

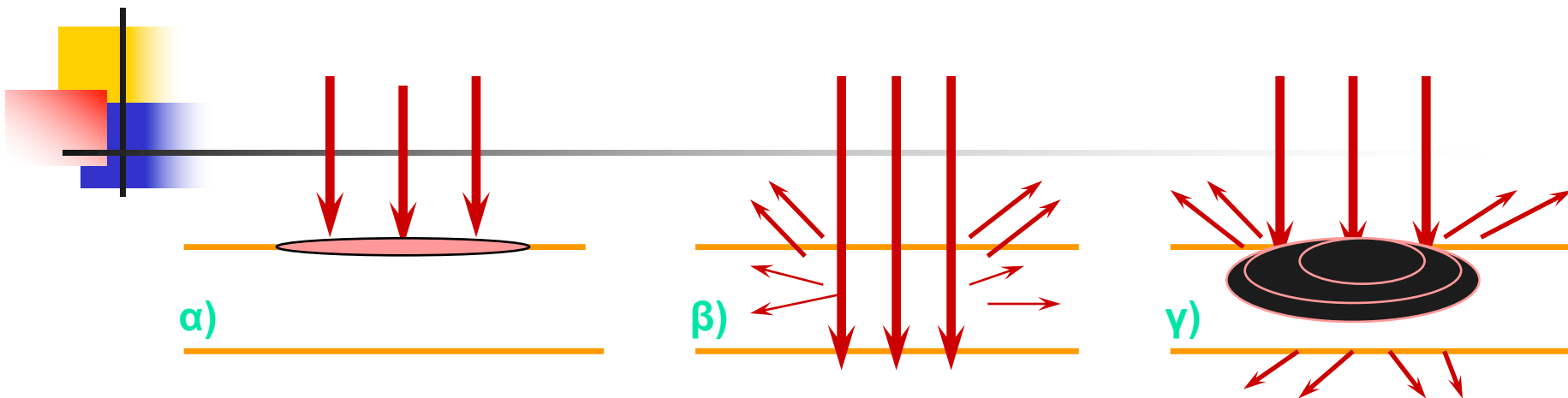


ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

laser ΣΤΗΝ

ΕΝΔΟΔΟΝΤΙΑ

Διάδοση ακτινοβολίας laser



α) όταν επικρατεί η απορρόφηση

β) όταν η διάχυση είναι ίση με την απορρόφηση

γ) όταν επικρατεί η διάχυση

Α-ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

Θερμικές βλάβες σε ιστούς που ακτινοβολούνται με *laser*



ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΠΟΔΟΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΣΚΛΗΡΩΝ ΟΔΟΝΤΙΚΩΝ ΙΣΤΩΝ

Συμπεριλαμβάνουν:

A- ΘΕΡΜΙΚΕΣ

1- Διαδικασία ατμοποίησης και

B- ΜΗ ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

1- Διαδικασία έκρηξης

2- Διαδικασία πλάσματος

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΖΟΥΝ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΤΟΥΣ ΙΣΤΟΥΣ

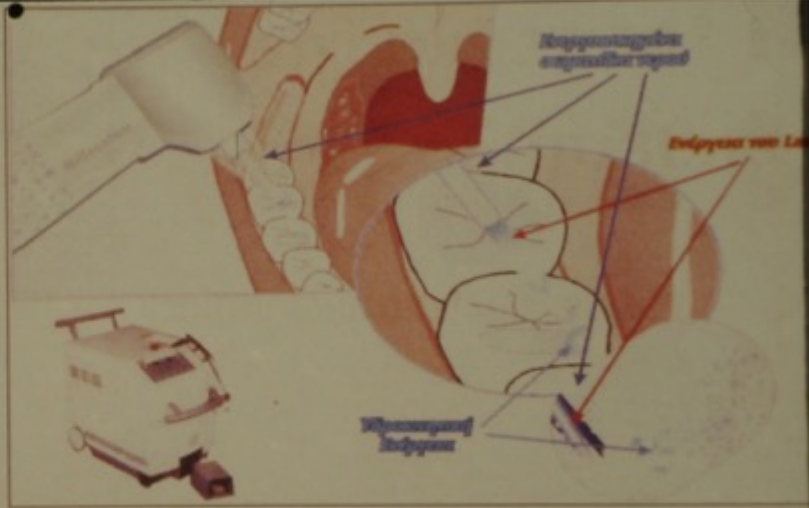
**Το σωστό, επιτυχές, και προσδοκούμενο
αποτέλεσμα της δράσης της ακτινοβολίας
στους ιστούς εξαρτάται από:**

- **Το μήκος κύματος της ακτινοβολίας**
 - **Τα χαρακτηριστικά του παλμού
(συχνότητα και διάρκεια)**
 - **Την πυκνότητα ενέργειας και**
 - **Την πυκνότητα ισχύος**

ΥΓΕΙΑΝ Έχετε

ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ • ΘΕΡΑΠΕΙΕΣ • ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ

ΛΕΙΖΕΡ CO₂: Και τώρα, ποιος θα... φοβηθεί στον οδοντογιάτρο;



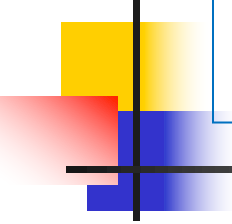
Ανώδυνα σφραγίσματα

Ο πόνος του τροχού και τα προσδεδμένα ούλα όπια από κάποιο σφράγισμα στον οδοντίατρο είναι εμπόδια που τα παιδιά μας ίσως δεν γνωρίζουν ποτέ. Εάν προέρχεται η παύση της Υγιεινής Τροφίμων και Φυλάξεως των Ηνωμένων Πολιτειών έδωσε όδοντολογική συσκευή *Centaur* (μια σκευή λέιζερ που χρησιμοποιείται ήδη για επεξεργασία στα ούλα) για χρήση και σε σκληρούς ιστούς - δηλαδή, στα δόντια.

Η κίνηση αυτή προβλέπεται να φέρει επανάσταση στον τρόπο σφραγίσματος των δοντιών. Η χρήση λέιζερ για το «φράγμα» των φθαρμένων οδοντικών κοιλώσεων τούσχημα να μετατρέψει τα σφραγίσματα σε απλό και εξαιρετικά σύντομο διαδικασία. Η σκευή *Centaur*, προϊόν της αμερικανικής εταιρείας *Premier Laser Systems*, που έχει την έδρα της στη Καλιφόρνια, μετατρέπεται εύκολα από σκευή επεξεργασίας στα ούλα σε σκευή σφραγίσματος ούλων με τη χρήση λέιζερ. Η *Centaur* εκπέμπει υπέρυθρη ακτινοβολία που απορροφάται από τα μόρια ύδατος στην οδοντική κοιλότητα. Το υπερθερμαινόμενο δόντι έχει μεγαλύτερη παραεκτικότητα σε νερό από το υγιές. Τα μόρια ύδατος εξατμίζονται σκαρφαλωτά παράγοντας έναν λεπτό ήχο και προκαλώντας μικρά κύματα κρούσης που απομακρύνουν τους φθαρμένους ιστούς.

Αντίθετα με τον τροχό, το λέιζερ δεν δημιουργεί κρούσεις που συνταράσσουν ολόκληρο το δόντι και ταλαιπωρούν τον ασθενή. Επιπλέον, η διαδικασία απομάκρυνσης του κατεστραμμένου τμήματος διαρκεί κλάσμα του χρόνου που απαιτείται για την ίδια δουλειά με το παραδοσιακό τροχάκι. Ακόμη ένα πλεονέκτημα της νέας μεθόδου: το λέιζερ αποστειρώνει αυθόρμητα την κοιλότητα και δεν επιτρέπει σε κανένα βακτηρίδιο να επιβιώσει κάτω από το σφράγισμα συνεχίζοντας την καταστροφική του δράση.

Το μόνο μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι τόσο ο ασθενής όσο και ο οδοντίατρος θα πρέπει να φορούν ειδικά γυαλιά κατά τη χρήση του *Centaur* προκειμένου να προστατευθούν τα μάτια τους από την υπέρυθρη ακτινοβολία. Επίσης, η απόκτηση του νέου εξοπλισμού από τους οδοντιάτρος θα αυξηθεί ενδεχομένως το κόστος κάθε σφραγίσματος για τον ασθενή. Αλλά βέβαια μέρος στον τιμόνι η εν' το χείρ...

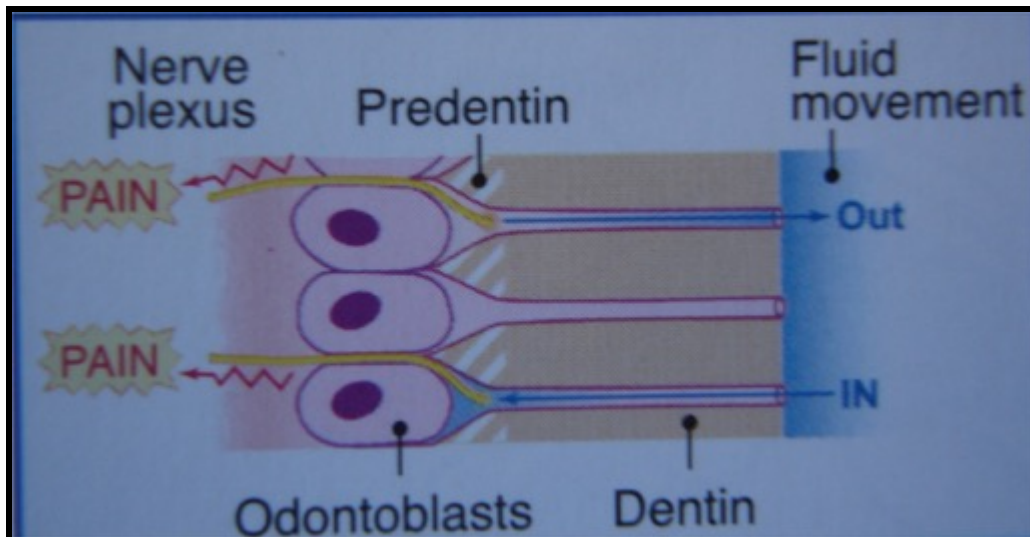


Η κλινική ή/και ερευνητική εφαρμογή της ακτινοβολίας laser στην Ενδοδοντία αναφέρεται:

- **Στην απευαισθητοποίηση της οδοντίνης**
 - **Στην επίδραση στον πολφό**
 - **Στο στάδιο της διάγνωσης**
 - **Στο στάδιο της διάνοιξης**
- **Στο στάδιο της χημικομηχανικής επεξεργασίας**
- **Στην απολύμανση των ριζικών σωλήνων**
 - **Στην έμφραξη των ριζικών σωλήνων**
 - **Στη χειρουργική της Ενδοδοντίας**

ΥΠΕΡΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ ΤΗΣ ΟΔΟΝΤΙΝΗΣ ΚΑΙ LASER

Είναι γνωστό ότι τα αποκαλυμμένα και ανοικτά οδοντινοσωληνάκια αποτελούν την κυριότερη αιτία υπερευαισθησίας της οδοντίνης στη κλινική πράξη. Διάφορες τεχνικές και υλικά έχουν χρησιμοποιηθεί χωρίς όμως καλά αποτελέσματα.



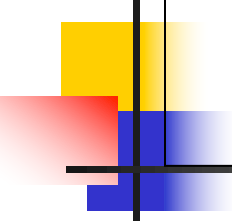
Η ακτινοβολία laser μπορεί να μειώσει την υπερευαισθησία της οδοντίνης προκαλώντας:

1- Απόφραξη των στομίων των οδοντιν/ρίων (τήξη οδοντίνης, τήξη επιχρίσματος, πήξη πρωτεϊνών).

Επιτυγχάνεται με τα laser Nd:YAG, CO₂ κ.α.

2- Μείωση της νευρικής δραστηριότητας.

Επιτυγχάνεται με τα laser χαμηλής ισχύος He-Ne και τα διοδικά.

