

# ΑΚΟΚΚΙΟΚΥΤΤΑΡΑΙΜΙΑ ΜΕ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΕΛΚΟΝΕΚΡΩΤΙΚΗΣ ΟΥΛΙΤΙΔΑΣ ΚΑΙ ΑΜΦΟΤΕΡΟΠΛΕΥΡΗΣ ΤΡΑΧΗΛΙΚΗΣ ΛΕΜΦΑΔΕΝΙΤΙΔΑΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΕ ΜΕΘΙΜΑΖΟΛΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Β.Α. ΣΕΒΑΣΤΙΑΝΟΣ\*, Σ.Π. ΝΤΟΥΡΑΚΗΣ\*\*, Ι. ΜΕΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ\*\*\*,  
Σ. ΓΑΒΡΙΗΛ\*\*\*\*, Χ. ΔΕΝΔΡΙΝΟΣ\*\*\*\*\*, Θ. ΚΑΛΜΑΝΤΗΣ\*\*\*\*\*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Η** μεθιμαζόλη, ένα από τα παράγωγα της ιμιδαζόλης, χρησιμοποιείται ως φάρμακο εκλογής για τη θεραπευτική αντιμετώπιση του υπερθυρεοειδισμού. Αν και η ακοκκιοκυτταραιμία ως ανεπιθύμητη ενέργεια της μεθιμαζόλης αποτελεί πια κλασική γνώση, ελάχιστες βιβλιογραφικές πληροφορίες αφορούν στις κλινικές εκδηλώσεις της από τη στοματική κοιλότητα. Περιγράφεται περίπτωση ασθενούς 27 ετών, με πυρετό, ακοκκιοκυτταραιμία, ελκονεκρωτική ουλίτιδα και αμφοτερόπλευρη τραχηλική λεμφαδενίτιδα. Το μυελόγραμμα δεν ανέδειξε αντιπροσώπευση της λευκής σειράς στο μυελό. Η ασθενής ελάμβανε μεθιμαζόλη από διμήνου για τη θεραπεία υπερθυρεοειδισμού, στην οποία αποδόθηκε η επιπλοκή δι' αποκλεισμού των άλλων γνωστών αιτίων ακοκκιοκυτταραιμίας. Η κλινική εικόνα της ασθενούς βελτιώθηκε, ενώ η λευκή σειρά αποκαταστάθηκε στο φυσιολογικό εντός 18 ημερών από τη διακοπή λήψεως του ενοχοποιούμενου φαρμάκου. Η μυελοτοξικότητα αποδίδεται πιθανότατα σε ιδιοσυγκρασιακή αντίδραση στο φάρμακο. Συμπερασματικώς, η μεθιμαζόλη μπορεί να προκαλέσει ακοκκιοκυτταραιμία με κλινικές εκδηλώσεις από τη στοματική κοιλότητα, που μπορεί να συγχέονται κλινικά με άλλα αίτια ελκονεκρωτικής ουλίτιδας. Επί εκδηλώσεως μυελοτοξικότητας, η έγκαιρη διακοπή του φαρμάκου δυνατόν να αναστείλει την περαιτέρω εξέλιξη της επιπλοκής, η οποία ενίοτε αποβαίνει θανατηφόρα.

Από τη Β' Πανεπιστημιακή Παθολογική Κλινική του Ιπποκρατείου ΓΠΝ, Διευθυντής: ο Καθηγητής Σ.Ι. Χατζηγιάννης, και τη Γναθοχειρουργική Κλινική του Ιπποκρατείου ΓΠΝ, Διευθύντρια: η Άμισση Επίκουρη Καθηγήτρια Μ. Μποσινάκου.

- \* Ειδικευμένος Παθολογίας
- \*\* Επίκουρος Καθηγητής Παθολογίας
- \*\*\* Ειδικευμένος Γναθοχειρουργικής
- \*\*\*\* Γναθοχειρουργός, Επιμελητής Β' ΕΣΥ
- \*\*\*\*\* Γναθοχειρουργός, Αναπληρωτής Διευθυντής ΕΣΥ
- \*\*\*\*\* Αναπληρωτής Καθηγητής Παθολογίας

**ΟΡΟΙ ΕΥΡΕΤΗΡΙΑΣΜΟΥ:** Μεθιμαζόλη, Ακοκκιοκυτταραιμία, Ελκονεκρωτική ουλίτιδα.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μεθιμαζόλη ή θειαμαζόλη ανήκει στα αντιθυρεοειδικά φάρμακα. Είναι παράγωγο της ιμιδαζόλης που δρα στο σύστημα της υπεροξειδάσης του θυροειδούς και αναστέλλει τη σύνθεση των θυρεοειδικών ορμονών<sup>1</sup>. Βιβλιογραφικές αναφορές<sup>1-3</sup> αποδίδουν στη μεθιμαζόλη ανεπιθύμητες ενέργειες, που κυμαίνονται από την παροδική δοσοεξαρτώμενη μείωση του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων, έως τη βαριά ακοκκιοκυτταραιμία και το θάνατο<sup>4</sup>.

Περιγράφεται περίπτωση ακοκκιοκυτταραιμίας με κλινικές εκδηλώσεις ελκονεκρωτικής ουλίτιδας και αμφοτερόπλευρης τραχηλικής λεμφαδενίτιδας σε γυναίκα που ελάμβανε μεθιμαζόλη. Οι κλινικές της εκδηλώσεις και το μυελόγραμμα συνηγορούσαν υπέρ της αιτιολογικής συσχέτισης του φαρμάκου με την εκδήλωση της μυελοτοξικότητας, πιθανότατα λόγω ιδιοσυγκρασιακής αντιδράσεως.

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Γυναίκα 27 ετών, εισήχθη στην Κλινική μας λόγω πυρετού και ακοκκιοκυτταραιμίας. Η ασθενής είχε εκδηλώσει πυρετό έως 39,5°C, κακουχία, μυϊκή αδυναμία, αίσθημα φόρτου στο επιγάστριο και έντονο άλγος κατά τη μάσηση, την κατάποση και τις κινήσεις της κάτω γνάθου, από επταήμερου. Ελάμβανε σκεύασμα ερυθρομυκίνης κατ' οίκον, με τη διάγνωση πυώδους αμυγδαλίτιδας. Από διμήνου, λόγω υπερθυρεοειδισμού σε έδαφος νόσου του Graves, ελάμβανε αγωγή με υδροχλωρική προπρανολόλη (1/2 x 2 / 24h) και μεθιμαζόλη (10mg x 3 / 24h).

Κατά την αντικειμενική εξέταση διαπιστώθηκαν ψηλαφητοί ευκίνητοι τραχηλικοί λεμφαδένες αμφοτερόπλευρα και ενδοστοματικά ελκονεκρωτική ουλίτιδα με εκροή οροπυώδους υγρού από τα ούλα, κυρίως στην περιοχή των κάτω ημιεγκλείστων σωφρονιστήρων (Εικ. 1 και 2), ενώ το ήπαρ ήταν ψηλαφητό 3cm από το πλευρικό τόξο και ο σπλήν αψηλάφητος.

Εργαστηριακώς διαπιστώθηκαν: Hct: 33%, Hb: 10,9g/dl, MCV: 82,7fl, MCH: 27,4pg, MC-

HC: 33,1g/dl, λευκά αιμοσφαίρια: 1000/mm<sup>3</sup> (Π: 2%, Λ: 44%, ΜΜ: 1%, Η: 3%), αιμοπετάλια: 340.000/mm<sup>3</sup>, ΤΚΕ: 101mm/1η ώρα, χοληστερίνη: 103mg/dl, τριγλυκερίδια: 102mg/dl, ολική χολερυθρίνη: 0,7mg/dl, άμεση χολερυθρίνη: 0,29mg/dl, λευκώματα: 7,4g/dl, λευκωματίνη: 3,7g/dl, ασπαρτική αμινοτρανσφεράση (AST): 18U/L (Φ.Τ. 10-40), αλανινική αμινοτρανσφεράση (ALT): 18U/L (Φ.Τ. 10-40), γ-γλουταμινική τρανσπεπτιδάση (γGT): 33U/L (Φ.Τ. 10-75), αλκαλική φωσφατάση (ALP): 90U/L (Φ.Τ. 20-130), γαλακτική αφυδρογονάση (LDH): 300IU/L (Φ.Τ. 120-230), κρεατινική φωσφοκινάση (CPK): 60U/L, χρόνος προθρομβίνης: 13,5sec (INR: 1,15), aPTT: 41,3sec, ινωδογόνο: 1040mg/dl, DD <0,25, FS (-). Ηλεκτροφόρηση λευκωμάτων: alb: 39,1%, a1: 10,7%, a2: 18,4%, β: 9,0%, γ: 22,8%. T3: 3,24ng/ml (Φ.Τ. 0,5-1,65), T4: 13,38μg/dl (Φ.Τ. 4,5-12), TSH: 0,01μU/ml (Φ.Τ. 0,4-5). Με την καλλιέργεια αίματος τεκμηριώθηκε βακτηριαιμία από *Pseudomonas aeruginosa*. Τα αντιθυρεοσφαιρινικά αντισώματα ήταν 409IU/ml, τα αντι-TPO 488IU/ml και τα αντισώματα έναντι του υποδοχέα της TSH 90mIU/ml. Το Monotest ήταν αρνητικό. Τα αντιπυρηνικά αντισώματα, τα αντί-DNA, τα αντισώματα έναντι λείων μυϊκών ινών, τα αντιμιτοχονδριακά αντισώματα και τα αντιμικροσωμιακά ήπατος και νεφρών ήταν αρνητικά. Δοκιμασία ρευματοειδούς παράγοντα και VDRL (-). Τα αντισώματα κλάσεως IgM έναντι της ηπατίτιδας A (anti -HAV IgM) και B (anti -Hbc IgM) ήταν αρνητικά. Anti-HCV (-). Τα αντισώματα κλάσεως IgM έναντι του ιού



Εικ. 1. Κλινική εικόνα της ελκονεκρωτικής ουλίτιδας.



Εικ. 2. Κλινική εικόνα της ελκονεκρωτικής ουλίτιδας.

