

**Η ΟΡΘΗ ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΚΠΟΜΠΗΣ
ΤΩΝ ΟΔΟΝΤΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ
ΩΣ ΠΑΡΑΓΩΝ ΑΚΤΙΝΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

**Ν. ΠΑΡΙΣΗΣ, Ν. ΝΤΑΜΠΑΡΑΚΗΣ, Λ. ΓΙΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ,
Δ. ΙΑΚΩΒΙΔΗΣ**

Η ορθή επιλογή του χρόνου εκπομπής των οδοντιατρικών ακτινογραφικών μηχανημάτων ως παράγων ακτινοπροστασίας*

Ν. ΠΑΡΙΣΗΣ**, Ν. ΝΤΑΜΠΑΡΑΚΗΣ***, Λ. ΓΙΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ***

Δ.Π. ΙΑΚΩΒΙΔΗΣ****

Από το εργαστήριο ακτινοδιαγνωστικής και εξακτικής του τομέα χειρουργικής και παθολογίας στόματος του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης
Διευθυντής: ο Αν. Καθηγητής Δ. Ιακωβίδης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή έγινε μια προσπάθεια αξιολόγησης του χρόνου εκπομπής που χρησιμοποιούν οι οδοντίατροι της Θεσσαλονίκης σε σχέση με την ευαισθησία των χρησιμοποιούμενων ακτινογραφικών πλακιδίων. Ο χρόνος εκπομπής, ως μοναδικός μεταβλητός παράγων των ακτινογραφικών μηχανημάτων που ρυθμίζεται από τον οδοντίατρο, απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή του, η ορθότης της οποίας συμβάλλει σημαντικά στην ακτινοπροστασία του ασθενή και του οδοντίατρου. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι οδοντίατροι της Θεσσαλονίκης, σε ένα ποσοστό το οποίο πλησιάζει το 70%, χρησιμοποιούν χρόνους εκπομπής μεγαλύτερους από τους χρόνους που προτείνουν οι κατασκευαστές των ακτινογραφικών πλακιδίων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το σύνολο των οδοντιατρικών ακτινογραφικών μηχανημάτων τα οποία εισάγονται ή κατασκευάζονται στην Ελλάδα έχουν σταθερούς παράγοντες εκπομπής (KV και mA) και είναι εφοδιασμένα με διαφόρου τύπου κατευθυντήρες, οι οποίοι καθορίζουν τη μέγιστη απόσταση εστιακής κηλίδας - δέρματος έως και 20 εκατ.

Ως εκ τούτου η δόση έκθεσης του ασθενή και του οδοντίατρου εξαρτάται αποκλειστικά από το χρησιμοποιούμενο χρόνο εκπομπής^{1,2,3}.

Ο χρόνος εκπομπής, ως μοναδικός μεταβλητός παράγων των ακτινογραφικών μηχανημάτων ο οποίος ρυθμίζεται από τον οδοντίατρο, απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή του, η ορθότης της οποίας συμβάλλει σημαντικά στην ακτινοπροστασία του ασθενή και του οδοντίατρου^{6,11,12}.

Οι Barr και Stephens (1980)¹, Frommer (1981)³, Manson-Hing (1985)⁹, Ιακωβίδης (1986)⁶ αναφέρουν ότι ο χρόνος εκπομπής κάθε ακτινογραφικού μηχανήματος είναι συνάρτηση της:

- Τάσης λειτουργίας του ακτινογραφικού μηχανήματος (KV)
- Έντασης λειτουργίας της λυχνίας των ακτίνων-X (mA)
- Απόστασης εστιακής κηλίδας - δέρματος
- Ευαισθησίας του ακτινογραφικού πλακιδίου.

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η αξιολόγηση του χρησιμοποιούμενου χρόνου εκπομπής των οδοντίατρων της Θεσσαλονίκης σε σχέση με την ευαισθησία των χρησιμοποιούμενων ακτινογραφικών πλακιδίων.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Υλικό της έρευνας αποτέλεσαν 316 οδοντιατρικά ακτινογραφικά μηχανήματα, τα οποία επιλέχθηκαν από ένα σύνολο 605 ακτινογραφικών μηχανημάτων τα οποία είχαν αποτελέσει υλικό προγενέστερης έρευνας¹².

