τοποθετείται στην έξοδο της λυχνίας για να καλύπτει ολόκληρο το πεδίο ακτινοβολίας. -Το δοσίμετρο κολλιέται στην επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας (ή όσο το δυνατόν πιο κοντά στον ανιχνευτή εικόνας). Να γίνει διόρθωση του ρυθμού δόσης στην επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας αν το δοσίμετρο τοποθετηθεί μακριά από τον ανιχνευτή (π.χ περίπτωση θαλάμου ιονισμού). - Ακτινοβολήση και παράλληλα γίνεται καταγραφή όλων των στοιχείων ακτινοβολήσης.	Ακτινοσκοπική Λειτουργία: -Τυπικές τιμές ρυθμού δόσης στην είσοδο του ανιχνευτή εικόνας: Χωρίς αντιδιαχυτικό διάφραγμα και μέγιστο FOV: • 0,2 – 0,8 $\mu\text{Gy/s}$ Με αντιδιαχυτικό διάφραγμα: • 0,2 – 1 $\mu\text{Gy/s}$ για τιμές υψηλής τάσης 70 – 80 kVp -Ο ρυθμός δόσης στην είσοδο του ανιχνευτή εικόνας πρέπει να είναι: Χωρίς αντιδιαχυτικό διάφραγμα: • < 1 $\mu\text{Gy/s}$ (Normal Dose Mode) Με αντιδιαχυτικό διάφραγμα: • < 2 $\mu\text{Gy/s}$ (Normal Dose Mode) (Όρια άμεσης δράσης) -% Απόκλιση από τις τιμές αναφοράς: • $\pm 25\%$ (Όριο επιφυλακής) • $\pm 50\%$ (Όριο άμεσης δράσης) CINE/DA/DSA:	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			ακτινοσκόπηση και CINE/DA/DSA Χωρίς αντιδιαχυτικό διάφραγμα (grid) (προτιμητέο αν είναι εφικτό) -Στους περιοδικούς ελέγχους, γίνονται μετρήσεις μόνο για τα ευρέως κλινικώς χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα και επιλογές λειτουργίας και δειγματοληπτικά για τα υπόλοιπα.		-Ο ρυθμός δόσης στην είσοδο του ανιχνευτή εικόνας πρέπει να είναι: < 0,5 $\mu\text{Gy}/\text{frame}$ χωρίς grid ή < 1 $\mu\text{Gy}/\text{frame}$ με grid (cardiac) < 5 $\mu\text{Gy}/\text{frame}$ (DSA) (Όρια άμεσης δράσης) -Τυπικές τιμές ρυθμού δόσης στην είσοδο του ανιχνευτή εικόνας για το μεγαλύτερο FOV: 0,1 - 0,2 $\mu\text{Gy}/\text{frame}$ χωρίς grid (cardiac) 0,4 - 0,8 $\mu\text{Gy}/\text{frame}$ χωρίς grid (DA) 0,8 - 2 $\mu\text{Gy}/\text{frame}$ χωρίς grid (DSA)	
-Έλεγχος αυτόματου ρυθμού δόσης (ADRC).	-Έλεγχος καλής λειτουργίας του του αυτόματου ρυθμού δόσης, μέσω μέτρησης του ρυθμού δόσης στην είσοδο του ανιχνευτή εικόνας.	- Ομοίωμα νερού ή πλάκες PMMA ή φύλλα χαλκού (Cu), τριών τουλάχιστον διαφορετικών παχών. -Κατάλληλο δοσίμετρο.	- Μέγιστη απόσταση εστίας- ανιχνευτή εικόνας (προτιμητέο) ή κλινικά εφαρμοζόμενη απόσταση λυχνίας- ανιχνευτή εικόνας ή σύμφωνα με τον κατασκευαστή του εξοπλισμού. -Μέτρηση για τουλάχιστον τρία ενδεικτικά πάχη ομοιώματος π.χ. για φύλλα χαλκού από 1 - 4 mm (π.χ. 1 mm, 1,5 mm, 2 mm) σε όλα τα FOV.	- Ο απορροφητής αν πρόκειται για φίλτρα χαλκού (Cu) τοποθετείται στην έξοδο της λυχνίας. -Το δοσίμετρο τοποθετείται στην επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας. - Πραγματοποιείται ακτινοβολήση για κάθε πάχος και παράλληλα γίνεται καταγραφή όλων των στοιχείων ακτινοβολήσης.	-Επιθυμητή μεταβολή στην τιμή του ρυθμού δόσης με τη μεταβολή του πάχους απορροφητή για σταθερό FOV % Απόκλιση από τη μέση τιμή: $\pm 20\%$ (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
-Επαλήθευση γινομένου έκθεσης επί	-Έλεγχος ακρίβειας	-Φύλλα χαλκού (Cu),	-Μέτρηση του γινομένου έκθεσης	-Ο απορροφητής αν είναι φύλλα Cu ή Al, τοποθετείται στην έξοδο της λυχνίας ή αν πρόκειται για ομοίωμα νερού ή	-% Απόκλιση μεταξύ ονομαστικής και μετρούμενης τιμής DAP:	Έλεγχος Αποδοχής /

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
επιφάνεια ακτινοβολήσης (Dose Area Product (DAP) ή Kerma Area Product (KAP)).	ένδειξης DAP του εξοπλισμού.	ή αλουμινίου π.χ. 25 mm Al ή ομοίωμα νερού ή πλάκες PMMA. -Κατάλληλο δοσίμετρο. -Όργανο μέτρησης πεδίου ακτινοβολίας π.χ. Φιλμ (αυτο-εμφανιζόμενο) ή CR κασέτα ή φορητός επίπεδος ανιχνευτής εικόνας ή χάρακας φθορισμού ή άλλο κατάλληλο όργανο (προαιρετικά). Εναλλακτικά του δοσιμέτρου και του οργάνου μέτρησης πεδίου ακτινοβολίας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατάλληλος εξωτερικός μετρητής DAP.	επί επιφάνεια ακτινοβολήσης για τιμές 60 -100 kVp, για διαφορετικά πάχη απορροφητών. -Το εξεταστικό τραπέζι τοποθετείται είτε εντός ή εκτός πεδίου ακτινοβολήσης (ανάλογα με τη διάταξη που χρησιμοποιείται για βαθμονόμηση της ένδειξης DAP από το μηχανικό). -Για περιοδικό έλεγχο η μέτρηση γίνεται σε σταθερά kVp π.χ. 80 kVp και για διαφορετικά πάχη απορροφητών. Κατά τον έλεγχο αποδοχής επαληθεύεται η μέτρηση για 3 διαφορετικές τιμές kVp για όλο το εύρος kVp.	πλάκες PMMA, τότε τοποθετείται πάνω στην εξεταστική τράπεζα. -Το δοσίμετρο τοποθετείται σε σταθερή απόσταση από την λυχνία για μέτρηση της δόσης χωρίς οπισθοσκέδαση (incident air kerma). -Τοποθετείται το όργανο μέτρησης του πεδίου ακτινοβολίας στην ίδια θέση με το δοσίμετρο, για μέτρηση του πεδίου ακτινοβολίας. Εναλλακτικά τοποθετείται εξωτερικός μετρητής DAP στην έξοδο της λυχνίας. -Ακτινοβολήση και καταγραφή της ένδειξης της τιμής DAP (ονομαστική τιμή) του εξοπλισμού.	• $\pm 35 \%$ (για DAP > 2,5 Gycm^2, 100 mGy και 6 mGy/min) (Όριο επιφυλακής) • Επιθυμητή απόκλιση: $\pm 10 \%$	Ετήσιος Έλεγχος
Έλεγχοι Ποιότητας Εικόνας (Ακτινοσκοπική λειτουργία και CINE/DA)						
-Απεικονιστική διακριτική ικανότητα χαμηλής αντίθεσης (Low	-Μέτρηση της διακριτικής ικανότητας χαμηλής αντίθεσης ή/και	-Κατάλληλο εξάρτημα/ομοίωμα ελέγχου διακριτικής	-Απόσταση λυχνίας-ανιχνευτή εικόνας = 100 cm ή κλινική απόσταση. Καταγραφή της	-Για μέτρηση της διακριτικής ικανότητας χαμηλής αντίθεσης του ανιχνευτή εικόνας το ομοίωμα ελέγχου τοποθετείται πάνω στον ανιχνευτή εικόνας ή όσο το δυνατόν πιο κοντά σε	-Διακριτική ικανότητα χαμηλής αντίθεσης: • < 3,0 mm, σε 2% αντίθεση • < 1,5 mm, σε 4% αντίθεση (Όρια άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
Contrast Resolution).	κατωφλίου χαμηλής αντίθεσης της ακτινοσκόπησης και CINE/DA.	ικανότητας χαμηλής αντίθεσης ή/και ελέγχου κατωφλίου χαμηλής αντίθεσης. -Κατάλληλος απορροφητής ανάλογα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του ομοιώματος π.χ. φύλλα 1-2 mm χαλκού (Cu) ή 25 mm αλουμινίου (Al) ή σκεδαστής PMMA. Η επιλογή του πάχους του απορροφητή γίνεται με βάσει τις οδηγίες του κατασκευαστή του ομοιώματος και για επίτευξη των τιμών kVp που προτείνονται.	απόστασης λυχνίας-ανιχνευτή εικόνας και της θέσης του εξεταστικού τραπέζιού. -Αντιδιαχυτικό διάφραγμα (grid) εκτός δέσμης (αν είναι εφικτό). Κατά τον έλεγχο αποδοχής οι μετρήσεις πραγματοποιούνται με το αντιδιαχυτικό διάφραγμα εντός και εκτός της δέσμης. -Κλινικά πρωτόκολλα και ακτινοβολήση σε συνθήκες ADRC για: • όλα τα μεγέθη • πεδίου (FOV) • kVp κλινικό: π.χ. 60-80 kVp όλες τις ρυθμίσεις που χρησιμοποιούνται στις κλινικές συνθήκες (pulse rate, temporal filtration κ.λπ.). -Στους περιοδικούς ελέγχους, γίνονται μετρήσεις μόνο για τα ευρέως κλινικώς χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα και επιλογές λειτουργίας.	