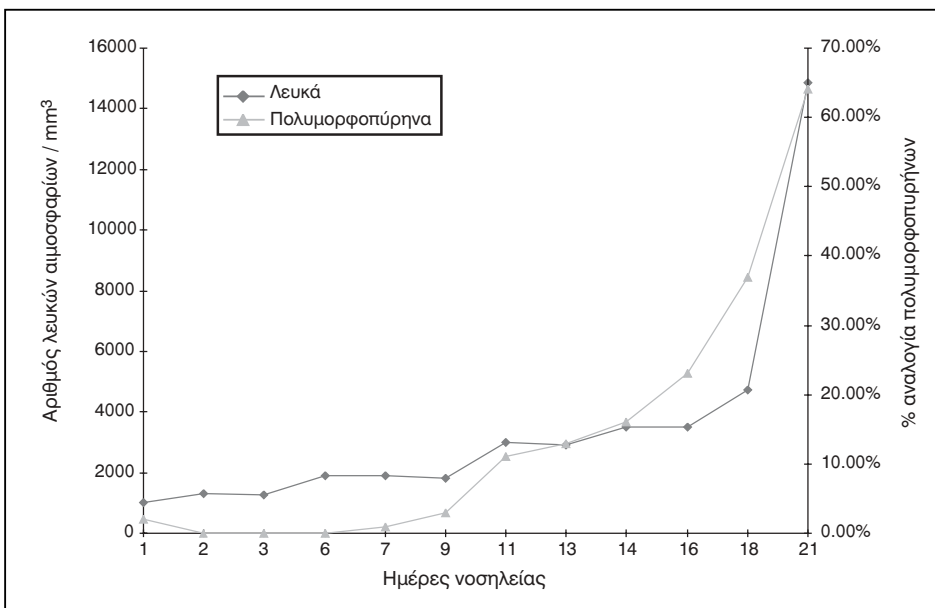
Epstein-Barr, του μεγαλοκυτταροϊού, των ιών του έρπητα (HSV 1,2), του ιού της επίκτητης ανοσολογικής ανεπάρκειας, του τοξοπλάσματος, ήταν αρνητικά.

Δεν αναδείχθηκαν παθολογικά ευρήματα με την απλή ακτινογραφία θώρακος.

Από τη μελέτη της άνω και κάτω κοιλίας με τους υπερήχους, διαπιστώθηκε ηπατομεγαλία (176cm). Από τη μελέτη του θυροειδούς με υπερήχους, διαπιστώθηκαν λοβοί αυξημένων διαστάσεων με υπόνοια ισόηχου όζου 13mm στο δεξιό του λοβό.

Το μυελόγραμμα περιέγραψε το μυελό με πτωχή κυτταρικότητα. Η ερυθρά σειρά παρουσίαζε μετρίου βαθμού ερυθροβλαστική αντίδραση ωρίμου τύπου. Η κοκκιώδης σειρά δεν αντιπροσωπευόταν, εκτός από ολίγα ηωσινόφιλα πολυμορφοπύρρηνα. Τα μεγακαρυοκύτταρα ήταν αφθονότατα, τα περισσότερα από τα οποία αιμοπεταλιοπαραγωγά με κοκκιώδες πρωτόπλασμα. Ο σίδηρος ήταν μειωμένος (Fe: 2+). Ξένα κύτταρα ή παράσιτα δεν ανευρέθησαν.

Η ασθενής παρουσίασε προοδευτικά στις επόμενες 18 ημέρες βελτίωση, με σταδιακή αποκατάσταση του συνολικού αριθμού των λευκών αλλά και των πολυμορφοπυρήνων λευκοκυττάρων στο φυσιολογικό (Εικ. 3).



**Εικ. 3.** Διακύμανση του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων και της εκατοστιαίας αναλογίας των πολυμορφοπυρήνων λευκοκυττάρων κατά τη νοσηλεία της ασθενούς.

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η νόσος του θυροειδούς και η αντιθυροειδική θεραπεία, μπορούν να προκαλέσουν διαταραχές από το αιμοποιητικό σύστημα. Ο μη θεραπευόμενος υπερθυροειδισμός συχνά συνοδεύεται από μέτρια λευκοπενία<sup>4,5</sup>. Παροδική δόσοεξαρτώμενη μείωση του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων αποτελεί κοινή ανεπιθύμητη ενέργεια της αντιθυροειδικής θεραπείας, που συμβαίνει σε περισσότερο από το 12% των ενηλίκων που λαμβάνουν τέτοια αγωγή<sup>4</sup>. Είναι μία σχετικά καλοήθης κατάσταση, συχνά μη ανιχνεύσιμη λόγω ελλιπούς τακτικής εργαστηριακής παρακολούθησης των ασθενών. Η ακοκκιοκυτταραιμία αποτελεί μία σοβαρή, δυνητικά θανατηφόρα, ανεπιθύμητη ενέργεια που παρατηρείται στο 0,5-1% των ασθενών που λαμβάνουν αντιθυροειδική αγωγή, συχνότερα σε γυναίκες (5:1) ηλικίας άνω των 40 ετών, δύο έως τρεις μήνες μετά την έναρξη της θεραπείας. Συνήθως εκφράζεται κλινικά με λοίμωξη<sup>4,6</sup>. Χωρίς στοιχεία εμφανούς λοίμωξης η ακοκκιοκυτταραιμία δυνατόν αρχικά να διαλάθει της προσοχής του κλινικού ιατρού. Η συνέχιση της αντιθυροειδικής θεραπείας κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, πιθανόν να επιβαρύνει περαιτέρω την εξέλιξη της επιπλοκής, η οποία μπορεί να αποβεί θανατηφόρα<sup>7</sup>.

Η εμφάνιση ελκονεκρωτικής ουλίτιδας ως αποτέλεσμα συστηματικού αιτιολογικού παράγοντα, δεν αποτελεί συχνή κλινική εκδήλωση. Πιθανώς η σοβαρότητα των εκδηλώσεων να μπορεί να αποδοθεί στην ελλιπή ανάπτυξη φυσιολογικών κυττάρων της κοκκιώδους σειράς που αποτελούν την πρώτη γραμμή άμυνας των ούλων, του στοματικού βλεννογόνου, των αμυγδαλών και του φάρυγγα.

Ως συχνότερη αιτία θανάτου των ασθενών με ακοκκιοκυτταραιμία λόγω λήψης αντιθυροειδικών φαρμάκων, περιγράφονται οι ευκαιριακές λοιμώξεις, ειδικότερα αυτές που προέρχονται από βακτηριδία της στοματικής κοιλότητας<sup>8</sup>.

Η διάγνωση της φαρμακευτικής μυελοτοξικότητας γίνεται με τον αποκλεισμό άλλων αιτίων διαταραχής του μυελού των οστών και τη χρονική συσχέτιση της εκδηλώσεώς της και της υποχωρήσεώς της με τη λήψη και τη διακοπή του φαρμάκου. Η έγκαιρη διακοπή της αντιθυροειδικής θεραπείας είναι σημαντική για την πρόληψη περαιτέρω εξέλιξης της επιπλοκής, η οποία μπορεί να αποβεί θανατηφόρα.

Η περιγραφόμενη περίπτωση ακοκκιοκυτταραιμίας με κλινικές εκδηλώσεις ελκονεκρωτικής ουλίτιδας και αμφοτερόπλευρης τραχηλικής λεμφαδενίτιδας σε νέα γυναίκα, παρουσιάστηκε δύο μήνες μετά την έναρξη της λήψεως μεθιμαζόλης. Άλλα αίτια ακοκκιοκυτταραιμίας δεν ανευρέθησαν. Όμως, η κλινική και εργαστηριακή παρακολούθηση της ασθενούς επί δίμηνο επιβεβαίωσε την επάνοδο των λευκών αιμοσφαιρίων και των πολυμορφοκυττάρων σε φυσιολογικά επίπεδα.

Ο παθογενετικός μηχανισμός με τον οποίο τα αντιθυροειδικά φάρμακα προκαλούν ακοκκιοκυτταραιμία δεν έχει πλήρως διευκρινιστεί. Η απόδοσή της σε φαρμακευτική μυελοτοξικότητα, ίσως ερμηνεύει πληρέστερα τη χρονική συσχέτιση που βιβλιογραφικά έχει καταγραφεί, μεταξύ της έναρξης της θεραπείας και της εκδήλωσης της ακοκκιοκυτταραιμίας<sup>4,5</sup>. Έχουν περιγραφεί και αυτοάνοσα φαινόμενα που συσχετίστηκαν με τη λήψη αντιθυροειδικής αγωγής, όπως η παραγωγή αντισωμάτων έναντι ειδικών υποδοχέων των ουδετεροφίλων λευκοκυττάρων (FcγRIIIb, CD16b), τα οποία όμως δεν μπόρεσαν να ερμηνεύσουν την εκδήλωση της ακοκκιοκυτταραιμίας<sup>9</sup>.

Συμπερασματικά, η μεθιμαζόλη μπορεί να προκαλέσει ακοκκιοκυτταραιμία με κλινικές εκδηλώσεις ελκονεκρωτικής ουλίτιδας και αμφοτερόπλευρης τραχηλικής λεμφαδενίτιδας. Ο συχνός προσδιορισμός των λευκών αιμοσφαιρίων θα πρέπει να αποτελεί κανόνα για τους ασθενείς που λαμβάνουν συστηματικά αντιθυροειδική αγωγή, τουλάχιστον κατά το πρώτο τρίμη-

νο της θεραπείας. Επί εκδηλώσεως μυελοτοξικότητας ή μείωσης του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων κάτω του φυσιολογικού, η έγκαιρη διακοπή του ενοχοποιούμενου φαρμάκου μπορεί να προλάβει την περαιτέρω εξέλιξη της επιπλοκής.

## SUMMARY

V.A. SEVASTIANOS, S.P. DOURAKIS,  
I. MELAKOPOULOS, S. GAVRIIL,  
CH. DENDRINOS, TH. KALMANTIS

### AGRANULOCYTOSIS WITH CLINICAL MANIFESTATIONS OF ULCER-NECROTIC GINGIVITIS AND BILATERAL NECK LYMPHADENITIS AFTER METHIMAZOLE THERAPY

STOMATOLOGIA 2002,59(3): 120-124

Thiamazole or methimazole is one of imidazole derivatives used as therapy of choice for hyperthyroidism. Agranulocytosis as adverse reaction to methimazole therapy constitutes classical knowledge, however sparse bibliographic information is related to its clinical manifestations from oral cavity. A case of a female patient 27 years old with fever, agranulocytosis, ulcer-necrotic gingivitis and bilateral neck lymphadenitis is described. The patient has been receiving methimazole for two months, for the therapy of hyperthyroidism. After exclusion of other known causes of agranulocytosis the complication was attributed to methimazole. The drug was discontinued and the clinical picture of the patient was improved 18 days later. Myelotoxicity is presumably attributed to idiosyncratic adverse reaction to drug. In conclusion, methimazole may induce agranulocytosis with clinical manifestations from the oral cavity, which can be confused with other causes of ulcerating gingivitis. Administration of the drug must be immediately withdrawn, to prevent the further progress of complication, which some times may be lethal.

