

**ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ  
ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΤΗΝ  
ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑ**

*Η ασφαλής χρήση των ακτινογραφιών  
στην οδοντιατρική άσκηση*

**Κ. Τσιγλάκης: Μέλος της Επιτροπής Ειδικών για τη συγγραφή  
των Ευρωπαϊκών Οδηγιών για την Ακτινοπροστασία  
στην Οδοντιατρική Ακτινολογία**

**Μετάφραση: Π. Γκρίτζαλης  
Μ. Ζαννίκου**

**Έγγραφο Ν° 136**

**Site: <http://europa.eu.int>**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το τεύχος αυτό αποτελεί μετάφραση στα Ελληνικά των κυριότερων σημείων του τελικού κειμένου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που ορίστηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση για τη μελέτη της ακτινοπροστασίας, την ασφαλή χρήση των ακτινοβολιών στην κλινική Οδοντιατρική πράξη και τη σύνταξη των Ευρωπαϊκών Οδηγιών για την Ακτινοπροστασία στην Οδοντιατρική. Το κείμενο αυτό τυπώθηκε στην Αγγλική γλώσσα στο Λουξεμβούργο το 2004 από το Γραφείο των Επισήμων Δημοσιεύσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης και είναι ανηρτημένο στην ακόλουθη διεύθυνση στο διαδίκτυο <http://europa.eu.int/comm/energy/nuclear/radioprotection/> και με αριθμό εγγράφου Νο. 136.

Ο σκοπός των οδηγιών αυτών είναι η προμήθεια ενός πρακτικού οδηγού Ακτινοπροστασίας στους οδοντιάτρους που ασκούν την οδοντιατρική περίθαλψη στην Ευρωπαϊκή Ένωση και ο οποίος βασίζεται σε δύο σχετικές Κοινοτικές Οδηγίες: α) Directive 96/29/Euratom του 1996 και β) Directive 97/43/Euratom του 1997. Οι Ευρωπαϊκές οδηγίες για την Ακτινοπροστασία στην Οδοντιατρική δεν αποτελούν νόμο του κράτους αλλά είναι συστηματικά διαμορφωμένες συστάσεις της Επιτροπής για την καλύτερη δυνατή κλινική άσκηση των οδοντιάτρων προς όφελος των ασθενών των. Η Ευρωπαϊκή Ένωση για να διευκολύνει την εφαρμογή του άρθρου αυτού στα κράτη μέλη της, όρισε Επιτροπή από ειδικούς για την αξιολόγηση της Διεθνούς Βιβλιογραφίας με γνώμονα την «Οδοντιατρική βασισμένη σε Τεκμηρίωση» και για τη συγγραφή των Ευρωπαϊκών Οδηγιών για την «Ακτινοπροστασία στην Οδοντιατρική». Τα μέλη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής αναφέρονται στον πίνακα 1.

Τελειώνοντας θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου στον Επίκουρο Καθηγητή κ. Παναγιώτη Γκρίτζαλη και στη μεταπτυχιακή φοιτήτρια Μαργιέττα Ζαννίκου για την πιστή μετάφραση του κειμένου στα Ελληνικά και για την επιμέλεια της έκδοσης αυτής. Επίσης στη συνάδελφο κα Βίκη Γάτου για τη διόρθωση του τελικού κειμένου και τις εύστοχες παρατηρήσεις της.

**Κώστας Τσιχλάκης**

Καθηγητής Παν/μίου Αθηνών

Μέλος της Επιτροπής Ειδικών για τη συγγραφή των Ευρωπαϊκών Οδηγιών για την Ακτινοπροστασία στην Οδοντιατρική Ακτινολογία.

**Πίνακας 1.** Τα μέλη της Επιτροπής των Ειδικών για τη συγγραφή των Ευρωπαϊκών Οδηγιών για την Ακτινοπροστασία στην Οδοντιατρική Ακτινολογία

<b>NAME</b>	<b>CURRENT JOB TITLE</b>	<b>AFFILIATION</b>
<b>Professor Keith Horner BChD, MSc, PhD, FDSRCPSGlasg FRCR, DRRRCR</b>	Professor of Oral and Maxillofacial Imaging	University of Manchester, UK
<b>Dr. Vivian Rushton PhD MDS BDS DRRRCR MFGDP</b>	Senior Lecturer in Dental and Maxillofacial Radiology	University of Manchester, UK
<b>Mrs. Anne Walker BSc, MSc MIPE MSRP</b>	Consultant Medical Physicist	North Western Medical Physics, Christie Hospital, Manchester, UK
<b>Dr. Kostas Tsiklakis DDS MSc PhD</b>	Associate Professor	Athens University, School of Dentistry, Greece
<b>Mr. Peter N Hirschmann MSc FDS RCS FRCR DDR RCR</b>	Consultant Dental Radiologist	Leeds Dental Institute, Leeds Teaching Hospitals NHS Trust Leeds, UK
<b>Professor Paul F van der Stelt DDS PhD</b>	Professor of Oral and Maxillofacial Radiology	Dept. of Oral and Maxillofacial Radiology Academic Centre for Dentistry Amsterdam (ACTA), The Netherlands
<b>Ms. Anne-Marie Glenny BSc(Hons) MMedSci</b>	Lecturer in Evidence Based Oral Health Care	Cochrane Oral Health Centre, University Dental Hospital of Manchester, UK
<b>Dr. Xandra L Velders DDS PhD</b>	Dentist, Radiation Protection (level 3) Algemeen Stralingsdeskundige (RPA)	Academic Medical Centre (AMC) Amsterdam, The Netherlands
<b>Dr. Sue Pavitt BSc(Hons) PhD</b>	EU Project Coordinator	University of Manchester, UK

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>4</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΚΤΙΝΕΣ Χ.....</b>	<b>6</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ, ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ.....</b>	<b>11</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΔΟΣΕΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΤΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ.....</b>	<b>25</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.....</b>	<b>34</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ.....</b>	<b>46</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>53</b>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός αυτού του φυλλαδίου είναι να παρέχει ένα πρακτικό οδηγό ακτινοπροστασίας για τους οδοντίατρους που ασχολούνται με τη πρωτοβάθμια οδοντιατρική περίθαλψη, βασιζόμενο στις δύο σχετικές κατευθυντήριες οδηγίες του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

- Η οδηγία 96/29/ΕΥΡΑΤΟΜ της 13<sup>ης</sup> Μαΐου 1996 καταγράφει βασικά πρότυπα ασφάλειας για την υγεία των εργαζομένων και του ευρύτερου κοινού από τους κινδύνους που πηγάζουν από την ιονίζουσα ακτινοβολία.
- Η οδηγία 97/43/ΕΥΡΑΤΟΜ της 30<sup>ης</sup> Ιουνίου 1997 αφορά τη προστασία της υγείας των ατόμων από τους κινδύνους της ιονίζουσας ακτινοβολίας σχετικά με ιατρική έκθεση.

Οι νόμοι που πηγάζουν από τις δύο παραπάνω οδηγίες υφίστανται σε μεμονωμένα Ευρωπαϊκά κράτη που επιβάλλουν συγκεκριμένες συστάσεις στους οδοντίατρους. Αυτό το φυλλάδιο θέτει γενικές οδηγίες καλής πρακτικής που αφορούν τη χρήση των ακτίνων-Χ από τους οδοντίατρους.

Από τις κατευθυντήριες οδηγίες δημιουργούνται συστηματικά συστάσεις με σκοπό να βοηθήσουν τον πρακτικό και τον ασθενή στη λήψη αποφάσεων που αφορούν την παροχή κατάλληλης περίθαλψης σε συγκεκριμένες κλινικές περιπτώσεις. Κατά συνέπεια, οι κατευθυντήριες οδηγίες δεν αποτελούν έναν άκαμπτο περιοριστικό παράγοντα της κλινικής άσκησης, αλλά έναν οδηγό καλής πρακτικής κατά την οποία οι μεμονωμένες ανάγκες κάθε ασθενή θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

#### 1.1 Η χρησιμότητα των ακτινογραφιών στην οδοντιατρική

Οι ακτινογραφίες είναι χρήσιμες στην οδοντιατρική για τους εξής λόγους:

- Διάγνωση
- Σχέδιο θεραπείας
- Παρακολούθηση της θεραπείας ή την εξέλιξη μιας βλάβης

Παρά ταύτα, η ακτινογραφία συνεπάγεται έκθεση των ασθενών και του προσωπικού στις ακτίνες-Χ. Καμία έκθεση στις ακτίνες-Χ δεν μπορεί να θεωρηθεί ακίνδυνη και συνεπώς η χρήση της ακτινοβολίας από τους οδοντίατρους συνοδεύεται από την υπευθυνότητα για την διασφάλιση της κατάλληλης ακτινοπροστασίας.

#### 1.2 Ανάπτυξη των οδηγιών

Είναι πλέον διεθνώς ευρέως αποδεκτό ότι η κλινική άσκηση στην ιατρική και στην οδοντιατρική θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο «τεκμηριωμένη». Για τη σύνταξη των Ευρωπαϊκών οδηγιών για την ακτινοπροστασία στην οδοντιατρική ακολουθήθηκε αυτή η θεωρία της τεκμηρίωσης. Η ομάδα εργασίας που δημιούρ-

γήθηκε συγκέντρωσε και ανάλυσε τη σχετική διεθνή βιβλιογραφία, την αξιολόγησε βάσει του επιπέδου της τεκμηρίωσης και κατέληξε σε συστάσεις οι οποίες θα συμβάλλουν στην ασφαλέστερη χρήση των ακτινοβολιών στην οδοντιατρική κλινική άσκηση. Λεπτομέρειες από τη μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την επιλογή της σχετικής βιβλιογραφίας, καθώς και η διαδικασία αξιολόγησης του κάθε επιστημονικού άρθρου αναφέρονται στον **πίνακα 1**.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι η μεθοδολογία της τεκμηρίωσης δεν ήταν ενιαία για όλα τα κεφάλαια των οδηγιών. Αυτό συμβαίνει γιατί, σε ορισμένα θέματα της ακτινοπροστασίας δεν είναι δυνατόν να γίνουν κλινικές μελέτες και έτσι ο βαθμός τεκμηρίωσης είναι μικρός, βασιζόμενος περισσότερο στις γνώμες των ειδικών και σε συμβατική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας.

**Πίνακας 1. Κριτήρια για το επίπεδο τεκμηρίωσης των συστάσεων**

<b>ΣΥΜΒΟΛΟ</b>	<b>Κριτήρια για τη διαβάθμιση της τεκμηρίωσης κατά την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας</b>
<b>ED</b>	Κατευθυντήριες οδηγίες από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ντιρεκτίβες)
<b>A</b>	Μετά-ανάλυση / συστηματική ανασκόπηση κλινικών δοκιμών (randomised control trials) ή εργαστηριακές μελέτες με μικρή πιθανότητα σφάλματος (bias) ή Συστηματική ανασκόπηση κλινικών δοκιμών
<b>B</b>	Μετά-ανάλυση / συστηματική ανασκόπηση κλινικών δοκιμών ή προοπτικές μελέτες (cohort studies) με υψηλή πιθανότητα σφάλματος ή συστηματική ανασκόπηση κλινικών δοκιμών, προοπτικές μελέτες με χαμηλή πιθανότητα σφάλματος ή καλά οργανωμένες εργαστηριακές μελέτες με μικρή ή καθόλου ένδειξη ύπαρξης συστηματικού ή πειραματικού σφάλματος
<b>C</b>	Μη αναλυτικές μελέτες (π.χ. αναφορά περίπτωσης, διασταυρούμενες μελέτες ) ή εργαστηριακές μελέτες με κίνδυνο συστηματικού /πειραματικού σφάλματος ή άποψη ειδικού/ μη συστηματική ανασκόπηση βιβλιογραφίας
<b>NR</b>	Εθνικές Συστάσεις

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

**Σκοπός αυτής της ενότητας είναι να περιγράψει:**

- Τη φύση των ακτίνων-Χ
- Τη φύση της βλάβης από την ακτινοβολία
- Τη δόση ακτινοβολίας
- Το κίνδυνο της ακτινοβολίας
- Τις δόσεις και τους κινδύνους που είναι συναφείς με την οδοντιατρική ακτινογραφία

### 2.1 Ακτίνες - Χ

Οι ακτίνες-Χ είναι ένας τύπος ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (ΗΜ). Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία περιλαμβάνει επίσης το ορατό φως, τα ραδιοκύματα, τα μικροκύματα, την κοσμική ακτινοβολία και κάποιες άλλες μορφές ακτινοβολίας. Όλες οι μορφές μπορούν να θεωρηθούν ως “πακέτα” ενέργειας που ονομάζονται φωτόνια, τα οποία έχουν τις ιδιότητες των κυμάτων, με πιο σημαντικά χαρακτηριστικά το μήκος κύματος και τη συχνότητα. Οι ακτίνες-Χ έχουν μικρό μήκος κύματος, συνεπώς υψηλή συχνότητα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Η σημαντικότητα αυτής της ιδιότητας είναι ότι υψηλή συχνότητα σημαίνει υψηλή ενέργεια. Όταν οι ακτίνες – Χ πέφτουν σε άτομα, αυτή η ενέργεια μπορεί να μεταφερθεί, προκαλώντας ιονισμό των ατόμων.

### 2.2 Βλάβη από ακτινοβολία

Όταν οι ασθενείς υπόκεινται σε ακτινογραφικές εξετάσεις, εκατομμύρια φωτόνια περνούν μέσω του σώματος τους. Αυτά μπορούν να προκαλέσουν βλάβη σε οποιοδήποτε μόριο με ιονισμό, αλλά η βλάβη στο DNA, στα χρωμοσώματα δηλαδή, είναι ιδιαίτερης σημασίας. Οι περισσότερες βλάβες στο DNA επιδιορθώνονται άμεσα, αλλά σπάνια ένα τμήμα ενός χρωμοσώματος μπορεί μόνιμα να μεταβληθεί (μετάλλαξη). Αυτό μπορεί να οδηγήσει τελικά στο σχηματισμό όγκου. Η λανθάνουσα περίοδος μεταξύ έκθεσης στις ακτίνες – Χ και της κλινικής διάγνωσης ενός όγκου μπορεί να είναι πολλά χρόνια. Ο κίνδυνος ενός όγκου που δημιουργήθηκε από μια συγκεκριμένη δόση ακτίνων – Χ μπορεί να υπολογιστεί. Γι' αυτό, η γνώση των δόσεων που λαμβάνονται από ακτινολογικές τεχνικές είναι σημαντική.

### 2.3 Δόση ακτινοβολίας

Οι όροι “δόση και έκθεση” χρησιμοποιούνται ευρέως αλλά συχνά παρανοούνται. Οι “δόσεις” μπορούν να μετρηθούν για συγκεκριμένους ιστούς ή όργανα (π.χ δέρμα, μάτια, μυελός οστών) ή για ολόκληρο το σώμα, ενώ η “έκθεση” συνήθως αναφέρεται σε ρυθμίσεις εξοπλισμού (χρόνος, mA, kV). Μία ευρέως χρησιμοποιούμενη δόση στις μελέτες είναι “η δόση εισόδου” η οποία μετριέται σε milligrays (mGy). Αυτή έχει το πλεονέκτημα ότι μπορεί να μετρηθεί αρκετά εύκολα τοποθετώντας δοσίμετρα στο δέρμα του ασθενή. Τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς (ΔΕΑ), βασισμένα σε μελέτες δόσεων εισόδου, μπορούν να θεωρηθούν ως πρότυπα με τα οποία μπορεί να αξιολογηθεί ο ακτινογραφικός εξοπλισμός ως μέρος της διασφάλισης της ποιότητας.

Η δόση ακτινοβολίας εκφράζεται ως ενεργός δόση (effective dose) μετρημένη σε μονάδες απορροφούμενης ενέργειας ανά μονάδα μάζας (Joules/Kg) που ονομάζεται Sievert (πιο συχνά χρησιμοποιείται το μSv που αντιπροσωπεύει το 1 εκατομμυ-

ριοστό του Sievert). Στη πράξη, η ενεργός δόση υπολογίζεται για κάθε ακτινογραφική τεχνική μετρώντας την ενέργεια απορρόφησης σ' ένα αριθμό "οργάνων κλειδιά" στο σώμα, ούτως ώστε η τελική εικόνα να είναι μια αναπαράσταση της συνολικής ζημιάς όλου του σώματος. Η ενεργός δόση είναι μια ποσότητα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθεί ο κίνδυνος ακτινοβολίας.

## 2.4 Οι κίνδυνοι

Υπό τον όρο των στοχαστικών βλαβών, η συνολική βλάβη από την ακτινοβολία περιλαμβάνει:

- τον κίνδυνο δημιουργίας θανατηφόρου καρκίνου που μπορεί να εκδηλωθεί σε οποιαδήποτε χρονική περίοδο της ζωής,
- μη-θανατηφόρους καρκίνους και
- κληρονομικές επιδράσεις.

Η πιθανότητα των στοχαστικών βλαβών εξαιτίας της ακτινοβολίας για το σύνολο του πληθυσμού είναι  $7.3 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$ . Ο παρακάτω πίνακας (**πίνακας 2.1**) δίνει την ανάλυση αυτών των συνολικών επιδράσεων για τις επιμέρους βλάβες. Οι κληρονομικές επιδράσεις πιστεύεται ότι είναι αμελητέες στην οδοντιατρική ακτινογραφία.

**Πίνακας 2.1 Προτεινόμενοι συντελεστές πιθανότητας εκδήλωσης στοχαστικών επιδράσεων κατά τη διάρκεια της ζωής**

Συνολική ζημιά ( $10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$ )	
Θανατηφόρος καρκίνος	5.0
Μη-θανατηφόρος καρκίνος	1.0
Σοβαρές κληρονομικές επιδράσεις	1.3
<b>Σύνολο</b>	<b>7.3</b>

Ο κίνδυνος εξαρτάται από την ηλικία, είναι υψηλότερος για τα νεαρά άτομα και ελάχιστος για τους ηλικιωμένους. Εδώ οι κίνδυνοι δίνονται για τον ενήλικα ασθενή στην ηλικία των 30 ετών. Αυτές οι τιμές πρέπει να τροποποιηθούν χρησιμοποιώντας τους πολλαπλασιαστικούς παράγοντες που δίνονται στον παρακάτω πίνακα (**πίνακας 2.2**). Αυτοί αντιπροσωπεύουν τους μέσους όρους για τα δύο φύλα. Σε όλες τις ηλικίες οι κίνδυνοι για τις γυναίκες είναι ελαφρώς υψηλότεροι και εκείνοι για τους άνδρες ελαφρώς χαμηλότεροι.

**Πίνακας 2.2 Κίνδυνοι σε σχέση με την ηλικία**

Τα παρακάτω δεδομένα αντιπροσωπεύουν το σχετικό αποδιδόμενο κίνδυνο κατά τη διάρκεια της ζωής που βασίζεται στο σχετικό κίνδυνο ενός ατόμου στην ηλικία των 30 ετών (μέσος όρος κινδύνου για τον πληθυσμό). Αυτός ο πίνακας (**πίνακας 2.2**) υπολογίζει το πολλαπλασιαστικό πρότυπο του κινδύνου, όπως προβάλλεται κατά μέσο όρο για τα δύο φύλα. Στη πραγματικότητα, ο κίνδυνος για τις γυναίκες είναι πάντοτε σχετικά υψηλότερος απ' ό,τι για τους άνδρες.

Ηλικία ομάδας (χρόνια)	Πολλαπλασιαστικός παράγοντας για τον κίνδυνο
<10	x3
10-20	x2
20-30	x1.5
30-50	x0.5
50-80	x0.3



80+	Αμελητέος κίνδυνος
-----	--------------------

Πέρα από την ηλικία των 80 ετών, ο κίνδυνος γίνεται αμελητέος, διότι η λανθάνουσα περίοδος μεταξύ έκθεσης στις ακτίνες-Χ και της κλινικής εμφάνισης ενός όγκου πιθανότατα θα ξεπεράσει τη διάρκεια της ζωής ενός ασθενή. Σε αντίθεση, οι ιστοί στα νεαρά άτομα είναι πιο ακτινοευαίσθητοι και η προσδοκώμενη διάρκεια ζωής τους είναι πιθανό να ξεπεράσει τη λανθάνουσα περίοδο.

Ο παρακάτω πίνακας (**πίνακας 2.3**) δίνει τις δόσεις και τους κινδύνους για τις ακτινογραφικές τεχνικές που χρησιμοποιούνται πιο συχνά στην οδοντιατρική. Παρά ταύτα, θα πρέπει να προσαρμόζεται ο κίνδυνος ανάλογα με την ηλικία των ασθενών χρησιμοποιώντας τον παραπάνω πίνακα (**πίνακας 2.2**).

Ένα ιδιαίτερο πρόβλημα πηγάζει από την έγκλιση ή εξαίρεση των σιαλογόνων αδένων στον υπολογισμό της δόσης. Ειδικότερα, οι σιαλογόνοι αδένες δεν συμπεριλαμβάνονται ως όργανο στους υπολογισμούς της ενεργού δόσεως όπως περιγράφτηκε από την Παγκόσμια Επιτροπή Ακτινοπροστασίας (ICRP), οδηγώντας σε υποεκτίμηση του κινδύνου. Εντούτοις, εν όψει της εμφανούς συσχέτισης μεταξύ οδοντιατρικής ακτινογραφίας και αυξημένου κινδύνου δημιουργίας όγκων των σιαλογόνων αδένων, πολλοί ερευνητές έχουν εφαρμόσει έναν ειδικό παράγοντα στάθμισης, ούτως ώστε οι δόσεις στους σιαλογόνους αδένες, που διαφορετικά θα εξαιρούνταν, να είναι ενσωματωμένες στον υπολογισμό της δόσης. Ακολουθώντας αυτή την πρακτική, οι ενεργές δόσεις και οι κίνδυνοι είναι αυξημένοι.

### **Πίνακας 2.3 Ενεργές δόσεις και κίνδυνοι από στοχαστικές επιδράσεις – περιληπτικός πίνακας της βιβλιογραφικής ανασκόπησης**

Το άρθρο από τον White αντιπροσώπευε μια ευρέως φάσματος ανασκόπηση πριν από τις δημοσιεύσεις της ICRP 60. Ειδικότερα, μόνο άρθρα που υπόκεινται στο 1990 αναφέρονται επιπρόσθετα με του White. Η χρήση των πλακιδίων ταχύτητας – Ε και των ενισχυτικών πινακίδων από σπάνιες γαίες έχουν χρησιμοποιηθεί για ενδοστοματική και πανοραμική ακτινογραφία αντιστοίχως. Στρογγυλός κατευθυντήρας (60 mm διαμέτρου) έχει ληφθεί ως προϋπόθεση για τη λήψη ενδοστοματικής ακτινογραφίας.

