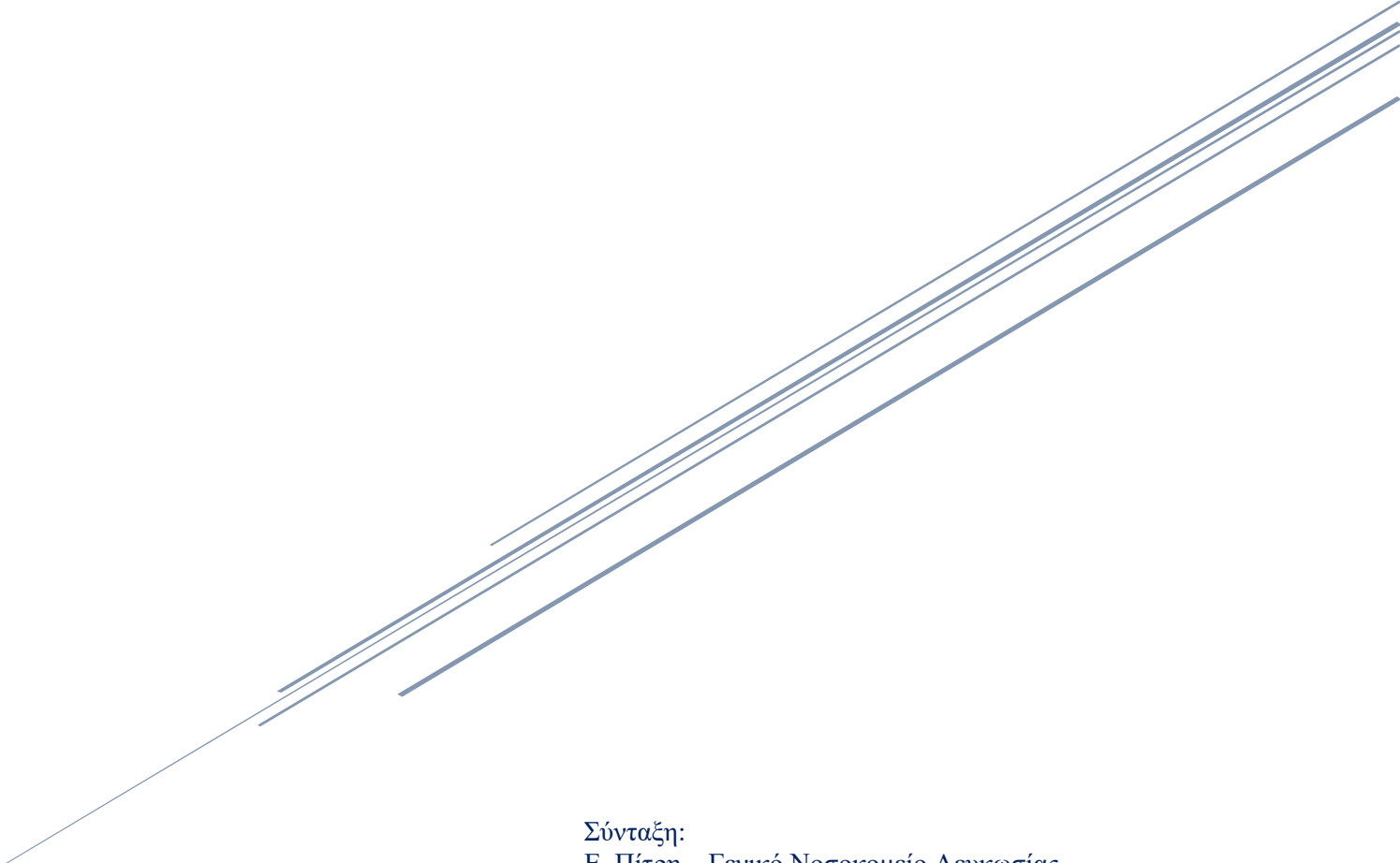


ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΟΠΙΣΘΟΦΑΤΝΙΑΚΩΝ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



Σύνταξη:

Ε. Πίτρη – Γενικό Νοσοκομείο Λευκωσίας

Επίβλεψη:

Ν. Παπαδόπουλος – Κλάδος Ιατρικής Φυσικής – Γενικό Νοσοκομείο Λευκωσίας

Π. Α. Καπλάνης – Κλάδος Ιατρικής Φυσικής – Γενικό Νοσοκομείο Λευκωσίας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πίνακας Συντομογραφιών	2
Πίνακας ελέγχων παραμέτρων Οπισθοφατνιακών Οδοντιατρικών Συστημάτων	5
Μηχανικός Έλεγχος Λυχνίας/ Συστήματος	5
Έλεγχος Λυχνίας	6
Έλεγχος ανιχνευτή	8
Έλεγχος ακτινοπροστασίας	9
Παράρτημα	10
Υπολογισμός HVL	10
Όρια αποδοχής HVL	10