**KEY WORDS:** Methimazole, Drug induced agranulocytosis, Ulcer-necrotic gingivitis.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. WEEKE J. Thyroid and Antithyroid Drugs. In: DUKES MNG, ARONSON JK (ed). *Meyler's Side Effects of Drugs*. 14th ed. *Elsevire Science B.V., (International edition), 2000: 1485-1500*
2. ALESTEIR J, WOOD J. Adverse Reactions to Drugs. In: ISSELBACHER KJ, BRAUNWALD E, WILSON JD, MARTIN JB, FAUCI AS, KASPER DL et al (ed). *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 14th ed. *McGraw-Hill Inc, (International edition), 1998: 422-430*
3. FANWELL AP, BRAVERMAN LE. Thyroid and Antithyroid Drugs. In: HARDMAN JG, LIMBIRD LE (ed). *Goodman and Gilman's the Pharmacological Basis of Therapeutics*. 9th ed. *McGraw-Hill Inc, (International edition), 1996: 1383-1410*
4. ANONYMOUS. Risk of agranulocytosis and aplastic anaemia in relation to use of antithyroid drugs. *International Agranulocytosis and Aplastic Anaemia Study. BMJ 1988,297: 262-265*
5. WARTOFSKY L. Diseases of the Thyroid. In: ISSELBACHER KJ, BRAUNWALD E, WILSON JD, MARTIN JB, FAUCI AS, KASPER DL et al (ed). *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 14th ed. *McGraw-Hill Inc, (International edition), 1998: 2012-2035*
6. TAJIRI J, NOGUCHI S, MURAKAMI T, MURAKAMI N. Antithyroid drug-induced agranulocytosis. The usefulness of routine white blood cell count monitoring [see comments]. *Arch Intern Med 1990,150: 621-624*
7. YOUNG GA, VINCENT PC. Drug-induced agranulocytosis. *Clin Haematol 1980,9: 483-504*
8. HOU GL, TSAI CC. Oral manifestations of agranulocytosis associated with methimazole therapy. *J Periodontol 1988,59: 244-248*
9. BUX J, ERNST-SCHLEGEL M, ROTHE B, PANZER C. Neutropenia and anaemia due to carbimazole - dependent antibodies. *Br J Haematol 2000,109: 243-247*

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ:**

Σ. Π. Ντουράκης

Αχαΐας 28

115 23 ΑΘΗΝΑ

E-mail: [spiros@ath.forthnet.gr](mailto:spiros@ath.forthnet.gr)

# ΕΝΔΟΣΤΟΜΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ

M. ΜΑΣΤΟΡΗΣ\*, Κ. ΝΙΚΟΠΟΥΛΟΥ-ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗ\*\*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Ο**ι τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα της οδοντιατρικής απεικόνισης δείχνουν ότι στο μέλλον τα ψηφιακά συστήματα θα αντικαταστήσουν τις συμβατικές ακτινολογικές τεχνικές. Αν και οι σύγχρονες ψηφιακές ακτινογραφικές τεχνικές φαίνεται ότι έχουν πολλά πλεονεκτήματα, σημερινά ερευνητικά δεδομένα αποδεικνύουν ότι η μέγιστη ανάλυση της εικόνας στα ψηφιακά συστήματα δεν έχει ακόμη υπερβεί αυτήν του κοινού ακτινογραφήματος. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να αναφερθεί στον τρόπο λειτουργίας των συστημάτων της ενδοστοματικής ψηφιακής ακτινογραφίας, παρουσιάζοντας τα χαρακτηριστικά τους, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους, καθώς και τις διαφορετικές προσεγγίσεις στο μηχανισμό δημιουργίας της εικόνας. Αναφέρονται δύο βασικές κατηγορίες ενδοστοματικών ψηφιακών συστημάτων: εκείνα που χρησιμοποιούν τεχνολογία CCD (Charge-Coupled Device, CCD) και εκείνα που χρησιμοποιούν μία ειδική φωσφορίζουσα πλάκα (Storage Phosphor Plate, SPP). Τα πρώτα χρησιμοποιούν τον ειδικό αισθητήρα CCD και ο σχηματισμός της εικόνας βασίζεται στη δημιουργία ηλεκτρικών φορτίων σε κάθε στοιχειώδη μονάδα του αισθητήρα. Η δεύτερη κατηγορία χρησιμοποιεί μία ειδική φωσφορίζουσα πλάκα, η οποία έχει την ιδιότητα να αποθηκεύει την εικόνα μετά την ακτινοβολήση. Παράλληλα, στην εργασία αυτή γίνεται μία αρχική σύγκριση των φυσικών ιδιοτήτων αυτών των συστημάτων και ιδιαίτερα εξηγούνται οι παράγοντες, οι οποίοι καθορίζουν την ανάλυση της εικόνας.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα της οδοντιατρικής απεικόνισης δείχνουν ότι στο μέλλον τα ψηφιακά συστήματα θα αντικαταστήσουν τις συμβατικές ακτινολογικές τεχνικές. Δεν φαίνεται πλέον εικασία, αλλά βεβαιότητα, ότι το ακτινογραφικό πλακίδιο θα αποτελέσει πολύ σύντομα παρελθόν στο οδοντιατρείο<sup>1</sup>. Αν και οι σύγχρονες ψηφιακές ακτινογραφικές τεχνικές φαίνεται ότι έχουν πολλά πλεονεκτήματα, σημερινά ερευνητικά δεδομένα αποδεικνύουν ότι η μέγιστη ανάλυση της εικόνας στα ψηφιακά συστήματα δεν έχει ακόμη υπερβεί αυτήν του κοινού ακτινογραφήματος.

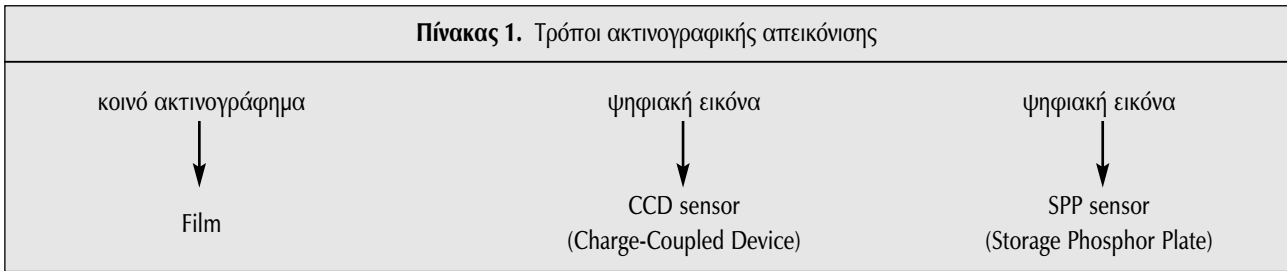
Όμως, η αλματώδης εξέλιξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών δείχνει ότι η ψηφιακή ακτινογραφία σύντομα θα αποτελέσει την κύρια ακτινογραφική τεχνική και συνεχώς περισσότερο ενσωματώνεται στην καθημερινή κλινική πράξη. Για παράδειγμα, τα πρώτα ψηφιακά απεικονιστικά συστήματα, τα οποία εμφανίστηκαν τη δεκαετία του 1990 και ήταν πρωτοποριακά για την εποχή τους, σε λιγότερο από δέκα χρόνια θεωρήθηκαν ξεπερασμένα, λόγω της εκρηκτικής εξέλιξης των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Στο κοινό ακτινογράφημα τα ακτινογραφικά πλακίδια χρησιμεύουν ως δέκτες της ακτινοβολίας, ως εικόνα της ακτινογραφούμενης περιοχής και ως αποθηκευτικά μέσα. Η δημιουργία της εικόνας οφείλεται στην κατακρήμνιση των κόκκων του αργύρου από το φωτογραφικό γαλάκτωμα που επικάθεται στο

\* Οδοντίατρος, M.Sc., Υποψήφιος Διδάκτορας της Οδοντιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών.

\*\* Αναπληρώτρια Καθηγήτρια της Διαγνωστικής και Ακτινολογίας του Στόματος της Οδοντιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών.

**ΟΡΟΙ ΕΥΡΕΤΗΡΙΑΣΜΟΥ:** Ψηφιακή απεικόνιση, Ενδοστοματική ακτινογραφία, Οδοντιατρική ακτινογραφία.



ακτινογραφικό πλακίδιο. Στην ψηφιακή ακτινογραφία υπάρχει ένας ειδικός υποδοχέας που δέχεται την ακτινοβολία, η εικόνα εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή, ενώ η αποθήκευση γίνεται σε μαγνητικά μέσα ή στη μνήμη του υπολογιστή και μειώνεται ο χρόνος ακτινοβολήσης (Πίν. 1). Στη συμβατική λήψη ακτινογραφήματος απαιτούνται για την επεξεργασία του ακτινογραφικού πλακιδίου αρκετά λεπτά, κάτω από ειδικές συνθήκες (σκοτεινός θάλαμος), αντίθετα με τις ψηφιακές ακτινογραφικές τεχνικές, όπου ο χρόνος από την έναρξη της ακτινοβολήσης μέχρι το σχηματισμό της εικόνας είναι λίγα δευτερόλεπτα. Επίσης, στις ψηφιακές τεχνικές απεικόνισης υπάρχει η δυνατότητα παρέμβασης και τροποποίησης της ποιότητας της εικόνας. Οι τροποποιήσεις στη φωτεινότητα και στην αντίθεση της εικόνας, οδηγούν σε βελτίωση της διαγνωστικής ακρίβειας και απεικόνιση περισσότερων πληροφοριών σε σχέση με την αρχική εικόνα που εμφανίζεται στην οθόνη.

Σήμερα τα συστήματα ψηφιακής απεικόνισης διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες: αυτά που χρησιμοποιούν τεχνολογία CCD

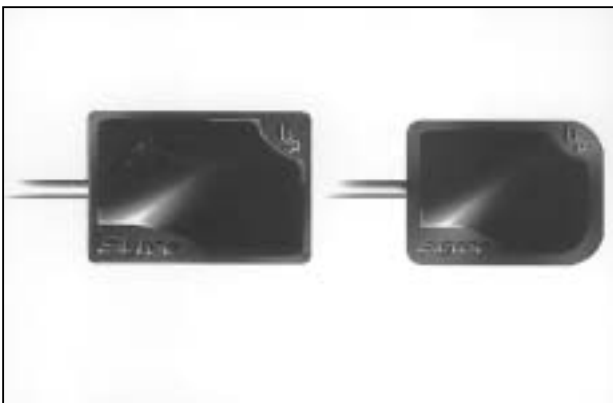
(Charge-Coupled Device, CCD) και εκείνα που χρησιμοποιούν μία ειδική φωσφορίζουσα πλάκα (Storage Phosphor Plate, SPP).

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να αναφερθεί στον τρόπο λειτουργίας των συστημάτων ενδοστοματικής ψηφιακής ακτινογραφίας, παρουσιάζοντας τα χαρακτηριστικά, τη διαφορά στο μηχανισμό δημιουργίας της εικόνας και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των δύο βασικών αυτών κατηγοριών.

### ΨΗΦΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ CCD

Το πρώτο ενδοστοματικό ψηφιακό σύστημα που εμφανίστηκε ήταν το RadioVisioGraphy (RVG) (Trophy Radiology, Toulouse, France)<sup>2,3</sup>. Το σύστημα αυτό, αρκετά πρωτοποριακό για την εποχή του αλλά και αρκετά «πρωτόγονο» συγκρινόμενο με τα σημερινά τεχνολογικά επιτεύγματα, ήταν στην πραγματικότητα ένα video system παρά ένα αληθώς ψηφιακό σύστημα. Ο οδοντίατρος δεν ήταν σε θέση να αποθηκεύσει την εικόνα, αλλά προκειμένου να γίνει αυτό έπρεπε να φωτογραφίσει την οθόνη της τηλεόρασης.

Στο RVG χρησιμοποιείται ένα στρώμα από ενισχυτικές πινακίδες (scintillator layer), κατασκευασμένο από σπάνιες γαίες, για τη μετατροπή της ενέργειας των φωτονίων της ακτινοβολίας-X σε φως, το οποίο στη συνέχεια προσβάλλει το CCD (Charge-Coupled Device) (Εικ. 1) και δημιουργεί την εικόνα. Η προβολή του φωτός γίνεται με ειδικές οπτικές ίνες<sup>4</sup> (Εικ. 2). Η ίδια τεχνική χρησιμοποιήθηκε και σε άλλα συστήματα με κάποιες ελάχιστες αλλαγές. Στο Flash-Dent (Villa Systemi, Buccinasco, Italy) για παράδειγμα, η προβολή του φωτός γίνεται μέσω ειδικών φακών<sup>5</sup>.



**Εικ. 1.** CCD δέκτες ακτινοβολίας (Sigma, Instrumentarium Imaging, Finland).

Τα πρακτικά αποτελέσματα ήταν: 1. πολύ μεγάλη ευαισθησία στην ακτινοβολία-Χ, με άμεση συνέπεια να χορηγείται στο ασθενή μικρότερη δόση ακτινοβολίας, 2. αύξηση του πάχους του αισθητήρα, με πρακτικό αποτέλεσμα να γίνεται δύσχρηστος και 3. μειωμένη ανάλυση της εικόνας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα φωτόνια τα οποία δημιουργούνται από την επίδραση της ακτινοβολίας-Χ στις ενισχυτικές πινακίδες, παρουσιάζουν μικρές αποκλίσεις στην πορεία τους, πριν προσπέσουν στο CCD.

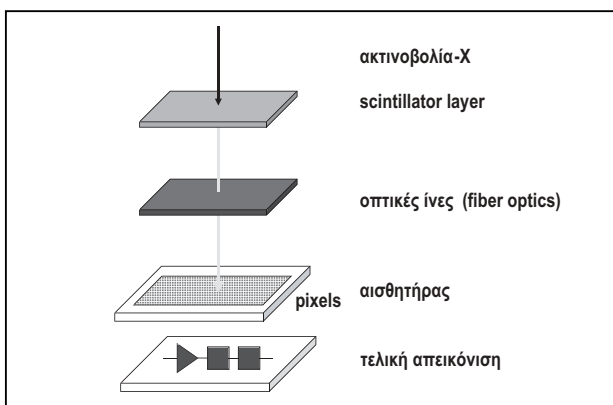
Με την πάροδο του χρόνου και την εξέλιξη της τεχνολογίας έχουν προταθεί διάφορες τεχνικές αντιμετώπισης αυτού του προβλήματος. Το γεγονός όμως της μειωμένης ανάλυσης της εικόνας στα CCD σε σχέση με το συμβατικό ακτινογραφικό πλακίδιο παραμένει.

Το πρώτο αληθινό ψηφιακό σύστημα ήταν το Sens-A-Ray (Regam Medical Systems, Sweden), το οποίο παρουσιάστηκε το 1991<sup>4,6</sup>. Στο σύστημα αυτό το CCD ήταν ευαίσθητο στην κατ' ευθείαν προσβολή από τα φωτόνια της ακτινοβολίας-Χ, γεγονός που οδήγησε στη σημαντική ελάττωση του πάχους του αισθητήρα, καθώς επίσης και στην καλύτερη ανάλυση της εικόνας<sup>7</sup>. Με το σύστημα αυτό υπήρχε πλέον η δυνατότητα της αποθήκευσης της εικόνας στη μνήμη του ηλεκτρονικού υπολογιστή και της ανάκλησής της, όποτε αυτό ήταν επιθυμητό.

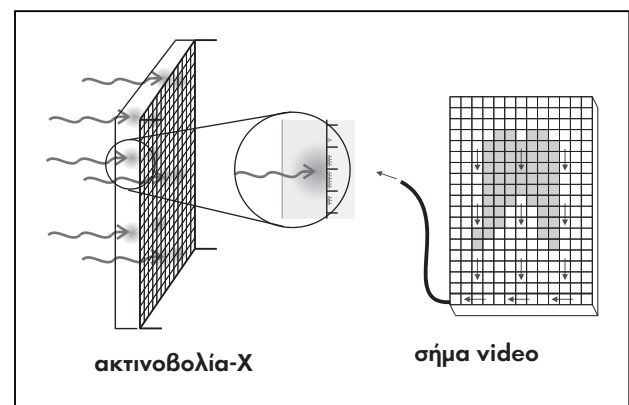
### Μηχανισμός δημιουργίας της εικόνας

Ανεξάρτητα όμως από τις διάφορες τεχνικές διαφορές που αναφέρθηκαν, ο μηχανισμός της δημιουργίας της εικόνας είναι κοινός<sup>8,9</sup>. Το CCD αποτελείται από πολύ καθαρή κρυσταλλική σιλικόνη, που επικάθεται σε μία κεραμική βάση. Στην επιφάνειά του έχει τοποθετηθεί ένα πλέγμα οξειδίων. Με τον τρόπο αυτό η επιφάνεια του αισθητήρα χωρίζεται σε στοιχειώδεις μονάδες εικόνας (picture elements, pixels).

Μετά την έκθεση του CCD στα φωτόνια δημιουργούνται ηλεκτρικά φορτία σε κάθε pixel του αισθητήρα. Με τον τρόπο αυτό κάθε pixel μετατρέπεται σε έναν πυκνωτή, ο οποίος μπορεί να αποθηκεύσει ηλεκτρικά φορτία για μία ορισμένη χρονική περίοδο. Το μέγεθος των φορτίων είναι ανάλογο με την ενέργεια που είχαν τα φωτόνια που προσέβαλλαν τον αισθητήρα. Στη συνέχεια τα φορτία αυτά διαβάζονται με κατάλληλη τεχνική (με τη σωστή αλλαγή της διαφοράς του δυναμικού, τα pixels δίνουν τις πληροφορίες σειρά-σειρά). Λαμβάνεται δηλαδή μία τιμή εντάσεως ρεύματος για κάθε pixel (Εικ. 3). Η πληροφορία αυτή αποτελεί ένα αναλογικό σήμα. Το σήμα αυτό, αφού μετατραπεί σε ψηφιακό (analog to digital converter), απεικονίζεται στην οθόνη του υπολογιστή με διάφορες διαβαθμίσεις του γκρι (Εικ. 4). Η μετατροπή του σήματος σε ψηφιακό σημαίνει ότι σε κάθε pixel αντιστοιχεί ένας αριθμός-ψηφίο.



**Εικ. 2.** Σχηματική απεικόνιση των τμημάτων του CCD (με οπτικές ίνες).



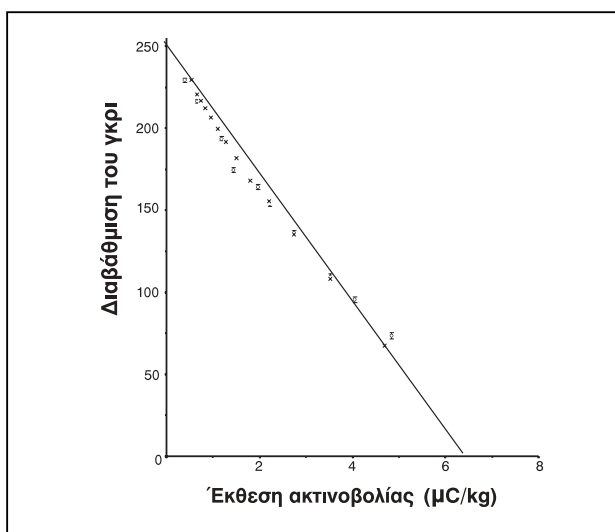
**Εικ. 3.** Σχηματική απεικόνιση του μηχανισμού δημιουργίας της εικόνας με CCD.





**Εικ. 4.** Άμεση λήψη ψηφιακής εικόνας με CCD στην οθόνη του υπολογιστή.

Τα περισσότερα συστήματα αποθηκεύουν την εικόνα ως δεδομένα 8 bits (8 bits data), που σημαίνει ότι υπάρχουν  $2^8 = 256$  διαβαθμίσεις του γκρι<sup>8-10</sup>. Με 0 απεικονίζεται το μαύρο (όταν ο αισθητήρας έχει κορεστεί), ενώ με 255 το άσπρο (όταν δεν έχει επιδράσει καθόλου ακτινοβολία στον αισθητήρα). Νεότερα συστήματα αποθηκεύουν την εικόνα ως δεδομένα 10 ή και 12 bits. Πάντως, και αυτά τα συστήματα εκθέτουν την τελική εικόνα χρησιμοποιώντας δεδομένα 8 bits, δηλαδή συνολικά 256 διαβαθμίσεις του γκρι. Βέβαια θα πρέπει να τονιστεί ότι το ανθρώπινο μάτι δεν μπορεί να ξεχωρίσει περισσότερες από 100 διαβαθμίσεις του γκρι.

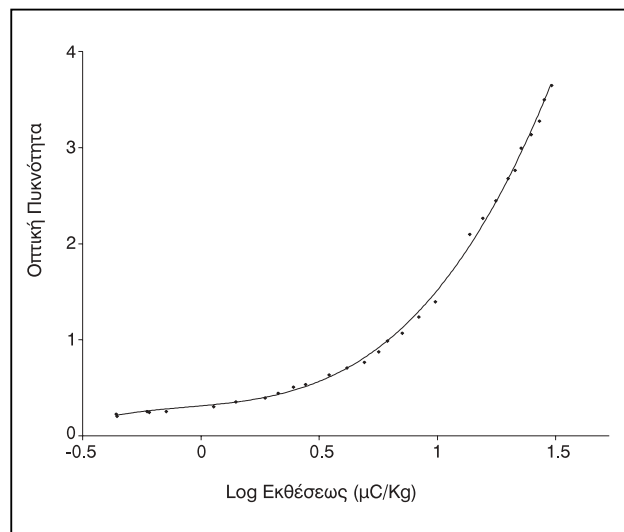


**Εικ. 5.** Συνάρτηση δόσης - ανταπόκρισης για ένα ψηφιακό σύστημα ενδοστοματικής ακτινογραφίας, το οποίο βασίζεται σε τεχνολογία CCD.



