

Σύγχρονες μέθοδοι διάγνωσης τερηδόνας. Διάγνωση, τεκμηρίωση.

Π. ΓΕΡΑΣΙΜΟΥ¹, Ε. ΚΟΛΙΝΙΩΤΗ - ΚΟΥΜΠΙΑ², Π. ΚΟΥΡΟΣ³
Εργαστήριο Οδοντικής Χειρουργικής, Οδοντιατρική Σχολή Α.Π.Θ.

Modern methods for caries diagnosis: Diagnosis, justification

P. GERASIMOU¹, E. KOLINIOTOU-KOUMPIA², P. KOUROS³
Department of Operative Dentistry, Dental School Aristotle University of Thessaloniki

Περίληψη

Η φυσιολογική λειτουργία των οδοντικών ιστών είναι αποτέλεσμα της στενής σχέσης και ισορροπίας μεταξύ βιολογικών, μηχανικών, λειτουργικών και αισθητικών απαιτήσεων του στοματογναθικού συστήματος. Οι εξελίξεις της οδοντιατρικής τα τελευταία χρόνια μαζί με την ανάπτυξη της τεχνολογίας άλλαξαν το προφίλ της οδοντικής χειρουργικής.

Περιγράφονται και αναλύονται ο τρόπος διάγνωσης, προσέγγισης, το ιστορικό του ασθενούς όπως και η κλινική εξέταση της στοματικής κοιλότητας.

Με την εφαρμογή των προγραμμάτων προληπτικής οδοντιατρικής παρατηρήθηκε μείωση της τερηδονικής νόσου. Έτσι, τροποποιήθηκε η μεθοδολογία της διάγνωσης και δόθηκε μεγαλύτερη έμφαση στον εντοπισμό των αρχομένων βλαβών.

Εκτός από τις συμβατικές μεθόδους διάγνωσης παρουσιάζονται νέες διαγνωστικές μέθοδοι, όπως και μέθοδοι χρήσης οπτικών ιδιοτήτων.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Διάγνωση- Διαγνωστικές μέθοδοι τερηδόνας -Τεκμηρίωση.

Summary

The physiological function of dental tissues is a result of the strong relationship and balance between the biological, mechanical, functional and aesthetic demands of the stomatognathic system. In the past few years developments in dentistry in conjunction to technological advancements in diagnosis, imaging and management of caries, have changed the profile of restorative dentistry.

Methods of diagnosis and approach, patient's history as well as clinical examination of the buccal cavity are being described and analyzed.

Recently due to the application of preventive dentistry schemes, a reduction in caries has been observed, thus the process of diagnosis modified emphasizing on detection of primary lesions.

For this reason, apart from the conventional diagnostic methods, advanced methods for caries diagnosis will be described.

KEY WORDS: Diagnosis-Diagnostic methods of caries-Justification.

Στάλθηκε στις 20.9.2009. Εγκρίθηκε στις 25.1.2010.

¹ Λέκτορας

² Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

³ Υποψ. Διδάκτορας

Received on 20th Sept., 2009. Accepted on 25th Jan., 2010.

¹ DDS Phd Lecturer

² DDS Phd Assoc. Professor

³ DDS PhD candidate

Εισαγωγή

Οι εξελίξεις της έρευνας στην Οδοντιατρική Επιστήμη ιδιαίτερα στη μελέτη της τερηδόνας σε συνδυασμό με την ανάπτυξη της τεχνολογίας σε ό,τι αφορά τη διάγνωση, απεικόνιση και αντιμετώπιση της τερηδονικής βλάβης, ήταν σημαντικές.

Η Οδοντική Χειρουργική αποτελεί σήμερα ιδιαίτερο κλάδο της οδοντιατρικής επιστήμης που ασχολείται με τη διάγνωση, πρόληψη, αναχαίτιση και αποκατάσταση της τερηδόνας και όλων των άλλων παθήσεων των σκληρών οδοντικών ιστών και την αντιμετώπιση αισθητικών προβλημάτων των δοντιών.

Η σύγχρονη τεχνολογική πρόοδος είχε ως αποτέλεσμα να αναπτυχθούν νέες προηγμένες μέθοδοι διάγνωσης της τερηδονικής νόσου. Η αντιμετώπιση της βέβαια δε θα μπορούσε να γίνει μονομερώς από τον οδοντίατρο, αλλά απαιτεί και την συνεργασία του ασθενούς.

Οι παθήσεις όπως τερηδόνα, διαβρώσεις, αποτριβές, υποπλασίες και τα μικροκατάγματα αν και εντοπισμένες, εν τούτοις ασκούν σοβαρή και δυσμενή επίδραση, στην όλη υγεία του οργανισμού.

