

# Αποκατάσταση ενδοδοντικά θεραπευμένων οπισθίων δοντιών με βάση τον εναπομείναντα αριθμό τοιχωμάτων

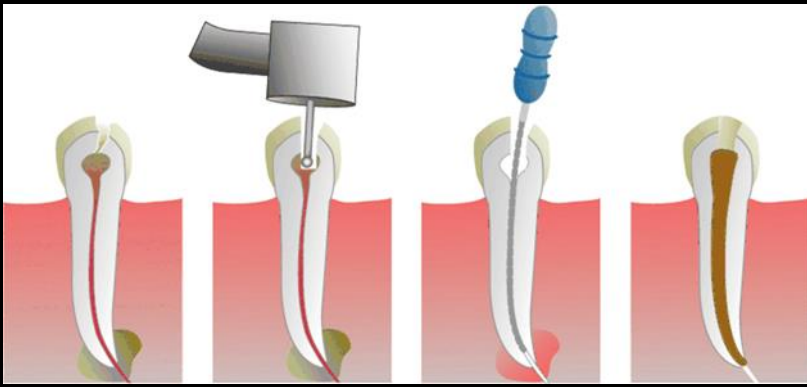


Παπαλεξόπουλος Δημόκριτος

- Οδοντίατρος, Μεταπτυχιακός Φοιτητής  
Προσθετικής Οδοντιατρικής Σχολής ΕΚΠΑ

Φιλιππάτος Γεράσιμος

- Οδοντίατρος, MSc, Υπ. Διδ. ΕΚΠΑ, Επιστ Συνεργάτης  
Εργαστηρίου Ακίνητης Προσθετικής Οδοντιατρικής Σχολής  
ΕΚΠΑ



Η ενδοδοντική θεραπεία αποτελεί σήμερα μια καλά τεκμηριωμένη τεχνική με ποσοστά επιτυχίας τα οποία κυμαίνονται στο 95% (Συκαράς Ν.Σ. σύγγραμμα «Ενδοδοντία»).

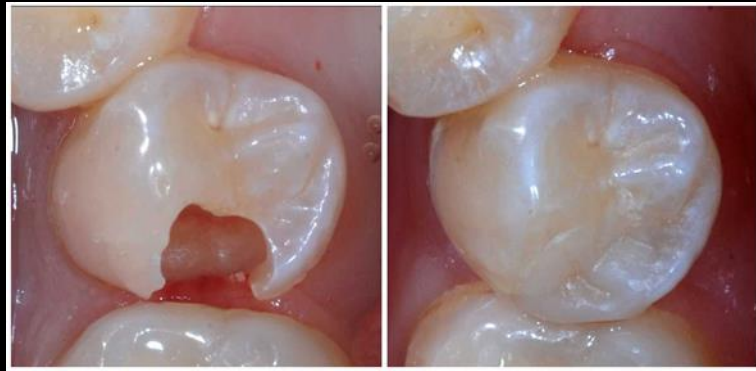


Όσον αφορά τα αίτια αποτυχίας, εντυπωσιακό είναι το γεγονός πως αυτά οφείλονται μόνο κατά το 8,6% σε ενδοδοντικούς λόγους και κατά 59,4% σε στοιχεία που άπτονται της προσθετικής αποκατάστασης (Χαμπάζ Μ.Γ., Κούρτης Σ., Μπαϊράμη Β. 2004).



Η επί μακρόν παραμονή θεραπευμένων δοντιών με προσωρινές αποκαταστάσεις ή ακόμα και δίχως αποκατάσταση εκθέτοντας τα υλικά της ενδοδοντικής θεραπείας στο στοματικό περιβάλλον θα πρέπει να αποφεύγεται, καθώς έχει αποδειχθεί (Tobarinejad et al 1990) πως συγκεκριμένα μικροβιακά στελέχη μπορούν να διαπεράσουν ολόκληρο το μήκος ριζικών σωλήνων θεραπευμένων αλλά όχι αποκατεστημένων δοντιών μέσα σε μόλις 19 ημέρες!

Με βάση τα παραπάνω, οι *Ray et al.1995* συμπέραναν πως μια αποδεκτή μυλική αποκατάσταση επηρεάζει μακροπρόθεσμα το αποτέλεσμα της θεραπείας σε θετικά σημαντικότερο βαθμό από την επαρκή έμφραξη των ριζικών σωλήνων.

