

In vitro συγκριτική αξιολόγηση της αξιοπιστίας των ηλεκτρονικών συσκευών (*Dentaport ZX, RayPex5*) σε δόντια με επανάληψη ενδοδοντικής θεραπείας*

ΧΡ. ΣΤΑΥΡΙΑΝΟΣ^{1A}, ΣΤ. ΒΛΑΔΙΜΙΡΟΒ^{1B}, Λ. ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ^{2A}, Ε. ΣΤΑΥΡΙΑΝΟΥ^{3A}

A) Εργαστήριο Ενδοδοντολογίας, Οδοντιατρική Σχολή του Α.Π.Θ.

B) Εργαστήριο Ενδοδοντολογίας, Οδοντιατρική Σχολή του Plovdiv, Bulgaria

Working length endodontically retreated teeth determined by the use of two different electronic apex locator's

CH. STAVRIANOS^{1A}, ST. VLADIMIROV^{1B}, L. VASILIADES^{2A}, E. STAVRIANOU^{3A}

A) Department of Endodontology, School of Dentistry, Aristotle University of Thessaloniki

B) Department of Operative Dentistry and Endodontics, Plovdiv, Bulgaria

Περίληψη

Σκοπός: Στην ερευνητική αυτή in vitro εργασία έγινε έλεγχος της αξιοπιστίας των ηλεκτρονικών συσκευών (*Dentaport ZX, RayPex5*) μέτρησης μήκους εργασίας σε δόντια με επανάληψη ενδοδοντικών θεραπειών.

Μέθοδος και υλικά: Χρησιμοποιήθηκαν: 40 πρόσφατα εξαχθέντα μονόριζα ανθρώπινα δόντια. Στα δόντια αυτά πραγματοποιήθηκε διάνοιξη της πολφικής κοιλότητας, πολφ εξαγωγή και καθορισμός του πραγματικού μήκους εργασίας μετά από εισαγωγή μικροεργαλείου 10-K στο p.s. εωσώτου το ακρο του να ήταν ορατό σε στερεομικροσκόπιο με μεγέθυνση 15X. Αφαιρώντας 0,5χιλ. προσδιορίστηκε το μήκος εργασίας. Στη συνέχεια τα δόντια προπαρασκευάστηκαν με την τεχνική Step-down. Τα δόντια χωρίστηκαν σε μια ομάδα: 8 μαρτύρων και σε μια πειραματική ομάδα: 32 δοντιών. Στα δόντια της πειραματικής ομάδας πραγματοποιήθηκε τελική εμφραξη με την τμηματική τεχνική εγχύσης θερμοπλαστικοποιημένης γουταπέρκας (*σύστημα Ultrafil*) και κάθετη συμπίκνωση. Ως φύραμα χρησιμοποιήθηκε η εποξυλική ρητίνη-AH-26. Ο έλεγχος της επιτυχίας της εμφραξης επιβεβαιώθηκε ακτινογραφικά. Όλα τα δόντια διατηρήθηκαν για 10 ημέρες σε συνθήκες 36°C και 100% υγρασίας. Στην πειραματική ομάδα το υλικό της τελικής εμφραξης των p.s. αφαιρέθηκε με τη βοήθεια Gates Glidden και ρίνης 20 K για το ακρορριζικό τριτημόριο του p.s., χωρίς τη βοήθεια διαλύτη. Και τα 40 δόντια τοποθετήθηκαν σε κιβώτια που περιείχαν ειδικό διάλυμα προσομοίωσης των περιακρορριζικών ιστών (γέλη 0,9% NaCl και μεθυλοκελουλόζη) και σε καθένα δόντι ξεχωριστά ακολουθούσε η μέτρηση με καθεμία από τις εξεταζόμενες συσκευές ακολουθώντας τις οδηγίες των εταιρειών.