<b>Ακτινογραφική τεχνική</b>	<b>Ενεργός δόση (μSv)</b>	<b>Κίνδυνος θανατηφόρου καρκίνου (ανά εκατομμύριο)</b>
<b>Ενδοστοματική ακτινογραφία (οπισθομυλική/περιακρορριζική)</b>	1-8.3	0.02-0.6
<b>Πρόσθια δήξεως άνω γνάθου</b>	8	0.4
<b>Πανοραμική</b>	3.85-30	0.21-1.9
<b>Πλάγια κεφαλομετρική</b>	2-3	0.34 <sup>#</sup>
<b>Εγκάρσια τομογραφία (μία τομή)</b>	1-189	1-14
<b>CT scan (κάτω γνάθου)</b>	364-1202	18.2-88
<b>CT scan (άνω γνάθου)</b>	100-3324	8-242

<sup>#</sup> Βασιζόμενοι μόνο πάνω σε κινδύνους για τον εγκέφαλο, τους σιαλογόνους αδένες και τον θυρεοειδή αδέννα.

Παρά την βασική τους χρήση στη νοσοκομειακή άσκηση, οι δόσεις για εγκάρσιες και υπολογιστικές τομογραφίες (CT) δίνονται εξαιτίας της αυξανόμενης χρήσης τους από τους οδοντίατρους για το σχέδιο θεραπείας εμφυτευμάτων.

Από τις παραπάνω αναφερόμενες τιμές, μπορεί να δείχτει ότι η συμβατική οδοντιατρική ακτινογραφία σχετίζεται με χαμηλές δόσεις και κινδύνους για κάθε ασθενή. Εντούτοις, ενώ η οδοντιατρική ακτινογραφία είναι γενικά "χαμηλής δόσης", είναι μια διαδικασία που περιλαμβάνει αυξημένο όγκο λήψεων με πολλά εκατομμύρια ακτινογραφιών να λαμβάνονται ετησίως στην Ευρωπαϊκή Ένωση (**πίνακας 2.4**).

**Πίνακας 2.4 : Υπολογιζόμενοι ετήσιοι αριθμοί οδοντιατρικών ακτινογραφιών στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις οποίες υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα**

Χώρα Ευρωπαϊκής Ένωσης	Ετήσιος αριθμός ακτινογραφιών x 10 <sup>3</sup> (Μία ακτινογραφία σημαίνει μία έκθεση)	Ετήσιος αριθμός ακτινογραφιών ανά 1.000 άτομα*
Δανία	2.400	449
Γερμανία	22.520	274
Ισπανία	5.515	138
Λουξεμβούργο	191	433
Ολλανδία	2.700	169
Πορτογαλία	986	96
Φιλανδία	1.484	268
Σουηδία	15.000	1.660
Ηνωμένο Βασίλειο	12.500	209

\* Βασισμένος σε κατανομές πληθυσμού για το 2001

## 2.5 Δόσεις και κίνδυνοι συναφείς με την οδοντιατρική ακτινογραφία

Η ζωή είναι μία ριψοκίνδυνη υπόθεση. Μεταξύ των πολλαπλών κινδύνων στους οποίους είμαστε επιρρεπείς, είμαστε σταθερά εκτεθειμένοι σε φυσιολογική ακτινοβολία περιβάλλοντος, η οποία κυμαίνεται κατά μέσο όρο περίπου σε 2400  $\mu\text{Sv}$  κάθε χρόνο (κατά μέσο όρο παγκόσμιες τιμές). Οι ιατρικές εκθέσεις (συμπεριλαμβανομένου των οδοντιατρικών) προσθέτουν ουσιαστικά σ' αυτή την τιμή, με ευρεία διακύμανση από χώρα σε χώρα. Έχοντας αυτό υπόψη, μία πανοραμική ακτινογραφία μπορεί να συσχετιστεί με μία ενεργό δόση παρόμοια με 1-5 μέρες επιπρόσθετης ακτινοβολίας περιβάλλοντος, ενώ δύο οπισθομυλικές ακτινογραφίες θα ήταν ισοδύναμες με μία ημέρα περίπου. Για συγκριτικούς σκοπούς, μία ακτινογραφία θώρακος (20  $\mu\text{Sv}$ ) θα ήταν ισοδύναμη με περίπου τρεις ημέρες επιπρόσθετης ακτινοβολίας περιβάλλοντος. Συγκρίσεις μπορούν να γίνουν μεταξύ δόσεων ακτινοβολίας στην οδοντιατρική ακτινογραφία συσχετιζόμενη με αυξημένη έκθεση στη κοσμική ακτινοβολία (μία επιπρόσθετα υψηλή μορφή ενέργειας της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας). Για παράδειγμα, μία μακράς διάρκειας πτήση από τις Βρυξέλλες στη Σιγκαπούρη υπολογίζεται ότι οδηγεί σε μια επιπρόσθετη ενεργό δόση των 30  $\mu\text{Sv}$ , ενώ μια σύντομη πτήση από τις Βρυξέλλες στην Αθήνα εμπίπτει σε μια υπολογιζόμενη δόση των 10  $\mu\text{Sv}$  περίπου.

Οι δόσεις και οι κίνδυνοι από την οδοντιατρική ακτινογραφία είναι ελάχιστοι, συγκρινόμενοι στις περισσότερες περιπτώσεις (με εξαίρεση την αξονική υπολογιστική τομογραφία και τις πολλαπλές εγκάρσιες τομογραφίες) με έκθεση σε λίγες μέρες φυσικής ακτινοβολίας περιβάλλοντος.

#### **Σύσταση 2.Α**

**Εξατομικευμένες δόσεις στη βασική οδοντιατρική ακτινογραφία (ενδοστοματικές, πανοραμικές και κεφαλομετρικές) είναι χαμηλές και ισοδύναμες με εκείνες που σχετίζονται με λίγες μέρες έκθεσης σε ακτινοβολία περιβάλλοντος. Εξατομικευμένες δόσεις από πιο πολύπλοκες ακτινογραφικές τεχνικές (CT scans και πολλαπλές τομές εγκάρσιας τομογραφίας) μπορεί να είναι σημαντικά υψηλότερες.**

## **A**

#### **Σύσταση 2.Β**

**Οι εξατομικευμένοι κίνδυνοι στην οδοντιατρική ακτινογραφία είναι μικροί, αλλά είναι μεγαλύτεροι σε νεαρότερης ηλικίας ομάδες (κάτω των 30 ετών) στις οποίες (σε πολλά Κράτη-Μέλη) η οδοντιατρική ακτινογραφία εκτελείται πιο συχνά.**

## **B**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### Αιτιολόγηση : Κριτήρια αναφοράς

**Ο σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι:**

- να εξηγήσει την ιδέα της αιτιολόγησης των ακτινογραφιών
- και να δώσει συγκεκριμένες κατευθυντήριες οδηγίες για ένα φάσμα κλινικών συνθηκών που συνήθως αντιμετωπίζονται στη γενική οδοντιατρική άσκηση.

Οποιαδήποτε ακτινογραφική έκθεση συνεπάγεται κίνδυνο για τον ασθενή. Υπό κανονικές συνθήκες ο κίνδυνος από οδοντιατρική ακτινογραφία είναι πολύ χαμηλός. Παρόλα αυτά, είναι ζωτικής σημασίας να τονιστεί ότι οποιαδήποτε ακτινογραφική εξέταση θα πρέπει να δείχνει ένα καθαρό όφελος στον ασθενή, ζυγίζοντας τα συνολικά δυνατά οφέλη που δημιουργούνται έναντι στην ατομική βλάβη που μπορεί να προκαλέσει η έκθεση. Πρέπει να λαμβάνονται υπ όψιν η αποτελεσματικότητα, τα οφέλη και ο κίνδυνος των διαθέσιμων εναλλακτικών τεχνικών που έχουν τον ίδιο αντικειμενικό σκοπό, αλλά υπάρχει το ενδεχόμενο να συνεπάγονται λίγη ή καθόλου έκθεση στις ακτίνες-Χ.

#### Σύσταση 3Α

**Όλες οι ακτινογραφικές εξετάσεις θα πρέπει να δικαιολογούνται για κάθε ασθενή ξεχωριστά δείχνοντας ότι τα οφέλη για τον ασθενή ξεπερνούν τη πιθανή βλάβη. Τα προβλεπόμενα οφέλη είναι ότι η ακτινογραφική εξέταση θα προσθέσει καινούργια πληροφορία για να βοηθήσει την αντιμετώπιση του ασθενή.**

**ED**

#### Σύσταση 3Β

**Καμία ακτινογραφία δεν θα πρέπει να επιλεγεί χωρίς να έχει προηγηθεί η λήψη ιστορικού και κλινικής εξέτασης. Η καθημερινή ακτινογραφική εξέταση δεν είναι αποδεκτή στη κλινική άσκηση.**

**ED**

#### Σύσταση 3C

**Όταν παραπέμπεται ένας ασθενής για ακτινογραφική εξέταση, ο οδοντίατρος θα πρέπει να παρέχει επαρκείς κλινικές πληροφορίες (βασισμένες πάνω στο ιστορικό και την κλινική εξέταση), ώστε να επιτρέψει στον ειδικό που αναλαμβάνει την κλινική υπευθυνότητα για την ακτινογραφική έκθεση, να παρουσιάσει τη διαδικασία της αιτιολόγησης.**

**ED**

### 3.1 Διάγνωση τερηδόνας

Η τερηδόνα είναι μία πολυπαραγοντική νόσος που απαιτεί ένα μεγάλο εύρος αξιολόγησης των κατηγοριών του κινδύνου. Οι πιο σημαντικές κατηγορίες που αναγνωρίστηκαν κατά τη διάρκεια συστηματικής ανασκόπησης ήταν:

- Κλινική ένδειξη προηγούμενης νόσου
- Διαιτητικές συνήθειες
- Κοινωνικό υπόστρωμα
- Χρήση φθορίου
- Έλεγχος πλάκας
- Σίελο
- Ιατρικό ιστορικό

### 3.1.1. Παιδιά

Οι οπισθομυλικές ακτινογραφίες των οπισθίων δοντιών είναι ένα ουσιαστικό βοήθημα της κλινικής εξέτασης. Η αρχική κλινική εξέταση πρέπει να συμπεριλαμβάνει μία εκτίμηση του κινδύνου της τερηδόνας (ως υψηλό, μέτριο ή χαμηλό). Πρέπει να τονιστεί ότι η εκτίμηση του κινδύνου σχετίζεται με τον χρονικό προσδιορισμό που πρέπει να λαμβάνονται οι ακτινογραφίες, καθώς και με κάθε επακόλουθη ανάκληση για επανεξέταση, διαβεβαιώνοντας ότι το χρονικό μεσοδιάστημα για κάθε ακτινογραφία εξατομικεύεται για κάθε ασθενή.

#### **Σύσταση 3D**

**Η σύσταση οπισθομυλικών ακτινογραφιών για τη διάγνωση τερηδόνας θα πρέπει να βασίζεται στην εκτίμηση του κινδύνου της τερηδόνας. Τα διαστήματα μεταξύ επακόλουθων οπισθομυλικών ακτινογραφικών εξετάσεων θα πρέπει να επανεκτιμηθούν για κάθε νέα περίοδο, καθώς τα άτομα μετακινούνται εντός ή εκτός από τις κατηγορίες κινδύνου τερηδόνας με την πάροδο του χρόνου.**

**B**

**Πίνακας 3.1: Παράγοντες κινδύνου τερηδόνας**

Παράγοντες κινδύνου	Κατηγορία κινδύνου	
	Υψηλός κίνδυνος	Χαμηλός κίνδυνος
<b>Κλινική ένδειξη</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Νέες αλλοιώσεις</li> <li>• Πρόωρες εξαγωγές</li> <li>• Πρόσθιες τερηδόνες ή αποκαταστάσεις</li> <li>• Πολλαπλές αποκαταστάσεις</li> <li>• Έλλειψη κάλυψης οπών και σχισμών</li> <li>• Πάγιες ορθοδοντικές συσκευές</li> <li>• Μερικές οδοντοστοιχίες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Καμία νέα αλλοίωση</li> <li>• Καμία εξαγωγή</li> <li>• Υγιή πρόσθια δόντια</li> <li>• Καμία ή λίγες εμφράξεις</li> <li>• Αποκαταστάσεις που έγιναν μεταγενέστερα</li> <li>• Κάλυψη οπών και σχισμών</li> <li>• Καμία ορθοδοντική συσκευή</li> <li>• Καμία οδοντοστοιχία</li> </ul>
<b>Διαιτητικές συνήθειες</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συχνή λήψη υδατανθράκων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σπάνια λήψη υδατανθράκων</li> </ul>
<b>Χρήση φθορίου</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Λήψη νερού χωρίς φθόριο</li> <li>• Μη λήψη συμπληρωμάτων φθορίου</li> <li>• Χρήση οδοντοφυράματος χωρίς φθόριο</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Λήψη νερού με φθόριο</li> <li>• Χρήση συμπληρωμάτων φθορίου</li> <li>• Χρήση φθοριούχων οδοντοφυραμάτων</li> </ul>
<b>Κοινωνικό υπόστρωμα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κοινωνικά στερημένα άτομα</li> <li>• Υψηλή συχνότητα κληρονομικής τερηδόνας</li> <li>• Ελλιπής ενημέρωση οδοντικών ασθενειών</li> <li>• Μη τακτική παρακολούθηση</li> <li>• Εύκολη πρόσβαση σε πρόχειρα εδέσματα</li> <li>• Χαμηλές οδοντιατρικές απαιτήσεις</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κοινωνικά προνομιούχα άτομα</li> <li>• Χαμηλή συχνότητα κληρονομικής τερηδόνας</li> <li>• Ασθενείς ενημερωμένοι για οδοντικές ασθένειες</li> <li>• Τακτική παρακολούθηση</li> <li>• Περιορισμένη πρόσβαση σε πρόχειρα εδέσματα</li> <li>• Υψηλές οδοντιατρικές απαιτήσεις</li> </ul>
<b>Έλεγχος πλάκας</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μη τακτική και πλημμελής στοματική υγιεινή</li> <li>• Ανεπαρκής έλεγχος της πλάκας με το βούρτσισμα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τακτική και αποτελεσματική στοματική υγιεινή</li> <li>• Σωστός έλεγχος της πλάκας με το βούρτσισμα</li> </ul>
<b>Σίελο</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χαμηλή ροή σιέλου</li> <li>• Χαμηλή ρυθμιστική ικανότητα</li> <li>• Υψηλά ποσοστά S Mutans και Lactobacillus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Φυσιολογική ροή σιέλου</li> <li>• Υψηλή ρυθμιστική ικανότητα</li> <li>• Χαμηλά ποσοστά S Mutans και Lactobacillus</li> </ul>
<b>Ιατρικό ιστορικό</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ιατρικά κατασταλαμένοι</li> <li>• Άτομα με ειδικές ανάγκες</li> <li>• Ξηροστομία</li> <li>• Μακροχρόνια ιατρική αντιμετώπιση τερηδόνας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κανένα ιατρικό πρόβλημα</li> <li>• Κανένα φυσικό πρόβλημα</li> <li>• Κανονική ροή σιέλου</li> <li>• Καμία μακροχρόνια ιατρική περίθαλψη</li> </ul>

### **Σύσταση 3E**

Στη περίπτωση που τα παιδιά θεωρούνται ως άτομα υψηλού κινδύνου θα πρέπει να υπόκεινται σε ακτινογραφική εξέταση οπισθομυλικών ακτινογραφιών στα οπίσθια δόντια ανά εξάμηνο. Αυτό θα πρέπει να συνεχιστεί μέχρι ότου δεν είναι εμφανής καμία καινούργια ή ενεργή βλάβη και το άτομο έχει μεταφερθεί σε χαμηλότερη κατηγορία κινδύνου.

**B**

### **Σύσταση 3F**

Όταν τα παιδιά θεωρούνται ως άτομα μεσαίου κινδύνου θα πρέπει να υπόκεινται σε ετήσια ακτινογραφική εξέταση οπισθομυλικών ακτινογραφιών. Αυτό θα πρέπει να συνεχιστεί μέχρι ότου δεν είναι εμφανής καμία καινούργια ή ενεργή βλάβη και το άτομο έχει μεταβεί σε χαμηλότερη κατηγορία κινδύνου

**B**

### **Σύσταση 3G**

Η ακτινογραφική εξέταση για τη διάγνωση της τερηδόνας στα παιδιά που ανήκουν στη κατηγορία χαμηλού κινδύνου θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την επικράτηση της τερηδόνας στον πληθυσμό. Διαστήματα 12-18 μηνών (νεογιλός φραγμός) ή 24 μηνών (μόνιμος φραγμός) είναι δυνατό να εφαρμοστούν, παρόλο που μεγαλύτερα διαστήματα είναι κατάλληλα όπου υπάρχει συνεχής χαμηλός κίνδυνος τερηδόνας.

**C**

### **Σύσταση 3H**

Στη περίπτωση που ενήλικες θεωρούνται ως άτομα υψηλού κινδύνου θα πρέπει να υπόκεινται σε ακτινογραφική εξέταση οπισθομυλικών ακτινογραφιών ανά εξάμηνο, μέχρις ότου δεν είναι εμφανής καμία καινούργια ή ενεργή βλάβη και το άτομο έχει μεταβεί σε άλλη κατηγορία κινδύνου

**C**

### **Σύσταση 3I**

Όταν ενήλικες θεωρούνται ως άτομα μετρίου κινδύνου θα πρέπει να υπόκεινται σε ετήσια ακτινογραφική εξέταση οπισθομυλικών ακτινογραφιών, μέχρις ότου δεν είναι εμφανής καμία καινούργια ή ενεργή βλάβη και το άτομο έχει καταταχθεί σε άλλη κατηγορία κινδύνου.

**C**

### **Σύσταση 3J**

Στη περίπτωση που ενήλικες θεωρούνται ως άτομα χαμηλού κινδύνου θα πρέπει να υπόκεινται σε ακτινογραφική εξέταση οπισθομυλικών ακτινογραφιών, ανά μεσοδιαστήματα 24 μηνών περίπου. Πιο εκτεταμένα χρονικά

μεσοδιαστήματα μπορεί να εφαρμοστούν όταν υπάρχει συνεχής χαμηλός κίνδυνος τερηδόνας.

## C

### 3.1.3. Εναλλακτικές ακτινογραφικές μέθοδοι για τη διάγνωση της τερηδόνας

Οι κλινικοί έχουν προτείνει οδοντικό νήμα και προσωρινό διαχωρισμό των δοντιών, χρησιμοποιώντας ορθοδοντικούς διαχωριστές ή ξύλινες σφήνες, για να βοηθήσουν τη διάγνωση της τερηδόνας κατά τη διάρκεια της κλινικής εξέτασης.

Εναλλακτικές μέθοδοι της ιονίζουσας ακτινοβολίας με τις οποίες γίνεται διάγνωση της τερηδόνας έχουν επίσης αναπτυχθεί. Αυτές περιλαμβάνουν καθιερωμένες τεχνικές όπως π.χ η ινο-οπτική μέθοδος (FOTI) και μετρήσεις μέσω ηλεκτρικής αγωγιμότητας.

#### Σύσταση 3K

**Εναλλακτικές μέθοδοι στη χρήση της ιονίζουσας ακτινοβολίας για τη διάγνωση της τερηδόνας θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη εφόσον η διαγνωστική τους αξία είναι σαφώς καθιερωμένη**

## C

### 3.2 Ακτινογραφίες για την αντιμετώπιση της αναπτυσσόμενης οδοντοφυΐας

#### 3.2.1. Ακτινογραφίες για ορθοδοντική θεραπεία

Η ακτινογραφία είναι αναγκαία μετά την κλινική εξέταση σ' ένα ποσοστό ορθοδοντικών ασθενών. Επιπρόσθετα, ένας ασθενής στο στάδιο της μικτής οδοντοφυΐας μπορεί να χρειαστεί ακτινογραφία για να καθοριστεί εάν απαιτείται επεμβατική θεραπεία. Όταν προηγούμενες ακτινογραφίες είναι διαθέσιμες, αυτές μπορεί ήδη να περιέχουν όλες τις πληροφορίες που χρειάζεται ο κλινικός για περαιτέρω αντιμετώπιση.

#### 3.2.2. Άλλες ακτινογραφικές προβολές

#### Σύσταση 3L

**Ειδικές κατευθυντήριες γραμμές που αναφέρονται στην ακτινογραφική εξέταση για ορθοδοντική θεραπεία, θα πρέπει να δικαιολογούν την έκθεση στην ακτινοβολία για την αντιμετώπιση της αναπτυσσόμενης οδοντοφυΐας στα παιδιά.**

## C

**Πίνακας 3.2 : Διάφορες ακτινογραφικές προβολές και η χρήση τους στην ορθοδοντική πρακτική άσκηση**



<b>Ακτινογραφικές Προβολές</b>	<b>Λειτουργία</b>
<b>Πανοραμική ακτινογραφία ή πλάγιες λοξές</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτίμηση της αναπτυσσόμενης οδοντοφυΐας</li> <li>• Επιβεβαίωση της ύπαρξης/απουσίας των δοντιών</li> </ul>
<b>Πλάγια κεφαλομετρική ακτινογραφία</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Για τη μελέτη του σκελετικού τύπου και την γωνίωση του χειλικού τμήματος</li> <li>• Εκτίμηση των μη ανατελλόντων δοντιών</li> </ul>
<b>Ακτινογραφίες δήξεως γενικά</b>  <b>Πρόσθια λοξή δήξεως της άνω γνάθου και πρόσθια λοξή δήξεως της κάτω γνάθου</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτίμηση της ανωμαλίας/πιθανής παθολογίας και εντόπιση μη ανατελλόντων δοντιών</li> <li>• Για την απόκτηση εικόνων της περιοχής των τομέων όταν λαμβάνονται πλάγιες λοξές ακτινογραφίες.</li> </ul>
<b>Ακτινογραφίες δήξεως ειδικά</b> <b>1. Πρόσθια λοξή δήξεως της άνω γνάθου</b>  <b>2. Αληθής δήξεως της κάτω γνάθου</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εντόπιση του δοντιού/δοντιών με την κατακόρυφη παράλλαξη συμπεριλαμβανομένου:</li> <li>• Πρόσθια λοξή δήξεως σε συνδυασμό με ορθοπαντομογράφημα ή</li> <li>• Πρόσθια λοξή δήξεως σε συνδυασμό με οπισθοφατνιακή ακτινογραφία</li> <li>• Εντόπιση των μη ανατελλόντων δοντιών</li> </ul>
<b>Περιακρορριζικές</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Για την εκτίμηση της μορφολογίας και της γωνίωσης των ριζών</li> <li>• Για την εκτίμηση της απορρόφησης της ρίζας</li> <li>• Για την αξιολόγηση της παθολογίας της ακρορριζικής περιοχής</li> <li>• Σε συνδυασμό με μια λοξή δήξεως ή μια δεύτερη περιακρορριζική ακτινογραφία, για την εντόπιση των μη ανατελλόντων δοντιών με τη μέθοδο της παράλλαξης</li> </ul>
<b>Οπισθομυλικές</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Για την εκτίμηση δοντιών αμφίβολης πρόγνωσης</li> <li>• Εντόπιση τερηδόνας και την αξιολόγηση των επιπέδων του οστού του περιοδοντίου</li> </ul>
<b>Οπισθοπρόσθια προβολή</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιστασιακά απαραίτητη σε ασθενείς με ασυμμετρία προσώπου και ανωμαλίες των γνάθων</li> </ul>

### 3.3 Ακτινογραφία για την εκτίμηση του περιοδοντίου

### **Σύσταση 3M**

**Οι ακτινογραφίες θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στην αντιμετώπιση της περιοδοντικής νόσου εάν είναι πιθανό ότι παρέχουν επιπρόσθετες πληροφορίες που θα μπορούσαν να τροποποιήσουν την αντιμετώπιση του ασθενή και την πρόγνωση.**

**C**

### **Σύσταση 3N**

**Υπάρχουν ανεπαρκείς ενδείξεις που να προτείνουν δυναμικές κατευθυντήριες οδηγίες για την επιλογή της ακτινογραφίας στη περιοδοντική διάγνωση και θεραπεία, αλλά υπάρχουσες ακτινογραφίες π.χ οπισθομυλικές που λήφθηκαν για τη διάγνωση της τερηδόνας θα πρέπει αρχικά να χρησιμοποιηθούν.**

**C**

## **3.4 Ακτινογραφία για ενδοδοντική θεραπεία**

### **3.4.1. Πριν τη θεραπεία**

Η περιακρορριζική ακτινογραφία παρέχει επαρκείς πληροφορίες για τον πολφό και την ανατομία του ριζικού σωλήνα που δεν μπορούν να αποκτηθούν με κάποιο άλλο τρόπο. Επιπρόσθετα παρέχει πληροφορίες για την ανατομία του περιρριζίου και μπορεί να συνεισφέρει στο σχέδιο θεραπείας ή είναι αναγκαία όταν πρόκειται να γίνει χειρουργική ενδοδοντική θεραπεία.