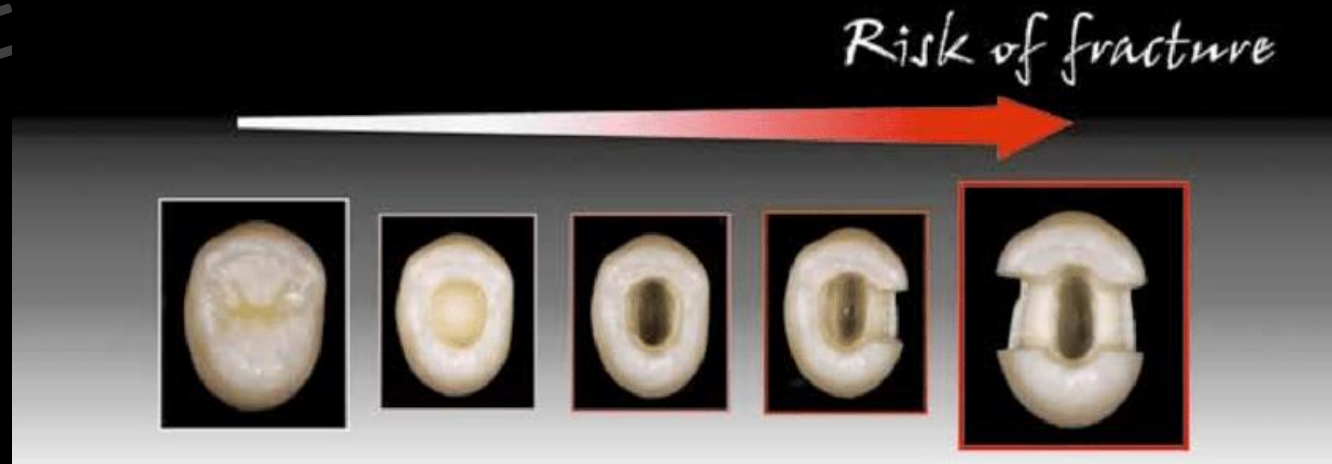


Συνεπώς, η τελική αποκατάσταση εντάσσεται στο πλαίσιο της ενδοδοντικής θεραπείας, προασπίζοντας σθεναρά τα όσα έχουν επιτευχθεί μέσω της χημικομηχανικής επεξεργασίας και της τρισδιάστατης έμφραξης των ριζικών σωλήνων.

Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι περισσότερες από τις μισές εξαγωγές που πραγματοποιούνται στην κλινική πράξη θα είχαν αποφευχθεί αν είχε τοποθετηθεί μια επαρκής προσθετική αποκατάσταση.

## Τι ισχύει όμως για τα ενδοδοντικά θεραπευμένα δόντια;

- Παλαιότερα υπήρχε η πεποίθηση ότι η ειδοποιός διαφορά μεταξύ άπολφων και δοντιών με ζωντανό πολφό, είναι η υγρασία, η έλλειψη της οποίας έχει ως επακόλουθο να καθίσταται το ενδοδοντικά θεραπευμένο δόντι πιο «εύθρυπτο».
- Αυτό που γνωρίζουμε σήμερα είναι ότι υπάρχει μεν μείωση της υγρασίας, αλλά μόνο όσον αφορά το ελεύθερο και όχι το δεσμευμένο νερό, και εκείνο που είναι αδιαπραγμάτευτο και προκύπτει ξεκάθαρα από τη βιβλιογραφία, είναι πως οι μείζονες αλλαγές στα εμβιομηχανικά χαρακτηριστικά των ενδοδοντικά θεραπευμένων δοντιών οφείλονται στην απώλεια μεγάλου μέρους της μύλης τους.



- Κρίσιμα δομικά στοιχεία θεωρούνται οι όμορες ακρολοφίες και το υπερπολφικό τοίχωμα το οποίο δρα συνδέοντας τα φύματα κατά τη λειτουργία όποτε τείνουν να αποχωριστούν.
- Σε συνέχεια των παραπάνω, θεραπευμένα δόντια με συντηρητική μυλική διάνοιξη παρουσιάζουν μείωση της ακεραιότητας κατά 5%, ενώ όταν εξετάζουμε μια εγγύς-άπω κοιλότητα, το αντίστοιχο ποσοστό ανέρχεται στο 63% .
- Ενδιαφέρον έχει το γεγονός πως το θεραπευμένο δόντι έχει απωλέσει μέρος της τασεοδεκτικής του ικανότητας, ώστε να απαιτείται 2,5 φορές μεγαλύτερη δύναμη ώστε να υπάρξει αντίδραση, σε σύγκριση με ζωντανό δόντι ( *Stanley 1989* )



Όπως γνωρίζουμε από την κλινική πράξη, δε βαδίζουν όλα τα δόντια την ατραπό της ενδοδοντικής θεραπείας με τις ίδιες απώλειες.

Λόγω κοιλότητας διάνοιξης, τερηδόνας, κατάγματος ή προηγούμενων αποκαταστάσεων προκύπτουν πολλά διαφορετικά «μοτίβα» εναπομείνας οδοντικής ουσίας, κάθε φορά με διαφορετικές ιδιαιτερότητες και απαιτήσεις.

- ❖ *Πως μπορεί, λοιπόν, ο κλινικός να αποφασίσει, πώς να αποκαταστήσει προβλέψιμα ένα δόντι στο οποίο έχει πραγματοποιηθεί μια άρτια και επιτυχημένη ενδοδοντική θεραπεία;*

Η έλλειψη επαρκούς αριθμού μελετών που εστιάζουν στη συσχέτιση μεταξύ εναπομείνουσας οδοντικής ουσίας ενδοδοντικά θεραπευμένων δοντιών και αποκατάστασης, τη στιγμή που ο παράγοντας αυτός κρίνει την προσθετική πρόγνωση, μας ώθησε στο να διερευνήσουμε αυτή τη σχέση με βάση τα μέχρι σήμερα βιβλιογραφικά δεδομένα.

Η κατηγοριοποίηση, λοιπόν, θα γίνει κυρίως με βάση τον αριθμό των εναπομείναντων τοιχωμάτων, έτσι ώστε τα ενδοδοντικά θεραπευμένα οπίσθια δόντια να χωριστούν σε ομάδες:

