

Πολφτομή με ΜΤΑ σε νεαρό μόνιμο γομφίο με εκτεταμένη αποκάλυψη πολφού. Παρουσίαση περιστατικού

Α. Θωμαδάκη*, Ο. Σαλαμάρα**, Α. Αγουρόπουλος***, Σ. Γκίζανη****

* Οδοντίατρος, Εργαστήριο Παιδοδοντιατρικής, Οδοντιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ

** Παιδοδοντίατρος, Εργαστήριο Παιδοδοντιατρικής, Οδοντιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ

*** Επίκουρος Καθηγητής, Εργαστήριο Παιδοδοντιατρικής, Οδοντιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ

**** Αναπληρώτρια Καθηγήτρια και Διευθύντρια, Εργαστήριο Παιδοδοντιατρικής, Οδοντιατρική Σχολή, ΕΚΠΑ

Τμήμα της παρούσας εργασίας έχει ανακοινωθεί με την μορφή της αναρτημένης ανακοίνωσης στο 44ο Πανελλήνιο Παιδοδοντικό Συνέδριο, στο 39ο Πανελλήνιο Οδοντιατρικό Συνέδριο και στο 15ο Συνέδριο της ΕΑΡD.

Μόνιμα δόντια με εκτεταμένη αποκάλυψη πολφού κατά την αφαίρεση τερηδόνας συνήθως αντιμετωπίζονται με ενδοδοντική θεραπεία η οποία, στα νεαρά μόνιμα δόντια συνεπάγεται, εκτός από την απώλεια ζωικότητας, την οριστική διακοπή της διάπλασης των ριζών. Εναλλακτική θεραπεία σήμερα σε ανάλογες περιπτώσεις μπορεί να είναι η πολφτομή με βιοενεργά υλικά. Σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση περίπτωσης νεαρού μόνιμου γομφίου με εκτεταμένη αποκάλυψη πολφού που αντιμετωπίστηκε με πολφτομή με ΜΤΑ.

Αγόρι 7,5 ετών, χωρίς ιατρικό ιστορικό, προσήλθε στην Μεταπτυχιακή κλινική της Παιδοδοντιατρικής ΕΚΠΑ με πόνο στην περιοχή των μόνιμων γομφίων. Κλινικά διαπιστώθηκε υποπλασία και εκτεταμένες τερηδονικές βλάβες στους νεογιλούς και μόνιμους γομφίους. Ακτινογραφικά διαπιστώθηκε ότι τα ακρορρίζιά τους ήταν αδιάπλαστα. Κατά την αφαίρεση της τερηδόνας στον #46 έγινε εκτεταμένη αποκάλυψη πολφού και έτσι πραγματοποιήθηκε μετά από αιμόσταση πολφτομή με ΜΤΑ. Ακολούθησε η τελική αποκατάσταση με ανοξείδωτη στεφάνη. Ο κλινικός και ακτινογραφικός επανέλεγχος 5 χρόνια μετά έδειξε απουσία σημείων φλεγμονής και η ολοκλήρωση των ριζών συνεχίστηκε κανονικά.

Η πολφτομή σε νεαρά μόνιμα δόντια με εκτεταμένη αποκάλυψη πολφού από τερηδόνα, κρίνεται ως εναλλακτική προτιμότερη από την κλασική ενδοδοντική θεραπεία αφού διατηρεί την ζωικότητα του πολφο-οδοντινικού συμπλέγματος και επιτρέπει την ακρορριζιογένεση επιτυγχάνοντας τη βέλτιστη ανατομία και αντοχή των ριζών.

Λέξεις ευρετηρίου: Μόνιμοι γομφίοι, πολφτομή, ΜΤΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αντιμετώπιση των εκτεταμένων τερηδονικών βλαβών αποτελεί μια ιδιαίτερη πρόκληση, ιδιαίτερα όταν αναφέρεται σε νεαρά μόνιμα δόντια. Στις περιπτώσεις νεαρών μο-

νίων δοντιών με διαπλασμένο ακρορρίζιο όπου κατά την αφαίρεση της τερηδόνας γίνει αποκάλυψη του πολφού, η ενδοδοντική θεραπεία θεωρείται μέχρι πρότινος η θεραπεία εκλογής με υψηλά ποσοστά επιτυχίας και επιβίωσης^{1,2}. Ωστόσο, η μακροχρόνια πρόγνωση των ενδοδοντικά θε-

MTA pulpotomy in an immature permanent molar with extensive carious exposure: A case report

Thomadaki A., Salamara O., Agouropoulos A., Gizani S.

Background: It is common practice to treat extensive pulp exposure, due to caries, in permanent teeth with endodontic treatment. However, in young permanent teeth this results in loss of pulp vitality and termination of root formation. Recently, pulpotomy with bioactive cements can be used as an alternative option. The purpose of this paper is to present a case of a young permanent molar with extensive carious exposure, treated with MTA pulpotomy.

Case report: An 7.5 -years-old boy, with non-contributory medical history, presented to the Postgraduate Paediatric Dentistry Clinic of the School of Dentistry (NKUA) with pain in the posterior area. Clinical examination showed hypomineralized first permanent molars and multiple caries lesions in permanent teeth. Radiographic examination revealed immature roots in permanent teeth with no periapical lesions. Lower right first permanent molar (#46) had a deep caries lesion and caries excavation led to extensive pulp exposure. Due to its immature roots, MTA cervical pulpotomy was chosen to treat the tooth. After obtaining hemostasis MTA and a temporary restoration were placed. Two days later, the tooth was restored with a stainless-steel crown. Clinical and radiographic re-evaluation 5 years later showed absence of signs and symptoms. Root formation continued normally resulting in improvement of root length and dentinal walls thickness.

Pulpotomy in young permanent teeth with extensive carious exposure is a preferable alternative to root canal treatment because it maintains the vitality of pulp-dentin complex and permits apexogenesis. In this way, optimum root anatomy and strength can be achieved.

