



Αγκυλωμένα δόντια: Ορθοδοντική προσέγγιση

Π. ΠΑΝΟΣ

Μεταπτυχιακός Φοιτητής, Εργαστήριο Ορθοδοντικής, Τμήμα Οδοντιατρικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Tooth ankylosis: Orthodontic implications

P. PANOS

Postgraduate Student, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αγκύλωση των δοντιών αποτελεί κατάσταση που μπορεί να οδηγήσει σε συγκλεισιακή διαταραχή. Η αιτιολογία της παραμένει άγνωστη, παρόλο που κατά καιρούς έχουν παρουσιαστεί ποικίλες και συχνά αντικρουόμενες απόψεις. Εμφανίζεται κυρίως στα νεογιλά δόντια και χαρακτηρίζεται από προϊούσα παραμονή του υπαίτιου δοντιού κάτω από το επίπεδο σύγκλεισης (ατελής σύγκλειση). Η αγκύλωση στη μόνιμη οδοντοφυΐα είναι λιγότερο συχνή και συσχετίζεται με τραύμα και έγκλειστα δόντια. Η αντιμετώπιση του εμπλεκόμενου δοντιού κυμαίνεται από απλή παρατήρηση μέχρι εξαγωγή. Παρουσιάζεται πρωτόκολλο αντιμετώπισης με στόχο τη σωστή διάγνωση και θεραπεία.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Αγκύλωση δοντιού, ατελής σύγκλειση, δευτερογενής συγκράτηση, εμβύθιση.

Ελλ. Ορθοδ. Επιθ. 2003; 6: 75-88

Παρελήφθη: 17.12.2002 – Έγινε δεκτή: 22.01.2003

ABSTRACT

Tooth ankylosis is a condition, which may lead to an occlusal abnormality. The etiology is unknown although different and often contradicting opinions have been presented. It prevails on primary teeth, characterized by progressive infraocclusion. Ankylosis on permanent teeth is less frequent and is associated with trauma and impaction. Management of the affected tooth ranges from simple observation to extraction. A protocol assisting in the proper diagnosis and treatment is presented.

KEY WORDS: Tooth ankylosis, infraocclusion, secondary retention, submersion.

Hel. Orthod. Rev. 2003; 6: 75-88

Received: 17.12.2002 – Accepted: 22.01.2003

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αγκύλωση μπορεί να αποτελεί αιτία συγκλεισιακής διαταραχής που απαιτεί ορθοδοντική παρέμβαση και/ή έχει ως αποτέλεσμα επιπλοκές κατά τη διάρκεια της ορθοδοντικής θεραπείας. Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητη η πρώιμη διάγνωση της κατάστασης ώστε να αντιμετωπιστεί ανάλογα. Σκοπός του άρθρου είναι να συζητήσει ορισμένα θέματα σχετικά με τα αγκυλωμένα και τα έγκλειστα δόντια και την ορθοδοντική τους αντιμετώπιση.

Ορισμός

Αγκύλωση ορίζεται η ανατομική σύντηξη φατνιακού οστού με την οστεΐνη του δοντιού. Μπορεί να επισυμ-

INTRODUCTION

Tooth ankylosis can be either the cause of an occlusal abnormality requiring orthodontic intervention and/or results in complications during orthodontic treatment. Therefore early diagnosis is important for the proper management of the condition. The aim of this paper is to address some aspects of tooth ankylosis as well as impaction, and their orthodontic treatment.

Definition

Tooth ankylosis may be defined as an anatomical fusion of alveolar bone with tooth cementum. It can occur at any time during eruption either before or after the tooth emerges into the oral cavity (Brearley and McKibben, 1972).

ETIOLOGY

A tooth is considered ankylosed when part of its root



βεί οποιαδήποτε στιγμή κατά την ανατολή του δοντιού, πριν ή μετά την εμφάνισή του στη στοματική κοιλότητα (Brearley και McKibben, 1972).

ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ

Αγκυλωμένο θεωρείται ένα δόντι όταν τμήμα της ρίζας του συνενώνεται με το περιβάλλον φατνιακό οστόν. Ιστολογικά ανευρίσκονται περιοχές οστεϊνικής απορρόφησης που έχουν αποκατασταθεί με ενασβεσιωμένο ιστό, ο οποίος βρίσκεται σε συνέχεια με το φατνιακό οστόν (Brearley και McKibben, 1972; Thornton και Zimmermann, 1965; Vorhies και συν., 1952). Η αιτιολογία της αγκύλωσης είναι ουσιαστικά άγνωστη, έχουν, όμως, προταθεί διάφορες θεωρίες.

Ο Biederman (1962) πρότεινε τη θεωρία της διαταραχής του τοπικού μεταβολισμού. Φυσιολογικά ο περιοδοντικός σύνδεσμος διαχωρίζει την οστεΐνη της ρίζας από το φατνιακό οστόν. Η σχέση αυτή δεν υφίσταται κατά την απορρόφηση της ρίζας νεογιλού δοντιού, αφού η απορρόφηση προηγείται της εξαφάνισης του περιοδοντικού συνδέσμου. Στην περίπτωση της διαταραχής του τοπικού μεταβολισμού, η εξαφάνιση του περιοδοντικού συνδέσμου προηγείται της ριζικής απορρόφησης. Συνεπώς, η οστεΐνη και το φατνιακό οστόν έρχονται σε επαφή επιτρέποντας, έτσι, τη δημιουργία αγκύλωσης (Biederman, 1956, 1962).

Οι Kuroi και Magnusson (1984) αναφέρουν ότι ο αιτιολογικός παράγοντας δεν είναι λειτουργική, αλλά αναπτυξιακή διαταραχή. Αυτό υποστηρίζεται από τον Via (1964), τα δεδομένα του οποίου δείχνουν αυξημένη συχνότητα αγκυλωμένων και εμβυθισμένων δοντιών σε μέλη της ίδιας οικογένειας υποδεικνύοντας, έτσι, μία γενετική τάση.