Αποτελέσματα: Στην ομάδα των μαρτύρων τα ποσοστά ακριβείας, με εύρος αποδεκτών τιμών $\pm 0,5$ χιλιοστά, ήταν 100% και για τις 2 ηλεκτρονικές συσκευές. Στην πειραματική ομάδα τα ποσοστά ακριβείας, με εύρος αποδεκτών τιμών $\pm 0,5$ και ± 1 χιλιοστά, ήταν τα εξής: για την *Dentaport ZX* με εύρος αποδεκτών τιμών $\pm 0,5$, είχαμε ποσοστά ακριβείας 94% και για την *RayPex5* είχαμε αντίστοιχα 72%. Τα ποσοστά ακριβείας, με εύρος αποδεκτών τιμών τα ± 1 χιλιοστά ήταν 100% για την *Dentaport ZX* και 84% για την *RayPex5*.

Συμπέρασμα: Η αποδεδειγμένη αδυναμία αφαίρεσης κάθε ίχνους εμφρακτικού υλικού από τον ριζικό σωλήνα (που σχετίζεται με την εμπειρία του θεράποντα, το είδος του εμφρακτικού υλικού, την τεχνική εμφραξης και τον χρόνο που μεσολάβησε από την τελική εμφραξη) επηρεάζει την ακρίβεια μέτρησης των εξεταζόμενων συσκευών χωρίς όμως να καθιστά τη χρησιμοποίησή τους απαγορευτική αφού ακόμη και οι τιμές (μικρή μειοψηφία) που παρέκκλιναν του ορίου $\pm 0,5$ χιλι περιορίζονταν στο ± 1 χιλ.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Επανάληψη ενδοδοντικής θεραπείας, μήκος εργασίας, ηλεκτρονικές συσκευές *Dentaport ZX, RayPex5*, αξιοπιστία.

Summary

The purpose of this study was to evaluate in vitro the accuracy of two different electronic apex locators (EALs) for determining the working length of endodontically retreated teeth. Forty human single rooted teeth with mature apices were used for this study. The actual canal length (AL) was determined by introducing a size 10 K-file into the canal until the tip of the file became visible at the major apical foramen under a stereomicroscope at 15X magnification. A rubber stop was then adjusted to our K-file and the distance between rubber stop and the file tip was calculated and constituted the AL. From the AL we abstracted 0.5mm and found our work length (WL). The cleaning and shaping of root canals was carried out according to the step-down technique. The teeth were then randomly divided into two groups. The first group (n=8) served as control and the second one (n=32) was the experimental group. For the experimental group, the root canals were obturated using vertically compacted gutta-percha Endoset technique Ultrafit (*Hygienic Corporation Avron OH*) with AH26 plus sealer (*Maillefer/Dentsply*). In the experimental group the obturation material was removed with the help of Gates Glidden drills #2 and #3 for the coronal and middle third and with the help of 20 K-file and gutta-percha solvent for the apical third. For the electronically determined length (EDL) two EALs were used: *Dentaport ZX* and *RayPex 5*. The measurements were made with the help of a K-file No 20, inserted into the root canal. When according to the apex locator, the file was at the apex a rubber stop was carefully adjusted to the reference level, and the file was withdrawn to measure the distance between the rubber stop and the file tip under a stereomicroscope. The distance (D) between the

KEY WORDS: Electronic apex locators, *Dentaport ZX, RayPex5*, root canal retreatment, working length determination

* Η εργασία παρουσιάστηκε με μορφή Poster στο 28^ο Πανελλήνιο Οδοντιατρικό Συνέδριο, Θεσσαλονίκη, 23-26 Οκτωβρίου 2008.

Στάλθηκε στις 29.4.2009. Εγκρίθηκε στις 20.5.2009.

^{1A} Αναπληρωτής Καθηγητής

^{1B} Καθηγητής - Διευθυντής

^{2A} Επίκουρος Καθηγητής

^{3A} Οδοντίατρος

Received on 29th Apr., 2009. Accepted on 20th May, 2009.