Keywords: permanent teeth, pulpotomy, MTA

ραπευμένων δοντιών δεν είναι το ίδιο καλή με εκείνη των δοντιών με ζωντανό πολφό και ιδιαίτερα των γομφίων³. Η ενδοδοντική θεραπεία έχει ως αποτέλεσμα εκτός από την απώλεια ζωτικότητας του δοντιού και την εκτεταμένη απώλεια υγιούς οδοντικής ουσίας γεγονός που το κάνει επιρρεπές σε μελλοντικό κάταγμα^{4,5} ενώ παράλληλα του αφαιρεί τους μηχανισμούς άμυνας και επούλωσης που προσφέρουν ιδιαίτερη προστασία από πιθανή επαναμόλυνση, ή ανάπτυξη και εξέλιξη μιας νέας τερηδονικής βλάβης³. Ταυτόχρονα, σε νεαρά μόνιμα δόντια με αδιάπλαστο ακρορρίζιο, ο πολφός είναι απαραίτητος για τη συνέχιση της διάπλασης της ρίζας, διαφορετικά, συχνά η σχετικά μικρή αναλογία μύλης-ρίζας και τα λεπτά τοιχώματα οδοντίνης των ριζών καθιστούν τα δόντια αυτά λιγότερο ανθεκτικά στις φορτίσεις και θέτουν σε κίνδυνο τη μακροπρόθεσμη παραμονή τους στο φραγμό⁶.

Η θεραπεία ζωντανού πολφού (vital pulp treatment) μπορεί κάτω από προϋποθέσεις να αποτελέσει μια ικανοποιητική εναλλακτικές θεραπευτική επιλογή έναντι της ενδοδοντικής θεραπείας, ιδιαίτερα σε νεαρά μόνιμα δόντια περιλαμβάνοντας την επιλεκτική/μερική αφαίρεση τερηδίνης σε ένα στάδιο (selective carious-tissue removal in one-stage) ή σε δύο στάδια (stepwise excavation), την έμμεση (indirect pulp capping) και άμεση κάλυψη πολφού (direct pulp capping), τη μερική πολφοτομή (partial pulpotomy) και την ολική πολφοτομή (full pulpotomy)⁷.

Κύριος στόχος της θεραπείας ζωντανού πολφού είναι να διατηρήσει τη ζωτικότητα του πολφού ενός δοντιού που έχει προσβληθεί από τερηδόνα ή έχει υποστεί τραύμα, ιδιαίτερα όταν δεν έχει ολοκληρωθεί ο σχηματισμός της ρίζας. Επομένως, η διατήρηση του πολφού αποτελεί πρωταρχικό στόχο στη θεραπεία των νεαρών μόνιμων δοντιών.

Η Αμερικάνικη Ακαδημία Παιδοδοντιατρικής συστήνει τις θεραπείες ζωντανού πολφού σε νεαρά μόνιμα δόντια με φυσιολογικό πολφό ή αντιστρεπτή πολφίτιδα προκειμένου να διατηρηθούν τα πλεονεκτήματα που προαναφέρθηκαν⁶.

Σύγχρονα ιστολογικά δεδομένα σχετικά με την εξέλιξη της πολφίτιδας υποδεικνύουν ότι δεν υπάρχει διακριτό όριο πέραν του οποίου ο πολφός δεν μπορεί να επουλωθεί^{7,8}. Η καταλληλότητα της περίπτωσης για θεραπεία ζωντανού πολφού και η ποσότητα του πολφικού ιστού που θα απομακρυνθεί εξαρτάται από την εκτίμηση της κατάστασης του ιστού που βασίζεται, στα συμπτώματα που αναφέρει ο ασθενής, στην κλινική εικόνα με έμφαση στην ομοιογένεια του ιστού και στη δυνατότητα ελέγχου της αιμορραγίας μετά την αποκοπή του πολφικού ιστού, στην δυνατότητα να γίνει ερμητική αποκατάσταση, καθώς και στην ακτινογραφική εικόνα του δοντιού⁸.

Σύμφωνα με τη θέση της Ευρωπαϊκής Ενδοδοντικής Εταιρείας (European Society of Endodontology)⁷, σε περίπτωση βαθιάς τερηδόνας που ακτινογραφικά επεκτείνεται κοντά στο πολφό και εφόσον ο πολφός θεωρείται φυσιολογικός ή έχει σημεία και συμπτώματα αντιστρεπτής πολφίτιδας, ενδείκνυται η εκλεκτική αφαίρεση τερηδονισμένου ιστού σε ένα στάδιο ή σε δύο στάδια καθώς και η έμμεση κάλυψη πολφού. Σε περίπτωση τερηδόνας που ακτινογραφικά καλύπτει όλο το πάχος της οδοντίνης και η αποκάλυψη του πολφού είναι αναπόφευκτη ενδείκνυται η άμεση κάλυψη (αν ο πολφός είναι ασυμπτωματικός) ή η πολφοτομή (αν εμφανίζει αντιστρεπτή πολφίτιδα). Αν το δόντι εμφανίζει μερικώς μη αντιστρεπτή πολφίτιδα που πιθανά εντοπίζεται στο μυλικό τμήμα του πολφού, η ολική πολφοτομή μπορεί να είναι επιτυχής με τη χρήση άσηπτης τεχνικής και εφόσον επιτυγχάνεται ικανοποιητική αιμόσταση. Ωστόσο, για το τελευταίο, απαιτούνται καλύτερα δεδομένα από μακροπρόθεσμες τυχαίοποιημένες κλινικές μελέτες⁷.

Η πολφοτομή είναι η τεχνική όπου το μέρος ή ολόκληρος ο μυλικός πολφός απομακρύνεται από τον πολφικό θάλαμο του δοντιού διατηρώντας τον υπόλοιπο πολφικό ιστό ο οποίος στην συνέχεια καλύπτεται με κάποιο οδοντιατρικό βιοϋλικό πριν την τοποθέτηση της τελικής αποκατάστασης⁷. Η πολφοτομή μπορεί να είναι είτε μερική, όπου ο φλεγμαίνων πολφικός ιστός αφαιρείται σε βάθος 1-3 mm ή βαθύτερα μέχρι να φτάσουμε σε υγιή ιστό⁶, είτε ολική, όπου αφαιρείται ολόκληρος ο μυλικός πολφός⁷.