Πίνακας Συντομογραφιών

Συντομογραφία	Επεξήγηση
ΑΣ	Αξιολόγηση συστήματος
CCD	Charged Coupled Device
CMOS	Complementary Metal Oxide Semiconductor
COV	Coefficient of variation
HVL	Half value layer
PSP	Photostimulable Phosphor Plate Receptor
SSD	Source to Skin Distance

Εισαγωγή:

1. Το Οδοντιατρικό Σύστημα σύμφωνα με συστάσεις του APPM (TG-175) πρέπει να λειτουργεί με υψηλή τάση τουλάχιστον 60 kVp. Το ολικό φίλτρο που παρεμβάλλεται στη χρήσιμη δέσμη πρέπει να είναι τουλάχιστον ισοδύναμο με 1.5 mm Al, για εξοπλισμό με τάσεις λυχνίας ως 70 kVp, και 2.5 mm Al για τάσεις μεγαλύτερες από 70 kVp.
2. Πρέπει να χρησιμοποιούνται κατευθυντήρες ανοικτού άκρου που να ορίζουν κυκλικό ή ορθογώνιο πεδίο ακτινοβολήσης. Η χρήση σημειακών κώνων δεν ενδείκνυται. Η απόσταση μεταξύ πηγής και δέρματος πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 cm. Η διάμετρος του πεδίου ακτινοβολήσης συνίσταται να μην υπερβαίνει τα 6 cm. Στην περίπτωση ορθογώνιου κατευθυντήρα το πεδίο πρέπει να περιορίζεται στις διαστάσεις του ακτινογραφικού πλακιδίου ή του ψηφιακού αισθητήρα (αναλόγως με το μέσο απεικόνισης που χρησιμοποιείται).
3. Οι προτεινόμενοι μέθοδοι απεικόνισης, σύμφωνα με συστάσεις του AAPM (TG-175) είναι:
 - (α) Ακτινογραφικά πλακίδια (Φιλμ) τύπου E, E/F ή F
 - (β) Ψηφιακό σύστημα με αισθητήρα PSP (Photostimulable Phosphor Plate Receptor)
 - (γ) Αισθητήρες Στερεάς Κατάστασης CCD/CMOS.

Το ακτινογραφικό πλακίδιο ή ο ψηφιακός ανιχνευτής θα πρέπει να συγκρατείται στη θέση εξέτασης είτε από ειδικά εξαρτήματα είτε από το εξεταζόμενο πρόσωπο, ουδέποτε από τον οδοντίατρο ή το βοηθό του.

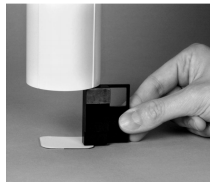
Πίνακας ελέγχων παραμέτρων Οπισθοφατνιακών Οδοντιατρικών Συστημάτων

Παράμετρος Ελέγχου	Σκοπός	Όργανα μετρήσεων και ομοιώματα	Στοιχεία Ελέγχου	Περιγραφή Ελέγχου	Συχνότητα Ελέγχου	Αποδεκτά Όρια	Σχόλια
Μηχανικός Έλεγχος Λυχνίας/ Συστήματος							
Μέγεθος Κατευθυντήρα (Collimator size)	Έλεγχος Διαστάσεων κατευθυντήρα. Σκοπός είναι η διασφάλιση ότι η απόσταση πηγής-δέρματος (source to skin distance -SSD-) είναι εντός των ρυθμιστικών και συνιστομένων ορίων.	Χάρακας	Το ύψος του κατευθυντήρα αντιστοιχεί στην απόσταση πηγής δέρματος (SSD) ενώ το εμβαδό της βάσης του, αντιστοιχεί στο πεδίο ακτινοβολήσης.	Μέτρηση του ύψους και υπολογισμός του εμβαδού βάσης του κατευθυντήρα.	Δεδομένου ότι οι διαστάσεις του κατευθυντήρα δεν μεταβάλλονται, η μέτρηση πραγματοποιείται μόνο κατά την αποδοχή	Απόσταση πηγής δέρματος SSD > 20cm (για συστήματα τάσης > 60kVp)	
Σταθερότητα και τοποθέτηση λυχνίας (Tube head stability and positioning)	Έλεγχος κινήσεων: οι κινήσεις του συστήματος γίνονται απρόσκοπτα, ενώ παράλληλα επιτρέπεται η σταθερή τοποθέτηση και η ελεγχόμενη κίνηση της λυχνίας.	Δεν απαιτούνται όργανα μέτρησης.	Κινήσεις συστήματος.	Μετακίνηση του βραχίονα σε διαφορετικές θέσεις. Ελεγχόμενη τοποθέτηση της λυχνίας σε διάφορες θέσεις.	ΑΣ ¹ /Ετήσιος	Οι κινήσεις του συστήματος πρέπει να γίνονται απρόσκοπτα. Χωρίς ταλαντώσεις της λυχνίας και χωρίς σημαντικές μετατοπίσεις από την τοποθέτηση της λυχνίας.	