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι, να παρουσιαστούν ο τρόπος της συστηματικής διάγνωσης και τεκμηρίωσης των ευρημάτων όπως, επίσης, οι νέες διαγνωστικές μέθοδοι για τον εντοπισμό των αρχόμενων τερηδονικών βλαβών, όπου η διάγνωση και τεκμηρίωση είναι αμφιλεγόμενη, ώστε να τεθεί το σχέδιο θεραπείας.

Διάγνωση - τεκμηρίωση

Η εξέταση του ασθενούς, σκοπό έχει την προσεκτική συλλογή όλων των σημείων και συμπτωμάτων. Με βάση τα σημεία και τα συμπτώματα και το ιστορικό του ασθενούς, πραγματοποιείται η διάγνωση και καθορίζεται η θεραπεία.

Η σωστή θεραπεία επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, που οι σπουδαιότεροι είναι:

1. Το κυρίως σύμπτωμα για το οποίο παραπονείται ο ασθενής.
2. Η υγεία των υποστηριζόντων τα δόντια ιστών.
3. Τερηδονική δραστηριότητα.

Η ιδεώδης θεραπεία βασίζεται πάντοτε στην ακριβή διάγνωση-τεκμηρίωση που είναι η προσεκτική συλλογή και ανάλυση στοιχείων και συμπτωμάτων.

Αυτό θα το πετύχουμε με το ιστορικό του ασθενούς, το οποίο διακρίνεται στα εξής στοιχεία:

1. Το κυρίως σύμπτωμα για το οποίο παραπονείται ο ασθενής.
2. Το οδοντιατρικό ιστορικό.
3. Το ιατρικό ιστορικό.
4. Το οικογενειακό ιστορικό.

5. Το προσωπικό και κοινωνικό ιστορικό.

Στη συνέχεια ακολουθεί η κλινική εξέταση της στοματικής κοιλότητας και της περιοχής γύρω από αυτήν που γίνεται με:

1. Επισκόπηση.
2. Ψηλάφηση .
3. Επίκρουση.

Η κλινική εξέταση της στοματικής κοιλότητας περιλαμβάνει: την εξέταση των ούλων, την εξέταση των δοντιών και την εξέταση της σύγκλεισης.

1. Εξέταση ούλων

Εκτίμηση χρώματος, μορφής, πυκνότητας, θέσης του επιθηλιακού συνδέσμου και βάθους της ουλικής αύλακος.

2. Εξέταση δοντιών που περιλαμβάνει

- α. Χρώμα , κηλίδες.
- β. Σχήμα, μέγεθος, δομή.
- γ. Διάβρωση, αποτριβή, κατάγματα.
- δ. Ζωτικότητα πολφού.
- ε. Λειτουργική διαμόρφωση των μασητικών επιφανειών.
- στ. Τερηδόνα.
- ζ. Σημείο επαφής.
- η. Μεσοδόντιος χώρος.

3. Η σύγκλειση

- α. κυνοδοντικής προστασίας.
- β. τύπου ομαδικών επαφών.
- γ. επίπεδη σύγκλειση.

Για να γίνει σωστή διάγνωση και τεκμηρίωση, χρησιμοποιείται:

Το κάτοπτρο και ο ανιχνευτήρας.

Ένα καλό κάτοπτρο και ένας αμβλύς ανιχνευτήρας είναι τα βασικότερα εργαλεία τεκμηρίωσης ευρήματος, για την ανακάλυψη τερηδόνας. Η χρήση αιχμηρού ανιχνευτήρα προς διαπίστωση του εάν «σκαλώνει» ή όχι στην επιφάνεια της λευκής κηλίδας απαγορεύεται ρητά και αυτό διότι ο ανιχνευτήρας είναι πιθανό να διαπεράσει τη σχετικά ανέπαφη επιφανειακή στιβάδα της αδαμαντίνης και να προκαλέσει τη δημιουργία κοιλότητας, οπότε η βλάβη από ανατάξιμη - με προληπτικά μέτρα - να γίνει μη ανατάξιμη. Αυτός είναι και ο λόγος της προτροπής για παρατήρηση και χρήση του αμβλύ ανιχνευτήρα¹.

Η οπτική εξέταση συμβάλλει κατά 25% στη διάγνωση πρώιμων βλαβών².