Το υδροξείδιο του ασβεστίου αποτέλεσε το πρώτο υλικό κάλυψης του πολφού που μπορούσε να διεγείρει το σχηματισμό επανορθωτικής οδοντίνης. Αυτό αποδίδεται στην υψηλή αλκαλικότητά του μετά την ανάμειξή του με νερό⁹. Το ΜΤΑ (Mineral Trioxide Aggregate), είναι ένα πιο σύγχρονο, βιοσυμβατό και βιοενεργό υλικό που βασίζεται στο

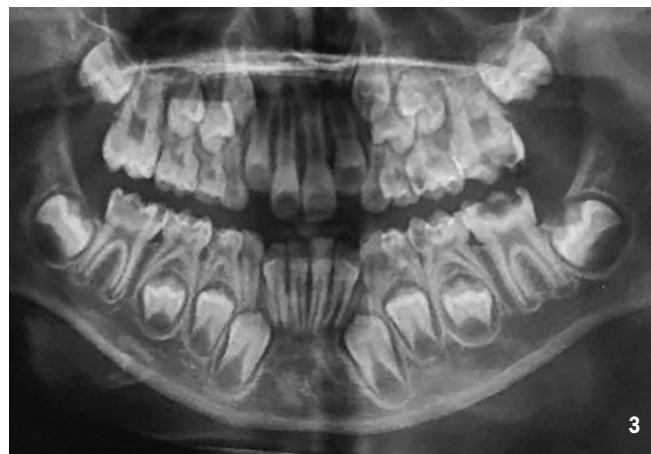
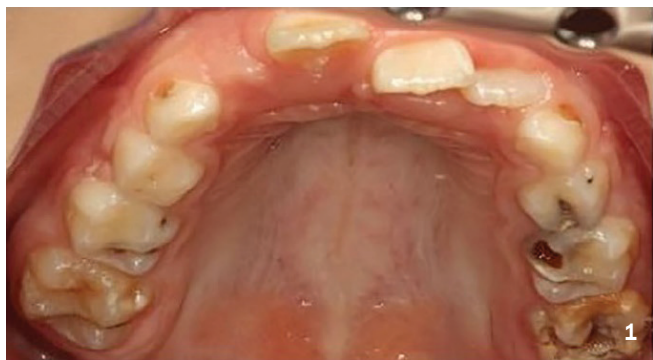
πυριτικό τριασβέστιο και χρησιμοποιείται στις θεραπείες ζωντανού πολφού. Έχει ανάλογη δράση στον πολφό με το υδροξείδιο του ασβεστίου αφού το κύριο διαλυτό συστατικό του ΜΤΑ είναι το υδροξείδιο του ασβεστίου¹⁰, ωστόσο υπερτερεί του υδροξειδίου του ασβεστίου ως προς τη βιοσυμβατότητα, τις φυσικομηχανικές ιδιότητες και την ποιότητα της γέφυρας οδοντίνης που σχηματίζεται^{11,12}. Εκτός από το ΜΤΑ, αρκετά υλικά με παρόμοια δράση έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιηθεί στην πολφοτομή μόνιμων δοντιών όπως το CEM (Calcium Enriched Mixture, Μείγμα εμπλουτισμένο με ασβέστιο), το PRF (Platelet Rich Fibrin, ινική πλούσια σε αιμοπετάλια), και το Biodentine¹³. Το ΜΤΑ παρουσιάζει υψηλότερα ποσοστά επιτυχίας από το υδροξείδιο του ασβεστίου σύμφωνα με σχετικές μελέτες, διαθέτει περισσότερο μακροχρόνια παρατήρηση σε σχέση με άλλα παρόμοια υλικά και γενικά προτείνεται ως το υλικό επιλογής για την πολφοτομή νεαρών μόνιμων δοντιών. Ωστόσο συστήνεται η διεξαγωγή περισσότερων υψηλής ποιότητας κλινικών μελετών για να εξαχθούν ακόμα πιο ασφαλή συμπεράσματα^{14,15}.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση περίπτωσης νεαρού μόνιμου γομφίου με εκτεταμένη αποκάλυψη πολφού από τερηδόνα που αντιμετωπίστηκε με πολφοτομή με ΜΤΑ και χρόνο παρακολούθησής 5 ετών.

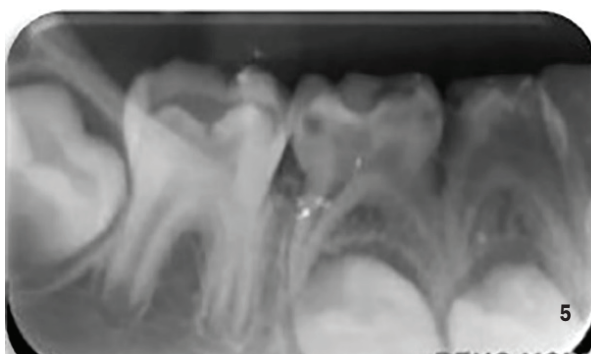
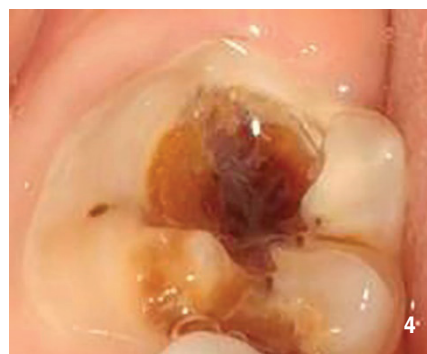
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟΥ

Ένα αγόρι 7,5 ετών προσήλθε στη Μεταπτυχιακή κλινική Παιδοδοντιατρικής του ΕΚΠΑ μετά από παραπομπή γενικού οδοντιάτρου. Κατά την πρώτη επίσκεψη ο πατέρας του ανέφερε ως αιτία προσέλευσης ότι «τα δόντια του παιδιού είναι χαλασμένα» και ότι «συχνά παραπονείται για πόνο κατά τη μάσηση στην περιοχή των μόνιμων γομφίων». Το ιατρικό του ιστορικό ήταν ελεύθερο, είχε γεννηθεί μετά από φυσιολογική τελειόμηνη κύηση και δεν υπήρξε αναφορά νόσου ή λήψης φαρμάκου κατά το πρώτο έτος της ζωής. Όσον αφορά στο οδοντιατρικό ιστορικό, αυτό περιλάμβανε συχνή κατανάλωση σακχαρούχων τροφών και ποτών ανάμεσα στα γεύματα, καθυστερημένη έναρξη στοματικής υγιεινής καθώς και όχι συχνό βούρτσισμα, απουσία ιστορικού οδοντικού τραύματος ή στοματικών εξε-

ων. Η κλινική και ακτινογραφική εξέταση (εικόνες 1-3) έδειξαν ότι ο ασθενής που βρισκόταν στο πρώιμο στάδιο του μικτού φραγμού, είχε κακή στοματική υγιεινή, ουλίτιδα και βαθιές τερηδόνες σε νεογιλούς γομφίους. Το σημαντικότερο εύρημα ωστόσο αποτελούσε η υπεναβεστίωση γομφίων-τομέων. Οι τρεις από τους τέσσερις πρώτους μόνιμους γομφίους (26, 36, 46) και ο δεξιός άνω κεντρικός



Εικόνες 1-3. Αρχική κλινική και ακτινογραφική εξέταση (πανοραμική).



