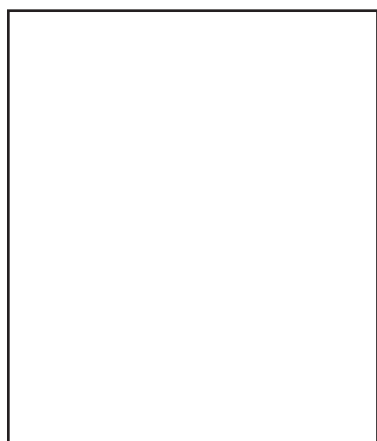


Επανάληψη ενδοδοντικής θεραπείας: πόσο εύκολη διαδικασία είναι;



Της **Μαρίας Γεωργοπούλου**
Αναπληρώτριας καθηγήτριας
Οδοντιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ

Η ενδοδοντική θεραπεία, παρά τα εντυπωσιακά υψηλά ποσοστά επιτυχίας που καταγράφει, δεν παύει να εμφανίζει και περιπτώσεις αποτυχίας, οι οποίες εκδηλώνονται είτε ως διατήρηση μιας προϋπάρχουσας είτε ως μετεπεμβατική εμφάνιση νέας περιακρορριζικής αλλοίωσης. Οι αποτυχίες αυτές οφείλονται κατά κύριο λόγο σε μικροοργανισμούς, οι οποίοι είτε επέβησαν κατά τα στάδια της αρχικής θεραπείας είτε εισέβαλαν σε δεύτερο χρόνο στο σύστημα των ριζικών σωλήνων. Υπάρχουν δύο τρόποι για να αντιμετωπισθεί η περιακρορριζική φλεγμονή: η συντηρητική επανάληψη της ενδοδοντικής θεραπείας και η χειρουργική ενδοδοντική προσέγγιση.

Σε επίπεδο στόχου δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα σε μια αρχική και σε μια επανάληψη ενδοδοντικής θεραπείας: και στις δυο περιπτώσεις οι μικροοργανισμοί θα πρέπει να εξαλειφθούν και το σύστημα των ριζικών σωλήνων να εμφραχθεί ερμητικά με ένα βιοσυμβατό υλικό. Ωστόσο, ο βαθμός δυσκολίας στις περιπτώσεις της επανάληψης είναι σαφώς μεγαλύτερος και απαιτεί μεγάλη επιδεξιότητα και εμπειρία από τον θεράποντα. Τα ενδοδοντικά θεραπευμένα δόντια αποκαθίστανται συνήθως με στεφάνη, η οποία κατά κανόνα θα πρέπει να αφαιρεθεί. Επι-

πλέον, η προσπάθεια στο ριζικό σωλήνα συχνά παρεμποδίζεται από κάποιο άξονα, από αδιάλυτα εμφρακτικά υλικά ή και από θραύσματα μικροεργαλείων. Τέλος, μια σειρά από συμβάματα κατά την αρχική ενδοδοντική θεραπεία, όπως δημιουργία βάρους, διάτρηση ή μεταβολές στην πορεία του ριζικού σωλήνα, είναι εξαιρετικά δύσκολο έως αδύνατο να διορθωθούν. Με την έννοια αυτή, η επανάληψη της ενδοδοντικής θεραπείας αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις της κλινικής πράξης, καθώς απαιτεί χρόνο, υπομονή και επιδεξιότητα.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται συνήθως για την εμφραξη των ριζικών σωλήνων είναι οι κώνοι γουταπέρκας και οι κώνοι αργύρου, καθώς και διάφορα είδη φυραμάτων, μόνα ή συνήθως σε συνδυασμό με τους κώνους. Ανεξάρτητα από τα υλικά και την τεχνική της εμφραξης που είχε αρχικά εφαρμοσθεί, η διαδικασία για την επανάληψη της ενδοδοντικής θεραπείας διακρίνεται συνοπτικά σε τέσσερα στάδια.

Πρόσβαση στο ριζικό σωλήνα

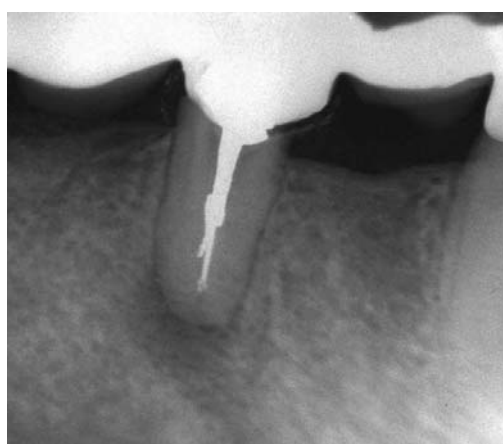
Πρόσβαση στο ακρορριζικό τριτημόριο

Χημικομηχανική επεξεργασία

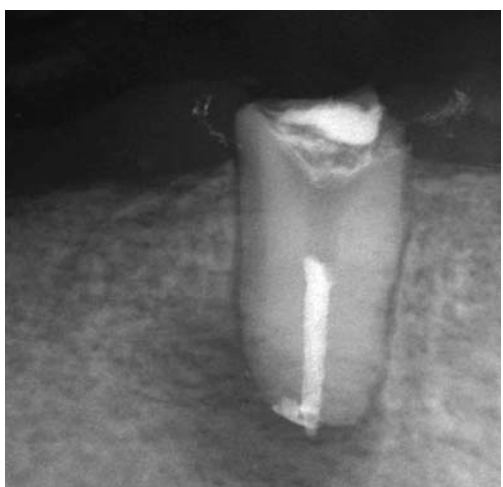
Αντιμικροβιακή θεραπεία.

1. ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΤΟ ΡΙΖΙΚΟ ΣΩΛΗΝΑ

Μυλικές αποκαταστάσεις από αμάλγαμα ή σύνθετη ρητίνη θα πρέπει να αφαιρούνται εξ ολοκλήρου, δεδομένου ότι αποτελούν δυνάμει πύλες εισόδου μικροβιακού παράγοντα, ακόμη και όταν κλινικά φαίνονται αμέριστε. Ο ίδιος κανόνας ισχύει για τις στεφάνες. Παρά το γεγονός ότι οι ασθενείς δυσανασχετούν όταν ενημερώνονται ότι η προσθετική αποκατάσταση θα αφαιρεθεί πριν την απόπειρα για επανάληψη της ενδοδοντικής θεραπείας, ο οδοντίατρος οφείλει να εξηγήσει συνοπτικά αλλά πειστικά ότι δεν πρόκειται για ανεπάρκεια ή διευκόλυνση του κλινικού του έργου, αλλά για απαραίτητο βήμα μιας *lege artis* αντιμετώπισης του περιστατικού. Μόνο μετά την αφαίρεση της στεφάνης είναι εφικτός ο έλεγχος της μύλης του δοντιού (τερηδόνες, ρωγμές, κατάγματα) για το κατά πόσον η εναπομένουσα υγιής οδοντική ουσία είναι δυνατό να αποκατασταθεί εκ νέου. Επομένως, οι προσθετικές αποκαταστάσεις αφαιρούνται οπωσδήποτε όταν υπάρχει τερηδόνα μύλης ή ρίζας, η εφαρμογή στον αυχένα είναι κακή ή όταν διακυβεύεται η επιτυχία της επανάληψης λόγω ανατομικών συνθηκών ή δυσχερειών στην πρόσβαση (ΕΙΚ. 1Α, 1Β, 2Α, 2Β). Μια στεφάνη μπορεί να διατηρηθεί μόνον όταν είναι ικανοποιητική και πρόσφατη, ιδιαίτερα δε όταν αποτελεί μέρος εκτεταμένης προσθετικής αποκατάστασης. Και πάλι όμως δεν θα πρέπει να υποτιμώνται οι δυσκολίες της επανάληψης κάτω από τη στεφάνη. Η αποκοπή της μασητικής επιφάνειας θα πρέπει να είναι ευρεία, μεγαλύτερη από την τυπική διάνοιξη της μύλης, με τρόπο που να επι-



ΕΙΚ. 1Α. Η αφαίρεση της γέφυρας κρίθηκε απαραίτητη, καθώς ακτινογραφικά διαπιστώθηκε δυντογενής τερηδόνα και παρουσία άξονα.



ΕΙΚ. 1Β. Το δόντι μετά την επανάληψη της ε.θ.

τρέπει καλή ορατότητα των ορίων του μυλικού θαλάμου αλλά και την ευθεία πρόσβαση των μικροεργαλείων στους ριζικούς σωλήνες στη συνέχεια. Επιπλέον, ο ασθενής θα πρέπει να είναι ενημερωμένος ότι κατά τη διάνοιξη μέσω της στεφάνης υπάρχει πάντοτε ο κίνδυνος είτε της θραύσης κάποιου τμήματος πορσελάνης είτε και η χαλάρωση και αποκόλληση της στεφάνης.



ΕΙΚ. 2Α. Παραπομπή για ε.θ. του 16. Παράκληση να διατηρηθεί η γέφυρα. Από την ακτινογραφική εικόνα όμως κρίθηκε απαραίτητη η αφαίρεσή της.



ΕΙΚ. 2Β. Η κατάσταση του δοντιού μετά την αφαίρεση της γέφυρας υπαγορεύει την εξαγωγή του.

Η πρόσβαση στο ριζικό σωλήνα είναι δυσκολότερη όταν η αποκατάσταση περιλαμβάνει και άξονα. Στους παράγοντες που επηρεάζουν τη δυνατότητα αφαίρεσής του συμπεριλαμβάνονται το υλικό κατασκευής και ο σχεδιασμός του άξονα, η κονία συγκόλλησής του, αλλά και η θέση του δοντιού στο φραγμό.

Σε κάθε περίπτωση, το πρώτο βήμα είναι η αφαίρεση του υλικού της μυλικής αποκατάστασης γύρω από άξονα, με τη βοήθεια κυλινδρικών ή κωνικών εγγλυφίδων μεγάλου μήκους καθώς και ειδικών ρυγχών υπερήχων με επίστρωση διαμαντιού. Προσοχή απαιτείται στην αφαίρεση οδοντικής ουσίας στο αυχενικό τριτημόριο του ριζικού σωλήνα αλλά και στην άσκοπη λέπτυνση του άξονα. Το δεύτερο βήμα αφορά στην ελάττωση της συγκράτησης του άξονα, η οποία επιτυγχάνεται με τη χρήση υπερήχων. Πιο συγκεκριμένα, το ρύγχος τοποθετείται στη μεσόφαση μεταξύ άξονα και τοιχωμάτων του ριζικού σωλήνα, οπότε και εκτελούνται συνεχείς κινήσεις περιμετρικά του άξονα και σε διαφορετικά σημεία, το πολύ για 15 δευτερόλεπτα σε κάθε σημείο, με σκοπό να διαταραχθεί η συνοχή της συγκολλητικής κονίας. Επικουρικά προτείνεται από κάποιους κλινικούς η χρήση οργανικών διαλυτών. Στις περισσότερες περιπτώσεις κοχλιούμενων αξόνων τα δύο πρώτα βήματα, όπως περιγράφηκαν, είναι αρκετά για την επιτυχή αφαίρεσή τους. Ο μέσος χρόνος που απαιτείται για την αφαίρεση ενός άξονα με εφαρμογή υπερήχων έχει υπολογισθεί σε 10 λεπτά. Σε άλλες πάλι περιπτώσεις, και ιδιαίτερα όταν πρόκειται για χυτούς άξονες, είναι απαραίτητη, ως τρίτο βήμα, η χρήση ειδικών συστημάτων, με βασικό στόχο τη σύλληψή του άξονα και την έλξη του από το ριζικό σωλήνα. Στα συστήματα αυτά περιλαμβάνονται οι απλές αιμοστατικές λαβίδες, οι εξολκείς, τα ειδικά εξαρτήματα που συμπεριλαμβάνονται

νονται στις συσκευασίες των αξόνων, όπως για παράδειγμα στους κοχλιούμενους άξονες Dentatus (EIK. 3A, 3B) αλλά και πιο εξειδικευμένα συστήματα, όπως τα

Gonon Post Removing System
JS Post Extractor
Eggler Post Remover
Ruddle Post Removal System (EIK. 4)



EIK. 3A. Στο δόντι 24 θα πρέπει να γίνει επανάληψη ε.θ. αφού προηγουμένως αφαιρεθεί ο κοχλιούμενος άξονας.



EIK. 3B. Αφαίρεση του άξονα με τη βοήθεια του εξαρτήματος του συστήματος Dentatus, το οποίο έχει προσαρμοσθεί ακριβώς στην κεφαλή του άξονα με ακρυλικό πολυμεριζόμενο εν ψυχρώ.