Τα τελευταία χρόνια όμως η εφαρμογή προγραμμάτων προληπτικής οδοντιατρικής είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της εμφάνισης της τερηδονικής νόσου. Το γεγονός αυτό, τροποποίησε τον προσανατολισμό της οδοντιατρικής δίνοντας περισσότερη

έμφαση στην εντόπιση αρχόμενων βλαβών, τον προσδιορισμό τους και την έκτασή τους.

A. ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Για τη διάγνωση της τερηδόνας χρησιμοποιούνται:

- A₁. **Περιακροριζική ακτινογραφία .**
- A₂. **Μυλικής σύγκλεισης (bitewing).**

Οι παραπάνω παρουσιάζουν περιορισμούς στις διάφορες εντοπίσεις της τερηδόνας, στην έγκαιρη διάγνωση των αρχόμενων βλαβών, ιδίως, στις μασητικές περιοχές, λόγω του ύψους των φυμάτων, όπως και στον ακριβή εντοπισμό του βάθους της καταστροφής^{3,4}.

Είναι βέβαια ένα χρήσιμο εργαλείο για τη διάγνωση και τον εντοπισμό της τερηδονικής βλάβης.

B. ΝΕΕΣ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

B₁. Η Ξηροακτινογραφία

Πλεονέκτημα: η δυνατότητα καταγραφής των ακτινογραφιών σε μικρό χρόνο, μείωση του χρόνου ακτινοβολίας, απεικόνιση με λεπτομέρεια των οδοντικών ιστών.

Μειονέκτημα: το υψηλό κόστος της εμφάνισης και η δυσκολία στη χρήση των πλακιδίων^{5,6}.

B₂. Η άμεση ψηφιακή ακτινογραφία

Το σύστημα λειτουργεί με τη χρήση πλακιδίων CCD. Η ψηφιακή απεικόνιση γίνεται ενσύρματα ή ασύρματα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή όπου γίνεται η παρουσία και επεξεργασία της⁷ (Εικ. 1).

Η αποκάλυψη τερηδονικών αλλοιώσεων που παρουσιάζονται μασητικά στην αδαμαντίνη είναι δύσκολη, ενώ η αποκάλυψη αλλοιώσεων που επεκτείνονται στην οδοντίνη είναι πιο αποτελεσματική σε σχέση με το συμβατικό ακτινογραφικό πλακίδιο⁸. Το σημαντικότερο χαρακτηριστικό της ψηφιακής ακτινογραφίας είναι η δυνατότητα μεγέθυνσης και βελτίωσης κάποιων χαρακτηριστικών της απεικόνισης⁸.

Πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι:

- Μείωση της δόσης της ακτινοβολίας.
- Λήψη της εικόνας άμεσα.
- Επεξεργασία και αποθήκευση της εικόνας.
- Επαναχρησιμοποίηση των πλακιδίων.

B₃. Ο φθορισμός (QLF)

Στηρίζεται στην αρχή ότι όταν η υγιής αδαμαντίνη και οδοντίνη εκτίθενται σε ακτινοβολία Laser συγκεκριμένου μήκους κύματος μπορεί να προκληθεί φθορισμός⁹.

Σ'αυτήν την αρχή στηρίζεται η μέθοδος QLF όπου έχουμε μείωση του φθορισμού σε απασβεστωμένη αδαμαντίνη όταν εκτίθεται σε μπλε ιώδες (φως



Εικόνα 1. Άμεση ψηφιακή ακτινογραφία.

Laser) με μήκος κύματος $\lambda=488\text{nm}$, οπότε οι περιοχές που έχουν απασβεστωποιηθεί φαντάζουν σαμάρες ζώνες^{9,10}.

B₄. Χρήση χρωστικών

Οι χρωστικές είναι μη ειδικές πρωτεΐνες που βάφουν το οργανικό υπόστρωμα της λιγότερο ενασβεστωμένης οδοντίνης (Εικ. 2).



Εικόνα 2. Χρωστική.

Τα διαγνωστικά αυτά όμως βοηθήματα είναι περιορισμένης αξιοπιστίας λόγω του τρόπου λειτουργίας τους, για αυτό θα πρέπει να συνδυάζονται και με ακτινογραφία μυλικής σύγκλισης¹².

Η αδυναμία της μεθόδου είναι ότι οι χρωστικές μπορούν να βάψουν εκτός από το οργανικό υπόστρωμα της λιγότερο ενασβεστωμένης οδοντίνης και τη φυσιολογική οδοντίνη γύρω από τον πολφό αλλά και την υγιή στην αδαμάντινο-οδοντική σύνδεση^{11,12}.

Έτσι υπάρχει κίνδυνος αφαίρεσης και υγιών οδοντικών ιστών.

