

History of Instruments and materials in Endontology



E. Kontakiotis¹

The aim of this article is to place our present practices in an overall perspective with our past. Prehistory facts are present in ancient times. The history of endodontic instruments and materials begins in the 17th century. Advances in the field of Endodontics have since continued without pause. In 1838, Edwin Maynard introduced the first root canal instrument, which he created by filing a watch spring. In 1847, Edwin Truman introduced gutta-percha as a filling material. In 1867, Bowman used gutta-percha cones as the sole material for obturating root canals. After 1910, when safe and effective instruments and materials with new aspects were developed, one would have expected to see tremendous strides being taken to develop a safe and reliable system of endodontic therapy. However, William Hunter, a "specialist" on focal infection delayed all process. Its impact was such that for more than twenty years it blocked not only research and the teaching of Endodontics, but more importantly its practice. The theory of focal infection and faith was restored in endodontic treatment. In 1961, Ingle Wished a basic, standardized shape for endodontic instruments and a standardized endodontic technique using newly-designed obturation instruments and materials.

The techniques, technologies, materials, and practices continued to improve with dentists performing rudimentary root canals to relieve pain and restore teeth in their patients.

In 1965, the American Association of Endodontists adopted the terminology and nomenclature of the proposed standardized system and in June 1976 the Council on Dental Materials and Devices of the American Dental Association approved the specification#28, which established the classification norms, requisite physical properties, and procedures for investigation.

Key words: History of Endodontics, Edwin Maynard, Edwin Truman, William Hunter, Pierre Dionis, G.A Bowman, Louis I. Grossman

Odontostomatological Progress 2016, 70 (3): 470-484

1. DDS, Dr. Dent

Department of Endodontics, School of Dentistry, National and Kapodistrian University of Athens, 2 Thivon Str., Goudi, 115 27 Athens

Ιστορία των ενδοδοντικών εργαλείων και υλικών



Ε. Κοντακιώτης¹

Το παρόν δημοσίευμα αποσκοπεί στην ιστορική αναδρομή της εξέλιξης των ενδοδοντικών εργαλείων και υλικών. Η πραγματική ιστορία αυτών αρχίζει από το 17^ο αιώνα με διαρκή εξελικτική πορεία μέχρι σήμερα. Το 1838 ο Edwin Maynard εισήγαγε την πρώτη μορφή ενδοδοντικού εργαλείου, εμπνευσμένο από ένα ελατήριο μικρού ρολογιού, ενώ ο Edwin Truman εισήγαγε τη γουταπέρκα ως εμφρακτικό υλικό στο χώρο της Οδοντιατρικής και ο Bowman, το 1867, ως υλικό έμφραξης των ριζικών σωλήνων. Μέχρι το 1910 η εξέλιξη εργαλείων και υλικών συνεχιζόταν δυναμικά. Όμως η εμφάνιση της θεωρίας των εστιακών λοιμώξεων, με κύριο υποστηρικτή τον William Hunter, φρέναρε όλη τη δυναμική εξέλιξη. Εντυχώς όμως οι σκληρές απόψεις της θεωρίας αυτής κατέπεσαν και η πορεία της προόδου ξανάρχισε πιο δυναμικά και γρήγορα. Ο Ingle το 1961 αρχίζει και τυποποιεί τα ενδοδοντικά εργαλεία και την τεχνική τους εφαρμογή. Λίγο αργότερα, μεταξύ 1965 και 1976, η Αμερικανική Ενδοδοντική Εταιρεία με επαναληπτικές οδηγίες σταθεροποιεί τις προδιαγραφές για τα ενδοδοντικά εργαλεία και υλικά που εν πολλοίς ισχύουν μέχρι σήμερα.

Λέξεις ευρετηρίου: Ιστορία της Ενδοδοντίας, Edwin Maynard, Edwin Truman, William Hunter, Pierre Dionis, G.A Bowman, Louis I. Grossman

Οδοντοστοματολογική Πρόοδος 2016, 70 (3): 470-484

1. Αναπληρωτής Καθηγητής

Κλινική Ενδοδοντίας, Οδοντιατρική Σχολή Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Θηβών 2, Γουδή, 115 27 Αθήνα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

«Ένδον σκάπτε, ένδον η πηγή του αγαθού και αεί αναβλύειν δυναμένη, εάν αεί σκάπτεις», Μάρκος Αυρήλιος, 121-180 μ.Χ., Ρωμαίος Αυτοκράτορας.

Η δουλειά του Ενδοδοντολόγου εκφράζεται κυριολεκτικά από το «ένδον σκάπτε». Η πηγή του ενδοδοντικού προβλήματος ενδύσκειται όντως στο εσωτερικό, σκάπτοντας, δε, μετατρέπεται σε «αγαθό» για τον ασθενή και τον ενδοδοντολόγο. Η «πηγή» αυτή είναι υπαρκτή αιωνίως, «ες αεί», όσο υπαρκτό είναι το πρόβλημα της διεύθυνσης των μικροβίων επί τα «ένδον». Η διαχρονικότητα, δε, του προβλήματος και της λύσης αυτού γεννά ιστορία. Βέβαια, η έννοια στα λόγια του Μάρκου Αυρήλιου απευθύνεται στον εσωτερικό μας κόσμο και ουδόλως ο αυτοκράτορας μπορούσε να απευθύνεται στον εσωτερικό χώρο του δοντιού. Παρά ταύτα, οι ρήσεις μεγάλων ανδρών μπορούν με παράλληλη ερμηνευτική και διαφοροποιημένη στόχευση να δίνουν νοήματα ποικίλης σημασίας και έννοιας σε άλλους τομείς, τα οποία να υποστηρίζουν αρχές και αξίες άλλων επιστημών.¹

Το σήμερα είναι το αποτέλεσμα του χθες και η βάση του αύριο. Αυτό σαν άποψη οδηγεί στην αναγκαιότητα της μελέτης του χθες, της ιστορίας της κάθε εξέλιξης για να δομούνται διαχρονικές αρχές και αξίες πάνω στις οποίες χτίζονται μελλοντικές εξελίξεις, αλλά και να αποφεύγονται τα λάθη.²

Με βάση τα προαναφερθέντα, τέθηκε ο προβληματισμός της ιστορικής-διαχρονικής εξέλιξης των ενδοδοντικών εργαλείων και υλικών.

Με την ευρύτερη έννοια, το πρώτο ενδοδοντικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε είναι ένα απλό σύρμα κατασκευασμένο από διάφορα μέταλλα, προκειμένου να γίνει ο καυτηριασμός του πολφού. Η πρώτη αναφορά γίνε-

ται σε εύρημα αναφερόμενο την εποχή γύρω στον 2^ο με 3^ο αιώνα π.Χ. που εντοπίστηκε στην έρημο Neger του Ισραήλ. Αυτό είναι ένα κρανίο που είχε ένα μπρούντζινο σύρμα σ' ένα από τα δόντια του, το οποίο οι ερευνητές πιστεύουν ότι μπορεί να είχε χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία ενός μολυσμένου πολφού και ότι πρέπει να ήταν ένα από τα πρώτα ίχνη ενδοδοντικής θεραπείας. Ως ενδοδοντικά εργαλεία μπορούν να θεωρηθούν και όλα τα μεταλλικά πυρακτούμενα σύρματα, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν σε όλους τους πολιτισμούς και για αιώνες προκειμένου να γίνει ο καυτηριασμός του πολφού. Η πρώτη όμως καταγεγραμμένη χρήση μορφής ενδοδοντικού εργαλείου, τουλάχιστον ως προς τις διαστάσεις του, έγινε από τον Leonard Koecher, ο οποίος χρησιμοποίησε το 1820 ένα θερμαινόμενο εργαλείο για να καυτηριάσει αποτελεσματικά τον μολυσμένο πολφό και να προστατεύσει τον εναπομείοντα ιστό με φύλλο μολύβδου (εικ. 1). Γνωστά ενδοδοντικά εργαλεία ήταν και οι ακίδες από ξύλο, κυρίως πορτοκαλιάς, για να αφαιρέσουν τον πολφό και στη συνέχεια με παρόμοιες ακίδες να εμφράξουν την πολφική κοιλότητα. Αυτά ήταν κυρίως γνωστά στο Λονδίνο και λόγω της αποτελεσματικότητάς τους επικράτησαν και σε άλλες χώρες.³

Στη συνέχεια εισήχθησαν καινοτόμα εργαλεία για την εποχή τους, ειδικά για την αφαίρεση του πολφού, όπως η χρήση ενός τροποποιημένου ελατηρίου ρολογιού από τον Edwin Maynard το 1838 (εικ. 2). Αυτό κατέστησε ικανούς τους οδοντιάτρους να εισέρχονται στην πολφική κοιλότητα και να θεραπεύουν δόντια με μικρούς και στενούς ριζικούς σωλήνες, όπως οι προγόμφοι και οι γομφίοι. Ο Maynard δεν σταμάτησε εκεί, συνέχισε και ανέπτυξε τα αξινοειδή (μικρά οξύαιχμα) εργαλεία που χρησιμοποιούντο για τη διεύρυνση και τη μορφοποίηση των ριζικών σωλήνων. Ο Maynard έγινε όμως περισσότερο διάσημος για το Maynard



Εικόνα 1. Αναπαράσταση του καυτηριασμού σπασμένου δοντιού με πυρακτωμένο σίδηρο διερχόμενο μέσω σωληνίσκου για την προστασία από τη θερμότητα των πέριξ ιστών.