### **3.4.2. Υπολογισμός του μήκους εργασίας**

Κάποιοι τύποι ηλεκτρονικών εντοπιστών του ακρορριζίου είναι αξιόπιστοι στην αναγνώριση του ακρορριζικού τρήματος και είναι χρήσιμοι στην εντόπιση διατρήσεων. Εντούτοις, η χρήση αυτών των συσκευών σε κάποιες κλινικές περιπτώσεις έχει αποδειχθεί σε κάποιο βαθμό ανακριβής. Γι' αυτό το λόγο, η περιακρορριζική ακτινογραφία απαιτείται ακόμα συχνά κατά τη διάρκεια της εκτίμησης του μήκους εργασίας. Μπορεί να είναι απαραίτητο να λαμβάνονται δύο ή περισσότερες ακτινογραφίες προκειμένου να καθορισθεί το μήκος όλων των ριζικών σωλήνων στα πολύριζα δόντια.

### **3.4.3. Στάδιο πριν τη τελική έμφραξη**

Εάν υπάρχει αμφιβολία για την ακεραιότητα της ακρορριζικής περιοχής, μία ακτινογραφία ελέγχου με τον κύριο κώνο γουταπέρκας θα πρέπει να ληφθεί πριν γίνει η τελική συμπύκνωση/έμφραξη.

### **3.4.4. Μετά τη θεραπεία**

Μία περιακρορριζική ακτινογραφία θα πρέπει να λαμβάνεται αμέσως μετά την τελική έμφραξη καθώς αποτελεί βασική εκτίμηση της ποιότητας της έμφραξης του ριζικού σωλήνα και μία εικόνα αναφοράς της περιακρορριζικής περιοχής για επακόλουθη επανεξέταση.

#### **3.4.5. Επανεξέταση**

Η υψηλότερη συχνότητα επούλωσης και εμφάνισης χρόνιας ακρορριζικής βλάβης φαίνονται ένα χρόνο μετά τη θεραπεία, με αυξημένο ποσοστό (89%) των ενδοδοντικά θεραπευμένων δοντιών να δείχνουν σημεία επούλωσης στον ένα χρόνο. Αυτό σημαίνει ότι ένας χρόνος παρακολούθησης ακτινογραφικά μπορεί να είναι αρκετός για μικρές ασυμπτωματικές ακρορριζικές βλάβες. Δόντια που παραμένουν συμπτωματικά και εκείνα με μεγάλες ακρορριζικές βλάβες μπορεί να απαιτούν επιπρόσθετες ακτινογραφικές επανεξετάσεις για να αξιολογηθούν οι επιλογές της θεραπείας.

#### **Σύσταση 30**

**Προτείνεται ακτινογραφικές εξετάσεις να διεξάγονται στα ακόλουθα στάδια της ενδοδοντικής θεραπείας:**

- **Πριν τη θεραπεία** **B**
- **Εκτίμηση του μήκους εργασίας\*** **B**
- **Μετά τη θεραπεία** **B**
- **Στο πρώτο χρόνο της επανεξέτασης η όταν υπάρχουν συμπτώματα** **C**

**\* Για τους κλινικούς που δεν έχουν πρόσβαση σε ηλεκτρονικούς εντοπιστές ακρορριζίου, απαιτείται εκτίμηση του μήκους εργασίας.**

#### **3.5 Νέοι ενήλικες ασθενείς**

##### **Σύσταση 3P**

**Για ένα νέο ενήλικα ασθενή με οδοντοφυΐα, η επιλογή της ακτινογραφίας θα πρέπει να βασιστεί στο ιστορικό, τη κλινική εξέταση και σε εξατομικευμένη ακτινογραφική παραπομπή.**

**C**

##### **Σύσταση 3Q**

**Για ένα νέο ενήλικα ασθενή με οδοντοφυΐα, το ορθοπαντομογράφημα μπορεί να ενδείκνυται σε περιορισμένο αριθμό οδοντοθεραπειών, κυρίως ορθοδοντικής εκτίμησης και συγκεκριμένων στοματικών χειρουργικών διαδικασιών (π.χ κάτω τρίτοι γομφίοι).**

**C**

### **3.6 Νωδοί ασθενείς**

#### **Σύσταση 3R**

**Δεν υπάρχει αιτιολόγηση για την ακτινογραφική εξέταση των νωδών ασθενών χωρίς συγκεκριμένη ένδειξη όπως θεραπεία εμφυτευμάτων ή κλινικά σημεία ή συμπτώματα.**

## **B**

### **3.7 Ακτινογραφία για εμφυτεύματα**

Η ακτινογραφία είναι βασική στην εμφυτευματολογία. Στο σχεδιασμό της θεραπείας, οι ακτινογραφίες παρέχουν πληροφορίες για τη ποσότητα και τη ποιότητα του οστού στη προτεινόμενη πλευρά της τοποθέτησης του εμφυτεύματος. Ως επακόλουθο της θεραπείας, η ακτινογραφία χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της οστεοενσωμάτωσης, την οστική επούλωση και για περιοδική επανεξέταση της ακίνητης πρόθεσης.

**Πίνακας 3.5: Περίληψη των ακτινογραφικών τεχνικών για εμφυτεύματα**

<b>Ακτινογραφική τεχνική</b>	<b>Πλεονεκτήματα</b>	<b>Μειονεκτήματα</b>
<b>Περιακρορριζική α/α</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαθεσιμότητα</li> <li>• Υψηλή ανάλυση εικόνας</li> <li>• Βέλτιστη και επαναλήψιμη γεωμετρία στη περίπτωση της παράλληλης τεχνικής</li> <li>• Τεχνική με χαμηλή δόση ακτινοβολίας</li> <li>• Χαμηλό κόστος</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δε δίνει τη παρειο-γλωσσική διάσταση</li> <li>• Περιορισμένη επαναληψιμότητα, εκτός εάν χρησιμοποιηθούν οδηγά σημεία και η παράλληλη τεχνική</li> <li>• Δυσκολίες που αντιμετωπίζονται στους νωδούς ασθενείς</li> <li>• Περιορισμένη επαναληψιμότητα με την τεχνική της διχοτόμου</li> <li>• Περιορισμένη απεικονιζόμενη περιοχή</li> </ul>
<b>Ακτινογραφία δήξεως</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πιθανή βοήθεια για να διαγραφεί η πορεία του πόρου του κάτω φατνιακού νεύρου</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κανένας ρόλος στην τοποθέτηση εμφυτευμάτων στην άνω γνάθο</li> <li>• Επιτρέπει μόνο κατά προσέγγιση τη παρειο-γλωσσική εκτίμηση του εύρους του οστού</li> </ul>
<b>Ορθοπαντομογράφημα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Απεικόνιση ευρύτερης περιοχής</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υψηλή επίκτητη μεγέθυνση (20-30%)</li> <li>• Γεωμετρική παραμόρφωση τόσο κατακόρυφη όσο και οριζόντια</li> <li>• Γλωσσικά τοποθετημένα αντικείμενα φαίνονται υψηλότερα μειώνοντας την ακρίβεια</li> <li>• Τεχνικά σφάλματα που συνήθως μειώνουν την ακρίβεια της μέτρησης</li> <li>• Καμία παρειο-γλωσσική μέτρηση δεν είναι δυνατή</li> <li>• Μειωμένη ανάλυση</li> <li>• Η εντόπιση ανατομικών δομών μπορεί να είναι δύσκολη</li> </ul>
<b>Πλάγια κεφαλμετρική ακτινογραφία</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μπορεί να είναι χρήσιμη στις πρόσθιες περιοχές των γνάθων</li> <li>• Η εγκάρσια προβολή της μέσης γραμμής των γνάθων δίνει πληροφορίες που αφορούν:</li> <li>• Τη κλίση των δοντιών</li> <li>• Τη ποσότητα του οστού</li> <li>• Η εικόνα έχει γνωστή μεγέ-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Οι απεικονίσεις των δομών που δεν βρίσκονται στη μέση γραμμή αλληλοεπικαλύπτονται</li> </ul>

	θυνη	
<b>Ακτινογραφική τεχνική</b>	<b>Πλεονεκτήματα</b>	<b>Μειονεκτήματα</b>
<b>Συμβατική τομογραφία</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σαφώς απεικονιζόμενη εικόνα χωρίς υπερεπίθεση</li> <li>• Καταγραφή του παρειόγλωσσικού εύρους</li> <li>• Ομοιόμορφη μεγέθυνση</li> <li>• Ακριβής μέτρηση</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιορισμένη διαθεσιμότητα</li> <li>• Τεχνικές υψηλών δόσεων</li> <li>• Σπατάλη χρόνου</li> <li>• Ύπαρξη τεχνικών σφαλμάτων</li> <li>• Η ερμηνεία των φιλμ απαιτεί περαιτέρω εκπαίδευση</li> <li>• Αρκετός χρόνος για τη λήψη της ακτινογραφίας</li> </ul>
<b>Αξονική υπολογιστική τομογραφία</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Επιτρέπει την αξιολόγηση πολλαπλών θέσεων</li> <li>• Σαφώς καθορισμένο πάχος τομής χωρίς υπερεπίθεση</li> <li>• Προβολές σε πολλαπλά επίπεδα και δυνατότητα για 3D ανακατασκευές</li> <li>• Ομοιόμορφη μεγέθυνση (1:1)</li> <li>• Ακριβής μέτρηση</li> <li>• Δυνατή μέτρηση οστικής πυκνότητας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιορισμένη διαθεσιμότητα</li> <li>• Η ερμηνεία των φιλμ απαιτεί περαιτέρω εκπαίδευση</li> <li>• Υψηλό κόστος</li> <li>• Υψηλή δόση</li> </ul>

**Πίνακας 3.6: Κατάλληλες ακτινογραφικές τεχνικές για προ-εγχειρητικό σχεδιασμό**

Αριθμός εμφυτευμάτων	Εντόπιση	Τεχνική	Παρεμβατικοί παράγοντες	Συμπληρωματικές τεχνικές
<b>Μονό εμφύτευμα</b>	Πρόσθια άνω και κάτω γνάθος	Ενδοστοματική ακτινογραφία με την τεχνική του παραλληλισμού	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτεταμένη απορρόφηση οστού</li> <li>• Μεγεθυμένο τομικό τρήμα</li> </ul>	Συνδυασμοί πλάγιας κεφαλομετρικής και πανοραμικής ακτινογραφίας
	Προγόμφιοι άνω γνάθου	Συνδυασμοί ακτινογραφιών περιακρορριζικής και πανοραμικής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Έντονη παρειακή καμπυλότητα</li> <li>• Έντονος υπογλώσσιος βόθρος</li> </ul>	Συμβατική ή Υπολογιστική Τομογραφία
	Προγόμφιοι κάτω γνάθου	Συνδυασμοί ακτινογραφιών περιακρορριζικής, δήξεως και πανοραμικής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτεταμένη απορρόφηση οστού</li> <li>• Στενή συσχέτιση με το έδαφος του ιγμορείου άνωτρου</li> </ul>	Συμβατική ή Υπολογιστική Τομογραφία
	Προγόμφιοι κάτω γνάθου	Συνδυασμοί ακτινογραφιών περιακρορριζικής, δήξεως και πανοραμικής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτεταμένη απορρόφηση οστού</li> <li>• Στενή συσχέτιση με νευροαγγειακές δομές</li> </ul>	Συμβατική ή Υπολογιστική Τομογραφία
	Γομφίοι άνω γνάθου	Συνδυασμοί ακτινογραφιών περιακρορριζικής και πανοραμικής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτεταμένη απορρόφηση οστού</li> <li>• Στενή συσχέτιση με το έδαφος του ιγμορείου άνωτρου</li> </ul>	Συμβατική ή Υπολογιστική Τομογραφία
	Γομφίοι κάτω γνάθου	Συνδυασμοί ακτινογραφιών περιακρορριζικής, δήξεως και πανοραμικής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτεταμένη απορρόφηση οστού</li> <li>• Στενή συσχέτιση με νευροαγγειακές δομές</li> </ul>	Συμβατική ή Υπολογιστική Τομογραφία
<b>Πολλαπλά εμφυτεύματα</b>	Συμβατική ή Υπολογιστική Τομογραφία			

### Σύσταση 3S

Η ακτινογραφία είναι θεμελιώδης στην εμφυτευματολογία για το σχέδιο θεραπείας προεγχειρητικά και για την επανεκτίμηση της ακίνητης πρόθεσης

**C**

### 3.8 Ακτινογραφική εξέταση πριν από χειρουργική επέμβαση ή εξαγωγή δοντιών

#### Σύσταση 3T

Η ακτινογραφία πριν από εξαγωγή μπορεί να ενδείκνυται στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Όταν υπάρχει ιστορικό από προηγούμενες δύσκολες εξαγωγές
- Όταν υπάρχει κλινική υποψία ασυνήθιστης ανατομίας
- Ιατρικό ιστορικό που τοποθετεί τον ασθενή σε ειδικό κίνδυνο στη περίπτωση που συμβούν επιπλοκές
- Προτού να γίνουν εξαγωγές για ορθοδοντικούς λόγους
- Εξαγωγές δοντιών ή ριζών που είναι έγκλειστα, δεν φαίνονται κλινικά ή πιθανότατα έχουν στενή συσχέτιση με ανατομικές δομές (π.χ γενεϊακό/κάτω φατνιακό νεύρο, το ιγμόρειο άντρο, και/ή το γναθιαίο κύρτωμα και το κάτω χείλος της κάτω γνάθου)

**C**

### 3.9 Ακτινογραφία εγκύων ασθενών

#### Σύσταση 3U

Δεν υπάρχει τεκμηρίωση ότι τα κριτήρια επιλογής για τις οδοντιατρικές ακτινογραφίες πρέπει να τροποποιηθούν εάν μία ασθενής είναι ή μπορεί να είναι σε κατάσταση εγκυμοσύνης.

**C NR**

### 3.10 Συναίνεση στη λήψη ακτινογραφίας

#### Σύσταση 3V

Συγκατάβαση κατόπιν πληροφόρησης θα πρέπει να δοθεί από τους ασθενείς πριν από τη λήψη της ακτινογραφίας σύμφωνα με τις εκάστοτε εθνικές προδιαγραφές.

**ED**



### **3.11 Προηγούμενες ακτινογραφίες και αρχεία**

Οι προηγούμενες ακτινογραφίες και αρχεία θα πρέπει να αρχειοθετούνται από τους οδοντίατρους και να δανείζονται σε περιπτώσεις ζήτησής τους εάν πρόκειται για τη περαιτέρω αντιμετώπιση του ασθενούς από άλλον οδοντίατρο ή για ιατροδικαστικούς σκοπούς. Οι προηγούμενες ακτινογραφίες:

- Ελαχιστοποιούν την ανάγκη για νέες ακτινογραφίες εάν ανταποκρίνονται στη παρούσα κλινική κατάσταση
- Διευκολύνουν τον έλεγχο της προόδου της νόσου π.χ την επιδείνωση ή την αναχαίτιση της τερηδόνας
- Επιτρέπουν την εκτίμηση της επούλωσης π.χ μιας περιακρορριζικής βλάβης

#### **Σύσταση 3W**

**Η πρόσβαση σε προηγούμενες ακτινογραφίες θα αποτρέψει μη αναγκαίες εκθέσεις και θα βοηθήσει στην αντιμετώπιση του ασθενή.**

**ED**

### **3.12 Πληροφορίες για τους ασθενείς**

#### **Σύσταση 3X**

**Πληροφορίες που δίνονται στους ασθενείς προτού να γίνει η οδοντιατρική ακτινογραφία θα πρέπει να δώσουν έμφαση στον πολύ χαμηλό κίνδυνο που τίθεται έναντι στα δυνατά οφέλη για τη θεραπεία τους.**

**C**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### Εξοπλισμός και τεχνικές για τη μείωση των δόσεων ακτινοβολίας στους ασθενείς

**Ο σκοπός αυτής της ενότητας είναι:**

- **Να περιγράψει τους τρόπους με τους οποίους η δόση ακτινοβολίας επηρεάζεται από την επιλογή εξοπλισμού, μεθόδων και υλικών**
- **Να υποδείξει συστάσεις που αφορούν εξοπλισμό και υλικά**

#### 4.1 Παραγωγή ακτίνων-Χ και kilovoltage

Το kilovoltage ενός ακτινογραφικού μηχανήματος είναι η διαφορά δυναμικού που υπάρχει κατά μήκος της λυχνίας των ακτίνων – Χ κατά τη λειτουργία της. Το kilovoltage ελέγχει τη μέση και την υψηλότερη ενέργεια των ακτίνων – Χ στην ακτινική δέσμη. Χαμηλά kilovoltage δίνουν ακτίνες – Χ χαμηλότερης ενέργειας και οδηγούν σε υψηλότερες δόσεις δέρματος για τους ασθενείς. Επίσης απαιτούν μεγαλύτερους χρόνους έκθεσης από αυτούς που απαιτούνται για ακτινογραφικό μηχάνημα με υψηλότερο kilovoltage (το milliamperage θεωρείται ότι είναι το ίδιο). Αυτοί οι παράγοντες έχουν οδηγήσει στην τοποθέτηση kilovoltage σε χαμηλότερα όρια στη νομοθεσία διαφόρων χωρών, συνήθως στην περιοχή 50 με 60 KV. Υψηλότερα kilovoltage μειώνουν την δόση δέρματος, αλλά οδηγούν σε υψηλότερη εν τω βάθει δόση και περισσότερη διάχυση των ακτίνων – Χ. Στην περίπτωση των οδοντιατρικών ακτινογραφικών μηχανημάτων (για ενδοστοματική χρήση) το kilovoltage είναι συνήθως είτε σταθερό ή ελάχιστα μεταβαλλόμενο. Αυξάνοντας το kilovoltage πολύ πιο πάνω από 70 kV θα είχε ως αποτέλεσμα ένα φάσμα αταίριαστο με την βέλτιστη ευαισθησία του οδοντιατρικού φιλμ. Χαμηλά kilovoltage δημιουργούν εικόνες υψηλότερης αντίθεσης σχετικά με τα υψηλά kilovoltage. Αυτό οφείλεται στους διαφορετικούς τύπους εξασθένησης της χαμηλής και υψηλής ενέργειας της ακτινοβολίας. Kilovoltage γύρω στο 60 – 70 kV για ενδοστοματική ακτινογραφία θεωρείται να είναι μία λογική συμβιβαστική επιλογή υπό τον όρο της μείωσης της δόσης και της αντίστοιχης διαγνωστικής αποτελεσματικότητας. Η σταθερή τάση παραγωγής ακτίνων – Χ είναι μία σύγχρονη εναλλακτική μορφή του παραδοσιακού παλμικού kilovoltage τόσο για τα οδοντιατρικά (ενδοστοματικά) όσο και για τα πανοραμικά/κεφαλομετρικά μηχανήματα. Μία τέτοια μέθοδος δημιουργίας των ακτίνων – Χ παράγει αναλογικά λιγότερες χαμηλής ενέργειας ακτίνες – Χ και έτσι οδηγεί σε μειώσεις της δόσης δέρματος των ασθενών. Η μέση ενέργεια ακτίνων – Χ από μια σταθερή τάση ακτινογραφικού μηχανήματος είναι υψηλότερη από εκείνη ενός μηχανήματος εναλλασσόμενης τάσης στο ίδιο λειτουργικό kilovoltage. Έχει αποδειχθεί ότι για την διατήρηση της ακτινογραφικής αντίθεσης για μηχανήματα σταθερής τάσης απαιτείται ρύθμιση του kilovoltage κατά 5-8 μονάδες χαμηλότερο. Κατά συνέπεια 60 kV προτείνεται ως βέλτιστη λειτουργική τάση για ενδοστοματικές ακτινογραφίες. Ο εξοπλισμός σταθερής τάσης παρέχει πιο προβλέψιμη και ακριβή παραγωγή ακτίνων – Χ και είναι γι' αυτό καλύτερη επιλογή σε συστήματα με ψηφιακά μέσα καταγραφής.

#### Σύσταση 4A

**Το kV για τα οδοντιατρικά ακτινογραφικά μηχανήματα (για ενδοστοματικές ακτινογραφίες) θα πρέπει να είναι 65-70, όταν χρησιμοποιείται εξοπλι-**

**σμός με εναλλασσόμενο ρεύμα, καθώς και 60 kV για εκείνα τα μηχανήματα που χρησιμοποιούν ρεύμα σταθερής τάσης.**

## **B**

### **Σύσταση 4B**

**Μηχανήματα που χρησιμοποιούν ρεύμα σταθερής τάσης είναι προτεινόμενα σε περίπτωση που πρόκειται να αγοραστεί ένας καινούργιος ακτινογραφικός εξοπλισμός, ιδιαίτερα όταν επιλέγονται ψηφιακά συστήματα.**

## **C**

### **4.2 Τοποθέτηση ηθμών (φίλτρων)**

Η τοποθέτηση ηθμών στη πορεία των ακτίνων – Χ αφαιρεί επιλεκτικά από την ακτινική δέσμη τα φωτόνια χαμηλότερης ενέργειας. Κατά συνέπεια, δεν έχει χρησιμότητα ως μέσο για την μείωση της δόσης δέρματος του ασθενή. Η τοποθέτηση ηθμών αλουμινίου αποτελεί ένα καθιερωμένο συστατικό του οδοντιατρικού ακτινογραφικού μηχανήματος. Αυτού του είδους ο ηθμός προσαρμόζεται κατά την κατασκευή και είναι γι' αυτό αποτελεί ένα παράγοντα που δεν είναι άμεσα κάτω από τον έλεγχο του οδοντιάτρου. Επιπρόσθετη τοποθέτηση ηθμού χρησιμοποιώντας υλικά διαφορετικά από το αλουμίνιο, όπως τα υλικά των σπανίων γαιών έχουν διερευνηθεί ως μέσο μείωσης της δόσης στην ενδοστοματική οδοντιατρική ακτινογραφία. Ο κύριος λόγος για τη χρήση τους είναι ότι μορφοποιούν το ακτινογραφικό φάσμα και κατά συνέπεια ταιριάζει καλύτερα στην ευαισθησία του φάσματος του οδοντιατρικού φίλμ. Υπάρχει τεκμηρίωση που δείχνει ότι όλοι οι τύποι των ηθμών προσφέρουν μειώσεις στις δόσεις, αλλά αυτή θα πρέπει να ισορροπηθεί ενάντια στο κόστος, στις επιδράσεις της ποιότητας και την πιθανή αύξηση στους χρόνους έκθεσης που σχετίζονται με τη χρήση τους. Μείωση της δόσης έχει επίσης τεκμηριωθεί για την πανοραμική ακτινογραφία, αλλά θα πρέπει να εφαρμοστεί μετά από συμβουλή από τον εμπειρογνώμονα ιατρικής φυσικής κατά την τοποθέτηση νέων παραγόντων έκθεσης.