^{1A} Associate Professor

^{1B} Professor and Head

^{2A} Assist. Professor

^{3A} Dentist

AL and EDL was calculated, and AL ± 0.5 mm and AL ± 1.0 mm were used to evaluate the accuracy of the two EALs. In the control group, the EDLs by Dentaport ZX, and RayPex 5 were all eight (100%) within AL ± 0.5 mm. In the experimental group we had a variety of prices, within the range of $\pm 0,5$ and ± 1 mm. The exact percentages for every device were the following: for Dentaport ZX within the range of acceptable values between ± 0.5 mm, 94% and for RayPex5, 72%. Also the exact percentages within the range of ± 1 mm were 100% for Dentaport ZX and 84% for RayPex5. It is proved that it is almost impossible to remove all traces of gutta-percha/ sealer from canal walls during a retreatment. This disability influences the accuracy of EALs in measuring the WL after removing the root canal obturation materials. That's why in our search the control group exhibited significantly better scores than the experimental group. However if we use an AL-EDL ± 1.0 mm error range to assess the accuracy of EALs almost 100% of the experimental group measures are accurate.

Εισαγωγή

Ως γνωστόν, οι ηλεκτρονικές συσκευές επισημαίνουν (*προσδιορίζουν*) την επαφή της κορυφής του μικροεργαλείου με την περιοδοντική μεμβράνη, στη θέση που βρίσκεται το ακρορριζικό τρήμα (*Apex*). Αυτό θεωρείται ως το πιο σταθερό σημείο αναφοράς, από όπου θα αποσυρθεί το μικροεργαλείο 0,5-1 mm βραχύτερα, για την εντόπιση της ακρορριζικής στένωσης και την απόκτηση του μήκους εργασίας. Κατά τη χρήση των ηλεκτρονικών συσκευών πρέπει όμως να γνωρίζουμε πώς να αποφεύγονται οι ψευδείς θετικές ή αρνητικές ενδείξεις¹⁻⁴.

Σημείο προβληματισμού αποτελούν οι περιπτώσεις επανάληψης ενδοδοντικών θεραπειών. Η διαδικασία επανάληψης μιας ενδοδοντικής θεραπείας ενέχει αρκετές δυσκολίες που σχετίζονται και με την προσπάθεια αφαίρεσης του παλαιού εμφρακτικού υλικού. Στην τεχνική έμφραξης των ρ.σ. με ένα ενιαίο κώνο, στην τεχνική της πλάγιας συμπίκνωσης η αφαίρεση της γουταπέρκας ελάχιστες εμφανίζει δυσκολίες στις περιπτώσεις υπέμφραξης ή υπερέμφραξης (*με προϋπόθεση να μην υπάρχει ερμητικότητα της έμφραξης του ρ.σ*). Η αφαίρεση όμως της γουταπέρκας με ερμητική έμφραξη του ρ.σ. που προσφέρουν οι διάφορες τεχνικές κάθετης συμπίκνωσης θερμοπλαστικοποιημένης γουταπέρκας με τα διάφορα συστήματα είναι δύσκολη και θα πρέπει να γίνεται με υπομονή, σχολαστικότητα και προσοχή, για να μην αφεθούν υπολείμματα γουταπέρκας-φυράματος^{5,6}.

Επηρεάζεται η ακρίβεια μέτρησης των εξεταζόμενων συσκευών σε επαφή του μικροεργαλείου με υπολείμματα γουταπέρκας-φυράματος που έχουν εγκαταλειφθεί στο ρ.σ.; Σκοπός της ερευνητικής *in vitro* εργασίας αυτής είναι να γίνει έλεγχος της αξιοπιστίας δύο συσκευών Dentaport ZX (*J.Morita Co. Kyoto, Japan*) RayPex5 (*VDW GmbH, Germany*) σε περιπτώσεις επανάληψης ενδοδοντικών θεραπειών.