- ✓ 4 τοιχωμάτων
- ✓ 3 τοιχωμάτων
- ✓ 1 ή 2 τοιχωμάτων

## ➤ 4 Τοιχώματα

## ➔ Άμεση Ενδομυλική Αποκατάσταση



- Ενδιαφέρον έχει μελέτη που διεξήχθη στη Γερμανία και σύμφωνα με την οποία οι Οδοντίατροι τοποθετούν άξονες σε πάνω από τα μισά (52 %) δόντια που έχουν υποστεί ενδοδοντική θεραπεία.
  - Πλανάται, λοιπόν, η πεποίθηση πως ο άξονας ενισχύει το δόντι. Κάτι τέτοιο δεν ευσταθεί, καθώς ο μοναδικός ρόλος του άξονα είναι να αποκαταστήσει το απωλεσθέν μυλικό τμήμα το οποίο καλείται να δεχθεί μια προσθετική εργασία.
  - Η βιβλιογραφία καταδεικνύει πως σε δόντια με εναπομείναντα 4 ή 3 τοιχώματα και επαρκές πάχος αυτών, η τοποθέτηση ενός άξονα δεν έχει καμία επίδραση στη μετέπειτα αντοχή και αποκατάστασή τους (*Zhou et al. 2015*)
- Στην κατηγορία αυτή, όπου κανένα τοίχωμα δεν έχει απωλεστεί, μια άμεση αποκατάσταση θα ήταν η προτιμώτερη. Στη συγκολλητική εποχή την οποία διανύουμε, τα σύγχρονα πρωτόκολλα και οι τεχνικές μικρομηχανικής συγκράτησης αναφέρεται πως μειώνουν την απόκλιση των φυμάτων κατά τη λειτουργία, επαναφέροντας σε μεγάλο βαθμό τη στιβαρότητα των ενδοδοντικά θεραπευμένων δοντιών



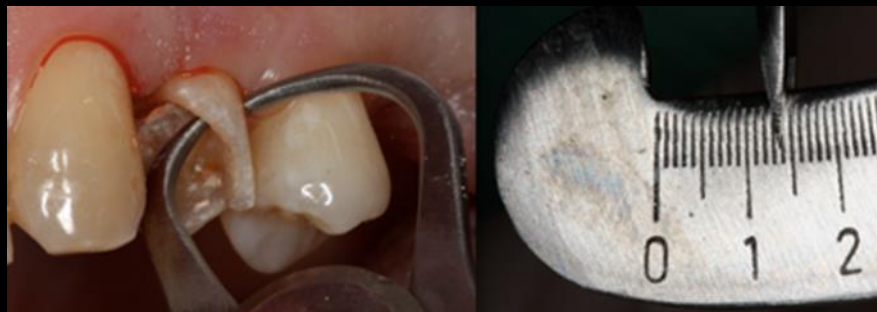
## ➤ 3 Τοιχώματα



Η κατηγορία αυτή είναι αρκετά αμφιλεγόμενη, καθώς ναι μεν υπάρχει το 50% της οδοντικής ουσίας, το οποίο έχει αναφερθεί ως κρίσιμο όριο για την μετέπειτα απόφαση περί της αποκατάστασης, εντούτοις έχει απωλεστεί ένα τοίχωμα, συνήθως όμορο, του οποίου η σημασία είναι ζωτική.

Αυτό που θα διαφοροποιήσει την απόφασή μας, είναι το πάχος των τοιχωμάτων που απομένουν, και κατά πόσο αυτά μπορούν να υποστηρίξουν μια άμεση αποκατάσταση.

Η παράμετρος αυτή, η οποία χαρακτηρίζεται απλή αλλά αποτελεσματική από τους *Scotti et al. 2013*, κλινικά υποδεικνύει πως όταν τα εναπομείναντα τοιχώματα έχουν πάχος τουλάχιστον 2 χιλιοστά, μια άμεση αποκατάσταση μπορεί να εφαρμοστεί, ενώ όταν η συνθήκη αυτή δεν υφίσταται, απαιτείται κάλυψη των φυμάτων.



3 τοιχώματα, όλα πάχους > 2mm

3 τοιχώματα, δύο ή τρία πάχους < 2mm

3 τοιχώματα, ένα πάχους < 2 mm

Άμεση Ενδομυλική  
Αποκατάσταση

Υπερένθετο  
Ή  
Άξονας+ Στεφάνη

Επένθετο

○ 3 τοιχώματα, όλα πάχους > 2mm → **Άμεση Ενδομυλική Αποκατάσταση**

Το κύριο μέλημά μας εδώ, έχει να κάνει με την συστολή πολυμερισμού, κάτι που θα μας οδηγήσει στην κατά στάδια πλήρωση της κοιλότητας με το εμφρακτικό υλικό, καθώς οι δυνάμεις αυτές είναι ικανές να διαδώσουν ρωγμές εντός της οδοντικής ουσίας (*Yamamoto et al. 2009*) και ευθύνονται για μετεμφρακτική ευαισθησία λόγω αποτυχίας του δεσμού ρητίνης-οδοντίνης.

○ 3 τοιχώματα, ένα πάχους < 2 mm → **Επένθετο**

Ειδικά στην περίπτωση όπου το τοίχωμα αυτό αφορά σε λειτουργικό φύμα, μια έμμεση αποκατάσταση όπως το επένθετο, αποτελεί μια πολύ καλή αποκαταστατική λύση, τη στιγμή που η δωδεκαετής τους επιβίωση κυμαίνεται από 74 μέχρι 100% .

Το πλεονέκτημα είναι πως οι δυνάμεις δεν μεταφέρονται απευθείας στην υπάρχουσα οδοντική δομή, αλλά εν μέρει απορροφώνται από το υλικό της αποκατάστασης (*Yamanel et al. 2009*).