Το τραύμα του φατνιακού οστού ή του περιοδοντικού συνδέσμου έχει προταθεί ως αιτιολογικός παράγοντας από πολλούς συγγραφείς (Kracke, 1975; Henderson, 1979). Το σκεπτικό αυτής της θεωρίας ήταν ότι εφόσον επισυμβεί ρήξη της συνέχειας του συνδέσμου, δημιουργείται άμεση επαφή μεταξύ φατνιακού οστού και οστεΐνης. Υποτίθεται λοιπόν ότι κατά τη διαδικασία της επούλωσης μπορεί να επισυμβεί αγκύλωση. Μία μορφή τέτοιας τραυματικής βλάβης θεωρήθηκε το τραύμα σύγκλεισης (από υπερβολική δύναμη μάσησης). Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, η επιλεκτικότητα της εμφάνισης αγκύλωσης στα οδοντικά τόξα αποδόθηκε στις μεγαλύτερες μασητικές δυνάμεις που ασκούνται στους γομφίους. Η θεωρία, όμως,

becomes fused to the surrounding alveolar bone. Histologically, areas of cemental resorption are found, repaired by calcified tissue that is in continuity with alveolar bone (Brearley and McKibben, 1972; Thornton and Zimmermann, 1965; Vorhies et al., 1952). The etiology of ankylosis is essentially unknown, but several theories have been proposed.

Biederman (1962) suggested the disturbed local metabolism theory. Normally the periodontal ligament separates the root cementum from the alveolar bone. This relationship is also present during root resorption of a deciduous tooth, since resorption precedes the disappearance of the periodontal ligament. In the case of disturbed local metabolism periodontal ligament disappearance precedes root resorption. Consequently cementum and alveolar bone would come into contact making ankylosis possible (Biederman, 1956, 1962).

Kuroi and Magnusson (1984) suggest that the etiologic factor is not functional but a developmental disturbance. This is supported by Via (1964), whose data showed a high frequency of ankylosed and submerged teeth among members of the same family indicating a genetic tendency.

Traumatic injury of the alveolar bone or of the periodontal ligament has been suggested as causative factors by many authors (Kracke, 1975; Henderson, 1979). The rationale behind this theory was that if a tear occurs in the continuity of the ligament, direct contact between alveolar bone and cementum develops. It has been hypothesized that during the regeneration process ankylosis may occur. One form of such traumatic injury was considered to be occlusal trauma (by excessive masticatory force). According to this theory, the selectivity of the occurrence of ankylosis in the dental arches was explained by the greater masticatory forces applied to the molars. But the theory could not explain why permanent teeth are less frequently affected even though they are subjected to greater masticatory forces (Biederman, 1956; Henderson, 1979).

Furthermore, the effort to experimentally induce ankylosis, either by hyper-occlusion or direct trauma to the root, using a rotating bur showed no evidence of ankylosis (Rubin et al., 1984). The only way ankylosis was induced successfully was by tooth luxation or by thermal injury to the apex (Yilmaz et al., 1981).

Avulsed teeth, which have been replanted, or autotransplanted may become ankylosed. According to Andreasen (1981) the development of such ankylosis is associated with injuries sustained by the periodontal ligament during the extra-alveolar period (Andreasen, 1981).



αυτή δεν μπορούσε να εξηγήσει γιατί τα μόνιμα δόντια προσβάλλονται πολύ σπανιότερα, παρόλο που εκτίθενται σε αυξημένες μασητικές δυνάμεις (Biederman, 1956; Henderson, 1979).

Επιπλέον, η προσπάθεια δημιουργίας πειραματικής αγκύλωσης είτε με υπερούγκληση είτε με άμεσο τραύμα στη ρίζα χρησιμοποιώντας εγγλυφίδα δεν έδειξε στοιχεία αγκύλωσης (Rubin και συν., 1984). Ο μόνος επιτυχημένος τρόπος πειραματικής αγκύλωσης ήταν με εξάρθρωση του δοντιού ή με θερμικό τραύμα στο ακρορρίζιο (Yilmaz και συν., 1981).

Εκγομφωμένα δόντια που έχουν επανεμφυτευθεί ή αυτομεταμοσχευθεί μπορεί να αγκυλωθούν. Σύμφωνα με τον Andreassen (1981), η εμφάνιση τέτοιας αγκύλωσης σχετίζεται με τραύματα του περιοδοντικού συνδέσμου κατά το χρόνο που το δόντι βρισκόταν εκτός φαινίου (Andreassen, 1981).

Τέλος, αναφέρεται άμεση σχέση μεταξύ συγγενών ελλειπόντων προγομφίων και αγκυλωμένων νεογιλών γομφίων (Brearley και McKibben, 1972; Kula και συν., 1984). Ιστολογικές μελέτες έδειξαν ότι σε νεογιλά δόντια που δεν έχουν μόνιμα διάδοχα η αγκύλωση επισυνέβη αρχικά κοντά στο ακρορρίζιο (Thornton και Zimmermann, 1965).

ΕΠΙΠΟΛΑΣΜΟΣ

Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες η επίπτωση της αγκύλωσης στη νεογιλή οδοντοφυΐα κυμαίνεται από 1.3% ως 9.9% (Mueller και συν., 1983). Διαφορές στην ηλικία, το εθνικό υπόβαθρο και τα διαγνωστικά κριτήρια εξηγούν τις διαφορές μεταξύ μελετών. Οποιοδήποτε νεογιλό δόντι μπορεί να αγκυλωθεί, όμως οι νεογιλοί γομφίοι είναι τα δόντια που κατ' εξοχήν παρουσιάζουν αυτό το φαινόμενο (Albers, 1986).

