

## Ατελή επιμήκη κατάγματα μύλης: πρόβλημα-πρόκληση για το σύγχρονο οδοντίατρο. Αιτιολογία, διάγνωση και θεραπευτική αντιμετώπιση

Α. ΣΤΥΛΙΑΝΟΥ<sup>1</sup>, Α. ΑΝΤΩΝΙΟΥ<sup>1</sup>, Γ. ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ<sup>1</sup>, Ε.Τ. ΦΑΡΜΑΚΗΣ<sup>2</sup>

Εργαστήριο Ενδοδοντολογίας, Οδοντιατρική Σχολή Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

### Incomplete long-axis crown fractures: problem-challenge for the contemporary dentist. Etiology, diagnosis and management

A. STYLIANOU<sup>1</sup>, A. ANTONIOU<sup>1</sup>, G. SOTIROPOULOS<sup>1</sup>, E. FARMAKIS<sup>2</sup>

Department of Endodontology, School of Dentistry, National and Kapodistrian University of Athens

#### Περίληψη

Στην καθημερινή κλινική πράξη ο σύγχρονος οδοντίατρος έρχεται αντιμέτωπος με διαφοροδιαγνωστικά προβλήματα περίπλοκων περιστατικών, καλούμενος να προσφέρει λύσεις. Τα ατελή επιμήκη κατάγματα μύλης αποτελούν μια από αυτές τις περιπτώσεις, καθώς παρουσιάζουν ασαφή και, μερικές φορές, αντικρουόμενη συμπτωματολογία. Στην παρούσα εργασία περιγράφονται διεξοδικά η πολυσύνθετη αιτιολογία και η διαγνωστική προσέγγιση, που με τη σειρά της καθορίζει και τις θεραπευτικές επιλογές. Το κλειδί της θεραπείας των δοντιών με ατελή κατάγματα μύλης είναι η απαιτούμενη γνώση και οξυδέρκεια του οδοντίατρου ως προς τα χαρακτηριστικά κλινικά σημεία και συμπτώματα των καταγμάτων αυτών. Αναλύεται ειδικότερα η συχνότητα εμφάνισής τους ανάλογα με το φύλο και την ηλικία και δίνεται έμφαση στους ιατρογενείς παράγοντες που συμβάλλουν στην εκδήλωσή τους. Όλα τα παραπάνω αποτελούν ταυτόχρονα και έναν οδηγό πρόληψης των συγκεκριμένων καταγμάτων, ενώ πρέπει να επισημανθεί ότι η εισαγωγή νέων τεχνολογιών, όπως το οπτικό μικροσκόπιο, έχει συμβάλλει σημαντικά στην εντόπιση των ατελών καταγμάτων στην επιφάνεια της μύλης των δοντιών και τον καθορισμό με μεγαλύτερη ακρίβεια της έκτασής τους.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ατελή επιμήκη κατάγματα μύλης, σύνδρομο ρωγμώδους κατάγματος.

#### Summary

In everyday clinical practice the clinician faces many differential diagnosis problems and is called to solve complex cases. Coronal crack tooth syndrome is one of these cases, because of its conflicting symptoms. The purpose of this review is to describe thoroughly the etiology, which is multiple and complex, the diagnostic approach which in turn determines the treatment options. The key of the treatment of teeth with incomplete crown fractures are the required knowledge and the insight of the dentist for the feature clinical signs and symptoms. Especially it is analyzed the frequency of appearance depending on the sex and age and is given emphasis to the iatrogenic factors which contribute to their manifestation. All above are simultaneously a guide for prevention for these specific cracks, while should be noted that the introduction of new technologies like the dental operating microscope has contributed significantly to the localization of fracture lines to the coronal surface of teeth and the determination with greater accuracy of their limits.

KEY WORDS: incomplete long-axis crown fracture, crack tooth syndrome.

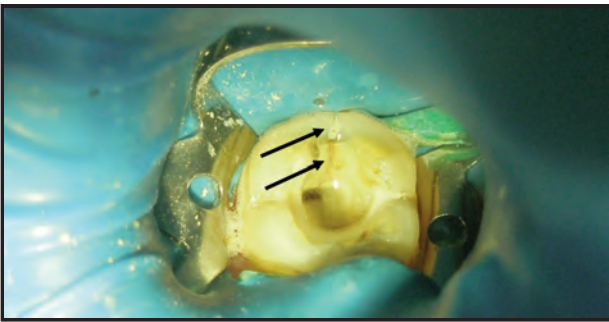
## Εισαγωγή

Ατελή επιμήκη κατάγματα μύλης ορίζονται τα κατάγματα της μύλης που έχουν φορά ίδια με τον επιμήκη άξονα του δοντιού, αγνώστου βάθους και ποικίλης κατεύθυνσης, εγγύς – άπω ή παρειογλωσσικά, εκτεινόμενα από τη μασητική επιφάνεια των δοντιών χωρίς διαχωρισμό των κατεαγόντων τμημάτων<sup>1-3</sup> (Εικ. 1-4) . Τα κατάγματα αυτά μπορούν να επικοινωνούν με την πολφική κοιλότητα ή το περιρίζιο ή ενδέχεται αυτό να συμβεί σε απώτερο χρόνο με τη συνέχιση ύπαρξης και δράσης του ή των αιτιολογικών παραγόντων<sup>3</sup>.

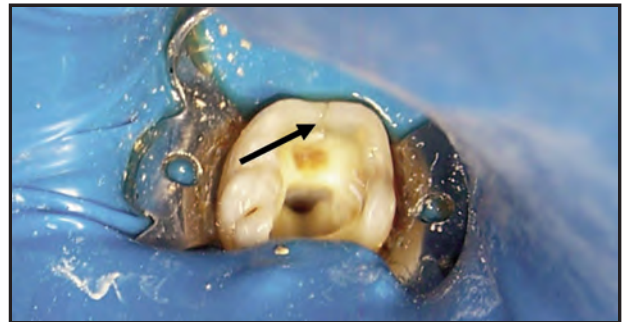
Επί μισό και πλέον αιώνα τα ατελή κατάγματα μύλης έτυχαν μεγάλης προσοχής από τη διεθνή

βιβλιογραφία. Επικρατούσε μια δυσκολία στο να δοθεί ένας σαφής και ολοκληρωμένος ορισμός. Η δυσκολία αυτή είναι ευθέως ανάλογη με τη δυσκολία που παρουσιάζει τόσο στην εντόπιση όσο και στη διάγνωσή της, η οντότητα αυτή.

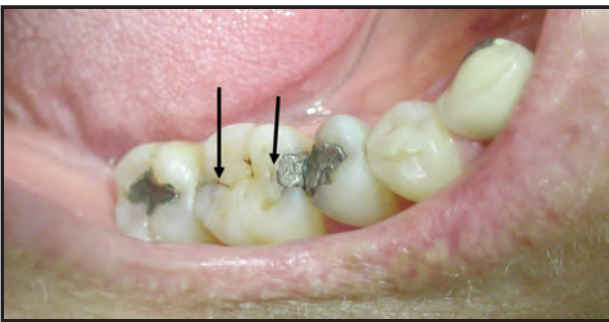
Επιδημιολογικά τα αποτελέσματα των ερευνητών ποικίλλουν ως προς τη συχνότητα εμφάνισης, την ηλικία και την ομάδα δοντιών που προσβάλλεται πιο εύκολα. Σε σχετική έρευνα τα ατελή επιμήκη κατάγματα μύλης, στατιστικά, εμφανίζονται συχνότερα στις ηλικίες μεταξύ τριάντα με πενήντα ετών με ίση κατανομή μεταξύ ανδρών και γυναικών<sup>3</sup>. Η ευπαθέστερη ομάδα δοντιών είναι οι γομφίοι της κάτω γνάθου και ακολουθούν οι προγόμφιοι της άνω γνάθου (Εικ. 1-6). Η γραμμή κατάγματος συνήθως



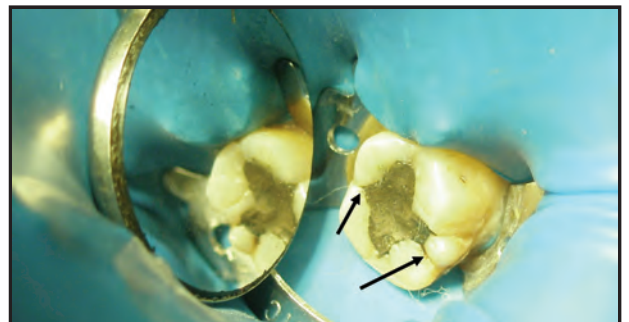
Εικόνα 1. Κάτω γομφίος με ατελές επίμηκες κατάγμα μύλης στην άπω επιφάνεια.



Εικόνα 4. Γομφίος της κάτω γνάθου με ρωγμή στην άπω επιφάνειά του .



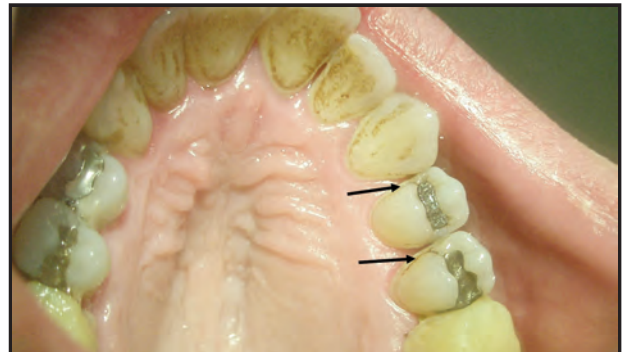
Εικόνα 2. Πρώτος γομφίος της κάτω γνάθου με εμφανές ατελές επίμηκες κατάγμα μύλης εγγύς-άπω.