αυτών π.χ. πάνω στο κάλυμμα του, για έλεγχο της ποιότητας του ανιχνευτή εικόνας. -Το αντιδιαχυτικό διάφραγμα (grid) τοποθετείται εκτός δέσμης (αν είναι εφικτό). -Απομακρύνεται το εξεταστικό τραπέζι (αν είναι εφικτό). -Τοποθετείται απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας (εφόσον απαιτείται από τον κατασκευαστή του ομοιώματος). Ο απορροφητής τοποθετείται στην έξοδο της λυχνίας για να επιτευχθεί γεωμετρία χωρίς σκέδαση (scatter free condition). Σημείωση: Για έλεγχο της ποιότητας της διακριτικής ικανότητας χαμηλής αντίθεσης του εξοπλισμού σε κλινικές συνθήκες το εξεταστικό τραπέζι παραμένει μέσα στο πεδίο ακτινοβολήσης και το αντιδιαχυτικό διάφραγμα στη θέση του. Πάνω στο τραπέζι τοποθετείται το εξάρτημα ελέγχου μαζί με σκεδαστή (π.χ. PMMA). -Πραγματοποιείται αυτόματη ακτινοβολήση και καταγράφονται τα στοιχεία της ακτινοβολήσης. -Γίνεται αξιολόγηση της εικόνας σε κλινικές συνθήκες (φως περιβάλλοντος-ambient light). -Η καταγραφή των αποτελεσμάτων γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του ομοιώματος.	-Κατώφλι χαμηλής αντίθεσης: • Ακτινοσκόπηση: < 4% για όλα τα μεγέθη πεδίου • CINE/DA: < 2,8%. (Όρια άμεσης δράσης)	
-Χωρική διακριτική ικανότητα υψηλής αντίθεσης (High	-Μέτρηση του μέγιστου αριθμού lp/mm, της διακριτικής	-Κατάλληλο ομοίωμα/ εξάρτημα ελέγχου	-Απόσταση λυχνίας-ανιχνευτή εικόνας = 100 cm ή κλινική απόσταση ή	-Το εξάρτημα τοποθετείται πάνω στον ανιχνευτή εικόνας ή όσο το δυνατόν πιο κοντά σε αυτόν π.χ. πάνω στο κάλυμμα του, στο κέντρο ή όσο πιο κοντά σε	-Για ακτινοσκοπικά εξοπλισμό τελευταίας τεχνολογίας: Το HCR πρέπει να είναι: FOV HCR	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
Contrast Resolution – HCR).	ικανότητας υψηλής αντίθεσης του ανιχνευτή εικόνας για ακτινοσκόπηση και CINE/DA.	διακριτικής ικανότητας υψηλής αντίθεσης (lp/mm) -Κατάλληλος απορροφητής (π.χ. Cu ή PMMA ή Al) σύμφωνα με τον κατασκευαστή του ομοιώματος. Σημείωση: Η επιλογή του πάχους του απορροφητή γίνεται με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή του ομοιώματος και για επίτευξη των τιμών kVp που προτείνονται.	σύμφωνα με τον κατασκευαστή. Καταγραφή των αποστάσεων. -Είδος ακτινοβόλησης: Αυτόματος έλεγχος ρυθμού δόσης (ADRC). -Αντιδιαχυτικό διάφραγμα (grid) εκτός δέσμης (εφόσον είναι εφικτό). -Κατά τον έλεγχο αποδοχής οι μετρήσεις πραγματοποιούνται με το αντιδιαχυτικό διάφραγμα εντός και εκτός της δέσμης. -Κλινικά πρωτόκολλα και ακτινοβόληση σε συνθήκες ADRC για: • όλα τα μεγέθη πεδίου (FOV) • όλες οι επιλογές λειτουργίας (π.χ. dose mode) για ακτινοσκόπηση και CINE/DA • όλες τις ρυθμίσεις που χρησιμοποιούνται στις κλινικές συνθήκες (pulse rate, temporal filtration κ.λπ.). -Στους περιοδικούς ελέγχους, γίνονται	αυτών και υπό γωνία 45° με τις λωρίδες του grid. - Το εξεταστικό τραπέζι τοποθετείται εκτός δέσμης. -Τοποθετείται ο απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας (αν απαιτείται από τον κατασκευαστή του ομοιώματος). Ο απορροφητής τοποθετείται στην έξοδο της λυχνίας για να επιτευχθεί γεωμετρία χωρίς σκέδαση (scatter free condition). Σημείωση: Για έλεγχο της χωρικής διακριτικής ικανότητας υψηλής αντίθεσης του εξοπλισμού σε κλινικές συνθήκες, το εξεταστικό τραπέζι παραμένει στο πεδίο ακτινοβόλησης και το αντιδιαχυτικό διάφραγμα εντός. Πάνω στο τραπέζι τοποθετείται το εξάρτημα ελέγχου μαζί με σκεδαστή (π.χ. PMMA). -Πραγματοποιείται ακτινοβόληση σε συνθήκες ADRC και γίνεται παράλληλα καταγραφή όλων των στοιχείων ακτινοβόλησης. -Αξιολόγηση της εικόνας σε κλινικές συνθήκες (κατάλληλο φως περιβάλλοντος-ambient light). -Η καταγραφή των αποτελεσμάτων γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του ομοιώματος και καταγράφονται τα διακρινόμενα lp/mm.	(cm) (lp/mm) >30 ≥ 1,0 >24 με ≤ 30 ≥ 1,4 >18 με ≤ 24 ≥ 1,6 >15 με ≤ 18 ≥ 1,8 ≤15 ≥ 2,0 (Όρια άμεσης δράσης) -Για ακτινοσκοπικά εξοπλισμό παλαιότερης τεχνολογίας: Το HCR πρέπει να είναι: FOV HCR (cm) (lp/mm) > 25 ≥ 1,0 ≤ 25 ≥ 1,2 (Όρια άμεσης δράσης)	

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			μετρήσεις μόνο για τα ευρέως κλινικώς χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα και επιλογές λειτουργίας και δειγματοληπτικά για υπόλοιπα πρωτόκολλα.			
-Γεωμετρική Παραμόρφωση (Γ.Π.) (εφαρμόζεται μόνο σε εξοπλισμό με ενισχυτή εικόνας).	-Μέτρηση της γεωμετρικής παραμόρφωσης της ακτινοσκοπικής εικόνας.	-Κατάλληλο όργανο με πλέγμα.	-Κλινικό πρωτόκολλο και ακτινοβολήση σε συνθήκες ADRC.	-Ελάχιστη απόσταση λυχνίας-ενισχυτή εικόνας. -Τοποθετείται το όργανο πάνω στον ενισχυτική εικόνας. -Ακτινοβολείται το όργανο και λαμβάνεται εικόνα. -Παρατήρηση εικόνας πλέγματος. -Μέτρηση διαγώνιων πλέγματος: D (2): Διαγώνιος εσωτερικού τετραγώνου διαστάσεων 2 cm. D (14): Διαγώνιος εξωτερικού τετραγώνου διαστάσεων 14 cm. -Υπολογισμός γεωμετρικής παραμόρφωσης (Γ.Π.), με χρήση της σχέσης: $Γ.Π. = G.D. = \frac{(D(2) \times 7) - D(14)}{D(14)} \times 100$ Όπου: D (2) = Διαγώνιος εσωτερικού τετραγώνου D (14) = Διαγώνιος εξωτερικού τετραγώνου	-Η Γεωμετρική Παραμόρφωση πρέπει να είναι: • Γ.Π. = $GD \leq 15 \%$ (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Ε. Πρωτόκολλο ελέγχου ποιότητας ακτινοσκοπικού εξοπλισμού (σταθερού ακτινοσκοπικού εξοπλισμού και κινητού ακτινοσκοπικού εξοπλισμού τύπου C-arm)

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
Έλεγχοι καλής λειτουργίας του εξοπλισμού και μηχανικοί έλεγχοι						
-Μηχανικές κινήσεις/κομβία.	-Επιβεβαίωση της καλής	-Δεν απαιτούνται.	-Οπτικός και απτικός έλεγχος.	-Έλεγχος των κινήσεων του εξοπλισμού και των κινήσεων	-Καλή λειτουργία όλων των μερών του εξοπλισμού (Όριο	Έλεγχος Αποδοχής /

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
-Ενεργοποίηση ηχητικού σήματος.	λειτουργίας του εξοπλισμού (μηχανικές κινήσεις, κομβία, ηχητικό σήμα κ.λπ.).			λυχνίας-ανιχνευτή εικόνας. -Έλεγχος κομβίων χειριστηρίου. -Επιβεβαίωση ηχητικού σήματος με την πάροδο 5 λεπτών αθροιστικής ακτινοσκόπησης.	επιφυλακής και όριο άμεσης δράσης κατά περίπτωση).	Ετήσιος Έλεγχος
Έλεγχοι Γεωμετρίας						