Εικόνες 4,5. Κλινική εικόνα και οπισθοφατνιακή ακτινογραφία #46.

τομέας (11) παρουσίαζαν σοβαρή υπερασβεσίωση με κίτρινες-καφέ καλά οριοθετημένες αδιαφάνειες, μασπικά και προστομιακά αντίστοιχα, συνοδεύονταν από διάσπαση της αδαμαντίνης και τερηδόνα, ενώ προκαλούσαν επίμονη υπερευαισθησία και σοβαρό αισθητικό πρόβλημα¹⁶.

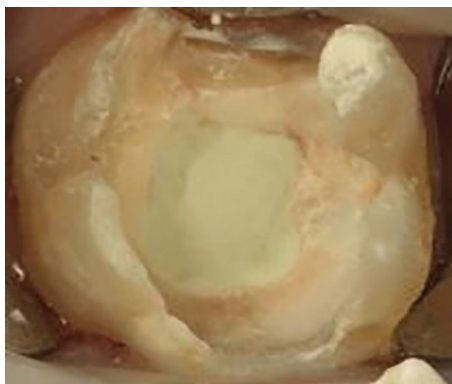
Συγκεκριμένα, ο κάτω δεξιά μόνιμος πρώτος γομφίος (εικόνα 4), του οποίου η αντιμετώπιση αποτελεί το αντικείμενο αυτού του άρθρου, εμφάνιζε κλινικά ορατή υπερασβεσίωση και βαθιά τερηδονική βλάβη που καταλάμβανε το μεγαλύτερο μέρος της μασπικής επιφάνειας με έκταση

από την εγγύς έως την άπω όμορη ακρολοφία και με προβολή των παρειικών φυμάτων. Τα κλινικά σημεία και συμπτώματα μη αντιστρεπτής βλάβης απουσίαζαν. Ακτινογραφικά το δόντι δεν παρουσίαζε περιακρορριζική παθολογία, τα ακρορρίζια ήταν αδιάπλαστα και δεν παρατηρήθηκε κάποιου είδους απορρόφηση (εικόνα 5).

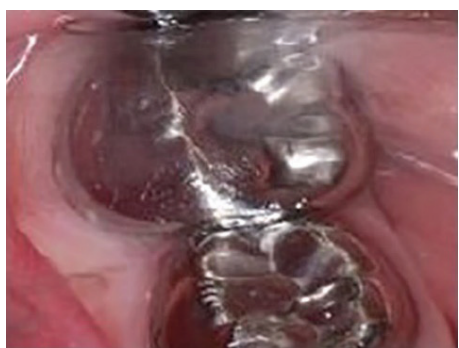
Αποφασίστηκε η αποκατάσταση του #46 με ανοξειδωτη στεφάνη. Ωστόσο, η αφαίρεση της τερηδόνας οδήγησε σε εκτεταμένη αποκάλυψη του πολφού με αποτέλεσμα να γίνει πολφοτομή. Η αφαίρεση του πολφού έγινε τμηματικά



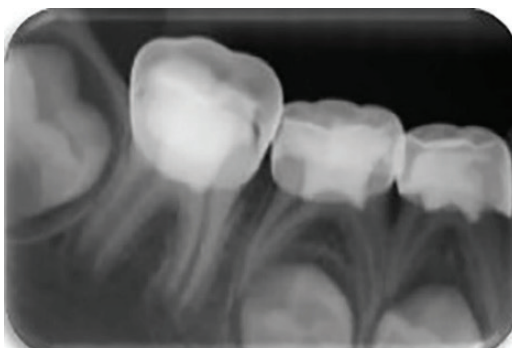
Εικόνα 6. Αιχενική πολφτομή #46



Εικόνα 7. Τοποθέτηση του ΜΤΑ στο #46



Εικόνα 8. Τελική αποκατάσταση #46



Εικόνα 9. Οπισθοφατνιακή ακτινογραφία #46 μετά την ολοκλήρωση της θεραπείας.

μέχρι να επιτευχθεί αιμόσταση με την εφαρμογή σφαιριδίου βάμβακος εμποτισμένου σε NaOCl για 1 λεπτό και στη συνέχεια ο ριζικός πολφός καλύφθηκε με ΜΤΑ Angelus πάχους 2 mm (**εικόνες 6, 7**). Τοποθετήθηκε υγρό σφαιρίδιο βάμβακος για την υποβοήθηση της πήξης του ΜΤΑ και προσωρινή έμφραξη. Στη δεύτερη επίσκεψη μετά από μία εβδομάδα αφαιρέθηκε η προσωρινή έμφραξη και έγινε η τελική αποκατάσταση με υαλοϊονομερή κονία και ανοξείδωτη στεφάνη (**εικόνες 8, 9**).