Εικόνα 5. Γομφίος της άνω γνάθου με ατελή επιμήκη κατάγματα παρειακά και υπερώια.



Εικόνα 3. Το ίδιο περιστατικό της εικόνας (2) με φωτογραφική λήψη από μασητική άποψη κάνει ακόμη περισσότερο ορατό το εγγύς-άπω ατελές επίμηκες κατάγμα της μύλης του.



Εικόνα 6. Ατελή επιμήκη κατάγματα μύλης στους δύο προγόμφιους της άνω γνάθου (#24, #25) στην εγγύς υπερώια επιφάνειά τους.

έχει εγγύς – άπω διεύθυνση χωρίς να αποκλείεται η παρειογλωσσική<sup>3</sup>. Σε άλλη μελέτη, σε δείγμα 102 δοντιών με ατελές κάταγμα, το 80% αφορούσε σε ασθενείς άνω των 40 ετών<sup>2</sup>. Άλλοι ερευνητές επίσης βρήκαν ότι η πιο συχνή ηλικία εμφάνισης ήταν τα 40 έτη (31.2% στα 40 έτη, 26.6% στα 50 έτη) και η συχνότητα εμφάνισης είναι σχεδόν ίδια σε άντρες και γυναίκες. Πιο συχνή εμφάνιση, σύμφωνα με αυτήν την μελέτη, είχε στους πρώτους γομφίους της άνω γνάθου (33.8% στον πρώτο άνω γομφίο, 23.4% στο δεύτερο άνω γομφίο), σε σύγκριση με τους γομφίους της κάτω γνάθου (20.1% στον πρώτο κάτω γομφίο, 16.2% στον δεύτερο κάτω γομφίο). Επιπρόσθετα από πλευράς επιδημιολογίας πιο συχνά ρωγμώδη κατάγματα παρουσιάζονται σε δόντια ακέραια χωρίς αποκαταστάσεις (60,4%) και σε δόντια με εμφράξεις πρώτης κατηγορίας (29.2%)<sup>4</sup>. Η συχνότητα εμφάνισης, σύμφωνα με άλλη έρευνα, προσεγγίζει το 36,4 % στις ηλικίες 41-50, στους γομφίους σε ποσοστό 63,6% και στο οδοντικό τόξο της άνω γνάθου το 51,5%. Επίσης εμφανίζεται πιο συχνά σε άντρες σε ποσοστό 55,8%, σε αντίθεση με τις προηγούμενες μελέτες που ανέφεραν περίπου ίση κατανομή. Επιπλέον συχνότερα εμφανίστηκε σε δόντια με αποκαταστάσεις αμαλγάματος σε ποσοστό 82%. Σαν συμπέρασμα από αυτή την έρευνα πρόέκυψε ότι ασθενείς με ανεξήγητα συμπτώματα πόνου σε δόντια με ζωντανό πολφό που έχουν εμφράξεις αμαλγάματος, ειδικά αν αφορά γομφίους της άνω γνάθου, ανεξάρτητα αν είχαν κάποιο ατύχημα κατά τη διάρκεια της μάσησης, μπορεί να είναι αποτέλεσμα κάποιου ατελούς (ή και πλήρους) κατάγματος<sup>5</sup>.

Η ταξινόμησή τους περιλαμβάνει τις εξείς τρεις κατηγορίες<sup>6</sup>:

- 1) Ατελή κατάγματα με εμπλοκή μόνο της αδαμαντίνης.
- 2) Ατελή κατάγματα με εμπλοκή της αδαμαντίνης και της οδοντίνης, χωρίς την εμπλοκή του πολφού.
- 3) Ατελή κατάγματα με εμπλοκή της αδαμαντίνης και της οδοντίνης, καθώς και με εμπλοκή του πολφού.

Αυτή η κατηγοριοποίηση διευκολύνει και τη διάγνωση αλλά και τη θεραπευτική διαδικασία .

## Αιτιολογία

Τα ρωγμώδη κατάγματα συνήθως γίνονται αντιληπτά όταν φτάσουν στο όριο αδαμαντίνης-οδοντίνης, όπου αυξάνεται η πιθανότητα αρχόμενης συμπτωματολογίας από την εκτεθειμένη οδοντίνη. Η περιγραφή τους έχει γίνει σε πολλές εργασίες αλλά δεν υπάρχει ομοφωνία ως προς την αιτιολογία εμφάνισής τους και το μηχανισμό που προκαλούνται. Οι θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί για να εξηγήσουν το φαινόμενο ποικίλλουν από το ό,τι η αδαμαντινο-οδο-

ντινική σύναψη έχει μεγαλύτερη σκληρότητα και ανθεκτικότητα σε σύγκριση με την αδαμαντίνη και με την οδοντίνη, μέχρι την παραδοχή ότι δεν προκαλεί από μόνη της η αδαμαντινο-οδοντινική σύναψη – λόγω της μεγαλύτερης σκληρότητάς της – τα ατελή κατάγματα, αλλά ο αποκαλούμενος μανδύας οδοντίνης (mantle dentin), μια λεπτή στιβάδα κοντά στην αδαμαντινο-οδοντινική ένωση που είναι πιο μαλακή σε σύγκριση με τον κύριο όγκο της οδοντίνης. Στη συγκεκριμένη έρευνα βρέθηκε ακόμα ότι ρωγμώδη κατάγματα προκύπτουν λόγω μη αντιστοιχίας του μέτρου ελαστικότητας ανάμεσα στην αδαμαντίνη και στην οδοντίνη<sup>7</sup>. Σε άλλη ερευνητική εργασία υποστηρίζεται ότι ρωγμές στην αδαμαντίνη εμφανίζονται λόγω εσωτερικών αρχιτεκτονικών βλαβών - αλλοιώσεων εντός των θυσάνων (tufts) των πρισμάτων της αδαμαντίνης στην αδαμαντινο-οδοντινική σύναψη<sup>8</sup>.

Η διάδοση των ρωγμών στην αδαμαντίνη γίνεται κυρίως διαμέσου των πλούσιων πρωτεϊνικά ραβδίων της αδαμαντίνης και προκύπτει σε κεκλιμένη γωνία, σε σχέση με το αρχικό σημείο έναρξης του κατάγματος, όχι μόνο διαμέσου των ραβδίων της αδαμαντίνης και του κρυσταλλικού υδροξυαπατίτη, αλλά επίσης και δυνητικά διαμέσου της πρωτεϊνικής διάτμησης<sup>9</sup>. Επιπλέον οι αλλαγές της μικροδομής της οδοντίνης με την πάροδο της ηλικίας, μειώνουν την ικανότητα για μη ελαστική παραμόρφωση και μικρορωγμών των οδοντιοσωληναρίων<sup>10</sup>.

Σε συσχέτιση της μορφολογίας της αδαμαντίνης και της πιθανότητας εμφάνισης ρωγμώδους κατάγματος έχει βρεθεί ότι τα ατελή κατάγματα ξεκινούν από τους θυσάνους της αδαμαντίνης, από υπενασβεστωμένες περιοχές στην αδαμαντινο-οδοντινική ένωση και στη συνέχεια αναπτύσσονται κατά τον επιμήκη άξονα του δοντιού. Η μικροοδόντωση, στις γωνίες των ρωγμών δίπλα από τους θυσάνους, παρεκκλίνει κατά μήκος της επαφής των θυσάνων και περιστασιακά διεισδύει στην παρακείμενη αδαμαντίνη. Παρόλο που έχουν ασθενείς συνδέσεις, οι θύσανοι της αδαμαντίνης, είναι γεμάτοι από οργανική υλη και παρουσιάζονται σταθεροποιημένοι στην εύκολη επέκταση με αυτοεπούλωση, όπως επίσης με αμοιβαία θωράκιση έναντι στις πιέσεις που δέχονται, υποστηρίζοντας τουλάχιστον εν μέρει την ικανότητα της αδαμαντίνης να αντέχει υψηλές λειτουργικές πιέσεις<sup>11</sup>.

Τα αίτια πρόκλησης ατελών καταγμάτων μύλης του δοντιού μπορούν να διαχωριστούν στις εξής κατηγορίες:

### A. Ιατρογενή αίτια

Οι υπερμεγέθεις κοιλότητες για έμφραξη της μύλης του δοντιού αποτελεί ένα βασικό αιτιολογικό παράγοντα πρόκλησης αυτών των καταγμάτων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ομορο-



μασητική έμφραξη αμαλάματος στον πρώτο ή δεύτερο προγόμφιο ή ακόμα και στους γομφίους της άνω και κάτω γνάθου, της οποίας η παρασκευασμένη κοιλότητα υπερεκτείνεται και σε εύρος αλλά και σε βάθος με αποτέλεσμα να δρα ως σφήνα μεταξύ του παρειακού και του γλωσσικού ή υπερώιου τοιχώματος του δοντιού<sup>12</sup> (Εικ. 5, 6). Η αφαίρεση μεγάλης ποσότητας οδοντικής ουσίας αναπόφευκτα οδηγεί σε εξασθένηση των φυμάτων του δοντιού, κατάσταση η οποία επιδεινώνεται αν ταυτόχρονα επιδρούν υπέρμετρες συγκλεισιακές δυνάμεις<sup>12,13</sup>. Το πρόβλημα μπορεί να γίνει ακόμη πιο περίπλοκο όταν μια κοιλότητα που πληρούται με αμάλαμα, το τελευταίο συμπυκνώνεται παρουσιάζει σάλιου ή νερού και η δευτερογενής διαστολή ασκεί επιπλέον τάσεις στα τοιχώματα της κοιλότητας<sup>3,12</sup>.