-Σχέση πεδίου ακτινοβολίας και ανιχνευτή εικόνας. -Έλεγχος λειτουργίας εικονικού περιορισμού της δέσμης.	-Έλεγχος του εμβαδού του πεδίου ακτινοβολίας σε σχέση με το εμβαδό του απεικονιζόμενου πεδίου. -Μέτρηση του εμβαδού του πεδίου ακτινοβολίας και του εμβαδού του πεδίου που απεικονίζεται στην οθόνη και υπολογισμός του λόγου τους. -Έλεγχος απόκλισης μεταξύ εικονικού περιορισμού της δέσμης και πεδίου ακτινοβολίας.	-Κατάλληλο εξάρτημα/ ομοίωμα ελέγχου. -Ανιχνευτής ακτινοβολίας π.χ. Φιλμ (αυτό-εμφανιζόμενο) ή CR κασέτα ή φορητός επίπεδος ανιχνευτής ή χάρακας φθορισμού ή άλλος κατάλληλος ανιχνευτής.	-Μέγιστη απόσταση λυχνίας- ανιχνευτή εικόνας. - Είδος ακτινοβόλησης: αυτόματος έλεγχος ρυθμού δόσης (Automatic Dose rate Control - ADRC) / αυτόματος έλεγχος φωτεινότητας (Automatic Brightness Control – ABC) -Επιλογή διαφορετικών μεγεθύνσεων, πεδίων θέασης (Field of view- FOV). -Εικονικός περιορισμός της δέσμης για έλεγχο λειτουργίας εικονικού περιορισμού της δέσμης.	-Τοποθετείται το εξάρτημα πάνω στον ανιχνευτή εικόνας ή όσο πιο κοντά είναι επιτρεπτό σε αυτόν. Επίσης τοποθετείται στην ίδια θέση και ο ανιχνευτής ακτινοβολίας. -Πραγματοποιείται η έκθεση. -Καταγράφονται οι διαστάσεις του ακτινοβολούμενου πεδίου και του αντικειμένου στο μόνιτορ (γίνεται διόρθωση μεγέθυνσης). -Υπολογίζονται το εμβαδό ακτινοβολίας και το απεικονιζόμενο εμβαδό. - Γίνεται σύγκριση του απεικονιζόμενου εμβαδού με το ακτινοβολούμενο εμβαδό. - Η διαδικασία και οι υπολογισμοί πραγματοποιούνται για όλα τα πεδία θέασης (FOV). -Επαναλαμβάνεται η διαδικασία με χρήση εικονικού περιορισμού της δέσμης.	-Για εξοπλισμό με ενισχυτή εικόνας με τετράγωνο κατευθυντήρα και στρογγυλό αποδέκτη εικόνας ο λόγος εμβαδού πεδίου ακτινοβολίας/ εμβαδό απεικονιζόμενου πεδίου πρέπει να είναι: • < 1,27 -Για εξοπλισμό με ενισχυτή εικόνας με μη κυκλικό κατευθυντήρα εικόνας και με στρογγυλό αποδέκτη εικόνας, ο λόγος εμβαδού πεδίου ακτινοβολίας /εμβαδό απεικονιζόμενου πεδίου πρέπει να είναι: • < 1,15 για συστήματα με ανιχνευτή εσωτερικής διαμέτρου >24 cm. • < 1,20 για συστήματα με ανιχνευτή εσωτερικής διαμέτρου μεταξύ 18 και 24 cm • . < 1,25 για συστήματα με ανιχνευτή εσωτερικής διαμέτρου <18 cm -Για εξοπλισμό με επίπεδο ανιχνευτή (flat panel) με ορθογώνιο ανιχνευτή και ορθογώνιο κατευθυντήρα, ο λόγος εμβαδού πεδίου / εμβαδό απεικονιζόμενου πεδίου πρέπει να είναι:	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
					• < 1,15 -Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει το πεδίο ακτινοβολίας να εξέρχεται των ορίων του καλύμματος του ανιχνευτή εικόνας. (Όρια άμεσης δράσης) Λειτουργία εικονικού περιορισμού της δέσμης: -% Απόκλιση μεταξύ θέσης εικονικού περιορισμού (κέντρο εικονιζόμενου πεδίου στην οθόνη) και πεδίου ακτινοβολίας (κέντρο ακτινοβολούμενου πεδίου): < 1% της απόστασης λυχνίας –ανιχνευτή (υποδοχέα) εικόνας. (Όριο άμεσης δράσης)	
-Έλεγχος διαστάσεων εικονιζόμενου πεδίου.	-Υπολογισμός διαστάσεων πεδίου.	-Κατάλληλο όργανο με πλέγμα.	-Ακτινοσκοπική λειτουργία (Fluoroscopy mode), για κλινικό πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται συνήθως.	- Το όργανο ελέγχου τοποθετείται πάνω στον ανιχνευτή εικόνας. -Μετρήσεις για όλα τα δυνατά πεδία θέασης (FOV).	-Λόγος μετρούμενης και ονομαστικής τιμής διαγώνιου ή διαμέτρου πεδίου: • $\pm 4\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
Έλεγχοι Λυχνίας						
-Ακρίβεια τάσης kVp και επαναληψιμότητα της τάσης.	-Έλεγχος της μετρούμενης τιμής kVp σε σύγκριση με την ονομαστική τιμή. -Έλεγχος επαναληψιμότητας kVp.	-Πολύμετρο ή μετρητής τάσης (kVp meter). -Κατάλληλο φύλλο για προστασία του ανιχνευτή εικόνας π.χ. φύλλο μόλυβδου (για χειροκίνητες εκθέσεις).	-Απόσταση πηγής-ανιχνευτή εικόνας μέγιστη ή μεγαλύτερη από 100 cm εφόσον αυτό είναι εφικτό (καταγραφή της απόστασης). -Προτεινόμενα χειροκίνητα στοιχεία ακτινοβολήσης: • Επιλογή Εστίας (focal spot): μεγάλη	- Το πολύμετρο τοποθετείται στην πορεία του κεντρικού άξονα της δέσμης ακτινοβολίας: • Για κινητό ακτινοσκοπικό εξοπλισμό το πολύμετρο τοποθετείται απευθείας πάνω στο ανιχνευτή εικόνας. • Για σταθερό ακτινοσκοπικό εξοπλισμό το πολύμετρο τοποθετείται πάνω στο εξεταστικό τραπέζι. -Πραγματοποιείται ακτινοβολήση και καταγράφεται η μετρούμενη τιμή τάσης kVp.	-Ακρίβεια kVp Απόκλιση μετρούμενης από ονομαστική τιμή τάσης λυχνίας: • $\pm 5\%$ ή ± 5 kV, όποιο από τα δυο είναι το μεγαλύτερο (Όριο επιφυλακής) • $\pm 10\%$ ή ± 10 kVp, όποιο από τα δυο είναι το μεγαλύτερο (Όριο άμεσης δράσης) -Επαναληψιμότητα kVp: % Απόκλιση από τη μέση τιμή:	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			• Τρεις (3) διαφορετικές τιμές της τάσης kVp (ελάχιστη, ενδιάμεση, μέγιστη): π.χ. 60,80,120 kVp • Ρεύμα σταθερό π.χ. 100 ή 200 mA (ή 5 mAs) -Για επαναληψιμότητα πραγματοποιούνται τρεις εκθέσεις τουλάχιστον: • Σταθερή τιμή τάσης π.χ. 80 kVp ή επιλογή τιμής που εφαρμόζεται κλινικά πιο συχνά. • Σταθερή τιμή mA -Κατά τον έλεγχο αποδοχής, ο έλεγχος πραγματοποιείται σε όλες τις τάσεις λειτουργίας από την ελάχιστη μέχρι τη μέγιστη τιμή (π.χ.60 -120 kV) με βήμα 10 kV.	-Επανάληψη της μέτρησης για σταθερό kVp, τουλάχιστον 3 φορές με απορρύθμιση και επανακαθορισμό των στοιχείων ακτινοβολήσης.	• $\pm 5\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	
-Έλεγχος παροχής λυχνίας (mGy/mAs) και επαναληψιμότητας. -Απόδοση παροχής ακτινοβολίας και	-Μέτρηση και έλεγχος της παροχής της λυχνίας.	-Πολύμετρο ή θάλαμος ιονισμού ή άλλο κατάλληλο δοσίμετρο. -Μόλυβδος για προστασία του ανιχνευτή εικόνας.	-Διάταξη ίδια με τη διάταξη για μέτρηση της ακρίβειας της τάσης. -Μετρήσεις για όλο το εύρος των kVp. Επαναληψιμότητα παροχής:	-Το δοσίμετρο με δυνατότητα μέτρησης ρυθμού δόσης τοποθετείται στην πορεία του κεντρικού άξονα της δέσμης ακτινοβολίας: • Για κινητό ακτινοσκοπικό εξοπλισμό το δοσίμετρο τοποθετείται απευθείας πάνω στο ανιχνευτή εικόνας. • Για σταθερό ακτινοσκοπικό εξοπλισμό το δοσίμετρο τοποθετείται πάνω στο εξεταστικό τραπέζι με	-Η παροχή συγκρίνεται με βάση τα προτεινόμενα όρια του κατασκευαστή κάνοντας διόρθωση για την απόσταση εστίας-δοσιμέτρου. -Επαναληψιμότητα παροχής % Απόκλιση από τη μέση τιμή: • $\pm 5\%$ (Όριο επιφυλακής) -% Απόκλιση παροχής από τιμή αναφοράς:	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
απόκλιση από την τιμή αναφοράς (baseline).			Προτεινόμενα στοιχεία για χειροκίνητη έκθεση: • Σταθερή τάση: π.χ. 80 kVp. • Σταθερό mA ή mAs π.χ. 20 mAs	κατάλληλο προσανατολισμό ανάλογα αν η λυχνία είναι πάνω ή κάτω από το εξεταστικό τραπέζι. -Πραγματοποιούνται οι απαραίτητες εκθέσεις.	• $\pm 10\%$ (Όριο επιφυλακής)	