**Εικ. 7.** Δέκτης ακτινοβολίας SPP (DenOptix, Gendex, Des Plaines, Illinois, USA).

Εξετάζοντας τη συνάρτηση δόσης - ανταπόκρισης ενός τέτοιου συστήματος<sup>9</sup> (dose - response function) (Εικ. 5), διαπιστώνεται ότι έχει αντίθετη κλίση από την χαρακτηριστική καμπύλη του συμβατικού ακτινογραφικού πλακιδίου<sup>11</sup> (συνάρτηση λογάριθμου εκθέσεως - οπτικής πυκνότητας) (Εικ. 6). Στη συνάρτηση δόσης - ανταπόκρισης για ένα ψηφιακό σύστημα, στον οριζόντιο άξονα είναι η έκθεση ακτινοβολίας-Χ και στον κατακόρυφο η διαβάθμιση του γκρι. Η μορφή αυτή του διαγράμματος έχει καθιερωθεί από πολλούς ερευνητές<sup>4,8,9</sup>.



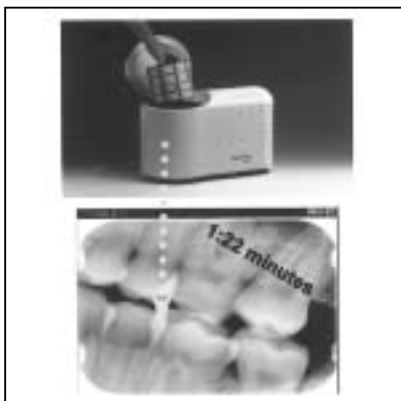
**Εικ. 6.** Χαρακτηριστική καμπύλη συνάρτησης λογάριθμου εκθέσεως - οπτικής πυκνότητας, για τα ακτινογραφικά πλακίδια Ektaspeed Plus (Eastman Kodak, Rochester, NY, USA).

## ΨΗΦΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ SPP

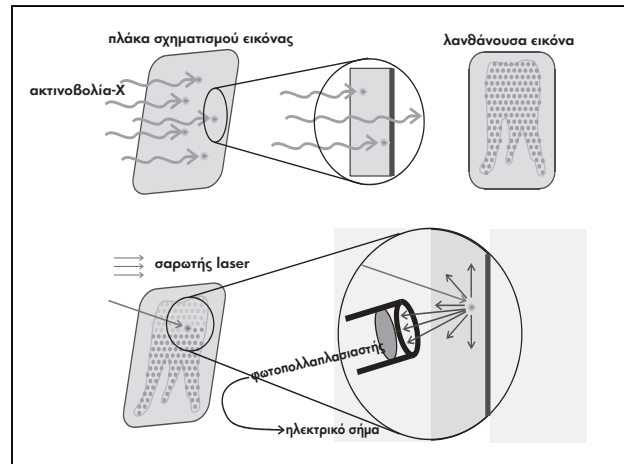
Στα συστήματα αυτά χρησιμοποιείται μία ειδική φωσφορίζουσα πλάκα (SPP, Storage Phosphor Plate, SPP) (Εικ. 7), η οποία έχει το μέγεθος του ακτινογραφικού πλακιδίου και είναι εύκαμπτη<sup>12</sup>. Τα συστήματα αυτά έχουν ακόμη μεγαλύτερη ευαισθησία στην ακτινοβολία-Χ σε σχέση με τα CCD, με αποτέλεσμα ακόμα περισσότερη ελάττωση της χορηγούμενης δόσης στον ασθενή. Ένα άλλο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των πλακών φωσφόρου είναι το γεγονός ότι μπορούν να αυτορυθμίζονται, δίνοντας εικόνα με σωστή αντίθεση, ακόμα και όταν είναι πολύ υποεκτεθειμένα στην ακτινοβολία<sup>13</sup>.

### Μηχανισμός δημιουργίας της εικόνας

Η δημιουργία εικόνας στο σύστημα ψηφιακής ακτινογραφίας με SPP είναι διαφορετική. Χρησιμοποιείται μία ειδική φωσφορίζουσα πλάκα, η οποία έχει την ικανότητα να αποθηκεύει την εικόνα<sup>12-16</sup>. Αυτό οφείλεται στο ότι τα ηλεκτρόνια υψηλότερης ενεργειακής στάθμης, τα οποία δημιουργούνται μετά την επίδραση των φωτονίων της ακτινοβολίας-Χ, παραμένουν παγιδευμένα για κάποιο χρονικό διάστημα στις ανώτερες ενεργειακές στιβάδες. Αυτή είναι η διαφορά από τις ενισχυτικές πινακίδες οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία της εικόνας, όπως για παράδειγμα στη συμβατική πανοραμική ακτινογραφία. Στις ενισχυτικές πινακίδες τα ηλεκτρόνια ανώτερης ενεργειακής στάθμης επανέρχονται αμέσως στην αρχική κα-



Εικ. 9. Λήψη ψηφιακής εικόνας με SPP (DenOptix).



Εικ. 8. Σχηματική απεικόνιση του μηχανισμού δημιουργίας της εικόνας με SPP.

τάσταση ηρεμίας, εκπέμποντας φως, το οποίο προσβάλλει το φιλμ. Αντίθετα, στις φωσφορίζουσες πλάκες τα ηλεκτρόνια παραμένουν παγιδευμένα στα ανώτερα ενεργειακά επίπεδα, σχηματίζοντας με την κατανομή τους τη λανθάνουσα εικόνα (Εικ. 8). Ο αριθμός των ηλεκτρονίων που έχουν διεγερθεί είναι ανάλογος με την ένταση της ακτινοβολίας-Χ, που προσέβαλλε την φωσφορίζουσα πλάκα.

Σαρώνοντας τη φωσφορίζουσα πλάκα με ακτινοβολία laser μέσα σε ειδικό σαρωτή (scanner), τα ηλεκτρόνια επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση ηρεμίας, εκπέμποντας φως με ειδικό συγκεκριμένο μήκος κύματος. Το σήμα αυτό, αφού ενισχυθεί, γίνεται αναλογικό σήμα σε φωτοπολλαπλασιαστή, δηλαδή διαφορά δυναμικού, και στη συνέχεια, όπως και παραπάνω, δίνει την τελική εικόνα (Εικ. 8 και 9).

Μία σπουδαία διαφορά των συστημάτων που χρησιμοποιούν τεχνολογία SPP σε σχέση με τα συστήματα που χρησιμοποιούν τεχνολογία CCD, είναι ότι οι πλάκες SPP δεν έχουν pixels. Τα pixels σχηματίζονται κατά τη διαδικασία στον ειδικό σαρωτή και το μέγεθός τους εξαρτάται από την επικέντρωση της ακτινοβολίας laser που σαρώνει τη φωσφορίζουσα πλάκα.

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η ανάλυση της εικόνας στα ψηφιακά συστήματα περιορίζεται κυρίως από το μέγεθος

των pixels<sup>5,8,9</sup>. Ο Σουηδός φυσικός Nyquist καθόρισε τη μέγιστη θεωρητική ανάλυση ενός απεικονιστικού συστήματος (σε κύκλους/mm) ως εξής<sup>17</sup>:

$$Nu = 1/2\chi p$$

όπου Nu είναι η συχνότητα Nyquist και  $\chi p$  είναι το μέγεθος του pixel σε mm. Γίνεται δηλαδή αντιληπτό ότι το μικρότερο pixel (όσο αυτό μπορεί να γίνει τεχνικά) δίνει την καλύτερη ανάλυση, δηλαδή το μεγαλύτερο αριθμό αντιληπτών κύκλων/mm. Η αναφερόμενη συχνότητα δεν είναι συχνότητα στο χρόνο, αλλά συχνότητα στο χώρο, δηλαδή σε κύκλους/mm (χωρική συχνότητα).

Συγκρίνοντας τα συστήματα ψηφιακής ακτινογραφίας, διαπιστώνεται ότι η ψηφιακή ακτινογραφία με τεχνολογία SPP υστερεί σε ανάλυση σε σχέση με την ψηφιακή ακτινογραφία με τεχνολογία CCD, επειδή τα pixels έχουν μεγαλύτερο μέγεθος (Πίν. 2). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το πρώτο σύστημα ενδοστοματικής ψηφιακής ακτινογραφίας, που βασίζεται στην φωσφορίζουσα πλάκα ήταν το Digora (Soredex, Finland)<sup>18</sup>. Σε αυτό το σύστημα το pixel έχει μέγεθος περίπου 0,063mm (στην καινούρια βελτιωμένη του μορφή), ενώ στα CCD το κάθε pixel έχει μέγεθος περίπου 0,040mm. Αντικαθιστώντας τις τιμές αυτές στον παραπάνω τύπο προκύπτει για το Digora μέγιστη θεωρητική ανάλυση 7,93 κύκλοι/mm, ενώ για τα CCD μέγιστη θεωρητική ανάλυση 12,5 κύκλοι/mm. Υπάρχουν τεχνικές δυσκολίες που δεν επιτρέπουν την ύπαρξη μικρότερου μεγέθους pixels στα SPP<sup>16</sup>.

Σήμερα, οι τεχνικές ψηφιακής ακτινογραφίας που προαναφέρθηκαν χρησιμοποιούνται

και σε εξωστοματικές προβολές, κυρίως στην πανοραμική και την πλάγια κεφαλομετρική ακτινογραφία<sup>15,19,20</sup>. Παρά τις ιδιαιτερότητες μεταξύ των διαφόρων συστημάτων, οι αρχές δημιουργίας της εικόνας παραμένουν κοινές.

Οι σημερινές τεχνολογικές εξελίξεις εστιάζουν την προσοχή τους στη δημιουργία αισθητήρων με ακόμη μεγαλύτερη ευαισθησία, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί η χορηγούμενη δόση ακτινοβολίας στον ασθενή. Παράλληλα όμως, στόχο αποτελούν τόσο η αποφυγή δημιουργίας εικόνας με θόρυβο (noisy image) όσο και η επίτευξη της υψηλότερης δυνατής ανάλυσης. Τα παραπάνω αποτελούν πολλές φορές αντικρουόμενους στόχους και η επίτευξη εικόνας με ελάχιστη δόση ακτινοβολίας έχει ως αποτέλεσμα την αναπόφευκτη δημιουργία εικόνας με υψηλό θόρυβο. Ο θόρυβος οφείλεται στο μεγάλο εύρος της απόκλισης που παρουσιάζουν τα φωτόνια της ακτινοβολίας-X σε πολύ μικρές δόσεις (κβαντικός θόρυβος - quantum noise).

Η παραπάνω προσέγγιση για την εκτίμηση των απεικονιστικών δυνατοτήτων των ψηφιακών συστημάτων δεν μπορεί να οδηγήσει με ασφάλεια σε τελικό συμπέρασμα, για το ποιο από τα συστήματα είναι το καλύτερο. Με την εργασία αυτή αναφέρθηκε ο τρόπος λειτουργίας της ψηφιακής απεικόνισης, ο βασικός μηχανισμός για τη δημιουργία της εικόνας και έγινε μία αρχική σύγκριση βασικών φυσικών και τεχνικών ιδιοτήτων.