Ένας άλλος ιατρογενής παράγοντας που μπορεί να προκαλέσει τη δημιουργία ενός ατελούς κατάγματος της μύλης είναι ο ανεπαρκής σχεδιασμός προστασίας των φυμάτων του δοντιού σε ένθετα ή επένθετα. Αρχικά μάλιστα, η ύπαρξη των ατελών καταγμάτων μύλης είχε συσχετιστεί άμεσα με την τοποθέτηση των ενθέτων από μαλακό χρυσό με τη βοήθεια ξύλινου σφυριού<sup>3</sup>. Βασική αρχή προστασίας των λειτουργικών φυμάτων του δοντιού είναι η πλήρης επικάλυψή τους με επαρκή επέκταση της λοξοτόμησης στην παρειακή ή γλωσσική επιφάνεια, έτσι ώστε οι τελικές απολήξεις της προσθετικής εργασίας να είναι τοποθετημένες σε περιοχές όπου δεν εξασκούνται οι δυνάμεις της μάσησης. Παρόμοια και τα μη λειτουργικά φύματα υφίστανται μερική κάλυψη με μικρή λοξοτόμηση της κορυφής τους<sup>12</sup>. Γίνεται σαφές πως η προστασία του προς αποκατάσταση δοντιού αυξάνεται όσον αυξάνεται η κάλυψη της εξωτερικής του επιφάνειας. Χαρακτηριστική είναι και η περιγραφή ενός περιστατικού στο οποίο παρατηρήθηκε άμεσα μετά την τοποθέτηση χρυσού ενθέτου σε γομφίο, η ανάπτυξη συμπτωμάτων ατελούς κατάγματος μύλης<sup>3</sup>.

Επιπρόσθετα, οι υδραυλικές πιέσεις κατά την τοποθέτηση χυτών αποκαταστάσεων αλλά και οι φυσικές δυνάμεις που δρουν κατά την τοποθέτηση και συμπύκνωση εμφρακτικών υλικών, όπως το αμάλαμα, μπορούν να δώσουν γένεση σε ατελή κατάγματα δοντιών<sup>3</sup>.

Η λανθασμένη τοποθέτηση των σύνθετων ρητινών στις κοιλότητες με τη μεταφορά και συμπύκνωση μεγάλου όγκου εμφρακτικού υλικού, απευθείας στην παρασκευασμένη κοιλότητα, αποτελεί έναν ακόμη παράγοντα που ενοχοποιείται για την πρόκληση τέτοιων καταγμάτων<sup>3</sup>. Ο σωστός τρόπος τοποθέτησης των σύνθετων ρητινών είναι η «κατά στρώματα» τεχνική, ειδικά σε κοιλότητες με βάθος που υπερβαίνει τα 3 χιλιοστά. Η διαστρωματική τοποθέτηση των εμφρακτικών αυτών υλικών συμβάλλει στην αποφυγή δημιουργίας τάσεων στα τοιχώματα

της κοιλότητας. Οι τάσεις αυτές αναπτύσσονται κατά τον πολυμερισμό των σύνθετων ρητινών και με την πάροδο του χρόνου μπορεί να αποβούν καταστροφικές για την ακεραιότητα του δοντιού<sup>14,15</sup>.

Επίσης, η περιστροφή των δοντιών στηριγμάτων – λόγω μοχλού – σε εκτεταμένες γέφυρες επιβαρύνει τα δόντια στηρίγματα και τα εκθέτει στον κίνδυνο κατάγματος<sup>3</sup>. Αυτό συμβαίνει και στα ακραία δόντια στηρίγματα μερικών οδοντοστοιχιών που φέρουν συνδέσμους ακριβείας .

## **B. Συγκλεισιακά αίτια**

Η ξαφνική και μεγάλη μασητική δύναμη που ασκείται κατά το δάγκωμα ενός σκληρού αντικειμένου αποτελεί το συνηθέστερο αιτιολογικό παράγοντα πρόκλησης κατακόρυφων καταγμάτων. Επίσης, ενοχοποιούνται και οι κυκλικές δυνάμεις που επιδρούν κατά τη λειτουργία της μάσησης στα δόντια<sup>3</sup>. Είναι εύλογο ότι τα δόντια, που φέρουν εκτεταμένες αποκαταστάσεις ή μεγάλη τερηδονική καταστροφή, είναι και τα πιο ευάλωτα και τρωτά στις δυνάμεις αυτές. Αυτά τα «μασητικά ατυχήματα» συμβαίνουν συχνότερα σε άτομα μέσης ηλικίας και ηλικιωμένα άτομα, στα οποία η οδοντινία έχει ήδη χάσει μέρος της ελαστικότητάς της<sup>16</sup>.

Παρεμβολές και έκκεντρες επαφές, ειδικότερα στους κάτω δεύτερους γομφίους, οδηγούν στην ανάπτυξη καταστροφικών οριζόντιων δυνάμεων κατά τη σύγκλειση. Η μεγάλη εμφάνιση ατελών καταγμάτων μύλης σε κάτω δεύτερους γομφίους μπορεί να οφείλεται εν μέρει στην εγγύτητά τους με την ΚΓΔ και βασίζεται στην αρχή του “lever effect”: «η μηχανική δύναμη σε ένα αντικείμενο είναι μεγαλύτερη όσο πιο κοντά βρίσκεται στο υπομόχλιο». Οι τραυματογόνες συγκλείσεις περιλαμβάνουν συχνά περιοδοντικούς ασθενείς στους οποίους έχει απολεσθεί μία ποσότητα περιοδοντικών ιστών συμπεριλαμβανομένου και του φατνιακού οστού<sup>3</sup>. Άμεση συσχέτιση έχει βρεθεί μεταξύ των ατελών καταγμάτων και τις εμφράξεις τύπου I και II. Αυξημένη συχνότητα παρατηρείται σε δόντια ασθενών με την πάροδο της ηλικίας, γεγονός που συνεπάγεται ότι τα ρωγμώδη κατάγματα χαρακτηρίζονται από χρονιότητα<sup>17</sup>.

Ιδιαίτερος αιτιολογικός παράγοντας για τα ατελή κατάγματα της μύλης είναι οι παραλειτουργικές έξεις του ασθενούς. Ο βρυγμός εκτός από τις αποτριβές που μπορεί να προκαλέσει στις μύλες των δοντιών, ευθύνεται και στην πρόκληση καταγμάτων<sup>3</sup>. Οι δυνάμεις που προκαλούνται κατά το νυχτερινό βρυγμό είναι κατά πολύ μεγαλύτερες από αυτές που μπορεί ένα άτομο να ασκήσει συνειδητά κι αυτό εναπόκειται στην απενεργοποίηση αναστολέων του φλοιού του εγκεφάλου κατά τη διάρκεια του ύπνου<sup>13</sup>. Παρόλα αυτά πρέπει να επισημανθεί ότι το σφίξιμο των δοντιών προκαλεί την άσκηση μεγαλύτερων πιέσεων απ’ ό,τι το τρίξιμο κι αυτός

είναι και ο λόγος που το τρίξιμο των δοντιών δεν συμπεριλαμβάνεται στην αιτιολογία των ατελών καταγμάτων μύλης του δοντιού<sup>12</sup>. Μία άλλη παραλειπτική έξη που μπορεί να συμβάλει στη πρόκληση ενός κατάγματος είναι και η συστηματική δήξη σκληρών αντικειμένων<sup>12</sup>.

### Γ. Μορφολογικά-Φυσικά αίτια

Αίτια εμφάνισής τους αποτελούν ακόμα μορφολογικοί και φυσικοί παράγοντες όπως τα έντονα φύματα και οι βαθιές αύλακες των δοντιών που, όταν συγκλείνουν μεταξύ τους, αναπτύσσονται μεγάλες τάσεις. Επίσης και η διακύμανση της ενδοστοματικής θερμοκρασίας αποτελεί πρόσθετο επιβαρυντικό στοιχείο<sup>18</sup>. Όλα τα παραπάνω αποτελούν προδιαθεσικούς παράγοντες στην εμφάνιση ρωγμών καταγμάτων ειδικά στα οπίσθια δόντια

### Δ. Άλλοι παράγοντες

Στα πλαίσια του σύγχρονου τρόπου ζωής, επιβαρυντικός παράγοντας είναι ακόμα η τοποθέτηση κοσμημάτων (σκουλαρίκια) στα χείλη και στη γλώσσα, τα οποία πολλές φορές ευθύνονται για την εμφάνιση ατελών καταγμάτων μύλης, αφού είναι πιθανό να παρέμβουν ασυνείδητα στη σύγκλιση των δοντιών κατά τη μάσηση. Ο οδοντίατρος θα πρέπει σε αυτές τις περιπτώσεις να είναι περισσότερο υποψιασμένος στη διάγνωση ασθενών με ασαφή συμπτώματα από τον οδοντικό φραγμό<sup>19,20</sup>. Τα ξένα σώματα, όπως το σκουλαρίκι στη γλώσσα (lingual barbell), αποτελεί στην οδοντιατρική ένα καινούριο παράγοντα που προστίθεται στην αιτιολογία των ατελών καταγμάτων μύλης των δοντιών<sup>3,21</sup>. Η σύγχρονη βιβλιογραφία αναφέρει ικανοποιητικό αριθμό περιστατικών με σκουλαρίκι στη γλώσσα (lingual barbell), στα οποία παρατηρήθηκαν διάφορες βλάβες στα δόντια και η σύνδεσή τους με την αιτιολογία των ατελών καταγμάτων βασίστηκε στην ομοιότητα των κλινικών συμπτωμάτων και ευρημάτων που παρουσίασαν τα περιστατικά αυτά. Το σκουλαρίκι τοποθετείται στην μέση του πρόσθιου τριτημορίου της γλώσσας ενώ εκτείνεται μέχρι τον γλωσσικό χαλινό. Η πρόκληση κατάγματος των οπισθίων δοντιών γίνεται όταν το μεταλλικό αυτό εξάρτημα που βρίσκεται στη γλώσσα μεταφέρεται μεταξύ των δοντιών αυτών όπου και δαγκώνεται<sup>21</sup>.