○ 3 τοιχώματα, δύο ή τρία πάχους <2mm → **Υπερένθετο ή Άξονας+ Στεφάνη**

- Αποκαταστάσεις τύπου επενθέτου-υπερενθέτου προφανώς αποτελούν συντηρητικότερη επιλογή.
- Σε ορισμένες έρευνες τα αποκατεστημένα με επένθετα δόντια πλησίασαν τις τιμές αντοχής των άθικτων, με τους αποκατεστημένους με τη συγκεκριμένη επιλογή προγομφίους, να δείχνουν καλύτερη ανταπόκριση στην κυκλική φόρτιση, ενώ αναφέρεται σημαντική βελτίωση της αντοχής στα κατάγματα.
- Η διάκριση μεταξύ της μίας ή της άλλης επιλογής (επένθετο – άξονας + στεφάνη) απορρέει από το γενικότερο προφίλ του ασθενούς (βρυγμομανής, πολυτερηδονισμός), το ιστορικό και το σχέδιο θεραπείας . Σε περίπτωση που το δόντι προορίζεται για στήριγμα μεγάλης αποκατάστασης, είτε ακίνητης, είτε κινητής, ο άξονας έρχεται για να προσφέρει επαρκή συγκράτηση της μυλικής ανασύστασης .
- Άλλωστε, όπως αναφέρεται, σε πάχος οδοντικής ουσίας που φτάνει το 1,5 mm, η παρουσία άξονα έχει θετική επίδραση σε ένα ενδοδοντικά θεραπευμένο δόντι (*Haralur et al. 2016*).

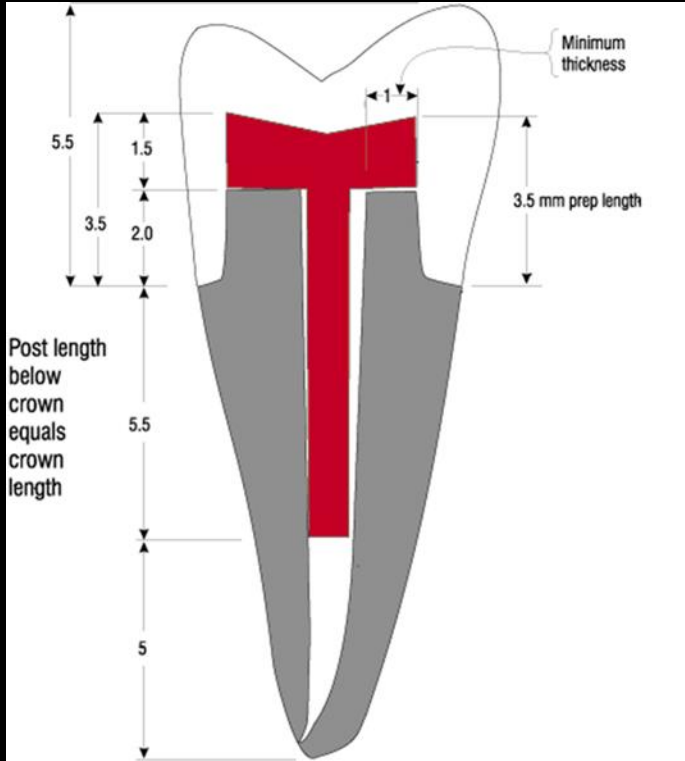
## ○ 1 ή 2 Τοιχώματα



## Άξονας + Στεφάνη

- Βιβλιογραφικά, θεωρείται απολύτως λανθασμένη επιλογή η αποκατάσταση δοντιών με έλλειψη δύο ή τριών τοιχωμάτων με συντηρητική προσέγγιση (*Reeh et al. 1989*).
- Άλλωστε σε εγγύς-άπω-μασητικές κοιλότητες παρατηρείται η μεγαλύτερη συγκέντρωση τάσεων εξαιτίας συστολής (*Tantbirojn et al. 2004*), συνεπώς η άμεση ενδομυλική αποκατάσταση θα πρέπει να αποφεύγεται.
- Εκεί όπου κυρίως φαίνεται να συνεισφέρει ο άξονας είναι στη μείωση των τάσεων όταν ασκούνται πλάγιες φορτίσεις, η οποία είναι της τάξεως του 21-25 % (*Dejak et al. 2011*).
- Επί δύο, ενός ή κανενός τοιχώματος, η τοποθέτηση ενός άξονα, εκτός του ότι αυξάνει την αντίσταση στα κατάγματα, μετατρέπει τις αποτυχίες σε «αποκαταστάσιμες» και όχι καταληκτικές, είτε για την προσθετική αποκατάσταση είτε για την επιβίωση του δοντιού (*Salameh et al. 2008*).
- Σε έρευνα όπου συγκρίθηκε η συμπεριφορά προγομφίων με και χωρίς τοποθέτηση άξονα, βρέθηκε πως στην ομάδα που δεν τοποθετήθηκε άξονας και τα δόντια είχαν δύο ή λιγότερα τοιχώματα, η αντίσταση στα κατάγματα μειώθηκε δραστικά (*Nam et al. 2010*), με τη βιβλιογραφία να υποστηρίζει πλέον την εν λόγω θέση για όλα τα δόντια (*Mangold et al. 2011, Hou et al. 2013*).

Από τη στιγμή που προκριθεί η επιλογή του άξονα, οι κανόνες που πρέπει να τηρηθούν, είναι:



Προσπάθεια διατήρησης όσο το δυνατόν περισσότερης οδοντικής ουσίας

**Ferrule effect**, δηλαδή η στεφάνη να περιβάλλει κυκλωτερώς υγιή οδοντική ουσία ύψους ει δυνατόν 2 χιλιοστών, «αγκαλιάζοντας» σαν προστατευτικό δαχτυλίδι το δόντι, αποτρέποντας κάποιο κάταγμα