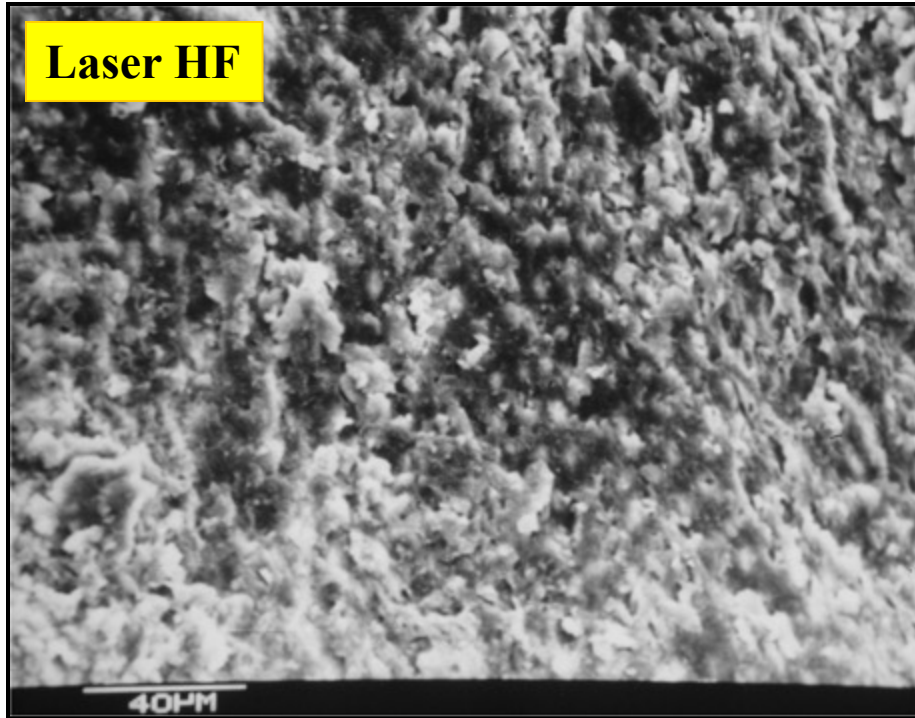


**Dederich D, Zakariasen K, Tulip J.
Scanning electron microscopic analysis of canal
wall dentin following Neodymium-Yttrium-Aluminium
-garnet laser irradiation. J. Endod 10:428- 431, 1984**

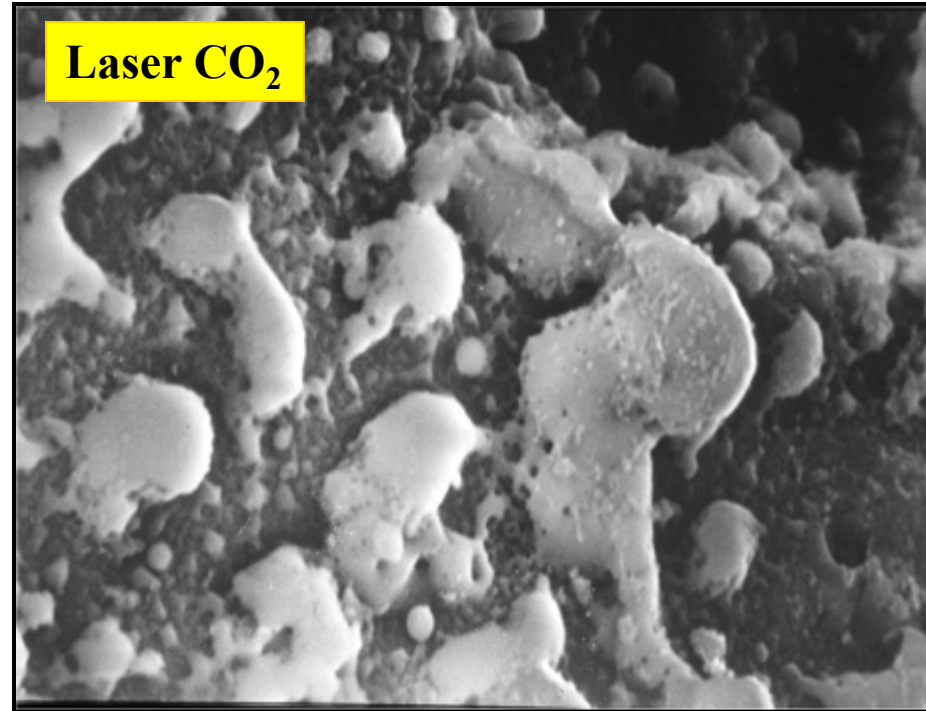
**Πρώτοι πειραματίσθηκαν με σκοπό τη
μελέτη της επίδρασης του laser Nd:YAG
στην οδοντίνη. Βρήκαν ότι προκαλεί την
τήξη της και απόφραξη των
οδοντινοσωληναρίων.**

Χαμπάζ Μ., Συκαράς Σ., Μακροπούλου Μ. Σεραφετινίδης Α.
Συγκριτική μελέτη δύο υπέρυθρων ακτίνων laser στην οδοντίνη.
Οδοντ/λογική πρόοδος 50:249-54, 1996

Laser HF

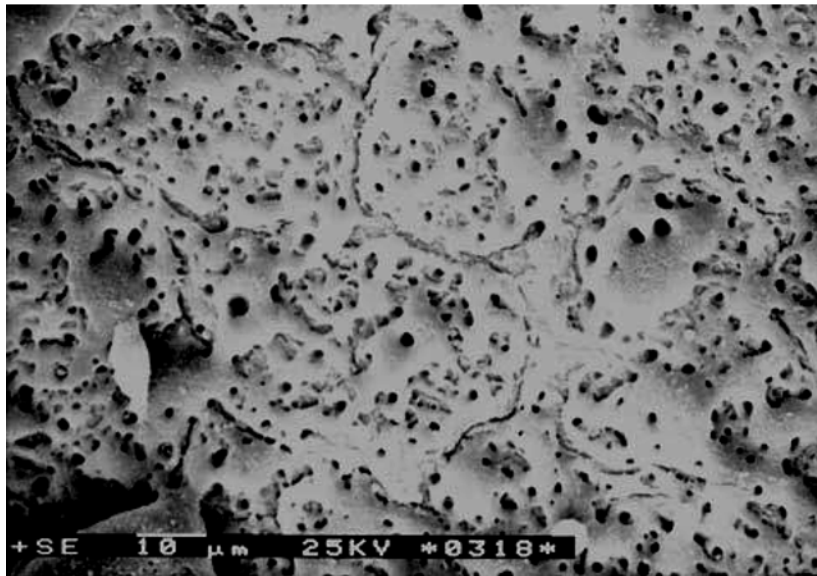


Laser CO₂

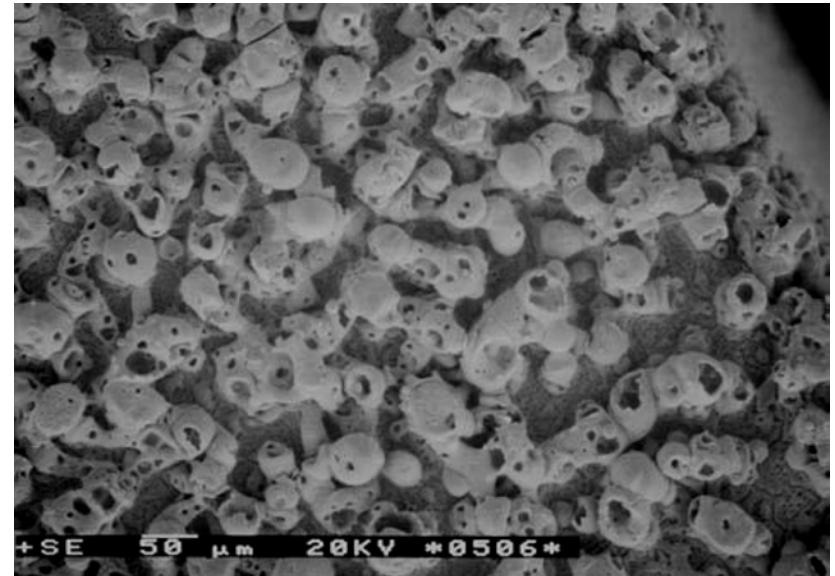


Z. ZAPLETALOVÁ, J INA, R. NOVOTNY H. CHMELÍČ KOVÁ,
Suitable Conditions for Sealing of Open Dentinal Tubules Using a
Pulsed Nd:YAG Laser.

Photomedicine and Laser Surgery 25: 495–499, 2007



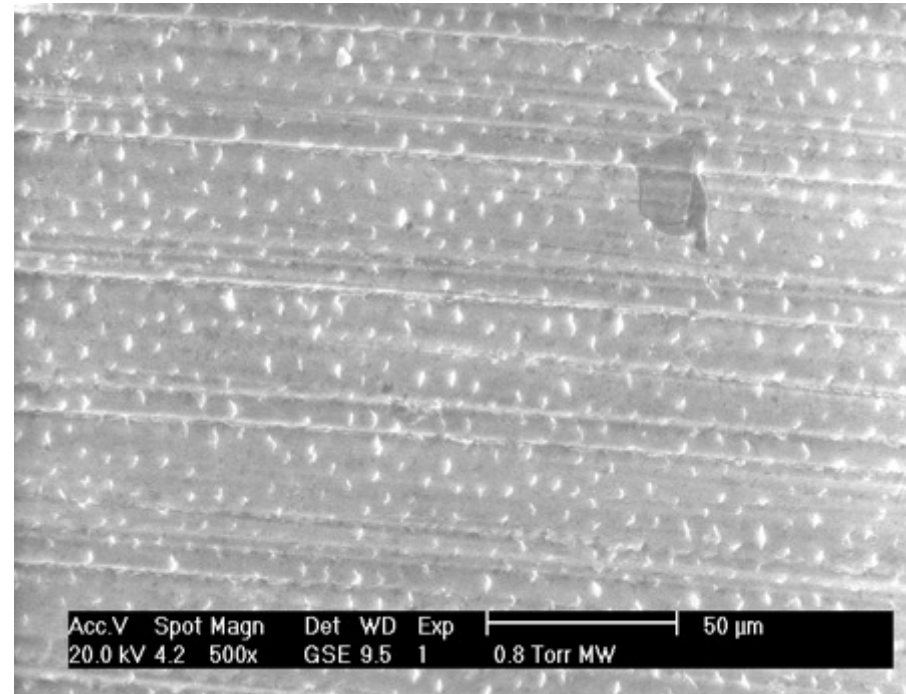
Επιφάνεια οδοντίνης όπου αφού
καλύφθηκε με διάλυμα ερυθροσίνης,
έγιναν τέσσερις εφαρμογές με το Laser
Nd:YAG με **πυκνότητα ενέργειας**
16.5 J/cm²



Επιφάνεια οδοντίνης όπου αφού
καλύφθηκε με διάλυμα ερυθροσίνης,
έγιναν τέσσερις εφαρμογές με το Laser
Nd:YAG με **πυκνότητα ενέργειας** **82.5**
J/cm²

Farmakis ET, Kozyrakis K, Khabbaz M, Schoop U, Beer F, Moritz A
In Vitro Evaluation of dentin tubule occlusion by DenShield and
Nd-YAG Laser Irradiation.
J Endod 2012;38:662–666

Το Laser (Nd:YAG) σε
συνδυασμό με NovaMin
προκάλεσαν την
απόφραξη των
οδοντινοσωληναρίων
καλύτερα από το laser
μόνο του ή την NovaMin
μόνη της





**Matsumoto και συν.
study on the treatment of hypersensitive dentine
by GaAlAs laser diode.**

J. Conserv. Dent. 28:766-71, 1985

**Εφήρμωσαν το διοδικό laser GaAlAs με
ισχύ 30 mW για 3 λεπτά και
διαπίστωσαν εξάλειψη της
υπερευαισθησίας σε ποσοστό που
κυμαίνεται από 85 έως 100%. Οι
ερευνητές υποστηρίζουν ότι **το
προαναφερθέν laser μειώνει τη
μεταβίβαση της νευρικής ώσης. Είναι
όμως άγνωστη η διάρκεια αυτού του
αποτελέσματος.****



Inoue et. al.