Ακόμη, κατάγματα και ρωγμές μπορεί να προκύψουν μετά από την χρησιμοποίηση χειρολαβών υψηλών ταχυτήτων στα δόντια κατά την παρασκευή των κοιλοτήτων<sup>3</sup>.

Ως επιβαρυντικός παράγοντας έχει αναφερθεί η χρήση ακτινοβολίας laser στην οδοντική ειδικότερα εκείνα που δεν διαθέτουν επαρκή καταιονισμό νερού. Οι ρωγμές που προκύπτουν από τη χρήση τους μπορεί να είναι καταστροφικές διότι με οποιαδήποτε περαιτέρω μηχανική επιβάρυνση του δοντιού

ού μπορεί να γίνει επέκταση του ρωγμώδους κατάγματος. Πιο συγκεκριμένα η έρευνα κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η συσκευή laser Q-switched Er-YSGG χωρίς καταιονισμό νερού μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση αρχόμενων ατελών καταγμάτων στην οδοντινή<sup>22</sup>.

### Διάγνωση ατελών καταγμάτων μύλης

Η πολυπαραγοντική αιτιολογία των ατελών καταγμάτων μύλης του δοντιού σε συνδυασμό με την ασαφή κλινική τους εικόνα καθιστούν δύσκολη την άμεση διάγνωσή τους χωρίς να προηγηθεί μία σαφής διαγνωστική διαδικασία. Είναι εύλογο το γεγονός ότι η διάγνωση των καταγμάτων αυτών τίθεται μετά από ένα λεπτομερές ιστορικό συμπτωμάτων του ασθενούς. Ο βασικότερος παράγοντας ως προς την επαρκή διάγνωση στα συμπτώματα του ασθενούς είναι η γνώση του οδοντιάτρου ότι τα ατελή κατάγματα των δοντιών έχουν μεγαλύτερη συχνότητα και πρέπει πάντα να υπάρχει η υποψία διαφοροδιάγνωσης<sup>23</sup>. Η έγκαιρη εντόπισή τους εξασφαλίζει την άμεση θεραπευτική αντιμετώπιση των δοντιών έτσι ώστε να μειωθεί η περαιτέρω επέκταση της γραμμής του κατάγματος και η πιθανότητα εμπλοκής του πολφού ή των περιοδοντικών ιστών σε αυτό<sup>24</sup>.

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η ευκολία στο να επιτευχθεί η διάγνωση εξαρτάται κυρίως από την θέση, τη διεύθυνση και την έκταση του κατάγματος διότι, με βάση τα στοιχεία αυτά, οι ασθενείς μπορεί να παρουσιάζουν μερικά ή και όλα τα συμπτώματα που μπορεί να προκαλέσουν τα ατελή κατάγματα. Αν μάλιστα, εμπλέκεται και ο πολφός τότε παρατηρούνται κλινικές εκδηλώσεις αντιστρεπτής ή μη πολφίτιδας ή ακόμη και νέκρωσης του πολφού, με πιθανή εμπλοκή στη συμπτωματολογία και των περιακρορριζικών ιστών. Ατελή κατάγματα μύλης μπορεί να αφορούν και σε ασυμπτωματικά δόντια<sup>2</sup>.

Η διαγνωστική διαδικασία για την ανίχνευση ατελών καταγμάτων του δοντιού περιλαμβάνει τα εξής:

#### 1. Κλινική εξέταση

Το κυριότερο κλινικό σύμπτωμα των ατελών καταγμάτων μύλης είναι ο πόνος κατά τη μάσηση, ο οποίος χαρακτηρίζεται ως οξύς, μέτριας έντασης και διάρκειας λίγων δευτερολέπτων<sup>13,23,25,26</sup>. Ο πόνος αυτός εκδηλώνεται ιδιαίτερα κατά τη μάσηση ορισμένων τροφών που εμπεριέχουν μικρά και διακριτικά σκληρά σωματίδια, όπως το ψωμί που περιέχει σπόρους. Επίσης, η δήξη σκληρών αντικειμένων από τον ασθενή μπορεί να προκαλέσει πόνο σε ένα δόντι με ατελές κάταγμα. Μετά την παύση της ασκούμενης μασητικής δύναμης, ο πόνος σταματά αλλά υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες ο πόνος μπορεί

να συνεχιστεί<sup>13</sup>. Συχνά, ο ασθενής δεν μπορεί να εντοπίσει το συγκεκριμένο δόντι από το οποίο εκλύεται η όλη συμπτωματολογία<sup>3</sup>. Επιπρόσθετα, ο ασθενής μπορεί να παραπονεθεί για ενόχληση ή πόνο που εκλύεται μετά την επίδραση κυρίως ψυχρών αλλά και θερμών ή γλυκών ερεθισμάτων<sup>13,25</sup>.

Επιπλέον κλινική ανίχνευση της περιοχής γίνεται με τη χρήση ενός αιχμηρού ανιχνευτήρα που τοποθετείται στις οδοντικές επιφάνειες. Το μυτερό άκρο του ανιχνευτήρα ελέγχει τα όρια τυχόν υπαρχόντων εμφράξεων, ενώ δεν αποκλείεται να εκλυθεί πόνος κατά την ενέργεια αυτή, στοιχείο ιδιαίτερα σημαντικό για τη διάγνωση<sup>27</sup>.

Με την εισαγωγή νέων τεχνολογιών, όπως το οδοντιατρικό μικροσκόπιο, η εντόπιση και άμεση οπτική παρατήρηση ρωγμών και καταγμάτων των οδοντικών επιφανειών έχει καταστεί ακόμα ευκολότερη. Πιο συγκεκριμένα, έχει προταθεί η οπτική παρατήρηση και εξέταση των υπόπτων δοντιών σε μεγέθυνση 16x.<sup>28</sup> Η διάδοση του κατάγματος μέσα στην οδοντική μικροδομή εξαρτάται από την εντόπισή του και τους περικλείοντες ιστούς μέσα στο ατελές κάταγμα. Η χρήση ηλεκτρονικού μικροσκοπίου (SEM) έδειξε το σχηματισμό ρωγμωδών γεφυρών και ρωγμωδών παρεκκλίσεων κοντά στις απολήξεις του ατελούς κατάγματος<sup>29</sup>.

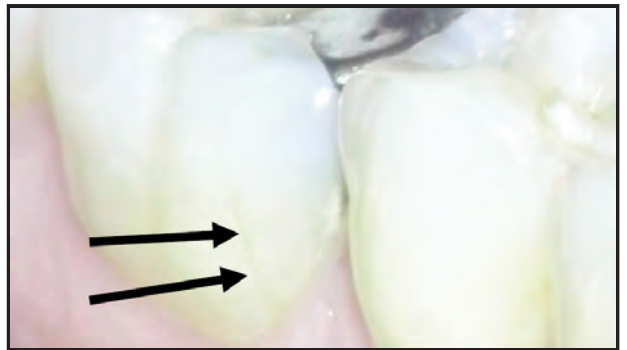
Σχετικά πρόσφατα, έχει προταθεί η χρήση ενός συστήματος υπερήχων, χρησιμοποιώντας ένα καινοτόμο αισθητήρα, μια πρωτότυπη σύνδεση και επεξεργασία ηλεκτρονικά και ψηφιακά, σημάτων και δημιουργία αλγόριθμων, ώστε να εντοπιστεί το ρωγμώδες κάταγμα μύλης<sup>30</sup>.

## 2. Οδοντιατρικό ιστορικό

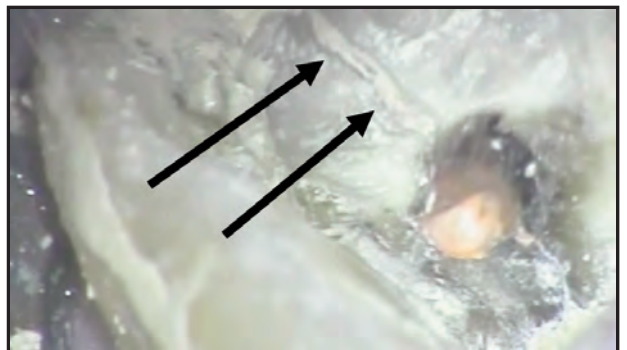
Η ορθή λήψη του οδοντιατρικού ιστορικού πρέπει να περιλαμβάνει τις διαιτητικές συνήθειες του ασθενούς, την ύπαρξη ή όχι παραλειπουργικών έξεων όπως ο βρυγμός, το ιστορικό προηγούμενων οδοντικών καταγμάτων ή τραυμάτων των δοντιών καθώς και το ιστορικό περιοδοντικής νόσου με μεγάλη συνοδό απώλεια οστικής στήριξης. Επιπλέον να περιλαμβάνει τον έλεγχο ύπαρξης εκτεταμένων εμφράξεων, συνήθως αμαλγάματος, ενθέτων-επένθετων ρητίνης ή πορσελάνης και αποκαταστάσεων με καρφίδες. Βαρύτητα δίνεται σε ενδοδοντικά θεραπευμένα δόντια που συνήθως έχουν μεγάλη απώλεια οδοντικών ιστών και είναι ύποπτα να έχουν υποστεί κάποιο ατελές κάταγμα. Καταγράφονται επίσης τα συμπτώματα του ασθενούς, όπως η ευαισθησία στο κρύο ή στο ζεστό, στα γλυκά και στη μάσηση, γίνονται και δοκιμασίες ζωτικότητας του πολφού, ελέγχεται ακόμα η ευαισθησία στην επίκρουση των περιακρορριζικών ιστών ώστε να ληφθεί υπόψη πιθανή νέκρωση του πολφού,