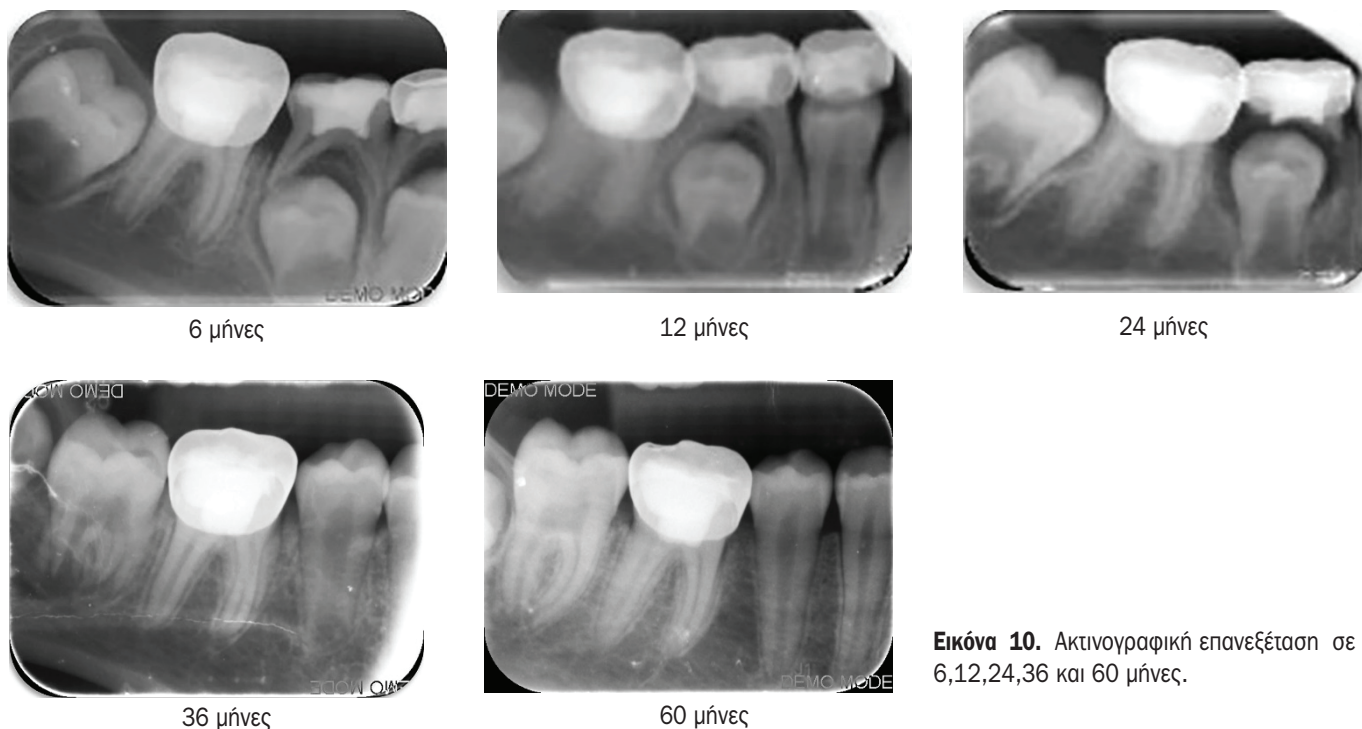
Ακολούθησαν επανεξετάσεις στους 6 μήνες, έως και τα 5 έτη (**εικόνα 10**) στις οποίες κλινικά και ακτινογραφικά δεν εντοπίστηκαν παθολογικά ευρήματα. Ακτινογραφικά παρατηρήθηκε συνεχισζόμενη ανάπτυξη των ριζών με αποτέλεσμα βελτίωση στο μήκος των ριζών, στο πάχος των τοιχωμάτων των ριζικών σωλήνων και στη διάπληση των ακρορριζίων. Αξιοσημείωτο αλλά μη παθολογικό εύρημα στον ακτινολογικό έλεγχο των 3 ετών αποτελεί η έναρξη ενασβεστίωσης στο μυλικό τμήμα της εγγύς ρίζας, η οποία ωστόσο παρέμεινε σταθερή.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το περιστατικό που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία αποτελεί παράδειγμα επιτυχούς θεραπευτικής προσέγγισης μιας εκτεταμένης αποκάλυψης πολφού μετά τον καθαρισμό τερηδόνας σε μόνιμο δόντι με αδιάπλαστα ακρορριζία. Η παρακολούθηση του για 5 χρόνια δείχνει την απουσία παθολογικών κλινικών και ακτινογραφικών ευρημάτων.

Η επιτυχής έκβαση των θεραπειών ζωντανού πολφού σχετίζεται με την σωστή επιλογή του περιστατικού, την εφαρμογή άσπρων συνθηκών κατά την θεραπεία και την τοποθέτηση μιας καλής αποκατάστασης που προσφέρει ερμηνευτική έμφραξη και καλή οριακή προσαρμογή^{7,8}.

Στα νεαρά μόνιμα δόντια οι ηλεκτρικές και θερμικές δοκιμασίες έχουν περιορισμένη αξία και κατά συνέπεια, η διάγνωση τίθεται με βάση τα συμπτώματα του ασθενή, την κλινική εικόνα του ιστού μετά την αποκάλυψη και την αποκοπή του καθώς και την ακτινογραφική εικόνα του



Εικόνα 10. Ακτινογραφική επανεξέταση σε 6,12,24,36 και 60 μήνες.

δοντιού¹⁷. Πόνος προκλητός μικρής διάρκειας που ανακουφίζεται με μη συνταγογραφούμενα αναλγητικά, με το βούρτσισμα ή με την απομάκρυνση του ερεθίσματος υποδεικνύει πιθανά αντιστρεπτή πολφίτιδα⁶. Αντίθετα, επεισόδια αυτόματου πόνου, που παραμένει μετά την αποδρομή του ερεθίσματος, πόνου κατά την κατάκλιση, ύπαρξη συριγγίου, φλεγμονή των μαλθακών ιστών που δεν οφείλεται σε ουλίτιδα ή περιοδοντίτιδα, υπερβολική κινητικότητα που δεν οφείλεται σε τραύμα και ακτινογραφικά η περιακρορριζική διαύγαση ή ύπαρξη εσωτερικής/εξωτερικής απορρόφησης αποτελούν σημεία και συμπτώματα μη αντιστρεπτής πολφίτιδας ή νέκρωσης^{6,7}.

Μετά την αποκάλυψη του πολφού και την αποκοπή του ιστού, απαιτείται ο έλεγχος της αιμορραγίας προκειμένου να εκτιμηθεί έμμεσα ο βαθμός φλεγμονής και να αναγνωριστούν τυχόν νεκρωτικοί ιστοί που απαιτούν αφαίρεση πριν την εφαρμογή ενός κατάλληλου βιοϋλικού⁸. Η αιμόσταση και απολύμανση πρέπει να επιτευχθούν είτε με τη χρήση σφαιριδίων βάμβακος εμποτισμένων σε υποχλωριώδες νάτριο (0,5%-1,5%) ή χλωρεξιδίνη (0,2%-2%) είτε με άμεση παθητική έκπλυση με κάποιο από τα δύο^{6,7,8}. Αιμόσταση συνήθως επιτυγχάνεται σε 5-10 λεπτά και η συνιστώμενη διάρκεια ποικίλει στις διάφορες μελέτες⁸ ενώ σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ενδοδοντική Εταιρεία, αν η αιμόσταση δεν μπορεί να επιτευχθεί μετά από 5 λεπτά, επιπλέον πολφικός ιστός θα πρέπει να αφαιρεθεί (μερική ή ολική πολφοτο-

μή) και η επιφάνεια του πολφού να εκπλυθεί όπως πριν⁷. Εμμένονσα αιμορραγία υποδηλώνει πως ο φλεγμαίνων πολφικός ιστός δεν έχει πλήρως αφαιρεθεί και η θεραπευτική μας προσέγγιση θα πρέπει να τροποποιηθεί, για παράδειγμα από μερική πολφοτομή σε ολική πολφοτομή ή από ολική πολφοτομή σε πολφεκτομή¹⁸. Η προσέγγιση αυτή ακολουθήθηκε στο παρόν περιστατικό, όπου κατέληξε σε ολική πολφοτομή με σκοπό να επιτευχθεί ικανοποιητικός έλεγχος της αιμορραγίας.