Οι χρωστικές είναι:

- α. 0,5% φουξίνη βασική,
- β. 1% κόκκινο όξινο,
- γ. μπλε χρωστική^{13,14}.

Ως πλεονέκτημα αναφέρεται η εξοικονόμηση χρόνου και ως μειονεκτήματα, εκτός από αυτό που αναφέρθηκε στην αρχή, η πιθανολογούμενη καρκινογόνος δράση της φουξίνης¹³.

B₅. Χρήση υπερήχων

Βασίζεται στη διαφορετική αλληλεπίδραση τους με τα διάφορα στρώματα των οδοντικών ιστών και απασβεστωμένων δομών⁸.

Είναι μέθοδος ευαίσθητη για τη διάγνωση της τερηδόνας με υψηλό, όμως, κοστολόγιο της συσκευής. Η ευαισθησία και εξειδίκευση της μεθόδου είναι 88% και 86% αντίστοιχα¹⁵.

B₆. Αλγινικό αποτυπωτικό υλικό μεταβαλλόμενου χρώματος για τον εντοπισμό αρχόμενης τερηδονικής επεξεργασίας της εταιρείας 3M ESPE

Το αποτυπωτικό υλικό κατά την αποτύπωση των δοντιών βάφεται ανάλογα εκεί όπου υπάρχει τερηδονική προσβολή.

B₇. Μέτρηση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας

Βασίζεται στην αύξηση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας στους απασβεστωμένους ιστούς. Όσο υψηλότερες είναι οι τιμές τόσο μεγαλύτερος είναι και ο βαθμός της απασβεσίωσης¹⁶.

Οι τιμές είναι από 0-9. Τιμές μεγαλύτερες του 4 σημαίνουν παρουσία τερηδόνας¹⁷.

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα μετρείται με τη βοήθεια ενός ανιχνευτή και την παρουσία σάλιου. Πριν τη μέτρηση η επιφάνεια καλύπτεται με το KY jelly, το οποίο θεωρείται και το καλύτερο αγωγίμο¹⁸.

Μελέτες έχουν δείξει ότι η ευαισθησία και η εξειδίκευση της τεχνικής είναι σε υψηλά επίπεδα. Η τιμή της εξειδίκευσης της τεχνικής είναι περίπου 80%, αλλά μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στη διάγνωση τερηδονικών βλαβών^{19,20}. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να έχουμε ένα ποσοστό 20% ψευδών ενδείξεων¹⁰.

Γ. ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Η χρήση βιολογικών παράγοντων σήμερα είναι από τις εγκυρότερες μεθόδους πρόβλεψης του τερηδονικού κινδύνου. Οι επιβαρυντικοί παράγοντες ή δείκτες επικινδυνότητας μπορούν να ερμηνεύσουν τους λόγους για τους οποίους οι βιολογικοί παράγοντες είναι ευνοικοί ή δυσμενείς¹.

Γ₁. Διαγνωστικές δοκιμές (tests) σάλιου

- α. μέτρηση του αριθμού των τερηδονογόνων μικροοργανισμών στο σάλιο.

Οι γαλακτοβάκιλλοι και οι *S. Mutans* ενοχοποιούνται για την έναρξη και εξέλιξη της τερηδονικής νόσου. Έτσι, υψηλές τιμές στο σάλιο αποτελούν σαφή ένδειξη για τερηδονική προσβολή²¹.

- β. PH σάλιου

Όξινο ή αλκαλικό περιβάλλον αποτελεί πιθανότητα τερηδονικής επεξεργασίας.

Η μέτρηση του PH καθορίζει και τη ρυθμιστική του ικανότητα. Υψηλή ρυθμιστική ικανότητα σημαίνει χαμηλός κίνδυνος και αντίστροφα²¹.

Υψηλή είναι όταν το PH είναι πάνω από 6,5, χαμηλή είναι όταν το PH είναι μεταξύ 4-5,4, φυσιολογική είναι όταν είναι μεταξύ 5,4-6,5 και πολύ χαμηλή όταν είναι κάτω από το 4.

γ. *Τεχνική αντιγραφής αγαρ.*

Με την τεχνική αυτή εντοπίζεται η θέση της μόλυνσης του δοντιού από γαλακτοβάκιλλους και εμφανίζει μεγάλη ακρίβεια στη διάγνωση²².

δ. *Μέτρηση δραστηριότητας της αλκαλικής φωσφατάσης*

Απουσία δραστηριότητας έχουμε όταν η αλκαλική φωσφατάση (ALP) είναι μεταξύ 86 και 116ul/lit. Τιμή υψηλότερη του 116ul/lit δείχνει τερηδονική δραστηριότητα²³.