Μέθοδος και Υλικά

Στην εργασία αυτή χρησιμοποιήθηκαν: 40 μονόριζα ανθρώπινα δόντια με φυσιολογική μορφολογία της ρίζας (*πρόσφατα εξαχθέντα εξαιτίας περιοδοντολογικών ή ορθοδοντικών αιτιών*), ultrasonic scaler (*EMS Piezon® Master 600, Ch. de la Vuarpillière 311260 Nyon Switzerland*), για την απομάκρυνση των μαλακών ιστών από την επιφάνεια των ριζών μετά την εξαγωγή τους, NaOCI (2,5%), EDTA (17%), μικροεργαλεία τύπου Hedstrom file, K (*F.KG. Debitaire, La Chauvde-Fonds, Switzerland*), στερεομικροσκόπιο (*Zeiss Stemi 2000-C, Carl Zeiss*), Gates Glidden #2 και #3, υλικά έμφραξης ρ.σ., γουταπέρκα, φύραμα AH-26 plus (*Maillefer/Dentsply*), το σύστημα έγχυσης θερμοπλαστικοποιημένης γουταπέρκας Ultrafil (*Hygenic Corporation Avron OH*) και 2 ηλεκτρονικές συσκευές Dentaport ZX (*J. Morita Co. Kyoto, Japan*) RayPex5 (*VDW GmbH, Germany*). Στα δόντια πραγματοποιήθηκε διάνοιξη της πολφικής κοιλότητας, ανίχνευση μυλικών στομιών, πολφεξαγωγή και καθορισμός του πραγματικού μήκους εργασίας. Το πραγματικό μήκος υπολογίστηκε ύστερα από εισαγωγή μικροεργαλείου 10-K στο ρ.σ. εωσώτου το άκρο του να ήταν ορατό σε στερεομικροσκόπιο με μεγέθυνση 15X. Στη συνέχεια αφαιρώντας 0,5χιλ. προσδιορίστηκε το μήκος εργασίας και τα δόντια προπαρασκευάστηκαν με την τεχνική Step-down. Χρησιμοποιήθηκαν οι ρίνες Hedstrom No 15, 20, 25, και οι εγγλυφίδες Gates Glidden #2 και #3, για τη διεύρυνση του μυλικού και μέσου τριτημορίου των ρ.σ. και ρίνες K, No 10,15, 20, 25 για την προσέγγιση του ακρορριζικού τριτημορίου. Μετά τη ρίνη MAF χρησιμοποιήθηκαν ρίνες K, No 30,35,40,45 (*σύμφωνα με την τεχνική Step-back*). Ως χημικό μέσο διακλυσμού των ρ.σ. από την αρχή και ενδιάμεσα από τη λειτουργία των ρινών χρησιμοποιήθηκε συνδυασμός NaOCI (2,5%) και EDTA (17%) για καλύτερο καθαρισμό και διαμόρφωση των ρ.σ. Τα δόντια χωρίστηκαν σε μια ομάδα: 8 μαρτύρων και σε μια πειραματική ομάδα: 32 δοντιών. Στα δόντια της πειραματικής ομάδας πραγματοποιήθηκε τελική έμφραξη με την τμηματική τεχνική της έγχυσης της θερμής γουταπέρκας (*τύπος Endoset-χρόνος πήξης 2 λεπτά,-συσκευή Ultrafil-Hygenic*) σε τρία στάδια (*έγχυση στο ακρορριζικό, μέσο και μυλικό τριτημόριο του ρ.σ.*).

Ως κύριο εμφρακτικό υλικό χρησιμοποιήθηκε η γουταπέρκα σε πλαστικούς πράσινους σωληνίσκους (*Endoset*) με ενσωματωμένη βελόνη έγχυσης του συστήματος Ultrafil. Η γουταπέρκα που περιέχεται στους πράσινους σωληνίσκους έχει μεγαλύτερο ιξώδες και η ρευστότητά της είναι σχετικά περιορισμένη (*σε αντίθεση με τους άλλους τύπους-λευκούς – regular set -και μπλε-firm set-*) και γι' αυτό εφαρμόστηκε η προτεινόμενη τεχνική της τμηματικής έγχυσης με κάθετη συμπίκνωση. Πριν από την έγχυση γινόταν επάλειψη των πλευρικών τοιχωμάτων του ρ.σ. με *lentulo* και