EIK. 4. Το Ruddle Post Removal System.

Όλα τα συστήματα λειτουργούν με παρεμφερή τρόπο. Το ένα τμήμα τους συλλαμβάνει τον άξονα, ενώ το άλλο τον εξωθεί, συριζόμενο στο τοίχωμα του ριζικού σωλήνα.

Εξυπακούεται ότι, εάν υπάρχουν περισσότεροι από ένας χυτοί άξονες, θα πρέπει να προηγείται διαχωρισμός τους με εγγλυφίδα κοπής μετάλλου, δίνοντας παράλληλα ιδιαίτερη προσοχή στη διατήρηση της ακεραιότητας του υποπολφικού τοιχώματος.

Στις περιπτώσεις θραύσης του άξονα σε επίπεδο ακρορριζικότερο του στομίου του ριζικού σωλήνα, το σύστημα Masseran ή το Thomas Screw Post Removal Kit είναι προτιμότερο από τα παραπάνω συστήματα, καθώς είναι συντηρητικότερο κατά την αποκοπή οδοντικής ουσίας. Εναλλακτικά χρησιμοποιείται ρύγχος υπερήχου, σε ξηρό περιβάλλον, η ενέργεια του οποίου δονεί και χαλαρώνει τον άξονα. Η διαδικασία είναι σαφώς ευκολότερη όταν γίνεται χρήση κάποιου συστήματος μεγένθυσης.

Τέλος, μετά την αφαίρεση του άξονα, η κο-

νία, που παραμένει κάτω από το ακρορριζικό άκρο του, αφαιρείται εύκολα με υπέρηχο.

Η αφαίρεση των ενδορριζικών αξόνων δεν είναι άμοιρη κινδύνων. Είναι δυνατό να συμβεί κάταγμα του δοντιού, διάτρηση της ρίζας ή και θραύση του άξονα. Στη βιβλιογραφία έχουν περιγραφεί και περιπτώσεις περιοδοντικής βλάβης εξαιτίας της παραγόμενης θερμότητας από την χρήση των υπερήχων.

2. ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΤΟ ΑΚΡΟΡΡΙΖΙΚΟ ΤΡΙΤΗΜΟΡΙΟ

2.1. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΗΣ ΓΟΥΤΑΠΕΡΚΑΣ

Η γουταπέρκα μπορεί να αφαιρεθεί με

- μηχανικά μέσα (ρίνες χειρός, εγγλυφίδες Gates Glidden, περιστρεφόμενα εργαλεία νικελίου τιτανίου)

- θερμικά μέσα (Touch'n'Heat, κάθετους συμπυκνωτήρες, System B)

- χημικά μέσα (οργανικούς διαλύτες)

- συνδυασμό των παραπάνω

Η επιλογή της μεθόδου αλλά και ο βαθμός δυσκολίας στην αφαίρεσή της εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τη μορφολογία και τις διαστάσεις του ριζικού σωλήνα αλλά και από το ακρορριζικό πέρας και τη συμπύκνωσή της γουταπέρκας.

Μια από τις πιο συνηθισμένες μεθόδους αφαίρεσης των κώνων γουταπέρκας είναι η συνδυασμένη χρήση εγγλυφίδων Gates-Glidden και εργαλείων χειρός, από τα οποία συνήθως προτιμώνται οι ρίνες Hedstrom. Οι εγγλυφίδες Gates-Glidden χρησιμοποιούνται για την αφαίρεση της γουταπέρκας από το αυχενικό και το μέσο τριτημόριο του ριζικού σωλήνα. Η χρήση τους δεν συνιστάται στο ακρορριζικό τριτημόριο λόγω της αυξημένης πιθανότητας θραύσης τους. Για τον ίδιο λόγο καλό θα είναι να αποφεύγεται η χρήση τους ακόμα και στο μέσο τριτημόριο, όταν πρόκειται για στενούς και έντονα κεκαμμένους ριζικούς σωλήνες. Στη συνέχεια χρησιμοποιούνται ρίνες Hedstrom για την αφαίρεση της γουταπέρκας από το μέσο και ακρορριζικό τριτημόριο του ριζικού σωλήνα.

Η αφαίρεση της γουταπέρκας αποκλειστικά με εργαλεία χειρός ενδείκνυται όταν από την αρχική ακτινογραφία διαπιστωθεί ότι η έμφραξη του ριζικού σωλήνα έχει γίνει με ένα κώνο ή ότι η συμπύκνωση είναι ανεπαρκής. Στις περιπτώσεις αυτές, κατά την απομάκρυνση της ρίνης από το ριζικό σωλήνα αφαιρείται συχνά και ολόκληρη η έμφραξη (EIK. 5)



EIK. 5. Αφαίρεση κώνων γουταπέρκας μόνο με τη βοήθεια μιας ρίνης.

Η γουταπέρκα μπορεί να αφαιρεθεί με περιστρεφόμενα εργαλεία νικελίου-τιτανίου όταν από την αρχική ακτινογραφία φαίνεται ότι ο ριζικός σωλήνας έχει μορφοποιηθεί με κάποιου βαθμού κωνικότητα. Η αφαίρεση γίνεται αποκλειστικά με τη μέθοδο crown-down, ξεκινώντας από το αυχενικό τριτημό-

ριο με εργαλεία μεγαλύτερων και τελειώνοντας στο ακρορριζικό με εργαλεία μικρότερων μεγεθών. Η ταχύτητα περιστροφής στις περιπτώσεις αφαίρεσης γουταπέρκας θα πρέπει να είναι σημαντικά αυξημένη και να φθάνει τις 1200 στροφές/λεπτό (EIK. 6) Με τον τρόπο αυτό παράγεται θερμότητα ικανή να πλαστικοποιήσει τη γουταπέρκα, ενώ παράλλη-



EIK. 6. Αφαίρεση κώνων γουταπέρκας με τη βοήθεια περιστρεφόμενης ρίνης HeRo.

λα, χάρη στο σχεδιασμό των σπειρών των μικροεργαλείων, το υλικό απομακρύνεται με μυλική κατεύθυνση. Πρόσφατα έχουν κυκλοφορήσει στο εμπόριο ειδικά συστήματα περιστρεφόμενων εργαλείων για την αφαίρεση της γουταπέρκας, όπως τα R Endo (Micro Mega) και ProTaper Universal Retreatment Files (Dentsply Maillefer).