Η επιλογή των 316 ακτινογραφικών μηχανημάτων έγινε με τέτοιο τρόπο, ώστε το υλικό της έρευνας να αποτελείται από μηχανήματα τα οποία έχουν:

- Σταθερή τάση λειτουργίας ίση με 50 KV
- Σταθερή ένταση ρεύματος της λυχνίας ίση με 7 mA

* Ανακοινώθηκε στο 11ο Πανελλήνιο Οδοντιατρικό Συνέδριο στην Αθήνα.

Στάλθηκε στις 20.12.91. Εγκρίθηκε στις 30.3.92.

** Λέκτορας

*** Οδοντίατρος

**** Αναπληρωτής Καθηγητής

γ. Κατευθυντήρες οι οποίοι καθορίζουν την απόσταση εστιακής κηλίδας-δέρματος έως και 20 εκατ.

δ. Πάχος συνολικού ηθμού ίσο με 1,5 χιλ. ισοδύναμου αλουμινίου.

Το σύνολο των οδοντιάτρων, στους οποίους ανήκουν τα μηχανήματα, χρησιμοποιούν ως ακτινογραφική μέθοδο

— την τεχνική της διχοτόμου και για την εμφάνιση των ακτινογραφικών πλακιδίων

— την κοινή μέθοδο εμφάνισης.

Η μέθοδος της έρευνας συνίστατο στην καταγραφή σε έντυπο ερωτηματολόγιο της ευαισθησίας των χρησιμοποιούμενων ακτινογραφικών πλακιδίων και του ή των χρησιμοποιούμενων χρόνων εκπομπής.

Η αξιολόγηση των χρόνων εκπομπής έγινε σε σύγκριση με τους χρόνους εκπομπής τους οποίους προτείνουν οι κατασκευαστές των ακτι-

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

Χρόνοι εκπομπής που προτείνουν ο κατασκευαστές των ακτινογραφικών πλακιδίων, ανάλογα με την τάση λειτουργίας των μηχανημάτων και την ευαισθησία των χρησιμοποιούμενων πλακιδίων.

<u>Ακτινογραφικά πλακίδια ευαισθησίας D</u> <i>Ultraspeed</i>							
	50KV	52KV	55KV	58KV	60KV	75KV	
<u>Άνω γνάθος</u>							
Τομείς-κυνόδοντες	0,85	0,73	0,58	0,54	0,41	0,17	
Προγόμφιοι	1,06	0,91	0,73	0,68	0,52	0,21	
Γομφίοι	1,24	1,06	0,85	0,79	0,60	0,25	
<u>Κάτω γνάθος</u>							
Τομείς-κυνόδοντες	0,68	0,58	0,46	0,43	0,33	0,13	
Προγόμφιοι	0,74	0,63	0,50	0,47	0,36	0,15	
Γομφίοι	0,85	0,73	0,58	0,54	0,41	0,17	

<u>Ακτινογραφικά πλακίδια ευαισθησίας E</u> <i>Ektaspeed</i>							
	50KV	52KV	55KV	58KV	60KV	75KV	
<u>Άνω γνάθος</u>							
Τομείς-κυνόδοντες	0,45	0,39	0,31	0,29	0,22	0,09	
Προγόμφιοι	0,58	0,50	0,40	0,37	0,28	0,11	
Γομφίοι	0,63	0,54	0,43	0,40	0,30	0,12	
<u>Κάτω γνάθος</u>							
Τομείς-κυνόδοντες	0,35	0,30	0,24	0,22	0,17	0,06	
Προγόμφιοι	0,40	0,35	0,28	0,26	0,20	0,07	
Γομφίοι	0,46	0,39	0,31	0,29	0,20	0,09	

νογραφικών πλακιδίων (Πίν. Ι).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη των στοιχείων των ερωτηματολογίων σχηματίστηκαν οι πίνακες II έως VI, οι οποίοι περιέχουν τα αποτελέσματα της εργασίας. Ακολούθησε στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων με τη μέθοδο χ^2 .