¹ ΑΣ (Αξιολόγηση συστήματος): παραλαβή/αποδοχή, αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση του εξοπλισμού, μετακίνηση του εξοπλισμού, σημαντική μηχανική παρέμβαση, αλλαγή λυχνίας ή αντικατάσταση αλλού σημαντικού εξαρτήματος (πχ ανιχνευτής, φίλτρο κτλ.), αντικατάσταση λογισμικού.

Έλεγχος Λυχνίας							
Διαρροή Λυχνίας και Οπτικός Έλεγχος (Leakage Radiation and Optical Inspection)	Διαπίστωση Διαρροής Λυχνίας.	Φιλμ ή Ψηφιακός ανιχνευτής.	Οπτικός έλεγχος της θωράκισης	Σε περίπτωση που έχει πάθει ζημιά η θωράκιση: Τοποθετείται ψηφιακός ανιχνευτής/φιλμ στην ύποπτη θέση.	Όταν παρατηρείται αλλοίωση της θωράκισης.	Αν η θωράκιση έχει πράγματι φθαρεί τότε το σύστημα πρέπει να τεθεί εκτός χρήσης.	
Ποιότητα Δέσμης (Beam quality HVL)	Μέτρηση HVL	Κατάλληλο δοσίμετρο και φύλλα Al	Στη βασική τάση λειτουργίας του συστήματος.	Ευθυγράμμιση του δοσιμέτρου στερεάς κατάστασης με τη δέσμη και καταγραφή της τιμής HVL. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης ένδειξης, το HVL υπολογίζεται από την εξίσωση 1 – Παράρτημα 1.	ΑΣ/Ετήσιος	Minimum HVL Σύμφωνα με τις τιμές του που βρίσκονται στο Παράρτημα 1.	Αν το σύστημα λειτουργεί σε περισσότερες από μία τάσεις λυχνίας ο έλεγχος γίνεται σε όλες τις τάσεις.
Ακρίβεια kVp (kVp Accuracy)	Έλεγχος της μετρούμενης τιμής kVp σε σύγκριση με την ονομαστική τιμή.	Δοσίμετρο	Στη βασική τάση λειτουργίας του συστήματος, αν το σύστημα λειτουργεί σε περισσότερες από μία τάσεις λυχνίας ο έλεγχος γίνεται σε όλες τις τάσεις.	Τοποθέτηση του δοσιμέτρου στη πορεία της δέσμης και καταγραφή της τιμής kVp.	ΑΣ/Ετήσιος	Ακρίβεια < 10 %	
Ακρίβεια χρονομέτρου (Timer accuracy)	Έλεγχος της μετρούμενης τιμής χρόνου σε σύγκριση με την ονομαστική τιμή	Μετρητής κατάλληλος για μέτρηση χρόνου	Σε όλα τα κλινικά πρωτόκολλα του συστήματος.	Τοποθέτηση του μετρητή στη πορεία της δέσμης και καταγραφή της τιμής χρόνου.	ΑΣ/Ετήσιος	Ακρίβεια < 10 %	Κατά την αποδοχή θα πρέπει η μέτρηση να γίνει σε όλα τα κλινικά πρωτόκολλα . Στον