Το σύστημα **R Endo** (EIK. 7) αποτελείται από την ειδική χειρολαβή InGeT, τη ρίνη χειρός **Rm** από ανοξείδωτο χάλυβα μεγέθους 25



EIK. 7. Το σύστημα R ENDO.

και κωνικότητας 4% και τέσσερες ρίνες νικελίου-τιτανίου (**Re, R1, R2, R3**), μεγέθους 25 και κωνικότητας 12%, 8%, 6% και 4% αντίστοιχα. Συμπληρωματικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η ρίνη νικελίου-τιτανίου **Rs** μεγέθους 30 και κωνικότητας 4%. Η ρίνη **Rm** χρησιμοποιείται για να διεισδύσει στο επιφανειακό σκληρό στρώμα του εμφρακτικού υλικού και για να προετοιμάσει τη σωστή δίοδο του πρώτου περιστρεφόμενου εργαλείου. Οι ρίνες **Re, R1, R2, R3** αφαιρούν τα εμφρακτικά υλικά με την τεχνική crown down.

Το σύστημα **Protaper** (EIK. 8) αποτελείται



EIK. 8. Το πρωτόκολλο του συστήματος Protaper Universal.

από τρεις ρίνες νικελίου-τιτανίου **D1, D2** και **D3**. Η ρίνη **D1**, μεγέθους 30 και κωνικότητας 9%, έχει ενεργό κοπτικό άκρο και μήκος 16 mm, και αφαιρεί εμφρακτικά υλικά από το μυλικό τριτημόριο. Η ρίνη **D2**, μεγέθους 25 και κωνικότητας 8%, έχει ανενεργό κοπτικό άκρο, μήκος 18 mm, και αφαιρεί εμφρακτικά υλικά από το μέσο τριτημόριο. Τέλος, η ρίνη

D3 έχει μέγεθος 20, κωνικότητα 7%, ανενεργό κοπτικό άκρο, μήκος 22 mm και αφαιρεί εμφρακτικά υλικά από το ακρορριζικό τριτημόριο. Οι κατασκευαστές προτείνουν ταχύτητα περιστροφής 500-700 στροφές/λεπτό όταν αφαιρείται γουταπέρκα και 300 στροφές/λεπτό όταν αφαιρείται φύραμα.

Εκτός από τα μηχανικά μέσα, συχνή είναι η χρήση των διαφόρων διαλυτών της γουταπέρκας, ιδιαίτερα όταν η έμφραξη είναι ικανοποιητική κατά πλάτος ή όταν ο ριζικός σωλήνας είναι στενός και κεκαμμένος. Αρχικά αφαιρείται τμήμα της γουταπέρκας του αυχενικού τριτημορίου του ριζικού σωλήνα με τη βοήθεια εγγλυφίδων Gates-Glidden. Με τη βοήθεια μιας γυάλινης σύριγγας τοποθετούνται σε επαφή με το υλικό 2-3 σταγόνες διαλύτη. Προσοχή απαιτείται, όπως είναι αυτονόητο, να μην έλθει σε επαφή ο διαλύτης με τον ελαστικό απομονωτήρα. Στη συνέχεια αφαιρείται η πλαστικοποιημένη γουταπέρκα με ρίνες, χειρός ή περιστρεφόμενες, οι οποίες εύκολα εισχωρούν στη μάζα της. Τα τελευταία υπολείμματα μπορούν να αφαιρεθούν με κώνους χάρτου.

Από την πληθώρα των οργανικών διαλυτών που έχουν κατά καιρούς προταθεί, δημοφιλέστεροι είναι το χλωροφόρμιο, η ευκαλυπτόλη και το αλοθάνιο. Τα κριτήρια επιλογής του καταλληλότερου διαλύτη είναι ασφαλώς η αποτελεσματικότητά του αλλά και η απουσία ισχυρής τοξικότητας. Το χλωροφόρμιο αποτελεί τον πιο σημαντικό και αποτελεσματικό διαλύτη. Πριν από μερικά χρόνια όμως κατατάχθηκε στα πιθανά καρκινογόνα, γεγονός που θορύβησε ιδιαίτερα τους κλινικούς. Ωστόσο, οι McDonald και Vire παρατήρησαν πως δεν υπάρχει κίνδυνος για το προσωπικό του ιατρού, καθώς η στάθμη των ατμών του χλωροφορμίου κατά τη διάρκεια της θεραπείας ήταν σημαντικά χαμηλότερη από τα επίπεδα επικινδυνότητας. Επίσης, οι Allard και Andersson ανέφεραν πως, αν το χλωροφόρμιο φυλάσσεται σε ειδική σύριγγα, τότε η χρήση του μπορεί να θεωρηθεί ακίνδυνη. Ακόμα, άλλες έρευνες απέδειξαν πως η ποσότητα του χλωροφορμίου η οποία διαφεύγει μέσω του ακρορριζικού τρήματος προς τους περιακρορριζικούς ιστούς είναι σημαντικά χαμηλότερη σε σχέση με την επικίνδυνη ποσότητα.

Η ευκαλυπτόλη και το αλοθάνιο έχουν μεν μικρότερη αποτελεσματικότητα από το χλωροφόρμιο, θεωρούνται όμως αποτελεσματικοί και ασφαλείς διαλύτες. Το γεγονός ωστόσο παραμένει ότι οι διαλύτες έχουν στο σύνολό τους αυξημένη τοξικότητα. Για το λόγο αυτό η χρήση τους θα πρέπει να αποφεύγεται όταν δεν είναι απολύτως απαραίτητη.

Ο συνδυασμός του Nd:YAG laser και των χημικών διαλυτών της γουταπέρκας μπορεί να αποφέρει ακόμα καλύτερα αποτελέσματα, αφού η αποτελεσματικότητα των διαλυτών μεγαλώνει με την αύξηση της θερμοκρασίας που προκαλεί η οπτική ίνα του laser που εισέρχεται μέσα στο ριζικό σωλήνα.