Χρειάζεται όμως πολύ περισσότερη έρευνα πάνω στα τεχνικά χαρακτηριστικά της τελικής εικόνας. Για παράδειγμα, πρέπει να αναλυθεί και να συγκριθεί ο θόρυβος που υπάρχει στην

**Πίνακας 2.** Σύγκριση ψηφιακής ακτινογραφίας με CCD και ψηφιακής ακτινογραφίας με SPP

	CCD sensor (Charge-Coupled Device)	SPP sensor (Storage Phosphor Plate)
πλεονεκτήματα	στιγμαία εικόνα καλύτερη ανάλυση εικόνας	παρόμοιο με ακτινογραφικό πλακίδιο (εύκαμπτο, ίδιο μέγεθος)
μειονεκτήματα	άκαμπτο συγκεκριμένη ενεργός περιοχή έξοδος καλωδίου από το στόμα	χρόνος για τη λήψη της εικόνας

τελική απεικόνιση. Και πάνω από όλα θα πρέπει να γίνει σύγκριση της εικόνας σε κλινικές ακτινογραφίες. Να εκτιμηθεί δηλαδή, με ποιο τρόπο και πόσο αποτελεσματικά το ανθρώπινο μάτι αντιλαμβάνεται και προσλαμβάνει τα χαρακτηριστικά της απεικόνισης που προσφέρει η ψηφιακή ακτινογραφία.

Ο κλινικός ιατρός, ο οποίος αντικρίζει ένα τεράστιο αριθμό συστημάτων που έχουν κατακλύσει το εμπόριο, θα πρέπει να μελετήσει τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά, την ανάλυση (μέγεθος pixel, δεδομένα σε κάθε pixel κ.ά.) που προσφέρουν στην τελική εικόνα, τις δυνατότητες και τις επιλογές του κάθε προγράμματος, καθώς και την ευκολία κλινικών χειρισμών, προκειμένου να ορίσει την τελική του επιλογή.

Σημερινά ερευνητικά δεδομένα αποδεικνύουν ότι η μέγιστη ανάλυση της εικόνας στα ψηφιακά συστήματα είναι μικρότερη από αυτήν που επιτυγχάνεται με το συμβατικό ακτινογραφικό πλακίδιο. Όμως γίνονται γοργά τεχνολογικά βήματα και είναι σίγουρο ότι η ψηφιακή ακτινογραφία σε ελάχιστο χρονικό διάστημα θα αποτελέσει ρουτίνα στην καθημερινή οδοντιατρική κλινική πράξη. Εξάλλου, δεν είναι λίγοι αυτοί που προβλέπουν ότι σύντομα το ακτινογραφικό πλακίδιο θα είναι παρελθόν στο οδοντιατρείο.

## SUMMARY

M. MASTORIS,  
K. NIKOPOULOU-KARAYIANNI

### DIGITAL INTRAORAL RADIOGRAPHY

STOMATOLOGIA 2002,59(3): 125-132

Digital radiology is no longer restricted to the laboratory and several digital systems for the acquisition, storage and display of intraoral radiographs are now commercially available. Each of these systems has its own advantages and disadvantages. By using one of these systems, the general practitioner can take advantage of the possibilities of computer-based image acquisition and archiving. At this moment,

the images produced by the current systems vary in size of the file, resolution and sometimes even in the way the image is created. This variation of image characteristics is due to several reasons, the main one being the different physical and technical characteristics, such as pixel size and number of pixels in the horizontal and vertical directions of the acquisition device. There are basically two methods to acquire digital intraoral radiographs. One method is based on Charged-Coupled Device (CCD) technology, and the other based on Storage Phosphor Plate (SPP) technology. This article presents the functional principle, the maximum theoretical resolution of the image and the advantages and disadvantages of the main systems for digital intraoral radiography.

**KEY WORDS:** Digital imaging, Intraoral radiography, Dental radiography.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. GRONDAHL H-G. Digital radiology in dental diagnosis: a critical view. *Dentomaxillofac Radiol* 1992,21: 198-202
2. MOYEN F, BENZ C, SONNABEND E, LODTER JP. Presentation and physical evaluation of RadioVisioGraphy. *Oral Surg* 1989,68: 238-242
3. HORNER K, SHEARER A, WALKER A, NILLSON N. RadioVisioGraphy. An initial evaluation. *Br Dent J* 1990,168: 244-248
4. NELVIG P, WING K, WELANDER U. Sens-A-Ray: a new system for direct digital intraoral radiography. *Oral Surg* 1992,74: 818-823
5. SCARFE WC, FARMAN AG, KELLY MS. Flash-Dent: an alternative charge-coupled device scintillator - based direct digital intraoral radiographic system. *Dentomaxillofac Radiol* 1994,23: 11-17
6. McDONNELL D, PRICE C. An evaluation of the Sens-A-Ray digital dental imaging system. *Dentomaxillofac Radiol* 1993,22: 121-126
7. FARMAN AG, SCARFE WC, SCHICK D, RUMACK P. Computed Dental Radiography: evaluation of a new charge-coupled device - based intraoral radiographic system. *Quintessence International* 1995,26: 399-404
8. WELANDER U, McDAVID WD, MORNER A-C, TRONJE G, TOKUOKA O, FUCHIHATA H et al. Absolute measures of image quality for the

- Sens-A-Ray direct digital intraoral radiographic system. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Oral Endodon* 1995,80: 345-350
9. WELANDER U, NELVIG P, TRONJE G, McDAVID WD, DOVE SB, MORNER A-C et al. Basic technical properties of a system for direct acquisition of digital intraoral radiographs. *Oral Surg* 1993,75: 506-516
  10. MOLteni R. Direct digital dental x-ray imaging with Visualix - Vixa. *Oral Surg* 1993,76: 235-243
  11. SYRIOPOULOS K, VELDErs XL, SANDERINK GCH, Van Der STELT PF. Sensitometric and clinical evaluation of a new F-speed dental X-ray film. *Dentomaxillofac Radiol* 2001,30: 40-44
  12. GRONDAHL H-G, WENZEL A, BORG E, TAMMISALO E. An image plate system for digital intraoral radiography. *Dental Update*, October 1996
  13. HAYAKAWA Y, FARMAN AG, KELLY MS, KUROYANAGI K. Intraoral radiographic storage phosphor image. Mean pixel values and signal to noise ratio: effects of calibration. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Oral Endodon* 1998,86: 601-605
  14. HUDA W, RILL L, BENN D, PETTIGREW J. Comparison of a photostimulable phosphor system with film for dental radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Oral Endodon* 1997,83: 725-731
  15. KASHIMA I. Computed radiography with photostimulable phosphor in oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg* 1995,80: 577-598
  16. KASHIMA I, SAKURAI T, MATSUKI T, NAKAMURA K, AOKI H, ISHII M. Intraoral computed radiography using the Fuji computed radiography imaging plate. Correlation between image quality and reading condition. *Oral Surg* 1994,78: 239-246
  17. VERSTEEG CH, SANDERINK GCH, Van Der STELT PF. Efficacy of digital intraoral radiography in clinical dentistry. *J Dent* 1997,25: 215-224
  18. BRETTLE DC, WORKMAN A, ELLWOOD RP, LAUNDERS JH, HORNER K, DAVIES RM. The imaging performance of a storage phosphor system for dental radiography. *Br J Radiol* 1996,69: 256-261
  19. McDAVID WD, DOVE SB, WELANDER U, TRONJE G. Direct digital extraoral radiography of the head and neck with a solid-state linear x-ray detector. *Oral Surg* 1992,74: 811-817
  20. DOVE SB, McDAVID WD, WELANDER U, TRONJE G. Preliminary evaluation of a digital system for rotational panoramic radiography. *Oral Surg* 1992,73: 623-632

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ:**

Μάστορης Μιχάλης  
 Λομβάρδου 143-145  
 114 75 ΑΘΗΝΑ

# ΑΛΛΑΓΕΣ ΤΟΥ ΒΛΕΝΝΟΓΟΝΟΥ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΟΔΟΝΤΟΣΤΟΙΧΙΕΣ

Β. ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΟΥ\*, Σ. ΚΑΤΣΟΥΛΗ\*\*, Δ. ΚΑΠΑΡΗ\*\*\*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Μ**ία οδοντοστοιχία μπορεί να θεωρηθεί επιτυχημένη όταν είναι αισθητικά αποδεκτή και παρέχει άνεση και λειτουργικότητα στο άτομο που τη φορά. Η τοποθέτηση της οδοντοστοιχίας στο στόμα συνεπάγεται κλινικές και ιστολογικές αλλαγές στο βλεννογόνο. Υπάρχει πλήρης συμφωνία μεταξύ των ερευνητών ως προς την ύπαρξη φλεγμονωδών αντιδράσεων, όταν η οδοντοστοιχία δεν έχει καλή εφαρμογή. Η επαναφορά του βλεννογόνου στη φυσιολογική του θέση πριν την επιδιόρθωση της υπάρχουσας οδοντοστοιχίας ή την κατασκευή καινούριας είναι πολύ σημαντική. Η επίδραση των φαρμάκων στο βλεννογόνο, των συστηματικών ασθενειών, όπως μεταβολικά και ορμονικά νοσήματα, της χημειοθεραπείας και της ακτινοβολίας έχει τεκμηριωθεί βιβλιογραφικά. Είναι επίσης χαρακτηριστική η αλληλεπίδραση διαφορετικών παραγόντων, όπως το κάπνισμα, τοπικοί παράγοντες, διάφορες έξεις. Η ηλικία του ατόμου από μόνη της, χωρίς την ύπαρξη άλλων τοπικών ή συστηματικών παραγόντων, δεν έχει παρατηρηθεί ότι παίζει σημαντικό ρόλο. Ο σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η αξιολόγηση όλων των παραγόντων που συνθέτουν την κλινική εικόνα του βλεννογόνου και η αντιμετώπιση του νωδού ασθενή που προσέρχεται για την κατασκευή ή επιδιόρθωση οδοντοστοιχίας μέσα από μία συνολική προσέγγιση, όπου η λήψη λεπτομερούς ιστορικού οδηγεί στη σωστή διάγνωση και στο σχέδιο θεραπείας. Στόχος αυτής της προσέγγισης είναι η εξασφάλιση της λειτουργικότητας και της άνεσης του ασθενή.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μία οδοντοστοιχία μπορεί να θεωρηθεί επιτυχημένη όταν είναι αισθητικά αποδεκτή και παρέχει άνεση και λειτουργικότητα στο άτομο

που τη φορά, καθώς επίσης και όταν συμβάλει στη διατήρηση της μορφολογικής ακεραιότητας του βλεννογόνου.

Ο βλεννογόνος του στόματος χωρίζεται από το δέρμα με το ερυθρό κρiάσπεδο των χειλέων. Σύμφωνα με το διαχωρισμό των Urban και Sicher<sup>1</sup>, διακρίνεται σε «καλυπτικό», «μασητικό» και «εξειδικευμένο».