Short-term histomorphological effects of Er:YAG laser irradiation to rat coronal dentin-pulp complex.

Oral Med. Oral Path. Oral Radiol. Endod. 97:246-301, 2004

**Παρασκεύασαν αβαθείς
κοιλότητες σε γομφίους
αρουραίων με το laser
Er:YAG και παρατήρησαν
εκφύλιση των περιφερικών
νευρικών ινών του πολφού.**

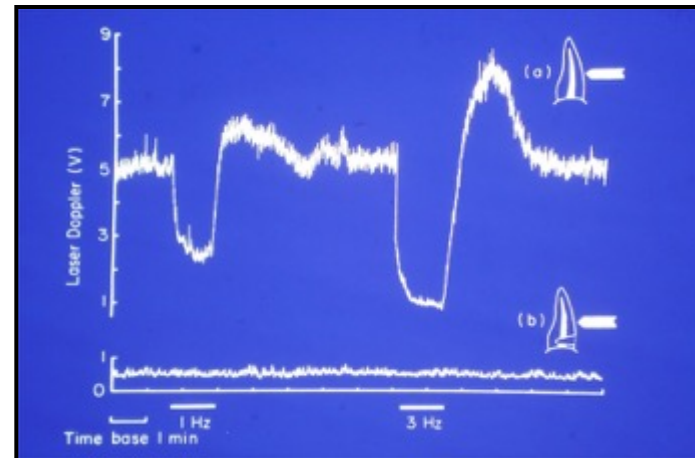
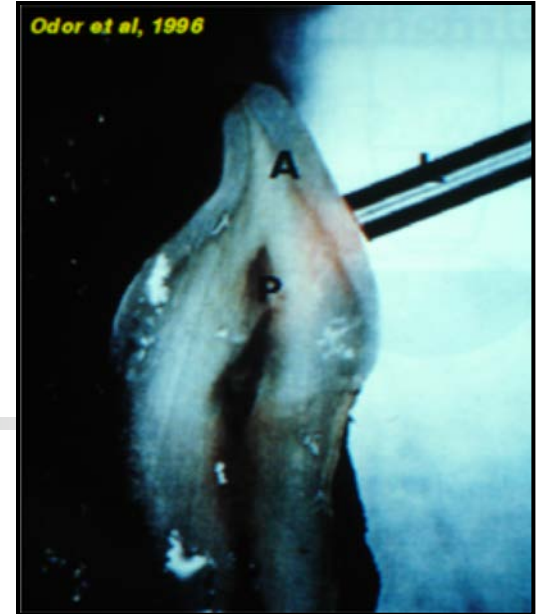
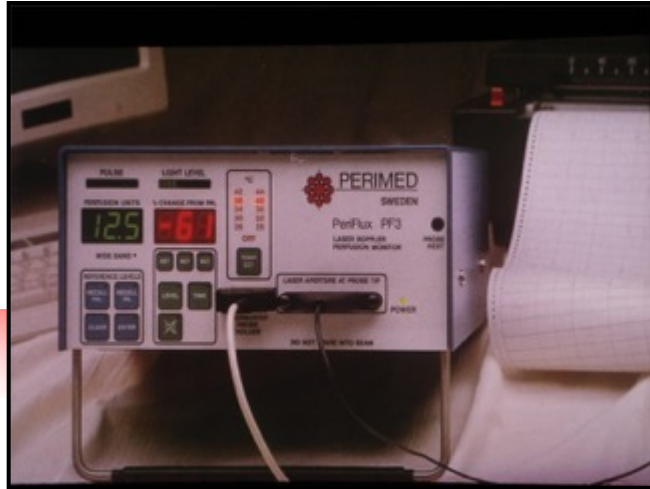


Lier και συν.

Treatment of dentine hypersensitivity by Nd:YAG laser. J. Clin. Periodontol. 29:501-09, 2002

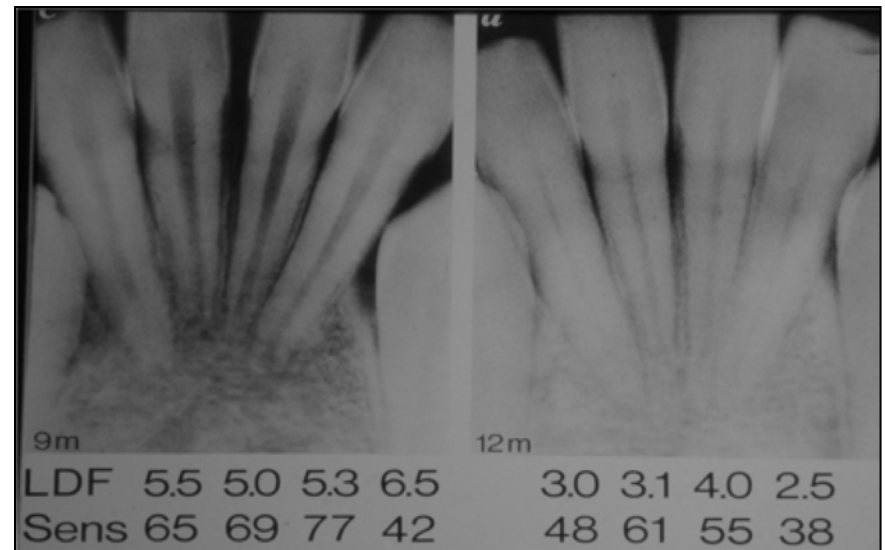
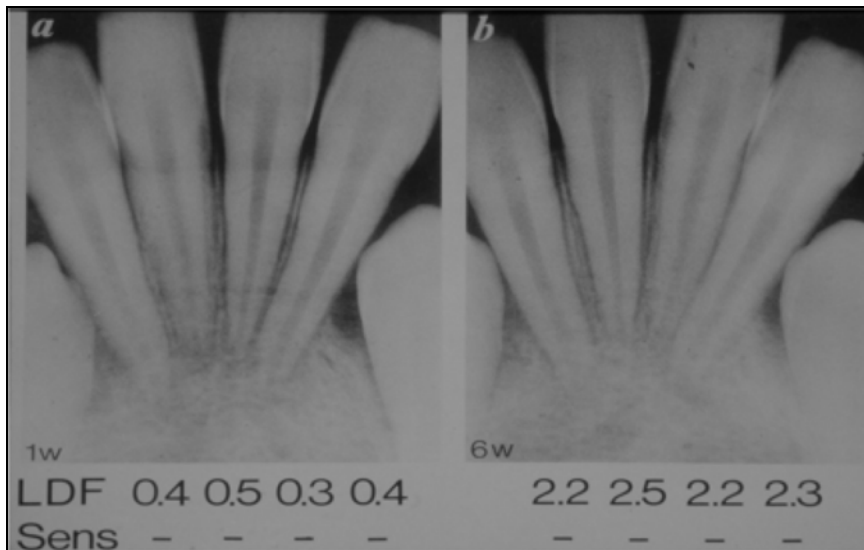
Η επίδραση του **laser Nd:YAG** και η εφαρμογή τεχνικής **Placebo** στην οδοντίνη προκάλεσαν σημαντική μείωση της υπερευαισθησίας για 4 μήνες περίπου, όμως οι δύο τρόποι αντιμετώπισης **δεν είχαν σημαντική διαφορά μεταξύ τους.**

ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΣΤΗΝ ΕΝΔΟΔΟΝΤΙΑ ΚΑΙ LASER



Gaselius B., Olgart L., Edwall B., Edwall L.
Non-invasive recording of blood flow in human
dental pulp.
Endod. Dent. Traumatol. 2:219-221, 1986

Οι Gazelius και συν. το 1986 εισήγαγαν για πρώτη φορά στην κλινική Ενδοδοντία την τεχνική Laser Doppler Flowmetry με σκοπό τη διαπίστωση της ζωτικότητας του πολφού μέσω της μελέτης της μικροκυκλοφορίας του.





ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΣΤΗΝ ΕΝΔΟΔΟΝΤΙΑ ΚΑΙ LASER

Η κλινική χρήση της συσκευής Laser Doppler flowmetry είναι πολύ δύσκολη, απαιτεί εκπαίδευση και εμπειρία ενδείκνυται δε σε ελάχιστες περιπτώσεις. Αντίθετα στο ερευνητικό επίπεδο, όπου είναι δυνατόν να επιτευχθούν τα μέτρα ακινητοποίησης, φωτισμού κ.α. η εφαρμογή αυτής της μεθόδου θεωρείται πολύ χρήσιμη και προάγει τη δυνατότητα μελέτης της βιολογίας του πολφού.

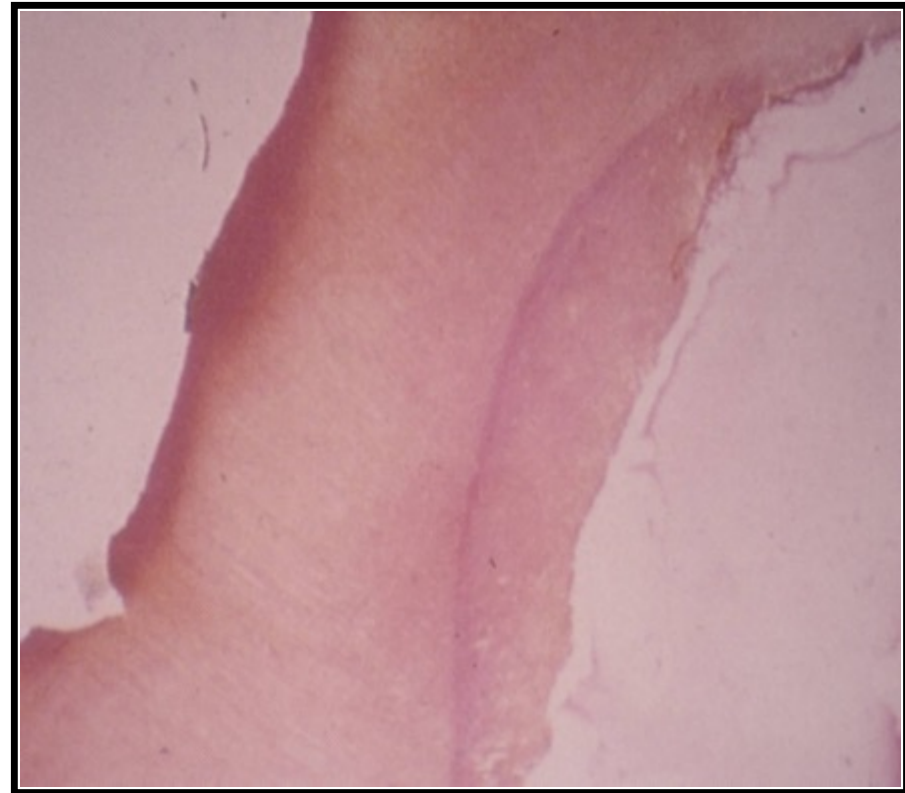
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ LASER ΣΤΟΝ ΠΟΛΦΟ

Η εφαρμογή των Laser με μικρή ενέργεια προκαλεί αντιστρεπτή βλάβη στον πολφό.

Stern και συν. 1969, Adrian 1977, Powell και Morton 1989.

Στον άνθρωπο η χρήση του laser CO₂ με μικρή ενέργεια προάγει την παραγωγή τριτογενούς αντιδραστικής οδοντίνης σε περιπτώσεις βαθιάς τερηδόνας, με ή χωρίς αποκαλυψη του πολφού.