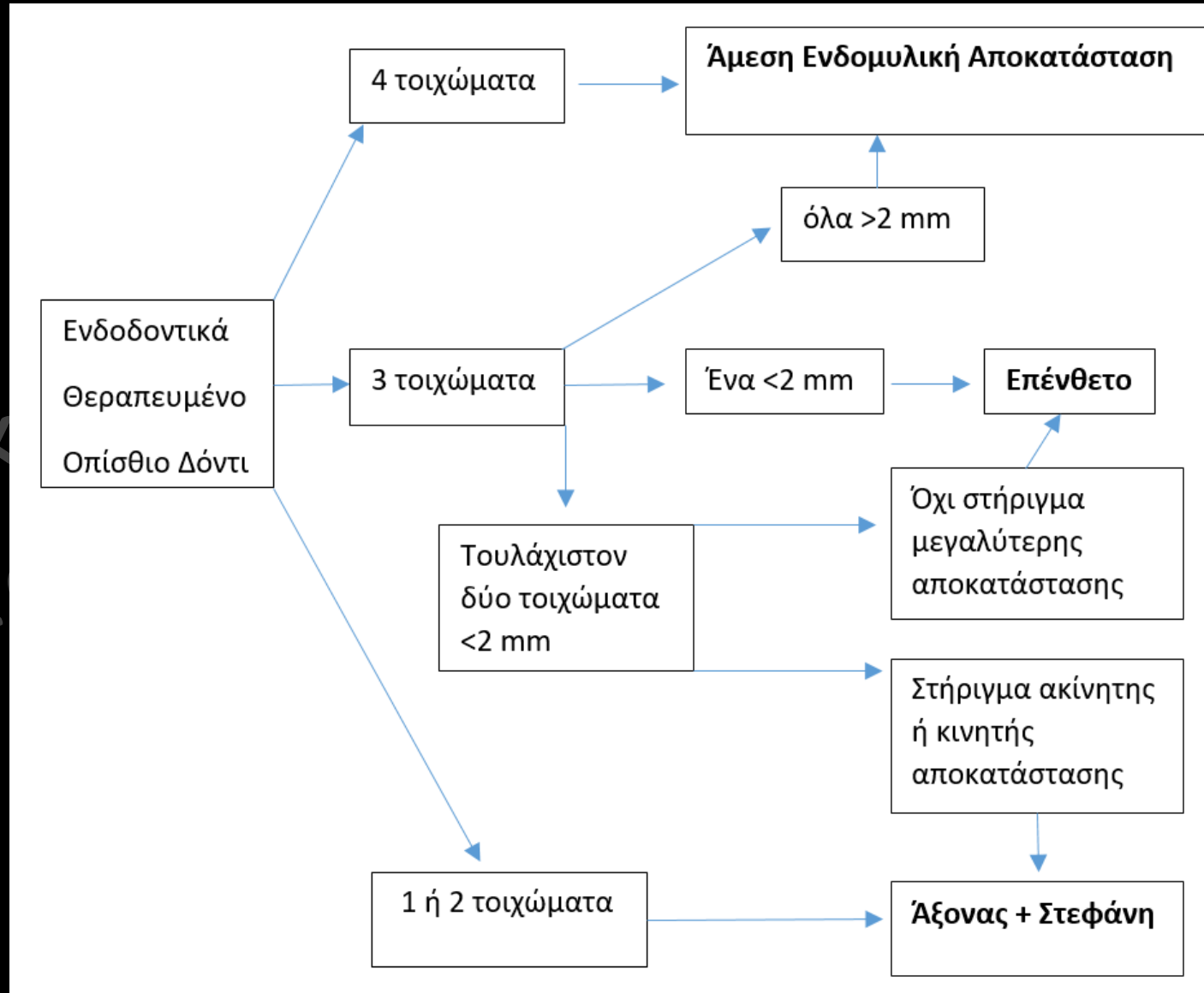
Μήκος άξονα: ίσο με τα  $\frac{2}{3}$  του μήκους της ρίζας και τουλάχιστον όσο η κλινική μύλη

Πλάτος άξονα:  $\frac{1}{3}$  της διαμέτρου της ρίζας, περιβαλλόμενος από τουλάχιστον 1 χιλιοστό οδοντικής ουσίας

Καλή συγκλεισιακή ρύθμιση της τελικής αποκατάστασης προς αποφυγή μη-αξονικών δυνάμεων

(Κούρτης, Μπαϊράμη, Χαμπάζ 2004, Juloski et al. 2014, Jotkowitz et al. 2010, Ichim et al. 2006, Marchionatti et al. 2017, Morgano et al. 2004, Cheung 2005, Yang et al. 2001, Γούσιας, Χρονόπουλος, Κούρτης, Πρωτοπαπαδάκη 2006)

# ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΑΡΙΘΜΟ ΕΝΑΠΟΜΕΙΝΑΝΤΩΝ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ



## Συμπεράσματα:

- ✓ Αυτό που πρέπει να τονιστεί είναι ότι η ενδοδοντική θεραπεία δεν ολοκληρώνεται με την έμφραξη των ριζικών σωλήνων, καθώς η μυλική αποκατάσταση αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της.
- ✓ Σημαντικό είναι οι αποφάσεις που λαμβάνουμε στην κλινική πράξη να συμβαδίζουν με τα ισχύοντα βιβλιογραφικά δεδομένα, να εφαρμόζουμε δηλαδή «evidence based» Οδοντιατρική.
- ✓ Οι διαδικασίες και τα πρωτόκολλα που επιλέγει ο καθένας, θα πρέπει να εφαρμόζονται με γνώση της εμβιομηχανικής και να διέπονται από την αρχή πως η οποιαδήποτε παρασκευή θα πρέπει να σέβεται το υγιές δόντι, σε συνάρτηση με τις ιδιότητες των υλικών που διαθέτουμε στη φαρέτρα μας. Προσαρμόζουμε τις τεχνικές και τα υλικά στο δόντι και όχι το αντίθετο.
- ✓ Ο εκάστοτε κλινικός δύναται να επιλέξει εκείνες τις τεχνικές και υλικά τα οποία δουλεύουν άρτια στα δικά του χέρια, παραδίδοντας σωστές υπηρεσίες στους ασθενείς του.
- ✓ Παρά τα όποια πρωτόκολλα ή αλγόριθμοι παρουσιάζονται, ο κλινικός οφείλει να εξατομικεύει τα σχέδια θεραπείας του με βάση τις ανάγκες και το ιστορικό του εκάστοτε ασθενούς.