Εικόνα 2. Εξελιγμένο εργαλείο του Edwin Maynard, που χρησιμοποιείται στις αρχές του 20^{ου} αιώνα από τους οδοντιάτρους (προσφορά του καθ. Ι. Βρότσου).

Rifle. Ταυτόχρονα έγινε και η πρώτη εισαγωγή του όρου «ρίνη», του πιο τελειοποιημένου ενδοδοντικού εργαλείου στα μέσα του 19ου αιώνα, το οποίο σχεδίασε και χρησιμοποιείται σε όλο τον κόσμο.

Ο Pierre Dionis (απεβίωσε το 1718) ήταν ένας διάσημος χειρουργός και ανατόμος στο Παρίσι και προσωπικός οδοντίατρος του Λουδοβίκου του 14^{ου}. Η αφαίρεση της τερηδόνας, σύμφωνα με αυτόν, αλλά και η τοποθέτηση των εμφρακτικών υλικών απαιτούσε και ειδικά εργαλεία. Τα προτεινόμενα για χρήση εργαλεία ήταν κατασκευασμένα από χάλυβα και χρυσό. Τα εργαλεία εκ χάλυβα χρησιμοποιούνταν για τον λαό και τα εκ χρυσού για τους βασιλείς.

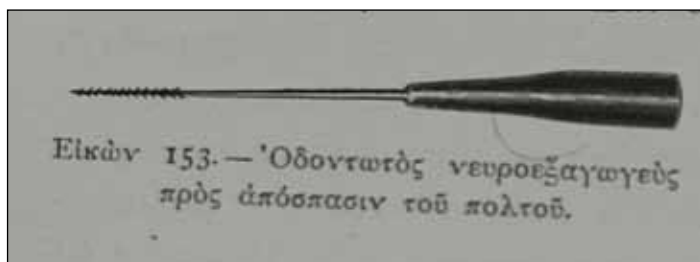
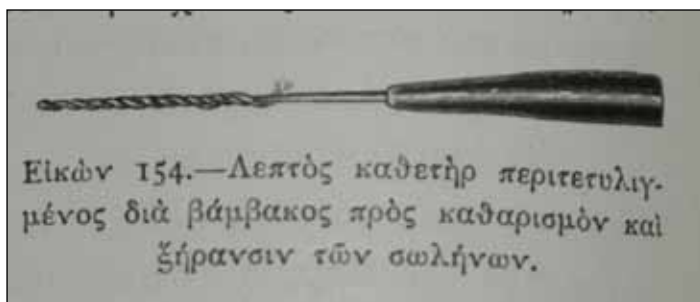
Ο Pierre Dionis εκτός των άλλων προτείνει τη χρήση πρωτότυπου κοπτικού εργαλείου εν είδει λίμας σε διάφορα μεγέθη, όπως βέβαια προτείνουν και άλλοι συγγραφείς της εποχής. Ο Dionis είναι ωστόσο ενάντια στη γενικευμένη χρήση της λίμας, όπως για την ισοπέδωση ενός δοντιού το οποίο έχει επιμηκυνθεί εξαιτίας της απώλειας του ανταγωνιστή του, γιατί μετά από κάποιο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα θα προεξέχει πάλι πάνω από το επίπεδο των άλλων δοντιών.⁴

Άλλοι όροι για τα ενδοδοντικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν «οδοντικός καθε-

τήρ», «νευροεξαγωγέας», «οδοντικός ξυστήρ», «σπειρωτή ρίνη», «λεία ρίνη» (εικ. 3).

Η επίσημη και πιο σοβαρή κατασκευή των πρώτων εργαλείων για ενδοδοντική χρήση χρονολογείται από το 1875. Αυτά τα πρώτα εργαλεία ήταν χειροποίητα, από λεπτά σύρματα χάλυβα, και εκτελούσαν περισσότερο ή λιγότερο τη λειτουργία των σύγχρονων πολφουλκών. Μια σειρά τέτοιων εργαλείων της εταιρείας J. Buettelrocks σε ειδικές θήκες παρουσιάζονται στην **Εικόνα 4**. Είναι πραγματικά εντυπωσιακός ο σχεδιασμός τους και η ποικιλία τους. Σύμφωνα με σύγκριση άλλων εργαλείων, στα οποία υπάρχει η δυνατότητα χρονολογικής εκτίμησής τους από τις χρονολογίες των αντίστοιχων βιβλίων όπου περιγράφονται, τα παρουσιαζόμενα εργαλεία πρέπει να αναφέρονται χρονολογικά στις αρχές του 20^{ου} αιώνα (1900- 1940).

Σε μια απλή σύγκριση των μορφολογικών στοιχείων ενός εργαλείου από τα παρατιθέμενα, διαπιστώνεται ότι υπάρχει σχεδόν πλήρης αντιστοιχία αυτών των χαρακτηριστικών με τα χαρακτηριστικά μορφολογικά στοιχεία σύγχρονων εργαλείων, τα οποία ανήκουν



Εικόνα 3. Τα πρώτα ενδοδοντικά εργαλεία όπως αναφέρονται στο βιβλίο του Παπαζαφειρόπουλου: Οδοντιατρική, 1923.

στην κατηγορία των μηχανοκινούμενων (εικ. 4). Άραγε, ο σύγχρονος κατασκευαστής ήταν γνώστης αυτών των παλιών εργαλείων χειρός ή τυχαία σχεδίασε τα νέα σύγχρονα εργαλεία;⁵

Σύμφωνα με τα όσα ήταν γνωστά την εποχή εκείνη, δόθηκε περισσότερη σημασία στην έμφραξη του ριζικού σωλήνα παρά στον καθαρισμό του. Με την πρόοδο όμως της οδοντιατρικής ακτινολογίας, της τοπικής αναισθησίας, αλλά κυρίως των προόδων της βακτηριολογίας που σημειώθηκαν στις αρχές του 20ού αιώνα, ξεκίνησε μια νέα εποχή στην ενδοδοντική θεραπεία. Άρχισε να συνειδητοποιείται ότι το κύριο πρόβλημα ήταν τα μικρόβια και ο στόχος πλέον αλλάζει κατεύθυνση, εγκαταλείποντας τη σημασία της έμφραξης του σωλήνα και δίνοντας σημασία στον καθαρισμό των σωλήνων.⁶

Το 1932, μια ιστορική στιγμή μπορούμε να πούμε για την Ενδοδοντολογία, ο G. V. Skillen δήλωσε ότι ήταν αναγκαίο να θεραπευτούν τα τοιχώματα του ριζικού σωλήνα για να αφαιρεθούν τα πολφικά υπολείμματα. Πίστευε ότι όλοι οι υπολειμματικοί ιστοί εκφυλίζονται και

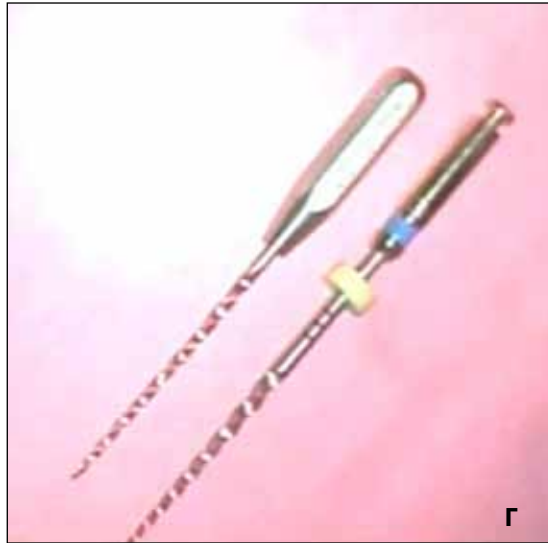
οδηγούν στην αποτυχία της ενδοδοντικής θεραπείας. Ο Skillen και οι σύγχρονοί του ασχολήθηκαν με την ίδρυση προτύπων εργαλείων για τις μεθόδους του καθαρισμού του ριζικού σωλήνα. Εκείνη την εποχή η σειρά των χρησιμοποιούμενων εργαλείων κάθε άλλο παρά τυποποιημένη ήταν.⁷

Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την αφαίρεση του πολφού από τους ριζικούς σωλήνες είναι η σπειρωτή ρίνη και η λεία ρίνη. Γενικά, συστηνόταν η σπειρωτή ρίνη να χρησιμοποιείται πρώτα. Συνήθως το κεντρικό τμήμα του πολφού, ο μυλικός πολφός, θα έχει αφαιρεθεί κατά τη διάνοιξη του πολφικού θαλάμου και η επιλεγόμενη σπειρωτή ρίνη πρέπει να ταιριάζει στο μέγεθος με το μέγεθος του ριζικού σωλήνα. Για λόγους ασφαλείας υπήρχε η οδηγία ότι κάθε ρίνη πρέπει πρώτα να δοκιμάζεται πριν χρησιμοποιηθεί, τοποθετώντας το άκρο της κόντρα σε μια γυάλινη πλάκα και να εφαρμόζεται επαρκής πίεση στην πλάκα με ταυτόχρονη ελαφρά περιστροφή. Αυτό διότι διαπίστωναν ότι περιστασιακά, λόγω κατεργασίας, τα σημεία στα οποία κόβεται το μέταλλο για να δημιουργηθούν οι ακίδες της ρίνης είναι μειωμένης αντοχής και ως εκ τούτου εύκολο το σπάσιμό της σε σημεία που ήταν πιο έντονα κομμένο το μέταλλο για το σχηματισμό της ακίδας. Μια τέτοια ρίνη απορριπτόταν. Γενικά, η ρίνη έπρεπε να κρατιέται με μια λεπτή λαβή, αλλά μπορούσε να χρησιμοποιείται και χωρίς αυτή. Ακριβώς πριν την εισαγωγή της ρίνης στον ριζικό σωλήνα θα έπρεπε να αποστειρώνεται με την εμβύθισή της σε φαινόλη και ύστερα με το πλύσιμό της με οινόπνευμα.⁸

Εκτός της σπειρωτής ή σπειροειδούς ρίνης χρησιμοποιούνταν και η λεία ρίνη τυλιγμένη με απορροφητικό βαμβάκι. Δίδασκαν, δε, ότι, εάν οι σωλήνες περιέχουν υγρό, αυτό πρέπει αρχικά να απορροφηθεί προσεκτικά με σφαιρίδια από βαμβάκι που τυλίγονται γύρω από τη λεία ρίνη. Αυτό δεν έπρεπε να γίνεται ωθώντας



A



Γ



B



Δ



B1



E



B2

Εικόνα 4.Α. Ειδική συσκευασία διακίνησης και διατήρησης ενδοδοντικών εργαλείων της εταιρείας J. Buettelrocks. Β,Β1,Β2. Σειρά ενδοδοντικών εργαλείων που περιέχονται στην προηγούμενη συσκευασία. Γ. Ενδοδοντικό εργαλείο χειρός περιεχόμενο στην προαναφερθείσα συσκευασία σε σχέση με σύγχρονο ενδοδοντικό μηχανοκινούμενο εργαλείο (Pro Taper). Δ. Τα ίδια εργαλεία σε μεγέθυνση 8x, όπου αποκαλύπτεται σχεδόν παρόμοια ανατομία των εργαλείων. Ε. Εργαλεία που περιέχονται στη συσκευασία με τη μορφή Peeso (1900-1940 μ.Χ). [Προσφορά του καθ. Ι. Βρότσου.]

μέσα στο σωλήνα όσο περισσότερο βαμβάκι μπορεί να χωρέσει, διότι υπάρχει ο κίνδυνος ώθησης του υγρού πέρα από το ακρορριζικό τμήμα και πρόκλησης ακούσιας μόλυνσης της περιοδοντικής μεμβράνης. Όταν ο ριζικός σωλήνας ήταν στεγνός, μια σπειροειδής ρίνη εισερχόταν στο σωλήνα χαλαρά και προσεκτικά, προκειμένου να αποσπασθούν υπολείμματα ή τεμαχίδια από τον αποσυντεθειμένο ιστό. Αυτό το είδος της ρίνισης συνεχιζόταν, πλένοντας επαναλαμβανόμενα τη ρίνη στη φαινόλη και στο οινόπνευμα μέχρι ο σωλήνας να καθαριστεί ως το ακρορριζικό του. Το είδος αυτό απολύμανσης των ενδοδοντικών εργαλείων συνεχίστηκε μέχρι τη δεκαετία του 1960, όπου επικράτησε η αποστείρωση των ενδοδοντικών εργαλείων σε υψηλής θερμοκρασίας λειτουργούσες συσκευές που περιείχαν αρχικά σφαιρίδια υάλου και αργότερα αλάτι. Οι συσκευές αυτές εγκαταλείφθηκαν πλήρως την τελευταία δεκαετία. Τελικά, ο σωλήνας έπρεπε να κατακλυστεί με ένα ήπιο αντισηπτικό, εν είδει σημερινού διακλυσμού, όπως το γαριφαλέλαιο και η ρίνιση να επαναληφθεί. Το φάρμακο ύστερα έπρεπε να απορροφηθεί με τη χρήση της λείας ρίνης περιτυλιγμένης με βαμβάκι. Αυτό επαναλαμβανόταν, μέχρις ότου ο σωλήνας κριθεί ότι είναι καλά καθαρισμένος.⁹

Ο Grove σχεδίασε «τυποποιημένα εργαλεία και χρυσούς κώνους». Ο σκοπός του ήταν να προπαρασκευάσει τον ακρορριζικό χώρο του ριζικού σωλήνα, σύμφωνα με ακριβή πρότυπα σχήματος, μεγέθους και κωνικότητας.

Ο Jasper ανέπτυξε τους κώνους αργύρου, που αντιστοιχούσαν στα μεγέθη των ρινών που χρησιμοποιούνταν εκείνο τον καιρό. Πριν την τυποποίηση που προτάθηκε από τον Ingle και τις διαφωνίες ανάμεσα στους διάφορους κατασκευαστές, κάθε εταιρεία δημιουργούσε τα δικά της εργαλεία χωρίς να λαμβάνεται κανένα βασικό κριτήριο υπόψη. Το 1955, ο Ingle ήταν ο πρώτος που εξέφρασε οριστικά την αναγκαι-

ότητα για την τυποποίηση των εργαλείων των ριζικών σωλήνων, την οποία υποστήριξε ξανά το 1958 στο Δεύτερο Διεθνές Συνέδριο της Ενδοδοντίας στη Φιλαδέλφεια. Το 1961, ο Ingle καθιέρωσε μια βασική, τυποποιημένη μορφή για ενδοδοντικά εργαλεία και μια τυποποιημένη ενδοδοντική τεχνική που χρησιμοποιεί πρόσφατα σχεδιασμένα εμφρακτικά εργαλεία και υλικά. Αντικατέστησε τον ασάλινο χάλυβα με ανθρακούχο χάλυβα και εισήγαγε χρωματικά κωδικοποιημένα εργαλεία που ήταν μικρότερα (06 και 08) και μεγαλύτερα (110 με 150) από εκείνα που χρησιμοποιούνταν εκείνο τον καιρό. Το 1965 η Αμερικανική Ενδοδοντική Εταιρεία υιοθέτησε την ορολογία και την ονοματολογία του προτεινόμενου τυποποιημένου συστήματος και τον Ιούνιο του 1976 το Συμβούλιο των Οδοντιατρικών Υλικών και Συσκευών της Αμερικανικής Οδοντιατρικής Εταιρείας ενέκρινε την προδιαγραφή #28, που εγκαθίδρυσε τα πρότυπα ταξινόμησης, τις απαραίτητες φυσικές ιδιότητες, την τυποποίηση του ενεργού μήκους και τις διαδικασίες για έρευνα, τις δειγματοληπτικές δοκιμασίες και την προετοιμασία και συσκευασία για τη διανομή των ρινών και των διευρυντήρων (Πίνακας 1).

Το 1955 ο Stewart περιέγραψε τα στάδια της ενδοδοντικής θεραπείας σε 3 διακριτές φάσεις:

- χημικομηχανική επεξεργασία,
- μικροβιακός έλεγχος, και
- πλήρης έμφραξη του συστήματος των ριζικών σωλήνων.