Μασητικός είναι ο βλεννογόνος της υπερώας, των ελεύθερων και των προσπεφυκτών ούλων. Ο μασητικός βλεννογόνος απαιτεί αντοχή στην πίεση και την αποτριβή. Οι παράγοντες που συμβάλλουν στη λειτουργία και στην προστασία του είναι:

1. Η συμπαγής και ανένδοτη κερατίνη στιβάδα.

2. Οι καταδύσεις του συνδετικού ιστού της υπερώας και των ούλων, οι οποίες είναι πιο φαρδιές και πιο κοντές, συγκρινόμενες με τις αντίστοιχες καταδύσεις στα χείλη και τις παρειές.

Από το Εργαστήριο Οδοντικής και Ανωτέρας Προσθετικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Διευθύντρια: η Καθηγήτρια Δ. Κάπαρη.

Ανακοινώθηκε στην ΛΕ΄ Ετήσια Οδοντοστοματολογική Σύνοδο της Στοματολογικής Εταιρείας της Ελλάδος - Μυτιλήνη, 7-10 Σεπτεμβρίου 2000.

\* Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Εργαστηρίου Οδοντικής και Ανωτέρας Προσθετικής Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

\*\* Οδοντίατρος, Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια Εργαστηρίου Οδοντικής και Ανωτέρας Προσθετικής Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

\*\*\* Καθηγήτρια, Διευθύντρια Εργαστηρίου Οδοντικής και Ανωτέρας Προσθετικής Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

**ΟΡΟΙ ΕΥΡΕΤΗΡΙΑΣΜΟΥ:** Βλεννογόνος, Ολικές οδοντοστοιχίες.

3. Η ελαστικότητα του υποβλεννογόνιου χιτώνα, καθώς και ο λιπώδης ιστός και οι αδένες του υποβλεννογόνιου χιτώνα της υπερώας.

4. Η γρήγορη ανανέωση των επιθηλιακών κυττάρων, που γίνεται σε 6 έως 12 ημέρες και βοηθά στην επούλωση του τραύματος<sup>2-4</sup>.

5. Το σάλιο, το οποίο με τις πολλαπλές λειτουργίες του συμβάλλει στη διατήρηση της υγείας του στόματος. Διακρίνουμε το σάλιο ηρεμίας και το σάλιο διέγερσης. Σάλιο διέγερσης είναι αυτό που εκκρίνεται κατά τη μάσηση και μετά από επίδραση γευστικών ερεθισμάτων. Μείωση της λειτουργίας της μάσησης οδηγεί σε ατροφία των σιαλογόνων αδένων και μείωση της σύνθεσης και έκκρισης σάλιου. Σάλιο ηρεμίας παράγεται απουσία μασητικού ή γευστικού ερεθίσματος. Το σάλιο ηρεμίας είναι πιο σημαντικό για την υγεία του στόματος. Για φαγητό καταναλώνουμε λίγο χρόνο συγκριτικά, κατά τη διάρκεια της ημέρας<sup>5</sup> (Πίν. 1 και 2).

Στα άτομα της τρίτης ηλικίας οι νωδοί μαλακοί ιστοί μειώνονται σε πάχος. Ο βλεννογόνος είναι δυνατόν να γίνει λεπτός, λείος ή ξηρός, λόγω της αφυδάτωσης. Χάνει την ελαστικότητα και τη σικτικότητα του. Η αλλαγή αυτή δεν συμβαίνει στον ίδιο βαθμό σε όλα τα άτομα. Υπάρχει μείωση του πολλαπλασιασμού των κυττάρων. Ο βλεννογόνος γίνεται πιο ευπαθής σε παθολογικές καταστάσεις, όπως η μυκητίαση και επιπλέον μειώνεται η ικανότητα επούλωσης τραύματος. Η ηλικία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο, όταν γίνεται σύγκριση μεταξύ φυσιολογικών και παθολογικών καταστάσεων. Οι μεταβολές που παρατηρούνται σε άτομα της τρίτης ηλικίας έχουν σχέση με γενικότερους παράγοντες, όπως είναι η λήψη φαρμάκων, νοσήματα και διατροφικές αλλαγές<sup>6-9</sup>. Ο βλεννογόνος μαζί με το υποκείμενο οστό αποτελεί το υπόστρωμα,

επάνω στο οποίο τοποθετείται η ανένδοτη βάση των οδοντοστοιχιών.

### ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΟΥ ΒΛΕΝΝΟΓΟΝΟΥ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΛΙΚΩΝ ΟΔΟΝΤΟΣΤΟΙΧΙΩΝ

Με την τοποθέτηση των οδοντοστοιχιών στο στόμα, ο βλεννογόνος αναγκάζεται να κάνει λειτουργίες για τις οποίες δεν είναι προορισμένος. Η ύπαρξη του υποβλεννογόνιου χιτώνα, η σταθερή πρόσφυση των μαλακών ιστών στο υποκείμενο οστό και το κερατινοποιημένο επιθήλιο θεωρούνται ιδανικές συνθήκες για τις οδοντοστοιχίες. Με την τοποθέτηση των οδοντοστοιχιών στο στόμα συμβαίνουν κλινικές και ιστολογικές αλλαγές. Ερευνητικά δεδομένα υποστηρίζουν ότι συμβαίνει μείωση του πάχους του επιθηλίου λόγω μηχανικής πίεσης. Επίσης, όλα τα ερευνητικά δεδομένα υποστηρίζουν έλλειψη φλεγμονής σε οδοντοστοιχίες με σωστή εφαρμογή. Οι μαλακοί ιστοί ενεργούν μηχανικά σαν μαξιλάρι, προστατεύοντας το οστό από τις δυνάμεις που εφαρμόζονται στην οδοντοστοιχία. Τα αγγεία των μαλακών ιστών συντηρούν τη θρέψη του υποκείμενου οστού<sup>2,10-13</sup>.

Με την τοποθέτηση των οδοντοστοιχιών στο στόμα και την εφαρμογή δύναμης, οι μαλακοί ιστοί συμπιέζονται. Η μετατόπιση είναι ιξωδοελαστικού χαρακτήρα. Με την εφαρμογή της δύναμης συμβαίνει αρχικά μία πρώιμη ελαστική παραμόρφωση των ιστών. Ακολουθεί μία περαιτέρω αργή φάση, η λεγόμενη φάση ερπυσμού. Με την παύση της δύναμης γίνεται η επαναφορά των ιστών με ανάλογο τρόπο. Συμβαίνει δηλαδή μία πρώιμη ελαστική αναπήδηση, που την ακολουθεί μία αργή

**Πίνακας 1.** Σάλιο ηρεμίας / διέγερσης

Σάλιο	Φυσιολογικά	Ξηροστομία
Ηρεμίας	0,3ml/min	≤0,1ml/min
Διέγερσης	1-2ml/min	≤0,5ml/min

**Πίνακας 2.** Συνολική ημερήσια ροή σάλιου

	ml/min	ml/24h
16 ώρες ηρεμίας	0,3	300
7 ώρες ύπνου	0,1	40
54 λεπτά ημερήσιας διάρκειας γεύματος	4,0	200

ιξώδης φάση. Η μεταβολή των ιστών είναι ανάλογη με την ένταση και τη διάρκεια της δύναμης που εφαρμόζεται. Επίσης εξαρτάται από την επιφάνεια κάλυψης των βάσεων των οδοντοστοιχιών. Στα νέα άτομα οι αλλαγές που συμβαίνουν στο βλεννογόνο είναι μεγαλύτερες από τις αλλαγές που παρατηρούνται στα άτομα της τρίτης ηλικίας, ενώ η επαναφορά των ιστών είναι πιο σύντομη. Ακόμη υποστηρίζεται η άποψη, ότι σε ηλικιωμένα άτομα οι αλλαγές των ιστών μπορεί να είναι μη αναστρέψιμες<sup>14-18</sup>.

Οδοντοστοιχίες με κακή εφαρμογή προκαλούν παραμόρφωση και φλεγμονή των μαλακών ιστών. Η προσαρμοστικότητα του βλεννογόνου είναι δυνατόν να καλύψει λάθη και ατέλειες των βάσεων των οδοντοστοιχιών<sup>16,17,19</sup>. Είναι απαραίτητη η αποκατάσταση των ιστών πριν από την κατασκευή καινούριων οδοντοστοιχιών. Η επαναφορά του βλεννογόνου επιτυγχάνεται είτε με την αφαίρεση των παλαιών οδοντοστοιχιών, είτε με αναπροσαρμογή και διόρθωσή τους, με τη χρήση μαλακού επιστρώματος. Παρατηρήθηκε μεταβολή των ιστών 72 ώρες μετά την αφαίρεση οδοντοστοιχίας με κακή εφαρμογή.

Συνήθειες, όπως για παράδειγμα το κάπνισμα και το αλκοόλ, επηρεάζουν την εικόνα του βλεννογόνου. Αναφέρεται στη βιβλιογραφία εμφάνιση νικοτινικής στοματίτιδας, λευκοπλακίας, επίχριστης γλώσσας. Επίσης ευνοείται η ανάπτυξη μυκήτων, *Candida* διαφόρων τύπων, αν και συνήθως στην ανάπτυξη της μόλυνσης συμβάλλει η πτωχή υγιεινή, σε συνδυασμό με διατροφικές ελλείψεις<sup>11,20,21</sup>. Στους αλκοολικούς εμφανίζονται διατροφικές αλλαγές, ιδιαίτερα του συμπλέγματος Β.

Όλες οι ασθένειες που επηρεάζουν το μεταβολισμό και την απορρόφηση στοιχείων, το ορμονικό και ηλεκτρολυτικό ισοζύγιο, συμβάλλουν αρνητικά στην προσαρμογή του βλεννογόνου μετά την τοποθέτηση οδοντοστοιχιών. Ισορροπημένο ή χαμηλό επίπεδο γλυκόζης στο αίμα, μεγάλη πρόσληψη πρωτεϊνών και σωστό ηλεκτρολυτικό επίπεδο, βοηθούν στην καλύτερη αποδοχή των οδοντοστοιχιών από τους ιστούς<sup>5,8,21</sup>.

Τα ανοσοκατασταλτικά χημειοθεραπευτικά φάρμακα οδηγούν σε μολύνσεις, κυτταροτοξική φλεγμονή και αιμορραγική διάθεση<sup>22,23</sup>.

Η ακτινοβολία προσβάλλει το βλεννογόνο, ο οποίος τελικά διαβρώνεται και γίνεται ερυθματώδης. Όταν προσβάλλονται οι σιαλογόνοι αδένες, παρατηρείται μείωση του σάλιου, που γίνεται πιο ιξώδες, με αποτέλεσμα την εμφάνιση ξηροστομίας<sup>24</sup>.