## Βιβλιογραφία:



1. Συκαράς Ν.Σ.: Αποκατάσταση ενδοδοντικά θεραπευμένων δοντιών Κεφ. 33 στο σύγγραμμα «Ενδοδοντία» Ν.Σ.Συκαράς, Εκδόσεις Ζήτα, Αθήνα 2007, σελ. 945-968
2. Χαμπάζ Μ.Γ., Κούρτης Σ., Μπαϊράμη Β.: Αποκατάσταση ενδοδοντικά θεραπευμένων δοντιών. Ενδοδοντική προσέγγιση, Οδοντοστοματολογική πρόοδος 2004, 58 (3): 420-431
3. M. Torabinejad, B. Ung, J. Kettering : In Vitro Bacterial Penetration of Coronally Unsealed Endodontically Treated Teeth, Journal of Endodontics, 1990, VOL. 16, NO. 12
4. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. Int Endod J 1995, 28: 12–8
5. Z. Salameh, H. Ounsi, M. N. Aboushelib, W. Sadig, M. Ferrari: Fracture resistance and failure patterns of endodontically treated mandibular molars with and without glass fiber post in combination with a zirconia–ceramic crown, Journal of dentistry, 2008, 3:513 – 519
6. D. Dietschi, O. Duc, I. Krejci, A. Sadan: Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: A systematic review of the literature – Part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations, Quintessence Int 2007, 38:733-743
7. Hulsmann M., Heckendorff M., Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: Mode of action and indications for their use. Int Endod J 2003;36:810-830
8. Nakano F., Takahashi H., Nishimura F. Reinforcement mechanism of dentin mechanical properties by intracanal medicaments. Dent Mater J 1999;18:304-313
9. Χαμπάζ Μ.Γ., Κούρτης Σ., Μπαϊράμη Β.: Αποκατάσταση ενδοδοντικά θεραπευμένων δοντιών. Ενδοδοντική προσέγγιση, Οδοντοστοματολογική πρόοδος 2004, 58 (3): 420-431

- 10.** Nam SH., Chang HS., Min KS., Lee Y., Cho HW., Bae JM: Effect of the number of residual walls on fracture resistances, failure patterns, and photoelasticity of simulated premolars restored with or without fiber-reinforced composite posts, *Journal of Endodontics* 2010, 36, 297–301
- 11.** D.S. Pantaleón, MSD, B.R. Morrow, D. R. Cagna, C. H. Pameijer, F. Garcia-Godoy: Influence of remaining coronal tooth structure on fracture resistance and failure mode of restored endodontically treated maxillary incisors, *Journal of Prosthetic Dentistry* 2017
- 12.** M. Naumann, M. Koelpin, F. Beuer, H. Meyer-Lueckel: 10-year Survival Evaluation for Glass-fiber–supported Postendodontic Restoration: A Prospective Observational Clinical Study, *Journal of Endodontics* 2012, 38:432–435)
- 13.** Torbojorner A, Karlsson S, Odman P: Survival rate and failure characteristics for two post designs. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1995, 73:439-44
- 14.** Sarkis-Onofre R., Jacinto R., Boscato N., Cenci M., Pereira-Cenci T.: Cast metal vs. Glass fibre posts: A randomized controlled trial with up to 3 years of follow up, *Journal of dentistry* 2014, 42: 582-587
- 15.** Glazer B. Restoration of endodontically treated teeth with carbon fibre posts—a prospective study. *J Can Dent Assoc* 2000;66(11):613–8
- 16.** B. Dejak, A. Młotkowski: Finite element analysis of strength and adhesion of cast posts compared to glass fiber-reinforced composite resin posts in anterior teeth, *Journal of Prosthetic Dentistry* 2011, 105:115-126
- 17.** Ho MH., Lee SY., Chen HH., Lee MC.: Three-dimensional finite element analysis of the effect of posts on stress distribution in dentine, *Journal of Prosthetic Dentistry* 1994, 72:367-72
- 18.** C. C. H. Ng, H. B. Dumbrigue, M. I. Al-Bayat, J. A. Griggs, C. W. Wakefield: Influence of remaining coronal tooth structure location on the fracture resistance of restored endodontically treated anterior teeth, *Journal of Prosthetic Dentistry* 2006, 95:290-6
- 19.** Steele A, Johnson BR.: In vitro fracture strength of endodontically treated premolars. *Journal of Endodontics* 1999, 25(1):6–8