Ο Stewart προσδιόρισε τη χημικομηχανική επεξεργασία του συστήματος των ριζικών σωλήνων ως το πιο σημαντικό στάδιο της θεραπείας. Σε αυτό το στάδιο, οι ριζικοί σωλήνες διευρύνονται συστηματικά με τη χρήση των ρινών. Ο Grossman σεβάστηκε και υιοθέτησε τις απόψεις του Stewart. Παρά ταύτα, η ενδοδοντική θεωρία και το πρωτόκολλο της θεραπείας επεκτάθηκαν το 1967 από τον Grossman, ο οποίος συνέχιζε την ενεργή δράση του. Υπέβα-

Πίνακας 1. Αντιστοιχία μεγεθών των παλαιών και των νέων ενδοδοντικών εργαλείων (ρινών, διευρυντήρων) σύμφωνα με την προδιαγραφή #28 της ΑΕΕ.

Αντιστοιχία ενδοδοντικών εργαλείων	
το 1965	το 1976
0	10
1	15
2	20
3	25
4	30,35
5	40,45
6	50,55
7	60
8	70
9	80
10	90
11	100

λε 13 αρχές της ενδοδοντικής θεραπείας που πρέπει να εφαρμόζονται και να ολοκληρώνονται κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε παρέμβασης και επεξεργασίας στους ριζικούς σωλήνες. Αυτές είναι:

1. Χρήση άσηπτης τεχνικής.
2. Τα εργαλεία πρέπει να παραμένουν μέσα στον ριζικό σωλήνα.
3. Τα εργαλεία δεν πρέπει να πιέζονται ποτέ ακρορριζικά.
4. Ο χώρος του ριζικού σωλήνα πρέπει να διευρύνεται από το αρχικό του μέγεθος.
5. Στο σύστημα των ριζικών σωλήνων πρέπει να γίνονται συνεχώς διακλυσμοί με ένα αντισηπτικό.
6. Τα διαλύματα πρέπει να παραμένουν μέσα στο χώρο του ριζικού σωλήνα.
7. Τα συρίγγια δεν απαιτούν ειδική θεραπεία.
8. Μια αρνητική καλλιέργεια πρέπει να επιτυγχάνεται πριν την έμφραξη του ριζικού σωλήνα.
9. Πρέπει να εξασφαλίζεται μια ερμητική έμφραξη του συστήματος των ριζικών σωλήνων.

10. Το εμφρακτικό υλικό δεν πρέπει να ερεθίζει τους περιακρορριζικούς ιστούς.
11. Εάν εμφανιστεί ένα οξύ φατνιακό απόστημα, εφαρμόζεται απαραίτητα μια κατάλληλη παροχέτευση.
12. Οι εμπάρσεις βελονών για αναισθησία μέσα σε μολυσμένες περιοχές πρέπει να αποφεύγονται.
13. Μπορεί να απαιτηθεί ακρορριζική χειρουργική ώστε να προαχθεί η εξάλειψη και επούλωση της περιακρορριζικής βλάβης.¹⁰

Οι 13 αρχές του Grossman για την ενδοδοντική θεραπεία έγιναν γνωστές ως Δόγματα του Grossman. Αυτό το πρωτόκολλο της θεραπείας χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα ως το πρότυπο, συγκρινόμενο με όλες τις άλλες θεραπευτικές μεθόδους και τα πρωτόκολλα που ακολούθησαν.

Ο Herbert Schilder το 1974 καθιερώνει τις βασικές αρχές χρήσης των ενδοδοντικών εργαλείων οι οποίες είναι:

1. Συνεχές κωνικό σχήμα από το στόμιο προς το ακρορριζίο.
2. Η μεγαλύτερη διάμετρος είναι μυλικά και η μικρότερη ακρορριζικά.
3. Ο σωλήνας να παραμένει στην αρχική του θέση και να διατηρεί την αρχική του μορφολογία.
4. Διατήρηση της αρχικής θέσης του ακρορριζικού τρήματος.
5. Το μέγεθος του ακρορριζικού τρήματος διατηρείται τόσο μικρό όσο είναι πρακτικά εφικτό.¹¹

Το όνειρο της μετάβασης από τα ενδοδοντικά εργαλεία χειρός στα μηχανοκινούμενα εργαλεία οδήγησε κατά τη δεκαετία του 1970 στην εμφάνιση του Giromatic, με το οποίο επιτυγχάνονταν η μηχανική κίνηση των ενδοδοντικών εργαλείων με περιστροφή κατά 45-90 μοίρες. Ο κίνδυνος όμως διατρήσεων λόγω της ποιότητας

κυρίως του κράματος κατασκευής των εργαλείων ήταν πολύ μεγάλος και η προσπάθεια εγκαταλείφθηκε, το όνειρο όμως έμεινε. Έτσι όταν εισήχθη το κράμα Ni-Ti από τον Wallia το 1987 και δεδομένου ότι και από την προηγούμενη δεκαετία του 1970 ευρίσκονταν σε εφαρμογή και η τεχνική της, μυλικο-ακρορριζικής κατεύθυνσης, επεξεργασίας των ριζικών σωλήνων (crown down), το όνειρο της μηχανοκίνησης στην επεξεργασία των ριζικών σωλήνων έγινε πραγματικότητα. Η φιλοσοφία και ο τρόπος λειτουργίας του βρίσκει εφαρμογή στα πλέον σύγχρονα μηχανοκινούμενα εργαλεία που φέρονται με τον όρο “reciprocating systems”.¹²

Το 1847 ο Edwin Trumman εισήγαγε τη γουταπέρκα ως ένα κομμάτι ενός εμφρακτικού υλικού για αποκαλυμμένους πολφούς. Ωστόσο, 20 χρόνια αργότερα, ο G.A. Bowman χρησιμοποίησε τη γουταπέρκα ως ανεξάρτητο εμφρακτικό υλικό. Άλλες πρόοδοι περιελάμβαναν τη χρήση διαλυμάτων διακλυσμού, και το 1890 ο Schreier πρότεινε τη χρήση του νατρίου και του καλίου αναμειγμένα με αλατούχο διάλυμα για τον καθαρισμό του ριζικού σωλήνα πριν από την έμφραξη. Οι τεχνικές, τα υλικά και οι πρακτικές συνέχισαν να βελτιώνουν την κλινική πρακτική των οδοντιάτρων στη θεραπευτική αντιμετώπιση των ριζικών σωλήνων για την ανακούφιση και την αποκατάσταση δοντιών στους ασθενείς τους. Όμως το έτος 1910 ξεσπά η σηπτική θεωρία, η οποία αποτέλεσε τροχοπέδη για την περαιτέρω εξέλιξη και σημειώθηκε μεταβολή στον τρόπο θεραπείας, αφού άρχισαν να επικρατούν οι εξαγωγές.¹³

Η θεωρία των σκουληκιών επικράτησε αρκετούς αιώνες συμπορευόμενη με τους πολιτισμούς των διαφόρων λαών. Εφαρμοζόταν συνταγές του τύπου, «οι σπόροι πράσου, κρεμμυδιού και υοσκυαμίνης αναμειγνύονται με λίπος κατσίκας και σχηματίζονται σε χάπια με βάρος ένα δράμι το καθένα, καθένα από τα οποία χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την κάθε

απολύμανση με καπνό». Συνέχισε, δε, η εργώδης προσπάθεια εύρεσης συνταγών περιεργων και εξεζητημένων, όπως τις αντιλαμβανόμαστε με τα σημερινά δεδομένα. Έτσι, λοιπόν, η διαμορφούμενη κατάσταση στο τέλος του 17^{ου} αιώνα βρίσκει την αντιμετώπιση του πόνου των δοντιών με ειδικά αποστάγματα εφαρμοζόμενα πάνω στα δόντια, με σκόνες θαυματουργές, προερχόμενες από το φυτικό βασίλειο (ροδόνερο, ξίδι, κουκουνάρια ελάτης, απήγανος κ.ά.) και από το ζωικό βασίλειο (δόντια νεκρού ανθρώπου, πράσινες σαύρες, σκώληκες, κ.ά).¹⁴

Το 1756, στην προσπάθεια να διατηρήσει τον πολφικό ιστό, ο Phillip Pfaff, ο Γερμανός οδοντίατρος του Φρειδερίκου του Μεγάλου, ανέφερε πρώτος μια διαδικασία κάλυψης του πολφού. Έκοψε, δηλαδή, ένα κομμάτι από χρυσό ή μόλυβδο για να προσεγγίσει το άνοιγμα πάνω από τον πολφό και το τοποθέτησε πάνω από την αποκάλυψη, προσέχοντας έτσι ώστε η επιφάνεια κοντά στον πολφό να είναι και να μείνει ανέπαφη. Αυτό εμπόδισε το μέταλλο να έρθει σε επαφή με το αποκαλυμμένο «νεύρο». Η τεχνική αυτή ήταν προφανώς μια βελτίωση πάνω στη μέθοδο του Fauchard για την πλήρωση της πολφικής κοιλότητας πάνω από την αποκάλυψη. Ο Phillip Pfaff μπορεί να θεωρηθεί ο πρωτεργάτης και πατέρας της συντηρητικής θεραπείας του πολφού.