## 3. Επισκόπηση

Η οπτική παρατήρηση του ασθενούς θα πρέπει να αρχίζει από το πρόσωπο ώστε να εξετασθεί η πιθανή ύπαρξη διογκωμένων μασητικών μυών που υποδηλώνουν παραλειπουργικές έξεις. Στη συνέχεια, με τον κατάλληλο φωτισμό και στέγνωμα των δοντιών, ελέγχονται προσεκτικά τα δόντια για την ύπαρξη ρωγμών ή γραμμών κατάγματος. Γενικά, όσο πιο σκοτεινή είναι η γραμμή του κατάγματος, τόσο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα το κάταγμα αυτό υπάρχει στο δόντι. Επίσης, γίνεται έλεγχος για τυχόν ύπαρξη καταγμάτων στις αποκαταστάσεις του δοντιού ή ασυνήθιστων κενών διαστημάτων μεταξύ της αποκατάστασης και της οδοντικής δομής<sup>27</sup>. Η χρήση οδοντιατρικού οπτικού μικροσκοπίου μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην ανίχνευση ενός ατελούς κατάγματος (Εικ. 7, 8) κατά την επισκόπηση αφού, σύμφωνα με μετρήσεις που έγιναν με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου (SEM), το πλάτος των γραμμών κατάγματος δεν βρέθηκε μεγαλύτερο της τάξης των 18 μ.<sup>26,31</sup>.



Εικόνα 7. Κλινική εντόπιση ρωγμής στην εγγύς παρειακή επιφάνεια γομφίου της κάτω γνάθου με μεγέθυνση με χρήση οδοντιατρικού οπτικού μικροσκοπίου. (Από το προσωπικό αρχείο του Αναπληρωτή Καθηγητή Ενδοδοντολογίας ΕΚΠΑ κ. Κοντακιώτη Ε.)



Εικόνα 8. Χαρακτηριστική κλινική εικόνα ρωγμής κάτω από μεγέθυνση με χρήση οδοντιατρικού οπτικού μικροσκοπίου που εντοπίζεται στη μεσότητα της άπω επιφάνειας της ρίζας που έχει γεμίσει με φύραμα μετά την ολοκλήρωση της έμφραξης. (Από το προσωπικό αρχείο του Αναπληρωτή Καθηγητή Ενδοδοντολογίας ΕΚΠΑ κ. Κοντακιώτη Ε.)



#### 4. Τεστ ζωτικότητας δοντιού

Μπορεί να γίνει με την εφαρμογή ψυχρού ή θερμού ερεθίσματος ή με ηλεκτρικές δοκιμασίες. Συνήθως, ο πολφός δοντιών με ατελή κατάγματα μύλης αντιδρά θετικά στις δοκιμασίες ενώ, σε περίπτωση εμπλοκής του πολφού, τα αποτελέσματα των δοκιμασιών ποικίλλουν<sup>27</sup>. Σε περίπτωση ευαισθησίας στην επίκρουση των περιακρορριζικών ιστών, πρέπει να ληφθεί υπόψη πιθανή νέκρωση του πολφού.

#### 5. Δοκιμασίες δήξεως (Bite tests)

Πρόκειται για τη χρησιμοποίηση ελαστικών ή ξύλινων αντικειμένων ή ειδικών μικρών εργαλείων – όπως είναι το «Tooth Slooth» ή το «Fractfinder» – που κυκλοφορούν στο εμπόριο, τα οποία τοποθετούνται σε κάθε φύμα ή βοθρίο των οπισθίων δοντιών και κατόπιν ζητείται από τον ασθενή να τα δαγκώσει ασκώντας μέτρια μασητική δύναμη<sup>2,13</sup>. Η πρόκληση πόνου κατά τη διάρκεια της δήξης ή της μάσησης θεωρείται το κλασικό σύμπτωμα ατελούς κατάγματος και μπορεί να είναι το μοναδικό σύμπτωμα στις αρχόμενες μορφές των καταγμάτων αυτών. Βέβαια, η απουσία πόνου κατά τις δοκιμασίες αυτές δεν αποκλείει κατ' ανάγκην την ύπαρξη μιας τέτοιας παθολογικής κατάστασης<sup>31</sup>.

#### 6. Περιοδοντική εξέταση

Αφορά στην εξέταση της ουλοδοντικής σχισμής ή του θυλάκου του δοντιού που γίνεται με την περιοδοντική μύλη. Η ύπαρξη ρηχού και στενού θυλάκου κατά μήκος της γραμμής ενός κατάγματος περιορίζει την κίνηση της περιοδοντικής μύλης από περιοχή σε περιοχή και εύκολα διαφοροδιαγιγνώσκεται από ένα περιοδοντικό θύλακο που εκτός των άλλων συνοδεύεται και από όλα τα στοιχεία της φλεγμονής<sup>23</sup>.

#### 7. Χρώση οδοντικών επιφανειών

Η γραμμή ενός κατάγματος μπορεί να γίνει ορατή με την εφαρμογή ειδικών χρώσεων – όπως είναι το κυανό του μεθυλενίου – στις οδοντικές επιφάνειες ή στις κοιλότητες μετά από την αφαίρεση παλαιών εμφράξεων<sup>13,23</sup>.

#### 8. Διαφανοσκόπηση

Με τη χρησιμοποίηση μιας φωτεινής πηγής – όπως μιας λυχνίας πολυμερισμού – απευθείας παρεϊκά ή υπερώια-γλωσσικά στο υπό εξέταση δόντι, με τις φωτεινές ακτίνες να πέφτουν κάθετα σε αυτό, μπορούμε να παρατηρήσουμε την ύπαρξη ή όχι ενός κατάγματος. Η γραμμή ενός κατάγματος προκαλεί παρεμπόδιση της διέλευσης του φωτός και το ραγών τεμάχιο οδοντικού ιστού, που έχει χάσει την ομαλή συνέχεια του με το υγιές τμήμα, παρουσιάζεται πιο σκοτεινό<sup>2</sup>.

#### 9. Ακτινογραφική εξέταση

Η ακτινογραφική απεικόνιση των ατελών καταγμάτων, είναι σχεδόν αδύνατη λόγω του ελάχιστου πάχους της ρωγμής. Μόνο πλήρη κατάγματα εκτεινόμενα παρεϊογλωσσικά μπορούν να γίνουν αντιληπτά με ακτινολογικό έλεγχο, λόγω διαχωρισμού των κατεαγόντων τμημάτων. Παρόλα αυτά υπάρχουν ορισμένα στοιχεία που μπορεί να συσχετίζονται με πιθανό κάταγμα του δοντιού όπως αλλαγές στην πολφική κοιλότητα ή πέριξ της ρίζας (lamina dura). Η λύση στις περιπτώσεις αυτές είναι η λήψη ακτινογραφιών με διαφορετική γωνία και η σύγκριση αυτών, ούτως ώστε η διάγνωση των καταγμάτων να μπορεί να γίνεται όσο το δυνατό σε πιο πρώιμο στάδιο<sup>31</sup>.

#### 10. Αφαίρεση επανορθωτικής ή προσθετικής αποκατάστασης

Βοηθά στην καλύτερη κλινική εξέταση του δοντιού κατά την οποία ελέγχονται ειδικότερα οι όμορες – εγγύς και άπω – ακρολοφίες των οπισθίων δοντιών που συνιστούν «ασθενείς» περιοχές. Με την πλήρη αφαίρεση της έμφραξης ή της στεφάνης του υπό εξέταση δοντιού καθίσταται δυνατό ο έλεγχος των ορίων αλλά και της διεύθυνσης επέκτασης του κατάγματος, παρεϊογλωσσική ή εγγύς-άπω<sup>13,23</sup>. Εάν όμως το κάταγμα βρίσκεται σε αρχόμενο στάδιο ενδέχεται να μην είναι ορατό ακόμη και με τη χρήση μεγέθυνσης.

#### Θεραπευτική Αντιμετώπιση

Πριν ξεκινήσει οιαδήποτε θεραπευτική αντιμετώπιση θα πρέπει να έχει γίνει προσδιορισμός της θέσης της ρωγμής, της κατεύθυνσης και του βάθους της. Η θεραπευτική αντιμετώπιση των ατελών καταγμάτων μύλης διαφοροποιείται αναλόγως της έκτασης και του βάθους αυτών. Σκοπός της αντιμετώπισης των καταγμάτων μύλης είναι η αναχαίτιση επέκτασής τους, η διατήρηση της ζωτικότητας του πολφού, όπου αυτό επιτρέπει, και τέλος μια αποκατάσταση που θα επιτρέπει στο προσβληθέν δόντι να ανταπεξέλθει στις βιολογικές, λειτουργικές και αισθητικές του υποχρεώσεις<sup>32</sup>.