- 20.** Pradeep P., Kumar VS., Bantwal SR., Gulati GS.: Fracture strength of endodontically treated premolars: An In-vitro evaluation, J Int Oral Health 2013,5:9–17
- 21.** A.Faria, R. Rodrigues, R. Antunes , M. Mattos, R. Ribeiro: Endodontically treated teeth: Characteristics and considerations to restore them, Journal of Prosthodontic Research 2011, 55:69–74
- 22.** Nam SH., Chang HS., Min KS., Lee Y., Cho HW., Bae JM.: Effect of the number of residual walls on fracture resistances, failure patterns, and photoelasticity of simulated premolars restored with or without fiberreinforced composite posts, Journal of Endodontics 2010, 36:297-301
- 23.** Mangold JT., Kern M.: Influence of glass-fiber posts on the fracture resistance and failure pattern of endodontically treated premolars with varying substance loss: an in vitro study, Journal of Prosthetic Dentistry 2011, 105:387-93
- 24.** Trushkowsky R.: Restoration of endodontically treated teeth: Criteria and technique considerations, Quintessence Int 2014, 45: 557-567
- 25.** Κακάμπουρα Α., Βουγιουκλάκης Γ. : Εκτεταμένες αποκαταστάσεις οπισθίων δοντιών Κεφ.7 στο σύγγραμμα «Συντηρητικές αποκαταστάσεις» Α.Κακάμπουρα Γ. Βουγιουκλάκης , Εκδόσεις Πασχαλίδης, Αθήνα 2010, σελ. 218
- 26.** Naumann M., Kiessling S., Seemann R.: Treatment concepts for restoration of endodontically treated teeth: A nationwide survey of dentists in Germany, Journal of Prosthetic Dentistry 2006, 96: 332-8
- 27.** W. Cheung: A review of the management of endodontically treated teeth Post, core and the final restoration, JADA 2005, Vol. 136
- 28.** Z. Zhu, X. Dong, S. He, X. Pan, L. Tang: Effect of Post Placement on the Restoration of Endodontically Treated Teeth: A Systematic Review, International Journal of Prosthodontics 2015, 28:475-483
- 29.** Bitter K., Noetzel J., Stamm O.: Randomized clinical trial comparing the effects of post placement on failure rate of postendodontic restorations: preliminary results of a mean period of 32 months. Journal of Endodontics 2009, 35: 1477–820

- 30.** Naumann M., Koelpin M., Beuer F., Meyer-Lueckel H.: 10-year survival evaluation for glass-fiber-supported postendodontic restoration: a prospective observational clinical study. *Journal of Endodontics* 2012, 38: 432–5
- 31.** R. Frankenberger, I. Zeilinger, M. Krech, G. Mörig, M. Naumann, A. Braun, N. Krämer, M. J. Roggendorfa: Stability of endodontically treated teeth with differently invasive restorations: Adhesive vs. non-adhesive cusp stabilization, *Dental Materials* 2015
- 32.** A. Silva, P. Ghiggi, E. Mota, G. Borges, L. Júnior, A. Spohr: Influence of restorative techniques on fracture load of endodontically treated premolars
- 33.** S. Nikolaenko, U. Lohbauer, M. Roggendorf, A. Petschelt, W. Dasch, R. Frankenberger: Influence of c-factor and layering technique on microtensile bond strength to dentin, *Dental Materials* 2004, 20: 579–585
- 34.** I. L. Aurelio, S. Fraga, M. P. Rippe, L. F. Valandro: Are posts necessary for the restoration of root filled teeth with limited tissue loss? A structured review of laboratory and clinical studies, *International Endodontic Journal* 2015
- 35.** T. Dammaschke, K. Nykiel, D. Sagheri, E. Schäfer: Influence of coronal restorations on the fracture resistance of root canal-treated premolar and molar teeth: A retrospective study, *Australian Endodontic Journal* 2013, 39: 48–56
- 36.** N. Scotti, R. Rota, M. Scansetti, D. Paolino, G. Chiandussi, D. Pasqualini, E. Berutti: Influence of adhesive techniques on fracture resistance of endodontically treated premolars with various residual wall thicknesses, *Journal of Prosthetic Dentistry* 2013, 110:376-382
- 37.** Sorrentino R., Monticelli F., Goracci C., Zarone F., Tay FR., Garcia-Godoy F., et al.: Effect of post-retained composite restorations and amount of coronal residual structure on the fracture resistance of endodontically-treated teeth, *American Journal of Dentistry* 2007, 20:269–74
- 38.** T. Yamamoto, J. Ferracane, R. Sakaguchi, M. Swain: Calculation of contraction stresses in dental composites by analysis of crack propagation in the matrix surrounding a cavity dental materials 2009, 25: 543–550
- 39.** Magne P., Belser UR.: Porcelain versus composite inlays/onlays: Effects of mechanical loads on stress distribution, adhesion, and crown flexure *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* 2003, 23(6): 543-555

40. HICKEL R., MANHART J.: Longevity of restorations in posterior teeth and reasons for failure. *J Adhes Dent* 2001, 3(1):45-64
41. K. YAMANEL, A. ÇAĞLAR, K. GÜLŞAHI, U. A. ÖZDEN: Effects of different ceramic and composite materials on stress distribution in inlay and onlay cavities: 3-D finite element analysis, *Dental Materials Journal* 2009, 28(6): 661–670
42. Magne P., Belser UR.: Porcelain versus composite inlays/onlays: Effects of mechanical loads on stress distribution, adhesion, and crown flexure. *International Journal of Periodontics Restorative Dentistry* 2003, 23:543-555
43. Ragauska A., Apse P., Kasjanovs V., Berzina-Cimdina L.: Influence of ceramic inlays and composite fillings on fracture resistance of premolars in vitro, *Stomatologija* 2008, 10:121-126
44. F. Mannocci, J. Cowie: Restoration of endodontically treated teeth, *British Dental Journal* 2014, VOL. 216 NO. 6
45. R. Schwartz, J. Robbins: Post Placement and Restoration of Endodontically Treated Teeth: A Literature Review, *Journal of Endodontics* 2004, Vol.30 No.5
46. C. Stappert, W. Att, T. Gerds, J. Strub: Fracture resistance of different partial coverage ceramic molar restorations: An in vitro investigation, *JADA* 2006, 137:514-22
47. Fennis WM., Kuijs RH., Kreulen CM., Verdonschot N., Creugers NH.: Fatigue resistance of teeth restored with cuspal–coverage composite restorations, *International Journal of Prosthodontics*, 2004, 17:313–17
48. J. Mondelli, F. Sene, R. P. Ramos, A. R. Benetti: Tooth Structure and Fracture Strength of Cavities, *Brazilian Dentistry Journal* 2007, 18(2): 134-138
49. S. Morimoto, G.F. Vieira, C. M. Agra, N. Sesma, C. Gil: Fracture Strength of Teeth Restored with Ceramic Inlays and Overlays, *Brazilian Dentistry Journal* 2009, 20(2): 143-148
50. G. Ozyoney, F. Yanikoglu, D. Tagtekin, O. Hayran: The Efficacy of Glass-Ceramic Onlays in the Restoration of Morphologically Compromised and Endodontically Treated Molars, *International Journal of Prosthodontics* 2013, 26:230-234