Μέχρι το 1836 ο ακρωτηριασμός του ζωτικού πολφού ήταν μία υπερβολικά οδυνηρή διαδικασία. Μέχρι τότε ένας συμπτωματικός πολφός καυτηριαζόταν με ένα θερμό εργαλείο ή με διαβρωτικά οξέα, όπως το θειικό ή το νιτρικό, που χρησιμοποιούνταν για να καταστρέψουν τον πολφικό ιστό. Μετά ο Shearjashub Spooner στη Νέα Υόρκη χρησιμοποίησε ένα δηλητήριο του πρωτοπλάσματος (αρσενικό τριοξείδιο) για να νεκρώσει τον πολφό πριν την αφαίρεσή του. Ωστόσο, ο Spooner δεν ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε το αρσενικό, καθώς η πρακτική αυτή χρονολογείται από την εποχή της

αρχαίας Κινέζικης Αυτοκρατορίας, όπου είχε περιγραφεί ως θεραπεία για συνθήκες παρόμοιες των φατνιακών αποστημάτων.

Αυτός ο τύπος θεραπείας του πολφού έγινε αμέσως και ευρύτερα επιτυχία, καθώς ήταν ανώδυνος. Η πρακτική αυτή οδήγησε σε άκριτη χρήση του αρσενικού για τη νέκρωση του πολφού και για θεραπεία της υπερευαίσθητης οδοντίνης. Επιπρόσθετα, όμως, η διείσδυση του αρσενικού διαμέσου του ριζικού σωλήνα κατέστρεφε τους γειτονικούς, ζωτικούς, υποστηρικτικούς ιστούς του περιοδοντίου.¹⁵

Ολόκληρη τη δεκαετία του 1850 ειδικά διαμορφωμένα κομμάτια ξύλου που εμβαπτίζονταν στο κρεόσωτο χρησιμοποιούνταν για την έμφραξη ριζικών σωλήνων.¹⁶

Λίγο αργότερα κάνει την εμφάνισή του ένα νέο εμφρακτικό υλικό, το διάλυμα του Hill, καθώς και άλλα διαλύματα χλωροφορμίου ή ελαίου ευκαλύπτου που χρησιμοποιούνταν ως υγρή κονία-πάστα για να συνεμφράξουν ριζικούς σωλήνες μαζί με το ξύλινο κωνοειδές κομμάτι. Αυτή ήταν μια πρώιμη προσπάθεια έμφραξης των ριζικών σωλήνων με μια σταθερή εμφρακτική ουσία, το κομμάτι του ειδικού ξύλου και υποτυπώδους ενδιάμεσου υλικού του σημερινού τυπικού φυράματος. Αυτό δείχνει ότι από νωρίς έγινε αντιληπτό πως η έμφραξη ενός ριζικού σωλήνα με μόνο ένα σταθερό υλικό δεν ήταν ικανοποιητική. Πιθανόν η εισαγωγή των τότε «φυραμάτων» να γινόταν για να αντιμετωπισθούν οι σηπτικές καταστάσεις, παρά ταύτα η ιδέα της χρήσης των ενδιάμεσων και συμπληρωματικών υλικών της ξύλινης έμφραξης παραπέμπει στη σημερινή αντίληψη της επιδιωκόμενης ερμητικότητας της έμφραξης.¹⁷

Το υλικό αποκατάστασης του Hill αποτελείτο από γουταπέρκα, ασβέστιο, υαλοκονίαμα και μεταλλικά εμφρακτικά υλικά.

Παράλληλα άρχισε να καθιερώνεται η χρήση της γουταπέρκας ως εμφρακτικού υλικού

ριζικών σωλήνων. Το 1865 ο E.L. Clarke, στο Dubuque της Iowa, καθώς και άλλοι της εποχής του, και πιθανόν και προγενέστεροι, συνήθιζαν να εμφράσσουν τους ριζικούς σωλήνες των δοντιών με μία ζεστή μάζα εν είδει λεπτόρευστης πάστας με βάση τη γουταπέρκα. Η τεχνική ήταν να θερμάνουν το εμφρακτικό υλικό, κάνοντάς το όσο πιο ζεστό και ρευστό ήταν δυνατόν χωρίς να το απανθρακώσουν, και ύστερα να το εγχύσουν ή να το μεταφέρουν μέσα στους ριζικούς σωλήνες με ένα επίσης ελαφρά θερμό εργαλείο. Φαίνεται ότι η βασική ιδέα και αρχή της θερμής τεχνικής που σε ευρεία κλίμακα εφαρμόζεται επί των ημερών μας τέθηκε την εποχή αυτή.¹⁸

Δύο με τρεις δεκαετίες πριν κλείσει ο 19^{ος} αιώνας οι περισσότεροι Ευρωπαίοι οδοντίατροι υιοθέτησαν την πρακτική του ακρωτηριασμού των νεκρωμένων πολφών και της μονιμοποίησης των πολφικών υπολειμμάτων. Ο Adolph Witzel, στη Γερμανία, έχει αναγνωριστεί ως υποστηρικτής αυτής της διαδικασίας και της εισαγωγής της στο οδοντιατρικό επάγγελμα. Το 1873 ο Witzel υιοθέτησε εμπειρικά τις μεθόδους του Lister, θεραπεύοντας ριζικούς σωλήνες με φαινόλη σε μια προσπάθεια να τους αποστειρώσει.¹⁹

Ο Dr. F.A. Mills, στο Μπρούκλιν, το 1883, περιέγραψε στο *Dental Cosmos* μια διαδικασία με την οποία οδοντικοί πολφοί αποκόπτονταν με την εισαγωγή μιας μεταλλικής ακίδας ή λεπτής και οξύαιχμης βέργας από ξύλο πορτοκαλιάς.²⁰

Η ξύλινη ακίδα αρχικά εκλεπτυνόταν για να μπορέσει να φτάσει στο ακρορρίζιο. Μετά βυθιζόταν μέσα σε ισχυρό αντισηπτικό, κρεόσωτο ή φαινικό οξύ. Ένα γρήγορο κτύπημα με ένα σφυράκι οδηγούσε την εκλεπτυσμένη γωνία στο ακρορρίζιο, όπου παρέμενε για λίγα δευτερόλεπτα, προτού αφαιρεθεί, έχοντας τον πολφό προσαρτημένο σταθερά επάνω της. Άλλοι ανέφεραν ότι η διαδικασία αυτή εκτελείτο

από τις αρχές του 1863.

Μέχρι το 1895, οι κώνοι ξύλου για την «εξαγωγή των πολφών» διατίθεντο ευρύτατα στο εμπόριο.²¹

Τον ίδιο χρόνο, ο Dr. Bowman, στο Μιζούρι, εισήγαγε ένα διάλυμα χλωροφορμίου και γουταπέρκας, το οποίο ορθά ονομάστηκε «χλωροπέρκα». Αυτό το διάλυμα χρησιμοποιείτο με κώνους γουταπέρκας μετά την επεξεργασία ριζικών σωλήνων για έμφραξή τους. Οι οδοντίατροι αποδέχτηκαν γρήγορα τη χρήση αυτού του υλικού. Ο μεγαλύτερος υποστηρικτής του ήταν ο M.L. Rhein στη Νέα Υόρκη, ο οποίος ανέπτυξε και περιέγραψε ακόμη περισσότερο την τεχνική αυτή δέκα περίπου χρόνια αργότερα.²²

Κατά τα μέσα του 1880 μη ζωντανόι μυλικοί πολφοί αποκόπηκαν στο επίπεδο του πολφικού θαλάμου αφήνοντας ένα υπόλειμμα, ζωντανό ή μη, πολφού στον ριζικό σωλήνα. Αυτά τα υπολείμματα καλύφθηκαν με ένα σταθεροποιητικό μονιμοποιητικό παράγοντα, για να εμποδιστεί η περαιτέρω διάλυση και αποσύνθεση του παραμένοντος πολφού. Από το 1836 γι' αυτή τη διαδικασία χρησιμοποιείτο συνήθως το αρσενικό.²³