Ένα ιδανικό υλικό κάλυψης πολφού θα πρέπει να προσκολλάται στο οδοντικό υπόστρωμα, να παρέχει επαρκή έμφραξη, να είναι αδιάλυτο στα στοματικά υγρά, να έχει σταθερές διαστάσεις, να μην απορροφάται, να είναι μη τοξικό, μη καρκινογόνο, ακτινοσκιερό, βιοσυμβατό και βιοενεργό^{19,20,21}. Δυστυχώς, κανένα από τα διαθέσιμα βιοϋλικά δεν ικανοποιεί πλήρως όλες τις παραπάνω απαιτήσεις²¹. Το υδροξείδιο του ασβεστίου αποτέλεσε για πολλά χρόνια το υλικό εκλογής για την κάλυψη του πολφού στις πολφοτομές μόνιμων δοντιών όμως εμφανίζει σταδιακή αποδόμηση, πόρους στις γέφυρες οδοντίνης, κακή εμφρακτική ικανότητα²², διαλυτότητα στα στοματικά υγρά και χαμηλή μηχανική αντοχή^{23,24,25} ενώ το υψηλό του pH οδηγεί σε επιφανειακή νέκρωση του πολφού και των ιστών σε επαφή²⁶.

Το MTA παρουσιάζει πλεονεκτήματα συγκριτικά με το υδροξείδιο του ασβεστίου, όπως βιοσυμβατότητα, καλές φυσικές ιδιότητες, καλή εμφρακτική ικανότητα, χαμηλή δι-

αλυτότητα, καλύτερη δομική ακεραιότητα, σχηματισμό πιο συμπαγούς γέφυρας οδοντίνης^{11,12} και αντιβακτηριακές ιδιότητες χάρη στο αλκαλικό pH²⁷. Επιπλέον, επάγει τον πολυπλασιασμό των οδοντινιβλαστών αντί να προκαλεί την απόπτωσή τους²⁸ ενώ η πήξη του δεν αναστέλλεται από το αίμα ή το νερό και μπορεί να διεγείρει την απελευθέρωση κυτοκινών και ιντερλευκινών²⁹. Διαθέτει όμως και μειονεκτήματα όπως πρόκληση οδοντικής δυσχρωμίας, αυξημένο χρόνο πήξης, δυσκολία χειρισμών, αυξημένο κόστος¹⁰, τοξικά στοιχεία στη σύνθεση του υλικού, υψηλότερη κυτταροτοξικότητα στην αρχική φάση μετά την ανάμειξη^{30,31,32}. Σε μια προσπάθεια να ξεπεραστούν τα μειονεκτήματα αυτά έχουν αναπτυχθεί διαφορετικά σκευάσματα ΜΤΑ καθώς και νέα βιοενεργά υλικά. Τα πρώτα σκευάσματα ΜΤΑ απαιτούσαν περίπου 48 ώρες για την πήξη τους³³ ενώ νεότερα σκευάσματα σε πυκνή σύσταση απαιτούν μόλις 15 λεπτά.

Το ΜΤΑ (σε πάχος τουλάχιστον 1,5 mm) πρέπει να καλύπτει την αποκάλυψη και την περιβάλλουσα οδοντίνη ακολουθούμενο από ένα στρώμα φωτοπολυμεριζόμενης ρητινοτροποποιημένης υαλοϊονομερούς κονιάς³⁴. Η υγρασία από τον πολφικό ιστό και την οδοντίνη μπορεί να βοηθήσει το υλικό στην πήξη του³⁵. Ωστόσο, σε παλαιότερα σκευάσματα προτεινόταν από τον κατασκευαστή, η τοποθέτηση ενός υγρού σφαιριδίου βάμβακος πάνω από το ΜΤΑ για την υποβοήθηση της πήξης του³⁶, γι' αυτό και η τελική αποκατάσταση γινόταν σε δεύτερο ραντεβού στο οποίο είχε ολοκληρωθεί και η πήξη του υλικού, όπως περιγράφεται στο παρόν περιστατικό.

Ο πολφός σε νεαρούς ασθενείς είναι πιο κυτταροβριθής και θεωρείται πως έχει μεγαλύτερη δυνατότητα επώλωσης σε σύγκριση με τον πολφό μεγαλύτερης ηλικίας ασθενών που είναι πιο ινώδης και λιγότερο κυτταροβριθής με μειωμένη αιματική παροχή³⁷. Ωστόσο, σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες, η ηλικία του ασθενή και το κλειστό ή ανοικτό ακρορρίζιο φαίνεται να μην επηρεάζουν την πρόγνωση της μερικής πολφοτομής³⁸. Η βιβλιογραφία υποδεικνύει ενθαρρυντικά αποτελέσματα και στην πολφοτομή μόνιμων δοντιών με διαπλασμένο ακρορρίζιο ή δοντιών με μη αντιστρεπτή πολφίτιδα ή και συνδυασμό αυτών^{15,38,39,40}. Σε κάθε περίπτωση, η επιτυχία της μεθόδου εξαρτάται από την σωστή διάγνωση, την χρήση απομόνωσης και όσο το δυνατόν άσπρων συνθηκών (αποστειρωμένα εργαλεία, βύσματα βαμβακιού κλπ) και φυσικά την επίτευξη μιας ερμηνευτικής και κατά το δυνατόν άμεσης αποκατάστασης^{7,8}. Στο παρόν περιστατικό η χρήση της ανοξείδωτης στεφάνης ήταν απαραίτητη λόγω της σοβαρής υπενασβεστίωσης του #46, της εκτεταμένης απώλειας οδοντικής ουσίας μετά την αφαίρεση της τερηδόνας και την πολφοτομή αλλά και του υψηλού τερηδονικού κινδύνου του συγκεκριμένου ασθε-

νή⁴¹. Προλαμβάνεται έτσι η περαιτέρω απώλεια οδοντικής ουσίας, εδραιώνονται σωστές όμορες και συγκλεισιακές επαφές οικονομικά και με μικρό χρόνο προετοιμασίας και τοποθέτησης⁴².