Τα συμπεράσματα των εργαστηριακών ερευνητικών εργασιών που έχουν πραγματοποιηθεί για να απαντηθεί το ερώτημα ποια μέθοδος προσφέρει τα καλύτερα και ταχύτερα αποτελέσματα είναι εν πολλοίς αντιφατικά. Σημεία συμφωνίας είναι τα παρακάτω:

Η πλήρης αφαίρεση του εμφρακτικού υλικού στο ακρορριζικό τριτημόριο, είναι ανέφικτη, ανεξάρτητα από την χρησιμοποιούμενη τεχνική

Η διαδικασία είναι ταχύτερη όταν χρησιμοποιούνται περιστρεφόμενα συστήματα, και μάλιστα νικελίου-τιτανίου

Η σύγκριση ανάμεσα στα εργαλεία χειρός και τα περιστρεφόμενα εργαλεία δείχνει άλλοτε τα πρώτα και άλλοτε τα δεύτερα να υπερτερούν. Άλλοτε πάλι οι διαφορές μεταξύ τους δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Όπως είναι ευνόητο, παράμετροι που αφορούν τη μεθοδολογία των διαφόρων ερευνών αλλά και την ανάλυση των αποτελεσμάτων τους ευθύνονται, τουλάχιστον εν μέρει, για τις παρατηρούμενες αντιφάσεις.

2.2 ΑΦΑΙΡΕΣΗ THERMAFIL

Οι σύγχρονοι κώνοι Thermafil διαθέτουν πλαστικό φορέα, ο οποίος φέρει αύλακες προορισμένες να διευκολύνουν τη διαδικασία της επανάληψης. Η αφαίρεση του πλαστικού φορέα γίνεται σχετικά εύκολη με τη βοήθεια περιστρεφόμενων ρινών νικελίου-τιτανίου κωνικότητας 4%, οι οποίες τοποθετούνται στην περιοχή της αύλακας του φορέα και περιστρέφονται με ταχύτητα 1200 στροφών/λεπτό. Η αναπτυσσόμενη θερμότητα πλαστικοποιεί τη γουταπέρκα και επιτρέπει την προώθηση του εργαλείου ακρορριζικά. Όταν ο επεμβαίνων αισθανθεί αντίσταση κατά την προώθηση του εργαλείου, το αποσύρει και συνεχίζει με ρίνη κωνικότητας 6% και ταχύτητα περιστροφής 300 στροφών/λεπτό. Χάρη στη μεγάλη του κωνικότητα, το εργαλείο σφηνώνει ανάμεσα στο φορέα και την οδοντίνη, ασκώντας έτσι δυνάμεις εξώθησης. Μετά από τη διαδικασία αυτή, ο φορέας αφαιρείται με ρίνη Hedstrom, με ή χωρίς γλωροφόρμιο. Από τη στιγμή που ο φορέας έχει αφαιρεθεί, η αφαίρεση των υπολειμμάτων γουταπέρκας γίνεται εύκολα με κάποιον από τους τρόπους που προαναφέρθηκαν.

2.3 ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΦΥΡΑΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΟΝΙΩΝ

Η αφαίρεση των διαφόρων φυράματων κατά την επανάληψη της ενδοδοντικής θεραπείας αποτελεί συχνά μια δύσκολη διαδικασία, παρά το γεγονός ότι παραγνωρίζεται από τους κλινικούς. Ωστόσο, η ελαχιστοποίηση του φυράματος από τα τοιχώματα του ριζικού σωλήνα είναι εξαιρετικά σημαντική, δεδομένου ότι αυτή αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την απομάκρυνση των βακτηρίων, τα οποία πιθανόν να έχουν εγκλωβιστεί ανάμεσα στη μάζα του και το τοίχωμα του ριζικού σωλήνα. Η επιτυχής αφαίρεσή του επιτρέπει επίσης την αποτελεσματικότητα των διακλυσμών που θα πραγματοποιηθούν στο επόμενο στάδιο.

Τα φυράματα διαφέρουν ως προς την χημική τους σύσταση, μπορούν δε να διαχωριστούν σε διαλυτά, τα οποία αφαιρούνται ευκολότερα και σε αδιάλυτα, η αφαίρεση των οποίων είναι πιο δύσκολη. Στην ανατολική Ευρώπη, στην Ρωσία και στην Κίνα χρησιμοποιείται αρκετά συχνά το φύραμα ρεσοκρινόλης – φορμαλδευδης (RF), πιο γνωστό ως “Russian Red Cement”. Το φύραμα αυτό είναι αρκετά σκληρό, με αποτέλεσμα η αφαίρεση του να είναι δυσκολότερη από την αφαίρεση των υπολοίπων γνωστών υλικών έμφραξης

του συστήματος των ριζικών σωλήνων. Φαίνεται όμως ότι, εξαιτίας του τρόπου τοποθέτησής του, η πυκνότητα του φυράματος είναι μεγαλύτερη στο μυλικό από ότι στο ακρορριζικό τριτημόριο.

Αρχικά, θα πρέπει να αφαιρείται το φύραμα που συναντάται στο έδαφος του μυλικού θαλάμου με τη χρήση συσκευής υπερήχων. Ο χρόνος που απαιτείται για να αφαιρεθεί αποτελεσματικά όλη η ποσότητα του φυράματος, εξαρτάται από το είδος που έχει χρησιμοποιηθεί. Συνεπώς, ανάλογα με το χρόνο που απαιτήθηκε για την αφαίρεση, ο κλινικός μπορεί να προσδιορίσει και τον τύπο του φυράματος που είχε χρησιμοποιηθεί κατά την αρχική έμφραξη.

Όταν η έμφραξη του ριζικού σωλήνα έχει γίνει εξ ολοκλήρου με κάποιο φύραμα με σκληρή σύσταση, όπως για παράδειγμα SPAD ή φύραμα εποξεικής ρητίνης, η αφαίρεσή του είναι εξαιρετικά δύσκολη. Σε ευθείς σωλήνες μπορεί να χρησιμοποιηθούν υπέρηχοι. Ειδικότερα τα λεπτά και μακρά στελέχη των συσκευών υπερήχων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αφαίρεση σκληρών ρητινούχων φυράματων από το σύστημα ευθέων ριζικών σωλήνων. Για την αφαίρεση φυράματος που βρίσκεται ακρορριζικά της κάμψης του ριζικού σωλήνα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ρίνες υπερήχων οι οποίες μέσω ειδικού προσαρμογέα (Satelec Inc., Cherry Hill, N.J.) συνδέονται με την συσκευή υπερήχων. Οι δονήσεις που μεταφέρονται στο φύραμα από την χρήση υπερήχων προκαλούν την διάλυση του φυράματος και την αφαίρεσή του από τον ριζικό σωλήνα (ΕΙΚ.9Α,Β). Άλλοτε πάλι γίνεται απόπειρα



ΕΙΚ. 9Α. Ρύγχη υπερήχων για την αφαίρεση αξόνων και εμφρακτικών υλικών.



