

## Ακτινογραφική εκτίμηση της αποκατάστασης των ενδοδοντικά θεραπευμένων δοντιών.

### Μέρος II. Αξιολόγηση μήκους και διατομής ενδορριζικού άξονα.

Ν. ΤΣΙΓΓΟΣ<sup>1</sup>, Δ. ΤΟΡΤΟΠΙΔΗΣ<sup>2</sup>, Κ. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ<sup>2</sup>, Π. ΠΑΝΤΟΛΕΩΝ<sup>3</sup>

Εργαστήριο Ακίνητης Προσθετικής και Προσθετικής Εμφυτευμάτων, Τμήμα Οδοντιατρικής του Α.Π.Θ.

## Radiographic evaluation of post and core restorations in endodontically treated teeth. Part II. Endodontic dowel length and width estimation.

N. TSIGGOS<sup>1</sup>, D. TORTOPIDIS<sup>2</sup>, K. STAMOULIS<sup>2</sup>, P. PANTOLEON<sup>3</sup>

Department of Fixed Prosthodontics and Implant Prosthetics, School of Dentistry, Aristotle University of Thessaloniki

### Περίληψη

Συχνά η αποκατάσταση των ενδοδοντικά θεραπευμένων δοντιών περιλαμβάνει τη χρήση ενδορριζικού άξονα με ψευδο-μύλη. Βασικές παράμετροι της σχεδίασης των ενδορριζικών αξόνων, για την πρόγνωση της αποκατάστασης, αποτελούν το μήκος, η διατομή και το σχήμα του άξονα.

Σκοπός αυτής της κλινικοστατιστικής μελέτης ήταν η ακτινογραφική αξιολόγηση του μήκους και του εύρους ενδορριζικών αξόνων που κατασκευάστηκαν από κλινικούς οδοντιάτρους.

Για το σκοπό της μελέτης, εξετάστηκαν 3.140 ιστορικά και επιλέχτηκαν 1.111 πανοραμικές ακτινογραφίες, στις οποίες υπήρχε ένα τουλάχιστον ΕΘΔ. Εντοπίστηκαν 2.259 ενδοδοντικά θεραπευμένα δόντια, με κώνους γουταπέρκας και 413 ενδορριζικοί άξονες. Η εκτίμηση του μήκους και της διατομής των αξόνων έγινε με τη χρήση διαβήτη και οι μετρήσεις με υποδεκάμετρο με διαβαθμίσεις του μισού χιλιοστού.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι μόνο 7,5% από τους ενδορριζικούς άξονες είχαν αναλογία μήκος άξονα/μήκος ρίζας μεγαλύτερη ή ίση με το 1/2 του μήκους της ρίζας και το 84,3% είχε αναλογία διατομή άξονα/διατομή ρίζας μικρότερη ή ίση με το 1/3 της διατομής της ρίζας. Από τους άξονες που εξετάστηκαν, μόνο 1% είχε μήκος άξονα μεγαλύτερο από τα 2/3 του μήκους της ρίζας. Από τη στατιστική αξιολόγηση των δεδομένων μεταξύ χυτών και μεταλλικών προκατασκευασμένων με σπειρώματα και αγκυρώσεις ενδορριζικών αξόνων, βρέθηκε ότι οι χυτοί είχαν, στατιστικά, μεγαλύτερη αναλογία μήκους ( $p < 0,04$ ) και μεγαλύτερη αναλογία διατομής ( $p < 0,00001$ ) σε σχέση με τους προκατασκευασμένους.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψαν τρία βασικά συμπεράσματα: α) ένα πολύ υψηλό ποσοστό των ενδορριζικών αξόνων στο συγκεκριμένο δείγμα είχε ανεπαρκές μήκος, β) ένα πολύ υψηλό ποσοστό των αξόνων είχε αποδεκτή διατομή και γ) οι χυτοί ενδορριζικοί άξονες ήταν μακρύτεροι και ευρύτεροι από τους προκατασκευασμένους.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Ενδοδοντικά θεραπευμένα δόντια, ενδορριζικός άξονας, ψευδομύλη, μήκος άξονα, εύρος άξονα.

Στάλθηκε στις 8.9.2003. Εγκρίθηκε στις 19.1.2004.