Ωστόσο, το 1885, ο Lepkowski εισήγαγε τη φορμαλίνη ως ένα μονιμοποιητικό παράγοντα ο οποίος εξασφάλιζε καλύτερη σταθεροποίηση του πολφικού υπολείμματος χωρίς τις καυστικές παρενέργειες του αρσενικού.²⁴

Το 1888, στη Γερμανία, ο Otto Walkoff, εφηύρε το διάσημο «θερμόμετρό του». Χρησιμοποιώντας ένα λουτρό νερού ποικίλης θερμοκρασίας, την οποία ήλεγχε με θερμόμετρο που ήταν προσαρμοσμένο στο έμβολο μεταλλικής σύριγγας, η οποία ήταν γεμάτη με το νερό που περιέλουε το υπό εξέταση δόντι, κατασκεύασε το «θερμόμετρό του». Ισχυρίστηκε ότι ήταν ικανός να διαγνώσει την κατάσταση του οδοντικού πολφού σύμφωνα με την αντίδραση του ασθενούς στα μεταβαλλόμενα θερμικά ερεθί-

σματα. Αυτό θα πρέπει να αναγνωρισθεί σαν ένα μεγάλο βήμα-πρόδρομος των σημερινών θερμικών και ηλεκτρικών δοκιμασιών ζωτικότητας του πολφού.²⁵

Το 1891 ο Otto Walkoff συνέστησε τη χρήση χλωροφαινόλης για την αποστείρωση ριζικών σωλήνων. Το 1899 ο Hermann Prinz συνέστησε το φάρμακο αυτό και στους Αμερικανούς Οδοντιάτρους.²⁶

Ένα διάλυμα 0,5% υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl), γνωστό επίσης ως διάλυμα Dakin (1% υποχλωριώδες νάτριο διαλυμένο με 1% όξινο ανθρακικό νάτριο), χρησιμοποιείται επιτυχώς ως αντισηπτικό πληγών κατά τη διάρκεια του Πρώτου Παγκόσμιου πολέμου (Dakin, 1915). Το ίδιο αυτό διάλυμα εισήχθη για την πλύση και απολύμανση των ριζικών σωλήνων.

Το υδροξείδιο του ασβεστίου έχει χρησιμοποιηθεί για διάφορες ενδοδοντικές διαδικασίες, καθώς είχε περιγραφεί ως αποτελεσματικό ενδοδοντικό φάρμακο (Hermann, 1920). Αργότερα, το 1930, ο Hermann υποστήριξε επίσης τη χρήση του Calxyl για την κάλυψη του πολφού, πολφοτομή, αλλά και για την έμφραξη μολυσμένων ριζικών σωλήνων, προκειμένου να αντιμετωπισθούν τα εναπομένοντα βακτήρια, αφού είχε προηγηθεί η επεξεργασία των ριζικών σωλήνων.²⁷

Το 1917 ο Percy Howe, στη Βοστώνη, συνέστησε τη χρήση νιτρικού αργύρου και αμμωνίας μαζί με ένα διάλυμα φορμαλίνης 25% για την «αποστείρωση» των ριζικών σωλήνων. Ωστόσο, ο συνδυασμός προκάλεσε την καθίζηση του αργύρου, που τελικά αποχρωμάτισε την οδοντική δομή. Υπήρξε επίσης πολύ ερεθιστικός και καυστικός για τους μαλακούς ιστούς. Παρ' όλα αυτά τα μειονεκτήματα, ο νιτρικός άργυρος χρησιμοποιήθηκε για περισσότερο από τριάντα χρόνια.²⁸

Το μεγάλο πρόβλημα της εποχής, ακόμη και στις αρχές του 20^{ου} αιώνα ήταν το επώδυ-

νο της επέμβασης της εκπόλωσης. Στην καθ' ημέρα πράξη χρησιμοποιείτο το αρσενικό, προκειμένου να νεκρώσει τον πολφικό ιστό. Η τοποθέτηση γινόταν για χρονικό διάστημα 2-3 ημερών έως και δέκα μέρες σε μία ή επαναλαμβανόμενες συνεδρίες. Η ποσότητα που χρησιμοποιούσαν ήταν «τεμάχιον μάζας μεγέθους κεφαλής καρφίδος». Ο πόνος ήταν αφόρητος και, προκειμένου να κατευνασθεί, τοποθετούσαν και ταννίνη με στηπτική δράση, μετά από 1-2 μέρες προκειμένου να μετριασθεί ο πόνος, όπως πίστευαν. Εκτός από το αρσενικό, είχε προταθεί και μια άλλη ουσία, η νευροκτονίνη, λιγότερο αποτελεσματική όμως στη νεκρωτική της δράση, γι' αυτό και δεν επικράτησε.²⁹

Οι Sargenti και Richter εισήγαγαν και καθιέρωσαν το N2 στην άσκηση του οδοντιατρικού επαγγέλματος το 1959. Η εισαγωγή αυτού όμως, και με τον τρόπο που το παρουσίασαν, δημιούργησε μία αμφισβήτηση και έναν προβληματισμό στους ασχολούμενους με την Ενδοδοντολογία την εποχή εκείνη, που κράτησε μέχρι πρόσφατα, όσον αφορά στην αποτελεσματικότητα του σκευάσματος αυτού. Το N2 είναι ένα φάρμακο και φύραμα που περιέχει παραφορμαδεύδη και άλλους αμφισβητήσιμους ως προς την αποτελεσματικότητά τους, αλλά και για το βιολογικό τους υπόβαθρο, παράγοντες. Οι υποστηρικτές του N2 ισχυρίζονται ότι εξουδετερώνει τα κατάλοιπα του συνδετικού ιστού μέσα στην πολφική κοιλότητα και ότι κοκκιώδης ιστός στους περιακρορριζικούς ιστούς δεν μπορεί να σχηματιστεί εξαιτίας ενός ριζικού σωλήνα που έχει εμφραχθεί πλήρως με το φύραμα αυτό. Επίσης υποστηρίζουν ότι μία ρίζα που έχει εμφραχθεί πέρα από το άκρο της με N2 (υπερέμφραξη) δεν θα παρουσιάσει καμία μακροχρόνια φλεγμονώδη αντίδραση στους περιακρορριζικούς ιστούς, παρά σε πολύ λίγες περιπτώσεις μπορεί να εκδηλώσει μια παροδική αντίδραση. Επίσης, με βάση τους υποστηρικτές και θιασώτες του N2 τα δόντια

με ζωντανό πολφό μπορούν να θεραπευτούν πλήρως σε μία συνεδρία χρησιμοποιώντας το εν λόγω εμφρακτικό υλικό. Ωστόσο, πολλοί ερευνητές έχουν αποδείξει ότι το N2 είναι πολύ ερεθιστικό για τον εναπομείναντα πολφικό και περιακρορριζικό ιστό. Επιπροσθέτως, το συμβούλιο της Θεραπευτικής Οδοντιατρικής της Αμερικανικής Ενδοδοντολογικής Εταιρείας διέψευσε τους ισχυρισμούς ότι έχει ασυνήθεις αντισηπτικές ιδιότητες.³⁰

Σχετικά με τα εμφρακτικά υλικά που υπεισέρχονται στο χώρο της Ενδοδοντολογίας ως υλικά αποκατάστασης διατρήσεων ή αποτέλεσαν και υλικά αποκατάστασης των δοντιών, τα κυριότερα κατά το 19^ο και 20^ο αιώνα ήταν κυρίως ο μόλυβδος, ο χρυσός και το αμάλαμα.