Η θεραπεία στα ρωγμώδη κατάγματα μπορεί να ποικίλλει από απλή συγκλειστική αποκατάσταση, πραγματοποίηση ή επανάληψη κάποιων εμφράξεων με ποσοστό επιτυχίας σε αυτές τις δυο περιπτώσεις λιγότερο από 50%. Εναλλακτικά μπορεί να χρειαστεί ενδοδοντική θεραπεία ή αποκατάσταση με στεφάνες ολικής κάλυψης με ποσοστό επιτυχίας περίπου 80%. Μια σύγχρονη θεραπευτική πρόταση αποτελεί η εφαρμογή βιομετρικής μεταλλικοποίησης με νανοβακτήρια τα οποία μπορούν να παράγουν κρυσταλλικό απατίτη, με φυσιολογικές συγκεντρώσεις ασβεστίου και φωσφόρου. Έτσι αναμένεται επούλωση και

αναστολή της εξέλιξης της ρωγμής του κατάγματος<sup>33</sup>.

Σε σχέση με την πρόγνωση δοντιών με ατελή κατάγματα, που έχουν υποστεί ενδοδοντική θεραπεία, χειρότερη πρόγνωση είχαν τα δόντια που παρουσίαζαν πολλαπλά ρωγμώδη κατάγματα, ήταν τα τελευταία-ακραία δόντια στο φραγμό ή παρουσίαζαν θυλάκους πριν την πραγματοποίηση της ενδοδοντικής θεραπείας<sup>34</sup>.

Ειδικότερα η θεραπεία που εφαρμόζεται χωρίζεται στις εξείς περιπτώσεις αντίστοιχα με την ταξινόμηση που έχει πραγματοποιηθεί προηγούμενα στην διάγνωση των καταγμάτων αυτών:

### **1) Ατελή κατάγματα με εμπλοκή μόνο της αδαμαντίνης.**

Μετά τη λήψη του ιστορικού, της κλινικής και ακτινογραφικής εξέτασης του ασθενούς και, εφόσον έχει διαγνωσθεί ατελές κάταγμα μύλης το οποίο εμπλέκει μόνο την επιφάνεια της αδαμαντίνης χωρίς οποιαδήποτε συμπτωματολογία σε θερμικά και μηχανικά ερεθίσματα, θα πρέπει να διερευνηθεί η γενεσιουργός αιτία. Πιθανότερα να προέρχεται από τραύμα σύγκλεισης, πρόωρες επαφές ή παρεμβολές. Αφού εντοπισθεί κάτι τέτοιο, γίνεται εκλεκτικός τροχισμός στα υπεύθυνα φύματα προς εξάλειψη των πρόωρων επαφών ή παρεμβολών ούτως ώστε να αποφευχθεί περαιτέρω βλάβη της ρωγμής<sup>35</sup>.

Σε περίπτωση που τα ατελή κατάγματα αδαμαντίνης δεν οφείλονται σε τραυματογόνα αίτια αλλά σε διαφορετικά, όπως φυσιολογικές ρωγμές από απομεταλλικοποίηση της αδαμαντίνης μετά από μακροχρόνια έκθεση σε όξινο περιβάλλον, προτείνονται τακτικές φθοριώσεις στο ιατρείο και η προτροπή του ασθενούς προς χρήση φθοριούχων σκευασμάτων στοματικής υγιεινής<sup>36</sup>. Είναι γνωστή η ευεργετική δράση του φθορίου στην αδαμαντίνη αφού, η ένωσή του με τον απατίτη, σχηματίζει τον ανθεκτικότερο στην προσβολή από οξέα φθοριοαπατίτη. Στο ενδεχόμενο που οι απαιτήσεις του ασθενούς για την αισθητική είναι υψηλές και οι μικρορωγμές αφορούν προστομιακές επιφάνειες προσθίων δοντιών που έχουν συσσωρεύσει χρωστικές, ενδείκνυται τότε μια πιο επεμβατική προσέγγιση με αποκοπή οδοντικής ουσίας για την υποδοχή είτε κεραμικών όψεων, είτε όψεων από πολυμερή υλικά<sup>37</sup>.

### **2) Ατελή κατάγματα με εμπλοκή της αδαμαντίνης και της οδοντίνης, χωρίς την εμπλοκή του πολφού.**

Όταν διαγνωσθεί ατελές κάταγμα μύλης, το οποίο εκτείνεται πέραν της αδαμαντινο-οδοντινικής σύναψης χωρίς όμως να εμπλακεί ο πολφός, ακολουθείται διαφορετική και πιο πολύπλοκη θεραπευτική μεθοδολογία. Κύριο μέλημα του θέρápοντος είναι η άμεση ακινητοποίηση του ρηθέντος φύματος προς αποφυγή περαιτέρω συνέχισης της ρωγμής με

αρνητικά επακόλουθα τη σημειακή αποκάλυψη του πολφού, τη δημιουργία πλήρους κάθετου κατάγματος μύλης ρίζας ή, τέλος, την αποκοπή του φύματος με εμπλοκή του περιοδοντίου. Κάτι τέτοιο θα ήταν επιβαρυντικό για την πρόγνωση του δοντιού<sup>23</sup>. Για την εξασφάλιση μιας τέτοιας ακινητοποίησης (προσωρινής μέχρι την τοποθέτηση της τελικής αποκαταστάσεως) προτείνεται η χρήση ορθοδοντικών δακτυλίων ανοξειδωτου χάλυβα. Εξίσου ικανοποιητικά αποτελέσματα έχει και η εφαρμογή μεταβατικών αποκαταστάσεων από ακρυλική ρητίνη σε δόντια που παρασκευάζονται για να υποδεχθούν αποκαταστάσεις ολικής κάλυψης. Επόμενο βήμα είναι η αφαίρεση παλιών αποκαταστάσεων του δοντιού (εφόσον υπάρχουν) και προσωρινή αποκατάσταση της βλάβης με κάποιο υλικό<sup>38</sup>. Ο ασθενής πρέπει να προσέλθει για επανεξέταση με την παρέλευση δύο έως τεσσάρων εβδομάδων. Γίνεται δοκιμασία ζωτικότητας του πολφού, εάν τα συμπτώματα του πάσχοντος δοντιού έχουν υποχωρήσει και η δοκιμασία ζωτικότητας του πολφού είναι θετική, τότε η πολφίτιδα ήταν αντιστρεπτή. Σε αυτή την περίπτωση δύναται να τοποθετηθεί η τελική αποκατάσταση στο δόντι.

Εάν έχουν υποχωρήσει τα συμπτώματα αλλά η δοκιμασία ζωτικότητας του πολφού είναι αρνητική πρέπει να ξεκινήσει ενδοδοντική θεραπεία στο δόντι (εκπόλωση, χημικομηχανική επεξεργασία ριζικών σωλήνων, προσωρινή έμφραξη μύλης και κατά δεύτερο σκοπό έμφραξη ριζικών σωλήνων)<sup>39</sup>.

### **3) Ατελή κατάγματα με εμπλοκή της αδαμαντίνης και της οδοντίνης, καθώς και με εμπλοκή του πολφού.**

Σ' αυτή την περίπτωση πρέπει να ληφθεί μέριμνα ακινητοποίησης και προστασίας του κατεαγόμενου φύματος. Αφαιρούνται οι παλαιότερες αποκαταστάσεις και το δόντι αποκαθίσταται προσωρινά. Σε επανεξέταση, μετά την παρέλευση δυο με τεσσάρων εβδομάδων, γίνονται οι απαραίτητες διαγνωστικές δοκιμασίες για να διαπιστωθεί η κατάσταση του πολφού. Σχετική έρευνα αναφέρει ότι σε δόντια με ατελή επιμήκη κατάγματα και αντιστρεπτή πολφίτιδα, σε ποσοστό 80%, μπορούν να αντιμετωπιστούν συντηρητικά χωρίς ενδοδοντική θεραπεία<sup>40</sup>. Σε περίπτωση που πρόκειται τελικά για αντιστρεπτή πολφίτιδα τοποθετείται στρώμα ταχύηκτου υδροξειδίου του ασβεστίου σαν ουδέτερο στρώμα και ακολουθεί κανονικά η έμφραξη της κοιλότητας.

Σ' αυτήν την περίπτωση όμως το πιθανότερο σενάριο είναι η νέκρωση του πολφού αφού είναι εύκολη η προσβολή του από μικρόβια λόγω μικροεισόδου της μέσω της ρωγμής. Σημαντικό να τονιστεί είναι η επιμόλυνση των ατελών καταγμάτων από βακτήρια με έρευνα που έχει γίνει με χρήση ηλεκτρονικού μικροσκοπίου (SEM)<sup>41</sup>. Σε περίπτωση μη



αντιστρεπτής πολφίτιδας λόγω επιμόλυνσης ή νέκρωσης του πολφού, γίνεται ενδοδοντική θεραπεία της οποίας η πρόγνωση θεωρείται αρκετά καλή<sup>42</sup>. Σε νέκρωση του πολφού, που οφείλεται σε ατελής ή πλήρης κάταγμα, έχει προταθεί η ορολογία «νέκρωση κατάγματος» (fracture necrosis). Σε επακόλουθη επέκταση της βλάβης, είτε στους περιοδοντικούς είτε στους περιακρορριζικούς ιστούς, η πρόγνωση της ενδοδοντικής θεραπείας θεωρείται μέτρια και είναι πιθανό σαν θεραπεία εκλογής να επιλεχθεί η εξαγωγή αν αποτύχει η προσπάθεια για ενδοδοντική θεραπεία<sup>43</sup>.