### **Σύσταση 4C**

**Η χρησιμοποίηση ηθμού αλουμινίου είναι μέθοδος κλειδί για τη μείωση της δόσης στους ασθενείς.**

## **B**

### 4.3 Διαφράγματα, περιορισμός εύρους πεδίου

Η μείωση του εύρους της ακτινικής δέσμης στο ελάχιστο που είναι αναγκαίο για την απεικόνιση του αντικειμένου του ενδιαφέροντος είναι ένα εμφανές μέσο περιορισμού της δόσης στους ασθενείς. Ο περιορισμός της ακτινικής περιοχής στην επιφάνεια του δέρματος περιορίζει επίσης τον όγκο του ασθενή που ακτινοβολείται. Όπως είναι σημαντικό το εύρος του πεδίου που αντιστοιχεί στο δέρμα του ασθενή, έτσι και η απόσταση πηγής ακτίνων-Χ και δέρματος παίζει σημαντικό ρόλο στη μείωση της δόσης. Εξαιτίας της απόκλισης της ακτινικής δέσμης, η αύξηση αυτής της απόστασης μειώνει την απόκλιση και κατά συνέπεια μειώνει τον ακτινοβολούμενο όγκο του ασθενή.

#### 4.3.1 Ενδοστοματική ακτινογραφία

Στα οδοντιατρικά ακτινογραφικά μηχανήματα για ενδοστοματική ακτινογραφία το εύρος του πεδίου περιορίζεται από τα διαφράγματα της ακτινικής δέσμης. Η ορατότητα του εύρους του πεδίου διευκολύνεται από τη θέση ειδικής συσκευής position indicating device (PID).

Μικρού μήκους κατευθυντήρες ήταν κάποτε προτιμότεροι επειδή το κωνικό σχήμα επέτρεπε λιγότερη παρεμπόδιση της ορατότητας όσον αφορά τη σχέση φιλμ/δοντιών και παρείχε οπτική ένδειξη της κεντρικής ακτίνας. Εντούτοις, τα τελευταία 20 χρόνια τα περισσότερα ακτινογραφικά μηχανήματα έχουν κατασκευαστεί με ανοιχτό κατευθυντήρα 60mm διαμέτρου. Μία κυκλική ακτίνα αυτού του εύρους είναι 135% μεγαλύτερη στη περιοχή από ένα συμβατικό οδοντιατρικό πλακίδιο (30 x 40mm), υποδηλώνοντας έναν εμφανή τρόπο μείωσης της δόσης του ασθενή.

Η εφαρμογή ορθογώνιου κατευθυντήρα (30 x 40mm) έχει προταθεί τόσο στο Ηνωμένο Βασίλειο όσο και στις Ηνωμένες Πολιτείες. Παρά ταύτα, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η εφαρμογή ορθογώνιου κατευθυντήρα απαιτεί τη χρήση συσκευών συγκράτησης του φιλμ με έναν οδηγό ευθυγράμμισης, ώστε να αποτραπεί η μερική ακτινοβολία του φιλμ. Ο ορθογώνιος κατευθυντήρας μπορεί να επιτευχθεί αντικαθιστώντας τον στρογγυλό με ορθογώνιο, προσαρμόζοντας ένα ειδικό ορθογώνιο πλαίσιο στο άνω άκρο του στρογγυλού κατευθυντήρα ή χρησιμοποιώντας έναν συγκρατητήρα που ενσωματώνει μία μεταλλική ασπίδα για να εμποδίσει την ακτινοβολία πέρα από τις άκρες του πλακιδίου. Αυτές οι δυνατότητες σημαίνουν ότι ο υπάρχων εξοπλισμός μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί ώστε να επιτρέπει την εφαρμογή του ορθογώνιου κατευθυντήρα.

#### Σύσταση 4D

**Το ορθογώνιο διάφραγμα είναι πολύ αποτελεσματικό μέσο για τη μείωση της δόσης στην ενδοστοματική οδοντιατρική ακτινογραφία. Θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με συγκρατητήρες φιλμ ενσωματωμένους στα στοχευτικά συστήματα. Ακόμα και στις περιπτώσεις που οι συγκρατητήρες φιλμ δεν είναι εφικτοί, τα ορθογώνια διαφράγματα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται.**

**B**

Όπου οι κυκλικές ακτινικές δέσμες εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται, η διάμετρος της ακτινικής δέσμης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 60 mm. Οι κατευθυντήρες θα πρέπει να είναι ανοιχτού άκρου και να παρέχουν μια ελάχιστη απόσταση εστίας – δέρματος 200 mm.

#### **4.3.2 Πανοραμική ακτινογραφία**

Η πανοραμική ακτινογραφία σχεδιάστηκε αρχικά ως μέσο εξέτασης των γνάθων και των δοντιών. Εντούτοις, η περιοχή που απεικονίζεται είναι συχνά πολύ μεγαλύτερη από εκείνη του διαγνωστικού ενδιαφέροντος. Οι οδοντίατροι δεν έχουν την ευκολία να μειώσουν την ακτινοβολούμενη περιοχή. Παρά ταύτα, αρκετά σύγχρονα μηχανήματα περιέχουν προγράμματα περιορισμού του εύρους του πεδίου για να μειώσουν τη δόση του ασθενή. Ο περιορισμός του πεδίου μπορεί σημαντικά να μειώσει τη δόση του ασθενή όταν απαιτείται συγκεκριμένη διαγνωστική πληροφορία. Ο καινούργιος εξοπλισμός θα πρέπει να τροφοδοτείται με αυτόματη επιλογή περιορισμού της ακτινικής δέσμης, αν και η δια χειρός επιλογή είναι αποδεκτή. Το ύψος της ακτινικής δέσμης στη σχισμή της υποδοχής ή στο δευτερεύον διάφραγμα θα πρέπει να είναι περιορισμένο σε όχι μεγαλύτερο από εκείνο που απαιτείται για την έκθεση της περιοχής του διαγνωστικού ενδιαφέροντος και φυσικά όχι μεγαλύτερο από το φιλμ (θα πρέπει κανονικά να είναι 120 ή 150 mm). Το εύρος της ακτινικής δέσμης δεν θα πρέπει κανονικά να είναι μεγαλύτερο από 5 mm.

Κάποια καινούργια ακτινογραφικά μηχανήματα έχουν παιδικό πρόγραμμα, το οποίο μειώνει την εκτεθειμένη περιοχή από 27 έως 45%. Κάποια άλλα επίσης προσφέρουν πιο σοφιστικά προγράμματα ώστε να επιτρέπουν την απεικόνιση μεμονωμένων τμημάτων των γνάθων και των κροταφογναθικών διαρθρώσεων.

#### **Σύσταση 4E**

**Εάν είναι εφικτό, περιορισμός του εύρους του πεδίου που απαιτείται για τη διάγνωση θα πρέπει να εφαρμοστεί για την πανοραμική ακτινογραφία.**

## **B**

#### **4.3.3 Κεφαλομετρική ακτινογραφία**

Η κεφαλομετρική ακτινογραφία (γνωστή επίσης και ως τηλεακτινογραφία) παράγει εικόνες ολόκληρης της κεφαλής και του μεγαλύτερου τμήματος της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Παρά ταύτα, η περιοχή του ενδιαφέροντος για τους ορθοδοντικούς συνήθως σταματά στο επίπεδο της βάσης του κρανίου. Η ομάδα εργασίας της Βρετανικής Ορθοδοντικής Κοινότητας υποστήριξε την ιδέα της μείωσης της δόσης της πλάγιας κεφαλομετρικής ακτινογραφίας με τη χρήση τροποποιημένου διαφράγματος σφηνοειδούς σχήματος ώστε να αφαιρείται τμήμα του κρανίου από τη διαγνωστική περιοχή. Αν και τέτοιου είδους διάφραγμα θα πρέπει σημαντικά να μειώνει τη δόση του ασθενή, οι κατασκευαστές του κεφαλομετρικού εξοπλισμού δεν έχουν ακόμα συμπεριλάβει αυτή τη μορφή του διαφράγματος ως απαραίτητο συστατικό

κό. Περαιτέρω χρήση διαφραγμάτων στη πλάγια κεφαλομετρική ακτινογραφία για την απεικόνιση της άνω και κάτω γνάθου μεμονωμένα, είναι μία εναλλακτική μέθοδος για τη μέτρηση των κεφαλομετρικών τιμών κατά τη διάρκεια της θεραπείας.

#### **Σύσταση 4F**

**Όπου είναι δυνατό, οι πλάγιες κεφαλομετρικές ακτινογραφίες θα πρέπει να επικεντρώνονται σε περιορισμένο πεδίο της περιοχής που απαιτείται για τη διάγνωση. Οι κατασκευαστές θα πρέπει να ενσωματώνουν αυτό το χαρακτηριστικό στο σχεδιασμό του κεφαλομετρικού εξοπλισμού.**

## **B**

Η προβολή των μαλθακών μορίων με τη χρήση ηθμών σφηνοειδούς σχήματος είναι συνηθισμένη στις πλάγιες κεφαλομετρικές ακτινογραφίες. Κάποια μείωση της δόσης μπορεί επίσης να επιτευχθεί τοποθετώντας τον ηθμό μεταξύ του ασθενή και της πηγής των ακτίνων – Χ παρά μεταξύ του ασθενή και της κασέτας.

### **4.4 Επιλογή του μέσου καταγραφής**

#### **4.4.1 Ενδοστοματική ακτινογραφία**

Μέχρι το 1980, το γρηγορότερο διαθέσιμο εμπορικά ενδοστοματικό φιλμ ήταν το φιλμ της ομάδας D. Το 1981, τα φιλμ ταχύτητας E έγιναν διαθέσιμα, ικανά να μειώνουν το ποσό της ακτινοβολίας περίπου 50%. Περαιτέρω πρόοδοι στη τεχνολογία του φιλμ από διάφορους κατασκευαστές είχαν σαν συνέπεια τη δημιουργία βελτιωμένων γαλακτωμάτων φιλμ ταχύτητας E και φιλμ που υπόκεινται στην ISO ομάδα ταχύτητας F. Μία κατηγορία φιλμ ταχύτητας F που είναι ευρέως διαθέσιμη έχει δείξει ότι προσφέρει μείωση της δόσης κατά 20-25% συγκριτικά με το φιλμ ταχύτητας E του ίδιου κατασκευαστή.

Συμπερασματικά, για την ενδοστοματική ακτινογραφία θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο τα υψηλής ταχύτητας διαθέσιμα πλακίδια που είναι συναφή με ικανοποιητικά διαγνωστικά αποτελέσματα. Τα ενδοστοματικά φιλμ ISO που ανήκουν στις ομάδες ταχύτητας E ή F προτείνονται επειδή μειώνουν τη δόση ακτινοβολίας περισσότερο από 50% συγκριτικά με την ομάδα φιλμ ταχύτητας D. Η χρήση φιλμ στιγμιαίας εμφάνισης, που έχουν μικρότερες ταχύτητες και περιορισμούς όσον αφορά τη ποιότητα της εικόνας θα πρέπει να περιοριστούν σε ειδικές περιπτώσεις όπως στην ενδοδοντία ή σε περιπτώσεις πριν από εξαγωγή κατά τη διάρκεια έκτακτης περίθαλψης.

#### **Σύσταση 4G**

**Για την ενδοστοματική ακτινογραφία, μόνο τα υψηλής ταχύτητας διαθέσιμα πλακίδια (ομάδα E ή ταχύτερα) θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, καθώς μειώνουν σημαντικά τη δόση του ασθενή.**

## **A NR**

#### 4.4.2 Εξωστοματική ακτινογραφία

Για τη πανοραμική, κεφαλομετρική και άλλες εξωστοματικές ακτινογραφίες, ο διαθέσιμος συνδυασμός σπανίων γαιών ενισχυτικής πινακίδας/φιλμ με τη μεγαλύτερη δυνατή ταχύτητα που είναι συναφής με ικανοποιητικά διαγνωστικά αποτελέσματα θα πρέπει να χρησιμοποιείται. Η ταχύτητα του συστήματος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 400 και η φωτοευαισθησία του φιλμ θα πρέπει να ταιριάζει απόλυτα με τις ενισχυτικές πινακίδες. Η εισαγωγή του συνδυασμού ενισχυτικής πινακίδας σπανίων γαιών/φιλμ έχει αποδειχθεί ότι παρέχει μείωση της δόσης περίπου 50% για τη πανοραμική και κεφαλομετρική ακτινολογία.

#### Σύσταση 4H

**Για την εξωστοματική ακτινογραφία ο συνδυασμός σπανίων γαιών ενισχυτικής πινακίδας/φιλμ με τη μεγαλύτερη δυνατή ταχύτητα που είναι συναφής με ικανοποιητικά διαγνωστικά αποτελέσματα θα πρέπει να χρησιμοποιείται. Η ταχύτητα του συστήματος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 400.**

## A

#### 4.4.3 Ψηφιακά μέσα καταγραφής

Πρόσφατα, αρκετά ψηφιακά συστήματα απεικόνισης έχουν εισαχθεί ως εναλλακτικές μέθοδοι των συμβατικών ακτινογραφικών τεχνικών. Οι ψηφιακές εικόνες θεωρούνται ότι επιτυγχάνουν εικόνες υψηλής διαγνωστικής ποιότητας, τουλάχιστον ίσης με εκείνης του συμβατικού ακτινογραφικού φιλμ. Επιπλέον, οι εικόνες εμφανίζονται άμεσα στην οθόνη του υπολογιστή και δεν απαιτούνται υγρά ή ειδικός εξοπλισμός.

Δύο τύποι ενδοστοματικών ψηφιακών συστημάτων είναι πρόσφατα διαθέσιμοι. Ο πρώτος τύπος περιλαμβάνει εκείνα τα συστήματα που χρησιμοποιούν μέσα καταγραφής της εικόνας βασισμένα σε συσκευές Charge-Coupled-Device (CCD). Το πρώτο σύστημα για άμεση ψηφιακή ενδοστοματική ακτινογραφία εισήχθη το 1989 και βασίστηκε σ' έναν αισθητήρα CCD ευαίσθητο στο ορατό φως. Τα συστήματα CCD μετατρέπουν την ακτινοβολία σε ορατό φως χρησιμοποιώντας μια φθορίζουσα οθόνη. Το φως μεταφέρεται στο CCD μέσω ινο-οπτικής σύζευξης ή οπτικών φακών. Η δέσμη του φωτός ανιχνεύεται και μετατρέπεται σε ηλεκτρικό σήμα που περνά στον ηλεκτρονικό υπολογιστή για μετατροπή σε εικόνα. Ο αριθμός των CCDs συστημάτων που είναι διαθέσιμα έχει αυξηθεί γρήγορα. Σήμερα, οι περισσότεροι αισθητήρες χρησιμοποιούν φθορίζουσα επιφάνεια για να βελτιώσουν την κβαντική αποτελεσματικότητα του συστήματος. Βελτιώσεις όσον αφορά το μέγεθος του pixel, την ενεργή περιοχή του αισθητήρα, τη χωρική ανάλυση, το θόρυβο και την επεξεργασία της εικόνας έχουν γίνει από τους κατασκευαστές τα τελευταία χρόνια. Πρόσφατα κάποιοι αισθητήρες έχουν κατασκευαστεί με μικρότερο μέγεθος pixel και με τη χρήση του Active Pixel Sensor (APS) και της τεχνολογίας των Complementary Metal - Oxide Semiconductors (CMOS).

Ο δεύτερος τύπος ψηφιακού ενδοστοματικού συστήματος χρησιμοποιεί πλάκες αποθήκευσης φθορίζουσας ουσίας Phosphor Storage Plates (PSP). Οι πλάκες αποτελούνται από μήτρα πολυεστέρα καλυμμένη από κρυστάλλους φθορίζουσας ουσίας, συνήθως από συστατικά ενεργού ευρωπίου και βαρίου-φθορίου. Όταν ακτινοβολείται η πλάκα, η απορροφούμενη ενέργεια των ακτίνων – Χ αποθηκεύεται ως λανθάνουσα εικόνα μέσα στους κρυστάλλους του φωσφόρου. Σε ένα σαρώτη, μία λεπτή ακτίνα λέιζερ προκαλεί την απελευθέρωση της αποθηκευμένης ενέργειας με τη μορφή ορατού μπλε φωτός που μετατρέπεται σε αναλογικό ηλεκτρονικό σήμα και κατόπιν ψηφιοποιείται. Η διαδικασία του σαρώματος ολοκληρώνεται σε 25 δευτερόλεπτα περίπου και η τελική εικόνα εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή. Σε αντίθεση με τα συστήματα CCD τα συστήματα με τις πλάκες φωσφόρου είναι χωρίς καλώδιο.

#### **Σύσταση 4I**

**Η ενδοστοματική ψηφιακή ακτινογραφία προσφέρει δυνατότητα για μείωση της δόσης. Ο ακτινοφυσικός θα πρέπει να δώσει συμβουλές για βελτιστοποίηση όσον αφορά τη μείωση της δόσης.**

## **B**

Για την πανοραμική και κεφαλομετρική ακτινογραφία είναι διαθέσιμοι οι ίδιοι δύο τύποι ψηφιακών συστημάτων. Για τα συστήματα CCD, το συμβατικό φιλμ αντικαθίσταται από ένα μακρύ κατακόρυφο CCD. Ο ίδιος αισθητήρας χρησιμοποιείται για την κεφαλομετρική ακτινογραφία όπου το CCD τοποθετείται στο κεφαλοστάτη πίσω από το κεφάλι του ασθενή. Το κεφάλι του ασθενή σαρώνεται γραμμικά με μία επίπεδη σχήματος βεντάλιας ακτινική δέσμη. Κατά την διάρκεια της διαδικασίας της σάρωσης η οποία διαρκεί περίπου 15 δευτερόλεπτα, ο ασθενής πρέπει να μείνει ακίνητος. Ο δεύτερος τύπος ψηφιακών πανοραμικών και κεφαλομετρικών συστημάτων χρησιμοποιεί μία πλάκα φωσφόρου στη θέση της συμβατικής κασέτας του φιλμ.

#### **Σύσταση 4J**

**Δεν υπάρχει σαφής τεκμηρίωση ότι η ψηφιακή πανοραμική και κεφαλομετρική ακτινογραφία μπορούν να προσφέρουν μείωση της δόσης συγκριτικά με τους συμβατικούς συνδυασμούς ενισχυτικής πινακίδας/φιλμ. Θα πρέπει να ζητηθεί η γνώμη ενός ειδικού στην ιατρική φυσική προκειμένου να επιτευχθεί βέλτιστη μείωση της δόσης.**

## **C**



#### 4.5.1. Ποδιές μολύβδου

Οι ποδιές μολύβδου δεν προστατεύουν από την ακτινοβολία που διασκορπίζεται εσωτερικά στο σώμα του ασθενή και στην περίπτωση της πανοραμικής ακτινογραφίας μπορεί να παρεμβαίνουν στη διαδικασία και να υποβαθμίζουν την τελική εικόνα. Παρά την εξαιρετικά χαμηλή δόση στις γονάδες όσον αφορά την οδοντιατρική ακτινογραφία, η χρήση της μολύβδινης ποδιάς έχει συσταθεί στο παρελθόν προκειμένου να εφησυχάσει τον ασθενή. Εν τούτοις, έχει δειχθεί ότι οι δόσεις στις γονάδες δεν διαφέρουν σημαντικά κατά την λήψη οδοντιατρικής ακτινογραφίας με και χωρίς μολύβδινη ποδιά.

#### Σύσταση 4K

**Δεν υπάρχει καμία ένδειξη που να δικαιολογεί την καθημερινή χρήση της ποδιάς μολύβδου για τη προστασία της κοιλιακής χώρας και των γονάδων στην οδοντιατρική ακτινογραφία.**

## C NR

#### 4.5.2. Κολάρο θυρεοειδούς

Ο θυρεοειδής αδένας είναι ένα από τα πιο ακτινοευαίσθητα όργανα στην περιοχή της κεφαλής και του τραχήλου. Συχνά εκτίθεται στη διαχέουσα ακτινοβολία καθώς και περιστασιακά στην πρωτογενή ακτινική δέσμη κατά τη διάρκεια της οδοντιατρικής ακτινογραφίας. Επειδή άτομα κάτω των 30 ετών έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο δημιουργίας καρκίνου του θυρεοειδούς συγκριτικά με άλλα άτομα, κάποιοι υποστηρίζουν ότι τα κολάρα του θυρεοειδή θα πρέπει να χρησιμοποιούνται όταν γίνονται ενδοστοματικές ακτινογραφικές εξετάσεις σ' αυτήν την ομάδα του πληθυσμού. Παρά ταύτα είναι πιθανό ότι η εφαρμογή ορθογώνιου διαφράγματος για ενδοστοματική ακτινογραφία προσφέρει παρόμοια επίπεδα προστασίας του θυρεοειδούς με τη μολύβδινη θωράκιση, επιπρόσθετα με τις άλλες επιδράσεις που έχει στη μείωση της δόσης. Η θωράκιση του θυρεοειδούς δεν ενδείκνυται για την πανοραμική ακτινογραφία, καθώς μπορεί να παρεμβάλλεται στην πρωτογενή ακτινική δέσμη. Στη κεφαλομετρική ακτινογραφία η μολύβδινη προστασία του θυρεοειδούς είναι αναγκαία εάν η κατεύθυνση της ακτινικής δέσμης δεν εξαιρεί το θυρεοειδή αδένα. Η θωράκιση του θυρεοειδούς βρέθηκε ότι μειώνει τις δόσεις ακτινοβολίας κατά 45% κατά τη διάρκεια αξονικής υπολογιστικής τομογραφίας της κεφαλής και συστήνεται αναμφίβολα, ιδιαίτερα σε ομάδες νεαρών ατόμων.