Δ. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΦΘΟΡΙΣΜΟ ΤΗΣ ΑΔΑΜΑΝΤΙΝΗΣ

Οι οπτικές ίνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διάγνωση όμορων βλαβών με επέκταση στην οδοντίνη, αλλά όπως συμβαίνει και στην ακτινογραφία δεν μπορούν να διαφοροποιήσουν τις ενεργές από τις ανενεργές βλάβες, καθώς και εκείνες που έχουν δημιουργήσει κοιλότητα και εκείνες που δεν έχουν δημιουργήσει¹.

Δγ. *Diagnodent classic και Diagnodent pen (2190)*

Είναι μηχανήματα υψηλής τεχνολογίας που με τη βοήθεια Laser εντοπίζονται αρχόμενες τερηδόνες (Εικ. 3 και 4).

Διαθέτουν παρόμοιες δυνατότητες με τη διαφο-

ρά ότι το Diagnodent pen είναι φορητό χωρίς καλώδια σύνδεσης έχοντας τη δυνατότητα να τοποθετείται και να περιστρέφεται, ακόμη και στις πλέον δυσπρόσιτες περιοχές.

Λειτουργούν σε μήκος κύματος $\lambda=655 \text{ nm}^{9,16}$.

Όταν η δέσμη έρθει σε επαφή με αλλοίωση της υφής των σκληρών οδοντικών ιστών τότε ανακλάται με μεγαλύτερο μήκος κύματος και λιγότερη ενέργεια. Οι αλλαγές αυτές εντοπίζονται από έναν αισθητήρα και αναλύονται σε μια κλίμακα από 0-99.

Συγκεκριμένα, τιμές από 30-60 δηλώνουν αρχόμενες βλάβες ή βλάβες που περιορίζονται στην αδαμαντίνη, τιμές πάνω από 60 υποδηλώνουν βλάβη που επεκτείνεται και στην οδοντίνη.

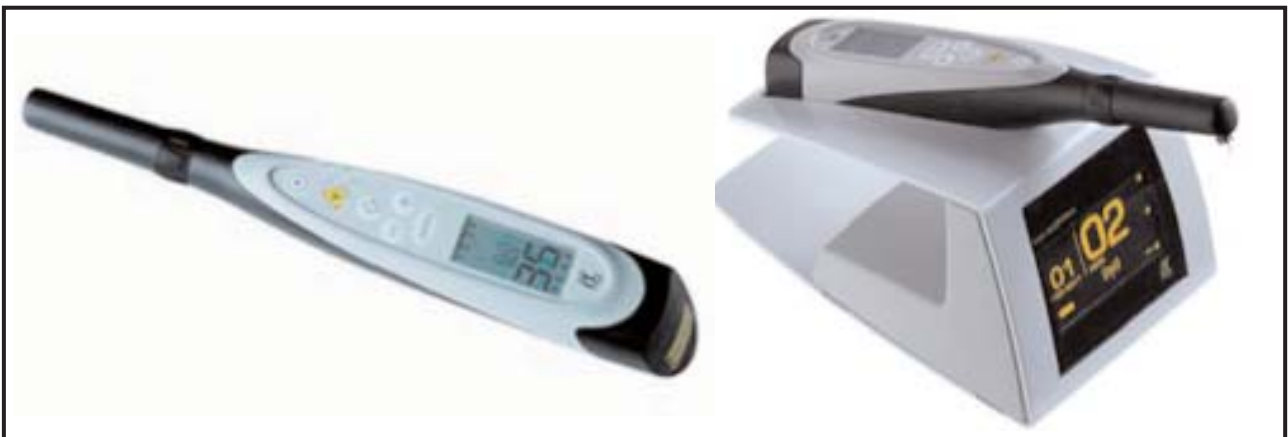
Οι τερηδονισμένοι ιστοί παρουσιάζουν τιμές ανάλογες με την έκταση της βλάβης^{10,16}.

Η συσκευή βοηθά στην εκτίμηση της τερηδόνας των λείων επιφανειών και θεωρείται η πιο ακριβής μέθοδος εντόπισής της στη μασητική επιφάνεια σε νεογίλους γομφίους^{24,25}.

Επίσης, βοηθά στη διάγνωση τερηδόνας των οπών και σχισμών²⁶ και κατάρτιση του σχεδίου θεραπείας τερηδόνων που εντοπίζονται στη μασητική επιφάνεια των οπισθίων^{27,28}. Το Diagnodent pen έχει δείξει υψηλή αξιοπιστία υψηλότερη ακόμη και από την ακτινογραφία, όταν η εξεταζόμενη περιοχή είναι οι μασητικές επιφάνειες²⁹.