- 51.** Peroz I., Blankenstein F., Lange KP., Naumann M.: Restoring endodontically treated teeth with posts and cores--a review, Quintessence Int. 2005, 36(9):737-46
- 52.** Grandini S., Goracci C., Tay FR., Grandini R., Ferrari M.: Clinical evaluation of the use of fiber posts and direct resin restorations for endodontically treated teeth, International Journal of Prosthodontics 2005, 18:399–404
- 53.** Goga R., Purton DG.: The use of endodontically treated teeth as abutments for crowns, fixed partial dentures, or removable partial dentures: a literature review, Quintessence Int 2007, 38:41–46
- 54.** Haralur SB., Al-Qahtani AS., Al-Qarni MM., Al-Homrany RM., Aboalkhair AE.: Influence of remaining dentin wall thickness on the fracture strength of endodontically treated tooth, J Conserv Dent. 2016, 19(1):63-7
- 55.** Stanley HR.: Pulp capping: conserving the dental pulp –can it be done? Is it worth it? Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1989, 68: 628–39
- 56.** Reeh ES., Messer HH., Douglas WH.: Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures, Journal of Endodontics 1989, 15:512-516
- 57.** D. Tantbirojn, A. Versluis, M. R. Pintado, R. DeLong, W. H. Douglas: Tooth deformation patterns in molars after composite restoration, Dental Materials 2004, 20: 535–542
- 58.** Mangold JT., Kern M.: Influence of glass-fiber posts on the fracture resistance and failure pattern of endodontically treated premolars with varying substance loss: an in vitro study, Journal of Prosthetic Dentistry 2011, 105: 387–93
- 59.** Hou QQ., Gao YM., Sun L.: Influence of fiber posts on the fracture resistance of endodontically treated premolars with different dental defects, International Journal of Oral Sciences 2013, 5:167–71
- 60.** Κούρτης Σ., Μπαϊράμη Β., Χαμπάζ Μ.Γ. : Αποκατάσταση ενδοδοντικά θεραπευμένων δοντιών. Προσθετική προσέγγιση, Οδοντοστοματολογική Πρόοδος 2004, 58 (3): 432-446
- 61.** J. Juloski, DDS, I. Radovic, C. Goracci, Z. Vulicevic, M. Ferrari: Ferrule Effect: A Literature Review, Journal of Endodontics 2012, 38:11–19
- 62.** A. Jotkowitz, N. Samet: Rethinking ferrule –a new approach to an old dilemma, British Dental Journal 2010, VOL. 209 NO.

- 63.** I. Ichim, D. V. Kuzmanovic, R. M. Love: A finite element analysis of ferrule design on restoration resistance and distribution of stress within a root, *International Endodontic Journal* 2006, 39: 443–452
- 64.** A. Marchionatti, V. Wandscher, M. Rippe, O. Kaizer, L. Valandro: Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts: a systematic review, *Braz. Oral Res.* 2017, 31:e64
- 65.** S. Morgano, A. Rodrigues, C. Sabrosa: Restoration of endodontically treated teeth, *Dent Clin N Am* 2004, 48: 397–416
- 66.** W. Cheung: A review of the management of endodontically treated teeth: Post, core and the final restoration, *JADA* 2005, Vol. 136
- 67.** Γούσιας Η., Χρονόπουλος Β., Κούρτης Σ., Πρωτοπαπαδάκη Μ.: Αποκατάσταση ενδοδοντικά θεραπευμένων πολύρριζων δοντιών με χυτούς άξονες δύο τεμαχίων, *Ενδοδοντολογία* 2006, 1(2): 161-168
- 68.** Yang H., Lang L., Molina A., Felton D.: The effects of dowel design and load direction on dowel-and-core restorations, *Journal of Prosthetic Dentistry* 2001, 85: 558-67
- 69.** S. Eliyas, J. Jalili, N. Martin: Restoration of the root canal treated tooth, *British Dental Journal* 2015, VOL.218 NO. 2
- 70.** J. Jantarat, J.Palamara, H. Messer: An investigation of cuspal deformation and delayed recovery after occlusal loading, *Journal of Dentistry* 2001, 29: 363±370
- 71.** Wegner P., Freitag S., Kern M.: Survival rate of endodontically treated teeth with posts after prosthetic restoration, *Journal of Endodontics* 2006, 32:928-31
- 72.** S. Aquilino, D. Caplan: Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth, *Journal of Prosthetic Dentistry* 2002, 87:256-63
- 73.** S. Saridag, T. Sari, G. Ozyesil, H. Ari Aydinbelge: Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with ceramic inlays and different base materials, *Dental Materials Journal* 2015, 34(2): 175–180
- 74.** Zicari F., Van Meerbeek B., Scotti R., Naert I.: Effect of ferrule and post placement on fracture resistance of endodontically treated teeth after fatigue loading, *Journal of Dentistry* 2013, 41: 207–15

Ποια όμως είναι η καλύτερη αποκατάσταση και ο καλύτερος άξονας;

Οι *Zicari et al. 2013* έδωσαν την καλύτερη απάντηση:

«Η διατήρηση υγιούς οδοντικής δομής ως εναλλακτική της τοποθέτησης άξονα έχει δείξει να έχει προστατευτική δράση έναντι καταστροφικών αποτυχιών».

**Σας ευχαριστώ πολύ!!!**