ΠΙΝΑΚΑΣ II

Μοναδικός ή διαφορετικοί χρόνοι εκπομπής για τις διάφορες ομάδες οδόντων του οδοντικού φραγμού.

Σύνολο	Μοναδικός Χ.Ε.	Διαφορετικοί Χ.Ε.
316	316 (100%)	— —

ΠΙΝΑΚΑΣ III

Ευαισθησία ακτινογραφικών πλακιδίων την οποία προτιμούν οι οδοντίατροι της Θεσσαλονίκης.

Σύνολο	Ευαισθησία D	Ευαισθησία E
316	123 (38,92%)	193 (61,08%)

ΠΙΝΑΚΑΣ IV

Χρόνος εκπομπής που χρησιμοποιεί το σύνολο των οδοντιάτρων του υλικού του δείγματος.

Σύνολο	Χρόνος εκπομπής		
	> από τον προτεινόμενο	< από τον προτεινόμενο	εντός των προτεινόμενων ορίων
316	216 (68,35%)	2 (0,64%)	98 (31,01%)

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων του πίνακα IV με τη μέθοδο χ^2 έδειξε ότι ο αριθμός των οδοντιάτρων ο οποίος χρησιμοποιεί χρόνους εκπομπής μεγαλύτερους από τους προτεινόμενους είναι σημαντικά αυξημένος.

$P = 0,000001$ S.S.

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων των πινάκων V με τη μέθοδο χ^2 έδειξε ότι ο αριθμός των οδοντιάτρων οι οποίοι χρησιμοποιούν ακτινογραφικά πλακίδια Ektaspeed και χρόνους

ΠΙΝΑΚΑΣ V

Χρόνος εκπομπής της ομάδας των οδοντιάτρων που χρησιμοποιεί ακτινογραφικά πλακίδια Ultra-speed.

Σύνολο	Χρόνος εκπομπής		
	> από τον προτεινόμενο	< από τον προτεινόμενο	εντός των προτειν. ορίων
123	53 (43,08%)	2 (1,62%)	68 (55,30%)

ΠΙΝΑΚΑΣ VI

Χρόνος εκπομπής της ομάδας των οδοντιάτρων που χρησιμοποιεί ακτινογραφικά πλακίδια Ektaspeed.

Σύνολο	Χρόνος εκπομπής		
	> από τον προτεινόμενο	< από τον προτεινόμενο	εντός των προτειν. ορίων
193	163 (84,45%)	—	30 (15,55%)

εκπομπής μεγαλύτερους από τους προτεινόμενους είναι σημαντικά αυξημένος.

$P = 0,000001$ S.S.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Κάθε ακτινογραφικό πλακίδιο απαιτεί μια συγκεκριμένη ποσότητα ενέργειας για το σχηματισμό της λανθάνουσας εικόνας του αντικειμένου το οποίο ακτινογραφείται^{6,13}.

Η ποσότητα της ακτινοβολίας η οποία φθάνει στο ακτινογραφικό πλακίδιο και είναι σε θέση να συμβάλει στο σχηματισμό της λανθάνουσας εικόνας εξαρτάται:

α. Από την απόσταση εστιακής κηλίδας-δέρματος, διπλασιασμός της οποίας σύμφωνα με το νόμο των αντίθετων τετραγώνων υποτετραπλασιάζει την ένταση της ακτινοβολίας και απαιτεί αύξηση του χρόνου εκπομπής^{6,13}.

β. Από την τάση λειτουργίας του ακτινογραφικού μηχανήματος, η οποία καθορίζει το βαθμό διεισδυτικής ικανότητας της ακτινοβολίας-Χ. Αύξηση ή μείωση της διεισδυτικής ικανότητας της ακτινοβολίας απαιτούν αντίστοιχα μικρότερους ή μεγαλύτερους χρόνους εκπομπής. Αύξηση της τάσεως λειτουργίας του μηχανήματος κατά 15 KV επιτρέπει μείωση του χρόνου εκπομπής σχεδόν κατά 50%^{6,10,14,18}.