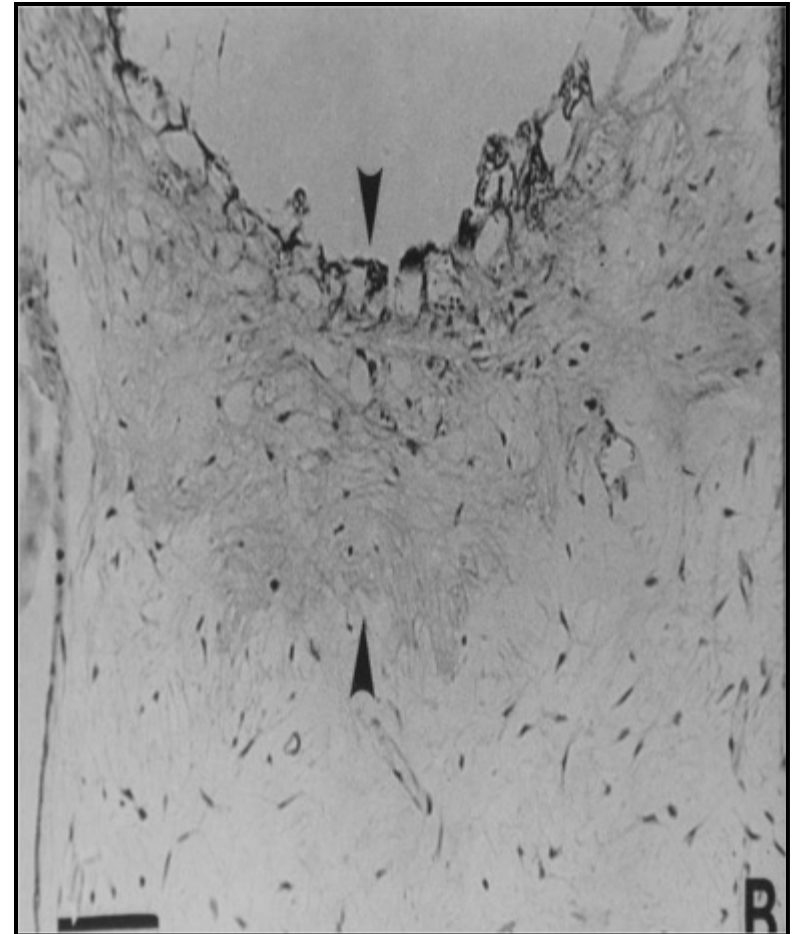
Melcer J. 1989.



ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ LASER ΣΤΟΝ ΠΟΛΦΟ

Στον αποκαλυμμένο πολφό η εφαρμογή του Laser CO₂ και Er:YAG με μικρή ενέργεια και ισχύ προκαλεί τη δημιουργία γέφυρας οδοντίνης.

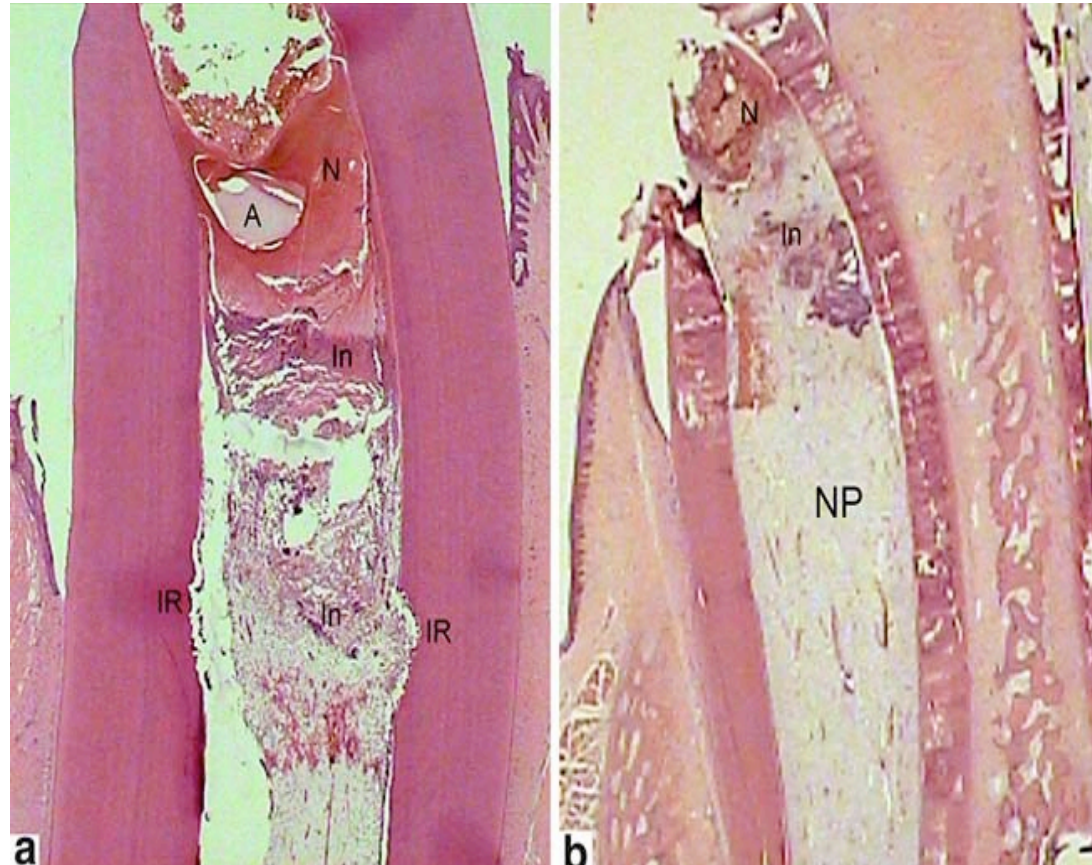
Melcer και συν. 1985, Kimura και συν. 2003



L.Toomarian και συν.
Histopathological evaluation of pulpotomy with Er,Cr:YSGG
laser vs formocresol
Lasers Med Sci 23:443–450, 2008

Επιμήκης τομή σε δόντια
σκύλου με πολφοτομή
μετά από 60 μέρες.
Α) φορμοκρεσόλη:
παρατηρείται νεκρωτική
ζώνη, εσωτερική
απορρόφηση, γενικευμένη
φλεγμονή.

Β) laser Er,Cr:YSGG:
πολύ μικρότερη βλάβη του
πολφού που στο
μεγαλύτερο μέρος του
είναι φυσιολογικός.





L. Peng και συν.

Evaluation of the formocresol versus mineral trioxide aggregate primary molar pulpotomy: a meta-analysis.

Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 102:40-44,2006

Ανέλυσαν έξι έρευνες που συγκρίνουν την αποτελεσματικότητα του ΜΤΑ και της Φορμοκρεσόλης στην πολφοτομή. Διαπίστωσαν ότι το ΜΤΑ έχει πολύ μεγαλύτερα ποσοστά επιτυχίας.



ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ LASER ΣΤΟΝ ΠΟΛΦΟ

Τα **laser** έχουν ευεργετική επίδραση στον πολφό επειδή προκαλούν αιμόσταση, απολύμανση του χειρουργικού πεδίου και άριστη επούλωση. Ο συνδυασμός της εφαρμογής των laser με το $\text{Ca}(\text{OH})_2$ παράγει γέφυρα οδοντίνης.

ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΕΡΗΔΟΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ

Η χρήση των κλασικών κοπτικών μέσων έχει:

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Μεγάλη ταχύτητα
- Λεία επιφάνεια
- Ασφαλή χρήση
- Εύκολη προσπέλαση
- μικρό κόστος

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Πόνο
- Θόρυβο
- Κραδασμό
- Θερμική βλάβη;

ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΕΡΗΔΟΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ

Η χρήση της ακτινοβολίας laser έχει:

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ



Απουσία πόνου

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ



Χαμηλή ταχύτητα



Ανώμαλη επιφάνεια



Δύσκολη

προσπέλαση



Επιλεκτικότητα

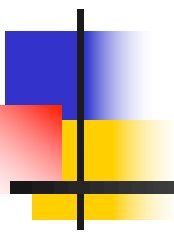


Θερμική βλάβη



Μεγάλο κόστος

ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΕΡΗΔΟΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ



Η χρήση του Laser Er:YAG σε συνδυασμό με νερό είναι ευνοϊκή για την αφαίρεση της τερηδόνας και τη διάνοιξη κοιλότητας. Η ανάγκη των ασθενών για αναισθησία είναι πολύ μειωμένη λόγω έλλειψης του πόνου.

Η δε αποδοχή τους για την τεχνική υπήρξε πολύ μεγάλη



**ΧΗΜΙΚΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ
ΚΑΙ LASER**

ΣΤΟΧΟΣ ΕΙΝΑΙ

**Ο καθαρισμός
ΚΑΙ**

η μορφοποίηση ριζικών σωλήνων

Schilder (1974)

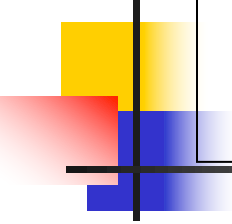


Pini R. και συν.

Laser Dentistry: A new application of Excimer laser in root canal therapy.

Lasers Surg. Med. 9:352-357, 1989

**Χρησιμοποιώντας ερευνητικά
το laser XeCl για τη διεύρυνση
ρ.σ. μέσω οπτικών ινών,
βρήκαν ότι το laser αυτό ενώ
αφαιρεί τα οργανικά
υπολείμματα ελάχιστα
διευρύνει τους ριζικούς σωλήνες.**

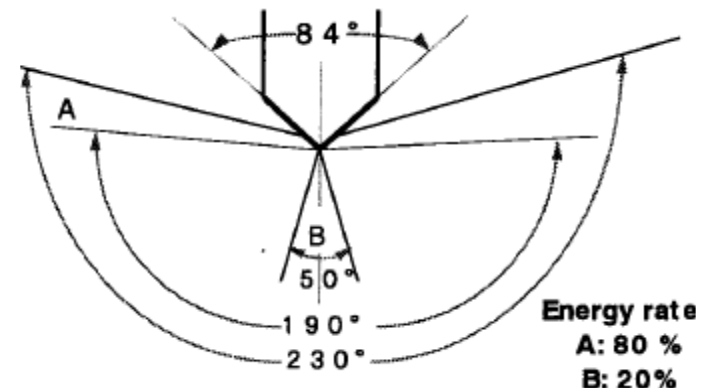
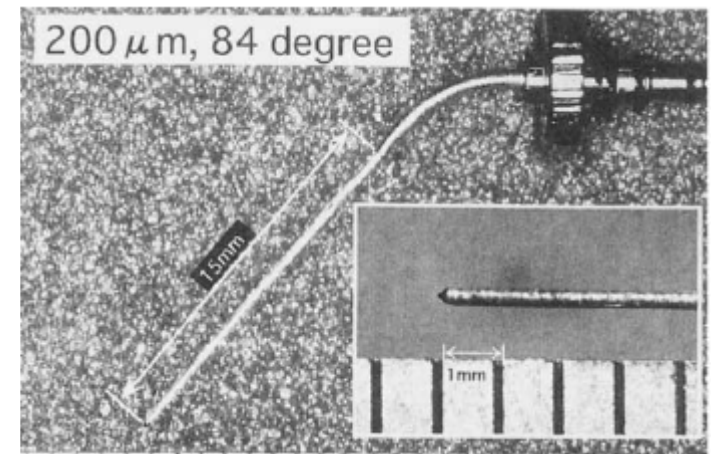


**Ragot-Roy B, Severin C, Maquin M.
Pulsed Nd:YAG laser in Endodontics.
Proceedings of Medical applications of lasers II, 1994,
SPIE Volum 2327, pp.135-143.**

**Το laser Nd:YAG
χρησιμοποιήθηκε
ερευνητικά με σκοπό τη
διεύρυνση ρ. σωλήνων.
Τα αποτελέσματα ήταν
απογοητευτικά
διότι προκλήθηκαν πολλά
ιατρογενή συμβάματα όπως
διατρήσεις, σκαλοπάτια, θραύση
οπτικής ίνας κ.α.**

**Shoji και συν.
Canal Enlargement by Er:YAG Laser Using a Cone-Shaped
Irradiation Tip
J. Endod 26:454- 58, 2000**

Χρησιμοποίησαν κώνο που αποδίδει το 80% της ενέργειας στα πλάγια τοιχώματα και το 20% στο ακρορριζιο. Παράμετροι: 10 mJ και 10 παλμοί/s. Ο χώρος της βόειας οδοντίνης διευρύνθηκε κατά 106.5%. Με 20 και 40 mJ x 10 παλμούς/s διεύρυναν κατά 116.3 και 118.6%. Με ενέργεια 30 mJ και 10 παλμούς/s διευρύναν κατά 129.8%. Η εξέταση των δειγμάτων στο ΗΜΣ έδειξε καθαρές επιφάνειες. Δεν αναφέρουν λεπτομέρειες για το σχήμα



Μ. Γ. Χαμπάζ

Ακτινοβολία laser Er:YAG. Συγκριτική μελέτη της καθαρότητας των ριζικών σωλήνων.