Οι κάτω νεογιλοί γομφίοι παρουσιάζουν τάση αγκύλωσης συχνότερα από τους άνω νεογιλούς γομφίους με σχέση 8 προς 1 (Krakowiak, 1978; Brown, 1966). Ο πρώτος κάτω νεογιλός γομφίος είναι το δόντι που προσβάλλεται συχνότερα (Brearley και McKibben, 1972; Kula και συν., 1984; Krakowiak, 1978; Messer και Cline, 1980). Δημιουργεί ατελή σύγκλειση μέτριου βαθμού και αγκυλώνεται σε μικρότερη ηλικία (Krakowiak, 1978). Άλλοι ερευνητές αναφέρουν ότι το δόντι που εμφανίζει αγκύλωση συχνότερα είναι ο δεύτερος κάτω νεογιλός γομφίος (Thornton και Zimmermann, 1965; Biederman, 1956, 1962; Brown, 1966). Η διαφορά αυτή οφεί-

Finally a direct relationship between congenitally missing premolars and ankylosed deciduous molars has been reported (Brearley and McKibben, 1972; Kula et al., 1984). Histologic studies showed that in deciduous teeth without a permanent successor, ankylosis occurred primarily in the vicinity of the apical foramen (Thornton and Zimmermann, 1965).

PREVALENCE

According to recent studies the incidence of ankylosis in the deciduous dentition varies from 1.3 % to 9.9% (Mueller et al., 1983). Differences in age, ethnic background and diagnostic criteria account for the discrepancies among different studies. Any deciduous tooth can become ankylosed but deciduous are almost exclusively involved (Albers, 1986).

Mandibular deciduous molars tend to be ankylosed more frequently than maxillary deciduous molars at a ratio 8-1 (Krakowiak, 1978; Brown, 1966). The mandibular first deciduous molar is the tooth most often affected (Brearley and McKibben, 1972; Kula et al., 1984; Krakowiak, 1978; Messer and Cline, 1980). It produces moderate infraocclusion and it ankyloses at an earlier age (Krakowiak, 1978). Other investigators reported the mandibular second deciduous molar as the most frequently involved tooth (Thornton and Zimmermann, 1965; Biederman, 1956, 1962; Brown, 1966). This difference is most probably due to the fact that first mandibular deciduous molars ankylose earlier, produce less infraocclusion and usually exfoliate on time, which means that they may go undetected. In contrast, second mandibular primary molars produce more severe infraocclusion and a slight delay in the eruption of their permanent successors (Kula et al., 1984). Maxillary deciduous molars tend to ankylose earlier than mandibular primary molars with usually, worse prognosis (Brearley and McKibben, 1972).

Ankylosis of multiple teeth is also common (Kula et al., 1984).

There is no significant difference in the prevalence of affected dentition between males and females at any age (Brown, 1966). Caucasians and Hispanics have a greater incidence of ankylosis of deciduous teeth than Blacks and Orientals (Mueller et al., 1983; Krakowiak, 1978).

Ankylosis may affect permanent teeth, but primary teeth are involved approximately 10 times more frequently than permanent teeth (Biederman, 1956). The permanent teeth that most frequently become



λεται μάλλον στο γεγονός ότι οι κάτω πρώτοι νεογιλοί γομφίοι αγκυλώνονται νωρίτερα, δημιουργούν μικρότερη ατελή σύγκλειση και συνήθως αποπίπτουν έγκαιρα, γεγονός που σημαίνει ότι μπορεί η κατάσταση να μη διαγνωσθεί. Αντίθετα, οι δεύτεροι κάτω νεογιλοί γομφίοι δημιουργούν ατελή σύγκλειση σοβαρότερου βαθμού και καθυστερούν ελαφρά την ανατολή των μονίμων διαδόχων τους (Kula και συν., 1984). Οι άνω νεογιλοί γομφίοι έχουν τάση αγκύλωσης νωρίτερα από τους κάτω νεογιλούς γομφίους, συνηθέστερα δε η πρόγνωση τους είναι χειρότερη (Brearley και McKibben, 1972).

Συνήθης είναι και η πολλαπλή αγκύλωση δοντιών (Kula και συν., 1984).

Ο επιπολασμός των προσβαλλόμενων δοντιών μεταξύ ανδρών και γυναικών κάθε ηλικίας δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφορές (Brown, 1966). Οι Καυκάσιοι και οι ισπανικής καταγωγής παρουσιάζουν υψηλότερη επίπτωση αγκύλωσης νεογιλών δοντιών από τους αφρικανικής καταγωγής και τους Ασιάτες (Muller και συν., 1983; Krakowiak, 1978).

Η αγκύλωση μπορεί να προσβάλει μόνιμα δόντια, όμως τα νεογιλά εμπλέκονται σχεδόν 10 φορές συχνότερα από τα μόνιμα δόντια (Biederman, 1956). Τα μόνιμα δόντια που εμφανίζουν συχνότερα αγκύλωση είναι κατά σειρά συχνότητας οι κάτω και οι άνω πρώτοι γομφίοι, οι άνω κυνόδοντες και οι τομείς (Albers, 1986; Messer και Cline, 1980).

Ορισμένες ενδοκρινικές διαταραχές και συγγενείς νόσοι, όπως η κλειδοκρανιακή δυσόσωση και η εξωδερμική δυσπλασία, συνδέονται με αυξημένη επίπτωση αγκυλωμένων δοντιών και κατά συνέπεια εμβύθιση των αντίστοιχων νεογιλών (Pedersen και Hallett, 1994).