-Ποιότητα δέσμης, πάχος υποδιπλασιασμού (HVL).	-Μέτρηση HVL.	-Πολύμετρο με δυνατότητα υπολογισμού του HVL ή κατάλληλος μετρητής δόσης ή/και ρυθμού δόσης και φίλτρα αλουμινίου (Al). -Μόλυβδος για προστασία του ανιχνευτή εικόνας.	-Διάταξη ίδια με τη διάταξη για μέτρηση της ακρίβειας της τάσης. -Προτεινόμενα στοιχεία για χειροκίνητη έκθεση: • Επιλογή σταθερής τάσης: π.χ. 80 kVp. • Επιλογή σταθερού mA ή mAs. -Κατά τον έλεγχο αποδοχής, ο έλεγχος πραγματοποιείται για όλες τις τάσεις λειτουργίας από την ελάχιστη μέχρι τη μέγιστη τιμή (π.χ. 60 - 120 kV) με βήμα 10 kV.	- Ο μετρητής δόσης τοποθετείται στην πορεία του κεντρικού άξονα της δέσμης ακτινοβολίας: • Για κινητό ακτινοσκοπικό εξοπλισμό ο μετρητής δόσης τοποθετείται απευθείας πάνω στο ανιχνευτή εικόνας. • Για σταθερό ακτινοσκοπικό εξοπλισμό ο μετρητής δόσης τοποθετείται πάνω στο εξεταστικό τραπέζι. -Γίνεται τοποθέτηση των φίλτρων αλουμινίου μεταξύ μετρητή δόσης και λυχνίας. -Πραγματοποιούνται ακτινοβολήσεις για διαφορετικά πάχη φίλτρων και υπολογίζεται το HVL από τις μετρήσεις της δόσης. -Εναλλακτικά με κατάλληλο πολύμετρο γίνεται μόνο μια ακτινοβολήση (single shot) και μετρείται το HVL.	Πάχος Υποδιπλασιασμού (HVL): Τα όρια σε σχέση με το πάχος υποδιπλασιασμού εφαρμόζονται αναλόγως του έτους έκδοσης CE του εξοπλισμού: • Εξοπλισμός με έτος έκδοσης CE > 2012 Το HVL πρέπει να είναι: $\geq 2,9 \text{ mm @ } 80 \text{ kVp}$ $\geq 3,2 \text{ mm @ } 90 \text{ kVp}$ $\geq 3,6 \text{ mm @ } 100 \text{ kVp}$ $\geq 3,9 \text{ mm @ } 110 \text{ kVp}$ $\geq 4,3 \text{ mm @ } 120 \text{ kVp}$ $\geq 4,7 \text{ mm @ } 130 \text{ kVp}$ $\geq 5,0 \text{ mm @ } 140 \text{ kVp}$ $\geq 5,4 \text{ mm @ } 150 \text{ kVp}$ • Εξοπλισμός με έτος έκδοσης CE < 2012 Το HVL πρέπει να είναι: $\geq 2,3 \text{ mm @ } 80 \text{ kVp}$ $\geq 2,5 \text{ mm @ } 90 \text{ kVp}$ $\geq 2,7 \text{ mm @ } 100 \text{ kVp}$ $\geq 3,0 \text{ mm @ } 110 \text{ kVp}$ $\geq 3,2 \text{ mm @ } 120 \text{ kVp}$ $\geq 3,5 \text{ mm @ } 130 \text{ kVp}$ (Όρια άμεσης δράσης)	Έλεγχος αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
Δοσιμετρικά μεγέθη - Ακτινοσκοπική Λειτουργία και έλεγχος του αυτόματου ρυθμού δόσης/ φωτεινότητας (ADRC/ABC)						
-Ρυθμός δόσης εισόδου στον εξεταζόμενο (Patient entrance	-Μέτρηση ρυθμού δόσης εισόδου στον εξεταζόμενο σε	-Ομοίωμα νερού ή πλάκες PMMA πάχους 5, 10, 15, 20 cm, και	- Κλινική απόσταση λυχνίας- ανιχνευτή εικόνας και λυχνίας - εξεταστικού	-Για ακτινοσκοπικό εξοπλισμό που διαθέτει εξεταστικό τραπέζι, τοποθετείται πάνω σε αυτό το ομοίωμα PMMA ή νερού. Αν δεν υπάρχει	-Σε απόσταση 30 cm από τον ανιχνευτή εικόνας, ο ρυθμός δόσης εισόδου στον εξεταζόμενο (με	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
surface dose rate ή Entrance surface air kerma -ESAK).	τυπικές κλινικές συνθήκες.	κατάλληλων διαστάσεων για να καλύπτεται το πεδίο θέασης (field of view-FOV) από το ομοίωμα π.χ. διαστάσεις 30 cm x 30 cm. -Κατάλληλο δοσίμετρο.	τραπέζιού ή ανάλογα με τον κατασκευαστή του εξοπλισμού. Καταγραφή των αποστάσεων. -Είδος Ακτινοβολήσης: Αυτόματος έλεγχος ρυθμού δόσης (ADRC). -Αντιδιαχυτικό διάφραγμα (grid) εντός δέσμης. -Μέτρηση ρυθμού δόσης εισόδου στον εξεταζόμενο (με οπισθοσκέδαση) για κλινικά πρωτόκολλα για: • όλα τα πεδία- FOV (μεγεθύνσεις/zoom) • όλες τις επιλογές λειτουργίας ακτινοσκόπησης (π.χ. για όλα τα Dose Modes) • για όλα τα pulse rates • όλα τα φίλτρα της λυχνίας (inherent filtration) -Στους περιοδικούς ελέγχους, γίνονται μετρήσεις μόνο για τα ευρέως κλινικώς χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα και επιλογές λειτουργίας, και δειγματοληπτικά	διαθέσιμο τραπέζι (π.χ. κινητό ακτινοσκοπικό), τότε το ομοίωμα τοποθετείται μεταξύ της λυχνίας και του ανιχνευτή εικόνας με εναλλακτικό τρόπο και γίνεται καταγραφή της διάταξης. -Το δοσίμετρο τοποθετείται σε απόσταση 30 cm από την επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας (ή σε άλλη απόσταση, αν δεν είναι εφικτό, και γίνεται διόρθωση του ρυθμού δόσης για την απόσταση). Το δοσίμετρο τοποθετείται πάνω στο εξεταστικό τραπέζι και κάτω από το ομοίωμα για διάταξη όπου η λυχνία βρίσκεται κάτω από το εξεταστικό τραπέζι και το δοσίμετρο τοποθετείται από πάνω από το ομοίωμα για εξοπλισμό στον οποίο η λυχνία βρίσκεται από πάνω από το εξεταστικό τραπέζι. -Πραγματοποιείται ακτινοσκόπηση και γίνεται παράλληλα καταγραφή όλων των στοιχείων ακτινοβολήσης. -Αν το δοσίμετρο δεν συμπεριλαμβάνει μέτρηση της οπισθοσκέδασης τότε θα πρέπει να γίνεται διόρθωση της μέτρησης με κατάλληλο παράγοντα οπισθοσκέδασης. -Επαναλαμβάνεται η ακτινοβολήση για τα διαφορεικά πάχη ομοιώματος.	οπισθοσκέδαση), χωρίς μεγέθυνση (μέγιστο FOV), normal dose mode και πάχος ομοιώματος 20 cm πρέπει να είναι: • ≤ 40 mGy/min (Ακτινοσκόπηση) • ≤ 1 mGy/frame (Barium acquisition)) (Όρια άμεσης δράσης) Αναμενόμενες τιμές του ρυθμού δόσης εισόδου εξεταζόμενου (με οπισθοσκέδαση): • ≤ 15 mGy/min (Παλμική λειτουργία (pulsed mode)) • ≤ 25 mGy/min (Συνεχής Ακτινοσκόπηση (Continuous mode)) • Τυπικές τιμές: 0,4 mGy/frame για Barium (acquisition). -% Απόκλιση από τιμή αναφοράς: • $\pm 25\%$ (Όριο επιφυλακής) • $\pm 50\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
-Μέγιστος ρυθμός δόσης εισόδου στον εξεταζόμενο (Maximum Patient entrance surface dose rate)	-Μέτρηση του μέγιστου δυνατού ρυθμού δόσης εισόδου στον εξεταζόμενο.	-Ομοίωμα νερού ή PMMA πάχους 20 cm ή άλλου πάχους ομοιώματος μεγάλης εξασθένησης. Το ομοίωμα να είναι κατάλληλων διαστάσεων για να καλύπτει το πεδίο θέασης (field of view-FOV). -Μόλυβδος πάχους 2 mm ή άλλου κατάλληλου πάχους για την επίτευξη μέγιστων στοιχείων λειτουργίας. -Κατάλληλο δοσίμετρο.	για υπόλοιπα πρωτόκολλα. -Κλινική απόσταση εστίας- ανιχνευτή εικόνας ή ανάλογα με τον κατασκευαστή του εξοπλισμού. Καταγραφή των αποστάσεων. -Είδος ακτινοβολήσης: Αυτόματος έλεγχος ρυθμού δόσης (ADRC). -Μέτρηση μέγιστου ρυθμού δόσης εισόδου στον εξεταζόμενο (χωρίς οπισθοσκέδαση) για κλινικά πρωτόκολλα για: • όλα τα πεδία-FOV • όλες οι επιλογές λειτουργίας (π.χ. όλα τα Dose modes) • όλα τα pulse rates • όλα τα φίλτρα της λυχνίας (inherent filtration) • με αντιδιαχυτικό διάφραγμα (grid). -Στους περιοδικούς ελέγχου, γίνονται μετρήσεις μόνο για το ευρέως κλινικώς χρησιμοποιούμενο πρωτόκολλο και επιλογές λειτουργίας για το οποίο έχει	-Το ομοίωμα και ο εξασθενητής από μόλυβδο τοποθετούνται πολύ κοντά στον ανιχνευτή εικόνας έτσι ώστε να τον καλύπτουν πλήρως. -Το δοσίμετρο τοποθετείται 30 cm από την επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας (ή σε άλλη απόσταση και γίνεται διόρθωση του ρυθμού δόσης για την απόσταση). Αν ο εξοπλισμός διαθέτει εξεταστικό τραπέζι, το δοσίμετρο τοποθετείται πάνω στο εξεταστικό τραπέζι και κάτω από το ομοίωμα για διάταξη όπου η λυχνία βρίσκεται κάτω από το εξεταστικό τραπέζι. Το δοσίμετρο τοποθετείται από πάνω από το ομοίωμα για εξοπλισμό στον οποίο η λυχνία βρίσκεται από πάνω από το εξεταστικό τραπέζι. -Πραγματοποιείται ακτινοβολήση και γίνεται παράλληλα καταγραφή όλων των στοιχείων ακτινοβολήσης.	-Σε απόσταση 30 cm από τον ανιχνευτή εικόνας, ο μέγιστος ρυθμός δόσης εισόδου στον εξεταζόμενο (χωρίς οπισθοσκέδαση) πρέπει να είναι: • $\leq 88 \text{ mGy/min}$ (Κανονική Ακτινοσκόπηση (Normal Dose Mode) (ABC/ADRC)) (Όριο άμεσης δράσης) • $\leq 176 \text{ mGy/min}$ (Ακτινοσκόπηση υψηλής δόσης (High dose mode (ABC/ADRC)) (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			βρεθεί να γίνεται χρήση μέγιστων στοιχείων ακτινοβολήσης και δειγματοληπτικά για τα υπόλοιπα πρωτόκολλα.			