φύραμα σε μορφή πάστας-πάστας το σκεύασμα της εποξυλικής ρητίνης- AH-26 plus (Mallefer/ Dentsply- χρόνος πήξης 36-48 ώρες). Στη συνέχεια η βελόνα έγχυσης εισαγόταν στο ρ.σ. στο προκαθορισμένο βάθος και γίνονταν έγχυση γουταπέρκας με πίεση του μηχανισμού σκανδάλης της συσκευής στο ακρορριζικό τριτημόριο. Ακολουθούσε κάθετη συμπύκνωση με προεπιλεγμένους συμπυκνωτήρες κάθετης συμπύκνωσης, οι οποίοι βυθίζονταν πριν από την χρήση τους σε διάλυμα ισοπροπυλικής αλκοόλης, για να μην προσκολληθεί κατά την απομάκρυνσή τους η εγχυθείσα γουταπέρκα. Για τον έλεγχο της ερμητικής έμφραξης λαμβανόταν ακτινογραφία. Τα δόντια διατηρήθηκαν για 10 ημέρες σε συνθήκες 36°C και 100% υγρασίας. Στην πειραματική ομάδα το υλικό της τελικής έμφραξης των ρ.σ. αφαιρέθηκε με τη βοήθεια Gates Glidden #2 και #3 και ρίνης 20 K για το ακρορριζικό τριτημόριο του ρ.σ., χωρίς τη βοήθεια διαλυτικού μέσου χλωροφορμίου, ξυλόλης ή αιθέρα. Και τα 40 δόντια τοποθετήθηκαν σε κιβωτίδια που περιείχαν ειδικό διάλυμα προσομοίωση των περιεκρορριζικών ιστών (γέλη 0,9% NaCl και μεθυλο-κελουλόζης) και σε καθένα δόντι ξεχωριστά ακολουθούσε η μέτρηση με καθεμία από τις εξεταζόμενες συσκευές ακολουθώντας τις οδηγίες των εταιρειών.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα στη μελέτη αυτή φαίνονται στους πίνακες I, II, III και IV. Στην ομάδα των μαρτύρων τα ποσοστά ακριβείας, με εύρος αποδεκτών τιμών +- 0,5 χιλιοστά, ήταν 100% και για τις 2 ηλεκτρονικές συσκευές (Πίνακας I). Στην πειραματική ομάδα τα ποσοστά ακριβείας, με εύρος αποδεκτών τιμών +- 0,5 και +- 1 χιλιοστά, ήταν τα εξής: για την Dentaport ZX με εύρος αποδεκτών τιμών +- 0,5, είχαμε ποσοστά ακριβείας 94% και για την RayPex5 είχαμε αντίστοιχα

ΠΙΝΑΚΑΣ I

Ομάδα μαρτύρων (n=8).

πραγματικό μήκος (mm)	Dentaport ZX	RayPex 5
-0.5- 0.0	8(100%)	8(100%)

ΠΙΝΑΚΑΣ II

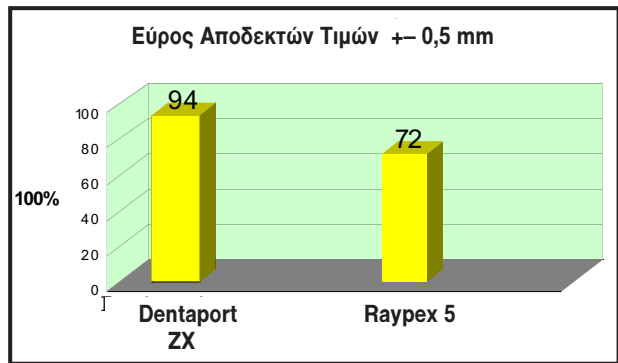
Πειραματική ομάδα (n=32).

Ηλεκτρονική μέτρηση μήκους(mm)	Dentaport ZX	RayPex 5
-1.5 -1.1		5 (15.65%)
-1.0 - 0.51	2 (6.25%)	4 (12.5%)
-0.5 - 0.0	27 (84.37%)	22 (68.75%)
0.01 - 0.5	3 (9.37%)	1 (3.1%)

72% (Πίνακας III). Τα ποσοστά ακριβείας, με εύρος αποδεκτών τιμών τα +-1 χιλιοστά ήταν 100% για την Dentaport ZX και 84% για την RayPex5 (Πίνακας IV).