Τέλος, παρουσιάζεται αυξημένος επιπολασμός εμβυθισμένων νεογιλών γομφίων σε περιπτώσεις συγγενούς έλλειψης των μονίμων διαδόχων τους (Brearley και McKibben, 1972; Kula και συν., 1984; Brown, 1966). Άλλη μελέτη έδειξε ότι οι νεογιλοί γομφίοι που βρίσκονται σε ατελή σύγκλειση παρουσιάζουν κατά μέσο όρο μικρή καθυστέρηση της ανατολής του μόνιμου διαδόχου, ενώ οι νεογιλοί γομφίοι χωρίς μόνιμο διάδοχο δόντι δεν αποπίπτουν αυτόματα και παρουσιάζουν προϊούσα ατελή σύγκλειση (Kuroi και Thilander, 1984).

ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Κατά την κλινική εξέταση το υπαίτιο δόντι παρουσιάζει

ankylosed are the mandibular and maxillary first molars followed by maxillary canines and incisors (Albers 1986; Messer and Cline, 1980).

Certain endocrine conditions and congenital diseases, like cleidocranial dysostosis and ectodermal dysplasia have been linked to a high incidence of tooth ankylosis and the subsequent submergence of the involved primary teeth (Pedersen and Hallett, 1994).

Another study showed that infraoccluded deciduous molars exhibit on average a slight delay in the eruption of the permanent successors, while deciduous molars without a permanent successor did not exfoliate spontaneously and showed progressive infraocclusion (Kuroi and Thilander, 1984).

Finally, there is a higher prevalence of submerged deciduous molars in cases where the successor teeth are congenitally absent (Brearley and McKibben, 1972; Kula et al., 1984; Brown, 1966).

DIAGNOSIS

During the clinical examination, the suspected tooth is usually found to be immobile with its occlusal surface being below the functional occlusal plane. Any tooth that reached the occlusal plane and subsequently drops out of occlusion should be considered ankylosed (Vorhies et al., 1952; Albers, 1986; Messer and Cline, 1980; Pilo et al., 1989). Mobility test can be performed by direct finger pressure or by the use of a periodontometer (Andersson et al., 1994). The healthy tooth is able to move labio-lingually while the affected one fails to produce any kind of movement. Percussion sound should be recorded after tapping the crown of the tooth vertically as well as horizontally with the handle of a probe. Ankylosed teeth have a sharp, solid sound on percussion in contrast to the dull cushioned sound of a normal tooth (Vorhies et al., 1952; Albers, 1986). According to Andersson et al. (1994), mobility and percussion tests are only reliable when at least 20% of the root is affected. If the area of ankylosis is of sufficient size, radiographic examination usually reveals obliteration of periodontal membrane space, indicative of fusion between root cementum and the alveolar bone (Andersson et al., 1984). This method of diagnosis is frequently inadequate, since ankylotic areas are only evident radiographically if located on the proximal surfaces of the root, but are not evident when it occurs on the lingual, labial and interradicular areas (Thornton and Zimmermann, 1965). The limitations of conventional radiography can be overcome by the use of computerized tomography (CT). With this method, even subtle hard



συνήθως έλλειψη κινητικότητας και η μασητική του επιφάνεια βρίσκεται κάτω από το λειτουργικό επίπεδο σύγκλεισης. Κάθε δόντι που φτάνει στο επίπεδο σύγκλεισης και στη συνέχεια βρίσκεται εκτός σύγκλεισης πρέπει να θεωρείται αγκυλωμένο (Vorhies και συν., 1952; Albers, 1986, Messer και Cline, 1980; Pilo και συν., 1989). Η δοκιμασία κινητικότητας μπορεί να γίνει με άμεση δακτυλική πίεση ή με τη χρήση περιοδοντόμετρου (Andersson και συν., 1994). Το υγιές δόντι μπορεί να κινηθεί παρεισγλωσσικά, ενώ το προσβεβλημένο αδυνατεί να κάνει οποιαδήποτε κίνηση. Ο επικρουστικός ήχος πρέπει να καταγράφεται μετά από κατακόρυφο και οριζόντιο κτύπημα της μύλης του δοντιού με τη λαβή μιας μήλης. Τα αγκυλωμένα δόντια παράγουν οξύ, σταθερό ήχο στην επίκρουση σε αντίθεση με τον αμβλύ και υπόκωφο ήχο του φυσιολογικού δοντιού (Vorhies και συν., 1952; Albers, 1986). Σύμφωνα με τους Andersson και συν. (1994), οι δοκιμασίες κινητικότητας και επίκρουσης είναι αξιόπιστες όταν έχει προσβληθεί τουλάχιστον το 20% της ρίζας. Εφόσον η περιοχή της αγκύλωσης έχει επαρκές μέγεθος, η ακτινογραφική εξέταση αποκαλύπτει συνήθως εξάλειψη του χώρου της περιοδοντικής μεμβράνης, γεγονός ενδεικτικό της σύντηξης μεταξύ ριζικής οστεΐνης και φατνιακού οστού (Andersson και συν., 1994). Αυτή η διαγνωστική μέθοδος είναι συχνά ανεπαρκής, αφού οι αγκυλωτικές περιοχές είναι εμφανείς ακτινογραφικά μόνο εφόσον βρίσκονται στις όμορες επιφάνειες της ρίζας. Δεν ισχύει όμως το ίδιο όταν η αγκύλωση παρουσιάζεται στις γλωσσικές, παρειακές και μεσορριζικές περιοχές (Thornton και Zimmermann, 1965). Οι περιορισμοί της συμβατικής ακτινογραφίας μπορεί να ξεπεραστούν με τη χρήση αξονικής τομογραφίας (computerized tomography, CT). Με τη μέθοδο αυτή μπορούν να αξιολογηθούν ακόμη και πολύ μικρές αλλοιώσεις των σκληρών ιστών (Elefteriadis και Athanasiou, 1996). Εγκάρσιες τομές αξονικής τομογραφίας 1.5 mm μπορεί να βοηθήσουν στην αποκάλυψη της παθολογικής περιοχής.