Μέρος της εργασίας ανακοινώθηκε στο 23ο Πανελλήνιο Οδοντιατρικό Συνέδριο, Αθήνα Οκτώβριος 2003

<sup>1</sup> Επίκουρος Καθηγητής

<sup>2</sup> Λέκτορας

<sup>3</sup> Οδοντίατρος, μεταπτυχιακός φοιτητής

### Summary

A post and core system is usually inserted to restore damaged teeth after endodontic treatment. The usage of the, endodontically, treated root by placing a cast or a prefabricated post to constrain a core, rehabilitates the missing coronal structure and the functional performance of the tooth. The desirable features of the foundation restoration vary depending on clinical conditions.

The purpose of this study was to investigate the frequency of post and core systems and the successful restorations of endodontically treated teeth from the Greek dental practitioners. Furthermore, the purpose of this article was to evaluate the post length and width of the root-canal-retained restorations.

A sample of 1.111 panoramic radiographs examined for endodontic treatment and post-and-core restorations. The radiographs were provided from the files of two university departments of Aristotle University of Thessaloniki, covering a 3-year period (1997-2000). The survey involved 2.259 endodontically treated teeth with 413 dowel-core restorations. The post length and width were measured with a pair of dividers and a ruler.

The results of the study revealed that only 7,5% of post and core systems had length ratio longer or equal to 1/2 of root length and 84,3% had width ratio less or equal to 1/3 of the root diameter. Concerning the posts found in this survey only 1% had length ratio longer or equal to the 2/3 of the root length. The length and width of the cast posts were found significantly greater than those of the prefabricated posts.

**KEY WORDS:** Endodontically treated teeth, post and core, endodontic dowel, post length, post width.

Received on 8<sup>th</sup> Sept., 2003. Accepted on 19<sup>th</sup> Jan., 2004.

Part of this article was announced at the 23rd Pan-Hellenic Dental Congress, Athens, October 2003.

<sup>1</sup> Assistant Professor

<sup>2</sup> Lecturer

<sup>3</sup> Dentist, Postgraduate student

## Εισαγωγή

Οι ενδορριζικοί άξονες αποτελούν ένα καθημερινό και ταυτόχρονα, αποτελεσματικό, κλινικό μέσο αποκατάστασης ενδοδοντικά θεραπευμένων δοντιών (ΕΘΔ) με εκτεταμένη μυλική καταστροφή.

Σε περιπτώσεις, όπου η απώλεια των σκληρών ιστών της μύλης του δοντιού είναι σημαντική, η ανάγκη για ανασύσταση καθιστά αναγκαία την τοποθέτηση προκατασκευασμένου ή χυτού ενδορριζικού άξονα για τη συγκράτηση της ψευδομύλης<sup>1</sup>. Απαραίτητες προϋποθέσεις για την επιτυχή αποκατάσταση των ΕΘΔ και την αποφυγή ανεπιθύμητων προβλημάτων αποτελούν η ολοκληρωμένη ενδοδοντική θεραπεία με έμφραξη κώνων γουταπέρκας και η σωστή τήρηση των σχεδιαστικών παραμέτρων των ενδορριζικών αξόνων (μήκος, διατομή και σχήμα)<sup>2-5</sup>. Το μήκος του άξονα αποτελεί κρίσιμο σημείο για την επιτυχία της αποκατάστασης. Στην προσπάθεια προσδιορισμού του ικανοποιητικού μήκους του άξονα, ώστε να αποφεύγεται η αποκόλλησή του από το ριζικό σωλήνα υπάρχουν διαφορετικές απόψεις μεταξύ των συγγραφέων που συνοπτικά αναφέρουν ότι το μήκος του άξονα πρέπει να είναι τουλάχιστον: α) ίσο με το 1/2 του μήκους της ρίζας<sup>4</sup>, β) ίσο με τα 2/3 του μήκους της ρίζας<sup>6</sup>, γ) ίσο ή μεγαλύτερο από την κλινική μύλη, με την προϋπόθεση ότι παραμένουν ακρορριζικά 3-5 χιλιοστά ανέπαφης γουταπέρκας<sup>7,8</sup>. Για την επιθυμητή διατομή (εύρος) του ενδορριζικού άξονα έχουν, επίσης, υιοθετηθεί διαφορετικές απόψεις από ερευνητές. Σήμερα συνιστάται: α) ο περιορισμός του εύρους (διατομή) του άξονα σε όσο το δυνατόν μικρότερες διαστάσεις<sup>9,10</sup> ή β) εύρος(διατομή) ίσο με το 1/3 του εύρους της ρίζας σε όλο το μήκος του άξονα<sup>11</sup> ή γ) να καταλείπεται 1 χιλιοστό, τουλάχιστον, οδοντίνης γύρω από τον άξονα σε όλο του το μήκος<sup>12</sup>.