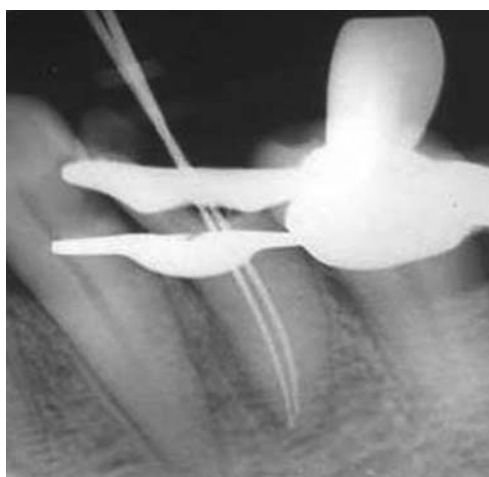
ΕΙΚ. 9Β. Ρύγχη υπερήχων από τιτάνιο για την αφαίρεση υλικών από το ριζικό σωλήνα.

να ανιχνευθεί κάποιο κενό στη μάζα του υλικού, το οποίο είναι προσπελάσιμο από λεπτή ρίνη, οπότε στη συνέχεια είναι εφικτή η σταδιακή αφαίρεσή του με ρίνισι (ΕΙΚ. 10Α,Β,Γ).

Τα φυράματα οξειδίου ψευδαργύρου-ευγενόλης αφαιρούνται εύκολα με τη βοήθεια του τετραχλωραιοθυλενίου (Endosolv E, Septodont, France), ή αναλλακτικά με ευκαλυπτόλη ή ξυλόλη. Ο μυλικός θάλαμος υποδέχεται μια σημαντική ποσότητα διαλύτη, ο οποίος προωθείται στο στόμιο του ριζικού σωλήνα ή και στο μυλικό του άκρο με τη βοήθεια οξυάιχμου ενδοδοντικού ανιχνευτήρα.



ΕΙΚ. 10Α. Ο 34 έχει εμφραχθεί μόνο με φύραμα.



ΕΙΚ. 10Β. Αφαίρεση του φυράματος με τη βοήθεια υπερήχων και ρινών Hedstrom. Εντοπίστηκε και δεύτερος ρ.σ.



ΕΙΚ. 10Γ. Η τελική έμφραξη και ταυτόχρονη δημιουργία χώρου για άξονα.

Στη συνέχεια επιλέγεται ρίνη Hedstrom μήκους 21 mm και μεγέθους αντίστοιχου με το εύρος του ριζικού σωλήνα. Η ρίνη Hedstrom, λόγω του κοπτικού της άκρου και της επιθετικής γεωμετρίας των σπειρών της, είναι ικανή να αφαιρεί υλικό από τα πλάγια τοιχώματα του ριζικού σωλήνα κατά την προώθησή της ακρορριζικά. Στη συνέχεια χρησιμοποιούνται ρίνες μικροτέρου μεγέθους, ενώ ο διαλύτης ανανεώνεται τακτικά.

Για τα φυράματα εποξεικής ρητίνης και τα υαλοϊονομερή δεν υπάρχουν διαλύτες. Η καλύτερη μέθοδος για την αφαίρεσή τους είναι η χρήση υπερήχων. Ευτυχώς, η μεγάλη μάζα του φυράματος εντοπίζεται στο μυλικότερο τμήμα του ριζικού σωλήνα, όπου η πρόσβαση του υπερήχου είναι εφικτή.

2.4 ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΚΩΝΩΝ ΑΡΓΥΡΟΥ

Η αφαίρεση των κώνων αργύρου είναι άλλοτε αρκετά εύκολη και άλλοτε εξαιρετικά δύσκολη διαδικασία. Σε ορισμένες περιπτώ-

σεις η αφαίρεσή τους δεν απαιτεί την παραμικρή προσπάθεια, καθώς αυτοί αφαιρούνται μαζί με την αποκατάσταση (ΕΙΚ. 11), ενώ αντίθετα σε άλλες είναι αδύνατη. Ο βαθμός δυσκολίας εξαρτάται κυρίως από την ύπαρξη προεξέχοντος τμήματος από το στόμιο του ριζικού σωλήνα, αλλά και από το εύρος και τη μορφολογία του ριζικού σωλήνα. Στην περίπτωση αυτή πολύ σημαντική είναι η σχολαστική μελέτη της αρχικής ακτινογραφίας, η οποία μας δίνει πολύτιμες πληροφορίες για τα παραπάνω χαρακτηριστικά.

Αρχικά, πρέπει ο κλινικός να είναι πολύ προσεκτικός στην αφαίρεση του εμφρακτικού υλικού της μύλης, έτσι ώστε μετά την αφαίρεση του αμαλγάματος ή της σύνθετης ρητίνης, να παραμένει το προεξέχον τμήμα του κώνου



ΕΙΚ. 11. Αφαίρεση των κώνων αργύρου μαζί με τη στεφάνη.



ΕΙΚ. 12Α. Οι κώνοι αργύρου προεξέχουν στο μυλικό θάλαμο και παράλληλα εκτείνονται πέρα από το ακρορριζικό τμήμα.



ΕΙΚ. 12Β. Αφαίρεση των κώνων με τη βοήθεια ειδικής λαβίδας. Τελική έμφραξη.

αργύρου άθικτο. Στη συνέχεια, αφαιρείται προσεχτικά το φύραμα που περιβάλλει τον κώνο στο ύψος του στομίου του ριζικού σωλήνα. Η αφαίρεση του φυράματος μπορεί να γίνει είτε με τη βοήθεια μιας στρόγγυλης φρέζας στη χειρολαβή χαμηλών ταχυτήτων, είτε με τη βοήθεια συσκευής υπερήχων. Στη φάση αυτή ο κώνος αργύρου συλλαμβάνεται και αφαιρείται με λαβίδα Stieglitz ή άλλη ειδική λαβίδα. Όταν η λαβίδα συλλάβει το άκρο του κώνου, με ήπιες κινήσεις, ανάλογα με τη φορά και τη διεύθυνση της τοποθέτησής του αυτός απομακρύνεται από το ριζικό σωλήνα (ΕΙΚ. 12Α,Β).. Όταν όμως ο κώνος δεν χαλαρώνει, αλλά παραμένει σταθερά προσκολλημένος

στα τοιχώματα του ριζικού σωλήνα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα ρύγχος της συσκευής υπερήχων κατά μήκος του και να ακολουθήσει η παραπάνω διαδικασία. Κατά την προσπάθεια της χαλάρωσης του κώνου υπάρχει κίνδυνος, λόγω της μικρής σκληρότητας του μετάλλου, ο κώνος να διαλυθεί και να παραμείνει μέσα στο ριζικό σωλήνα.