Στις περισσότερες περιπτώσεις η διάγνωση βασίζεται συνήθως στα κλινικά ευρήματα, τα οποία μπορεί να μην υποστηρίζονται από τα συμβατικά ακτινογραφικά ευρήματα. Παρόλο που ο οξύς επικρουστικός ήχος και η μειωμένη κινητικότητα μπορεί να αποτελούν ευαίσθητα και ακριβή σημεία αγκύλωσης, η πιο αξιόπιστη διαγνωστική δοκιμασία πιστεύεται ότι είναι η ανικανότητα του δοντιού να μετακινηθεί μετά από εφαρμογή ορθοδοντικών δυνάμεων (Phelan, 1990; Albers, 1986).

tissue lesions can be evaluated (Elefteriadis and Athanasiou, 1996). Transverse CT images of 1.5 mm may be helpful in revealing the pathoses.

In most cases, the diagnosis is usually based on clinical findings, which may not be supported by conventional radiography findings (Albers, 1986). Although a high percussion sound and decreased mobility might be sensitive and accurate signs of ankylosis, failure of the tooth to move following the application of orthodontic forces is believed to be the definitive diagnostic test (Phelan, 1990; Albers, 1986).

Impacted teeth are more often ankylosed in adults. The diagnosis of this situation poses difficulties since the tooth is not accessible to clinical examination. One way to assess the condition through radiographic examination is to evaluate the periodontal ligament space as well as root morphology and determine if a dilaceration is present. A CT of the impacted tooth is of importance to determine the position of the tooth and the presence of an area of fusion between the cementum and the alveolar bone (Elefteriadis and Athanasiou, 1996).

MANAGEMENT

Different treatment options have been recommended for the management of tooth ankylosis. Treatment depends upon whether it is a deciduous or permanent tooth, the extent of ankylosis, the time of diagnosis and the location of the affected tooth (McNamara et al., 2000).

In case of a deciduous tooth treatment is relatively simple and varies from simple observation, to restoration or extraction.

If ankylosis occurs late and no significant amount of alveolar growth is expected, the tooth may be left undisturbed just waiting for the normal exfoliation provided it is monitored carefully (Biederman, 1962; Konstat and White, 1975; Kurol and Koch, 1985). If it fails to exfoliate on schedule or the tooth becomes progressively infraoccluded and tipping of adjacent teeth is imminent, a composite build up should be placed in order to restore the occlusion and interproximal contacts (Albers, 1986; Messer and Cline, 1980).

Extraction of the ankylosed deciduous tooth is indicated in cases of advanced decay, severe infraocclusion, and abnormal root resorption due to mesial or distal location of the permanent successor and severe tipping of the adjacent teeth (Achi-Beaini



Τα έγκλειστα δόντια αγκυλώνονται συχνότερα στους ενήλικες. Η διάγνωση αυτής της κατάστασης είναι δύσκολη, αφού το δόντι δεν είναι προσπελάσιμο για κλινική εξέταση. Ένας τρόπος εκτίμησης είναι με ακτινογραφική εξέταση για να αξιολογηθεί ο χώρος του περιοδοντικού συνδέσμου και η μορφολογία της ρίζας και να καθορισθεί αν το έγκλειστο δόντι έχει δυσκεκαμμένη ρίζα. Η αξονική τομογραφία του έγκλειστου δοντιού είναι σημαντική για τον καθορισμό της θέσης του και της παρουσίας περιοχής σύντηξης μεταξύ οστέινης και φατνιακού οστού (Elefteriadis και Athanasiou, 1996).

ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Για την αντιμετώπιση των αγκυλωμένων δοντιών προτείνονται διάφορες θεραπευτικές επιλογές. Η θεραπεία εξαρτάται από το είδος του δοντιού, νεογιλό ή μόνιμο, από το βαθμό της αγκύλωσης, τον χρόνο της διάγνωσης και την εντόπιση του υπαίτιου δοντιού (McNamara και συν., 2000).

Στην περίπτωση νεογιλού αγκυλωμένου δοντιού η θεραπεία είναι σχετικά απλή και ποικίλλει από απλή παρατήρηση μέχρι αποκατάσταση ή εξαγωγή του.

Αν η αγκύλωση επισυμβεί αργότερα και δεν αναμένεται σημαντική περαιτέρω ανάπτυξη του φατνιακού οστού, το δόντι μπορεί να παραμείνει ως έχει εν αναμονή της φυσιολογικής απόπτωσής του με την προϋπόθεση ότι ελέγχεται προσεκτικά (Biederman, 1962; Konstat και White, 1975; Kuroi και Koch, 1985). Αν το δόντι δεν αποπέσει έγκαιρα ή παρουσιάζει προϊούσα ατελή σύγκλιση με αποτέλεσμα να υπάρχει κίνδυνος απόκλισης των παρακείμενων δοντιών, πρέπει να προστεθεί σύνδετη ρητίνη για να αποκατασταθεί η σύγκλιση και οι όμορες επαφές του (Albers, 1986; Messer και Cline, 1980).

Εξαγωγή του νεογιλού δοντιού ενδείκνυται σε περιπτώσεις προχωρημένου τερηδονισμού του, μεγάλου βαθμού ατελούς σύγκλισης, ανώμαλης απορρόφησης της ρίζας του λόγω εγγύς ή άπω εντόπισης του μόνιμου διάδοχου και εκσεσημασμένης απόκλισης των παρακείμενων δοντιών (Achi-Beaini και Skaf, 2001). Η εξαγωγή πρέπει, κατά κανόνα, να ακολουθείται από τοποθέτηση συσκευής διατήρησης χώρου. Όσο μικρότερος σε ηλικία είναι ο ασθενής, τόσο μεγαλύτερη είναι η ανάγκη τοποθέτησης παρόμοιας συσκευής μετά την εξαγωγή (Krakowiak, 1978).