## Σύσταση 4L

**Η προστασία του θυρεοειδούς αδένα με μολύβδινο κολάρο θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε εκείνες τις περιπτώσεις όπου ο θυρεοειδής είναι στη κατεύθυνση ή πολύ κοντά στη πρωτογενή ακτινική δέσμη.**

## C

Για την ενδοστοματική ακτινογραφία η επίδραση της μεταβολής των διαφόρων παραγόντων του ακτινογραφικού εξοπλισμού φαίνονται στον πίνακα 4.1 (**Πίνακας 4.1**). Όπως μπορεί να παρατηρηθεί μία τροποποίηση του τυπικού ακτινογραφικού εξοπλισμού σε μηχάνημα με σταθερή τάση, ορθογώνιο διάφραγμα και χρήση φιλμ ταχύτητας F θα οδηγούσε σε μία μείωση της δόσης 2/3 περίπου από το αρχικό επίπεδο.

**Πίνακας 4.1: Η επίδραση στη δόση κατά τη τροποποίηση του εξοπλισμού όταν συγκριθεί με ένα τυπικό οδοντιατρικό ακτινογραφικό μηχάνημα των 70 kV AC με 60 mm κυλινδρική ακτινική δέσμη χρησιμοποιώντας φιλμ ταχύτητας-E**

Παράγοντες εξοπλισμού	Πολλαπλασιαστικός παράγοντας στη δόση
Ψηφιακά συστήματα (Phosphor plate ή CCD )	x0.5-0.75
Ορθογώνιος κατευθυντήρας (30x40mm)	x0.5
Φιλμ ταχύτητας F	x0.8
DC σταθερής τάσης μηχάνημα	x0.8
Κοντός κατευθυντήρας (100mm απόσταση εστίας-δέρματος )	x1.5
Τάση μηχανήματος 50 kV	x2.0
Φιλμ ταχύτητας D	x2.0

Οι πολλαπλασιαστικοί παράγοντες δείχνουν τις επιδράσεις πάνω στις δόσεις. Παρόμοιες τροποποιήσεις μπορούν να γίνουν και για άλλους τύπους οδοντιατρικής ακτινογραφίας (πανοραμική, κεφαλομετρική).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### Κριτήρια ποιότητας και διασφάλιση ποιότητας

Σκοπός αυτής της ενότητας είναι να δείξει το σημαντικό ρόλο της διασφάλισης της ποιότητας στην ακτινοπροστασία. Στόχος είναι να περιγράψει:

- Το νόημα ενός προγράμματος διασφάλισης ποιότητας
- Τα κριτήρια και τους στόχους της ποιότητας
- Τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς που αφορούν τη δόση του ασθενή
- Τη συντήρηση και τον έλεγχο του ακτινογραφικού εξοπλισμού
- Τον έλεγχο της ποιότητας των μέσων καταγραφής και την επεξεργασία των εικόνων
- Τα κοινά προβλήματα στην οδοντιατρική ακτινολογία

Ο σκοπός ενός προγράμματος διασφάλισης ποιότητας στην οδοντιατρική ακτινολογία είναι να εξασφαλίσει σταθερά επαρκή διαγνωστική πληροφορία, ενώ οι δόσεις ακτινοβολίας ελέγχονται ώστε να είναι όσο πιο χαμηλά είναι λογικά εφικτό.

#### 5.1 Πρόγραμμα διασφάλισης ποιότητας(QA)

Ένα πρόγραμμα QA πρέπει να είναι καλά σχεδιασμένο, να είναι οικονομικό, για να λειτουργήσει προς όφελος του οδοντίατρου και του προσωπικού και βέβαια προς όφελος των ασθενών.

Το πρόγραμμα QA αξιολογεί οτιδήποτε μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα της απεικόνισης, την δόση και την ασφάλεια των εξεταζομένων και του προσωπικού.

Το πρόγραμμα QA πρέπει να εξετάζει τα εξής:

- Την ποιότητα της εικόνας
- Την πρακτική της ακτινογραφικής τεχνικής
- Τη δόση ασθενούς και τον ακτινογραφικό εξοπλισμό
- Το σκοτεινό θάλαμο, τα πλακίδια, τις κασέτες και την εμφάνιση

Την ευθύνη του προγράμματος διασφάλισης ποιότητας πρέπει να την έχει ένα συγκεκριμένο άτομο, όλο όμως το προσωπικό του ακτινολογικού εργαστηρίου θα πρέπει να συμβάλλει για την σωστή λειτουργία του προγράμματος.

#### Σύσταση 5A

**Ένα ακτινολογικό πρόγραμμα διασφάλισης ποιότητας θα πρέπει να καθιερωθεί από τον υπεύθυνο της παροχής οδοντιατρικής φροντίδας.**

## ED

#### 5.2 Αξιολόγηση της ποιότητας της εικόνας

Η σωστή ποιότητα των εικόνων λειτουργεί προς όφελος του ασθενή και του οδοντίατρου. Η εικόνα με σωστή ποιότητα περιέχει περισσότερες διαγνωστικές πληροφορίες, αποφεύγονται διαγνωστικές πλάνες, ο ασθενής δεν επιβαρύνεται σε παραπάνω έκθεση από επανάληψη της ακτινογραφίας και ο οδοντίατρος κερδίζει σε χρόνο αλλά και σε αναλώσιμα υλικά. Παρόλα αυτά από ερευνητικές εργασίες φαίνεται ότι ένα μεγάλο ποσοστό ακτινογραφιών υστερούν σε ποιότητα. Πίνακας 5.1, 5.2

**Πίνακας 5.1 Συχνότητα ακτινογραφικών σφαλμάτων για ενδοστοματικές τεχνικές που διεξάγονται στη γενική οδοντιατρική άσκηση**

Αριθμός φιλμς που αξιολογήθηκαν (Συνολικός αριθμός φιλμς που εκτιμήθηκαν σε δημοσιευμένες μελέτες)	Αριθμός μη αποδεκτών φιλμς (% ποσοστό και διακύμανση εάν είναι διαθέσιμη )	Σφάλματα φιλμς (0% συχνότητα και διακύμανση εάν είναι διαθέσιμη από δημοσιευμένες μελέτες)							
		Απουσία Ακρορριζίου	Μη εμφανές ακρορριζιο	Λανθασμένη κατάκρη γωνίωση	Λανθασμένη οριζόντια γωνίωση	Κάμψη του φιλμ	Μερική ακτινοβόληση φιλμ	Λάθη τοποθέτησης	Ανεπαρκής πυκνότητα και αντίθεση
Οπισθομυλικές ακτινογραφίες (696)	45.2%	N/A	N/A	1.8%-4.3%	2.0%-8.0%	1.8%	1.4%-41.3%	2.0%-54.3%	3.0%-54.3%
Περιακρορριζικές ακτινογραφίες (6849)	9.5%-56.4%	12.1%-59.9%	2.6%-13.3%	5.7%-43.2%	3.3%-16.6%	1.9%-13.3%	0.9%-35.1%	6.1%-23%	10.3%-32%

**Πίνακας 5.2 Συχνότητα ακτινογραφικών σφαλμάτων που αφορούν πανοραμικές ακτινογραφίες που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια γενικής οδοντιατρικής εξέτασης**

Ερευνητικές μελέτες Συνολικός αριθμός φιλμς που εκτιμήθηκαν σε δημοσιευμένες μελέτες	Αριθμός μη αποδεκτών φιλμς και διακύμανση σφαλμάτων (%) από δημοσιευμένες μελέτες	Σφάλματα φιλμς (0% συχνότητα και διακύμανση εάν είναι διαθέσιμη από δημοσιευμένες μελέτες)							
		Πρόσθια/οπίσθια σφάλματα τοποθέτησης	Σφάλματα πυκνότητας και αντίθεσης	Λανθασμένο οβελιαίο επίπεδο	Σφάλματα μασητικού επιπέδου	Εσφαλμένη τοποθέτηση ασθενοφών	Τεχνητά σφάλματα πινακίδας	Ομίχλωση	Ξένα σώματα/εικόνες φαντάσματα Ανεπαρκής επαφή φιλμ/πινακίδας
2641	1.8%-33.0%	54.1%	13.0%-40.2%	24.0%	21.9%	9.0%	5.2%	3.8%-7%	3.5%-1.5%

Η κακή ποιότητα μπορεί να οφείλεται σε λάθος έκθεση (υποέκθεση, υπερέκθεση), στην λανθασμένη γωνίωση της δέσμης, σε μερική έκθεση του φιλμ, σε σφάλματα κατά την επεξεργασία του φιλμ.

Είναι σημαντικό να ελέγχεται η ποιότητα των εικόνων συστηματικά όταν παράγονται, αλλά και περιοδικά έχοντας σαν συγκριτικό στοιχείο εικόνες σωστές ποιοτικά. Οι εικόνες αξιολογούνται σαν

- «**άριστες**» όταν δεν έχουν κανένα σφάλμα,
- σαν «**αποδεκτές**» όταν το σφάλμα που έχουν δεν επηρεάζει την ερμηνεία τους
- και σαν «**μη αποδεκτές**» όταν το σφάλμα που έχουν εμποδίζει την ερμηνεία τους.

Τα ποιοτικά πρότυπα για την αξιολόγηση για την κάθε τεχνική περιγράφονται στην EUR 16261.

Στους πίνακες 5,3, 5,4, 5,5, 5,6 περιλαμβάνονται τα ποιοτικά πρότυπα. Από τον έλεγχο μπορεί να αποκαλυφθούν λάθη που επαναλαμβάνονται συχνά και να γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις για την αποφυγή τους στο μέλλον.

### 5.2.1. Στόχοι αναφερόμενοι στην ακτινογραφική ποιότητα

Χρησιμοποιώντας τα κριτήρια που δίνονται για την ποιότητα των εικόνων, Πίνακες 3-6 ο οδοντίατρος μπορεί να εφαρμόσει μια «ανάλυση των μη αποδεκτών εικόνων». Η αξιολόγηση των μη αποδεκτών εικόνων επιτρέπει στον οδοντίατρο να προσδιορίσει την αιτία των φτωχών εικόνων.

Κανονικά δεν μπορεί να υπάρξει κανένα ανεκτό επίπεδο «μη αποδεκτών εικόνων». Παρόλα αυτά ένα επίπεδο «μικρότερο από 10%» για τις μη αποδεκτές εικόνες έχει συστηθεί ως όριο.

Στόχος για κάθε οδοντίατρο θα πρέπει να αποτελεί μια μείωση 50% των μη αποδεκτών εικόνων σε κάθε επόμενο έλεγχο.

### Σύσταση 5B

**Ως ελάχιστος στόχος, το ποσοστό των μη αποδεκτών ποιοτικά ακτινογραφιών δεν θα πρέπει να ξεπερνά το 10%. Απώτερος σκοπός είναι να μειωθεί η αναλογία των μη αποδεκτών ακτινογραφιών κατά 50% σε κάθε επόμενο επανέλεγχο.**

## C

### Πίνακας 5.3 Κριτήρια ποιότητας για οπισθομυλικές ακτινογραφίες

#### A. Στοιχεία βέλτιστης γεωμετρίας της εικόνας

- Δεν πρέπει να υπάρχουν στοιχεία κάμψης στα απεικονιζόμενα δόντια.
- Δεν πρέπει να υπάρχει μείωση του μήκους ή επιμήκυνση των δοντιών.
- Σε ιδανικές συνθήκες, δεν θα πρέπει να υπάρχει οριζόντια αλληλοεπικάλυψη. Εάν υπάρχει αλληλοεπικάλυψη, δεν θα πρέπει να επισκιάζει περισσότερο από το μισό του πάχους της αδαμαντίνης. Αυτό μπορεί να είναι αναπόφευκτο εξαιτίας ανατομικών παραγόντων (π.χ συνωστισμός, σχήμα του οδοντικού τόξου) που απαιτούν επιπρόσθετα μια οπισθομυλική ή μια περιακρορριζική ακτινογραφία.

#### B. Σωστή απεικόνιση ανατομικών στοιχείων

- Το πλακίδιο θα πρέπει να καλύπτει τις άπω επιφάνειες των κυνοδόντων και τις εγγύς επιφάνειες των πιο οπισθίων ανατελλόντων δοντιών.
- Το επίπεδο του οστού του περιοδοντίου θα πρέπει να είναι ορατό και να απεικονίζεται εξίσου στην άνω/κάτω γνάθο, επιβεβαιώνοντας το γεγονός ότι η επικέντρωση είναι ιδανική.

#### Γ. Καλή πυκνότητα και αντίθεση

- Θα πρέπει να υπάρχει καλή πυκνότητα και επαρκής αντίθεση μεταξύ αδαμαντίνης και οδοντίνης.

#### **Δ. Επαρκής αριθμός πλακιδίων**

- Όταν οι τρίτοιοι γομφίοι έχουν ανατείλει, ή μερικώς ανατείλει ή είναι έγκλειστοι και όλα τα άλλα δόντια είναι παρόντα, δύο πλακίδια θα είναι απαραίτητα σε κάθε πλευρά για την αξιολόγηση της οδοντοφυΐας.
- Υπερβολική κάμψη του τόξου μπορεί να επηρεάσει τον αριθμό των πλακιδίων που απαιτούνται.

#### **Ε. Ικανοποιητική εμφάνιση καθώς και τεχνικές σκοτεινού θαλάμου**

- Όχι ενδείξεις πίεσης στο πλακίδιο ή γρατσουνιές στο γαλάκτωμα.
- Όχι σημάδια από τους κυλίνδρους (στη περίπτωση των αυτόματων εμφανιστηρίων).
- Όχι σημεία ομίχλωσης στο πλακίδιο.
- Όχι μόλυνση λόγω χημικών γραμμώσεων ή κηλίδων.
- Όχι σημεία ανεπαρκούς στερέωσης/ξεπλύματος.

#### **ΣΤ. Άλλα**

- Εάν ο ασθενής εμφανίζει κλινικά οστική απώλεια περιοδοντίου > 6mm, δύο κατακόρυφα τοποθετημένα πλακίδια (π.χ με τη μικρότερη διάσταση τοποθετημένα παράλληλα στο έδαφος του στόματος) απαιτούνται για την απεικόνιση του οστού του περιοδοντίου.
- Πρόσβαση σε προηγούμενες ακτινογραφίες μπορεί να αποκαλύψει την ανάγκη για κατακόρυφες οπισθομυλικές ακτινογραφίες.

### **Πίνακας 5.4 Κριτήρια ποιότητας για περιακρορριζικές ακτινογραφίες**

#### **A. Στοιχεία βέλτιστης γεωμετρίας της εικόνας**

- Δεν θα πρέπει να υπάρχουν σημεία κάμψης των δοντιών και των περιακρορριζικών περιοχών που απεικονίζονται.
- Δεν θα πρέπει να υπάρχει μείωση ή αύξηση του μήκους των δοντιών.
- Σε ιδανικές συνθήκες, δεν θα πρέπει να υπάρχει οριζόντια αλληλοεπικάλυψη. Εάν υπάρχει αλληλοεπικάλυψη δεν θα πρέπει να επισκιάζει τους ριζικούς σωλήνες.

#### **B. Σωστή απεικόνιση ανατομικών στοιχείων**

- Το πλακίδιο θα πρέπει να δείχνει όλο το μήκος του απεικονιζόμενου δοντιού (δηλαδή μύλη και ρίζα/ρίζες).
- Θα πρέπει να είναι ορατά 2-3mm από το οστό περιακρορριζικά, ώστε να είναι δυνατή η εκτίμηση της ακρορριζικής περιοχής.

#### **Γ. Καλή πυκνότητα και αντίθεση**

- Θα πρέπει να υπάρχει καλή πυκνότητα και ικανοποιητική αντίθεση ανάμεσα στην αδαμαντίνη και οδοντίνη.

#### **Δ. Επαρκής αριθμός πλακιδίων**

- Στην ενδοδοντική θεραπεία, ίσως να είναι αναγκαίο να διαχωριστούν οι αλληλοεπιτιθέμενοι ριζικοί σωλήνες χρησιμοποιώντας δύο ακτινογραφίες με διαφορετικές οριζόντιες γωνίες. Απαιτείται η απόκτηση ενός πλακιδίου με την κατάλληλη για την συγκεκριμένη περίπτωση τεχνική και ενός δεύτερου με 20° λοξή οριζόντια γωνίωση για όλους τους γομφίους και τους πρώτους προγόμφιους της άνω γνάθου.
- Η αξιολόγηση κάποιων οριζόντια εγκλειστών τρίτων γομφίων της κάτω γνάθου μπορεί να απαιτεί δύο πλακίδια για την απεικόνιση του ακρορριζίου. Είναι απαραίτητο ένα πλακίδιο με την κατάλληλη για την συγκεκριμένη περίπτωση τεχνική, καθώς και ένα άλλο ακόμα πιο πίσω με 20° λοξή οριζόντια γωνίωση.

### **E. Ικανοποιητική εμφάνιση και τεχνικές σκοτεινού θαλάμου**

- Όχι ενδείξεις πίεσης στο πλακίδιο ή γρατσουινές στο γαλάκτωμα.
- Όχι σημάδια από τους κυλίνδρους (μόνο στη περίπτωση των αυτόματων εμφανιστηρίων).
- Όχι στοιχεία ομίχλωσης στο πλακίδιο.
- Όχι μόλυνση λόγω χημικών γραμμώσεων ή κηλίδων.
- Όχι σημεία ανεπαρκούς στερέωσης/ξεπλύματος.

## **Πίνακας 5.5 Κριτήρια ποιότητας για πανοραμικές ακτινογραφίες**

### **A. Κατάλληλη προετοιμασία και καθοδήγηση του ασθενή**

- Τομείς από άκρη σε άκρη.
- Όχι αφαιρετέα μεταλλικά ξένα σώματα (π.χ σκουλαρίκια, γυαλιά, οδοντοστοιχίες).
- Όχι εικόνες φαντάσματα λόγω κίνησης.
- Η γλώσσα να τοποθετείται στην οροφή του στόματος.
- Ελαχιστοποίηση της σκιάς από την προβολή της σπονδυλικής στήλης.

### **B. Όχι σφάλματα τοποθέτησης του ασθενή**

- Όχι προσθιοπίσθια σφάλματα τοποθέτησης (ίση κατακόρυφη και οριζόντια μεγέθυνση).
- Όχι σφάλματα κατά τη διευθέτηση του μέσου οβελιαίου επιπέδου (συμμετρική μεγέθυνση).
- Όχι σφάλματα κατά την τοποθέτηση του μασητικού επιπέδου.
- Σωστή τοποθέτηση της σπονδυλικής στήλης.

### **Γ. Σωστή απεικόνιση ανατομικών στοιχείων**

- Η κατάλληλη επικάλυψη εξαρτάται από την κλινική εφαρμογή. Οι τεχνικές περιορισμού του μεγέθους του πεδίου θα πρέπει να χρησιμοποιούνται (εάν είναι διαθέσιμες), ώστε να εξαιρούνται δομές που είναι άσχετες με τις κλινικές ανάγκες (π.χ περιορισμός του πεδίου σε δόντια και φατνιακό οστό που εξετάζονται κατά τη καθημερινή οδοντιατρική άσκηση).

### **Δ. Καλή πυκνότητα και αντίθεση**

- Θα πρέπει να υπάρχει καλή πυκνότητα και ικανοποιητική αντίθεση ανάμεσα στην αδαμαντίνη και οδοντίνη.

### **E. Όχι προβλήματα κασέτας/ενισχυτικής πινακίδας**

1. Όχι διαρροή φωτός.
2. Καλή αντίθεση πλακιδίου/ενισχυτικής πινακίδας.
3. Καθαρές πινακίδες.

### **ΣΤ. Επαρκής εμφάνιση και τεχνικές σκοτεινού θαλάμου**

- Όχι ενδείξεις πίεσης στο πλακίδιο ή γρατσουινές στο γαλάκτωμα.
- Όχι σημάδια από τους κυλίνδρους (μόνο στην αυτόματη εμφάνιση).
- Όχι στοιχεία ομίχλωσης του πλακιδίου.
- Όχι σημεία μόλυνσης λόγω χημικών γραμμώσεων/κηλίδων.
- Όχι σημεία ανεπαρκούς στερέωσης/ξεπλύματος.
- Όνομα/ημερομηνία/αριστερό ή δεξιό σημείο, όλα ευανάγνωστα.

## Πίνακας 5.6 Κριτήρια ποιότητας για κεφαλομετρικές ακτινογραφίες

### A. Κατάλληλη προετοιμασία και καθοδήγηση του ασθενή

- Το επίπεδο της Φρανκφούρτης πρέπει να είναι κάθετο στο πλακίδιο.
- Όχι σφάλματα κατά τη διευθέτηση του οβελιαίου επιπέδου.
- Όχι σφάλματα κατά τη διευθέτηση του μασητικού επιπέδου.
- Τα δόντια πρέπει να είναι σε κεντρική σύγκλιση (σταθερή και φυσική γόμφωση).
- Τα χείλη να είναι χαλαρά.

### B. Όχι σφάλματα τοποθέτησης του ασθενή

- Όχι σφάλματα τοποθέτησης στο προσθοπίσθιο επίπεδο.
- Όχι σφάλματα τοποθέτησης στο μέσο οβελιαίο επίπεδο.
- Όχι σφάλματα τοποθέτησης στο μασητικό επίπεδο.
- Ακριβές ταίριασμα των έξω ακουστικών πόρων με τις συσκευές τοποθέτησης.

### Γ. Σωστή απεικόνιση ανατομικών στοιχείων

- Ορατότητα όλων των κεφαλομετρικών οδηγών σημείων που απαιτούνται για την ανάλυση.
- Ορατότητα όλων των προθίων και μαλθακών δομών.

### Δ. Καλή πυκνότητα και αντίθεση

### Ε. Όχι προβλήματα κασέτας/ενισχυτικής πινακίδας

4. Όχι διαρροή φωτός.
5. Καλή αντίθεση πλακιδίου/ενισχυτικής πινακίδας.
6. Καθαρές πινακίδες.

### ΣΤ. Επαρκής εμφάνιση και τεχνικές σκοτεινού θαλάμου

- Όχι σημεία ομίχλωσης του πλακιδίου.
- Όχι στοιχεία μόλυνσης λόγω χημικών γραμμώσεων.
- Όχι σημεία ανεπαρκούς στερέωσης/ξεπλύματος.
- Όχι σημεία καταστροφής της ενισχυτικής πινακίδας/τεχνητά σφάλματα
- Όχι ενδείξεις από τους κυλίνδρους/σημάδια πίεσης.
- Όνομα και ημερομηνία ευανάγνωστα.

## 5.3 Η ακτινογραφική τεχνική στη πράξη

Η σωστή ακτινογραφική τεχνική είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την δημιουργία σωστών εικόνων. Οποιοδήποτε σφάλμα στην τεχνική θα έχει σαν αποτέλεσμα κακή ποιότητα στην εικόνα.