-Ρυθμός δόσης στην είσοδο του ανιχνευτή εικόνας (ενισχυτής εικόνας ή επίπεδος ανιχνευτής).	-Μέτρηση του ρυθμού δόσης εισόδου του ανιχνευτή εικόνας ή όσο πιο κοντά είναι εφικτό με την εξωτερική επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας.	-Ομοίωμα νερού ή πλάκες PMMA ή φύλλα χαλκού τριών τουλάχιστον διαφορετικών παχών. -Κατάλληλο δοσίμετρο.	-Συνήθης κλινικά εφαρμοζόμενη απόσταση εστίας-ανιχνευτή εικόνας ή ανάλογα με τον κατασκευαστή του εξοπλισμού. Καταγραφή των αποστάσεων. -Είδος Ακτινοβολήσης: αυτόματος έλεγχος ρυθμού δόσης (ADRC). -Μέτρηση του ρυθμού δόσης στην είσοδο του ανιχνευτή εικόνας (χωρίς οπισθοσκέδαση) με επιλογή κλινικών πρωτοκόλλων για: • όλα τα FOV • όλες οι επιλογές λειτουργίας (π.χ. όλα τα dose modes) • Χωρίς αντιδιαχυτικό διάφραγμα (grid) (προτιμητέο αν είναι εφικτό) -Στους περιοδικούς ελέγχους, γίνονται μετρήσεις μόνο για τα	-Ο απορροφητής αν πρόκειται για παράδειγμα φύλλα χαλκού, (Cu) τοποθετείται στην έξοδο της λυχνίας για να καλύπτει ολόκληρο το πεδίο ακτινοβολίας. -Το δοσίμετρο κολλιέται στην επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας (ή όσο το δυνατόν πιο κοντά στον ανιχνευτή εικόνας). Να γίνει διόρθωση του ρυθμού δόσης στην επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας αν το δοσίμετρο τοποθετηθεί μακριά από τον ανιχνευτή (π.χ. περίπτωση θαλάμου ιονισμού). Για εξοπλισμό στον οποίο η λυχνία είναι πάνω από το τραπέζι, το δοσίμετρο τοποθετείται πάνω στο τραπέζι, αν δεν είναι δυνατό να τοποθετηθεί απευθείας πάνω στον ανιχνευτή εικόνας. - Ακτινοβολήση και παράλληλα καταγραφή όλων των στοιχείων ακτινοβολήσης.	- Ο ρυθμός δόσης στον ανιχνευτή εικόνας πρέπει να είναι: • $\leq 1 \mu\text{Gy/sec}$ με grid (Ακτινοσκοπική λειτουργία) • $\leq 2 \mu\text{Gy/frame}$ (Barium acquisition) (Όρια επιφυλακής) - Τυπικές τιμές ρυθμού δόσης στον ανιχνευτή εικόνας: • $0,2 \mu\text{Gy/sec} - 1 \mu\text{Gy/sec}$ (Ακτινοσκοπική λειτουργία) - % Απόκλιση από τιμή αναφοράς (baseline): • $\pm 25\%$ (Όριο επιφυλακής) • $\pm 50\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			ευρέως κλινικώς χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα και επιλογές λειτουργίας και δειγματοληπτικά για τα υπόλοιπα πρωτόκολλα.			
-Έλεγχος Αυτόματου ρυθμού δόσης/ φωτεινότητας (ADRC/ABC).	-Έλεγχος καλής λειτουργίας του του αυτόματου ρυθμού δόσης/ φωτεινότητας μέσω μέτρησης του ρυθμού δόσης στην είσοδο του ανιχνευτή εικόνας.	-Ομοίωμα νερού ή πλάκες PMMA ή φύλλα χαλκού τριών τουλάχιστον διαφορετικών παχών. -Κατάλληλο δοσίμετρο.	-Συνήθης κλινικά εφαρμοζόμενη απόσταση εστίας- ανιχνευτή εικόνας ή μέγιστη απόσταση εστίας- ανιχνευτή εικόνας (προτιμητέο) ή ανάλογα με τον κατασκευαστή του εξοπλισμού. Καταγραφή των αποστάσεων. -Είδος Ακτινοβολήσης: αυτόματος έλεγχος ρυθμού δόσης (ADRC). -Μέτρηση του ρυθμού δόσης στην είσοδο του ανιχνευτή εικόνας με επιλογή κλινικών πρωτοκόλλων για: • τουλάχιστον τρία πάχη ομοιώματος π.χ φύλλων χαλκού από 1 - 4 mm (π.χ. 1 mm, 1,5 mm, 2 mm Cu). • όλα τα FOV • όλες τις επιλογές λειτουργίας ακτινοσκόπησης	-Ο απορροφητής αν π.χ. πρόκειται για φύλλα χαλκού (Cu), τοποθετείται στην έξοδο της λυχνίας για να καλύπτει ολόκληρο το πεδίο ακτινοβολίας. -Το δοσίμετρο κολλιέται στην επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας (ή όσο το δυνατόν πιο κοντά στον ανιχνευτή εικόνας). Να γίνει διόρθωση του ρυθμού δόσης στην επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας αν το δοσίμετρο τοποθετηθεί μακριά από τον ανιχνευτή (π.χ περίπτωση θαλάμου ιονισμού). Για εξοπλισμό στον οποίο η λυχνία είναι πάνω από το τραπέζι, το δοσίμετρο τοποθετείται πάνω στο τραπέζι, αν δεν είναι δυνατό να τοποθετηθεί απευθείας πάνω στον ανιχνευτή εικόνας. -Ακτινοσκόπηση και παράλληλα, καταγραφή όλων των στοιχείων ακτινοβολήσης.	-Επιθυμητή μεταβολή στην τιμή του ρυθμού δόσης με τη μεταβολή του πάχους απορροφητή για σταθερό FOV: % Απόκλιση από τη μέση τιμή: • $\pm 20\%$ (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			(π.χ. για όλα τα Dose Modes) -Στους περιοδικούς ελέγχους, γίνονται μετρήσεις μόνο για τα ευρέως κλινικώς χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα και επιλογές λειτουργίας και δειγματοληπτικά για τα υπόλοιπα πρωτόκολλα.			
-Επαλήθευση ακρίβειας γινομένου έκθεσης επί επιφάνεια ακτινοβολήσης (Dose Area Product (DAP) ή (Kerma Area Product-KAP)).	-Έλεγχος ακρίβειας ένδειξης DAP του εξοπλισμού.	-Φύλλα χαλκού (Cu), ή αλουμινίου (Al) π.χ. 25 mm Al ή πλάκες PMMA ή ομοίωμα νερού. -Κατάλληλο δοσίμετρο. -Όργανο μέτρησης πεδίου ακτινοβολίας π.χ. Φιλμ (αυτό-εμφανιζόμενο) ή CR κασέτα ή φορητός επίπεδος ανιχνευτής ή χάρακας φθορισμού ή άλλο κατάλληλο όργανο (προαιρετικά) Σημείωση: Εναλλακτικά του δοσιμέτρου και του οργάνου μέτρησης του	-Μέτρηση του γινομένου έκθεσης επί επιφάνεια ακτινοβολήσης (DAP) για τιμές 60 -100 kVp, για διαφορετικά πάχη απορροφητών. -Για έλεγχο αποδοχής επαληθεύεται η μέτρηση για 3 διαφορετικές τιμές τάσης για όλο το εύρος τάσεων. -Για περιοδικό έλεγχο, η μέτρηση γίνεται σε μια τιμή kVp π.χ. 80 kVp και για διαφορετικά πάχη απορροφητών.	-Ο απορροφητής αν πρόκειται για φύλλα χαλκού (Cu) τοποθετείται στην έξοδο της λυχνίας για να καλύπτει ολόκληρο το πεδίο ακτινοβολίας. -Το δοσίμετρο τοποθετείται σε σταθερή απόσταση από την λυχνία για μέτρηση της δόσης χωρίς οπισθοσκέδαση (incident air kerma). -Το όργανο μέτρησης του πεδίου ακτινοβολίας τοποθετείται στην ίδια θέση με το δοσίμετρο, για μέτρηση του πεδίου ακτινοβολίας. Εναλλακτικά χρησιμοποιείται μετρητής DAP στην έξοδο της λυχνίας. -Ακτινοβολήση και καταγραφή της ονομαστικής τιμής DAP.	-Απόκλιση μεταξύ ονομαστικής και μετρούμενης τιμής DAP: • $\pm 35 \%$ (για DAP > 2,5 Gy cm^2) (Όριο επιφυλακής) • Επιθυμητή απόκλιση: $\pm 10 \%$	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		πεδίου ακτινοβολίας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατάλληλος εξωτερικός μετρητής DAP.				
Έλεγχοι Ποιότητας Εικόνας						
-Διακριτική ικανότητα χαμηλής αντίθεσης.	-Μέτρηση της διακριτικής ικανότητας χαμηλής αντίθεσης ή/και κατωφλίου χαμηλής αντίθεσης.	-Κατάλληλο εξάρτημα / ομοίωμα ελέγχου διακριτικής ικανότητας χαμηλής αντίθεσης ή/και κατωφλίου χαμηλής αντίθεσης. -Κατάλληλος απορροφητής ανάλογα με το οδηγίες του κατασκευαστή του ομοιώματος (π.χ. φύλλα 1-2 mm χαλκού (Cu) ή 25 mm αλουμινίου (Al)) ή σκεδαστής PMMA. Σημείωση: Η επιλογή του πάχους του απορροφητή γίνεται με βάσει τις οδηγίες του κατασκευαστή του ομοιώματος και για επίτευξη	-Απόσταση λυχνίας-ανιχνευτή εικόνας = 100 cm ή κλινική απόσταση ή σύμφωνα με τον κατασκευαστή. Καταγραφή των αποστάσεων. -Αντιδιαχυτικό διάφραγμα (grid) εκτός δέσμης (αν είναι εφικτό). -Κλινικά πρωτόκολλα και ακτινοβολήση σε συνθήκες ADRC για: • όλα τα μεγέθη πεδίου (FOV) • kVp κλινικό: π.χ. 60 -80 kVp • όλες ρυθμίσεις που χρησιμοποιούνται στις κλινικές συνθήκες (pulse rate, temporal filtration, dose modes κ.λπ.) -Στους περιοδικούς ελέγχους, γίνονται μετρήσεις μόνο για τα ευρέως κλινικώς χρησιμοποιούμενα	-Για μέτρηση της διακριτικής ικανότητας χαμηλής αντίθεσης του ανιχνευτή εικόνας το ομοίωμα ελέγχου τοποθετείται πάνω στον ανιχνευτή εικόνας ή όσο το δυνατόν πιο κοντά σε αυτόν π.χ. πάνω στο κάλυμμα του, για έλεγχο της ποιότητας του ανιχνευτή εικόνας. Το αντιδιαχυτικό διάφραγμα (grid) εκτός δέσμης (αν είναι εφικτό). Επίσης απομακρύνεται το εξεταστικό τραπέζι (αν είναι εφικτό). Για εξοπλισμό στον οποίο η λυχνία βρίσκεται πάνω από το εξεταστικό τραπέζι, το εξάρτημα τοποθετείται απευθείας πάνω στο τραπέζι. -Τοποθετείται απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας (εφόσον απαιτείται από τον κατασκευαστή του ομοιώματος). Ο απορροφητής τοποθετείται στην έξοδο της λυχνίας για να επιτευχθεί γεωμετρία χωρίς σκέδαση (scatter free condition). Σημείωση: Για έλεγχο της ποιότητας της διακριτικής ικανότητας χαμηλής αντίθεσης του εξοπλισμού σε κλινικές συνθήκες το εξεταστικό τραπέζι παραμένει μέσα στο πεδίο ακτινοβολήσης και το αντιδιαχυτικό διάφραγμα στη θέση του. Πάνω στο τραπέζι τοποθετείται το εξάρτημα ελέγχου μαζί με σκεδαστή (π.χ. PMMA).	-Κατώφλι Χαμηλής αντίθεσης: • < 4% για όλα τα μεγέθη πεδίου. (Όρια άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
		των τιμών kVp που προτείνονται.	πρωτόκολλα και επιλογές λειτουργίας.	-Πραγματοποιείται αυτόματη ακτινοβολήση και καταγράφονται τα στοιχεία της ακτινοβολήσης. -Αξιολόγηση της εικόνας σε κλινικές συνθήκες (φως περιβάλλοντος-ambient light). -Η καταγραφή των αποτελεσμάτων γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του ομοιώματος.		