Η αντιμετώπιση αγκυλωμένου μόνιμου δοντιού είναι

and Skaf, 2001). Extraction should be routinely followed by placement of a space maintainer. The younger the patient the greater need there is for the insertion of a space maintainer after the removal of the tooth (Krakowiak, 1978).

Treatment of a permanent tooth with ankylosis is more complicated. A decision must be made whether the tooth is needed and an effort should be made to bring it in occlusion or it may be extracted with subsequent orthodontic closure of the space or prosthetic replacement. Removing such a tooth is usually difficult and requires surgical extraction. Different procedures, which help bring the affected tooth in the proper occlusion, are luxation, corticotomy or ostectomy.

Luxation involves the mechanical breakage of the ankylosis without significantly compromising the nutrient vessels at the apex. This can be accomplished by firmly grasping the tooth with the appropriate forceps and gently rocking it in a buccolingual and mesiodistal direction. After the reparative process, the continuity of the periodontal ligament is restored allowing for tooth eruption to resume on its own (Skolnick, 1962). Geiger and Bronsky (1994) advocated using forced eruption (i.e. apply orthodontic force after the luxation). This approach provided a functional tooth in the presence of alveolar bone.

Corticotomy is a surgical technique in which a small segment osteotomy is used to reposition both the ankylosed tooth and the adjacent alveolar bone.

Localized ostectomy of the fused bone is a procedure where the affected osseous tissue is excised. This approach works only if the ankylosis is in the crestal area because elsewhere it is not readily accessible to surgery (Phelan, 1990).

ORTHODONTIC TREATMENT AND ANKYLOSED TEETH

Impaction

Frequently during the course of an orthodontic treatment the clinician is called to bring out an impacted tooth into the dental arch. Impaction is a term used to describe any tooth that has failed to erupt into normal position beyond its eruption time (Lytle, 1979). Kracke et al. (1975) suggested that permanent teeth should not be considered delayed unless two years have elapsed from their normal eruption time. Impaction in the primary dentition is rare compared to impaction in the permanent dentition (Atwan and Des Rosiers, 1998).



πιο πολύπλοκη. Πρέπει να αποφασιστεί αν το δόντι χρειάζεται να παραμείνει και να γίνει προσπάθεια τοποθέτησής του σε θέση σύγκλεισης ή αν μπορεί να εξαχθεί και να επακολουθήσει κλείσιμο του χώρου με ορθοδοντική θεραπεία ή να γίνει προσθετική αποκατάσταση. Η αφαίρεση τέτοιων δοντιών είναι συνήθως δύσκολη και απαιτεί χειρουργική εξαγωγή. Άλλες διαδικασίες που βοηθούν το δόντι να έρθει σε σωστή σύγκλειση είναι η εξάρθρωση του δοντιού, η φλοιοτομή ή η οστεκτομή.

Η εξάρθρωση αφορά στη μηχανική ρήξη της αγκύλωσης χωρίς να πλήπτονται ουσιαστικά τα τροφοφόρα αγγεία στο ακρορρίζιο του δοντιού. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί πιάνοντας σταθερά το δόντι με την κατάλληλη οδοντάγρα και κινώντας το ήπια σε παρειογλωσσική και εγγύς-άπω διεύθυνση. Μετά την επανορθωτική διεργασία αποκαθίσταται η συνέχεια του περιοδοντικού συνδέσμου και δίνεται έτσι η δυνατότητα να συνεχιστεί απρόσκοπτα η ανατολή του δοντιού (Skolnick, 1962). Οι Geiger και Bronsky (1994) υποστήριξαν τη χρήση της υποβοηθούμενης ανατολής (δηλαδή, την εφαρμογή ορθοδοντικής δύναμης μετά την εξάρθρωση). Η προσέγγιση αυτή έχει ως αποτέλεσμα ένα λειτουργικό δόντι μαζί με φατνιακό οστόν. Η φλοιοτομή είναι χειρουργική τεχνική κατά την οποία, με τη βοήθεια οστεοτομίας μικρού τμήματος, επανατοποθετείται τόσο το αγκυλωμένο δόντι όσο και το παρακείμενο φατνιακό οστόν.

Η τοπική οστεκτομή του αγκυλωμένου οστού είναι διαδικασία κατά την οποία αφαιρείται ο προσβληθείς οστίτης ιστός. Αυτή η θεραπευτική προσέγγιση μπορεί να εφαρμοστεί μόνο εφόσον η αγκύλωση βρίσκεται στην περιοχή της φατνιακής ακρολοφίας, διότι διαφορετικά η χειρουργική προσπέλαση δεν είναι εύκολη (Phelan, 1990).

ΟΡΘΟΔΟΝΤΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΑΓΚΥΛΩΜΕΝΑ ΔΟΝΤΙΑ

Έγκλειση

Συχνά κατά τη διάρκεια της ορθοδοντικής θεραπείας ο ορθοδοντικός καλείται να μετακινήσει ένα έγκλειστο δόντι και να το διευθετήσει στο οδοντικό τόξο. Έγκλειση είναι ο όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει το δόντι εκείνο που δεν μπόρεσε να ανατείλει σε σωστή θέση εντός του φυσιολογικού χρόνου ανατολής του (Lytle, 1979). Οι Kracke και συν. (1975) αναφέρουν ότι η ανατολή μόνιμων δοντιών δεν πρέπει

When the tooth has not erupted, the clinician is not able to know if ankylosis is the etiology of the impaction. Often orthodontists order extractions, with the expectation of bringing the unerupted teeth into the arch. They might later find that those teeth are immobile and order their extraction (Graber, 1966). Even if a small area of fusion occurs between cementum and alveolar bone, orthodontic movement of the unerupted tooth becomes impossible and displacement of the anchor teeth will occur (Proffit and Fields, 2000).