γ. Από την ένταση του ρεύματος της λυχνίας (mA), αύξηση της οποίας επιτρέπει ανάλογη μείωση του χρόνου εκπομπής. Η μείωση του χρόνου εκπομπής είναι τέτοιου μεγέθους, ώστε η ποσότητα της ακτινοβολίας, ο παράγοντας δηλ. mAs να παραμείνει σταθερός^{1,2,3,5,6,9,14,19}.

δ. Από την ευαισθησία του ακτινογραφικού πλακιδίου. Η χρήση πλακιδίων Ektaspeed αντί των πλακιδίων Ultra-speed μειώνει το χρόνο εκπομπής έως και 50%^{4,8,17}.

ε. Από το χρόνο εκπομπής, που είναι και ο μοναδικός παράγοντας του ακτινογραφικού μηχανήματος ο οποίος ρυθμίζεται από τον οδοντίατρο και είναι τελικά αυτός ο οποίος καθορίζει την ποσότητα της ακτινοβολίας η οποία απαιτείται για το σχηματισμό της λανθάνουσας ακτινογραφικής εικόνας^{6,11,13,16}.

Εξαιτίας του γεγονότος ότι αντικείμενα ίδιας χημικής σύνθεσης, αλλά διαφορετικού πάχους απορροφούν διαφορετική ποσότητα ακτινοβολίας, συνάγεται ότι παχύτερες περιοχές των γνάθων για την ακτινογραφική τους απεικόνιση απαιτούν μεγαλύτερη ποσότητα ακτινοβολίας^{6,16}.

Το παραπάνω ερμηνεύει την απαίτηση για χρήση διαφορετικών χρόνων εκπομπής για τις διάφορες περιοχές του οδοντικού φραγμού.

Έτσι, αν ο χρόνος εκπομπής μιας ομάδας οδόντων, π.χ. των τομέων της άνω γνάθου είναι γνωστός, τότε σύμφωνα με τον πίνακα VII είναι δυνατό με ένα απλό συσχετισμό να βρεθούν οι χρόνοι εκπομπής για τις υπόλοιπες ομάδες οδόντων¹⁵.

ΠΙΝΑΚΑΣ VII

Περιοχή οδοντικού φραγμού	Σχετικός χρόνος εκπομπής
Τομείς και κυνόδοντες άνω γνάθου	1
Προγόμφιοι άνω γνάθου	1 1/4
Γομφίοι άνω γνάθου	1 3/4
Τομείς και κυνόδοντες κάτω γνάθου	3/4
Προγόμφιοι κάτω γνάθου	1
Γομφίοι κάτω γνάθου	1 1/4

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων και τη συζήτηση προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα.

1. Οι οδοντίατροι της Θεσσαλονίκης δεν χρησιμοποιούν διάφορους χρόνους εκπομπής για τις διαφορετικές περιοχές του οδοντικού φραγμού.

2. Το 68,35% του συνόλου των οδοντιάτρων του δείγματος χρησιμοποιεί χρόνους εκπομπής

μεγαλύτερους από το μέγιστο που προτείνει ο κατασκευαστής και το ποσοστό αυτό είναι στατιστικά σημαντικό $P < 0,05$.

3. Το 55,30% των οδοντιάτρων του δείγματος το οποίο χρησιμοποιεί πλακίδια ευαισθησίας D και το 15,55% αυτών που χρησιμοποιεί πλακίδια ευαισθησίας E χρησιμοποιεί αποδεκτούς χρόνους εκπομπής. Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι ο αριθμός των οδοντιάτρων που χρησιμοποιεί πλακίδια ευαισθησίας E και χρόνους εκπομπής μεγαλύτερους από τους προτεινόμενους είναι σημαντικά αυξημένος $P < 0,05$.

4. Παρόλο που η πλειοψηφία των οδοντιάτρων του δείγματος (61,08%) χρησιμοποιεί πλακίδια ευαισθησίας E, δεν αξιοποιεί το πλεονέκτημα που τους προσφέρει η ταχύτητα των πλακιδίων για χρήση μικρότερων χρόνων εκπομπής.