Σε ότι αφορά την οπισθοφατνιακή ακτινογραφία, η παράλληλη τεχνική αποτελεί επιλογή γιατί παρέχει την καλύτερη γεωμετρία απεικόνισης. Για την τεχνική είναι απαραίτητο:

- Η εστιακή απόσταση να είναι 40 cm
- Να χρησιμοποιούνται ειδικοί συγκρατητήρες
- Η πλάτη του συγκρατητήρα να είναι άκαμπτη
- Η ακτινική δέσμη να προσπίπτει κάθετα επάνω στα δόντια και στα

φιλμ

### Σύσταση 5C

**Οι συγκρατητήρες φιλμ με ενσωματωμένα στοχευτικά συστήματα χρησιμοποιώντας τη παράλληλη τεχνική και ορθογώνιο διάφραγμα θα πρέπει να εφαρμόζονται για την ενδοστοματική ακτινογραφία όποτε είναι εφικτό.**



## B

Σε ότι αφορά την πανοραμική ακτινογραφία τα περισσότερα σφάλματα οφείλονται στην κακή τοποθέτηση του ασθενή.

Είναι πολύ σημαντικό ο οδοντίατρος να διακρίνει τα σφάλματα , να τα ερμηνεύει και να τα διορθώνει.

### Σύσταση 5D

**Ακριβής τοποθέτηση στη πανοραμική ακτινογραφία μπορεί να διευκολυνθεί χρησιμοποιώντας όλα τα διαθέσιμες βοηθητικές συσκευές τοποθέτησης σωστά και με επαρκή εκπαίδευση από τους χειριστές. Όταν αγοράζεται καινούργιος εξοπλισμός είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι συμπεριλαμβάνονται οι φωτεινοί βοηθητικοί δείκτες.**

## B

### Σύσταση 5E

**Για την κεφαλομετρική ακτινογραφία θα πρέπει να χρησιμοποιείται ένας κεφαλοστάτης και μια σταθερή σχέση πηγής ακτίνων–Χ/ασθενή/μέσου καταγραφής.**

## B

### 5.4 Δόση ασθενούς και ακτινογραφικός εξοπλισμός – Διαγνωστικά Επίπεδα Αναφοράς (ΔΕΑ)

Ένας στόχος του προγράμματος QA είναι να εξασφαλίσει ότι οι δόσεις κρατούνται τόσο χαμηλές όσο είναι λογικά εφικτό.

Τα όρια των δόσεων δεν εφαρμόζονται στις εκθέσεις για ιατρικούς λόγους. Ωστόσο, εκτός από το φυσικό περιβάλλον, οι εκθέσεις για ιατρικούς λόγους είναι σήμερα η μεγαλύτερη πηγή έκθεσης σε ιοντίζουσα ακτινοβολία του πληθυσμού. Καλό είναι να αποφεύγονται οι αδικαιολόγητα υψηλές δόσεις για ιατρικούς λόγους. Η αιτιολόγηση για κάθε περίπτωση και η βελτιστοποίηση είναι πολύ σημαντικές. Βελτιστοποίηση σημαίνει ότι για τις εκθέσεις σε ακτινοβολία για διαγνωστικούς λόγους, η δόση θα είναι η χαμηλότερη δυνατή προκειμένου να εξασφαλιστεί η απαιτούμενη ποιότητα και να αποκτηθούν οι επιθυμητές διαγνωστικές πληροφορίες.

Στα πλαίσια της βελτιστοποίησης, μια από τις αλλαγές σε σύγκριση με την παλαιότερη οδηγία 84/466/Ευρατόμ είναι η εισαγωγή των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς ύστερα από σύσταση της Διεθνούς Επιτροπής Ακτινοπροστασίας το 1999.

Η τήρηση των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς δεν σημαίνει απαραίτητα ότι ακολουθείται καλή πρακτική. Η διασφάλιση ποιότητας, συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου της ποιότητας είναι διαδικασίες που πρέπει να τηρούνται ακόμα κι αν δεν υπάρχει υπέρβαση των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς και ειδικότερα εάν οι δόσεις είναι πολύ χαμηλότερες των διαγνωστικών επιπέδων αναφοράς.

#### **Σύσταση 5F**

**Οι ιατρικές κατευθυντήριες οδηγίες απαιτούν την καθιέρωση των Διαγνωστικών Επιπέδων Αναφοράς (ΔΕΑ). Η ομάδα εργασίας συστήνει ΔΕΑ της τάξης των 4mGy απορροφούμενης δόσης στον αέρα μετρημένη στο άνω άκρο του κατευθυντήρα για μια τυπική έκθεση άνω γομφίου.**

**ED**

#### **Σύσταση 5G**

**Η ομάδα εργασίας προτείνει ότι περαιτέρω έρευνα θα πρέπει να διεξαχθεί για την καθιέρωση μιας μεθόδου μετρήσεως δόσεων [πιθανόν υιοθετώντας τη μέθοδο του γινομένου δόσης-εμβαδού (DAP)] όσον αφορά τις πανοραμικές ακτινογραφίες, καθώς και επιπλέον μετρήσεις του εύρους του πεδίου για να μπορεί να καθιερωθεί ένα Ευρωπαϊκό Διαγνωστικό Επίπεδο Αναφοράς.**

**ED**

#### **Σύσταση 5H**

**Η ομάδα εργασίας προτείνει ότι ερευνητικές μελέτες δοσιμέτρησης θα πρέπει να διεξάγονται στην Ευρώπη χρησιμοποιώντας μετρήσεις δόσεων εισόδου δέρματος (ESD) και γινομένου δόσης-εμβαδού (DAP), με σκοπό να διευκολυνθεί η καθιέρωση ενός Ευρωπαϊκού Διαγνωστικού Επιπέδου Αναφοράς για τυποποιημένες κεφαλομετρικές προβολές.**

**ED**

#### **Σύσταση 5I**

**Προτείνεται στους οδοντίατρους να οργανώνουν ελέγχους μετρήσεως των δόσεων για σύγκριση με τα Ευρωπαϊκά/Διεθνή Διαγνωστικά Επίπεδα Αναφοράς.**

**ED**

### **5.5 Οδοντιατρικός ακτινογραφικός εξοπλισμός**

Τα ακτινογραφικά μηχανήματα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί, να έχουν κατασκευαστεί και να έχουν εγκατασταθεί σύμφωνα με τα αναγνωρισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα σχετικά με όλες τις παραμέτρους ασφάλειας του εξοπλισμού

Όλα τα προϊόντα που διαθέτουν CE μπορούν να πωληθούν ελεύθερα σε όλη την ΕΕ χωρίς να υπόκεινται πρόσθετοι εθνικοί κανονισμοί.

Είναι απαραίτητο οι προμηθευτές, του ακτινογραφικού εξοπλισμού να παρέχουν επαρκείς πληροφορίες σχετικά με την χρήση, την δοκιμή και την συντήρηση του εξοπλισμού.

Ο εξοπλισμός πρέπει να είναι σε καλή μηχανική και ηλεκτρική κατάσταση.

Η κανονική συντήρηση και οι σχετικοί έλεγχοι πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή, από ειδικό εμπειρογνώμονα ακτινοφυσικής.

Ο εξοπλισμός πρέπει να υπόκειται στις ακόλουθες δοκιμές:

➤ Προσεκτική εξέταση των σχεδίων εγκατάστασης με άξονα την ασφάλεια του προσωπικού και των ασθενών από την ακτινοβολία.

- Πρέπει να αξιολογείται:
- Επαρκής χώρος για σωστή τοποθέτηση του μηχανήματος
- Προστασία από την ακτινοβολία στις παρακείμενες περιοχές
- Η θέση του χειριστή
- Φωτεινή ένδειξη εκπομπής ακτινοβολίας
- Εάν λειτουργούν περισσότερα από ένα μηχανήματα στον ίδιο χώρο απαιτείται ιδιαίτερη φροντίδα.

➤ Δοκιμή αποδοχής που εκτελείται πριν από τη χρήση του εξοπλισμού σε κλινική εφαρμογή

Όλες οι νέες εγκαταστάσεις πρέπει να ελέγχονται λεπτομερώς πριν από τη χρήση για να εξασφαλίζεται η προστασία από την ακτινοβολία του προσωπικού των ασθενών και του πληθυσμού

➤ Έλεγχος ρουτίνας πρέπει να εκτελείται σε τακτά χρονικά διαστήματα και μετά από οποιαδήποτε σημαντική διαδικασία συντήρησης.

Ιδανικά, αυτό πρέπει να γίνεται τουλάχιστον κάθε τρία έτη.

Ετήσιος έλεγχος πρέπει πάντα να γίνεται εάν:

- η δόση υπερβαίνει τα διαγνωστικά επίπεδα αναφοράς,
- η ποιότητα εικόνας είναι συνήθως φτωχή,
- το πρόγραμμα QA δείχνει μια σημαντική αδυναμία απόδοσης

Τα ετήσια διαστήματα ελέγχου πρέπει να διατηρηθούν έως ότου αποκατασταθεί η πλήρης εμπιστοσύνη στο σύστημα λειτουργίας. Τα στοιχεία πρέπει να είναι διατηρούνται σε μόνιμο αρχείο για τη σύγκριση με τις επόμενες δοκιμές. Αυτό θα αποτελέσει μέρος του προγράμματος QA.

## **Σύσταση 5J**

**Όλες οι νέες εγκαταστάσεις θα πρέπει να υπόκεινται σε μια κριτική εξέταση και σε λεπτομερείς δοκιμαστικούς ελέγχους πριν από τη χρήση τους, ώστε να διασφαλιστεί ότι η ακτινοπροστασία για το προσωπικό, τα συνοδά μέλη και τους ασθενείς είναι βέλτιστη.**

# **ED**

## **Σύσταση 5K**

Όλος ο οδοντιατρικός ακτινογραφικός εξοπλισμός θα πρέπει να υπόκειται σε τακτικούς επαναληπτικούς ελέγχους ώστε να διασφαλιστεί ότι η ακτινοπροστασία, τόσο για τους χειριστές όσο και για τους ασθενείς, δεν έχει σημαντικά υποβαθμιστεί.

# **ED NR**

## **5.6 Σκοτεινός θάλαμος, πλακίδια, κασέτες, εμφάνιση**

### **5.6.1 Σκοτεινός θάλαμος**

Η φωτοστεγανότητα πρέπει να ελέγχεται κάθε χρόνο για να αποφεύγεται η ομίχλωση ή καταστροφή των εικόνων. Ο έλεγχος επιβάλλεται και μετά από αλλαγές που αφορούν τον σκοτεινό θάλαμο και τον εξοπλισμό του. Ο έλεγχος γίνεται με τη

βοήθεια ενός νομίσματος. Μέσα στον σκοτεινό θάλαμο με το φωτισμό ασφαλείας ανοικτό τοποθετείται το νόμισμα επάνω σε ένα φιλμ για λίγη ώρα και ακολουθεί η επεξεργασία του με τα εμφανιστικά διαλύματα. Εάν δεν υπάρχει καμία διαφορά στην περιοχή που καλυπτόταν από το κέρμα και την υπόλοιπη επιφάνεια του φιλμ οι συνθήκες φωτισμού είναι σωστές. Εάν στην περιοχή που δεν καλυπτόταν από το κέρμα παρατηρηθεί ομίχλωση ή αμαύρωση, η φωτοστεγανότητα του θαλάμου δεν είναι σωστή και θα πρέπει να εντοπισθεί το σημείο από το οποίο μπαίνει το φως στο χώρο και να καλυφθεί.

### 5.6.2. Τα ακτινογραφικά φιλμ

Τα ακτινογραφικά φιλμ πρέπει να αποθηκεύονται σε σωστές συνθήκες από άποψη θερμοκρασίας και υγρασίας σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται μετά την ημερομηνία λήξης τους και το πρόγραμμα διασφάλισης ποιότητας θα πρέπει να περιλαμβάνει και τον έλεγχο για την ύπαρξη αποθεμάτων

### 5.6.3. Οι κασέτες

Ο έλεγχος των κασετών οι οποίες χρησιμοποιούνται για τις εξωστοματικές τεχνικές αποτελεί μέρος του προγράμματος διασφάλισης ποιότητας. Θα πρέπει να ελέγχεται ότι δεν εισέρχεται φως, η επαφή των ενισχυτικών πινακίδων με το φιλμ είναι η σωστή και επίσης να ελέγχεται και η καθαρότητα τους.

### 5.6.4. Η επεξεργασία του ακτινογραφικού φιλμ

Η ανεπαρκής και η κακή επεξεργασία του ακτινογραφικού φιλμ έχει σαν αποτέλεσμα εικόνες με κακή ποιότητα. Ένα πρόγραμμα διασφάλισης ποιότητας πρέπει να καλύπτει και την διαδικασία της επεξεργασίας.

Θα πρέπει να ελέγχεται:

- η θερμοκρασία των χημικών διαλυμάτων,
- ο χρόνος επεξεργασίας να ρυθμίζεται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών των ακτινογραφικών φιλμ και των χημικών διαλυμάτων,
- να υπάρχει ημερολόγιο αλλαγής των χημικών διαλυμάτων.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται αυτόματη μονάδα επεξεργασίας θα πρέπει κατά διαστήματα να καθαρίζεται. Έλεγχος της απόδοσης της επεξεργασίας πρέπει να γίνεται μετά από την αλλαγή των χημικών διαλυμάτων. Ο έλεγχος κάθε 2 με 3 μέρες εξασφαλίζει καλύτερη ποιότητα εικόνων.

Ένας απλός τρόπος ελέγχου της απόδοσης των εμφανιστικών διαλυμάτων μετά από την αντικατάστασή τους, μπορεί να γίνει με την ακτινογράφιση της κλίμακας αλουμινίου με τις ίδιες πάντα συνθήκες ηλεκτρικών συνθηκών και χρόνου έκθεσης και την σύγκριση του αποτελέσματος με μια εικόνα αναφοράς.

### Σύσταση 5L

**Ένα σύστημα διασφάλισης της ποιότητας για τον έλεγχο του σκοτεινού θαλάμου και των συνθηκών επεξεργασίας θα πρέπει να καθιερωθεί σε κάθε οδοντιατρική μονάδα. Τα ελάχιστα μέτρα που πρέπει να ληφθούν είναι:**

- **Η θερμοκρασία του εμφανιστικού διαλύματος θα πρέπει να ελεγχθεί πριν από την επεξεργασία του φιλμ και να γίνει ανάλογη προσαρμογή του χρόνου εμφάνισης.**
- **Όσον αφορά το αυτόματο εμφανιστήριο, η εμφανιστική μονάδα θα πρέπει να καθαρίζεται σωστά και να διατηρείται.**

- Τα εμφανιστικά διαλύματα θα πρέπει να αλλάζονται σε τακτικά χρονικά διαστήματα όπως καθορίζεται από τις καθημερινές δοκιμασίες ελέγχου.

## B

### 5.6.5. Ψηφιακά συστήματα και διασφάλιση ποιότητας

Σε ότι αφορά την ακτινογραφική τεχνική στα ψηφιακά συστήματα απεικόνισης, ισχύουν όλα όσα αφορούν την απεικόνιση με τα φιλμ. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται στις περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται αισθητήρες στερεάς κατάστασης (CCD, CMOS). Με τους αισθητήρες αυτούς, λόγω του όγκου τους και της σκληρότητας τους, είναι δυσκολότερη η τοποθέτηση και η συγκράτηση τους για την λήψη των ακτινογραφιών, και η πιθανότητα για κακή λήψη και επανάληψη μεγαλύτερη.

Οι αισθητήρες πρέπει να τοποθετούνται μέσα σε προστατευτικό περίβλημα πριν τοποθετηθούν στο στόμα και απαιτείται προσοχή στην χρήση τους για την αποφυγή της καταστροφής τους από πτώση.

Οι αισθητήρες PSP πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή για να μην καταστρέφεται η επιφάνεια τους. PSP που έχουν γρατσουινιές ή σημεία φθοράς πρέπει να αντικαθίστανται. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται όταν έχει περάσει πολύς χρόνος από την αποφόρτιση τους χωρίς καινούργια αποφόρτιση γιατί θα υπάρχει θόρυβος από την κοσμική ακτινοβολία έστω κι αν είναι τοποθετημένες μέσα στο προστατευτικό περίβλημα. Η ανάγνωση της εικόνας πρέπει να γίνεται γρήγορα μετά την λήψη, γιατί όταν καθυστερήσει η εικόνα θα έχει πτωχή αντίθεση και θόρυβο.

Η οθόνη προβολής των ψηφιακών εικόνων πρέπει να έχει κάποια μίνιμουμ χαρακτηριστικά. Η ελάχιστη ανάλυση πρέπει να είναι 1024 X 768 pixels. Το μέγεθος πρέπει να είναι 17 ίντσες για τους καθοδικούς σωλήνες και 15 ίντσες για επίπεδες οθόνες TFT. Το χρώμα πρέπει να είναι 16 bit, και είναι απαραίτητη η σωστή ρύθμιση της αντίθεσης και της φωτεινότητας της οθόνης για την απόδοση ολόκληρης της κλίμακας του γκρι μεταξύ του άσπρου και του μαύρου.

### 5.6.6. Συνθήκες ανάγνωσης εικόνων

Στα πλαίσια της διασφάλισης της ποιότητας με σκοπό την άντληση όσο το δυνατόν περισσότερων διαγνωστικών πληροφοριών περιλαμβάνονται και οι συνθήκες ανάγνωσης των ακτινογραφιών, οι οποίες οφείλουν να είναι οι καλύτερες δυνατές. Απαιτείται διαφανοσκόπιο με σωστό φωτισμό τοποθετημένο σε χώρο που το περιβάλλον φως θα είναι χαμηλό. Στο χώρο δεν πρέπει να υπάρχουν πηγές φωτός ισχυρές. Η επιφάνεια πέρα από το φιλμ, πρέπει να καλύπτεται με σκοτεινές μάσκες και η χρησιμοποίηση μεγεθυντικών φακών βοηθάει στη συλλογή ευρημάτων.

Για την κάθε ακτινογραφία θα πρέπει να συντάσσεται έκθεση από τον ακτινολόγο.

## 5.7 Εκπαίδευση

### Σύσταση 5M

**Όσοι ασχολούνται με τη λήψη ακτινογραφιών θα πρέπει να έχουν λάβει επαρκή θεωρητική και πρακτική κατάρτιση για το σκοπό της ακτινολογικής άσκησης, καθώς και τη σχετική επάρκεια γνώσεων στην ακτινοπροστασία. Συνεχής εκπαίδευση και άσκηση μετά από εξειδίκευση είναι απαραίτητη, ιδιαίτερα όταν εφαρμόζονται νέος εξοπλισμός ή τεχνικές.**

# ED

## 5.8 Έλεγχος διασφάλισης ποιότητας

### Σύσταση 5N

Το άτομο που είναι υπεύθυνο για το πρόγραμμα διασφάλισης της ποιότητας θα πρέπει να κάνει έναν έλεγχο του προγράμματος σε μεσοδιαστήματα που δεν υπερβαίνουν τους 12 μήνες.

# C

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### Ακτινοπροστασία προσωπικού

Σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να περιγράψει πώς επιτυγχάνεται η ακτινοπροστασία του προσωπικού που ασχολείται με την οδοντιατρική άσκηση με τους εξής τρόπους:

- Ακολουθώντας τη σχετική διεθνή νομοθεσία
- Αναζητώντας τη γνώμη και την υποστήριξη του ειδικού
- Υιοθετώντας σαφείς διαδικασίες κατά τη χρήση των ακτίνων-Χ
- Με το κατάλληλο σχεδιασμό της μονάδας
- Με την εκπαίδευση του προσωπικού

#### 6.1 Γενική υπευθυνότητα κατά την οδοντιατρική άσκηση

##### 6.1.1. Νομοθεσία χωρών

Υπάρχει μια ευρωπαϊκή οδηγία η οποία καλείται «οδηγία για τα βασικά πρότυπα ασφάλειας» (BSS) και η οποία καλύπτει όλα τα θέματα σχετικά με την ασφάλεια των εργαζομένων και του πληθυσμού ως αποτέλεσμα των πρακτικών εργασίας με την ιοντίζουσα ακτινοβολία. Όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης υποχρεούνται να εφαρμόζουν νομοθεσία σύμφωνα με τις απαιτήσεις της οδηγίας αυτής. Αυτή η οδηγία αναθεωρήθηκε τον Μάιο του 1996 και απαιτήσε η αναθεωρημένη νομοθεσία να είναι σε ισχύ μέχρι το Μάιο του 2000. Αν και οι ίδιες βασικές έννοιες εμφανίζονται στους κανονισμούς κάθε χώρας που εφαρμόζεται η οδηγία BSS, η ερμηνεία τους μπορεί να ποικίλει και να επηρεάζεται από συγκεκριμένες απαιτήσεις της νομοθεσίας των χωρών. Γενικά, η ευθύνη για την ασφάλεια του προσωπικού και του πληθυσμού ανήκει στον εργοδότη.

##### 6.1.2 Υποβολή εκθέσεων της χρήσης του εξοπλισμού των ακτίνων Χ στις αρμόδιες αρχές

Κάθε κράτος μέλος θα έχει οργανώσει ένα σύστημα στο οποίο θα δηλώνεται και θα καταγράφεται κάθε μηχάνημα παραγωγής ακτίνων Χ για διαγνωστικούς λόγους και όπου απαιτείται θα χορηγεί και την έγκριση για τη λειτουργία του.

##### 6.1.3. Αξιολόγηση κινδύνου

Η BSS απαιτεί ότι, οι μετρήσεις για την προστασία του προσωπικού θα πρέπει να βασίζονται σε μια προηγούμενη αξιολόγηση του κινδύνου που συνεπάγεται η εργασία αυτή. Γενικά, ο υπεύθυνος θα πρέπει να εξασφαλίζει την καλύτερη δυνατή λειτουργία του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων σε ότι αφορά την ακτινοπροστασία του προσωπικού.

##### 6.1.4. Επιδίωξη των συμβουλών του ειδικού εμπειρογνώμονα

Για να είναι σε θέση να αξιολογήσει επαρκώς τα μέτρα προστασίας που απαιτούνται, να εξασφαλίσει την εφαρμογή τους και τον συνεχή έλεγχό τους, ο υπεύθυνος θα απαιτήσει συχνά τις συμβουλές από έναν εμπειρογνώμονα προστασίας από την ακτινοβολία.

#### Σύσταση 6Α

**Ο οδοντίατρος θα πρέπει να είναι βέβαιος ότι οι ρυθμίσεις που αφορούν τη προστασία του προσωπικού κατά την άσκηση της οδοντιατρικής ακτινολο-**

γίας είναι συναφείς με τη νομοθεσία του κράτους και σύμφωνες με τις υποδείξεις από ειδικούς στην ιατρική φυσική.

## ED NR

### 6.2 Επίπεδα δόσεων για το προσωπικό

#### 6.2.1. Χαρακτηριστικό επίπεδο δόσεων

Στην οδοντιατρική πρακτική, σχετικά απλά μέτρα μπορούν να καθιερωθούν για να περιορίσουν τη δόση προσωπικού. Συνεπώς, οι εργαζόμενοι δεν πρέπει να λαμβάνουν κανονικά σημαντικές δόσεις ακτινοβολίας. Η NCRP στις ΗΠΑ συνιστά η δόση που λαμβάνουν οι εργαζόμενοι στα οδοντιατρεία να είναι 0,2mSv ετησίως. Ομοίως, το NRPB στο Ηνωμένο Βασίλειο υπολογίζει ένα μέσο επίπεδο λιγότερο απ' ό,τι 0,1mSv ετησίως.