Εικόνα 3. Diagnodent classic.



Εικόνα 4. Diagnodent pen.

Δ₂. Camera Vista-Prüf της Dürr Dental.

Κατασκευάστηκε από την εταιρεία Dürr Dental GmbH το 2006 και χρησιμεύει για τη διάγνωση πρώιμων τερηδονικών βλαβών με τη μέθοδο της τεχνολογίας του φθορισμού. Αποτελείται από μια ενδοστοματική κάμερα «led», η οποία συνδέεται με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή με το αντίστοιχο λογισμικό. Με τη Vista Prüf κάμερα δίδεται η δυνατότητα να εντοπισθούν πρώιμες τερηδονικές βλάβες στις οπές και σχισμές όπως και στις λείες επιφάνειες, που δεν είναι ορατές με γυμνό μάτι ή με την ακτινογραφία. Η τερηδονική βλάβη χρωματίζεται κόκκινη, οι δε υγιείς οδοντικοί ιστοί πράσινοι (Εικ. 5).

Δ₃. Ενδοσκόπιο λευκού φωτός (WLE white light endoscopy)

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, μια λευκή φωτεινή πηγή συνδέεται με το ενδοσκόπιο και παρατηρείται το δόντι χωρίς φίλτρο μέσω του ενδοσκο-

πίου²⁴ (Εικ. 6).

Πλεονεκτήματα:

Περιοχές δύσκολες στην παρατήρηση όπως οι όμορες επιφάνειες.

Μειονεκτήματα:

Το δόντι πρέπει να είναι στεγνό και συνεχώς απομονωμένο. Το βάρος του καλωδίου των οπτικών ινών τείνει να στρέψει το ενδοσκόπιο.

Δ₄. Μέθοδος FOTI (Fiber Optic Transillumination)

Οποιαδήποτε διαταραχή της δομής της αδαμαντίνης (τερηδόνα, υποπλασία, ράγισμα) εμποδίζει τη διέλευση του φωτός, προκαλώντας διαφόρου βαθμού και έκτασης σκίαση.

Η μέθοδος βασίζεται στο ότι οι απασβεστωμένοι οδοντικοί ιστοί παρουσιάζουν χαμηλότερο βαθμό διαπερατότητας σε σχέση με τους υγιείς³⁰.

Οι τερηδονικές βλάβες εμφανίζονται σα σκιάσεις³¹, οπότε έχουμε καλύτερη διάγνωση στις όμο-



Εικόνα 5. Camera Vista-Prüf.



Εικόνα 6. Ενδοσκόπιο λευκού φωτός (WLE).

ρες από ότι με την οπτική εξέταση^{27,32}, στη δε μασητική επιφάνεια θεωρείται τόσο ακριβής όσο και η λεπτομερής οπτική εξέταση³³.

Μπορεί να θεωρηθεί ένα καλό εργαλείο σε συνδυασμό με την ακτινογραφία και την οπτική εξέταση³⁴.

Δ₅. Μέθοδος DIFOTI (Digital Imaging Fiber Optic Transillumination)

Χρησιμοποιούνται οπτικές ίνες για τον εντοπισμό της τερηδόνας και κάμερα όπου η επεξεργασία και απεικόνιση γίνεται με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή³⁵ (Εικ. 7).



Εικόνα 7. Συσκευή Difoti.

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι ότι χρησιμοποιείται μη ιονίζουσα ακτινοβολία, δεν έχουμε φιλμ, και τέλος γίνεται άμεση διάγνωση ιδιαίτερα σε πρώιμες βλάβες που δε φαίνονται ακτινογραφικά³².

Οι τερηδονισμένοι ιστοί εμφανίζονται ως σκοτεινές περιοχές.

Γίνονται προσπάθειες για την εφαρμογή της στην καθημερινή πράξη.

Δ6. Ενδοσκοπικά φιλτραρισμένος φθορισμός (EFF Endoscopically-viewed filtered Fluorescence)

Η τεχνική περιγράφηκε αρχικά από τους Pitts και Longbottom, το 1987. Για τη διάγνωση χρησιμοποιείται ο φθορισμός της αδαμαντίνης, όταν αυτή φωτίζεται με μπλε φως που έχει ένα μήκος κύματος $\lambda=400-500\text{nm}$.

Το δόντι παρατηρείται μέσω ενός ειδικού φίλτρου ζελατίνης χρώματος πρασίνου του ενδοσκοπίου της εταιρείας Eastman Kodak No 58.