Τέλος, όταν ο κώνος αργύρου δεν προεξέχει από το στόμιο του ριζικού σωλήνα, η διαδικασία της αφαίρεσής του γίνεται δύσκολη. Εκτός από τη χρήση των υπερήχων με τη διαδικασία που περιγράφηκε ήδη, γίνεται απόπειρα με μία ή δύο ρίνες Hedstrom, με σκοπό να γίνει πρώτα παράκαμψη του κώνου, «αγ-



EIK. 13A. Ο κώνος αργύρου είναι κομμένος πολύ χαμηλά στο ρ.σ.



EIK. 13B. Αφαίρεση του κώνου με τη βοήθεια υπερήχων τιτανίου και ρινών Hedstrom. Τελική έμφραξη.

κίστρωμα» και τελικά αφαίρεσή του (EIK. 13A,B). Άλλη εναλλακτική λύση είναι η προσπάθεια προσπέλασης του κώνου με ρίνες 10 ή 15, οπότε είναι δυνατό να επιτευχθεί έξοδος του με τις κινήσεις ρίνισης.

3. ΧΗΜΙΚΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Μετά την αφαίρεση των εμφρακτικών υλικών ακολουθεί η μορφοποίηση του ριζικού σωλήνα. Ανεξάρτητα από το είδος των εργαλείων που θα επιλεγούν για τη διαδικασία αυτή, είναι προτιμότερο να εφαρμόζεται τεχνική



EIK. 14A. Επανάληψη ε.θ. στους 35,36



EIK. 14B. Στον 35 η αρχική κάμψη του ρ.σ. διατηρήθηκε κατά την επανάληψη, ενώ στον 36 παρατηρείται απόκλιση από την αρχική ανατομία του δοντιού.

crowns down, με το σκεπτικό ότι επιτυγχάνεται η προοδευτική παθητική προώθηση των μικροεργαλείων προς το ακρορριζικό τριτημόριο. Η προσέγγιση αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη όταν κατά την αρχική επεξεργασία είχε σχηματισθεί βάθος.

Κατά τα λοιπά, η μορφοποίηση σε μια επανάληψη δεν εμφανίζει διαφορές από την αρχική ενδοδοντική θεραπεία. Όμως ο θεράπων δεν θα πρέπει να λησμονεί ότι υπερδιεύρυνση ή ανεπιθύμητες μεταβολές του σχήματος του ριζικού σωλήνα συμβαίνουν συχνότερα (EIK. 14A,B).

4. ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η μικροβιακή χλωρίδα σε έναν «αποτυχημένο» ριζικό σωλήνα διαφέρει από την τυπική χλωρίδα του νεκρού και μολυσμένου πολφού. Αποτελείται από λίγα στελέχη, συχνά μόνον ένα ή δύο, ενώ επικρατέστεροι είναι οι θετικοί κατά Gram μικροοργανισμοί, με ελαφρά υπεροχή των προαιρετικών έναντι των αυστηρών αναερόβιων. Ένα είδος που απομονώνεται σπάνια σε δείγματα νεκρού πολφού αλλά συναντάται συχνά κάτω από εμφραγμένους ριζικούς σωλήνες είναι ο *Enterococcus faecalis*. Στα μικροβιακά είδη, που συναντώνται συχνά, συγκαταλέγονται οι ακτινομύκητες, η *candida* και διάφορα εντεροβακτηρίδια.

Το υδροξείδιο του ασβεστίου, το οποίο χρησιμοποιείται ως ενδορριζικό φάρμακο, απαιτεί άμεση επαφή με τον μικροβιακό παράγοντα. για να δράσει. Μιλώντας για ήδη ενδοδοντικά θεραπευμένα δόντια, στα οποία ο μικροβιακός παράγοντας αναμένεται να εντοπίζεται σε κρύπτες του τοιχώματος του ριζικού σωλήνα ή και στα οδοντινοσωληνάκια, είναι φανερό ότι για να δράσει το υδροξείδιο του ασβεστίου θα πρέπει προηγουμένως να αφαιρεθεί το smear layer, είτε με EDTA είτε με κιτρικό οξύ. Θα πρέπει όμως να λάβει κα-

νείς υπόψη ότι το υδροξείδιο του ασβεστίου δεν εμφανίζει υψηλή αντιμικροβιακή δράση έναντι των εντεροκόκκων και των μυκήτων, οι οποίοι είναι σε θέση να επιβιώσουν σε μεγάλο pH. Φαίνεται λοιπόν ότι θα ήταν χρήσιμη η χρήση εναλλακτικών αντιμικροβιακών φαρμάκων, όπως του διαλύματος 2% ιωδιούχου καλίου σε ιώδιο ή της γλυκονικής χλωρεξιδίνης, αν και μέχρι σήμερα δεν υπάρχουν συγκεκριμένα πρωτόκολλα για την αποτελεσματικότερη εφαρμογή τους.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο οδοντίατρος που καλείται να αντιμετωπίσει συντηρητικά μια αποτυχημένη ενδοδοντική θεραπεία, θα πρέπει να είναι σε θέση να επιλέξει την αποτελεσματικότερη από μια πληθώρα τεχνικών για την αφαίρεση των εμφρακτικών υλικών των ριζικών σωληνών.

Κάθε μέθοδος έχει τα πλεονεκτήματά της και μειονεκτήματά της και επιλέγεται όχι μόνον ανάλογα με το προϋπάρχον υλικό αλλά και με βάση τη μορφολογία των ριζικών σωληνών του δοντιού.

Σύμφωνα με τα ερευνητικά δεδομένα, οι νεοεισαχθείσες τεχνικές αφαίρεσης της γουταπέρκας και των φυραμάτων με περιστρεφόμενα εργαλεία νικελίου-τιτανίου, να μην επιταχύνουν τη διαδικασία, αλλά δεν είναι σε θέση να αποκαταστήσουν πλήρως την καθαρότητα του ακρορριζικού τριτημορίου του ριζικού σωλήνα.