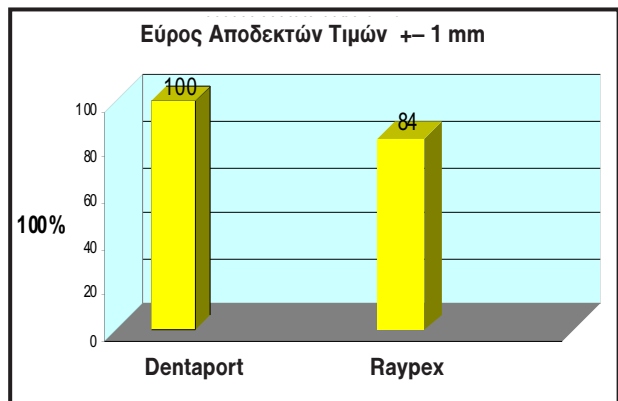
ΠΙΝΑΚΑΣ III

Πειραματική ομάδα με ποσοστά ακριβείας και εύρος αποδεκτών τιμών +- 0,5 (n=32).



ΠΙΝΑΚΑΣ IV

Πειραματική ομάδα με ποσοστά ακριβείας και με εύρος αποδεκτών τιμών τα +-1 χιλιοστά (n=32).



Συζήτηση-Συμπέρασμα

Ως γνωστόν ο ακριβής καθορισμός του μήκους εργασίας, η επαρκής χημικομηχανική προπαρασκευή και η ερμητική έμφραξη του ριζικού σωλήνα είναι καθοριστικοί παράγοντες για την επιτυχία της ενδοδοντικής θεραπείας. Η λανθασμένη εκτίμηση έχει σαν αποτέλεσμα η χημικομηχανική προπαρασκευή και η έμφραξη του ρ.σ. να μην γίνεται στο στενότερο σημείο του ρ.σ., στην περιοχή δηλαδή που προσφέρει τις ιδανικότερες συνθήκες για ερμητική έμφραξη. Χωρίς το «φράγμα» αυτό που προσφέρει η ερμητική έμφραξη στην ακρορριζική στένωση, τα μικρόβια μέσα στο ρ.σ. δεν αποκόπτονται από τις πηγές τροφοδοσίας τους, με αποτέλεσμα οι τοξίνες τους να φτάνουν στους περιεκρορριζικούς ιστούς, εμποδίζοντας τη διαδικασία επούλωσής τους. Η ακρορριζική στένωση του ρ.σ. αποτελεί το

σημείο που θα πρέπει να καταλήγει η όλη διαδικασία της ενδοδοντικής θεραπείας¹⁻⁴. Με την ακτινογραφική μέθοδο γίνεται υποκειμενική εκτίμηση του μήκους εργασίας, με αποτέλεσμα το μικροεργαλείο να υπολείπεται ή να είναι εύκολη η έξοδος στους περιακρορριζικούς ιστούς. Οι ηλεκτρονικές συσκευές επισημαίνουν την επαφή της κορυφής του μικροεργαλείου με την περιοδοντική μεμβράνη, στη θέση που βρίσκεται το ακρορριζικό τμήμα και η αξιοπιστία των συσκευών (82,7-100% %), έχει αποδειχθεί μέσα από πολλές ερευνητικές εργασίες (τα ποσοστά εξαρτώνται από την εμπειρία του γιατρού και από την εφαρμογή των οδηγιών του κατασκευαστή)^{3,4,7}. Μπορεί όμως και να μας απογοητεύσουν αν το ενδεικτικό όργανο δεν αντιδρά, ενώ το μικροεργαλείο κινείται μέσα στο ρ.σ. ή ακρορριζικά. Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται σε ενασβεστωμένο ή αποφραγμένο ρ.σ. με υπολείμματα γουταπέρκας-φυράματος, σε σημείο ακρορριζικότερα από αυτό που βρίσκεται το άκρο του μικροεργαλείου, με αποτέλεσμα να μη μπορεί να κλείσει το κύκλωμα (στοματικό-οδοντικό ηλεκτρόδιο) και να έχουμε αρνητικές ενδείξεις ή λανθασμένες μετρήσεις.