Κριτήρια επιτυχίας της πολφοτομής είναι η απουσία παθολογικών κλινικών σημείων ή συμπτωμάτων όπως ευαισθησίας, πόνου ή οιδήματος και η απουσία ακτινογραφικών σημείων εσωτερικής ή εξωτερικής απορρόφησης, μη φυσιολογικής ενασβεστίωσης των ριζικών σωλήνων ή περιακρορριζικής ακτινοδιαύγασης μετεπεμβατικά. Δόντια με αδιάπλαστο ακρορρίζιο θα πρέπει να συνεχίσουν τη φυσιολογική διάπλωση των ριζών και την ακρορριζιογένεση⁶. Οι κλινικές μελέτες των Nosrat και συν.⁴³, Keswani και συν.⁴⁴ και Erpa και συν.⁴⁵ που αφορούν αποκλειστικά μόνιμα δόντια με αδιάπλαστο ακρορρίζιο αναφέρουν ποσοστά επιτυχίας της ολικής πολφοτομής με ΜΤΑ 100% στους 12, 24 και 24 μήνες αντίστοιχα. Με τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν και τα ευρήματα από το συγκεκριμένο περιστατικό.

Η ενασβεστίωση αποτελεί συχνό εύρημα στα πολφοτομημένα δόντια, είναι σημείο ζωτικότητας του πολφού και αποτέλεσμα έντονης δραστηριότητας των οδοντοβλαστών. Αν και δεν θεωρείται κριτήριο για την κλινική επιτυχία ή αποτυχία, η ενασβεστίωση των ριζικών σωλήνων μπορεί να αυξήσει το βαθμό δυσκολίας μιας πιθανής ενδοδοντικής θεραπείας στο μέλλον⁴⁶. Προκειμένου να αποφευχθούν τυχόν επιπλοκές αν χρειαστεί ενδοδοντική θεραπεία σε δόντι με ενασβεστίωση, προτείνεται από μια μερίδα της επιστημονικής κοινότητας να προβαίνουμε σε ενδοδοντική θεραπεία όταν ολοκληρωθεί η διάπλωση των ριζών^{43,47}. Η άλλη προσέγγιση στη διαχείριση της ενασβεστίωσης είναι παρακολούθηση και μη περαιτέρω παρέμβαση εκτός αν εκδηλωθούν σημεία ή συμπτώματα φλεγμονής με τη λογική ότι ο πολφός παραμένει ζωντανός και ένα δόντι με ζωντανό πολφό έχει καλύτερη πρόγνωση από ένα δόντι με ενδοδοντική θεραπεία όπως είχε αναφερθεί στην εισαγωγή. Αυτή η προσέγγιση ακολουθήθηκε στο παρόν περιστατικό. Τα παραπάνω επισημαίνουν την αναγκαιότητα για τακτικό επανέλεγχο, κλινικό και ακτινογραφικό, σε περιστατικά όπως του παρόντος άρθρου.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοψίζοντας, σε νεαρά μόνιμα δόντια με εκτεταμένη αποκάλυψη πολφού από τερηδόνα και αδιάπλαστα ακρορρίζια η πολφοτομή κρίνεται προτιμότερη από την ενδοδοντική θεραπεία αφού διατηρείται η ζωτικότητα του πολφο-οδοντινικού συμπλέγματος και επιτρέπεται η ακρορριζιογένεση επιτυγχάνοντας τη βέλπιστη ανατομία και αντοχή των ριζών. Το υλικό κάλυψης πολφού με την

καλύτερη βιβλιογραφική τεκμηρίωση αυτή τη στιγμή είναι το ΜΤΑ ενώ αρχίζουν να υπάρχουν κλινικά δεδομένα και για νεότερα βιοενεργά υλικά. Η πιστή εφαρμογή των προ-

τεινόμενων οδηγιών διεθνών επιστημονικών οργανισμών για την εφαρμογή της τεχνικής είναι απαραίτητη για την εξασφάλιση της επιτυχίας της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Stoll R, Betke K, Stachniss V. The influence of different factors on the survival of root canal fillings: a 10-year retrospective study. *J Endod.* 2005;31(11):783-790.
2. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature -- Part 2. Influence of clinical factors. *Int Endod J.* 2008;41(1):6-31.
3. Caplan DJ, Cai J, Yin G, White BA. Root canal filled versus non-root canal filled teeth: a retrospective comparison of survival times. *J Public Health Dent.* 2005 Spring;65(2):90-6.
4. Randow K, Glantz PO. On cantilever loading of vital and non-vital teeth. An experimental clinical study. *Acta Odontol Scand.* 1986 Oct;44(5):271-7.
5. Ou KL, Chang CC, Chang WJ, Lin CT, Chang KJ, Huang HM. Effect of damping properties on fracture resistance of root filled premolar teeth: a dynamic finite element analysis. *Int Endod J.* 2009;42(8):694-704.
6. American Academy of Pediatric Dentistry. Pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry.* Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2020:384-92.
7. Duncan H, Galler K, Tomson P et al. European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp. *Int Endod J.* 2019;52(7):923-934.
8. American Association of Endodontists. Position Statement on Vital Pulp Therapy (2021). Διαθέσιμο στο: <https://www.aae.org/specialty/clinical-resources/guidelines-position-statements/> όπως εμφανίζεται την 3η Ιουλίου 2021.
9. Smail-Faugeron V, Glenny AM, Courson F, Durieux P, Muller-Bolla M, Fron Chabouis H. Pulp treatment for extensive decay in primary teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;5(5):CD003220. Published 2018 May 31.
10. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--Part III: Clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *J Endod.* 2010;36(3):400-413.
11. Nair PN, Duncan HF, Pitt Ford TR, Luder HU. Histological, ultrastructural and quantitative investigations on the response of healthy human pulps to experimental capping with mineral trioxide aggregate: a randomized controlled trial. *Int Endod J.* 2008;41(2):128-150.
12. Min KS, Park HJ, Lee SK, et al. Effect of mineral trioxide aggregate on dentin bridge formation and expression of dentin sialoprotein and heme oxygenase-1 in human dental pulp. *J Endod.* 2008;34(6):666-670.
13. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--Part I: chemical, physical, and antibacterial properties. *J Endod.* 2010 Jan;36(1):16-27.
14. Taneja S, Singh A. Evaluation of effectiveness of calcium hydroxide and MTA as pulpotomy agents in permanent teeth: A meta-analysis. *Pediatric Dental Journal.* 2019;29(2):90-96.
15. Li Y, Sui B, Dahl C, et al. Pulpotomy for carious pulp exposures in permanent teeth: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2019;84:1-8.
16. Lygidakis NA, Wong F, Jälevik B, Vierrou AM, Alaluusua S, Espelid I. Best Clinical Practice Guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH): An EAPD Policy Document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010;11(2):75-81.
17. Camp JH. Diagnosis dilemmas in vital pulp therapy: treatment for the toothache is changing, especially in young, immature teeth. *Pediatr Dent.* 2008;30(3):197-205.
18. Aguilar P, Linsuwanont P. Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: a systematic review. *J Endod.* 2011;37(5):581-587.
19. Camilleri J, Pitt Ford TR. Mineral trioxide aggregate: a review of the constituents and biological properties of the material. *Int Endod J.* 2006;39(10):747-754.
20. Torabinejad M, Parirokh M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--part II: leakage and biocompatibility investigations. *J Endod.* 2010;36(2):190-202.
21. Roberts HW, Toth JM, Berzins DW, Charlton DG. Mineral trioxide aggregate material use in endodontic treatment: a review of the literature. *Dent Mater.* 2008;24(2):149-164.
22. Bortoluzzi EA, Broon NJ, Bramante CM, et al. Mineral Trioxide Aggregate with or without Calcium Chloride in Pulpotomy. *J Endod.* 2008;34(2):172-175.
23. Aeinehchi M, Eslami B, Ghanbariha M, Saffar AS. Mineral trioxide aggregate (MTA) and calcium hydroxide as pulp-capping agents in human teeth: a preliminary report. *Int Endod J.* 2003;36(3):225-231.
24. Cox CF, Sübay RK, Ostro E, Suzuki S, Suzuki SH. Tunnel defects in dentin bridges: their formation following direct pulp capping. *Oper Dent.* 1996;21(1):4-11.