Το είδος του άξονα (μεταλλικός προκατασκευασμένος ή χυτός), το μήκος και το εύρος των ενδορριζικών αξόνων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την επιτυχή αποκατάσταση των ΕΘΔ, εξαρτάται από την ποσότητα της εναπομένουσας μύλης, τη μορφολογία των ριζικών σωλήνων καθώς επίσης την εμπειρία και την εξοικείωση του κλινικού οδοντιάτρου.

Σκοπός της κλινικοστατιστικής αυτής μελέτης ήταν η ακτινογραφική αξιολόγηση του μήκους και της διατομής (εύρους) ενδορριζικών αξόνων που κατασκευάστηκαν από κλινικούς οδοντιάτρους, σε σχέση με τις θεωρητικές προδιαγραφές κατασκευής τους.

## Υλικό και μέθοδος

Το υλικό αυτής της μελέτης αποτέλεσαν 1.111 πανοραμικές ακτινογραφίες από τα αρχεία 3.140 ιστορικών των εργαστηρίων Οδοντοφατνιακής Χειρουργικής, Χειρουργικής Εμφυτευματολογίας και Ακτινολογίας (589 πανοραμικές ακτινογραφίες), καθώς και Στοματικής και Γναθοπροσωπικής Χειρουργικής (522 πανο-

ραμικές ακτινογραφίες) του Α.Π.Θ., κατά τη χρονική περίοδο 1997-2000, στις οποίες υπήρχε τουλάχιστον ένα ΕΘΔ. Η λήψη των ακτινογραφιών έγινε από εκπαιδευμένο προσωπικό, κάνοντας χρήση συγκεκριμένου μηχανήματος (Orthopantomograph 10E – Siemens AG, Bensheim, Germany) και συγκεκριμένου φιλμ (T-MAT G/RA Dental film, Kodak). Υπήρξε στερεότυπη διαδικασία εμφάνισης-στερέωσης που έγινε με μηχανικό τρόπο. Η εξέταση των ακτινογραφιών έγινε σε δωμάτιο χαμηλού φωτισμού, με τη χρήση διαφανοσκοπίου. Οι μετρήσεις στις πανοραμικές ακτινογραφίες έγιναν από τον ίδιο παρατηρητή και ο έλεγχός τους έγινε μπροστά από φωτεινή πηγή και κάτω από μεγεθυντικό φακό x 2. Παρόλο που στις πανοραμικές ακτινογραφίες η μεγέθυνση του ειδώλου φτάνει έως το 30% (x 1,3), η αναλογία μήκος άξονα/μήκος ρίζας και η αναλογία διατομή άξονα/διατομή ρίζας δεν επηρεάζεται από τη μεγέθυνση των αξόνων και των ριζών, αφού σε κάθε σημείο της ίδιας πλάκας αυτή είναι σχεδόν ίδια και για τα δόντια και για τους άξονες.

Σ' αυτές βρέθηκαν 2.259 ΕΘΔ με έμφραξη γουταπέρκας, στα οποία εντοπίστηκαν 413 ενδορριζικοί άξονες. Η οπτική διάκριση ανάμεσα σε κώνους γουταπέρκας και κώνους αργύρου έγινε με βάση τη σαφή διαφορετική ακτινοσκοπικότητα των δυο υλικών.

Για κάθε δόντι προσδιορίστηκε το μήκος του άξονα και το μήκος της ρίζας, καθώς επίσης το εύρος του άξονα και το εύρος της ρίζας. Ο προσδιορισμός του μήκους και του εύρους των αξόνων έγιναν με τη χρήση διαβήτη και οι μετρήσεις με υποδεκάμετρο (Linex 431 linear m/greb με κωδικό προϊόντος 093400) με διαβαθμίσεις του μισού χιλιοστού.

Για να προσδιοριστεί η διατομή (το εύρος) του άξονα η μέτρηση γινόταν στο μέσο τρίτημόριο του ενδορριζικού του μήκους. Ως αποδεκτό εύρος άξονα θεωρήθηκε το μικρότερο ή ίσο του 1/3 του εύρους της ρίζας και για κάθε δόντι υπολογίστηκε η αναλογία εύρος άξονα / εύρος ρίζας.