Με τη μέθοδο αυτή μπορούν να αποκαλυφθούν μικρές τερηδονικές βλάβες που είναι δύσκολο να εντοπισθούν με γυμνό μάτι στις όμορες.

Τα πλεονεκτήματα της EFF μεθόδου είναι ότι το ενδοσκόπιο δεν παρουσιάζει στρέψη, διότι δεν έχουμε φωτεινή πηγή άμεσα όπως στην WLE μέθοδο, ως μειονέκτημα δε αναφέρεται ότι, αν και χρειάζεται στέγνωμα και απομόνωση του δοντιού, η τεχνική απαιτεί σύγχρονο χειρισμό δύο διαφορετικών πραγμάτων δηλ. του μπλε φωτός και του ενδοσκοπίου. Έτσι, χρειάζεται πάντα ένας βοηθός για να γυρίζει το μπλε φως στο υπό εξέταση δόντι.

Οι χρόνοι εξέτασης που απαιτούνται για τις διάφορες μεθόδους είναι:

Για τις μεθόδους FOTI, μυλικής σύγκλεισης (Bite-wing), Rø απαιτούνται 3-5 λεπτά, για την WLE 5-7 λεπτά και τέλος για την EFF 5-10 λεπτά²⁴.

Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι παρά τις έρευνες δεν έχει βρεθεί ακόμη το τέλει εργαλείο για τη διάγνωση και αξιολόγηση της τερηδονικής νόσου.

Όλες οι σύγχρονες διαγνωστικές μέθοδοι που αναφέρθηκαν χρησιμοποιούνται, σήμερα, ως βοηθητικά μέσα και κυρίως, όπου η διάγνωση είναι δύσκολη ή αμφιλεγόμενη.

Με τη σωστή όμως χρήση μπορούν να βοηθήσουν στην ορθή, έγκαιρη και ακριβή διάγνωση.

Πιστεύεται ότι η συνεχής ανάπτυξη της τεχνολογίας θα έχει ως αποτέλεσμα την τελειοποίηση των παραπάνω μεθόδων συμβάλλοντας, έτσι, στη διάγνωση της τερηδόνας τόσο στη μασητική όσο και στις όμορες επιφάνειες.

Όλες οι παραπάνω μέθοδοι μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά στην εξέταση, τη διάγνωση και την τεκμηρίωση και με βάση αυτά να ολοκληρωθεί το σχέδιο θεραπείας.

Βιβλιογραφία

1. Παλαγγιάς Γ, Τοπίτσογλου Β, Κάλφας Σ. Νόσος τερηδόνα. Σύγχρονος Κλινικός Οδηγός. Βιβλιογραφική ανασκόπηση. Ελληνικά στοματολογικά χρονικά (2005) 49: 367-402.
2. Milicich G. Clinical applications on new advances in occlusal caries diagnosis. N. Z. Dent. J. (2000) 96: 23-6.
3. Stookey GK, Gonzalez C. Emerging methods of caries diagnosis. J Dent Educ (2001) 65: 1001-6.
4. Christensen RP, Ploeger BJ, Palmer T. M. The role of pit-and-fissure discoloration in caries assessment. Compend Contin Educ Dent (2001) 22: 996-1002.
5. White SC, Stattford ML, Beeninga LR. Intraoral xeroradiography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol (1978) 46: 862-70.
6. Leff et al. Xeroradiographic interpretations of experimentally induced jaw lesions. J Endod (1984) 10: 188.
7. Wenzel A. Digital radiography and caries diagnosis. Dentomaxillofac Radiol (1998) 27: 3-11.
8. Ghorayeb SR, Valle T. Experimental evaluation of human teeth using noninvasive ultrasound: echodentography. IEEE Trans Ultrason Ferroelectr Freq Control (2002) 49: 1437-43.
9. Verdonschot EH, van der Veen MH. Lasers in dentistry 2. Diagnosis of dental caries with lasers. Ned Tijdschr Tandheelkd (2002) 109: 122-6.
10. Tam LE, McComb D. Diagnosis of occlusal caries: Part 2: Recent diagnostic technologies. J Can Dent Assoc (2001) 67: 459-63.
11. O'Brien WJ, Vasquez L, Johnston WM. The detection of incipient caries with tracer dyes. J Dent Res (1989) 68: 157-58.
12. McComb D. Caries-detector dyes- how accurate and useful are they? J Can Dent Assoc (2000) 66: 195-8.
13. Yip HK, Stevenson AG, Beeley JA. The specific of caries detector dyes in cavity preparation. Br Dent J (1994) 176: 417-21.
14. Knabben AP, de Waard EA, Verdonschot EH. Validity of a new caries indicator dye in detection of carious, infected dentine. Ned Tijdschr Tandheelk (2001) 108: 273-6.
15. Caliskan Yanikoglu F, Ozturk F, Hayran O, Analoui M, Stookey GK. Detection of natural white spot caries lesions by an ultrasonic system. Caries Res (2000) 34: 225-32.
16. Wicht MJ, Haak R, Stutzer H, Strohe D, Noack MJ. Intra-and Interexaminer Variability and Validity of Laser Fluorescence and Electrical Caries Res (2002) 36: 241-248.
17. Rock WP, Kidd EA. The electronic detection of demineralization in occlusal fissures. Br Dent J (1988) 164: 243-7.
18. Mosahebi N, Ricketts DN. Effect of contact media on the diagnostic quality of electrical resistance measurements for occlusal caries. Community Dent Oral Epidemiol (2002) 30: 161-7.
19. Ricketts DN, Kidd EA, Wilson RF. The electronic diagnosis of caries in pits and fissures: site-specific stable conductance readings or cumulative resistance read-