25. Silva AF, Tarquinio SB, Demarco FF, Piva E, Rivero ER. The influence of haemostatic agents on healing of healthy human dental pulp tissue capped with calcium hydroxide. *Int Endod J*. 2006;39(4):309-316.
26. McDonald R, Avery D, Dean J. *Dentistry For The Child And Adolescent*. 8th ed. St. Louis: Mosby; 2004:389-412.
27. Eldeniz AU, Hadimli HH, Ataoglu H, Orstavik D. Antibacterial effect of selected root-end filling materials. *J Endod*. 2006 Apr;32(4):345-9.
28. Moghaddame-Jafari S, Mantellini MG, Botero TM, McDonald NJ, Nör JE. Effect of ProRoot MTA on pulp cell apoptosis and proliferation in vitro. *J Endod*. 2005;31(5):387-391.
29. Koh ET, Pitt Ford TR, Torabinejad M, McDonald F. Mineral trioxide aggregate stimulates cytokine production in human osteoblasts. *J Bone Miner Res* 1995;10S:S406.
30. Monteiro Bramante C, Demarchi AC, de Moraes IG, et al. Presence of arsenic in different types of MTA and white and gray Portland cement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;106(6):909-913.
31. Balto HA. Attachment and morphological behavior of human periodontal ligament fibroblasts to mineral trioxide aggregate: a scanning electron microscope study. *J Endod*. 2004;30(1):25-29.
32. Camilleri J. Characterization of hydration products of mineral trioxide aggregate. *Int Endod J*. 2008;41(5):408-417.
33. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod*. 1995;21(7):349-353.
34. Bogen G, Kim JS, Bakland LK. Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate: an observational study [published correction appears in *J Am Dent Assoc*. 2008 May;139(5):541]. *J Am Dent Assoc*. 2008;139(3):305-315.
35. Marques MS, Wesselink PR, Shemesh H. Outcome of Direct Pulp Capping with Mineral Trioxide Aggregate: A Prospective Study [published correction appears in *J Endod*. 2018 Jan;44(1):178]. *J Endod*. 2015;41(7):1026-1031.
36. Uesrichai N, Nirunsittirat A, Chuveera P, Srisuwan T, Sastraruji T, Chompu-Inwai P. Partial pulpotomy with two bioactive cements in permanent teeth of 6- to 18-year-old patients with signs and symptoms indicative of irreversible pulpitis: a noninferiority randomized controlled trial. *Int Endod J*. 2019;52(6):749-759.
37. Massler M. Therapy conducive to healing of the human pulp. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1972;34(1):122-130.
38. Elmsmari F, Ruiz XF, Mir Q, Feijoo-Pato N, Dur n-Sindreu F, Olivieri JG. Outcome of Partial Pulpotomy in Cariously Exposed Posterior Permanent Teeth: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod*. 2019;45(11):1296-1306.e3.
39. Alqaderi H, Lee CT, Borzangy S, Pagonis TC. Coronal pulpotomy for cariously exposed permanent posterior teeth with closed apices: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2016;44:1-7.
40. Cushley S, Duncan HF, Lappin MJ, et al. Pulpotomy for mature carious teeth with symptoms of irreversible pulpitis: A systematic review. *J Dent*. 2019;88:103158.
41. American Academy of Pediatric Dentistry. *Pediatric restorative dentistry. The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2020:371-83.
42. William V, Burrow MF, Palamara JE, Messer LB. Microshear bond strength of resin composite to teeth affected by molar hypomineralization using 2 adhesive systems. *Pediatr Dent*. 2006;28(3):233-241.
43. Nosrat A, Seifi A, Asgary S. Pulpotomy in caries-exposed immature permanent molars using calcium-enriched mixture cement or mineral trioxide aggregate: a randomized clinical trial. *Int J Paediatr Dent*. 2013;23(1):56-63.
44. Keswani D, Pandey RK, Ansari A, Gupta S. Comparative evaluation of platelet-rich fibrin and mineral trioxide aggregate as pulpotomy agents in permanent teeth with incomplete root development: a randomized controlled trial. *J Endod*. 2014;40(5):599-605.
45. Eppa HR, Puppala R, Kethineni B, Banavath S, Kanumuri PK, Kishore GVS. Comparative Evaluation of Three Different Materials: Mineral Trioxide Aggregate, Triple Antibiotic Paste, and Abscess Remedy on Apical Development of Vital Young Permanent Teeth. *Contemp Clin Dent*. 2018;9(2):158-163.
46. Chen Y, Chen X, Zhang Y, et al. Materials for pulpotomy in immature permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2019;19(1):227. Published 2019 Oct 23.
47. American Association of Endodontists. *Guide to Clinical Endodontics*. 6th ed. Chicago, Ill.: American Association of Endodontists. 2013:8 Διαθέσιμο στο: <https://www.aae.org/specialty/clinical-resources/guide-clinical-endodontics/> όπως εμφανίζεται την 3η Ιουλίου 2021.