Σε περιπτώσεις ύπαρξης προσθετικής αποκατάστασης το ενδορριζικό μήκος του άξονα υπολογίστηκε στην όμορη επιφάνεια, κάτω από το αυχενικό όριο της στεφάνης, εκεί όπου η στεφάνη είχε ομοιογενή αντίθεση (contrast) και συνεχές όριο. Σε περιπτώσεις ανασύστασης με πολυμερή υλικά ή αμάλαμα, το ενδορριζικό μήκος του άξονα υπολογίστηκε αυτό που ήταν ακτινογραφικά μετρήσιμο, κάτω από τον ανατομικό αυχένα του δοντιού, στις όμορες επιφάνειες. Το συνολικό μήκος της ρίζας επιβεβαιώνονταν με μέτρηση από το αυχενικό όριο του άξονα έως το ακρορριζικό όριο του ακτινογραφικού μήκους της ρίζας. Ως αποδεκτό μήκος άξονα θεωρήθηκε το ίσο ή μεγαλύτερο του 1/2 του μήκους της ρίζας (σχεδιαστική παράμετρο που αποτελεί την ελάχιστη αποδεκτή στη διεθνή βιβλιογραφία) και για κάθε δόντι υπολογίστηκε η αναλογία μήκους του άξονα προς το μήκος ρίζας.

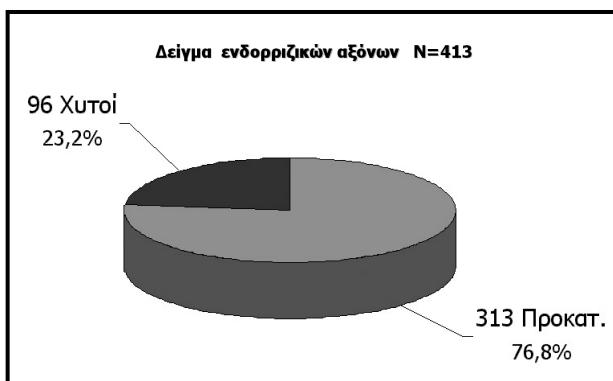
Τέλος, με βάση τη σαφή ακτινογραφική απεικόνιση της ύπαρξης ή όχι σπειρώματος ή των προεξοχών αγκύρωσης στο σχήμα των αξόνων, οι άξονες διακρίθηκαν σε δυο κατηγορίες: τους χυτούς και τους μεταλλικούς, προκατασκευασμένους με σπειρώματα (κοχλιωτοί) και αγκυρώσεις.

### Στατιστική επεξεργασία

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε σε προσωπικό υπολογιστή, χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα SPSS 11.5 (SPSS Inc, Chicago, Ill, USA). Για την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το student's t-test ως κριτήριο διαφοράς αναλογιών μεταξύ των ομάδων και η στατιστική σημαντικότητα έγινε ως προς το επίπεδο  $p < 0,05$ .

### Αποτελέσματα

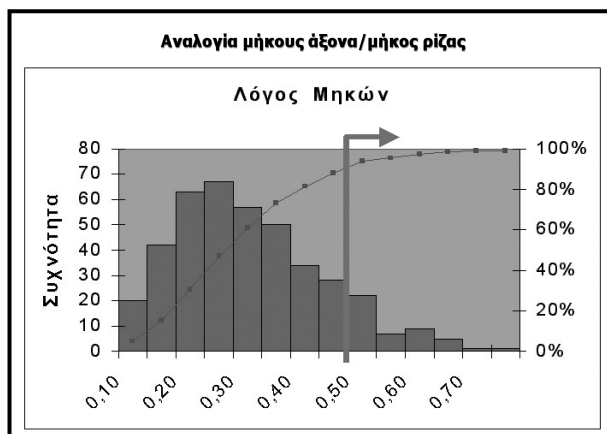
Από τα 2.259 ΕΘΔ επελέγησαν αυτά, για τα οποία υπήρχαν πλήρη στοιχεία, για το μήκος και το εύρος του ενδορριζικού άξονα και της ρίζας. Έτσι, σε ένα δείγμα 413 ενδορριζικών αξόνων βρέθηκαν 96 χυτοί, (23,2%) και 317 προκατασκευασμένοι (76,8%) (Εικ. 1).