### Αποκατάσταση των δοντιών με ατελή επιμήκη κατάγματα μύλης

Για την τελική αποκατάσταση των δοντιών σήμερα είναι στη διάθεση του οδοντίατρου πληθώρα υλικών αισθητικών και μη, τα οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει αναλόγως του περιστατικού. Αισθητικά υλικά όπως κεραμικά και πολυμερή δίνουν άψογα αποτελέσματα σε αποκαταστάσεις προσθίων αλλά και οπισθίων δοντιών, αφού οι σύγχρονες τεχνικές αδροποίησης και συγκόλλησής τους δίνει μεγάλο προσδόκιμο ζωής στη στοματική κοιλότητα σε σχέση με παλαιότερα χρόνια όπου η χρήση τους σε οπίσθια δόντια ήταν απαγορευτική λόγω των μεγάλων δυνάμεων που ασκούνται στις περιοχές αυτές. Πέραν των αισθητικών υλικών δεν πρέπει να παραγνωρίζεται η χρησιμότητα μη αισθητικών υλικών όπως το αμάλαμα το οποίο στο παρελθόν έδωσε λύσεις στους οδοντίατρους και αποτελεί μέχρι και σήμερα, σε συνδυασμό με τη χρήση καρφιδων, ένα πολύτιμο όπλο στη φαρέτρα του σύγχρονου οδοντίατρου<sup>37,44,45</sup>.

Θεραπευτικά έχει προταθεί σαν επιλογή η αποκατάσταση δοντιών με ατελή κατάγματα μύλης με άμεσες αποκαταστάσεις σύνθετης ρητίνης με ή χωρίς επικάλυψη των φυμάτων<sup>46,47</sup>. Εναλλακτικά, άλλη έρευνα πρότεινε σαν θεραπευτική λύση έμμεσες αποκαταστάσεις επενθέτων σύνθετης ρητίνης και τονίζει την ανάγκη προστασίας των φυμάτων με χρήση επενθέτων αποκαταστάσεων<sup>48</sup>. Σε ανάλογα αποτελέσματα κατέληξε και άλλη έρευνα η οποία προτείνει επιπρόσθετα στεφάνες ολικής κάλυψης των φυμάτων είτε χυτές είτε κεραμικές, συγκολλούμενα κεραμικά ένθετα, καθώς και έμμεσες αποκαταστάσεις ενθέτων συνθέτων ρητινών. Ταυτόχρονα η ίδια μελέτη προτρέπει στην αποφυγή αμέσων αποκαταστάσεων συγκολλούμενου αμαλγάματος και ρητινών, ειδικά σε ευρείες εγγύς-άπω κοιλότητες<sup>49</sup>. Διαφορετικά αποτελέσματα προκύπτουν από άλλους ερευνητές, οι οποίοι προτρέπουν τη χρήση αμαλγάματος, είτε συγκολλούμενου είτε που συγκρατείται μηχανικά με καρφίδες, ενώ δεν αναφέρουν διαφορές στην αποτελεσματικότητα μεταξύ των δυο

τεχνικών αποκατάστασης<sup>50</sup>. Επιπρόσθετα σε περιστατικά με αντιστρεπτή πολφίτιδα και ατελές κάταγμα μύλης, όταν αποκαταστάθηκαν με στεφάνες ολικής επικάλυψης, ένα ποσοστό 20% χρειάστηκε να επανέλθει για ενδοδοντική θεραπεία μετά από χρονικό διάστημα παρακολούθησης έξι μηνών<sup>51</sup>. Θεραπευτικά προτείνονται επίσης αποκαταστάσεις που καλύπτουν τα φύματα ή εσωτερική ακινητοποίηση των μερών του δοντιού με συγκολλούμενες μεταλλοκεραμικές ή κεραμικές αποκαταστάσεις<sup>18</sup>.

Όσον αφορά την περιγραφή των τύπων των οδοντικών παρασκευών ξεφεύγουν από το σκοπό της παρούσας εργασίας, παρόλα αυτά θα αναφερθούν κάποιες βασικές αρχές που πρέπει να είναι υπόψη του θεράποντος. Καταρχάς, ο αντικειμενικός σκοπός είναι η προστασία του ρηθέντος φύματος από δυνάμεις εκτόπισης. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί κυρίως με παρασκευές για ολική κάλυψη οι οποίες σε αυτές τις περιπτώσεις διαφοροποιούνται ως εξής<sup>52</sup>:

1. το φύμα που βρίσκεται στο ραγών τμήμα ταπεινώνεται και λοξοτομείται,
2. καλύπτεται με κάποιο υλικό το υπερπολφικό τοίχωμα μέχρι το ύψος του ταπεινωμένου φύματος ούτως ώστε η αποκατάσταση να μην έρχεται σε επαφή με τα εσωτερικά τοιχώματα του αδυνατισμένου φύματος,
3. δημιουργούνται κιβωτίδια στο υγιές τμήμα του δοντιού και όχι παρακείμενα της ρωγμής για επιπλέον συγκράτηση, και
4. το όριο της παρασκευής μεταφέρεται ακρορριζικότερα από τα συνηθισμένα. Έτσι αυξάνεται η συγκράτηση της στεφάνης επάνω σε υγιή οδοντική ουσία και αντισταθμίζεται το χαμηλό ύψος παρασκευής του ρηθέντος φύματος.

Εκτός από τον ειδικό αυτό σχεδιασμό επίσης προτείνεται η παθητική εφαρμογή ενδορριζικών αξόνων καθώς και των στεφανών ώστε να αποφευχθεί η άσκηση υπέρμετρων δυνάμεων στο ήδη αδυνατισμένο δόντι. Τέλος η κονία συγκόλλησης καλό θα ήταν να έχει πιο λεπτόρρευστη σύσταση από τη συνήθη.

Θα πρέπει επίσης να επισημανθεί ότι στις περιπτώσεις εκείνες όπου ο ασθενής πάσχει από ατελή αδαμαντινογένεση ή οδοντινογένεση η θεραπευτική αντιμετώπιση είναι πιο ριζική και κάθε άλλο παρά συντηρητική λόγω του ιδιαίτερου της δομής του υποστρώματος όπου θα δεχθεί την αποκατάσταση. Θα πρέπει να αποφεύγονται εμφράξεις καθώς ένθετα και επένθετα. Μονόδρομο αποτελούν οι στεφάνες ολικής κάλυψης ώστε λόγω του ότι παρέχουν τη μεγαλύτερη δυνατή συγκράτηση συγκρινόμενες με τα υπόλοιπα είδη. Επίσης λόγω της ανώμαλης δομής της οδοντίνης και των οδοντινοσωληναρίων τα δόντια αυτά είναι πιο επιρρεπή σε μικροβιακή μικροδιδύση του πολφού καθώς και είναι πιο εύθραυ-

στα, έτσι η γραμμή κατάγματος θα προχωρήσει πολύ πιο σύντομα στον πολφό ή και στη ρίζα. Έτσι γίνεται εύκολα κατανοητό ότι η έγκαιρη διάγνωση και αντιμετώπιση είναι ζωτικής σημασίας για την πρόγνωση του δοντιού στο φραγμό<sup>53</sup>.

### Πρόληψη

Κλειδί στην πρόληψη του συνδρόμου των ρωγμών και καταγμάτων μύλης είναι η γνώση του ίδιου του προβλήματος και των αιτιών που τα προκαλούν, η πλειοψηφία των οποίων οφείλεται σε ιατρογενή αίτια. Η υπέρμετρη και με ζήλο αφαίρεση οδοντικής ουσίας, οι μη ενδεικνυόμενες κατά περίπτωση αποκαταστάσεις (π.χ. έμφραξη αμαλγάματος σε προγόμφιο όταν έχουν ήδη αφαιρεθεί τα δυο τρίτα της διαφυματικής απόστασης σε παρασκευή για αποκατάσταση 1ης ομάδας), ο λανθασμένος σχεδιασμός των αποκαταστάσεων χωρίς πρόβλεψη για προστασία των φυμάτων και τέλος οι οξείαιχμες γωνίες των εσωτερικών ορίων των παρασκευών όπου στα σημεία αυτά συγκεντρώνονται και διαδίδονται υπέρμετρες δυνάμεις συμβάλλουν καθοριστικά στη δημιουργία και διάδοση ρωγμών στη μύλη και κατ' επέκταση στη ρίζα του δοντιού. Επιπλέον με φειδώ πρέπει να γίνεται και η αφαίρεση οδοντικών ουσιών κατά τη διάνοιξη δοντιών για ενδοδοντική θεραπεία ανεξάρτητα αν γίνεται μετά από διάγνωση παθολογίας του πολφού ή/και των περιακρορριζικών ιστών ή γίνεται σκόπιμα για προσθετικούς λόγους τοποθέτησης ενδορριζικού άξονα.

Για τους λόγους αυτούς ο κάθε κλινικός πρέπει να γνωρίζει και να εφαρμόζει πιστά τους κανόνες που διέπουν το σχεδιασμό και εφαρμογή μιας προσθετικής ή επανορθωτικής αποκατάστασης<sup>12</sup>.

### Συμπεράσματα

Η λεπτομερής λήψη του οδοντιατρικού ιστορικού και η σχολαστική κλινική εξέταση, με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών όπως το οδοντιατρικό μικροσκόπιο, καθώς και η σε βάθος γνώση των αιτιών που οδηγούν στη γένεση των ρωγμωδών καταγμάτων μύλης, οδηγούν στον εύκολο και έγκαιρο εντοπισμό των ατελών καταγμάτων μύλης. Όλα τα παραπάνω έχουν σαν συνέπεια αφενός σωστή διαφοροδιάγνωση τέτοιων περιστατικών και κατ' επέκταση την αποτελεσματική θεραπευτική τους αντιμετώπιση. Βασικός επιβαρυντικός παράγοντας αποτελούν τα ιατρογενή αίτια, ενώ και η μη φυσιολογική σύγκλιση δρα σαν συμμετοχικός παράγοντας στην εμφάνιση και επέκταση των ατελών καταγμάτων.