Το 1820 ξεκίνησε να χρησιμοποιείται ο κασσίτερος ως εμφρακτικό υλικό και απεδείχθη δημοφιλές υλικό για άτομα που έψαχναν φτηνά εμφρακτικά υλικά. Κατά τα μέσα της δεκαετίας του 1850 οι οδοντίατροι πειραματίστηκαν με τη χρήση εμφρακτικών υλικών από αλουμίνιο και ασβέστη. Ο μόλυβδος εγκαταλείφθηκε κατά το τέλος του 19^{ου} αιώνα, καθώς οι επιστήμονες απόκτησαν γνώση των καταστρεπτικών συνεπειών του μολύβδου και οι οδοντίατροι απέφυγαν να χρησιμοποιούν στους ανθρώπους δηλητηριώδη μόλυβδο.³¹

Ο χρυσός χρησιμοποιήθηκε το 1800 και το έλασμα χρυσού έγινε γρήγορα το πιο δημοφιλές μέταλλο για οδοντιατρικές εργασίες. Το συγκολλητικό έλασμα χρυσού εισήχθη στα μέσα της δεκαετίας του 1850, αλλά χρειάστηκαν αρκετές δεκαετίες για να χρησιμοποιηθεί ευρύτερα, εξαιτίας της έλλειψης εκτεταμένης οδοντιατρικής εκπαίδευσης και της χαμηλής διασποράς της πληροφορίας εκείνη την εποχή. Το αμάλαμα, ένα μείγμα από άργυρο, κασσίτερο και μια μικρή ποσότητα υδραργύρου, χρησιμοποιείτο ως δημοφιλές εμφρακτικό υλικό, ξεκινώντας στα μέσα της δεκαετίας του 1850. Μερικοί οδοντίατροι και ερευνητές αμ-

φισβήτησαν τη χρήση του αμαλγάματος όταν πρωτοεισήχθη, φοβούμενοι ότι ο υδράργυρος είχε τοξική δράση.³²

Με το τέλος του 19^{ου} αιώνα και με την ανατολή του 20^{ου} παρουσιάστηκε το πρόβλημα των διατρήσεων. Τούτο ήταν το αποτέλεσμα της εμφάνισης των πρώτων ενδοδοντικών εργαλείων (αναφέρονται ως «ενδοδοντικές ξύστρες») τα οποία δεν ήταν τυποποιημένα, το δε υλικό κατασκευής ήταν από χάλυβα και ο σχεδιασμός τους αυθαίρετος. Η πρώτη επαφή με τα εργαλεία, η έλλειψη εμπειρίας και πιθανόν ο ενθουσιασμός, σε συνδυασμό με την πιθανή έλλειψη γνώσης της ακριβούς ανατομίας, ήταν επιπλέον παράγοντες που οδηγούσαν στο σύμβαμα της διάτρησης.³³

Έτσι, λοιπόν, τα προβλήματα στη διαχείριση των ριζικών διατρήσεων συζητήθηκαν το 1893, όταν ο Evans διαπίστωσε ότι οι ριζικές διατρήσεις «κάτω από τη γραμμή της φατνιακής ακρολοφίας» συνδέονταν συχνά με αποτυχίες και σπάνια με επιτυχή αποκατάσταση και επούλωση της βλάβης.³⁴

Οι πρώτες διαπιστώσεις των αιτιών πρόκλησης αναφέρονται από τους Smaleand Colyer (1893). Αυτοί ανέφεραν ότι οι διατρήσεις συνέβαιναν εξαιτίας της λανθασμένης κατεύθυνσης των οδοντικών εγγλυφίδων και ότι τα εργαλεία που χρησιμοποιούνταν κατά τη διάρκεια της αφαίρεσης των περιεχομένων του πολφού ήταν αυτά που προκαλούσαν τα προβλήματα.³⁵

Ο Guilford (1901) συνέστησε ότι το διάλυμα σόδας μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την έκπλυση των διατρήσεων του μυλικού θαλάμου και πάνω απ' αυτό συνιστούσε τη χρήση κονίας φωσφορικού ψευδαργύρου. Φαίνεται, είχε γίνει άμεσα αντιληπτό ότι απαιτείται η καθαριότητα-απολύμανση της διάτρησης, αλλά και η άμεση έμφραξή της.³⁶

Ο κάθε ερευνητής είναι μοιραίο ότι διέπεται από αίσθηση ευθύνης. Ο Peeso (1903) ήταν ο εφευρέτης και κατασκευαστής των αντίστοι-

χων εγγλυφίδων. Η χρήση αυτών πιθανόν να θεωρήθηκε και αίτιο πρόκλησης των διατρήσεων. Περνώντας έτσι στην αντεπίθεση ασχολήθηκε με το πρόβλημα των διατρήσεων και περιέγραψε τα θεραπευτικά πρωτόκολλα αυτών, και μάλιστα ανέφερε ότι αυτές οι «ατέλειες», όπως χαρακτήριζε τις διατρήσεις, έπρεπε να εμφραχθούν. Έδωσε, δε, την πιο κάτω ταξινόμηση, η οποία στηρίχτηκε στην τοπογραφία της διάτρησης και η οποία ταξινόμηση ισχύει και μέχρι σήμερα:

Α. Ακρορριζικές διατρήσεις: Πρότεινε να «εμφράσσονται ως είναι» και αναφέρει ότι, αν τα συμπτώματα επιμένουν, τότε η επιλεγόμενη θεραπεία είναι η χειρουργική αφαίρεση της ρίζας. Δηλαδή, το δόντι, έλεγε, πρέπει να θεραπευτεί με έναν τρόπο παρόμοιο με αυτόν του επιμένου ακρορριζικού αποστήματος.

Β. Μεσαίες διατρήσεις, για την αντιμετώπιση των οποίων προτείνει: «Ένας μαλακωμένος με θερμότητα ή με χλωροφόρμιο κώνος γουταπέρκας εισάγεται μέσα στη διάτρηση αφού έχουν προηγουμένως εκτιμηθεί οι διαστάσεις της με ένα σκληρό-ψυχρό κώνο γουταπέρκας». Γι' αυτό το σκοπό μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί αμάλαμα «προσέχοντας να μην εξωθηθεί το υλικό μέσα στους περιακρορριζικούς ή στους περιοδοντικούς ιστούς».

Γ. Μυλικές διατρήσεις: «Αυτές μπορούν να θεραπευτούν με τρόπο παρόμοιο με αυτόν των διατρήσεων που συμβαίνουν στην περιοχή του μεσορριζίου στο υποπολικό τοίχωμα. Ένα φύλλο από κασίτερο ή πλατίνα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εμφρακτικό υλικό, για να καλύψει τη διάτρηση».³⁷

Πολλά από τα αναφερόμενα στην αντιμετώπιση ισχύουν ως βασικές αρχές και σήμερα.

Ο Head (1904) υπερασπίστηκε τη χρήση της γουταπέρκας, των φύλλων πλατίνας, καθώς επίσης και των δίσκων μολύβδου για την αποκατάσταση των ριζικών διατρήσεων.³⁸

Ο Spauldi (1912) ανέφερε ότι η προτεινό-



Εικόνα 5. Εμφραγμένη διάτρηση πλαγίου τοιχώματος ρίζας άνω πλαγίου τομέα (Από το βιβλίο του G. V. Black το 1915 "Special Dental Pathology").

μενη θεραπεία του, με μέταλλο-μόλυβδο, «εάν δεν χρησιμοποιείτο, οι μεσαιές και ακρορριζικές διατρήσεις θα ήταν σχεδόν καταδικασμένες». Στην αναζήτησή μας εντοπίστηκε ακτινογράφημα από το βιβλίο του G. V. Black το 1915 (*Dental Pathology*), που παρουσιάζει εμφραγμένη τη διάτρηση πλαγίου τοιχώματος της ρίζας πλαγίου τομέα της άνω γνάθου, ενώ η πορεία του ριζικού σωλήνα είχε βρεθεί. Αυτό αποδόθηκε στην προσπάθεια διάνοιξης χώρου για τοποθέτηση άξονα. Δεν μπορεί να πει κανείς με σιγουριά εάν η τεράστια αλλοίωση οφείλεται στη διάτρηση ή στον παραμένοντα κατά το ακρορριζικό τριτημόριο ανέμφρακτο και πιθανόν μολυσμένο ριζικό σωλήνα (εικ. 5).³⁹

Ο Grossman, το 1957, συνέστησε τη χρήση κώνων γουταπέρκας, ώστε αρχικά να εμφραχθούν οι ριζικοί σωλήνες και σε δεύτερο στάδιο εφαρμόζε την έμφραξη της διάτρησης με αμάλαμα. Αυτή η διαδικασία θα εμπόδιζε έτσι τα τεμαχίδια του αμαλγάματος από το να αποφράξουν τους ανοιχτούς ριζικούς σωλήνες, καθιστώντας αδύνατη έτσι την πλήρη και σωστή έμφραξή τους με γουταπέρκα.

Οι ρητίνες στο χώρο της Ενδοδοντολογίας προέρχονται από το χώρο της Οδοντικής Χειρουργικής. Χρησιμοποιήθηκαν και χρησιμοποιούνται ως υλικό έμφραξης των στομίων των ριζικών σωλήνων του υποπολφικού τοιχώμα-

τος, διατρήσεων αλλά και ως υλικό ανάστροφης έμφραξης. Επέκταση της χρήσης των ρητινών θεωρείται σήμερα η σύγχρονη εφαρμογή τους σε ρητινούχα φυράματα ή σε κατασκευές από ρητίνη (resin-percha).