STOMA 20 : 149 - 152, 1992

THE CORRECT USE OF EXPOSURE TIME FOR OPTIMAL RADIATION PROTECTION IN THE DENTAL X-RAY EQUIPMENT

N. PARISSIS, N. DABARAKIS, L. GIASSIMAKOPOULOS, D. IAKOVIDIS

From the Dept. of Exodontia and Dental Radiology.
Faculty of Dentistry, University of Thessaloniki
Head: Assoc. Prof. D. Iakovidis

SUMMARY

The purpose of this study was to evaluate whether dentists in their private practices select the exposure time according to the manufacturer's recommendations.

The factor, exposure time, is important for the radiation protection of both, the patient and the practitioner.

The results have shown that 79% of the dentists examined, used higher exposure time than it is recommended from the manufacturer.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- BARR, H.J., STEPHENS, G.R.: Dental radiology, Saunders Co., Philadelphia, 1980, p. 28, 30, 31.
- ENNIS, M.L., BERRY, M.H., PHILLIPS, E.J.: Dental roentgenology. Lea and Febiger, Philadelphia, 1967, p. 98, 105.
- FROMMER, H.H.: Radiology in dental practice, C. V. Mosby Co., St. Louis, 1981, p. 17, 18.
- FRYKHOLM, A.: Kodak Ektaspeed – a new dental x-ray film, Dentomaxillofacial radiology 12:47-49, 1983.
- GOAZ, P.N., WHITE, S.C.: Oral radiology, C. V. Mosby Co., St. Louis 1982, p. 20, 21.
- ΙΑΚΩΒΙΔΗΣ, Π.Δ.: Οδοντιατρική Ακτινολογία Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκης 1986, σελ. 23, 33, 34, 35.
- ΙΑΚΩΒΙΔΗΣ, Π.Δ., ΠΑΡΙΣΗΣ, Α.Ν.: Κριτήρια αξιολόγησης της ποιότητας της ενδοστοματικής περιακρορριζικής ακτινογραφίας. STOMA 17: 21-29, 1989.
- KAFFE, I., LITTNER, N.M., KUSPET, M.E.: Densitometric evaluation of intraoral x-ray film Ektaspeed versus Ultraspeed, Oral Surgery 57: 338-342, 1984.
- MANSON-HING, R.L.: Fundamentals of dental radiography, Lea and Febiger, 1985, p. 9, 210.
- MASON, R.H.: A guide to dental radiography, J. Wright and Sons Ltd. Bristol, 1977, p. 6, 7.
- ΠΑΡΙΣΗΣ, Α.Ν.: Συμβολή στην ακτινοπροστασία διά μετρήσεων οι οποίες προσδιορίζουν την ασφάλεια των οδοντιατρικών ακτινογραφικών μηχανημάτων. Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη, 1988, σελ. 48, 49.
- ΠΑΡΙΣΗΣ, Ν., ΓΙΑΣΗΜΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, Λ., ΝΤΑΜΠΑΡΑΚΗΣ, Ν., ΙΑΚΩΒΙΔΗΣ, Δ.: Προσδιορισμός του επιπέδου της ακτινοπροστασίας στα οδοντιατρεία της Θεσσαλονίκης. STOMA 18: 15-24, 1990.
- POYTON, G.H.: Oral radiology. Williams and Wilkins, Baltimore - London, 1982, p. 14, 15.
- REISKIN, B.A.: Advances in oral radiology, P.S.G. publishing Co., Massachussetts, 1980, p. 8, 9.
- RICHARDS, G.A.: Roentgenographic technics made to order, J.A.D.A. 39: 190-198, 1949.
- SMITH, N.J.D.: Dental radiography. Blackwell Scientific publications, London, 1980, p. 9, 11.
- THUNTY, K.H., WEINBERG, R.: Sensitometric comparison of dental films of group D and E, Oral Surgery 54: 250-252, 1982.
- WUEHRMANN, A.H.: Radiation protection and dentistry, C. V. Mosby Co., St. Louis, 1960, p. 162, 163, 165.
- WUEHRMANN, A.H., MANSON-HING, L.R.: Dental radiology, C. V. Mosby Co., St. Louis, 1977, p. 12, 13, 14.