Ερευνητικά δεδομένα υποστηρίζουν ότι είναι δυνατό να υπάρχει αλλεργική αντίδραση από το μονομερές μετά τον πολυμερισμό των βάσεων των οδοντοστοιχιών. Δημιουργείται οίδημα, φλεγμονή και πόνος, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της νύκτας. Το μονομερές επηρεάζει την κυτταρική μεμβράνη και τη σύνθεση των λιπιδίων. Αυτό συνεπάγεται διαταραχή στο μεταβολισμό του κυττάρου. Το κύτταρο δεν παράγει απαραίτητα συστατικά, όπως είναι η κερατίνη. Το μονομερές του ακρυλικού επηρεάζει την αντίδραση των ιστών με τη δημιουργία φλεγμονής. Επιπλέον παράγονται καινούρια λιπίδια, που προκαλούν δυσανεξία<sup>25,26</sup>.

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Οι μαλακοί ιστοί φαίνεται ότι είναι ικανοί να δεχθούν μία οδοντοστοιχία. Το σχήμα ιδιαίτερα της άνω γνάθου είναι ευνοϊκό για την οδοντοστοιχία. Σωστά σχεδιασμένες και κατασκευασμένες οδοντοστοιχίες επάνω σε υγιείς αποκαταστημένους ιστούς είναι αποδεκτές από το βλεννογόνο του στόματος.

Κατά την αξιολόγηση μιας ολικής νωδότητας, το πρωτόκολλο που οφείλουμε να εφαρμόσουμε για το σχέδιο θεραπείας και προσθετικής αποκατάστασης του ασθενούς, περιέχει τα εξής βήματα:

Α. Λήψη λεπτομερούς ιστορικού και καταγραφή όλων των στοιχείων που μπορεί να επηρεάσουν το σχεδιασμό της προσθετικής αποκατάστασης.

Το ιστορικό πρέπει να περιλαμβάνει:

1. *Ιατρικό ιστορικό*, όπου καταγράφεται η γενική κατάσταση του ατόμου και οι αλλαγές που υπάρχουν, πιθανώς εξαιτίας κάποιου γενικού προβλήματος. Η ηλικία του ατόμου από μόνη της, δεν φαίνεται να αποτελεί αρνητικό



στοιχείο στο σχέδιο θεραπείας. Φάρμακα, γενικά νοσήματα, ορμονικές διαταραχές, διατροφικές αλλαγές, ακτινοβολία, χημειοθεραπεία αποτελούν στοιχεία που επηρεάζουν την πορεία των ιστών και το μέλλον της προσθετικής αποκατάστασης.

2. *Οδοντιατρικό ιστορικό.* Αυτό περιλαμβάνει την εξωστοματική εξέταση του ασθενούς και την καταγραφή των στοιχείων γήρανσης. Ακολουθεί ενδοστοματική εξέταση. Γίνεται αξιολόγηση της κατάστασης του βλεννογόνου. Εκτιμώνται τα φυσικά χαρακτηριστικά και τυχούσες παθολογικές καταστάσεις. Αξιολογείται η ποιότητα και η ποσότητα του οστού. Ακολουθεί η εξωστοματική εξέταση των παλαιών οδοντοστοιχιών, εφ' όσον υπάρχουν. Εξετάζονται το σχήμα, η φθορά και η ύπαρξη πλάκας και τρυγίας. Επεμβαίνοντας στις παλαιές οδοντοστοιχίες είναι δυνατόν να τροποποιηθούν, ώστε να απομακρυνθεί η φλεγμονή και να επανέλθει ο βλεννογόνος σε καλή κατάσταση. Εξάλλου, ως μην παραβλέπεται το γεγονός, ότι σήμερα δύσκολα δέχονται να παραμείνουν χωρίς οδοντοστοιχίες ακόμη και τα άτομα της τρίτης ηλικίας. Η λεπτομερής αξιολόγηση του ασθενούς συντελεί στην ακριβή πρόγνωση της κάθε περίπτωσης. Το σχέδιο θεραπείας εξαρτάται από την πρόγνωση της εκάστοτε περίπτωσης. Η πρόγνωση έχει σχέση με την υγεία του ατόμου και με τοπικούς παράγοντες.

Β. Ακολουθεί λεπτομερής ενημέρωση του ασθενή για το τι πρόκειται να γίνει. Διερευνάται η στάση του απέναντι στις οδοντοστοιχίες, οι προσδοκίες του και η δυνατότητα συνεργασίας κατά τη διάρκεια της θεραπείας.

Σκοπός μιας προσθετικής αποκατάστασης είναι η άνεση του ασθενή, σε συνδυασμό με την αισθητική, και η καλή λειτουργικότητα. Η άνεση και η αισθητική συμβάλλουν στην ψυχική υγεία του ατόμου. Η λειτουργικότητα βοηθά στη σωστή διατροφή, κάτι πολύ σημαντικό, ιδιαίτερα για τα άτομα της τρίτης ηλικίας. Κάθε άτομο δικαιούται μία καλή ποιότητα ζωής. Σήμερα τα άτομα της τρίτης ηλικίας είναι κοινωνικά περισσότερο ενεργά από ότι παλαιότερα.

Η διατήρηση της ακεραιότητας του βλεννογόνου εξαρτάται από τη σωστή τήρηση υγιεινής και την καλή συντήρηση των οδοντοστοι-

χιών. Ο περιοδικός έλεγχος από τον οδοντίατρο συμβάλλει στη διατήρηση του αρχικού αποτελέσματος και προλαμβάνει αλλαγές που μπορεί να προκαλέσουν εκτροπή της ισορροπίας των ιστών.

## SUMMARY

V. ANASTASSIADOU, S. KATSOULI,  
D. KAPARI

### ORAL MUCOSA UNDER REMOVABLE DENTURES TISSUE CHANGES AND FACTORS INFLUENCE THE RECOVERY

STOMATOLOGIA 2002,59(3): 133-137

Complete dentures are evaluated as successful, when they provide good function, comfort and acceptable aesthetics to the patients. The fit of dentures results in histological and other physical changes of the underlying soft tissues. Oral mucosa is normally displaced under pressure due to viscoelastic behaviour. Under ill-fitting dentures inflammatory procedures occur. The recovery of the oral mucosa is essential before relin / rebase or new construction of a denture base. The impact of medication, systemic diseases, chemotherapy, radiation, nutritional deficiencies and habits and their interactions on underlying mucosa response is very well documented, especially in the elderly. The aim of this study was to review oral tissue and underlying mucosa in complete denture wearers, and formulate a protocol, which should reflect the steps that must be undertaken, so that each patient is approached and managed in order to provide the maximum benefit for him.

**KEY WORDS:** Complete denture, Oral mucosa.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ORBAN B, SICHER H. The oral mucosa. *J Dent Educ* 1946,10: 163
2. HOLM-PEDERSEN P, LOE H. Textbook of Geriatric Dentistry. 2nd ed. *Munksgaard, Copenhagen, 1996: 106-107*

3. STRASBURG M, KNOLLE G. Diseases of the Oral Mucosa. A Color Atlas. 2nd ed. *Quintessence, Carol Stream, Illinois, 1994: 20-26*
4. HOLM-PEDENSEN P, LOE H. Wound healing in the gingiva of young and old individuals. *Scand Dent Res 1971,79: 40-53*
5. EDGAR WM, O'MULLANE DM. Saliva and Oral Health. 2nd ed. *British Dental Association, London, 1996: 1-8, 27-41*
6. BOTTOMLY WK. Physiology of the oral mucosa. *Otolaryngol Clin North Am 1979,12: 15-20*
7. LAMMIE GH. Age changes in the complete lower denture. *J Prosthet Dent 1956,6: 450-464*
8. HAND JS, WHITEHILL JM. The prevalence of oral mucosal lesions in an elderly population. *JADA 1986,112: 73-76*
9. BARNES IE, WALL A. Gerontology. Chapter III. Orofacial ageing. *Wright, Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford, 1994: 17-28*
10. JACOBSON TE, KROL AJ. A contemporary review of the factors involved in complete dentures. Part III. *Support Mar 1983,49 306-313*
11. JANI BM, BHARGAVA K. A histologic comparison of palatal mucosa before and after wearing complete dentures. *J Prosthet Dent 1976,36: 254-260*
12. SHARMA AK, MIRZA FD. Palatal mucosa under dentures. A qualitative histologic and histochemical analysis. *J Prosthet Dent 1986,56: 574-582*
13. HARA T, SATO T, NAKASHIMA K, MINAGI S. Effect of occlusal pressure on the histological changes in denture supporting tissues. *J Oral Rehabil 1996,23: 363-337*
14. WILLS DJ, MADERSON RD. Biomechanical aspects of the support of partial dentures. *J Dent 1977,5: 310-318*
15. PICTON DCA, WILLS J. Viscoelastic properties of the periodontal ligament and mucous membrane. *J Prosthet Dent 1978,40: 263-272*
16. BOUCHER C. Discussion of "soft-tissue" displacement beneath removable partial and complete dentures. *J Prosthet Dent 1962,12: 44-46*
17. LYTLE RB. Soft tissue displacement beneath removable partial and complete dentures. *J Prosthet Dent 1962,12: 34-42*
18. NEDELMAN C, BERNICK S. The significance of age changes in human alveolar mucosa and bone. *J Prosthet Dent 1978,39: 495-501*
19. DUKES S. An evaluation of the soft tissue response following removal of ill-fitting dentures. *J Prosthet Dent 1980,43: 251-253*
20. SALONEN L, AXELL T, HELLDEN L. Occurrence of oral mucosal lesions, the influence of tobacco habits and an estimate of treatment time in an adult Swedish population. *J Oral Pathol 1990,19: 170-176*
21. FIELD EA, SPEECHLEY JA, RUGMAN FR et al. Oral signs and symptoms in patients with undiagnosed vitamin B12 deficiency. *J Oral Pathol Med 1995,24: 468-470*
22. DREISEN S, McCREIDIE K, BODEY G et al. Quantitative analysis of the oral complications of antileukemia chemotherapy. *Oral Surg 1986,62: 650-653*
23. BARRET AP. Clinical characteristics and mechanisms involved in chemotherapy-induced oral ulceration. *Oral Surg 1987,63: 424-428*
24. ROBINSON JE. Characteristics of irradiated soft and hard tissues. *J Prosthet Dent 1976,35: 549-550*
25. LEFEBVRE CA, SCHUSTER GS, MARR JC, KNOERNSCHILD KL. The effect of pH on the cytotoxicity of eluates from denture base resins. *Int J Prosthodont 1995,8: 122-128*
26. SCHUSTER G, LEFEBVRE C, DIRKSEN T et al. Relationship between denture base resin cytotoxicity and cell lipid metabolism. *Int J Prosthodont 1995,8: 580-586*

---

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ:**

Βασιλική Αναστασιάδου

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

Εργαστήριο Οδοντικής και Ανωτέρας Προσθητικής

Οδοντιατρικό Τμήμα

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

540 06 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