Furthermore, it has been reported that an impacted tooth may initially start moving but it will subsequently stop responding to orthodontic forces. A possible cause may be trauma on the periodontal ligament during surgical exposure or too much force applied to move the tooth. Also a high incidence of tooth ankylosis has been associated with the presence of a stainless steel ligature at the cemento-enamel junction (Graber, 1966). It is believed that this is the least desirable way to place an attachment for the application of orthodontic forces (Proffit and Fields, 2000). This form of attachment may act as an irritant to the periodontal ligament and results in injury or ankylosis. In such instances ankylosis occurs at the crestal area where the wire is positioned.

Orthodontic traction

Differential diagnosis for an impacted tooth is not possible without clinical assessment. Diagnosis can be made only after the clinician surgically exposes the tooth and attempts orthodontic movement (Frank, 2000). During the time the tooth is exposed the surgeon can tentatively assess the condition of the tooth by percussion and digital force. A sharp, solid percussion sound may be indicative of ankylosis but the absence of movement with orthodontic traction is a definitive sign of ankylosis (McNamara et al., 2000; Frank, 2000).

Inability of the tooth to erupt

By definition the development of a fusion between cementum and alveolar bone may occur at any point during the eruption of a tooth. It might be observed on erupted teeth that look normal in the dental arch when ankylosis occurs after the affected tooth reaches the occlusal plane and there is no growth left. A tooth might ankylose during active eruption before it reaches the occlusal plane, or ankylosis may occur on unerupted teeth, thus being the cause of their impaction.

Eruption is a continuous process and does not stop once the tooth comes into contact with the antagonist.



να θεωρείται καθυστερημένη παρά μόνο αφού παρέλθουν τουλάχιστον δύο χρόνια από τον καθορισμένο χρόνο ανατολής τους. Έγκλειστα νεογιλά δόντια είναι σπάνια κατάσταση σε σύγκριση με τα μόνιμα δόντια (Atwan και Des Rosiers, 1998).

Όταν το δόντι δεν έχει ανατείλει, ο κλινικός δεν είναι σε θέση να γνωρίζει αν το αίτιο της έγκλεισης είναι η αγκύλωση. Συχνά οι ορθοδοντικοί δίνουν εντολή εξαγωγών προσδοκώντας, έτσι, την ανατολή αυτών των δοντιών στο οδοντικό τόξο. Μπορεί να ανακαλύψουν αργότερα ότι τα δόντια αυτά δεν μπορούν να μετακινηθούν και τότε ζητούν την εξαγωγή τους (Graber, 1966). Ακόμη και αν υπάρχει μικρή περιοχή σύντηξης οσσεινης και φατνιακού οστού, η ορθοδοντική μετακίνηση του δοντιού που δεν έχει ανατείλει είναι αδύνατη, ενώ αντίθετα επισυμβαίνει μετατόπιση της σπριγκτικής μονάδας (Proffit και Fields, 2000).

Επιπλέον, έχει αναφερθεί ότι ένα έγκλειστο δόντι μπορεί να αρχίσει να μετακινείται, αλλά στη συνέχεια παύει να ανταποκρίνεται στην άσκηση ορθοδοντικών δυνάμεων. Πιθανή αιτία μπορεί να είναι τραύμα στον περιοδοντικό σύνδεσμο κατά την χειρουργική αποκάλυψη του έγκλειστου δοντιού ή άσκηση υπερβολικής δύναμης για τη μετακίνησή του. Ακόμη, αυξημένη επίπτωση αγκυλωμένων δοντιών συσχετίζεται με την χρήση πρόσδεσης ανοξείδωτου χάλυβα (Graber, 1966). Πιστεύεται ότι αυτός είναι ο πλέον ακατάλληλος τρόπος τοποθέτησης συνδέσμου για άσκηση ορθοδοντικών δυνάμεων στο δόντι (Proffit και Fields, 2000). Η πρόσδεση ερεθίζει τον περιοδοντικό σύνδεσμο και έχει ως αποτέλεσμα τραύμα ή αγκύλωση. Στις περιπτώσεις αυτές, η αγκύλωση επισυμβαίνει στην περιοχή της ακρολοφίας όπου τοποθετείται το σύρμα.

Ορθοδοντική έλξη

Η διαφορετική διάγνωση έγκλειστου δοντιού δεν είναι δυνατή χωρίς κλινική αξιολόγηση. Η διάγνωση μπορεί να γίνει μόνο αφού ο κλινικός αποκαλύψει χειρουργικά το δόντι και επιχειρήσει την ορθοδοντική του μετακίνηση (Frank, 2000). Κατά τη διάρκεια της αποκάλυψης ο χειρουργός μπορεί ως ένα σημείο να εκτιμήσει την κατάσταση του δοντιού με επίκρουση και δακτυλική πίεση. Οξύς, συμπαγής επικρουστικός ήχος μπορεί να αποτελεί ένδειξη αγκύλωσης, η απουσία, όμως, μετακίνησης με ορθοδοντική έλξη είναι αδιαμφισβήτητο σημείο αγκύλωσης (McNamara και συν., 2000; Frank, 2000).

Αδυναμία ανατολής του δοντιού

In young age it compensates for jaw growth, while in older age it compensates for abrasion (Biederman, 1962). A permanent first molar erupts approximately 1cm after it initially reaches the occlusal level and is in function in order to compensate for growth (Proffit and Fields, 2000). Once a functioning tooth, deciduous or permanent becomes ankylosed it remains fixed in position and becomes unable to move in any other direction. Neighboring teeth continue erupting and alveolar bone continues growing while the affected tooth maintains the same occlusal level it reached at the onset of ankylosis. This gives the false impression of submersion of the ankylosed tooth. Cephalometric studies have shown that submersion is the result of enclosure by surrounding tissues and not by active tooth movement (Konstat and White, 1975). The severity of submersion is proportional to the rate of facial growth (Lamb and Reed, 1968).