- ings? *Caries Res* (1997) 31: 119-24.
20. Ashley PF, Blinkhorn AS, Davies RM. Occlusal caries diagnosis: an in vitro histological validation of the Electronic Caries Monitor (ECM) and other methods. *J Dent* (1998) 26: 83-8.
 21. Thylstrup O, Fejerskov A. *Textbook of Clinical Cariology*, 338-343.
 22. Adams AB, Jones DA. The agar-replica technique for dental caries diagnosis. Has its time arrived? *Northwest Dent* (1996) 75: 23-5.
 23. N' Dobo-Epoy P, Gnagne-Agnero Koffi ND, Sess ED, Guinan JC, Bakayoko Ly R. Comparison of the clinical detection and the biological detection of dental caries. *Odontostomatol Trop* (2001) 24: 5-8.
 24. Attil DC, Ashley PF. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of Diagnodent with conventional methods. *Br. Dent J* (2001) 190: 440-3.
 25. Shi XQ, Tranaeus S, Angmar-Mansson B. Validation of DIAGNOdent for quantification of smooth-surface caries: an in vitro study. *Acta Odontol Scand* (2001) 59:74-8.
 26. Hamilton JC, Gregory WA, Valentine JB. Diagnodent measurements and correlation with the depth and volume of minimally invasive cavity preparations. *Oper Dent* (2006) May-Jun 31(3): 291-6.
 27. Khalife MA, Boynton JR, Dennison JB, Yaman P, Hamilton JC. In vivo evaluation of Diagnodent for the quantification of occlusal dental caries. *Oper Dent* (2009) Mar-Apr 34(2): 136-41.
 28. Costa A.M, Paula LM, Bezerra AC. Use of Diagnodent for the diagnosis of non-cavitated occlusal dentin caries. *J Appl Oral Sci* (2008) Feb 16(1): 18-23.
 29. Huth KC, Neuhaus KW, Gyax M, Bücher K, Crispin A, Paschos E, Hickel R, Lussi A. Clinical performance of a new laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions in permanent molars. *J Dent* (2008) Dec 36(12): 1033-40. Epub 2008 Oct 18.
 30. Shi XQ, Tranaeus S, Angmar-Mansson B. Validation of DIAGNOdent for quantification of smooth-surface caries: an in vitro study. *Acta Odontol Scand* (2001) 59:74-8.
 31. Davies GM, Wotrington HV, Clarkson JE, Thomas P, Davies RM. The use of fibre-optic transillumination in general dental practice. *Br Dent J* (2001) 191: 145-7.
 32. Waly NG. Evaluation of three diagnostic methods for initial proximal caries detection in primary molars. *Egypt Dent* (1995) 41: 1441-9.
 33. Cortes DF, Ekstrand KR, Elias-Boneta AR, Ellwood RP. An in vitro comparison of the ability of fibre-optic transillumination, visual inspection and radiographs to detect occlusal caries and evaluate lesiondepth. *Caries Res* (2000) 34: 443-7.
 34. Hintze H, Wenzel A, Danielsen B, Nyvad B. Reliability of visual examination, fibre-optic transillumination, and bite-wing radiography, and reproducibility of direct visual examination following tooth separation for the identification of cavitated carious lesions in contacting approximal surfaces. *Caries Res* (1998) 32: 204-9.
 35. Keem S, Elbaum M. Wavelet representation for monitoring changes in teeth imaged with digital imaging fiber-optic transillumination. *IEEE Trans Med Imaging* (1997) 16: 653-63.