Ερευνητική Μονογραφία, Αθήνα 2003

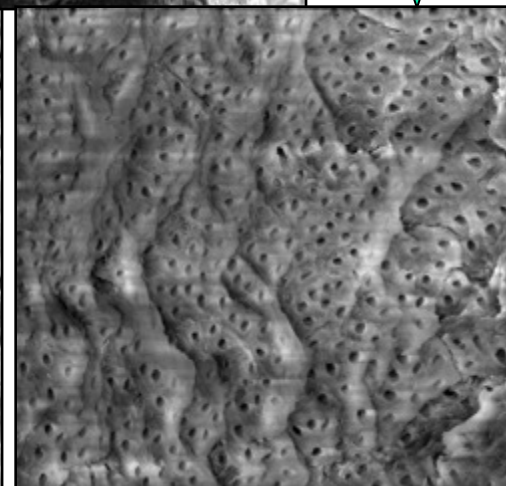
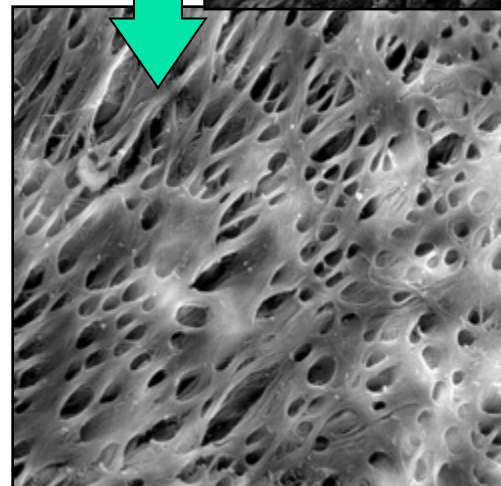
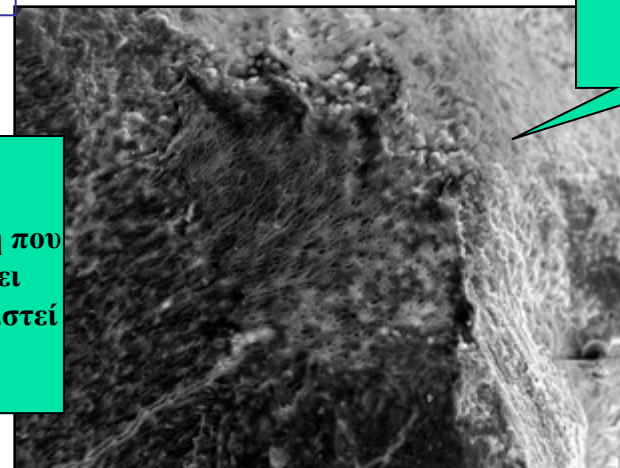
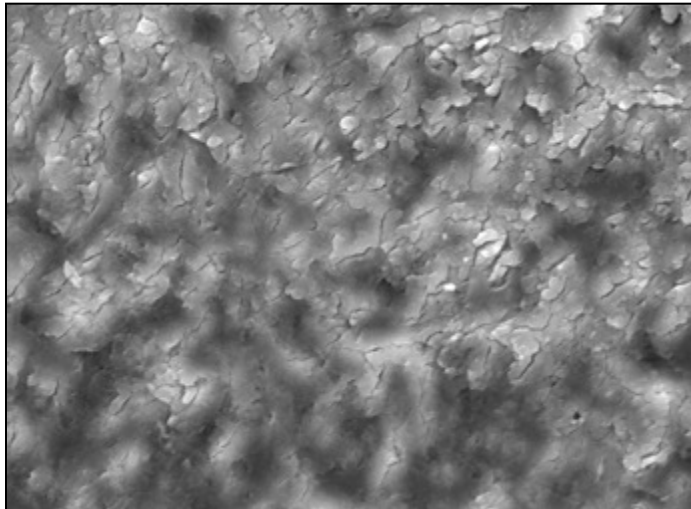
50 s, 150 mJ, 20 Hz, διάρκεια παλμού 100 μs.

Laser Er:YAG

Οδοντίνη που έχει δεχθεί τη δέσμη.

ProTaper

Οδοντίνη που δεν έχει επεξεργαστεί

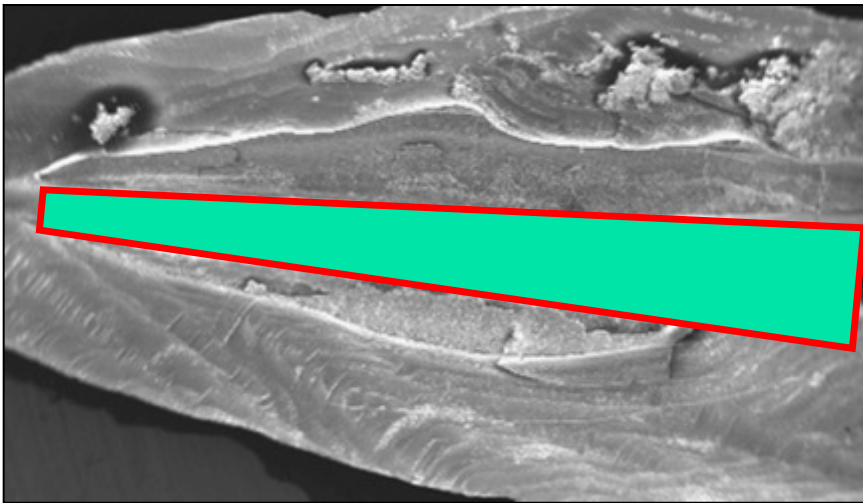


Μ. Γ. Χαμπάζ

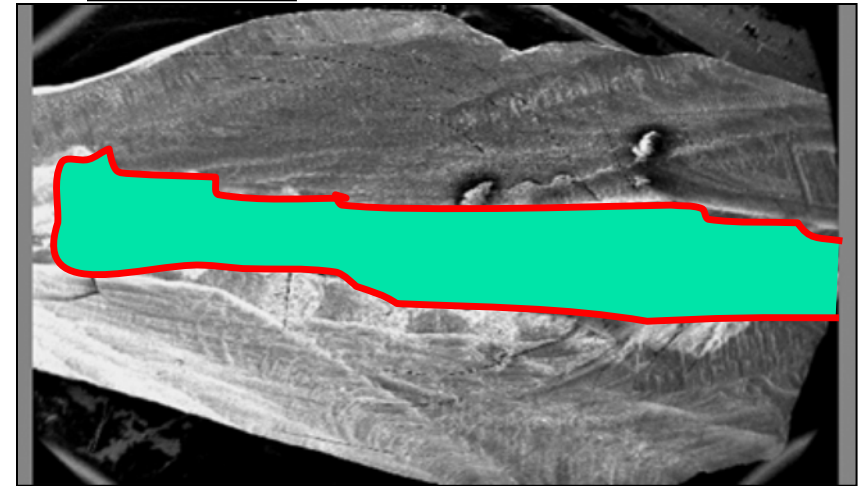
Ακτινοβολία laser Er:YAG. Συγκριτική μελέτη της καθαρότητας των ριζικών σωλήνων.

Ερευνητική Μονογραφία, Αθήνα 2003

ProTaper



Er:YAG

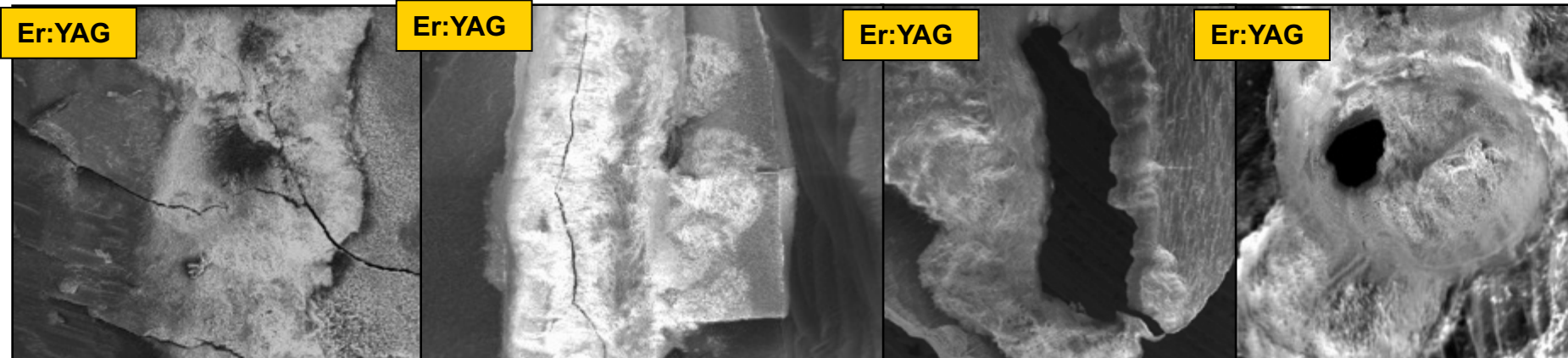


Μ. Γ. Χαμπάζ

Ακτινοβολία laser Er:YAG. Συγκριτική μελέτη της καθαρότητας των ριζικών σωλήνων.

Ερευνητική Μονογραφία, Αθήνα 2003

Η ασφαλής κλινική χρήση της ακτινοβολίας laser Er:YAG εντός των ριζικών σωλήνων προϋποθέτει την ανεύρεση κατάλληλων παραμέτρων.





Ali και συν.

Efficacy of root canal preparation by Er,Cr:YSGG laser irradiation with crown-down technique in vitro.

Photomed Laser Surg. 23:196-201, 2005

Παρασκευάσθηκαν 40 **ευθείς ρ.σ.** με το laser Er,Cr:YSGG (2 W) και 40 με εργαλεία χειρός με τη τεχνική crown-down και μελετήθηκε η καθαρότητα και η μορφοποίηση των ρ.σ.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η **καθαρότητα ήταν σημαντικά καλύτερη στην ομάδα του laser** όπου, όμως προκλήθηκαν **ανωμαλίες στα τοιχώματα των ρ.σ.** (σκαλοπάτια, διατρήσεις, κ.α.)



Rownak και συν.

An assessment following root canal preparation by Er,Cr:YSGG laser irradiation in straight and curved roots, in vitro.

Lasers Med Sci 21: 229–234, 2006

Μελέτησαν την ικανότητα του laser Er,Cr:YSGG (2.78 μm, 2W, 20 H, 140-200 μs) στην παρασκευή **ευθέων και κεκαμμένων ρ.σ. διαπίστωσαν ότι στους ευθείς το laser αυτό παρασκευάζει σωστά ενώ στους κεκαμμένους προκαλεί **ανωμαλίες των τοιχωμάτων (σκαλοπάτια, διατρήσεις κ.α.)****

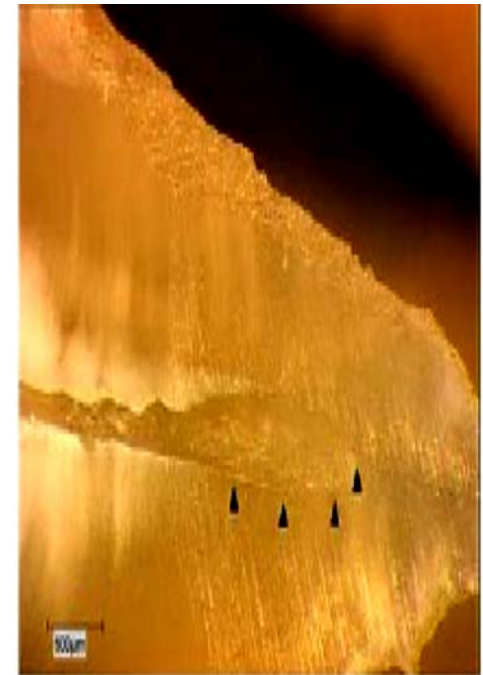
Hambersom Minas και συν.