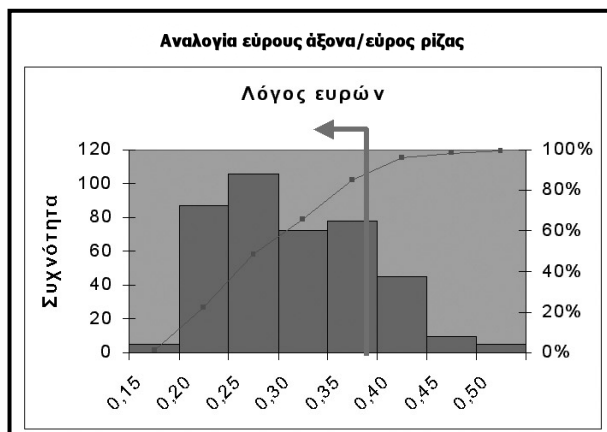
Εικ. 1. Τύποι ενδορριζικών αξόνων σε συνολικό δείγμα 413.

Στο συγκεκριμένο δείγμα, κατόπιν αξιολόγησης του λόγου μήκος ενδορριζικού άξονα/μήκος ρίζας, βρέθηκε, ότι οι 378 (91,5%) από τους 413 είχαν μη αποδεκτό μήκος άξονα, δηλαδή μικρότερο από το 1/2 του μήκους της ρίζας (παράμετρο που αποτελεί την ελάχιστη αποδεκτή στη διεθνή βιβλιογραφία). Μόνο οι 35 (8,5%) απ' αυτούς είχαν αποδεκτό μήκος άξονα, δηλαδή μεγαλύτερο ή ίσο με το 1/2 του μήκους της ρίζας. Μόνο 4 (1%) άξονες βρέθηκαν με μήκος μεγαλύτερο ή ίσο με τα 2/3 του μήκους της ρίζας (Εικ 2).

Από την αξιολόγηση του λόγου διατομή(εύρος) ενδορριζικού άξονα/διατομή ρίζας, βρέθηκε ότι οι 61 (14,8%) από τους 413, είχαν διατομή άξονα μεγαλύτερη του 1/3 της διατομής της ρίζας. Επίσης, βρέθηκε ότι οι 352 (85,2%) άξονες, είχαν αποδεκτή διατομή άξονα, δηλαδή μικρότερο ή ίσο του 1/3 της διατομής της ρίζας



Εικ. 2: Στο διάγραμμα, αριστερά του βέλους, βρίσκονται όσοι άξονες έχουν μήκος, μικρότερο από το 1/2 του μήκους της ρίζας και δεξιά, όσοι έχουν μήκος μεγαλύτερο ή ίσο από το 1/2 του μήκους της ρίζας.



Εικ. 3: Στο διάγραμμα, αριστερά του βέλους, βρίσκονται όσοι άξονες έχουν εύρος (διατομή) άξονα μικρότερο ή ίσο του 1/3 του εύρους (διατομής) της ρίζας και δεξιά όσοι έχουν εύρος άξονα μεγαλύτερο του 1/3 του εύρους της ρίζας.

(Εικ 3).

Από τη στατιστική σύγκριση των χυτών και των προκατασκευασμένων με σπειρώματα και αγκυρώσεις ενδορριζικών αξόνων διαπιστώθηκε ότι οι χυτοί είχαν στατιστικά μεγαλύτερη αναλογία μήκους από τους προκατασκευασμένους (t-test,  $t=2,02$ ,  $p < 0,04$ ,  $\alpha=0,05$ ) αλλά και μεγαλύτερη αναλογία εύρους (t-test,  $t=6,5$ ,  $p < 0,00001$ ,  $\alpha=0,05$ ).

Επίσης, από τη στατιστική σύγκριση μεταξύ των ενδορριζικών αξόνων που εντοπίστηκαν σε πρόσθια δόντια και αυτών που εντοπίστηκαν σε οπίσθια δε διαπιστώθηκε, στατιστικά, σημαντική διαφορά στο λόγο μήκους/εύρους.

### Συζήτηση

Η αξιοποίηση της ενδοδοντικά θεραπευμένης

ρίζας, με την τοποθέτηση προκατασκευασμένου ή χυτού ενδορριζικού άξονα για τη συγκράτηση ψευδομύλης, αποκαθιστά την κατάλληλη μορφολογία και τη λειτουργική απόδοση του δοντιού.

Στην καθημερινή κλινική πράξη, το μεγαλύτερο μέρος των αποτυχιών των ΕΘΔ σχετίζεται με κατάγματα ή ανεπαρκείς/εσφαλμένες αποκαταστάσεις, ενώ ένα μικρό μέρος των αποτυχιών των ΕΘΔ φαίνεται να αποδίδεται σε αποτυχία της θεραπείας<sup>13,14</sup>. Ανάλογη μελέτη αναφέρει ότι σε 116 ΕΘΔ, που εξήχθησαν λόγω αποτυχίας, το 59,4% οφείλονταν σε αίτια που αφορούσαν την αποκατάστασή τους, ενώ μόνο το 8,6% οφείλονταν σε αποτυχία της ενδοδοντικής θεραπείας<sup>14</sup>. Εντούτοις, οι παραπάνω μελέτες δεν αναφέρουν καμία πληροφορία για τις σχεδιαστικές παραμέτρους των ενδορριζικών αξόνων (μήκος, εύρος και σχήμα) ούτε για τις παραμέτρους που εμπλέκονται στις ανασυστάσεις των ΕΘΔ<sup>15</sup>.