#### 6.2.2. Όρια δόσεων

Η BSS καθορίζει τα ανώτερα επίπεδα ετήσιας δόσης για τους εργαζομένους και το κοινό. Για τους εργαζομένους, το τρέχον όριο δόσεων είναι 100mSv σε οποιαδήποτε διαδοχικά 5 έτη με ένα μέγιστο 50mSv σε οποιοδήποτε έτος. Στα κράτη μέλη δίνεται η ελευθερία να θέσουν τα χαμηλότερα ετήσια όρια. Στην κανονική οδοντιατρική πρακτική, η δόση δεν πρέπει ποτέ να υπερβεί 1mSv ετησίως, το οποίο είναι το ετήσιο όριο δόσεων για το κοινό. Επιπλέον, η δόση στο δέρμα των χεριών πρέπει να είναι αρκετά κάτω από το όριο δόσεων.

#### 6.2.3. Εφαρμογή της αρχής ALARA

Σημαντική αρχή της προστασίας του προσωπικού από την ακτινοβολία είναι να εξασφαλιστεί ότι «η δόση είναι κρατημένη τόσο χαμηλό όσο είναι λογικά εφικτό». Αυτή η αρχή είναι γνωστή ως αρχή ALARA και είναι η σπονδυλική στήλη όλης της ακτινοπροστασίας. Στην οδοντιατρική πρακτική σχετικά απλά μέτρα μπορούν να ληφθούν για να εξασφαλίσουν την λειτουργία της αρχής ALARA.

#### 6.2.4. Ανάγκη για τον προσωπικό έλεγχο

Λαμβάνοντας υπόψη τη χαμηλή δόση που λαμβάνει το προσωπικό κατά την οδοντιατρική πρακτική, ο έλεγχος ρουτίνας του προσωπικού θεωρείται γενικά επιθυμητός αλλά όχι παγκοσμίως απαραίτητος. Το Ηνωμένο Βασίλειο συστήνει ότι ο έλεγχος δεν απαιτείται κανονικά εκτός εάν η αξιολόγηση του κινδύνου δείχνει ότι οι δόσεις είναι πιθανό να υπερβούν 1mSv ετησίως (π.χ. λόγω ενός υψηλού φόρτου εργασίας επάνω από 100 ενδοστοματικές ή 50 πανοραμικές ακτινογραφίες την εβδομάδα), εντούτοις άλλες εθνικές οδηγίες συστήνουν τον προσωπικό έλεγχο για όλες τις οδοντιατρικές πρακτικές που χρησιμοποιούν τον εξοπλισμό των ακτίνων X

#### 6.2.5. Έγκυο προσωπικό

Είναι καλά τεκμηριωμένο ότι το έμβρυο είναι ευαίσθητο στην ιοντίζουσα ακτινοβολία. Συνεπώς, ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στις εργαζόμενες που χρησιμοποιούν την ιοντίζουσα ακτινοβολία και είναι έγκυοι και η BSS περιλαμβάνει ένα χωριστό όριο δόσεων 1mSv στο έμβρυο κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Στην οδοντιατρική πρακτική, θα θεωρούταν ασυνήθιστο για οποιαδήποτε μέλη του προσωπικού να εκτεθούν στην ακτινοβολία σε μια έκταση που θα οδηγούσε σε αυτό το επίπεδο εμβρυϊκής δόσης. Εντούτοις, το γυναικείο προσωπικό πρέπει να ενθαρρυνθεί για να ενημερώνει τον εργοδότη τους για την εγκυμοσύνη.



## Σύσταση 6B

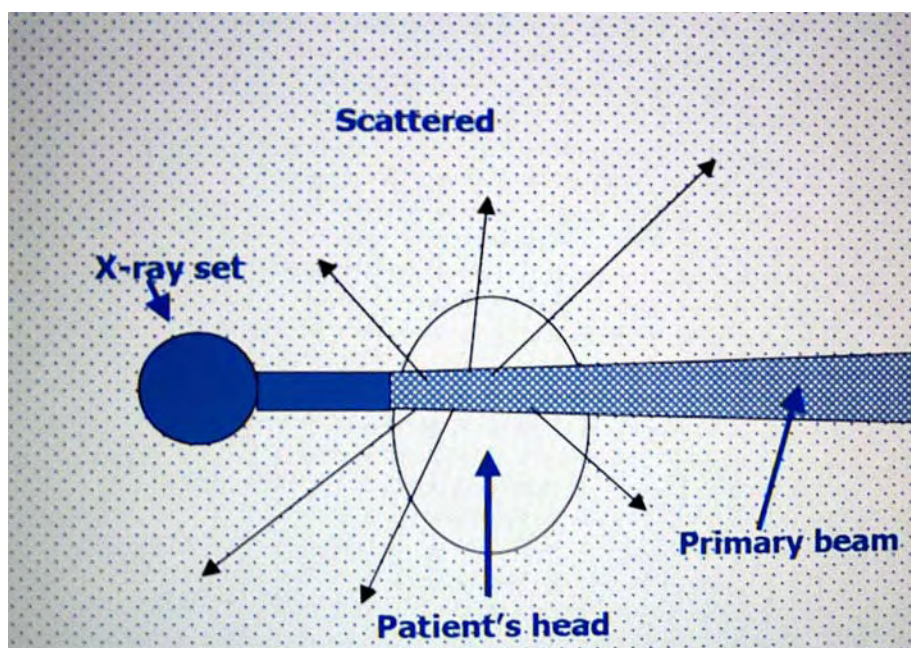
Η σωστή οδοντιατρική άσκηση δεν επιτρέπει στα μέλη του προσωπικού να λάβουν δόσεις πάνω από 1mSv ανά χρόνο με την προϋπόθεση ότι εφαρμόζεται η αρχή ALARA. Ειδικές προφυλάξεις για το προσωπικό που βρίσκεται σε κατάσταση εγκυμοσύνης, δεν απαιτούνται όταν μπορεί να εξασφαλιστεί ότι η δόση κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης είναι 1 mSv (που αντιστοιχεί φυσιολογικά στην οδοντιατρική άσκηση).

## C

### 6.3 Αρχές ακτινοπροστασίας

#### 6.3.1. Αρχική και δευτερογενής ακτινοβολία

Οι ακτίνες X κινούνται ευθύγραμμα εκτός εάν αλληλεπιδράσουν με κάποιο υλικό οπότε μπορεί να αλλάξει η πορεία του ταξιδιού τους. Η δέσμη που εκπέμπεται από την λυχνία παραγωγής των ακτίνων X είναι γνωστή ως αρχική δέσμη. Όταν αυτή η αρχική δέσμη αλληλεπιδρά με το κεφάλι του ασθενή, η ακτινοβολία θα διασκορπιστεί σε όλες τις κατευθύνσεις (σχήμα 6.1).



#### 6.3.2. Χρήση της απόστασης

Για μια σημειακή πηγή ακτινοβολίας, η δόση μειώνεται όσο μεγαλώνει η απόσταση από την πηγή και μάλιστα αντιστρόφως ανάλογα του τετραγώνου της απόστασης από την πηγή. Η τοποθέτηση σε μια απόσταση 2 m από το κεφάλι του ασθενή θα οδηγήσει σε μια δόση ενός κατά προσέγγιση τετάρτου από αυτό λαμβάνεται όταν σταθεί μόνο 1 m μακριά. Για τη δευτερογενή ακτινοβολία, η χρήση της απόστασης είναι συχνά από μόνη της επαρκής προστασία στην οδοντιατρική πρακτική. Και για την ενδοστοματική ακτινογραφία και την πανοραμική και κεφαλομετρική η τοποθέ-

τηση σε μια απόσταση μεγαλύτερη από 1,5 m πρέπει να εξασφαλίσει ότι η ετήσια δόση κρατιέται κάτω από 1mSv υπό τον όρο ότι ο εβδομαδιαίος φόρτος εργασίας είναι λιγότερο από 100 ενδοστοματικές ή 50 πανοραμικές

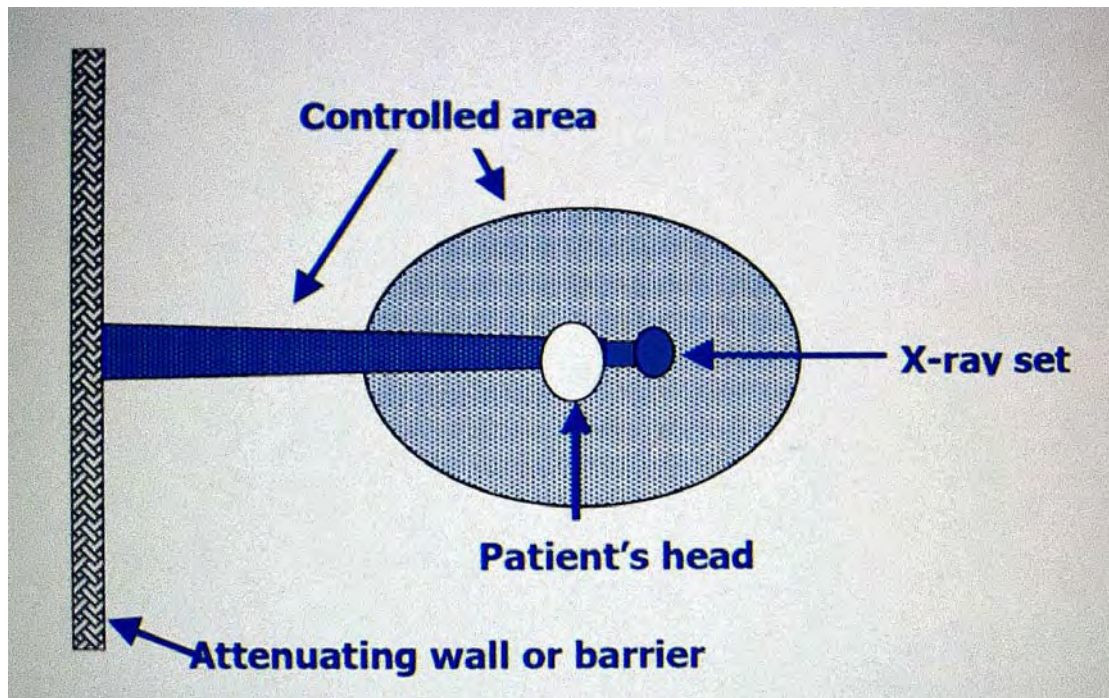
Στις περιπτώσεις που η προστασία στηρίζεται στην απόσταση, είναι σημαντικό να εξασφαλιστεί ότι όλο το προσωπικό στέκεται έξω από την κατεύθυνση της αρχικής δέσμης. Θεωρείται γενικά ορθή πρακτική για το δευτερεύον προσωπικό να αφήσει το δωμάτιο κατά τη διάρκεια της ακτινογραφίας.

### **6.3.3. Χρήση των προστατευτικών ποδιών κ.λπ...**

Για τις χαμηλές καταστάσεις φόρτου εργασίας η πρόσθετη προστασία για το προσωπικό δεν απαιτείται, συνήθως υπό τον όρο ότι το δωμάτιο είναι αρκετά μεγάλο για να επιτρέψει στο προσωπικό για να σταθεί περίπου 2 m μακριά από τον ασθενή. Εντούτοις, για τον υψηλό ακτινογραφικό φόρτο εργασίας ή την πολύ περιορισμένη απόσταση από τον ασθενή, η πρόσθετη προστασία μπορεί να παρασχεθεί, είτε υπό μορφή προστατευτικών πετασμάτων για να σταθεί το προσωπικό πίσω είτε ως προστατευτικές ποδιές τις οποίες θα φορέσει το προσωπικό. Εάν τέτοια προστασία απαιτείται συνιστάται να επιδιώκονται οι συμβουλές ενός καταρτισμένου εμπειρογνώμονα .

### **6.3.4. Ταξινόμηση των περιοχών**

Το άρθρο 18 της BSS απαιτεί τον προσδιορισμό την ελεγχόμενη περιοχή, που ορίζεται ως μια περιοχή υποκείμενη στους ειδικούς κανόνες για να εξασφαλιστεί η ασφάλεια του προσωπικού. Για τα ακτινολογικά τμήματα των νοσοκομείων ολόκληρο το δωμάτιο των ακτίνων X χαρακτηρίζεται ως ελεγχόμενο. Εντούτοις, για τη χαμηλή κατάσταση φόρτου εργασίας στην οδοντιατρική πρακτική, η βρετανική οδηγία έχει πάρει μια πραγματική άποψη αυτής της απαίτησης και συμβουλεύει να οριστεί η ελεγχόμενη περιοχή ως η περιοχή γύρω από τον εξοπλισμό των ακτίνων X που το προσωπικό πρέπει να εγκαταλείψει κατά τη διάρκεια της έκθεσης. Συνεπώς, στο Ηνωμένο Βασίλειο συνιστάται για πανοραμικό (λιγότερες από 50 εκθέσεις την εβδομάδα) και για ενδοστοματικές μονάδες (λιγότερες από 100 εκθέσεις την εβδομάδα) η ελεγχόμενη περιοχή να καθορίζονται κατά τη διάρκεια της έκθεσης των ακτίνων X σε 1,5 μ από τον ασθενή και την λυχνία παραγωγής των ακτίνων X. (σχήμα 6.2 - για την ενδοστοματική μονάδα). Εντούτοις, υπογραμμίζεται ότι οι συμβουλές ενός καταρτισμένου εμπειρογνώμονα "πρέπει να επιδιωχθούν στον καθορισμό των ελεγχόμενων περιοχών. Τέτοιες συμβουλές είναι ουσιαστικές για τις υψηλότερες καταστάσεις φόρτου εργασίας ή για τις μονάδες κεφαλομετρίας.



#### Σύσταση 6C

Η διατήρηση επαρκούς απόστασης από τη πηγή παραγωγής των ακτίνων-Χ είναι πρακτικά το μόνο μέτρο που απαιτείται για να διασφαλιστεί ότι η δόση του προσωπικού είναι ALARA. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί καθορίζοντας μια περιοχή όπου το προσωπικό συνήθως δεν εισέρχεται κατά τη διάρκεια της έκθεσης.

**ED NR**

#### 6.3.5. Κράτημα των ασθενών (βοήθεια σε άτομα με ειδικές ανάγκες και παιδιά)

##### Σύσταση 6D

Η συμβουλή του εξειδικευμένου εμπειρογνώμονα είναι απαραίτητη, όσον αφορά τα μέτρα ακτινοπροστασίας του προσωπικού και είναι ουσιαστική σε περιπτώσεις που υπάρχει υψηλό φορτίο εργασίας, στη κεφαλομετρία και σε τεχνικές που η βοήθεια του ασθενή είναι συχνά απαραίτητη.

**ED NR**

#### 6.3.6. Γραπτές διαδικασίες και επίβλεψη

Για να εξασφαλισθεί ότι το προσωπικό γνωρίζει πλήρως τις προφυλάξεις που λαμβάνονται, είναι επιθυμητό γραπτές οδηγίες να επιδεικνύονται κοντά στον εξοπλισμό των ακτίνων Χ. Αυτές οι οδηγίες πρέπει να απαριθμούν την ευθύνη για την έκθεση, τον προσδιορισμό θέσης του προσωπικού, τη χρήση των προστατευτικών συσκευών, ο-ποιοδήποτε περιορισμό στην αρχική κατεύθυνση των ακτίνων και τις προσωπικές ρυθμίσεις ελέγχου εάν κριθεί απαραίτητο. Επιπλέον ένα σύστημα της επίβλεψης του

προσωπικού πρέπει να καθιερωθεί για να εξασφαλίσει ότι οι οδηγίες ακτινοπροστασίας ακολουθούνται και αναθεωρούνται ανάλογα με τις ανάγκες.

## **Σύσταση 6E**

**Κάθε άσκηση θα πρέπει να έχει γραπτές οδηγίες για την ακτινοπροστασία του προσωπικού.**

# **ED**

## **6.4 Σχεδιασμός της οδοντιατρικής ακτινολογικής μονάδας**

### **6.4.1. Προστασία για τις παρακείμενες περιοχές**

Στην απόφαση πού θα εγκατασταθεί η οδοντιατρική ακτινολογική μονάδα, είναι ουσιαστικό να εξεταστούν οι πιθανές συνέπειες από την άποψη της δόσης ακτινοβολίας στο προσωπικό και τα μέλη του κοινού στις παρακείμενες περιοχές. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τους διαχωριστικούς τοίχους ή για οποιουσδήποτε τοίχους ή πατώματα βρίσκονται στην κατεύθυνση της αρχικής δέσμης (ενδοστοματικής και εξωστοματικής) καθώς επίσης και για εγκαταστάσεις με υψηλή χρήση.

Θα πρέπει οι συμβουλές ενός καταρτισμένου εμπειρογνώμονα να ακολουθηθούν ιδανικά, έτσι ώστε να επιτευχθεί η απαραίτητη δομική προστασία μέσω τοίχων και πατωμάτων.

Η προστασία έχει άμεση σχέση με το πάχος μολύβδου (συνήθως περίπου 0.11mm) που απαιτείται. Αυτό εξαρτάται από παράγοντες όπως απόσταση του εμποδίου από ακτινογραφικό μηχάνημα, η χρήση της παρακείμενης περιοχής, ο φόρτος εργασίας κ.λπ. Για τη μέση οδοντική δυνατότητα, η δομική προστασία μπορεί εύκολα να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας τα παραδοσιακά οικοδομικά υλικά.

Θα πρέπει ο προμηθευτής που εγκαθιστά τον εξοπλισμό να είναι σε θέση να παρέχει τις συμβουλές ενός καταρτισμένου εμπειρογνώμονα που βοηθά με τους ελέγχους σχεδίου και ανάθεσης εγκαταστάσεων.

### **6.4.2. Σχεδιάγραμμα δωματίων**

Προσοχή πρέπει να δοθεί στο σχεδιάγραμμα του δωματίου έτσι ώστε η ακτινοπροστασία να βελτιστοποιείται. Το δωμάτιο πρέπει να είναι επαρκούς μεγέθους για να επιτρέψει σε όλο το προσωπικό που πρέπει να παραμείνει μέσα στο δωμάτιο να τοποθετηθεί έξω από την ελεγχόμενη περιοχή κατά τη διάρκεια της έκθεσης. Είναι ουσιαστικό ο χειριστής του εξοπλισμού να μπορεί να τοποθετηθεί έτσι ώστε να έχει μια οπτική επαφή με την ελεγχόμενη περιοχή και το φως δείκτη λειτουργίας του μηχανήματος. Εάν το μέγεθος του δωματίου είναι περιορισμένο, και είναι απαραίτητο για το προσωπικό να τοποθετηθεί έξω από το δωμάτιο, σ'αυτή την περίπτωση θα απαιτηθεί ένας καθρέφτης για να εξασφαλίσει ότι διατηρείται μια σαφής άποψη του δωματίου. Ο εξοπλισμός πρέπει να τοποθετηθεί έτσι ώστε η ελεγχόμενη περιοχή να μην επεκτείνεται σε οποιεσδήποτε εισόδους και έτσι ώστε η αρχική δέσμη να μην κατευθύνεται σε πόρτες ή παράθυρα ισογείων.

Ο διακόπτης έκθεσης πρέπει να τοποθετηθεί έτσι ώστε ο χειριστής να μπορεί είτε να παραμείνει έξω από την ελεγχόμενη περιοχή είτε να είναι πίσω από ένα προστατευτικό πέτασμα.

### **6.4.3. Σήματα και φώτα προειδοποίησης**

Είναι σημαντικό να εξασφαλιστεί ότι η πρόσβαση στην ελεγχόμενη περιοχή είναι περιορισμένη κατά τη διάρκεια της έκθεσης των ακτίνων Χ. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την επίβλεψη του χειριστή και υποστηρίζεται με την χρήση των σημάτων προειδοποίησης και φώτων. Η απαίτηση για τα σήματα προειδοποίησης και τα φώτα ποικίλλει από χώρα σε χώρα εντός της ΕΕ. Είναι μια κοινή απαίτηση να έχουν όλες οι πόρτες που οδηγούν σε δωμάτια με ακτινολογικό μηχάνημα ένα σημάδι που να δείχνει την παρουσία του ακτινολογικού. Εντούτοις, τέτοια μόνιμα σημάδια έχουν λίγη αξία εάν το δωμάτιο χρησιμοποιείται και για άλλες δραστηριότητες εκτός από την λήψη ακτινογραφιών οπότε το προσωπικό μαθαίνει γρήγορα να τους αγνοεί.

Μια πραγματική προσέγγιση σε αυτό δίνεται σε μια βρετανική οδηγία. Σύμφωνα με αυτή εάν η ελεγχόμενη περιοχή δεν επεκτείνεται σε μια είσοδο, η πρόσβαση στην περιοχή μπορεί να ελεγχθεί από το χειριστή του εξοπλισμού και κανένα φως ή σημάδι προειδοποίησης δεν είναι απαραίτητο. Εντούτοις, εάν η ελεγχόμενη περιοχή επεκτείνεται σε μια είσοδο, ένα αυτόματο φως προειδοποίησης πρέπει να παρασχεθεί για να δείξει ότι η ακτινογραφία είναι υπό εξέλιξη. Μια τέτοια προειδοποίηση μπορεί να είναι περιττή εάν ο χειριστής είναι πάντα ικανός να σταθεί στην πόρτα να αποτρέψει την πρόσβαση ενώ η ακτινογραφία είναι εν εξελίξει.