-Χωρική διακριτική ικανότητα υψηλής αντίθεσης (High Contrast Resolution – HCR)	-Μέτρηση του μέγιστου αριθμού lp/mm της διακριτικής ικανότητας υψηλής αντίθεσης του ανιχνευτή εικόνας.	-Κατάλληλο ομοίωμα/ εξάρτημα ελέγχου διακριτικής ικανότητας υψηλής αντίθεσης (lp/mm) -Κατάλληλος απορροφητής (π.χ. φύλλα χαλκού (Cu) ή PMMA ή αλουμίνιο (Al)) σύμφωνα με τον κατασκευαστή του ομοιώματος. Σημείωση: Η επιλογή του πάχους του απορροφητή γίνεται με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή του ομοιώματος και για επίτευξη των τιμών kVp που προτείνονται.	-Απόσταση λυχνίας-ανιχνευτή εικόνας = 100 cm ή κλινική απόσταση ή σύμφωνα με τον κατασκευαστή. Καταγραφή των αποστάσεων. -Είδος ακτινοβολήσης: Αυτόματος έλεγχος ρυθμού δόσης (ADRC). -Αντιδιαχυτικό διάφραγμα (grid) εκτός δέσμης (αν είναι εφικτό). -Κατά τον έλεγχο αποδοχής οι μετρήσεις πραγματοποιούνται με το αντιδιαχυτικό διάφραγμα εντός και εκτός της δέσμης. -Κλινικά πρωτόκολλα για: • όλες οι επιλογές λειτουργίας για ακτινοσκόπηση (π.χ. dose modes)	-Για μέτρηση της χωρικής διακριτικής ικανότητας υψηλής αντίθεσης του ανιχνευτή εικόνας, το εξάρτημα τοποθετείται πάνω στον ανιχνευτή εικόνας, στο κέντρο και υπό γωνία 45° με τις λωρίδες του grid, ή όσο πιο κοντά σε αυτόν. Το εξεταστικό τραπέζι απομακρύνεται αν είναι εφικτό. -Για εξοπλισμό στον οποίο η λυχνία βρίσκεται πάνω από το εξεταστικό τραπέζι, το εξάρτημα τοποθετείται απευθείας πάνω στο τραπέζι. -Τοποθετείται απορροφητής στην έξοδο της λυχνίας (αν απαιτείται από τον κατασκευαστή του ομοιώματος). Ο απορροφητής τοποθετείται στην έξοδο της λυχνίας για να επιτευχθεί γεωμετρία χωρίς σκέδαση (scatter free condition). Σημείωση: Για έλεγχο της χωρικής διακριτικής ικανότητας υψηλής αντίθεσης του εξοπλισμού σε κλινικές συνθήκες, το εξεταστικό τραπέζι παραμένει στο πεδίο ακτινοβολήσης καθώς και το αντιδιαχυτικό διάφραγμα και πάνω στο τραπέζι τοποθετείται το εξάρτημα ελέγχου μαζί με σκεδαστή (π.χ. PMMA). -Πραγματοποιείται αυτόματη ακτινοβολήση και καταγράφονται τα στοιχεία της ακτινοβολήσης.	-Για ακτινοσκοπικό εξοπλισμό τελευταίας τεχνολογίας το HCR πρέπει: FOV (cm) HCR (lp/mm) >30 ≥ 1,0 >24 με ≤ 30 ≥ 1,4 >18 με ≤ 24 ≥ 1,6 >15 με ≤ 18 ≥ 1,8 ≤15 ≥ 2,0 (Όρια άμεσης δράσης) -Για ακτινοσκοπικό εξοπλισμό παλαιότερης τεχνολογίας το HCR πρέπει: FOV (cm) HCR (lp/mm) > 25 ≥ 1,0 ≤ 25 ≥ 1,2 (Όρια άμεσης δράσης) -Σύγκριση με τιμές αναφοράς: Να μην υπάρχει μείωση στο αριθμό των ζευγών γραμμών (lp/mm) μεγαλύτερο του 2 (Όρια επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			και ακτινογράφηση (acquisition). • όλα τα μεγέθη πεδίου (FOV). -Στους περιοδικούς ελέγχους, γίνονται μετρήσεις μόνο για τα ευρέως κλινικώς χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα και επιλογές λειτουργίας και δειγματοληπτικά για τα υπόλοιπα πρωτόκολλα.	-Αξιολόγηση της εικόνας σε κλινικές συνθήκες (φως περιβάλλοντος-ambient light). -Η καταγραφή των αποτελεσμάτων γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του ομοιώματος και καταγράφονται τα διακρινόμενα lp/mm.		
-Γεωμετρική Παραμόρφωση (Γ.Π.) (Εφαρμόζεται μόνο για εξοπλισμό με ενισχυτή εικόνας).	-Μέτρηση της γεωμετρικής παραμόρφωσης της ακτινοσκοπικής εικόνας.	-Κατάλληλο όργανο με πλέγμα.	-Ελάχιστη απόσταση λυχνίας-ανιχνευτή εικόνας. -Ακτινοσκοπική λειτουργία (Fluoroscopy mode), σε κλινικό πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται συνήθως.	-Τοποθετείται το όργανο πάνω ή κοντά στον ενισχυτή εικόνας. -Διαφράγματα ανοικτά. -Πραγματοποιείται ακτινοβολήση και παρατήρηση της εικόνας πλέγματος. -Μέτρηση Διαγώνιων πλέγματος: D (2): Διαγώνιος εσωτερικού τετραγώνου διαστάσεων 2 cm. D (14): Διαγώνιος εξωτερικού τετραγώνου διαστάσεων 14 cm -Υπολογισμός γεωμετρικής παραμόρφωσης, με χρήση της σχέσης: $Γ. Π. = Γ. Δ. = \frac{(D(2) \times 7) - D(14)}{D(14)} \times 100$	-Η γεωμετρική παραμόρφωση πρέπει να είναι: • Γ.Π. = $GD \leq 15\%$ (Όρια επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

ΣΤ. Πρωτόκολλο ελέγχου ποιότητας οδοντιατρικού ενδοστοματικού (οπισθοφαρνιακού) εξοπλισμού

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
Έλεγχοι καλής λειτουργίας του εξοπλισμού και μηχανικοί έλεγχοι						
- Μηχανικές κινήσεις/κομβία.	- Επιβεβαίωση της καλής λειτουργίας του εξοπλισμού	-Δεν απαιτούνται όργανα μέτρησης.	- Οπτικός και απτικός έλεγχος.	-Κινήσεις εξοπλισμού. -Έλεγχος κομβίων.	-Καλή λειτουργία όλων των μερών του εξοπλισμού. (Όρια επιφυλακής και όρια άμεσης δράσης κατά περίπτωση)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
	(μηχανικές κινήσεις, κομβία κ.λπ.).					