In vitro preliminary study to evaluate the capability of Er,Cr:YSGG laser in posterior teeth root-canal preparation with step-back technique

Lasers Med Sci, 24:7-12, 2009



a



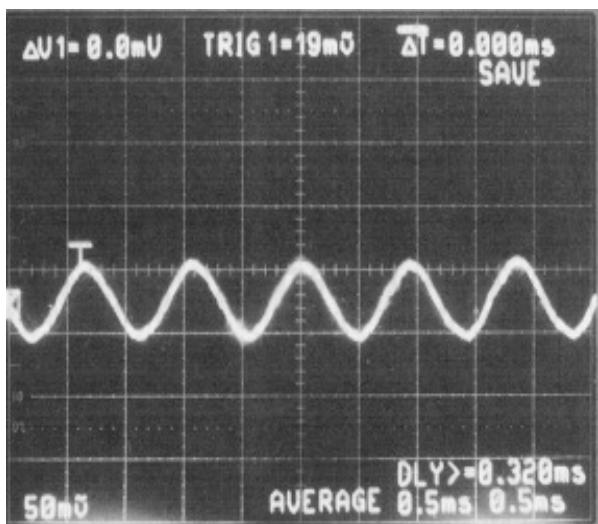
b

G. Levy και συν.

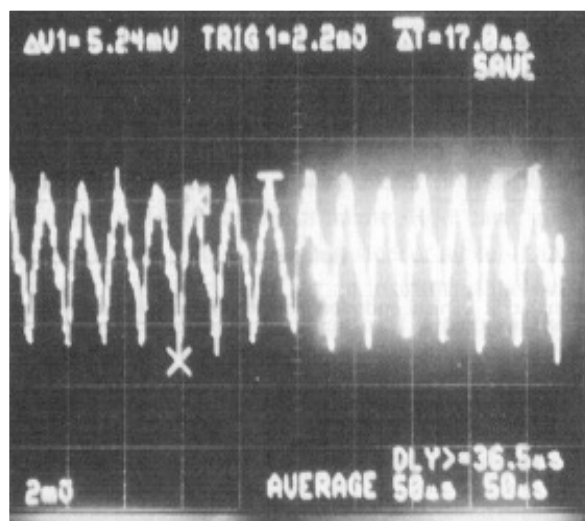
Pressure Waves in Root Canals Induced by Nd:YAG Laser

J. ENDOD. 22: 81-84, 1996

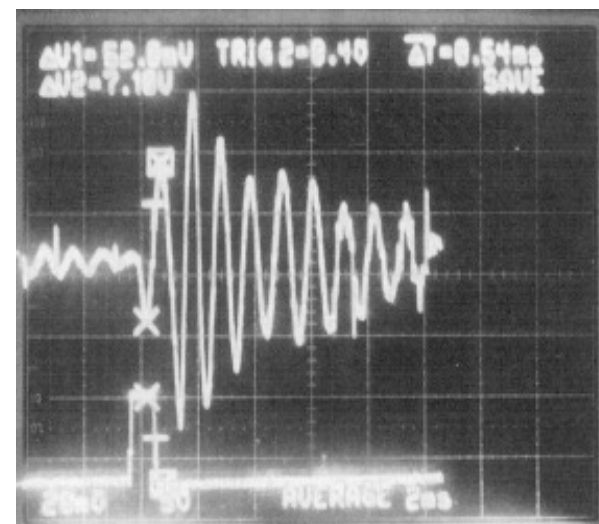
κατά τη διάρκεια λειτουργίας του Nd:YAG εντός ριζικού σωλήνα που περιέχει υγρό διακλυσμών αναπτύσσονται ωστικά κύματα λόγω της φωτομηχανικής επίδρασης της ακτινοβολίας.



Ρίνη σε χειρολαβή ήχων



Ρίνη σε χειρολαβή υπερήχων



Δέση laser Nd:YAG: 5 W,
διάμετρος ίνας 300 μm



Blanken & Verdaasdonk

Cavitation as a working mechanism of the Er,Cr:YSGG laser in endodontics: a visualization study.

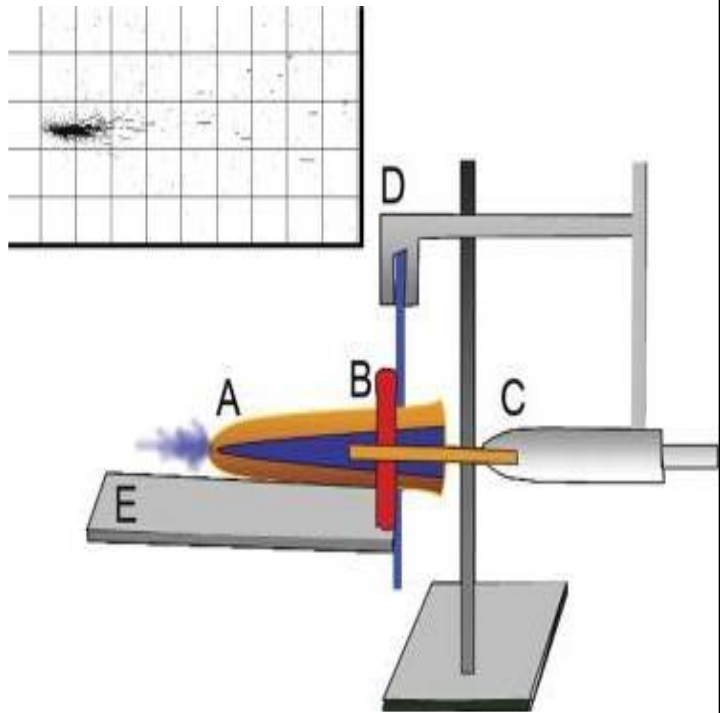
J Oral Laser Appl. 7: 97–106, 2007

**Η χρήση του laser Er, Cr:YSGG
εντός του ριζικού σωλήνα
παρουσία υγρών διακλυσμού
προκαλεί τη μετακίνηση τους
με ταχύτητα μέχρι
και 100 χλ/h**

Roy & Walsh

Apical Extrusion of Root Canal Irrigants When Using Er:YAG and Er,Cr:YSGG Lasers with Optical Fibers: An *In Vitro* Dye Study.

J. Endod 34:706-8, 2008



Το Er:YAG (200 mJ/παλμό (4 W), 20 παλμοί/s και το Er,Cr:YSGG (62.5 mJ/παλμό (1.25 W), 20 παλμοί/s χρησιμοποιήθηκαν χωρίς νερό και αέρα με κωνική οπτική ίνα εντός πληρούμενων με υγρό ρ.σ. και σε απόσταση 5 ή 10 mm από το ακρορρίζιο. Προκάλεσαν την **μετατόπιση των υγρών εκτός του σωλήνα** μέσω του ακρορριζικού τρήματος. Μεγαλύτερο εύρος τρήματος προκάλεσε την έξοδο μεγαλύτερης ποσότητας υγρού.

ΧΗΜΙΚΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ LASER

Οι περισσότεροι ερευνητές αν όχι όλοι συμφωνούν ότι με τη χρήση διαφόρων συσκευών laser για την παρασκευή των ρ.σ. **δεν επιτυγχάνονται όλοι οι σκοποί της χημικομηχανικής επεξεργασίας.**

Η έλλειψη αναφοράς σε κλινικές εφαρμογές συσκευών laser κατά τη διάρκεια της χημικομηχανικής επεξεργασίας των ρ.σ. επιβεβαιώνει την αναγκαιότητα συνέχισης χρήσης των κλασικών εργαλείων και τεχνικών στη κλινική πράξη

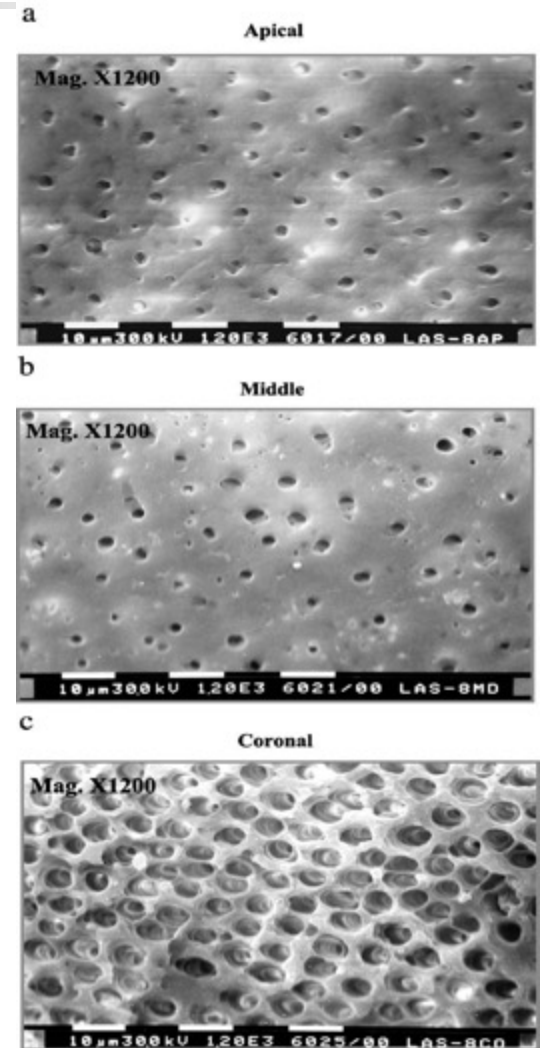
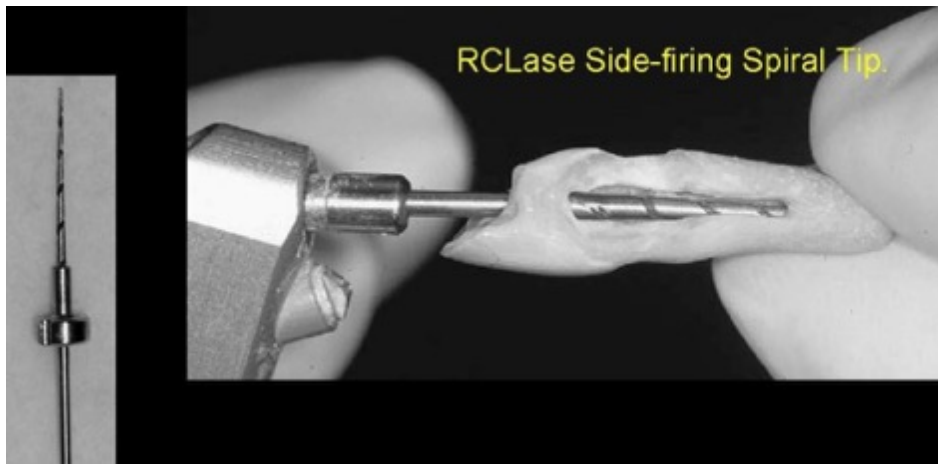
A Stabholz