Σε αυτή τη μελέτη έγινε προσπάθεια να αξιολογηθούν, ακτινογραφικά, δυο βασικές παράμετροι (μήκος και διατομή) της κατασκευής ενδορριζικών αξόνων σε ένα δείγμα 413 ΕΘΔ, στα οποία τοποθετήθηκαν άξονες για τη μυλική ανασύσταση από κλινικούς οδοντιάτρους στη Βόρεια Ελλάδα. Υλικό για τη μελέτη αυτή αποτέλεσαν οι πανοραμικές ακτινογραφίες 1.111 ασθενών, στις κλινικές της Οδοντοφατνιακής Χειρουργικής και Ακτινολογίας, καθώς και Γναθοπροσωπικής Χειρουργικής, για μια τριετία. Η επιλογή της πανοραμικής ακτινογραφίας για την εργασία αυτή έγινε, λόγω της εύκολης διαθεσιμότητάς της, όπως διαπιστώνεται σε ανάλογες εργασίες<sup>16</sup>, και λόγω των πλεονεκτημάτων που παρουσιάζει η πανοραμική ακτινογραφία, με την απεικόνιση σε μια ακτινογραφική πλάκα όλων των δοντιών, των περίξ ανατομικών στοιχείων και ολόκληρης της άνω και της κάτω γνάθου.

Από τη μελέτη φαίνεται, ότι για πολλούς οδοντιάτρους η χρησιμοποίηση μεταλλικού προκατασκευασμένου ενδορριζικού άξονα με σπειρώματα και αγκυρώσεις και ψευδομύλη από πολυμερή υλικά ή αμάλγαμα αποτελεί τη θεραπεία επιλογής για την αποκατάσταση των ΕΘΔ, γιατί σε σχέση με τους χυτούς η τοποθέτησή τους γίνεται ευκολότερα, σε μια συνεδρία, δεν εμπλέκονται εργαστηριακά στάδια και είναι φθηνότεροι. Μεγάλη κλινικοστατιστική έρευνα που έγινε στις ΗΠΑ, σχετικά με τη φιλοσοφία και τις τεχνικές αποκατάστασης των ΕΘΔ από τους κλινικούς οδοντιάτρους, έδειξε ότι η πλειοψηφία των οδοντιάτρων που είχαν εξειδίκευση χρησιμοποιούσε είτε χυτούς είτε χυτούς και μεταλλικούς προκατασκευασμένους στην ίδια αναλογία, ενώ το 40% των γενικών οδοντιάτρων χρησιμοποιούσε, για λόγους ευκολίας, προκατασκευασμένους άξονες στις περισσότερες περιπτώσεις<sup>17</sup>. Έτσι, μπορεί να εξηγηθεί η αυξημένη συχνότητα χρήσης προκατασκευασμένων αξόνων (ποσοστό 76,8% επί του συνολικού αριθμού αξόνων) στην καθημερινή κλινική πράξη, σε σχέση με

τους χυτούς (ποσοστό 23,2%), στο συγκεκριμένο δείγμα. Αυτό το εύρημα δε συμβαδίζει με τη διεξοδική διδασκαλία στα πανεπιστημιακά ιδρύματα για τις ενδείξεις και τα πλεονεκτήματα της χυτής μυλικής ανασύστασης με ενδορριζικό άξονα των ΕΘΔ, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που αυτά αποτελούν υποψήφια στηρίγματα ακίνητων προσθετικών εργασιών<sup>15,18</sup>.