-Σταθερότητα τοποθέτησης λυχνίας.	-Σταθερή τοποθέτηση και ελεγχόμενη κίνηση του βραχίονα της λυχνίας.	-Δεν απαιτούνται όργανα μέτρησης.	-Κινήσεις εξοπλισμού.	-Μετακίνηση του βραχίονα σε διαφορετικές θέσεις. -Ελεγχόμενη τοποθέτηση της λυχνίας σε διάφορες θέσεις.	-Οι κινήσεις του εξοπλισμού πρέπει να γίνονται απρόσκοπτα. -Δεν πρέπει να υπάρχουν μετατοπίσεις από τη θέση τοποθέτησης του βραχίονα της λυχνίας. (Όρια άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
- Μέγεθος κατευθυντήρα.	Έλεγχος διαστάσεων κατευθυντήρα.	- Χάρακας.	-Κανένα.	-Μέτρηση μήκους κατευθυντήρα (απόστασης εστίας-δέρματος) με τη χρήση χάρακα. -Μέτρηση των φυσικών διαστάσεων του κατευθυντήρα.	- Η απόσταση εστίας-δέρματος πρέπει να είναι: • > 20 cm (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
-Μέγεθος πεδίου ακτινοβολήσης.	-Έλεγχος μεγέθους πεδίου ακτινοβολήσης.	-Κατάλληλο όργανο ανίχνευσης εικόνας π.χ. φιλμ	-Χρόνος ακτινοβολήσης ανάλογα με τον κατασκευαστή του οργάνου π.χ. > 1sec	-Ακτινοβολήση του οργάνου. -Μέτρηση των διαστάσεων του πεδίου ακτινοβολίας.	- Πεδίο ακτινοβολήσης πρέπει να είναι: • ≤ Ονομαστικής διαμέτρου • ή ορθογώνιων διαστάσεων του κατευθυντήρα. (Όριο άμεσης δράσης) -Η διάμετρος του πεδίου ακτινοβολήσης πρέπει να είναι: • ≤ 6 cm. (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
Έλεγχος Λυχνίας						
- Ποιότητα δέσμης ακτινοβολίας και πάχος υποδιπλασιασμού (HVL).	- Μέτρηση HVL.	- Κατάλληλο δοσίμετρο π.χ. στερεάς κατάστασης και φύλλα ΑΙ. Εναλλακτικά χρήση Πολυμέτρου.	-Για έλεγχο αποδοχής γίνεται μέτρηση του HVL για όλες τις δυνατές τιμές τάσης που διαθέτει ο εξοπλισμός (πχ. 60, 70 kVp). - Για έλεγχο ρουτίνας γίνεται μέτρηση στην κλινικά	-Ευθυγράμμιση του δοσιμέτρου ή πολυμέτρου με τη δέσμη ακτινοβολίας. -Ακτινοβολήση και καταγραφή της τιμής HVL (single shot). Σημείωση: Στην περίπτωση που δεν υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης μέτρησης του HVL με μια έκθεση, τότε τοποθετούνται διαφορετικού πάχους φίλτρα, γίνονται ακτινοβολήσεις και υπολογίζεται το HVL.	-Το HVL πρέπει να είναι: • >1,5 mmAl στα 60 - 70 kVp (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
-Ακρίβεια και επαναληψιμότητα τάσης (kVp).	-Έλεγχος της μετρούμενης τιμής kVp σε σύγκριση με την ονομαστική τιμή. - Έλεγχος της επαναληψιμότητας.	-Κατάλληλος μετρητής kVp ή πολύμετρο.	χρησιμοποιούμενη τιμή τάσης. -Μετρήσεις για όλες τις δυνατές επιλογές τάσης του εξοπλισμού και για όλες τις δυνατές επιλογές mA και σταθερή τιμή χρόνου (π.χ. η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη τιμή χρόνου). - Για επαναληψιμότητα επιλέγεται σταθερό kVp, σταθερό mA και η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη τιμή χρόνου και πραγματοποιούνται το ελάχιστο τρεις (3) εκθέσεις.	- Τοποθέτηση του μετρητή στη πορεία της δέσμης ακτινοβολίας. -Πραγματοποιείται ακτινοβόληση (δες στοιχεία ελέγχου) και καταγράφεται η μετρούμενη τιμή kVp.	-Ο εξοπλισμός πρέπει να λειτουργεί με υψηλή τάση από 60 έως 70 kVp (Όριο άμεσης δράσης). -Ακρίβεια kVp: • $\pm 10\%$ (Όριο επιφυλακής) • $\pm 20\%$ (Όριο άμεσης δράσης) -Επαναληψιμότητα kV: • COV πρέπει να είναι: $\leq 5\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
- Ακρίβεια και επαναληψιμότητα χρόνου ακτινοβόλησης.	-Έλεγχος της μετρούμενης τιμής χρόνου ακτινοβόλησης σε σύγκριση με την ονομαστική τιμή. - Έλεγχος της επαναληψιμότητας του χρόνου ακτινοβόλησης.	-Κατάλληλος μετρητής χρόνου ακτινοβόλησης ή πολύμετρο.	-Κατά τον έλεγχο αποδοχής γίνονται μετρήσεις για διαφορετικές τιμές του χρόνου ακτινοβόλησης, για διαφορετικά kVp και διαφορετικά mA που είναι διαθέσιμα στον εξοπλισμό. -Για ποιοτικούς ελέγχους ρουτίνας γίνονται μετρήσεις στα κλινικά πρωτόκολλα. -Για επαναληψιμότητα επιλέγεται η πιο συχνά	-Τοποθέτηση του μετρητή στη πορεία της δέσμης ακτινοβολίας. -Πραγματοποιείται η ακτινοβόληση (δες στοιχεία ελέγχου) και γίνεται καταγραφή της μετρούμενης τιμής χρόνου. - Υπολογίζεται η επαναληψιμότητα των μετρήσεων.	-Ακρίβεια χρόνου: • $\pm 10\%$ για χρόνους μεγαλύτερους των 10 ms (Όριο επιφυλακής) • $\pm 20\%$ (Όριο άμεσης δράσης) -Σύγκριση με τις τιμές αναφοράς: • $\pm 20\%$ (Όριο επιφυλακής) • $\pm 50\%$ (Όριο άμεσης δράσης) -Επαναληψιμότητα χρόνου: • COV πρέπει να είναι: $\leq 5\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			χρησιμοποιούμενη τιμή χρόνου ακτινοβολήσης και πραγματοποιούνται τρεις (3) τουλάχιστον εκθέσεις.			
-Μέτρηση παροχής και δόσης εισόδου εξεταζόμενου.	-Αξιολόγηση της καταλληλότητας της παροχής. -Παρακολούθηση της σταθερότητας της παροχής. -Δοσιμετρία εξεταζόμενων.	-Κατάλληλο Δοσίμετρο ή πολύμετρο.	-Μετρήσεις στην ελάχιστη, τη μέγιστη και την πιο συχνά χρησιμοποιούμενη τιμή χρόνου ακτινοβολήσης για τις κλινικά χρησιμοποιούμενες τιμές kVp και mA. Να συμπεριλαμβάνονται μετρήσεις και για τον κάτω γομφίο ενήλικα και παιδιού.	-Τοποθέτηση του μετρητή στη πορεία της δέσμης ακτινοβολήσης. -Καταγραφή της απόστασης λυχνίας-δοσιμέτρου. -Πραγματοποιείται ακτινοβολήση (δες στοιχεία ελέγχου) και καταγραφή της δόσης εισόδου (χωρίς και με οπισθοσκέδαση).	- Τυπικές τιμές δόσης εισόδου στον εξεταζόμενο: • 3,7 mGy για χρήση film • 1,2 mGy για χρήση ψηφιακού ανιχνευτή - Η δόση εισόδου στον εξεταζόμενο πρέπει να είναι: • < 4 mGy (Όριο άμεσης δράσης) - Σύγκριση και με τα θεσμοθετημένα Εθνικά Διαγνωστικά Επίπεδα Αναφοράς (Όρια επιφυλακής).	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
-Γραμμικότητα παροχής με mAs και επαναληψιμότητα παροχής.	- Έλεγχος του συντελεστή μεταβολής των τιμών της παροχής.	-Κατάλληλο δοσίμετρο ή πολύμετρο.	-3 τουλάχιστον μετρήσεις της παροχής για διαφορετικές τιμές mAs για διαφορετικές τιμές του χρόνου ακτινοβολήσης και σταθερό mA -Για επαναληψιμότητα πραγματοποιούνται μετρήσεις παροχής για μια τιμή του χρόνου ακτινοβολήσης και σταθερό mA (σταθερό mAs), τουλάχιστον 3 φορές.	-Τοποθέτηση του μετρητή στη πορεία της δέσμης ακτινοβολίας. -Πραγματοποιείται ακτινοβολήση (δες στοιχεία ελέγχου).	-Γραμμικότητα παροχής: • $\pm 20\%$ (Όριο επιφυλακής) • -Επαναληψιμότητα παροχής: COV πρέπει να είναι: • < 5% (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
Έλεγχος ανιχνευτή - Ποιότητα Εικόνας						

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
-Έλεγχος ανιχνευτή και ποιότητας εικόνας.	- Προσδιορισμός του βέλτιστου χρόνου έκθεσης για απεικόνιση προβολής γομφίου ενήλικα (Adult Maxillary Molar projection) - Ανίχνευση τυχόν προβλημάτων που μπορεί να παρουσιαστούν στην ποιότητα εικόνας του εξοπλισμού (ψευδείς ενδείξεις).	- Κατάλληλο ομοίωμα π.χ. Βαθμωτό φίλτρο (Step wedge)	- Επιλογή στοιχείων: • Σταθερή τιμή kV (κλινική) • Σταθερή τιμή mA (κλινικό) • Χρόνος ακτινοβολήσης που χρησιμοποιείται κλινικά για κάτω γομφίο ενήλικα.	- Ο κατευθυντήρας να είναι κάθετος στον ανιχνευτή εικόνας. - Τοποθέτηση ομοιώματος πάνω από τον ανιχνευτή με κατάλληλο διάκενο μεταξύ του κατευθυντήρα και του ομοιώματος. - Πραγματοποιείται ακτινοβολήση για χρόνο ακτινοβολήσης που χρησιμοποιείται κλινικά για κάτω γομφίο ενήλικα. - Γίνεται αξιολόγηση εικόνας ακολουθώντας τις οδηγίες του κατασκευαστή του ομοιώματος.	-Αν η εικόνα δεν είναι η αναμενόμενη με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή, τότε πραγματοποιείται βελτιστοποίηση των παραμέτρων ακτινοβολήσης.	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Ζ. Πρωτόκολλο ελέγχου ποιότητας ορθοπαντομογράφου / πανοραμικού οδοντιατρικού εξοπλισμού

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
Έλεγχοι καλής λειτουργίας του εξοπλισμού και μηχανικοί έλεγχοι						
-Σταθερότητα και έλεγχος κινήσεων.	-Έλεγχος κινήσεων.	-Δεν απαιτούνται.	-Κινήσεις εξοπλισμού κατά την πανοραμική λειτουργία.	-Κατά τη λειτουργία του εξοπλισμού ελέγχονται όλες οι κινήσεις.	-Όλες οι κινήσεις πρέπει να γίνονται απρόσκοπτα (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
-Έλεγχος κομβίων και εξαρτημάτων στήριξης κεφαλής και καλωδίων.	-Έλεγχος ασφάλειας.	-Δεν απαιτούνται.	-Έλεγχος κομβίων και εξαρτημάτων στήριξης κεφαλής και έλεγχος καλωδίων.	-Έλεγχος κομβίων και εξαρτημάτων στήριξης κεφαλής και καλωδίων.	-Όλα τα κομβία να δουλεύουν όπως προνοούνται και τα εξαρτήματα στήριξης κεφαλής και καλωδίων να είναι στη θέση τους.	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
Έλεγχος γεωμετρίας δέσμης						
-Μέγεθος πεδίου ακτινοβολίας. -Σύμπτωση πεδίου ακτινοβολίας με	-Έλεγχος διαστάσεων πεδίου ακτινοβολήσης. -Έλεγχος της	-Χάρακας φθορισμού ή άλλο κατάλληλο όργανο.	-Σε οποιαδήποτε ρύθμιση του εξοπλισμού ή σύμφωνα με τις	- Τοποθέτηση του οργάνου πάνω στη σχισμή ακτινών-Χ. -Πραγματοποιείται ακτινοβολήση. -Μέτρηση του πεδίου ακτινοβολήσης.	-Το μέγεθος πεδίου ακτινοβολίας στη σχισμή του ανιχνευτή εικόνας πρέπει να είναι:	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
τις διαστάσεις της σχισμής ευθυγράμμισης του ανιχνευτή εικόνας.	σύμπτωσης του πεδίου ακτινοβολίας με τη σχισμή ευθυγράμμισης του ανιχνευτή εικόνας.		οδηγίες του οργάνου μέτρησης.	-Οπτικός έλεγχος σύμπτωσης πεδίου ακτινοβολίας με τη σχισμή.	• $\leq 10 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ (Όριο άμεσης δράσης).	