The role of laser technology in modern endodontics

International Congress Series 1248 (2003) 21– 27

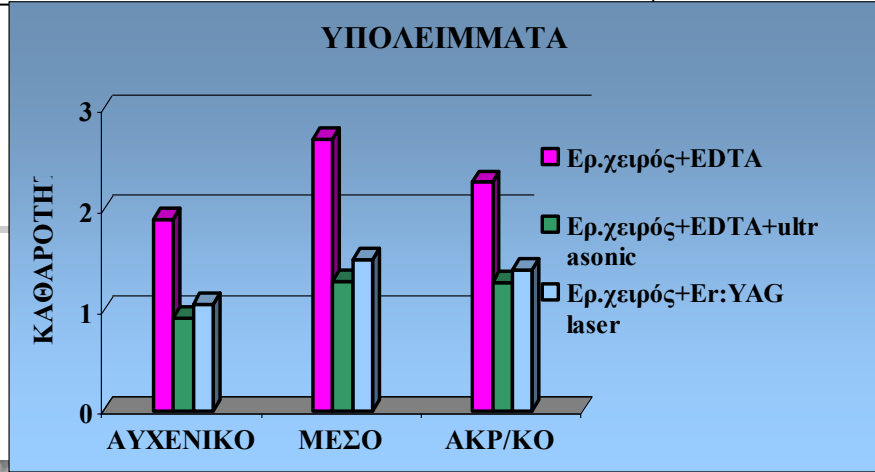
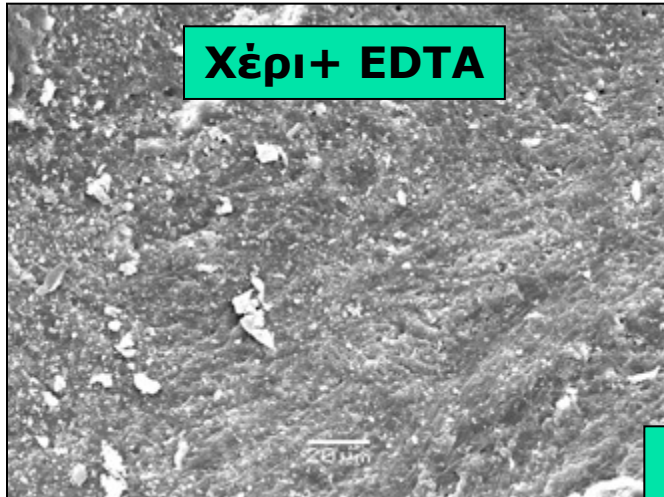
ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΟ Er:YAG laser

30 s, 600 mJ, 12 Hz

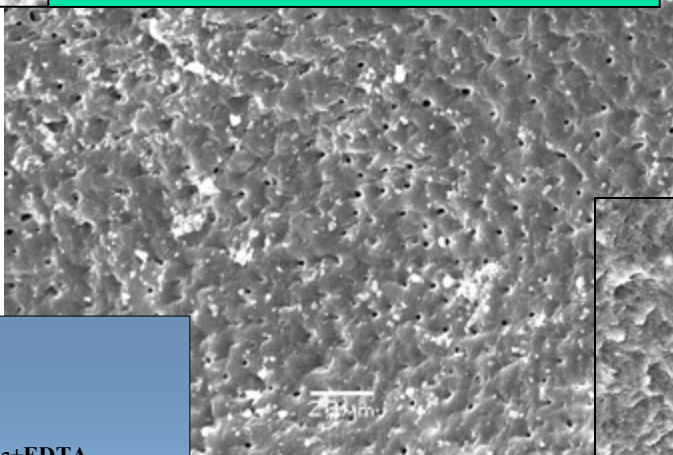


Αφαίρεση υπολειμμάτων και οδοντινικού επιχρίσματος με διάφορες τεχνικές

Χέρι+ EDTA

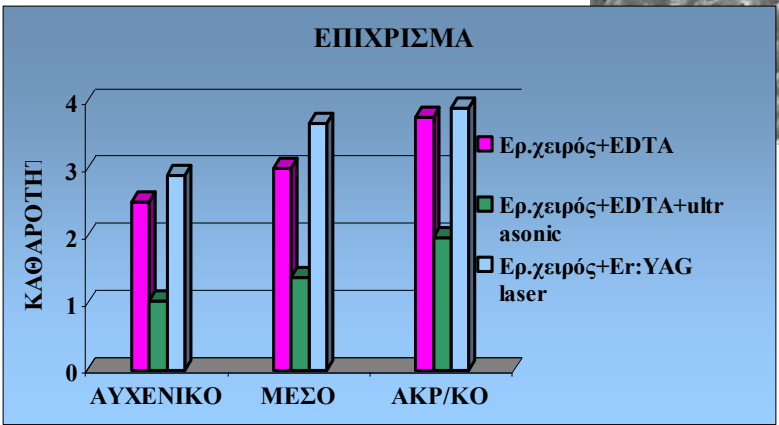
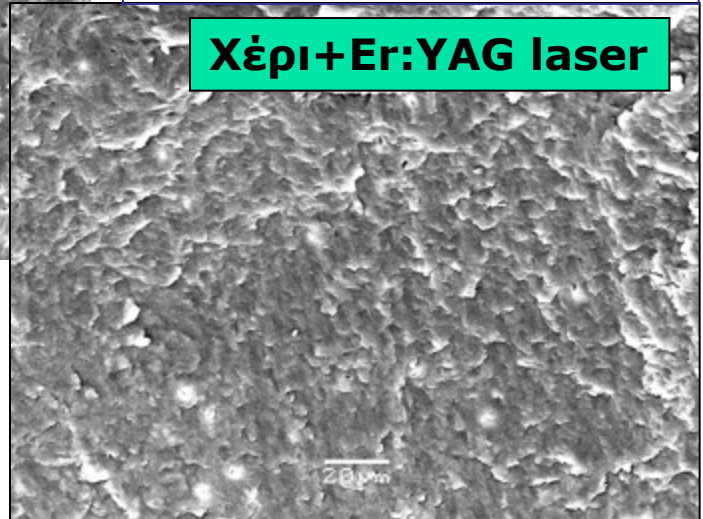


Χέρι+EDTA + ultrasonic



50 s, 40 Hz, 60 mJ, ίνα 200 µ, νερό 50 %, αέρα 30%. Τελικός διακλυσμός 10 ml φυσ.ορρού.

Χέρι+Er:YAG laser





ΦΩΤΟΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΛΥΣΜΩΝ PHOTON-INITIATED PHOTOACOUSTIC STREAMING (PIPS)

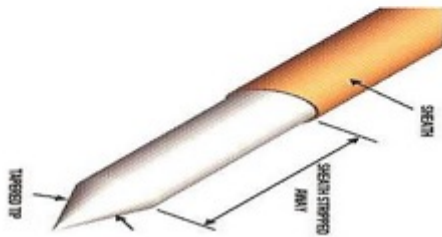
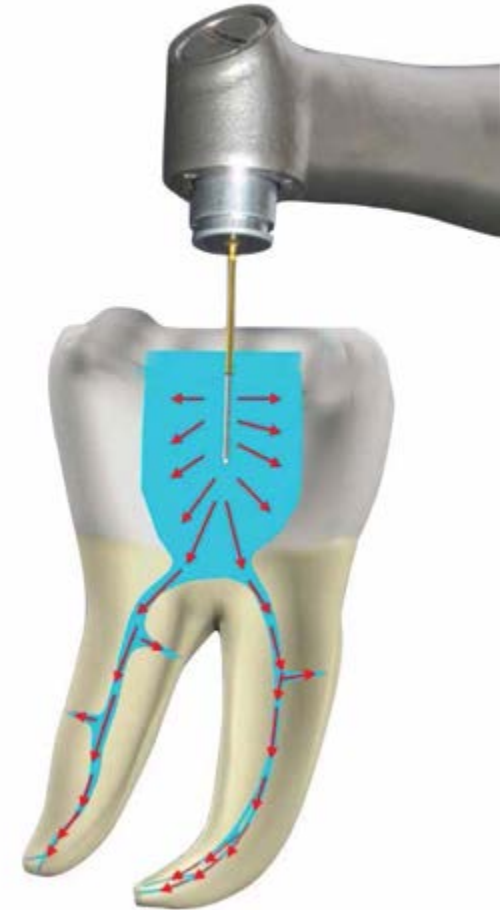
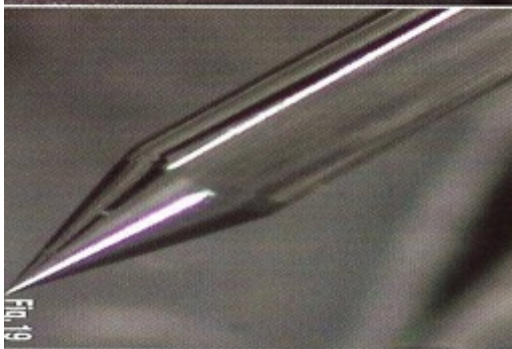
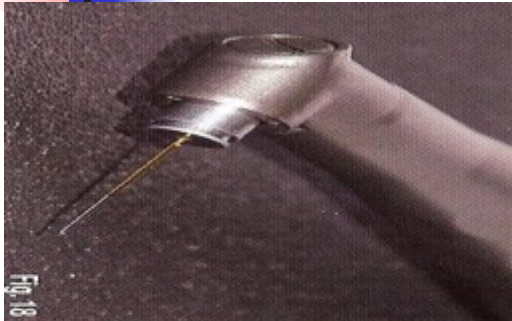
Πραγματοποιείται συνήθως με το laser Er:YAG (20 mJ, 15 Hz, 0.3W, 20-40s).

Τοποθετείται η οπτική ίνα στον μυλικό θάλαμο κοντά στο στόμιο του ρ.σ. παρουσία NaOCl ή EDTA ή φυσιολογικού ορού.

Με την ενεργοποίηση του laser δημιουργούνται ωστικά κύματα που προκαλούν την ορμητική ώθηση του υγρού εντός του ρ.σ.

Οι πρώτες έρευνες έδειξαν ότι, με αυτόν τον τρόπο, αφαιρούνται τα οργανικά και ανόργανα υπολείμματα καθώς και το επίχρισμα χωρίς την πρόκληση ανεπιθύμητων συμβαμάτων στο ρ.σ.

ΦΩΤΟΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΛΥΣΜΩΝ PHOTON-INITIATED PHOTOACOUSTIC STREAMING (PIPS)

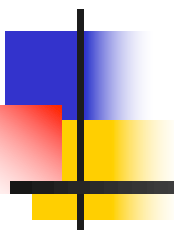


Efficacy of Ultrasonic versus Laser-activated Irrigation to Remove Artificially Placed Dentin Debris Plugs

R. J.G. De Moor, M. Meire, K. Goharkhay,

A. Moritz, J. Vanobbergen

(J Endod 2010;36:1580–1583)



Η ενεργοποίηση του NaOCl με το laser (Er:YAG ή Er,Cr:YSGG) για 20 s (4X5 s) είχε το ίδιο αποτέλεσμα με την ενεργοποίηση με υπέρηχους (3X20 s) στην αφαίρεση ρινισμάτων οδοντίνης από τον ρ.σ.