Τα ευρήματα της εργασίας μας έρχονται σε συμφωνία με αυτά των Ebrahim και συν.⁸ που με εύρος αποδεκτών τιμών $\pm 0,5$ και ± 1 , δίνουν ποσοστά ακριβείας 92% και 100%, αντίστοιχα για την συσκευή Dentaport ZX. Για τη συσκευή RayPex5 δεν υπάρχει στη βιβλιογραφία αντίστοιχη εργασία για συγκριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Βασικό συμπέρασμα της έρευνας αυτής ήταν ότι η αποδεδειγμένη αδυναμία αφαίρεσης κάθε ίχνους εμφρακτικού υλικού από τον ριζικό σωλήνα επηρεάζει την ακρίβεια μέτρησης των εξεταζόμενων συσκευών χωρίς όμως να καθιστά τη χρησιμοποίησή τους απαγορευτική, αφού ακόμη και οι τιμές (μικρή μειοψηφία) που παρέκκλιναν του ορίου $\pm 0,5$ χιλ περιορίζονταν στο ± 1 χιλ. Οι ερευνητές της εργασίας αυτής έλεγξαν σε άλλη εργασία τους την αξιοπιστία 4 ηλεκτρονικών συσκευών Dentaport ZX (J.Morita Co. Kyoto, Japan), Raypex 5 (VDW GmbH, Germany), Endo Master (Electro Medical Systems SA, Switzerland) και Bingo-1020 (Dent Corp research and development U.S.A.) σε ίδιο αριθμό δοντιών και με σχεδόν ίδια μεθοδολογία και οδηγήθηκαν σε παρόμοια αποτελέσματα⁹. Συγκεκριμένα στην εργασία αυτή στην ομάδα των δοντιών μαρτύρων διαπιστώθηκε ότι οι ηλεκτρονικές συσκευές Dentaport ZX, RayPex5 και Endo Master έδωσαν τιμές $\pm 0,5$ χιλ του πραγματικού μήκους (100%), ενώ η συσκευή Bingo 1020 έδωσε $\pm 1,0$ χιλ του πραγματικού μήκους. Στην πειραματική ομάδα υπήρξε μια ποικιλία τιμών, με τη μεγάλη όμως πλειοψηφία αυτών να περιορίζεται στα όρια του στατιστικώς αποδεκτού $\pm 0,5$ χιλ. Επίσης τα αποτελέσματα των ερευνητικών αυτών εργασιών συμφωνούν και με άλλες ερευνητικές εργασίες με διαφορετικές ηλεκτρονικές συσκευές⁹⁻¹¹.

Όσον αφορά την αφαίρεση του εμφρακτικού υλι-

κού κατά την επανάληψη της ενδοδοντικής θεραπείας, παρουσιάζει μερικές φορές δυσχέρειες που σχετίζονται με την εμπειρία του θεράποντα, το είδος του εμφρακτικού υλικού, την τεχνική έμφραξης και το χρόνο που μεσολάβησε από την τελική έμφραξη. Ειδικότερα στην περίπτωση μας, όταν η τεχνική της κάθετης συμπύκνωσης θερμής γουταπέρκας εφαρμοστεί σωστά, παρατηρούνται συχνά εμφραγμένοι παράπλευροι ρ.σ. στο μυλικό και ακρορριζικό τριτημόριο και είναι μετά αρκετά δύσκολη η αφαίρεση από τα πλευρικά τοιχώματα της οδοντίνης φυράματος και γουταπέρκας, ειδικά στο ακρορριζικό τριτημόριο του ρ.σ.^{5,12,13,14}. Για τον λόγο αυτό και πολύ σωστά οι κατασκευαστές της ηλεκτρονικής συσκευής RayPex5 συνιστούν σχολαστική αφαίρεση του περιεχομένου των ρ.σ., σε περιπτώσεις επανάληψης ενδοδοντικών θεραπειών, για να μην οδηγηθούμε σε ανακριβείς μετρήσεις, που θα μας απογοητεύσουν κατά τη λειτουργία της συσκευής (Εικ. 1).

Η αποδοχή των ηλεκτρονικών συσκευών δεν σημαίνει ότι είναι τέλειες, ότι δεν έχουν μειονεκτήματα ή περιορισμούς. Θα πρέπει πάντοτε να γίνεται εκτίμηση των παραμέτρων που μπορεί να μας οδηγήσουν σε ψευδείς θετικές ή αρνητικές ενδείξεις.