### **Σύσταση 6F**

**Είναι βασικό να δοθεί σημασία στο σχέδιο καθώς και στη δομική προστασία οποιασδήποτε οδοντιατρικής ακτινογραφικής μονάδας. Εξειδικευμένος εμπειρογνώμονας θα πρέπει να συμβουλευτείται όταν σχεδιάζονται καινούργιοι εξοπλισμοί ή όταν γίνονται σημαντικές αλλαγές.**

**ED NR**

### **6.5 Εκπαιδευμένο προσωπικό**

### **Σύσταση 6G**

**Όσοι ασχολούνται με την οδοντιατρική άσκηση θα πρέπει να λαμβάνουν εκπαίδευση στην ακτινοπροστασία ούτως ώστε να κατανοούν τους κινδύνους που εμπλέκονται και τις προφυλάξεις που θα πρέπει να ληφθούν.**

**ED NR**

### **6.6 Συμβάματα**

Είναι πολύ σπάνιο να συμβούν ατυχήματα κατά τη διάρκεια της οδοντιατρικής άσκησης που να οδηγήσουν το προσωπικό στη λήψη σημαντικών επιπέδων δόσεων. Παρά ταύτα, η έκθεση στη πρωτογενή ακτινική δέσμη, ειδικότερα εάν η μονάδα αποτύχει να τερματιστεί σωστά μπορεί να γίνει μια τέτοια αιτία και θα χρειαστεί διερεύνηση. Είναι σημαντικό η έρευνα να διεξαχθεί αμέσως, όσο οι λεπτομέρειες του συμβάντος είναι ακόμα νωπές στις μνήμες των ανθρώπων. Ένας εξειδικευμένος ειδικός θα πρέπει κανονικά να δώσει συμβουλή και να βοηθήσει την αξιολόγηση των επιπέδων των δόσεων που ελήφθησαν. Οποιαδήποτε ατυχήματα θα πρέπει να αναφέρονται στις αρμόδιες αρχές που ασχολούνται με τις κατά τόπους νομικές απαιτήσεις.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. 1998. Making the best Use of a Department of Clinical Radiology: Guidelines for Doctors. 4<sup>th</sup> ed. Royal College of Radiologists, London.
2. 1990. Medical Audit in Radiodiagnosis. Royal College of Radiologists, London.
3. 1997. European Commission. Radiation Protection 88. Recommendations for the implementation of Title VII of the European Basic Safety Standards (BSS) Directive concerning significant increase in exposure due to natural radiation sources. Office for Official Publications of the EC.
4. 2001. European Commission. Radiation Protection 125: Low dose ionizing radiation and cancer risk. Office for Official Publications of the EC, Luxembourg. <http://europa.eu.int/comm/environment/radprot/publications>.
5. 1990. ICRP Publication 60. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Annal of the ICRP 21.
6. Cederberg, R.A., N.L. Frederiksen, B.W. Benson, and T.W. Sokolowski. 1997. Effect of the geometry of the intraoral position-indicating device on effective dose. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 84:101-9.
7. Dula, K., R. Mini, J.T. Lambrecht, P.F. van der Stelt, P. Schneeberger, G. Clemens, H. Sanderink, and D. Buser. 1997. Hypothetical mortality risk associated with spiral tomography of the maxilla and mandible prior to endosseous implant treatment. Eur J Oral Sciences 105:123-9.
8. Frederiksen, N.L., B.W. Benson, and T.W. Sokolowski. 1994. Effective dose and risk assessment from film tomography used for dental implant diagnostics. Dentomaxillofac Radiol 23:123-7.
9. Gijbels, F., C. Bou Serhal, G. Willems, H. Bosmans, G. Sanderink, M. Persoons, and R. Jacobs. 2001. Diagnostic yield of conventional and digital cephalometric images: a human cavader study. Dentomaxillofac Radiol 30:101-5.
10. Velders, X.L., J. van Aken, and P. F. van der Stelt. 1991. Risk assessment from bitewing radiography. Dentomaxillofac Radiol 20:209-13.
11. White, S. C. 1992. Assessment of radiation risk from dental radiography. Dentomaxillofac Radiol 21:118-26.
12. 1994. Guidelines on Radiological standards for primary dental care. Volume 5 Number 3. Royal College of Radiologists and National Radiological Protection Board.
13. 1998. Selection Criteria for Dental Radiography. Faculty of General Dental Practitioners, Royal College of Surgeons of England, London.
14. Akerblom, A., M. Rohlin, and G. Hasselgren. 1988. Individualised restricted intraoral radiography versus full-mouth radiography in the detection of periradicular lesions. Swed Dent J 12:151-159.
15. Brooks, S. L., and S. Y. Cho. 1993. Validation of a specific selection criterion for dental periapical radiography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 75:383-6.
16. Hintze, H., A. Wenzel, and S. Williams. 1990. Diagnostic value of clinical examination for the identification of children in need of orthodontic treatment compared with clinical examination and screening pantomography. Eur J Orth 12:385-388.

17. Pepelassi, E. A., and A. Diamanti-Kipiotti. 1997. Selection of the most accurate method of conventional radiography for the assessment of periodontal osseous destruction. *J Clin Periodontol* **24**:557-567.
18. Rushton, V. E., K. Horner, and H. M. Worthington. 2002. Screening panoramic radiography of new adult patients in general dental practice: diagnostic yield when combined with bitewing radiography and identification of selection criteria. *Br Dent J* **192**:275-279.
19. Rushton, V. E., K. Horner, and H. V. Worthington. 1999. Aspects of panoramic radiography in general dental practice. *Br Dent J* **186**:342-4.
20. Rushton, V. E., K. Horner, and H. V. Worthington. 2001. Screening panoramic radiology of adults in general dental practice: radiological findings. *Br Dent J* **190**:495-501.
21. White, K., K. Berbaum, and W. L. Smith. 1994. The role of previous radiographs and reports in the interpretation of current radiographs. *Invest Radiol* **29**:263-5.
22. White, S. C., E. W. Heslop, L. G. Hollender, K. M. Mosier, A. Ruprecht, M. K. ShROUT, and American Academy of Oral Maxillofacial Radiology ad hoc Committee on Parameters of Care. 2001. Parameters of radiologic care: An official report of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* **91**:498-511.
23. 1998. Selection Criteria for Dental Radiography. Faculty of General Dental Practitioners, Royal College of Surgeons of England, London.
24. Bohay, R. N., S. L. Kogon, and R. G. Stephens. 1994. A survey of radiographic techniques and equipment used by a sample of general dental practitioners. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* **78**:806-10.
25. Czajka, J., V. E. Rushton, A. C. Shearer, and K. Horner. 1996. Sensitometric and image quality performance of "rapid" intraoral film processing techniques. *Br J Radiol* **69**:49-58.
26. Dula, K., G. Sanderink, P. F. van der Stelt, R. Mini, and D. Buser. 1998. Effects of dose reduction on the detectability of standardized radiolucent lesions in digital panoramic radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* **86**:227-33.
27. Freeman, J. P., and J. W. Brand. 1994. Radiation doses of commonly used dental radiographic surveys. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* **77**:285-9.
28. Gijbels, F., C. Bou Serhal, G. Willems, H. Bosmans, G. Sanderink, M. Persoons, and R. Jacobs. 2001. Diagnostic yield of conventional and digital cephalometric images: a human cadaver study. *Dentomaxillofac Radiol* **30**:101-5.
30. Harada, T., K. Nishikawa, H. Shibuya, Y. Hayakawa, and K. Kuroyanagi. 1995. Sens-A-Ray characteristics with variations in beam quality. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* **80**:120-123.
31. Hintze, H. 1993. Radiographic screening examination: frequency, equipment, and film in general dental practice in Denmark. *Scand J Dent Res* **101**:52-6.
32. Hirschmann, P. N. 1995. Guidelines on radiology standards for primary dental care: a resume. Royal College of Radiologists and the National Radiological Protection Board. *Br Dent J* **178**:165-7.
33. Horner, K. 1994. Review article: radiation protection in dental radiology. *Br J Radiol* **67**:1041-9.
34. Horner, K., A. C. Shearer, A. Walker, and N. H. F. Wilson. 1990. Radiovisography: an initial evaluation. *Br Dent J* **168**:244-248.

35. Svenson, B., and A. Petersson. 1995. Questionnaire survey on the use of dental X-ray film and equipment among general practitioners in the Swedish Public Dental Health Service. *Acta Odontol Scand* 53:230-5.
36. Syriopoulos, K., X. L. Velders, G. C. Sanderink, and P. F. van Der Stelt. 2001. Sensitometric and clinical evaluation of a new F-speed dental X-ray film. *Dentomaxillofac Radiol* 30:40-4.
37. Syriopoulos, K., X. L. Velders, G. C. Sanderink, F. C. van Ginkel, and P. F. van der Stelt. 1999. Sensitometric evaluation of four dental X-ray films using five processing solutions. *Dentomaxillofac Radiol* 28:73-9.
38. Syriopoulos, K., X. L. Velders, P. F. van der Stelt, F. C. van Ginkel, and K. Tsiklakis. 1998. Mail survey of dental radiographic techniques and radiation doses in Greece. *Dentomaxillofac Radiol* 27:321-8.
39. Tetradis, S., G. Scaf, A. G. Lurie, and M. L. Freedman. 1995. Niobium filtration of conventional and highfrequency x-ray generator beams for intraoral radiography. Effects on absorbed doses, image density and contrast, and photon spectra. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 80:232-41.
40. Tsiklakis, K., C. Donta-Bakoyanni, M. Tassopoulou, and V. Kamenopoulou. 2000. Absorbed radiation dose during lateral cephalometric radiography: comparison of screen-film systems and field-size combinations. *J Clin Pediat Dent* 24:117-21.
41. Wakoh, M., A. G. Farman, H. Kitagawa, K. Nishikawa, and K. Kuroyanagi. 1998. A sensitometric comparison of Kodak Ektavision and Fuji Super HR-S panoramic radiographic films. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 86:249-53. 1996. Code of practice for radiological protection in dentistry. Radiological Protection Institute of Ireland.
42. 1996. Council Directive 96/29/Euratom of 13 May 1996 laying down basic safety standards for the protection of the health workers and the general public against the dangers arising from ionizing radiation.
43. Council Directive 97/43/Euratom on health protection of individuals against the dangers of ionising radiation in relation to medical exposure 1997. *Official Journal of the European Communities* No L 180/22.
44. Criteria for acceptability of radiological (including radiotherapy) and nuclear medicine installations. *EU Radiation Protection* 91.
45. 1999. EU Guidance on Diagnostic Reference Levels (DRLs) for Medical Exposures. *Radiation Protection* 109.
46. 2000. EU Guidelines on Education and Training in Radiation Protection for Medical Exposures. *Radiation Protection* 116.
47. 1996. European Guidelines on Quality criteria for diagnostic radiographic images EN,. *European commission* EUR 16261.
48. 1999. Evaluation and routine testing in medical imaging departments Part 2-7 Constancy tests – equipment for intraoral dental radiography excluding dental panoramic equipment *IEC 61223-2-7*.
49. 1999. Evaluation and routine testing in medical imaging departments Part 2-11 Constancy tests – equipment for general direct radiography. *IEC 61223-2-11*.
50. 2000. Evaluation and routine testing in medical imaging departments Part 3-4: acceptance tests – imaging performance of dental x-ray equipment. *IEC 61223-3-4*.
51. 2001. Guidance Notes for Dental Practitioners on the Safe Use of X-Ray Equipment. National Radiological Protection Board.



52. 2002. Guidance on the Establishment and Use of Diagnostic Reference Levels for Medical X-ray Examinations. IPEM/BIR/CoR/NRPB/RCR joint working party 2002 draft.
53. 1996. ICRP 73 Radiological Protection and Safety in Medicine, vol. Volume 26.
54. 1996. International basic safety standards for protection against ionising radiation and for the safety of sources. Safety Series 115 IAEA.
55. 2001. International Commission on Radiological Protection. ICRP Supporting Guidance 2, Radiation and your Patient: A Guide for Medical Practitioners Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging. Annal of the ICRP 31/4:12.
56. 1988. Measurement of the variation in intensity in one illuminator or a bank of illuminators. In : Assurance of quality in the diagnostic X-ray department. Part M1.3(m). British Institute of Radiology.
57. 1992. Medical Devices Directive 93/42/EEC. Opinion on the proposal for a Council directive concerning medical devices. Official Journal of the European Communities 5.
58. 1994. Medical electrical equipment Part 1. general requirements for safety, 3 Collateral standard: general requirements for radiation protection in diagnostic x-ray equipment EN 60601-1-3.
59. 2000. Radiation protection in dentistry recommended safety procedures for the use of dental x-ray equipment safety code 30. Environmental Health Directorate, Canada.
60. 1997. Recommended standards for the routine performance testing of diagnostic x-ray imaging systems. IPEM Report 77.
61. 2002. Reference values for diagnostic radiology: application and impact draft. AAPM.
62. 2001. Reglement grand-ducal du 16 mars 2001 relatif a la protection sanitaire des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants lors d'expositions a des fins medicales,. Journal Officiel du Grandduche de Luxembourg, Recueil de Legislation 6 juin 2001, Luxembourg.
63. 2000. Regulations on x-ray diagnostics, Statens stralskyddsinstitut SSI FS 2000:2. The Swedish Radiation Protection Institute.
64. 1999. Use and regulatory control of dental x-ray installations ST3.1. Radiation and Nuclear Safety Authority, Finland.
65. Akesson, L., J. Hakansson, M. Rohlin, and B. Zoger. 1991. An evaluation of image quality for the assessment of the marginal bone level in panoramic radiography. Swed Dent J, Suppl. 78: 101-129.
66. Beideman, R. W., O. N. Johnson, and R. W. Alcox. 1976. A study to develop a rating system and evaluate dental radiographs submitted to a third party carrier. 1976. J Am Dent Assoc **93**:1010-13.
67. Benedittini, M., Maccia, C., Lefaire, & Fagnani, C. 1989. Doses to patients from dental radiology in France 1989. Health Physics 56:903-910.
68. Berkhout, W. E., G. C. Sanderink, and P. F. Van der Stelt. 2002. A comparison of digital and film radiography in Dutch dental practices assessed by questionnaire. Dentomaxillofac Radiol 31:93-99.
69. Berkhout, W. E. R., D. A. Beuger, G. C. H. Sanderink, and P. F. van der Stelt. 2002. The dynamic range of digital radiographic systems -dose reduction or risk of over exposure? Dento maxillofacial Radiology Submitted.
70. Brezden, N. A., and S. L. Brooks. 1987. Evaluation of panoramic dental radiographs taken in private practice. Oral Surg Oral Med Oral Pathol **63**:617-21.
71. Carvalho, A. e. a. 1992. Dental Radiographic Exposures in Portugal. Radiat Protect Dosim 43:61-64.

72. Ed: Rantanen, E. 1999. Radiation Practices Annual report STUK-B-STO42 2000. Radiation and Nuclear Safety Authority, Finland.
73. Eliasson, S., S. Lavstedt, F. Wouters, and L. Ostlin. 1990. Quality of intraoral radiographs sent by private dental practitioners for therapy evaluation by the Social Insurance Office. *Swed Dent J* 14:81-89.
74. Gonzalez, L., E. Vano, and R. Fernandez. 2001. Reference doses in dental radiodiagnostic facilities. *British Journal of Radiology* 74:153-6.
75. Gröndahl, H.-G., L. Hollender, and O. Osvald. 1974. Röntgendiagnostik i tandläkarpraxis. En studie av bildkvalitet och -kvantitet vid yrkesskadefall. *Sverig Tandl-Förd Tidn* 66:103-106.
76. Harpes, N. 2002. Personal Communication to A. Walker.
77. Harpes, N. B., C Gilson, N. 1997. Resultes des controles des appareilsradiologiques de medicine dentaire. Direction de la Sante, Luxembourg.
78. Hart, D, M. C. Hillier, B. F. Wall, P. C. Shrimpton, and D. Bungay. 1996. Doses to patients from medical
79. x-ray examinations in the UK (Review 1995), vol. R289. NRPB.
80. Hartmann, E., and F. E. Stieve. 1989. Quality control of radiographic illuminators and associated viewing equipment. In: Technical and physical parameters for quality assurance in medical diagnostic radiology pp1 BIR 18. British Institute of Radiology.
81. Havukainen, R. 1988. Survey of dental radiographic equipment and radiation-doses in Finland. *Acta Radiologica* 29:481-485.
82. Helminen, S. E., M. Vehkalahti, J. Wolf, and H. Murtomaa. 2000. Quality evaluation of young adults' radiographs in Finnish public oral health service. *Journal of Dentistry* 28:549-55.
83. Hewitt, J., P. G. Shuttleworth, P. A. Nelthorpe, and A. P. Hudson (ed.). 1989. Improving protection standards in dental radiography. 4th International Symposium of the Society for Radiological Protection.
84. Radiological Protection -theory and practice. Institute of Physics, Bristol UK.
85. Koch, S., I. V. Wagner, and W. Schneider. 2000. Effective and quality-controlled use of digital radiography in dental practice. *International Journal of Computerized Dentistry* 3:107-18.
86. Lecomber, A. R., and K. Faulkner. 1998. Dose and risk in Dental Radiography:. *Radiation Protection Dosimetry* 80:Reference Doses and Quality in Medical Imaging: What the referring practitioner and directing medical staff should know.
87. Napier, I. D. D. i. A. 1999. Reference doses for dental radiography. *British Dental Journal* 186:392-6.
88. National Radiological Protection Board. 2001. Guidance notes for dental practitioners on the safe use of x-ray equipment. NRPB dental x-ray protection services.
89. Nixon, P. P., J. Thorogood, J. Holloway, and N. J. Smith. 1995. An audit of film reject and repeat rates in a department of dental radiology. *British Journal of Radiology* 68:1304-7.
90. Patel, N., V. E. Rushton, T. MacFarlane, and K. Horner. 2000. The influence of viewing conditions on radiological diagnosis of periapical inflammation. *Br Dent J* 189:40-42.
91. Ponce, A. Z., and M. L. Ponce. 1984. The X-ray checker. Basic radiographic quality assurance. *Clin Prevent Dent* 6:27-29.
92. Rushton, V. E., and K. Horner. 1994. A comparative study of radiographic quality with five periapical techniques in general dental practice. *Dentomaxillofac Radiol* 23:37-45, 96.

93. Rushton, V. E., and K. Horner. 1994. A laboratory study of 4 quality test devices for monitoring radiographic processing. *J Dent* 22:213-22.
94. Rushton, V. E., K. Horner, and H. M. Worthington. 1999. The Quality of Panoramic Radiographs in  
General Dental Practice. *Br Dent J* 186:630-633.
95. Serro, R., Carreiro, J.P. Galvao, J.P. and Reis, R. 1992. Population dose assessment from radiodignosis in Portugal R Serro et al *Rad Prot Dos* 43(1-4) 65-68. *Rad Prot Dos* 43:65-68.
97. Starritt, H., P. Faulner, K. Wankling, K. Cranley, J. Robertson, and K. Young. 1991. Quality Assurance in dental radiology 67. *IPSM*.
98. Svenson, B., T. Eriksson, M. Kronstrom, and S. Palmquist. 1995. Quality of intraoral radiographs used for Prosthodontic treatment by general dentists in the Public Dental Health Service. *Swed Dent J* 19:47-54.
99. Svenson, B., T. Eriksson, M. Kronstrom, and S. Palmqvist. 1994. Image quality of intraoral radiographs used by general practitioners in prosthodontic treatment planning. *Dento-Maxillo-Facial Radiology* 23:46-8.
100. Syriopoulos, K., X. L. Velders, P. F. van der Stelt, F. C. van Ginkel, and K. Tsiklakis. 1998. Mail survey of dental radiographic techniques and radiation doses in Greece. *Dento-Maxillo-Facial Radiology* 27:321-8.
101. Teunen, D., A. Wambersie, O. Hjordemaal, A. Costa, B. Bauer, P. Dimitriou, G. O'Reilly, F. Mazzei, M. Paganini Fioratti, C. Back, J. Zoetelief, A. Ferro de Carvalho, E. Vano, and S. Ebdon Jackson. 1995. Round table on initiatives, achievements and perspectives with regard to the Council Directive of September 1984 laying down basic measures for the radiation protection of persons undergoing medical  
examination or treatment. *Radiation Protection Dosimetry* 57:33-71.
102. Velders, X. L. 1989. Patient exposure due to bitewing radiography. 1989. Universiteit Amsterdam,, Amsterdam.
103. Versteeg, C. H., G. C. Sanderink, F. C. van Ginkel, and P. F. van der Stelt. 1998. An evaluation of periapical radiography with a charge-coupled device. *Dento-Maxillo-Facial Radiology* 27:97-101.
104. Wall, B. a. S., P. C. 1998. The Historical Development of reference doses in Diagnostic radiology. *Rad Prot Dosim* 80:Reference Doses and Quality in Medical Imaging: What the referring practitioner and directing medical staff should know" *Proceedings of a workshop Luxembourg* 23-25 1997.
105. Wall, B. F. 1998. Diagnostic reference levels,including patient dosimetry, Implementation of the Medical Exposure Directive European Commission:Radiation Protection 102.
106. Williams, J. R., and A. Montgomery. 2000. Measurement of dose in panoramic dental radiology. *British Journal of Radiology* 73:1002-6.
107. Williamson, B. D. P. 1990. Radiation Doses to patients from dental radiography in New Zealand. *NRL report 1990/6 National Radiation Laboratory Christchurch New Zealand* <http://www.nrl.moh.govt.nz/ieindex.html>.
108. Yakoumakis, E., C. Tierris, I. Tsalafoutas et al. 1998. Quality control in dental radiology in Greece. *Radiat. Prot. Dosim.* 80:89-93.
109. Yakoumakis, E. N., C. E. Tierris, E. P. Stefanou, I. G. Phanourakis, and C. C. Proukakis. 2001. Image quality assessment and radiation doses in intraoral radiography. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics* 91:362-8.
110. 1998. Advice on exposure to ionising radiation during pregnancy. Joint guidance from NRPB/CoR/RCR.

112. 1996. Code of practice for radiological protection in dentistry. Radiological Protection Institute of Ireland.
113. 1996. Council Directive 96/29/Euratom of 13 May 1996 laying down basic safety standards for the protection of the health workers and the general public against the dangers arising from ionizing radiation.
114. 2000. EU Guidelines on Education and Training in Radiation Protection for Medical Exposures. Radiation Protection 116.
115. 1990. ICRP Publication 60. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Annals of the ICRP 21.
116. 1990. Implementation of the principle of as low as reasonably achievable (ALARA) for medical and dental personnel Report Number 107. NCRP.
117. 1993. Radiation Exposure of the UK population - Review NRPB R263.
118. 2000. Radiation protection in dentistry recommended safety procedures for the use of dental x-ray equipment safety code 30. Environmental Health Directorate, Canada.
119. 1989. Recommendations on radiographic procedures. Revision of Federation Dentaire Internationale technical report No. 8. International Dental Journal 39:147-8.
120. 1999. Use and regulatory control of dental x-ray installations ST3.1. Radiation and Nuclear Safety Authority, Finland.
121. de Haan, R. A., and J. van Aken. 1990. Effective dose equivalent to the operator in intra-oral dental radiography. Dento-Maxillo-Facial Radiology 19:113-8.
122. Diner, M. H., P. Marcoux, and V. Legault. 1990. Intraoral radiographic techniques for the anaesthetized patient. Journal of the International Association of Dentistry for Children 20:17-21.
123. Hirschmann, P. N. 1987. The current status of panoramic radiography. International Dental Journal 37:31-7.
124. Matarasso, S., F. Coraggio, R. Martuscelli, and F. D'Antonio. 1990. [Radiologic risk and INAIL insurance]. Stomatologia Mediterranea 10:207-12.
125. Monsour, P. A., B. J. Kruger, A. Barnes, and A. Sainsbury. 1988. Measures taken to reduce X-ray exposure of the patient, operator, and staff. Australian Dental Journal 33:181-92.
126. National Radiological Protection Board. 2001. Guidance notes for dental practitioners on the safe use of x-ray equipment. NRPB dental x-ray protection services.
127. Reid, J. A., J. C. MacDonald, T. A. Dekker, and B. U. Koppers. 1993. Radiation exposures around a panoramic dental x-ray unit. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 75:780-2.
128. Sutton, and Williams. 2000. Radiation Shielding for diagnostic X-rays BIR.
129. Wagner, and Archer. 1998. Minimizing risks from fluoroscopic x-rays, Partners in Radiation Management.
130. Warin, A. P. 1979. Radiodermatitis of the hands in a dental practitioner. Clinical & Experimental Dermatology 4:129-32.
131. Wasylo, L., D. Matsui, S. M. Dykxhoorn, M. J. Rieder, and S. Weinberg. 1998. A review of common dental treatments during pregnancy: implications