Έλεγχος Λυχνίας						
-Ακρίβεια και επαναληψιμότητα τάσης kVp	-Έλεγχος της μετρούμενης τιμής kVp σε σύγκριση με την ονομαστική τιμή. -Έλεγχος της επαναληψιμότητας της τάσης kVp	-Πολύμετρο με δυνατότητα μέτρησης kVp, ή Κιλοβολτόμετρο.	-Χειροκίνητα στοιχεία ακτινοβολήσης: • Μετρήσεις σε όλα τα διαθέσιμα kV • Σταθερό mA -Για ποιοτικούς ελέγχους ρουτίνας οι μετρήσεις γίνονται στις πιο συχνά κλινικά χρησιμοποιούμενες τάσεις του εξοπλισμού.	-Τοποθέτηση και σταθεροποίηση του πολυμέτρου σε κατάλληλη θέση στη πορεία του κεντρικού άξονα της δέσμης, σε κινούμενο μέρος του εξοπλισμού, έτσι ώστε να ακτινοβολείται σε όλη τη διάρκεια της έκθεσης π.χ τοποθέτηση πάνω στον ανιχνευτή εικόνας στην σχισμή σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. - Ακτινοβολήση και καταγραφή της μετρούμενης τιμής kVp. -Επανάληψη της μέτρησης για σταθερό kVp, σταθερό mA και σταθερό χρόνο ακτινοβολήσης τουλάχιστον 3 φορές.	- Απόκλιση μετρούμενης από ονομαστική τιμή τάσης λυχνίας: • $\pm 5\%$ ή $\pm 5 \text{ kV}$, όποιο από τα δυο είναι το μεγαλύτερο (Όριο επιφυλακής) • $\pm 10\%$ ή $\pm 10 \text{ kVp}$ όποιο από τα δυο είναι το μεγαλύτερο (Όριο άμεσης δράσης) -Επαναληψιμότητα kVp: COV πρέπει να είναι: • $\leq 5\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
-Μέτρηση της δόσης εξεταζόμενου και επαναληψιμότητα έκθεσης.	-Μέτρηση της δόσης του εξεταζόμενου και έλεγχος της επαναληψιμότητας της μετρούμενης δόσης.	- Κατάλληλο δοσίμετρο ή πολύμετρο ή μετρητής DAP ή pencil beam chamber.	-Για τους ελέγχους αποδοχής χρησιμοποιούνται χειροκίνητα στοιχεία ακτινοβολήσης: • Μετρήσεις σε όλα τα διαθέσιμα kV • Μετρήσεις για όλα τα διαθέσιμα mA • Μετρήσεις για όλους τους διαθέσιμους χρόνους ακτινοβολήσης -Για τους ποιοτικούς ελέγχους ρουτίνας	-Τοποθέτηση και σταθεροποίηση του πολυμέτρου σε κατάλληλη θέση στη πορεία του κεντρικού άξονα της δέσμης σε κινούμενο μέρος του εξοπλισμού έτσι ώστε να ακτινοβολείται σε όλη τη διάρκεια της έκθεσης π.χ. τοποθέτηση πάνω στον ανιχνευτή εικόνας στην σχισμή σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. - Ακτινοβολήση και καταγραφή της μετρούμενης δόσης. -Επανάληψη της μέτρησης για σταθερό kVp, σταθερό mA και σταθερό χρόνο ακτινοβολήσης τουλάχιστον 3 φορές.	-Η τιμή του DAP για πανοραμική εξέταση ενήλικα πρέπει να είναι: • $<100 \text{ mGycm}^2$ (Όριο επιφυλακής). -Σύγκριση με τα θεσμοθετημένα Εθνικά Διαγνωστικά Επίπεδα Αναφοράς. (Όρια επιφυλακής). -Σύγκριση με τις τιμές αναφοράς: • $\pm 20\%$ (Όρια επιφυλακής) -Επαναληψιμότητα δόσης: COV πρέπει να είναι: • $\leq 5\%$ (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
			γίνονται μετρήσεις στις πιο συχνά κλινικά χρησιμοποιούμενες τιμές kVp, mA και χρόνους ακτινοβολήσης.	-Για να αντιστοιχεί η μετρούμενη δόση, σε δόση εισόδου εξεταζόμενου πρέπει να γίνει διόρθωση για την απόσταση τοποθέτησης της κεφαλής του εξεταζόμενου. Σημείωση: Εναλλακτικά για αξιολόγηση της δόσης του εξεταζόμενου μπορούν να ακολουθηθούν οι πιο κάτω μεθοδολογίες: • Μέτρηση του DAP με τη χρήση εξωτερικού μετρητή DAP. • Μέτρηση της δόσης στην επιφάνεια του ανιχνευτή εικόνας μπροστά από τη σχισμή και πολλαπλασιασμός της με τις διαστάσεις του πεδίου ακτινοβολίας στη σχισμή. • Μέτρηση της δόσης στη σχισμή με τη χρήση pencil beam chamber (CT chamber). Υπολογισμός του γινόμενο δόσης πλάτους (dose-width product (DWP)) και υπολογισμός του DAP.		
-Ακρίβεια και επαναληψιμότητα χρόνου ακτινοβολήσης.	-Έλεγχος της μετρούμενης τιμής χρόνου ακτινοβολήσης σε σύγκριση με την ονομαστική τιμή.	-Πολύμετρο ή όργανο μέτρησης χρόνου έκθεσης.	-Ακρίβεια και επαναληψιμότητα χρόνου.	-Τοποθέτηση και σταθεροποίηση του πολυμέτρου σε κατάλληλη θέση στη πορεία του κεντρικού άξονα της δέσμης ακτινοβολίας σε κινούμενο μέρος του εξοπλισμού, έτσι ώστε να ακτινοβολείται σε όλη τη διάρκεια της έκθεσης π.χ. τοποθέτηση πάνω στον ανιχνευτή εικόνας στην σχισμή σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.	-Ακρίβεια χρόνου: Για χρόνους μεγαλύτερους των 10 ms: • $\pm 10\%$ (Όριο επιφυλακής) • $\pm 20\%$ (Όριο άμεσης δράσης) Για χρόνους μικρότερους των 10 ms: • $\pm 20\%$ (Όριο επιφυλακής) • $\pm 30\%$ (Όριο άμεσης δράσης) -Σύγκριση με τις τιμές αναφοράς: • $\pm 20\%$ (Όριο επιφυλακής)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
					• $\pm 50\%$ (Όριο άμεσης δράσης) -Επαναληψιμότητα χρονομέτρου: COV πρέπει να είναι: • $\leq 5\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	
-Ποιότητα δέσμης και Πάχος Υποδιπλασιασμού (HVL).	-Μέτρηση HVL.	- Κατάλληλο δοσίμετρο και φύλλα AI ή πολύμετρο με δυνατότητα μέτρησης και υπολογισμού του HVL με μια έκθεση.	-Χειροκίνητα στοιχεία ακτινοβολήσης: • Μετρήσεις σε όλα τα διαθέσιμα kV • Σταθερό mA -Για τους ποιοτικούς ελέγχους ρουτίνας γίνονται μετρήσεις στις κλινικά χρησιμοποιούμενες τιμές kVp.	-Τοποθέτηση και σταθεροποίηση του πολυμέτρου σε κατάλληλη θέση στη πορεία του κεντρικού άξονα της δέσμης ακτινοβολίας σε κινούμενο μέρος του εξοπλισμού, έτσι ώστε να ακτινοβολείται το πολύμετρο καθ' όλη τη διάρκεια της έκθεσης π.χ. τοποθέτηση πάνω στον ανιχνευτή εικόνας στην σχισμή σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. -Πραγματοποιούνται οι ακτινοβολήσεις (δες στοιχεία ελέγχου).	-Το HVL πρέπει να είναι: • ≥ 1.5 mmAl στα 60 kVp • ≥ 1.8 mmAl στα 70 kVp (Όρια άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
-Γραμμικότητα παροχής με mAs και επαναληψιμότητα παροχής.	- Απόκλιση μεταβολής της ονομαστικής τιμής του χρόνου (για σταθερό mA). - Έλεγχος του συντελεστή μεταβολής των τιμών της παροχής.	-Κατάλληλο δοσίμετρο ή πολύμετρο.	-Πραγματοποιούνται 3 τουλάχιστον μετρήσεις παροχής για διαφορετικό mAs: • διαφορετικές τιμές του χρόνου ακτινοβολήσης • σταθερό mA -Για επαναληψιμότητα πραγματοποιούνται μετρήσεις παροχής για μια τιμή του χρόνου ακτινοβολήσης τουλάχιστον 3 φορές.	-Τοποθέτηση του μετρητή στη πορεία της δέσμης. -Πραγματοποιείται ακτινοβολήση (δες στοιχεία ελέγχου) και καταγραφή της δόσης.	-Γραμμικότητα παροχής: • $\pm 10\%$ -Επαναληψιμότητα παροχής: COV πρέπει να είναι: • $\leq 5\%$ (Όριο άμεσης δράσης)	Έλεγχος Αποδοχής / Ετήσιος Έλεγχος
Έλεγχος ανιχνευτή - Ποιότητα Εικόνας						
- Γεωμετρική παραμόρφωση	-Μέτρηση της οριζόντιας και κάθετης	-Κατάλληλο Ομοίωμα (phantom).	- Πρωτόκολλο ενηλίκων (τάση	-Τοποθέτηση του ομοιώματος με τη βοήθεια του τρίποδα ή	-Η ανάλυση γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του	Έλεγχος Αποδοχής /

Παράμετρος	Επεξήγηση /σκοπός ελέγχου	Όργανα μετρήσεων	Στοιχεία ελέγχου	Περιγραφή ελέγχου	Όρια άμεσης δράσης και Όρια επιφυλακής	Ελάχιστη Συχνότητα Ελέγχου
(Γ.Π.) και ποιότητα εικόνας	μεγέθυνσης για προσδιορισμό του δείκτη Γ.Π. -Μέτρηση διακριτικής ικανότητας υψηλής αντίθεσης.	-Τρίποδας ή βάση στήριξης ομοιώματος.	λειτουργίας π.χ. ≈ 65 kVp).	κατάλληλης βάσης στήριξης που παρέχεται με τον εξοπλισμό. -Ακτινοβολήση και λήψη της εικόνας για επεξεργασία. -Μέτρηση της οριζόντιας και κάθετης μεγέθυνσης και προσδιορισμός του δείκτη Γ.Π.: $\Gamma.Π. = DI = MH / MV$ όπου MH οριζόντια παραμόρφωση και MV κάθετη παραμόρφωση	κατασκευαστή του ομοιώματος -Η διακριτική ικανότητα υψηλής αντίθεσης πρέπει να είναι: • > 2.5 lp/mm και σύμφωνα με τον κατασκευαστή (Όρια άμεσης δράσης)	Ετήσιος Έλεγχος

30.6.2025

ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