Disinfection of Root Canals with Photon-initiated Photoacoustic Streaming

O. A. Peters, S. Bardsley, J. Fong, G. Pandher, E. DiVito
J Endod 2011;37:1008–1012

Ερεύνησαν τρεις ομάδες η κάθε μια από 20 ρ.σ.:

A- Διακλυσμοί με 6% NaOCl (ομάδα 1),

B- NaOCl και ενεργοποίηση με υπέρηχους (ομάδα 2) και

Γ- Er:YAG laser (παλμικό, 2940-nm, 10 Hz, 50 mJ για 30 s)
με οπτική ίνα εντός του μυλικού θαλάμου

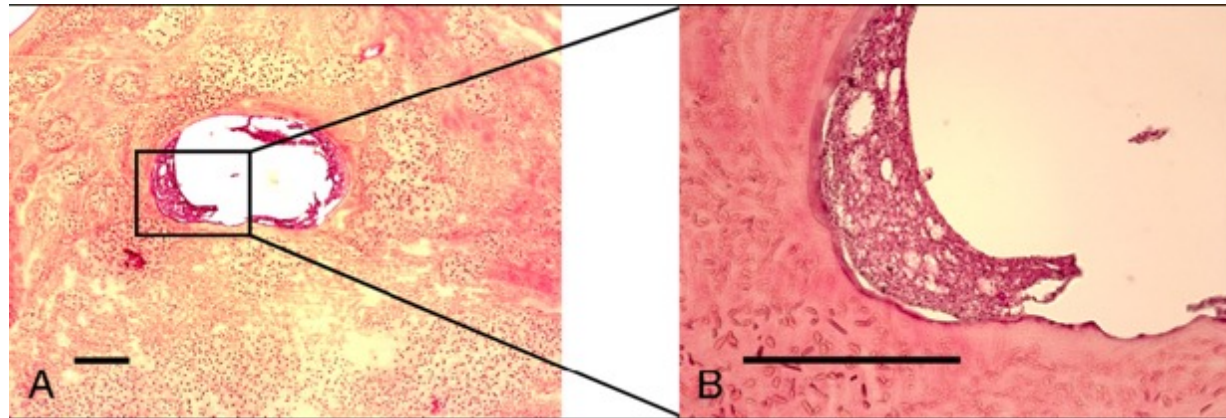
Αποτελέσματα:

Και τα τρία πρωτόκολλα μείωσαν σημαντικά τον αριθμό των μικροβίων. Όμως, η ενεργοποίηση με το laser είχε σε σημαντικό βαθμό καλύτερα αποτελέσματα.

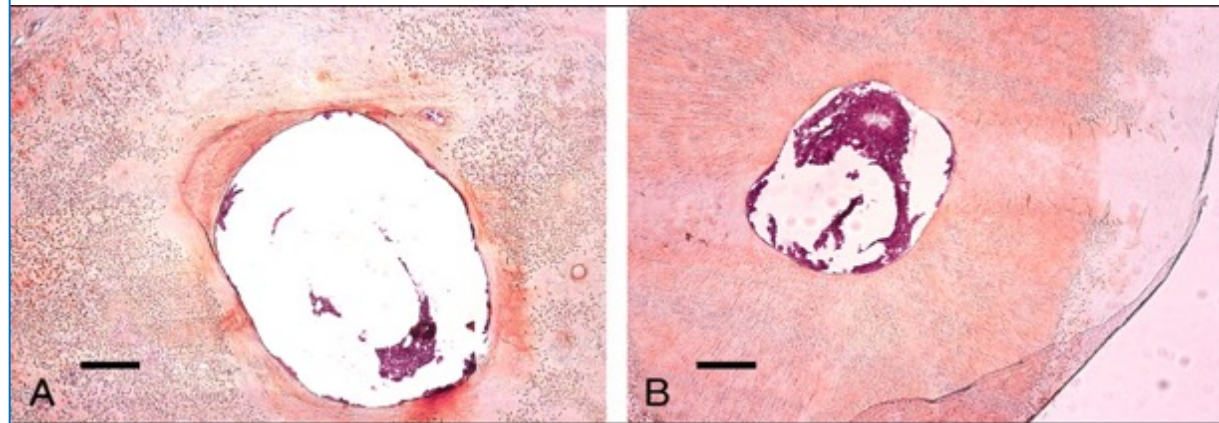
Disinfection of Root Canals with Photon-initiated Photoacoustic Streaming

O. A. Peters, S. Bardsley, J. Fong, G. Pandher, E. DiVito
J Endod 2011;37:1008–1012

Ριζικός σωλήνας, σε απόσταση 1χιλ από το ακρορρίζιο, με μικροβιακό βιο υμένα (θετικός μάρτυρας)



Ριζικός σωλήνας, σε απόσταση 1χιλ από το ακρορρίζιο, μετά την ενεργοποίηση με:
A- PIPS: Er:YAG laser (10 Hz, 50 mJ, 30s) οπτική ίνα στο μυλικό θάλαμο.
B- υπέρηχους εντός του ρ.σ. 1χιλ από το μήκος εργασίας





ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΡΙΖΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ LASER

Με το σκεπτικό ότι η ακτινοβολία laser προκαλεί εξάτμιση διαφόρων μαλακών ιστών, κατά συνέπεια μπορεί να εξοντώσει και μικρόβια, πραγματοποιήθηκε έρευνα όπου διαπιστώθηκε ότι οι ακτίνες laser CO₂ μπορούν να εξοντώσουν όχι μόνο μικρόβια αλλά και σπόρους τους

Adrian & Gross 1979



ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΡΙΖΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ LASER

Blum J, Michalesco P, Abadie M.
An evaluation of the bactericidal effect of the Nd:YAG laser.
J. Endod. 1997, 23:583-585.

Τα υγρά των διακλυσμών εισχωρούν σε εσοχές και ανωμαλίες του τοιχώματος των ριζικών σωλήνων, ειδικά όταν χρησιμοποιούνται με τους υπέρηχους. Η ακτινοβολία laser δεν μπορεί να επιτύχει αυτό το αποτέλεσμα.



ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΡΙΖΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ LASER

Le Goff A, και συν.

An evaluation of the CO2 laser for endodontic disinfection.

J. Endod. 1999, 25:105-108.

Σε έρευνα αποδείχθηκε ότι με την κλασσική χημικομηχανική επεξεργασία επιτυγχάνεται καλύτερη απολύμανση των ριζικών σωλήνων από εκείνη που πραγματοποιείται με το laser CO2



ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΡΙΖΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ LASER

M. Kreisler και συν.

Efficacy of NaOCl/H₂O₂ Irrigation and GaAlAs Laser in Decontamination of Root Canals In Vitro

Lasers in Surg. Med. 2003; 32:189–196

Τρεις ομάδες παρασκευασμένων ρ.σ. που μολύνθηκαν με το Str. Sag., δέχθηκαν την επίδραση του διοδικού laser GaAlAs (809 nm, 1.5-4.5 W 60 δευτ.), των διαλυμάτων NaOCl και H₂O₂ και του συνδυασμού του laser με τα διαλύματα.

Στα 3W η απολύμανση που επιτεύχθηκε με το laser ήταν παρόμοια με αυτήν των διαλυμάτων, ενώ η καλύτερη εξόντωση των μικροβίων εμφανίσθηκε με τον συνδυασμό και των δύο μέσων



ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΡΙΖΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ LASER

Φωτοδυναμική αντιμικροβιακή θεραπεία

Συνίσταται στην πρόσληψη μιας φωτοευαίσθητης ουσίας από τα μικροβιακά κύτταρα όπου με την παρουσία δέσμης laser χαμηλής ισχύος (π.χ. διοδικό 660 nm, 40 mW) γίνεται επιλεκτική απορρόφηση της ακτινοβολίας με αποτέλεσμα το θάνατο των μικροοργανισμών.



ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΡΙΖΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ LASER

Soukos N.S. και συν.

Photodynamic Therapy for Endodontic Disinfection

J Endod 2006;32:979 –984

Μελέτησαν την αντιμικροβιακή δράση του διοδικού laser (665 nm, 1 W) μόνο του ή σε συνδυασμό με το Methylene blue. Διαπίστωσαν ότι το laser αυτό μόνο του δεν είναι δραστικό. Σε συνδυασμό όμως με τη χρωστική εξοντώνει το 97% του *E. faecalis*

ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΡΙΖΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ LASER

Garcez A.S. και συν.

Antimicrobial Photodynamic Therapy Combined With
Conventional Endodontic Treatment to Eliminate Root Canal
Biofilm Infection.

Lasers in Surgery and Medicine 2007; 39:59–66

Εφήρμισαν τη φωτοδυναμική αντιμικροβιακή
θεραπεία (διοδικό laser, 660 nm, 40 mW) σε
παρασκευασμένους ρ.σ. που είχαν μολυνθεί με
G- βακτήρια (*Proteus mirabilis* και
Pseudomonas aeruginosa) τα οποία είχαν
σχηματίσει βιο-υμένα. Διαπίστωσαν ότι ο
**συνδυασμός της χημικομηχανικής
επεξεργασίας με τη φωτοδυναμική θεραπεία
εξοντώνει το 98% των μικροβίων.**



ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΡΙΖΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ LASER

Bergmans L, Moisiadis P, Huybrechts B, και συν.
Effect of photo-activated disinfection on endodontic
pathogens ex vivo.
Int Endod J. 41:227-39, 2008

**Η Φωτοδυναμική αντιμικροβιακή
θεραπεία δεν μπορεί να εξοντώσει
όλα τα είδη μικροβίων του ριζικού
σωλήνα και πρέπει να θεωρείται
συμπληρωματικό μέσο και όχι κύριο
για την απολύμανσή τους.**



ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΡΙΖΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ LASER

Από τη μελέτη της βιβλιογραφίας φαίνεται ότι τα laser υψηλής ισχύος δεν υπερτερούν έναντι των κλασικών τεχνικών απολύμανσης των ριζικών σωλήνων. Όμως **η Φωτοδυναμική αντιμικροβιακή θεραπεία** η οποία πραγματοποιείται με laser χαμηλής ισχύος φαίνεται ότι ανοίγει νέους ορίζοντες προς την κατεύθυνση αυτή.

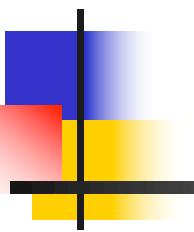
ΤΕΛΙΚΗ ΕΜΦΡΑΞΗ ΡΙΖΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Με την έμφραξη των ρ.σ. επιδιώκεται η δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για τη αποκατάσταση των περιακρορριζικών ιστών . Τούτο επιτυγχάνεται με την ερμητική στις τρεις διαστάσεις έμφραξη όπου γίνεται πλήρης απομόνωση των ρ. σωλήνων από τους περιακρορριζικούς ιστούς

Anic I, Matsumoto K.

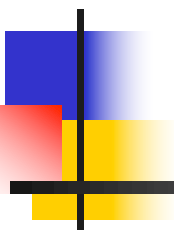
Comparison of the sealing ability of laser-softened, laterally condensed and low-temperature thermoplasticized gutta-percha.

J. Endodont. 1995, 21:464-469.



Τρία είδη laser (Αργού, CO2, και Nd:YAG) χρησιμοποιήθηκαν ως πηγή θερμότητας για την πλαστικοποίηση της γουταπέρκας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η τεχνική laser δεν υπερέχει στο βαθμό ερμητικότητας της τελικής έμφραξης σε σύγκριση με άλλες τεχνικές όπως η πλάγια συμπύκνωση και η τεχνική Ultrafil

Saunders W, Whitters C, Strang R, Moseley H, Payne A, McGadey J.
The effect of an Nd:YAG pulsed laser on the cleaning of the root
canal and the formation of a fused apical plug.
Inter. Endodont. J. 1995, 28:213-220.



**Προσπάθεια απόφραξης του
ακρορριζικού τρήματος
με τηγμένο με laser
βύσμα οδοντίνης ή υδροξυαπατίτη
δεν είχε επιτυχία.**

**Στο στάδιο της τελικής
έμφραξης των ρ.σ. τα laser δεν
μπορούν να
χρησιμοποιηθούν, προς το
παρόν, επειδή δεν
αποδείχθηκε η υπεροχή τους
έναντι των άλλων μεθόδων
που συνήθως
χρησιμοποιούνται στη κλινική
πράξη.**

**ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΩΝ
συσκευών laser, σήμερα
τουλάχιστον, είναι πολύ
μεγάλο πράγμα που
παίζει καθοριστικό ρόλο
στη χρήση τους στη
κλινική πράξη.**

Γενικό συμπέρασμα

Εξετάζοντας σφαιρικά τη κλινική χρήση της ακτινοβολίας laser στην ενδοδοντική θεραπεία παρατηρεί κανείς ότι ενώ χρησιμοποιείται σε ελάχιστα στάδια, σε κανένα δεν υπερτερεί έναντι των κλασσικών μέσων που χρησιμοποιούνται σήμερα.