Με βάση τα παραπάνω, θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι αποτελεσματικότερη μέθοδος είναι αυτή που χειρίζεται καλύτερα ο κάθε κλινικός και στα δικά του χέρια φέρνει τα επιθυμητά αποτελέσματα. Ακόμη, ο συνδυασμός παλιότερων και νέων τεχνικών ίσως κατορθώνει να συγκεράσει την ευκολία με την αποτελεσματικότητα των διαδικασιών.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, που αφορούν κυρίως σκληρά φυράματα αλλά και κάποιους κώνους αργύρου, η επανάληψη της ενδοδοντικής θεραπείας δεν είναι τελικά εφικτή, ακόμη και όταν πραγματοποιείται από έμπειρο κλινικό.

Δεν θα πρέπει τέλος να παραγνωρίζεται το γεγονός ότι η εκ νέου χημικομηχανική επεξεργασία εμφανίζει ιδιαιτερότητες και δυσκολίες, ενώ τα συνήθη αντιμικροβιακά φάρμακα έχουν περιορισμένη δράση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Allard U, Andersson L. Exposure of dental personnel to chloroform in root-filling procedures. *Endod Dent Traumatol*. 1992, 8:155-9.
- Barbosa SV, Buskhar DH, Spangberg LSV. Cytotoxic effects of gutta-percha solvents. *J Endod* 1994, 20: 6-8.
- Barrieshi-Nusair K: Gutta-percha retreatment : Effectiveness of Nickel-Titanium Rotary instruments versus Stainless Steel Hand Files. *J Endod* 2002, 28:454-456.
- Chutich M, Kaminski E, Miller D, Lautenschlager E: Risk assessment of the toxicity of solvents of gutta-percha used in endodontic retreatment. *J Endod* 1998, 24:213-216.
- Ferreira JJ, Rhodes JS, Pitt Ford TR: The efficacy of gutta-percha removal using ProFiles. *Int Endod J* 2001, 34: 267-274.
- Friedman S, Stabholz A. Endodontic retreatment-case selection. *J Endod* 1986, 12:28-33.
- Friedman S, Stabholz A, Tamse A. Endodontic retreatment-case selection and technique. 3. Retreatment techniques. *J Endod* 1990, 16: 543-549.

Gu L-S, Ling J-Q, Wei X, Huang X-Y. Efficacy of Pro-Taper Universal rotary retreatment system for gutta-percha removal from root canals. *Int Endod J* 2008, 41: 288-95.

Guess GM. Predictable Therafil removal using the system-B heat source. *J Endod*. 2004, 30:61-63.

Hulsmann M. The retrieval of silver cones using different techniques. *Int Endod J* 1990, 23: 298-303.

Hulsmann M, Stotz S: Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Int Endod J* 1997, 30:227-33.

Ibarrola JL, Knowles KI, Ludlow MO. Retrieval of Therafil plastic cones using organic solvents. *J Endod*. 1993, 19:417-9.

Imura N, Kato AS, Hata G-I, Uemura M, Toda T, Weine F: A comparison of the relative efficacies of four hand and rotary instrumentation techniques during endodontic retreatment. *Int Endod J* 2000, 33:361-366.

Jeng HW, El Deeb ME. Removal of hard paste fillings from the root canal by ultrasonic instrumentation. *J Endod* 1987, 13: 295-298.

Krell KV, Fuller MW, Scott GL. The conservative retrieval of silver cones in difficult cases. *J Endod* 1984, 10: 269-274.

Krell KV, Neo J. The use of ultrasonic endodontic instrumentation in the retreatment of paste-filled endodontic teeth. *Oral Surg Med Path* 1985, 60: 100-102.

Machtou P, Reit C: Non-surgical retreatment. In: Bergenholtz G, ed. *Textbook of Endodontology*, 1st ed. Blackwell Munksgaard. Denmark 2003. pp 300-310.

Masiero AV, Barletta FB: Effectiveness of different techniques for removing gutta-percha during retreatment. *Int Endod J* 2005, 38:2-7.

McDonald MN, Vire DE. Chloroform in the endodontic operatory. *J Endod*. 1992, 18: 301-3.

Pitt Ford TR, Mitchell PJ. Problems in endodontic treatment. In Harty's. *Endodontics in clinical practice*. 5th ed. Wright, Edinburg, 2004, p 245.

Rawski AA, Brehmer B, Knutsson K, Petersson K, Reit C, Rohlin M. The major factors that influence endodontic retreatment decisions. *Swed Dent J* 2003, 27: 23-9.

Ruddle K. Nonsurgical endodontic retreatment. In Cohen S, Burns RC, eds. *Pathways of the pulp*, 8th ed, St Louis: Mosby, 2002, pp 23-27, 897, 914-919.

SMVR, Saran C, Magro ML, Vier-Pelisser FV, Munhoz M. Efficacy of ProTaper Retreatment System in Root Canals Filled with Gutta-Percha and Two Endodontic Sealers. *J Endod* 2008, 34: 1223-5.

Tamse A, Unger U, Metzger Z, Rosenberg M. Gutta-percha solvents-a comparative study. *J Endod* 1986, 12: 337-339.

Viducic D, Jukic S, Karlovic Z, Bozic Z, Miletic I, Anic I: Removal of gutta-percha from root canals using an Nd:YAG laser. *Int Endod J* 2003, 36 :670-673.

Wennberg A, Orstavik D. Evaluation of alternatives to chloroform in endodontic practice. *Endod Dent Traumatol* 1989, 5: 234-237.

Wilcox LR. Endodontic retreatment with halothane versus chloroform solvent. *J Endod* 1995, 21: 305-307.

Wilcox L, Krell K, Madison S, Rittman B: Endodontic retreatment: Evaluation of gutta-percha and sealer removal and canal instrumentation. *J Endod* 1987, 13:453-457.

Wourms DJ, Campbell AD, Hicks ML, Pellen GP. Alternative solvents to chloroform for gutta-percha removal. *J Endod* 1990, 16: 224-226.

Wu MK, Wang M. Clinical and experimental observations on resignifying therapy. *Oral Surg Med Path* 1986, 62: 441-448.

Whitworth JM, Boursin EM: Dissolution of root canal sealer cements in volatile solvents. *Int Endod J* 2000, 33:19-24.