Ζωτικής σημασίας είναι η πρόληψη των ατελών καταγμάτων της οδοντικής μύλης, πραγματοποιώντας πιο συντηρητικά την αποκοπή των οδοντικών

ουσιών στις διάφορες επανορθωτικές οδοντιατρικές πράξεις.

### Βιβλιογραφία

1. Cameron CE. Cracked – tooth syndrome. J Am Dent Assoc 1964; 68:405-11.
2. Kahler B. The cracked tooth conundrum: terminology, classification, diagnosis and management. Am J Dent 2008; 21: 275-282.
3. Christopher D. Lynch, Robert J. McConnell. The Cracked Tooth Syndrome. J Can Dent Assoc 2002; 68:470-5.
4. Roh BD, Lee YE. Analysis of 154 cases of teeth with cracks. Dent Traumatol. 2006; 22:118-23.
5. Udoye CI, Jafarzadeh H. Cracked tooth syndrome: characteristics and distribution among adults in a Nigerian teaching hospital. J Endod. 2009; 35:334-6.
6. Braly BV, Maxwell EH. Potential for tooth fracture in restorative dentistry. J Prosthet Dent 1981; 45:411-4.
7. Bechtle S, Fett T, Rizzi G, Habelitz S, Klocke A, Schneider GA. Crack arrest within teeth at the dentinoenamel junction caused by elastic modulus mismatch. Biomaterials. 2010; 31:4238-47.
8. Chai H, Lee JJ, Lawn BR. Fracture of tooth enamel from incipient microstructural defects. J Mech Behav Biomed Mater. 2010; 3:116-20.
9. Bechtle S, Habelitz S, Klocke A, Fett T, Schneider GA. The fracture behaviour of dental enamel. Biomaterials. 2010; 31:375-84.
10. Nazari A, Bajaj D, Zhang D, Romberg E, Arola D. Aging and the reduction in fracture toughness of human dentin. J Mech Behav Biomed Mater. 2009; 2:550-9 .
11. Myoung S, Lee J, Constantino P, Lucas P, Chai H, Lawn B. Morphology and fracture of enamel. J Biomech. 2009; 42:1947-51.
12. Rosen. H. Cracked tooth syndrome. J Prosthet Dent. 1982; 47:36-43.
13. Homewood CI. Cracked tooth syndrome – Incidence, clinical findings and treatment. Aust Dent J. 1998;43:217-22.
14. Δουβίτσας Γ.Π. Κλινική Αισθητική Οδοντιατρική. Εκδόσεις Ζητά 2004. Κεφ. 6: σελ 169-170
15. Kowalczyk P. Influence of the shape of the layers in photo-cured dental restorations on the shrinkage stress peaks-FEM study. Dent Mater. 2009; 25:83-91.
16. Ratcliff S., M.Becker I., Quinn L. Type and incidence of cracks in posterior teeth. J Prosthet Dentistry.2001; 86: 168-72.
17. Ratcliff S, Becker IM, Quinn L. Type and incidence of cracks in posterior teeth. J Prosthet Dent. 2001; 86:168-72.
18. Geurtsen W, Schwarze T, Günay H. Diagnosis, therapy and prevention of the cracked tooth syndrome. Quintessence Int. 2003; 34:409-17.
19. Maheu-Robert LF, Andrian E, Grenier D. Overview of complications secondary to tongue and lip piercings. J Can Dent Assoc. 2007;73:327-31.
20. De Moor RJ, De Witte AM, De Bruyne MA. Tongue piercing and associated oral and dental complications. Endod Dent Traumatol. 2000; 16:232-7.

21. DiAngelis AJ. The lingual Barbell: a new etiology for the cracked-tooth syndrome. *J Am Dent Assoc* 1997; 128: 1438-9.
22. Staninec M, Meshkin N, Manesh SK, Ritchie RO, Fried D. Weakening of dentin from cracks resulting from laser irradiation. *Dent Mater.* 2009; 25:520-5.
23. Türp JC, Gobetti JP. The cracked tooth syndrome: an elusive diagnosis. *J Am Dent Assoc.* 1996; 127:1502-7.
24. Nguyen V, Palmer G. A review of the diagnosis and management of the cracked tooth. *Dent Update.* 2009; 36:338-40.
25. Rodriguez D.S., Sarlani E. Decision making for the patient who presents with acute dental pain. *AACN Clinical issues: Advanced Practice in Acute & Critical Care.* 2005; 16: 359-72.
26. Mittal N., Sharma V., Minocha A. Management of cracked teeth – a case report. *Endodontology* 2007; 19:39-44.
27. Vijay S. Cracked tooth syndrome. [http://www.dental-treatment.org/cracked tooth syndrom.pdf](http://www.dental-treatment.org/cracked%20tooth%20syndrom.pdf)
28. Clark DJ, Sheets CG, Paquette JM. Definitive diagnosis of early enamel and dentin cracks based on microscopic evaluation. *J Esthet Restor Dent.* 2003; 15:391-401
29. Padmanabhan SK, Balakrishnan A, Chu MC, Kim TN, Cho SJ. Micro-indentation fracture behavior of human enamel. *Dent Mater.* 2010; 26:100-4.
30. Culjat MO, Singh RS, Brown ER, Neurgaonkar RR, Yoon DC, White SN. Ultrasound crack detection in a simulated human tooth. *Dentomaxillofac Radiol.* 2005; 34:80-5.
31. Ellis SG. Incomplete tooth fracture – proposal for a new definition. *Br Dent J* 2001; 190:424-8.
32. Gutmann JL, Rakusin H. Endodontic and restorative management of incompletely fractured molar teeth *Int Endod J* 1994;27: 343-8.
33. Lin Y, Zheng R, He H, Du H, Lin Y. Application of biomimetic mineralization: a prophylactic therapy for cracked teeth? *Med Hypotheses.* 2009; 73:493-4.
34. Tan L, Chen NN, Poon CY, Wong HB. Survival of root filled cracked teeth in a tertiary institution. *Int Endod J.* 2006; 39:886-9.
35. Agar JR, Weller RN. Occlusal adjustment for initial treatment and prevention of the cracked tooth syndrome. *J Prosthet Dent.* 1988; 60:145-7.
36. Yixin L., Ren Z, Hao H., Huali D., Yinghe L. Application of biomimetic mineralization: A prophylactic therapy for cracked teeth. *Med Hypotheses* 2009; 73:493-4.
37. Liebenberg W.H. Esthetics in the Cracked Tooth Syndrome: Steps to Success Using Resin-Bonded Ceramic Restorations. *J Esthet and Restor Dent.* 1995; 7: 155–66.
38. Abou-rass M. Crack lines: The precursors of tooth fracture. Their diagnosis and treatment. *Quintessence Int* 1983; 102:195-197
39. Ailor JE. Managing incomplete fractures. *J Am Dent Assoc* 2000; 131:1168-74.
40. Abbott P, Leow N. Predictable management of cracked teeth with reversible pulpitis. *Aust Dent J.* 2009; 54:306-15.
41. Kahler B, Moule A, Stenzel D. Bacterial contamination of cracks in symptomatic vital teeth. *Aust Endod J.* 2000; 26:115-8.
42. Widdop F. The treatment of coronal fractures of permanent teeth. *Aust Dent Assoc.* 1981; Apr: 5-8.
43. Berman LH, Kuttler S. Fracture necrosis: diagnosis, prognosis assessment, and treatment recommendations. *J Endod.* 2010; 36:442-6.
44. Trushkowsky R. Restoration of a cracked tooth with a bonded amalgam. *Quintessence Int* 1991; 22:397-400.
45. Burke FJT, Wilson NHF, Watts DC. Fracture resistance of teeth restored with indirect composite restorations: The effect of alternative luting procedures. *Quintessence Int.* 1994; 25:269-275.
46. Opdam NJ, Roeters JJ, Loomans BA, Bronkhorst EM. Seven-year clinical evaluation of painful cracked teeth restored with a direct composite restoration. *J Endod.* 2008; 34:808-11.
47. Opdam NJ, Roeters JM. The effectiveness of bonded composite restorations in the treatment of painful, cracked teeth: six-month clinical evaluation *Oper Dent.* 2003; 28:327-33.
48. Signore A, Benedicenti S, Covani U, Ravera G. A 4- to 6-year retrospective clinical study of cracked teeth restored with bonded indirect resin composite onlays. *Int J Prosthodont.* 2007; 20:609-16.
49. Geurtsen W, García-Godoy F. Bonded restorations for the prevention and treatment of the cracked-tooth syndrome. *Am J Dent.* 1999; 12:266-70.
50. Davis R, Overton JD. Efficacy of bonded and nonbonded amalgam in the treatment of teeth with incomplete fractures. *J Am Dent Assoc.* 2000; 131:469-78.
51. Krell KV, Rivera EM. A six year evaluation of cracked teeth diagnosed with reversible pulpitis: treatment and prognosis. *J Endod.* 2007; 33:1405-7.
52. Casciari B.J. Altered preparation design for cracked teeth *JADA* 1999; 130: 571-2.
53. Crawford P.JM, Aldred M., Bloch-Zupan Orphanet A. Amelogenesis imperfecta. *J Rare Dis.* 2007; 2: 17.