Εικ.1. Οι κατασκευαστές της ηλεκτρονικής συσκευής RayPex5 συνιστούν σχολαστική και ολοσχερή αφαίρεση της γουταπέρκας-φυράματος τόσο από το ακρορριζικό τριτημόριο του ρ.σ. όσο και των υπολειμμάτων από τα τοιχώματα του ρ.σ., σε περιπτώσεις επανάληψης ενδοδοντικών θεραπειών, για να μην οδηγηθούμε σε ψευδείς αρνητικές ενδείξεις. Σε περίπτωση που παραμείνει έστω και ένα μικρό τμήμα της γουταπέρκας στο ακρορριζικό άκρο του ρ.σ., αυτό εμποδίζει την επαφή της κορυφής του μικροεργαλείου με την περιοδοντική μεμβράνη στο ακρορριζικό τμήμα. Το κύκλωμα (στοματικό-οδοντικό ηλεκτρόδιο) δεν μπορεί να κλείσει, με αποτέλεσμα η ηλεκτρονική συσκευή να δίνει αρνητική ένδειξη και να μην εμφανίζεται σήμα στην οθόνη της (VDW GmbH, Germany).

Βιβλιογραφία

1. Stavrianos C, Gogos C, Vasiliadis L, Economides N. Clinical Comparative Evaluation of the Accuracy of the Electronic Apex Locators ROOT-ZX and JUSTY-II in the Working Length Measurement of 50 Single Rooted

- Teeth. *Balk J Stom* 2003; 7:30-32.
2. Stavrianos C, Vladimirov S, Vangelov L, Papadopoulos C, Bouzala A. Evaluation of the accuracy of two electronic apex locators (Dentaport ZX and Ray Pex 4) under clinical conditions. *Folia medica* 2007; 3: 34-38.
 3. Stavrianos C, Melkos A, Gogos C, Wasiliadis L. In vitro Evaluation der Glaubwürdigkeit der elektrometrischen Geräte Justy-II, Root-ZX und Foramatron IV beim Auffinden von Wurzelforationen. *ZWR* 2004, 113(3):66-71.
 4. Weiger R, John C, Geigle H, Lost C. An in vitro comparison of two modern apex locators. *J Endod*, 1999 25(11):765-8.
 5. Wilcox LR, Krell KV, Madison S, Rittman B. Endodontic retreatment: evaluation of gutta-percha and sealer removal and canal re-instrumentation. *J Endod* 1987; 13:453-7.
 6. Khalil A, Wadachi R, Suda H. In vitro evaluation of the accuracy of five different electronic apex locators for determining the working length of endodontically retreated teeth. *Aust Endod J* 2007; 33:7-12.
 7. ElAyouti A, Weiger R, Lost C. The ability of root ZX apex locator to reduce the frequency of overestimated radiographic working length. *J Endod* 2002, 28(2):116-9.
 8. Ebrahim A, Wadachi R, Suda H. In vitro evaluation of the accuracy of five different electronic apex locators for determining the working length of endodontically retreated teeth. *Aust Endod J* 2007, 33: 7-12.
 9. Stavrianos C, Vladimirov St, Vasiliadis L, Stavrianou I, Panayotov I, Pamporakis P. In vitro evaluation of the precision of four different electronic apex locators in determining the working length of teeth after removing root canal obturation materials, *Journal of Medical Sciences* 2008; 2 (6): 282-6.
 10. Pagavino G, Pace R, Baccetti TA. A SEM study of in vivo accuracy of the Root ZX electronic apex locator. *J Endod* 1998; 24:438-41.
 11. Saito T, Yamashita Y. Electronic determination of root canal length by newly developed measuring device. Influences of the diameter of apical foramen, the size of K-file and the root canal irrigants. *Dent. Jpn* 1990; 27:65-72.
 12. Zmener O, Pameijer C, Banegas G. Retreatment efficacy of hand versus automated instrumentation in oval-shaped root canals: an ex vivo study. *Int Endod J* 2006; 39:521-6.
 13. Barriehi-Nusair KM. Gutta-percha retreatment: effectiveness of nickel-titanium rotary instruments versus stainless steel hand files. *J Endod* 2002; 28:454-6.
 14. Goldberg F, Marroquin BB, Frajlich S, Drever C. In Vitro Evaluation of the Ability of Three Apex Locators to Determine the Working Length During Retreatment. *J Endod* 2005; 31(9):676-8.