Η θεμελίωση για τη συγκολλητική, αποκαταστατική και προληπτική Οδοντιατρική τοποθετείται το 1955, όταν ο Buopocore πρότεινε ότι τα οξέα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να μεταβάλουν την επιφάνεια της αδαμαντίνης, ώστε να την «καταστήσουν περισσότερο δεκτική στη συγκόλληση». Η υπόθεσή του βασίστηκε στη συνηθισμένη βιομηχανική χρήση του φωσφορικού οξέος, με την οποία βελτιώνεται η συγκόλληση χρωμάτων και ακρυλικών επικαλυπτικών στρωμάτων στις μεταλλικές επιφάνειες. Ο Buopocore βρήκε ότι η ακρυλική ρητίνη θα μπορούσε να προσδεθεί στην ανθρώπινη αδαμαντίνη, που θα ήταν προπαρασκευασμένη με 85% φωσφορικό οξύ για 30 δευτερόλεπτα. Προφητικά, πρότεινε δυνητικές χρήσεις αυτής της νέας τεχνικής «δεσίματος», συμπεριλαμβάνοντας τις διάφορες αποκαταστάσεις και υλικά κάλυψης, ρωγμών, οπών και σχισμών.⁴⁰

Οι υαλοϊονομερείς κονίες αναπτύχθηκαν στις αρχές του 1970 ως υβρίδια σιλικόνης και πολυκαρβοξυλικής κονίας. Διαφορετικοί σχηματισμοί υαλοϊονομερών κονιών χρησιμοποιούνται σήμερα για τη συγκόλληση στεφανών, ως ουδέτερα στρώματα, κ.ά. Οι υαλοϊονομερείς κονίες χρησιμοποιήθηκαν και ως βασική ουσία για την παρασκευή φυραμάτων έμφραξης ριζικών σωλήνων.⁴¹

Η παράθεση όλων των προηγούμενων δείχνει την εξέλιξη των ενδοδοντικών εργαλείων και υλικών έως τις ημέρες μας. Προκύπτει ότι η εξέλιξη αυτή, τις τελευταίες δεκαετίες, ήταν ραγδαία. Αυτό προφανώς ήταν αποτέλεσμα της παράλληλης και ταχείας εξέλιξης σε όλους τους τομείς των βασικών επιστημών. Παράλληλα διαπιστώνεται ότι διαχρονικά τεκμηριώ-

θηκε η αναγκαιότητα και ο τρόπος χρήσης αυτών. Σε μας που ακολουθούμε δεν μένει παρά να μνημονεύουμε όσους που προηγήθηκαν, να στηριζόμαστε σε αυτούς και να αποτελέσουμε

άξιους συνεχιστές τους γράφοντας και εμείς τη δική μας ιστορία στην επιστήμη που υπηρετούμε.⁴²

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

1. Anthony L.P., and Grossman L.T.: A brief history of root canal therapy in the United States. JADA 32:43-50, 1945.
2. Black G. V.: A work on operative Dentistry. In two volumes. Volume one: The Pathology of the two hard tissues of the teeth. Chicago: Medico-dental publishing company, London: Claudius Ash, Sons & Co. LTD, 1914.
3. Black G. V.: Descriptive Anatomy of the Human Teeth. Published by The Wilmington Dental Manufacturing Co., Philadelphia., P.A. Copyrighted, 1890.
4. Black G.V. Special dental pathology. Chicago, Medico Dental Publishing Co., 1915.
5. Bunnecken H.: "Ueber neuere Methoden in der Behandlung erkrankter Pulpen", Fsterr-ungar Vierteljahrschr Zahnheilkd, 14:1-19, 1898.
6. Coolidge E.D.: Studies of germicides for the treatment of root canals. JADA 16:698- 714, 1929.
7. Cruse W.P., Bellizi R.: A historic review of Endodontics, 1689-1963, part 1. J. Endod. 6:495, 1980.
8. Curson I. History and endodontics. Dent Pratt 15(12):435-439, 1965.
9. Dakin H.D. "On the use of certain antiseptic substances in treatment of infected wounds", Br Med J. 2:318-320, 1915.
10. Edward J. Smith Jr., Jorge Perdigao, Harald O. Heymann: Bonding to enamel and dentin: A brief history and state of the art. Quintessence International, 26: 2-12, 1995.
11. Fauchard P.: Le Chirurgien Dentiste on Traite des Dents. Paris, Chez Pierre - Jean Marriette, 375-376, 1746.
12. Goolidge E.D.: Past and present concepts in endodontics. JADA 61:676-688, 1960.
13. Grossman L.I.: History of the Philadelphia root canal study club: 1939. J Endod.8:541-42. 1982
14. Grossman L.I.: Editorial—the father of endodontics. J Endod. 1984;10(4):170.
15. Grossman, L.I.: Pioneers in Endodontics. J. Endod. 13:409, 1987.
16. Grossman. L.I.: Root canal therapy. 2nd Edition, Philadelphia, Lea &Febiger p. 288 - 243 (referencing Trebtytsch H. ZahnaertzlRundsch 1929;338:1009). 1946.
17. Guerrini V.: A history of Dentistry from the most ancient times until the end of the eighteenth century. Lea & Febiger, Philadelphia and New York 1909.
18. Gysi A.: "Ein Fall von Selbsthölfe einer erkrankten Pulp", Schweiz Vierteljahrschr Zahnheilkd. 10:254-257,1900.
19. Hermann B.: "Ein weiterer Beitrag zur Frage der Pulpenbehandlung", Zahnärztl Rundsch. 37:1327-1376, 1928.
20. Hermann B.: Kalziumhydroxid als Mittel zum Behandeln und Füllen von Zahnwurzelkandlen. Würzburg, Dissertation, 1920.
21. Hirsch F.: Practische Bemerkungen über die Zöhne und einige Krankheiten derselben. 2nd ed., Jena, AkademischeBuchhandlung, 1801.
22. Hunter W. The role of sepsis and of antisepsis in medicine.Lancet. 1911;1: 79-86.
23. Koecker L.: Principles of dental surgery. Underwood, London. pp. 430-439. 1826
24. Lipschitz M.: "uber den heutigen Stand der Pulpaoberkappung", Dtsch Monatschr Zahnheilkd. 30:356-384, 1912.
25. Miller WD. The human mouth as a focus of infection.Dental Cosmos. 1890;33(9):689-706.
26. Miller W.D.: "Ueber die conservative Behandlung der freigelegten nicht entzündeten Zahnpulpa." Verh Dtsch Odontol Ges. 1:239-246, 1890.
27. Miller W.D." "uber die Selbstheilung der Zahnpulpa", Dtsch Monatschr Zahnheilkd. 21:445-448, 1903.
28. Moller O.: "uber das Elfenbein als Wurzelfüllung und zur Bedeckung der freigelegten Pulpa", Schweiz Monatsschr Zahnheilkd. 48:1193-1199, 1938.
29. Pfaff P.: Abhandlung von den Zöhnen des menschlichen Körpers und deren Krankheiten. Berlin, Haude und Spener, 1756.
30. Ring ME.: Anton von Leeuwenhoek and the tooth-worm. JADA 83:999-1001, 1971.
31. Rowe A.H.R.: "An historical review of materials used for pulp treatment up to the year 1900. Part two", J Br Endod Soc. 2: 47-48, 1968.
32. Schilder H.: Cleaning and Shaping the Root Canal, Dent Clin North Amer; 18:269-296, 1974.
33. Sunada I.: New method for measuring the length of the root canal.J Dent Res 41: 375-87, 1962.
34. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin North Am 1974;18:269-296.
35. Taft J.: "Treatment of recently exposed nerves with nitric acid - with cases", Dent Cosmos. 1:98-100, 1859.
36. Tomes John and Tomes Charles S.: A System of Dental Surgery. London J. & Churchill A., 1873.
37. Von Langsdorff, G. "Welches ist das beste Mittel, die exponierte Pulpa zu schützen?", Zahnarzt. 24:321-326, 1869.
38. Walkhoff O.: Pathologie und allgemeine Therapie der Pulpkrankheiten; in Handbuch der Zahnheilkunde, II. Band, I. Abteilung, 3rd ed. (ed.) Scheff , J. Wien und Leipzig, Holder. pp. 256- 315, 1909.
39. Walkhoff O.: "Die conservative Behandlung der Pulpa", Dtsch Monatsschr Zahnheilkd. 4:365-376, 1886.
40. Witzel A.: "Die technischen Hilfsmittel zur antiseptischen Behandlung der Pulpkrankheiten", Korrespondenzbl Zahnärzte. 8:4-20, 1879.
41. Zander H.A.: "Reaction of the pulp to calcium hydroxide", J Dent Res. 18:373-379, 1939.
42. Δημητριάδης Α.: «Ιστορία της Ελληνικής Οδοντιατρικής. Επάγγελμα, Επιστήμη. 1834-1989. Έκδοση ΕΟΟ 1989.