Από την αξιολόγηση της αναλογίας μήκος άξονα/μήκος ρίζας, διαπιστώθηκε ότι σε ένα πολύ μεγάλο ποσοστό (91,5%) οι ενδορριζικοί άξονες του συγκεκριμένου δείγματος είχαν μη αποδεκτό μήκος, με βάση τη συγκεκριμένη θεωρητική προδιαγραφή που επιλέχθηκε στην παρούσα μελέτη. Είναι γνωστό, ότι όσο το μήκος του ενδορριζικού άξονα αυξάνει, μεγαλώνει και η συγκράτησή του<sup>5,19</sup>, ενώ αντίθετα οι κοντοί άξονες είναι ιδιαίτερα επισφαλείς, καθώς αυτοί ενοχοποιούνται συχνά για κατάγματα και αποκολλήσεις<sup>20</sup>. Επίσης, έχει βρεθεί σε αναδρομικές μελέτες ότι, όταν το μήκος του άξονα είναι αποδεκτό, το ποσοστό επιβίωσης των ΕΘΔ ανέρχεται σε 97,5%<sup>5,21</sup>. Τα αίτια για το υψηλό ποσοστό ανεπαρκούς μήκους των ενδορριζικών αξόνων, που βρέθηκε στο δείγμα της μελέτης, πιθανώς, εξηγούνται από λάθη ή και παραλείψεις στο σχέδιο θεραπείας<sup>22</sup>, όπως σε δόντια με κοντές ρίζες, κάμψεις και αποκλίσεις που μειώνουν το μήκος εργασίας για τους άξονες. Περαιτέρω, πιθανά, αίτια μπορεί να είναι η επιλογή λανθασμένου τύπου άξονα και η χρησιμοποίηση μη ορθής τεχνικής και εργαλείων για τη διάνοιξη των ριζικών σωλήνων, η κλινική αντίληψη ότι οι άξονες έχουν ως σκοπό μόνο τη συγκράτηση του υλικού ανασύστασης και τέλος, η έλλειψη εμπειρίας των κλινικών οδοντιάτρων.

Από την αξιολόγηση της αναλογίας του εύρους (διατομής) άξονα/εύρος ρίζας, βρέθηκε ότι ένα πολύ μεγάλο ποσοστό (84,3%) είχαν αποδεκτό εύρος άξονα, δηλαδή μικρότερο ή ίσο του 1/3 του εύρους της ρίζας. Η παρασκευή του ριζικού σωλήνα στο επιθυμητό εύρος και σχήμα επιτυγχάνεται με απλό και προβλέψιμο τρόπο με τα ειδικά τρύπανα που συνοδεύουν τα διάφορα συστήματα αξόνων. Η χρήση τέτοιων συστημάτων εξασφαλίζει παθητική έδραση του άξονα στο ριζικό σωλήνα με μέγιστη συγκράτηση και ελάχιστο κίνδυνο.

Στο συγκεκριμένο δείγμα, από τη σύγκριση του μήκους και του εύρους μεταξύ χυτών και προκατασκευασμένων ενδορριζικών αξόνων, διαπιστώθηκε ότι οι χυτοί είχαν, στατιστικά, μεγαλύτερη αναλογία μήκους και εύρους από τους μεταλλικούς προκατασκευασμένους με σπειρώματα και αγκυρώσεις.

Παρόλο που οι δυο τύποι αξόνων δεν είχαν το ελάχιστο απαιτούμενο μήκος, οι χυτοί ήταν μακρύτεροι, παράγοντας που επηρεάζει ευνοϊκά την αύξηση της συγκράτησης του άξονα και την αποτελεσματικότερη προστασία του δοντιού από κάταγμα<sup>23,24</sup>. Το, όσο το δυνατό, πιο περιορισμένο εύρος του άξονα είναι ένας ακόμη παράγοντας που επηρεάζει την επιτυχία του. Οι χυτοί άξονες βρέθηκαν ευρύτεροι από τους προκατα-



σκευασμένους, παρόλο που το πάχος του άξονα πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο επιτρεπτό, ώστε να αποφεύγεται το άσκοπο αδυνάτισμα της ρίζας<sup>24</sup>.

### Συμπεράσματα

Από την έρευνα αυτή μπορούν να προκύψουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

A. Στο συγκεκριμένο δείγμα βρέθηκε ένα πολύ μεγάλο ποσοστό (91,5%) ενδορριζικών αξόνων με ανεπαρκές μήκος (μήκος άξονα μικρότερο από το 1/2 του μήκους της ρίζας), εύρημα που δεν αποτελεί προϋπόθεση σωστής αποκατάστασης, αφού οι κοντοί άξονες ενοχοποιούνται για κατάγματα ριζών και αποκολλήσεις. Από τους άξονες που εξετάστηκαν, μόνο 1% είχε μήκος άξονα μεγαλύτερο από τα 2/3 του μήκους της ρίζας.