							ετήσιο έλεγχο θα μπορούσε να γίνεται μόνο στα συνήθη κλινικά πρωτόκολλα .
Επαναληψιμότητα των παραμέτρων έκθεσης (Exposure Reproducibility)	Έλεγχος της επαναληψιμότητας των kVp	Δοσίμετρο	Σε όλα τα κλινικά πρωτόκολλα του συστήματος. (Η πλειονότητα των συστημάτων έχει μια μόνο επιλογή mAs, αν υπάρχουν περισσότερες επιλογές διατηρούνται σταθερά τα mAs).	Τοποθέτηση του δοσιμέτρου στην πορεία της δέσμης και καταγραφή: (α) kVp (β) παροχής (γ) χρόνου Επανάληψη της μέτρησης τουλάχιστον 3 φορές.	ΑΣ/Ετήσιος	Επαναληψιμότητα COV < 0.05 (COV: coefficient of variation είναι ίσο με την τυπική απόκλιση των μετρήσεων προς τη μέση τιμή.)	Κατά την αποδοχή θα πρέπει η μέτρηση να γίνει σε όλα τα κλινικά πρωτόκολλα . Στον ετήσιο έλεγχο θα μπορούσε να γίνεται μόνο στα συνήθη κλινικά πρωτόκολλα .

Έλεγχος ανιχνευτή							
Ποιότητα Εικόνας (Image Quality)	Έλεγχος της διακριτικής ικανότητας.	Κατάλληλο ομοίωμα, για παράδειγμα: TO UniDent	Επιλογή στοιχείων που αντιστοιχούν στον κλινικό πρωτόκολλο Γομφίου - Ενήλικα (Adult Maxillary Molar projection)	Χρησιμοποιώντα ς τη μεγάλη πλευρά του UniDent προσδιορίζεται η απόσταση μεταξύ του φιλμ/ ψηφιακού ανιχνευτή και του άκρου του κατευθυντήρα. Ο κατευθυντήρας πρέπει να είναι κάθετος στο φιλμ/ ψηφιακό ανιχνευτή.  Η μεγάλη πλευρά του φιλμ/ ψηφιακού ανιχνευτή πρέπει να είναι παράλληλη με τη διεύθυνση ανόδου- καθόδου. Τοποθετείται το ομοίωμα όπως την πιο κάτω εικόνα.	ΑΣ/Ετήσιος	Η ανάλυση γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του phantom	Δεν υπάρχει τυποποιημένη μέθοδος για την αξιολόγηση ποιότητας εικόνας. Χρησιμοποιείται η μέθοδος που προτείνει ο κατασκευαστής του συστήματος ή κατάλληλο ομοίωμα.

							
--	--	--	--	---	--	--	--

Παράρτημα 1

Υπολογισμός HVL

$$HVL = \frac{t_2 \ln \left[\frac{2M_1}{M_0} \right] - t_1 \ln \left[\frac{2M_2}{M_0} \right]}{\ln \left[\frac{M_1}{M_2} \right]} \quad \text{Εξίσωση 1}$$

Όπου:

M_0 : μέσος όρος της διορθωμένης ένδειξης του δοσιμέτρου στον αέρα.

M_1 , M_2 : η διορθωμένη ένδειξη του δοσιμέτρου όταν παρεμβάλλονται φύλλα αλουμινίου

t_1 , t_2 : Πάχος φύλλων αλουμινίου (mm)

Όρια αποδοχής HVL

Πίνακας 1 Ελάχιστες απαιτήσεις των τιμών HVL για ενδοστοματικά-οπισθοφατνιακά& πανοραμικά οδοντιατρικά συστήματα (Intraoral Dental Units)

Minimum HVL (mm Aluminum)		
X-ray tube Potential (kVp)	Specified Dental System ²	Other X-ray System ³
60	1.5	1.5
70	1.5	1.8
71	2.1	2.5
80	2.3	2.9
90	2.5	3.2

² Οδοντιατρικά συστήματα (dental x-rays systems) που έχουν σχεδιαστεί για χρήση με ενδοστοματικούς- οπισθοφατνιακούς ανιχνευτές (intraoral receptors) και κατασκευασμένα μετά την 1^η Δεκεμβρίου 1980.

³ Πανοραμικά (panoramic) και κεφαλομετρικά συστήματα (cephalometric systems) κατασκευασμένα με την 10^η Ιουνίου 2006.

Πρωτόκολλα αναφοράς (Βιβλιογραφία):

1. Η περί Προστασίας από Ιονίζουσες Ακτινοβολίες και Πυρηνικής και Ραδιολογικής Ασφάλειας και Προστασίας Νόμος. (2014). (Γενικοί Όροι Άδειας για κατοχή και χρήση ακτινολογικού εξοπλισμού σε πρακτικές Οδοντιατρικής Ακτινολογίας) Γνωστοποίηση του 2014 (Κ.Δ.Π. 470/2014)
2. AAPM Task Group 175, (2016). ‘Acceptance Testing and quality control of Dental Imaging Equipment’, Ανακτήθηκε από https://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_175.pdf
3. Dental phantom manual, Leeds Tests Objects, ‘TO UniDent’.