B. Το εύρος των ενδορριζικών αξόνων βρέθηκε μικρότερο ή ίσο του 1/3 του εύρους της ρίζας σε υψηλό ποσοστό (84,3%), εύρημα που αποτελεί μια αποδεκτή, από τη βιβλιογραφία και κλινική εμπειρία, σχεδιαστική παράμετρο των ενδορριζικών αξόνων.

Γ. Οι χυτοί ενδορριζικοί άξονες επιλέγονται σε μικρό ποσοστό (23,2%) και κατασκευάζονται μακρύτεροι, και ταυτόχρονα, ευρύτεροι από τους προκατασκευασμένους.

### Βιβλιογραφία

- Morgano SM, Brackett SE. Foundation restorations in fixed prosthodontics: Current knowledge and future needs. *J Prosthet Dent* 1999; 82: 643-57.
- Baraban DJ. Immediate restoration of pulpless teeth. *J Prosthet Dent* 1972; 28: 607-12.
- Hunter AJ, Flood AM. The restoration of endodontically treated teeth. Part 2. Posts. *Aust Dent J* 1989; 34: 5-12.
- Baraban DJ: The restoration of endodontically treated teeth. An update. *J Prosthet Dent* 1988; 59: 553-8.
- Standlee JP, Caputo AA, Hanson FC. Retention of endodontic dowels: effects of cement, dowel, length, diameter and design. *J Prosthet Dent* 1978; 39: 400-5.
- Christy JM, Pipko DJ. Fabrication of a dual-post veneer crown. *J Am Dent Assoc* 1967; 75: 1419-25.
- Shillingburg HT, Fisher DW, Dewhirst RB. Restoration of endodontically treated posterior teeth. *J Prosthet Dent* 1970; 24: 401-9.
- Stohton LW. Factors affecting retention of post systems: a literature review. *J Prosthet Dent* 1999; 81: 380-5.
- Gutmann JL. Preparation of endodontically treated teeth to receive a post-core restoration. *J Prosthet Dent* 1977; 38: 413-9.
- Mattison G. Photoelastic stress analysis of cast gold endodontic posts. *J Prosthet Dent* 1982; 47: 177-81.
- Schillingburg H, Kessler J. Restoration of the endodontically treated tooth. Chicago. Quintessence Publ. 1982, p 25-8.
- Caputo A, Standlee J. Pins, posts, why, when and how. *Dent Clin North Am* 1976; 20 : 299-311.
- Vire DE. Failure of endodontically treated teeth: Classification and evaluation. *J Endod* 1991; 17: 338-44.
- Weine FS. Endodontic therapy, 5th edition, Mosby Co, St Louis, 1996; p 4-10.
- Κοϊδης Π, Λαμπριανίδης Θ, Γαρέφης Π. Η ευθραυστότητα των ενδοδοντικά θεραπευμένων δοντιών. *Στόμα* 1999; 27: 261-8.
- De Moor RJG, Hommez GMG, De Boever JG, Delme KIM, Martens GEI. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. *Int Endod J* 2000 ; 33: 113-20.
- Morgano SM, Hashem AF, Fotoohi K, Rose L. A nationwide survey of contemporary philosophies and techniques of restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1994; 72: 259-67.
- Παπαχρήστος ΠΝ, Λουκάς ΙΚ, Τορτοπίδης Δ, Τσίγγος Ν. Προπροσθητική αποκατάσταση ενδοδοντικά θεραπευμένων δοντιών. Μέρος Α: Χυτή μυλική ανασύσταση με ενδορριζικό άξονα σε άπολφα δόντια, υποψήφια στηρίγματα ακίνητων προσθητικών εργασιών. *Στόμα* 2003; 31: 55-64.
- Ruemping DR, Lund MR, Schnell RT. Retention of dowels subjected to tensile and torsional forces. *J Prosthet Dent* 1979; 4: 159-62.
- Sorensen JA, Martinoff JT. Clinically significant factors in dowel design. *J Prosthet Dent* 1984; 52: 28-34.
- Sorensen JA, Martinoff JT. Intracoronal reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1984; 51: 780-6.
- Fernandes AS, Dessai GS. Factors affecting the fracture resistance of post-core reconstructed teeth: a review. *Int J Prosthodont* 2001; 14: 355-63.
- Morgano SM. Restoration of pulpless teeth: Application of traditional principles in present and future contexts. *J Prosthet Dent* 1996; 75: 375-80.
- Heydecke G, Peters MC. The restoration of endodontically treated, single-rooted teeth with cast or direct posts and cores: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2002; 87: 380-6.