Secondary impaction / Incomplete eruption

If a tooth (primary or permanent) is ankylosed before it reaches the occlusal plane, it is considered as incompletely erupted.

Secondary impaction is actually an extreme case following incomplete eruption. As the ankylosis of a deciduous molar develops, the distance of its occlusal surface to the occlusal plane of the rest of the dentition progressively increases. At some point, the neighboring teeth lose their contact points and start tipping in the space created above the crown of the submerging primary molar. Alveolar bone stays with the submerged tooth resulting in progressive infraocclusion until the point of complete impaction, while the adjacent teeth may come into contact at the site that used to be occupied by the primary molar (Spyropoulos, 2000). The term used to describe this condition is secondary impaction. It may affect both dental arches with tipping of the adjacent teeth and supra-eruption of the opposing teeth. Secondary impaction occurs most frequently in the maxilla and the most commonly affected tooth is the second primary molar.

Diagnosis will be established by clinical and radiographic examination. Clinical signs indicating secondary impaction are the presence of the primary tooth and its successor from the dental arch, tipping of the adjacent teeth and the presence of an epithelial tube at the top of the alveolar process, proving that ankylosis took place after emergence (Biederman, 1962). Radiographic examination is necessary for the diagnosis. It may reveal the ankylosis of the primary molar, the presence of the succedaneous tooth unless it is congenitally missing. There are reports of secondary



Εξ ορισμού, η δημιουργία σύντηξης μεταξύ οστεΐνης και φατνιακού οστού μπορεί να συμβεί οποιαδήποτε στιγμή κατά την διάρκεια της ανατολής ενός δοντιού. Μπορεί να παρατηρηθεί σε δόντια που έχουν ανατείλει και εμφανίζονται φυσιολογικά στο τόξο. Αυτό ισχύει όταν η αγκύλωση δημιουργηθεί αφού ανατείλουν τα υπαίτια δόντια μέχρι το επίπεδο σύγκλεισης και δεν υπάρχει υπολειπόμενη αύξηση. Ένα δόντι μπορεί να αγκυλωθεί κατά την ενεργό ανατολή του πριν φτάσει στο συγκλεισιακό επίπεδο ή η αγκύλωση να παρουσιαστεί σε δόντια που δεν έχουν ανατείλει, προκαλώντας, έτσι, την έγκλεισή τους.

Η ανατολή αποτελεί συνεχή διαδικασία που δεν σταματάει όταν το δόντι έρθει σε επαφή με τον ανταγωνιστή του. Σε νεαρή ηλικία η ανατολή των δοντιών αντισταθμίζει την αύξηση της γνάθου, ενώ σε μεγαλύτερη αντισταθμίζει την αποτριβή των δοντιών (Biederman, 1962). Ο πρώτος μόνιμος γομφίος, από τη στιγμή που θα φτάσει στο επίπεδο σύγκλεισης και βρίσκεται σε λειτουργία, ανατέλλει άλλο 1 cm περίπου αντισταθμίζοντας έτσι την αύξηση (Proffit και Fields, 2000). Από τη στιγμή που ένα λειτουργικό δόντι (νεογιλό ή μόνιμο) αγκυλωθεί, παραμένει ακίνητο στη θέση του και δεν μπορεί να μετακινηθεί προς οποιαδήποτε διεύθυνση. Τα παρακείμενα δόντια εξακολουθούν να ανατέλλουν και το φατνιακό οστό αυξάνει, ενώ το υπαίτιο δόντι παραμένει στο επίπεδο σύγκλεισης όπου βρισκόταν κατά την έναρξη της αγκύλωσης. Αυτό δίνει τη λανθασμένη εντύπωση εμβύθισης του αγκυλωμένου δοντιού. Κεφαλομετρικές μελέτες έδειξαν ότι η εμβύθιση είναι αποτέλεσμα της περικύκλωσης του δοντιού από τους περιβάλλοντες ιστούς και δεν οφείλεται σε ενεργό οδοντική μετακίνηση (Konstat και White, 1975). Ο βαθμός εμβύθισης είναι ανάλογος με το ρυθμό αύξησης του προσώπου (Lamb και Reed, 1968).

Δευτερογενής έγκλειση / Ατελής ανατολή

Αν ένα δόντι (νεογιλό ή μόνιμο) αγκυλωθεί πριν φτάσει στο επίπεδο σύγκλεισης, θεωρείται ότι έχει ανατείλει ατελώς.

Η δευτερογενής έγκλειση είναι ουσιαστικά ακραία περίπτωση, που ακολουθεί συνήθως την ατελή ανατολή του δοντιού. Η αγκύλωση ενός νεογιλού γομφίου εξελίσσεται προοδευτικά αυξάνοντας την απόσταση του δοντιού από το επίπεδο σύγκλεισης της υπόλοιπης οδοντοφυΐας. Σε δεδομένη στιγμή, τα παρακείμενα δόντια χάνουν τα σημεία επαφής τους και αποκλίνουν στο χώρο που δημιουργείται επάνω από τη μύλη

impacted teeth that showed signs of carious lesions, or even restorations and crowns indicating that at some point those teeth had emerged into the oral cavity (Pilo et al., 1989).

Malocclusion characteristics associated with tooth ankylosis

Tooth ankylosis can be an etiologic factor in the development of malocclusion. An ankylosed primary molar (especially the second deciduous molars) exhibits delayed exfoliation (Kula et al., 1984; Messer and Cline, 1980). This may cause the succedaneous tooth to become impacted or it may deflect them from their normal eruption path with the consequence of ectopic eruption. Furthermore, once ankylosis occurs, the development of the alveolar process ceases. If neglected, it may lead to periodontal compromise of the adjacent teeth as well as the permanent successor (Krakowiak, 1978). However, Kurol and Olson (1991) showed that infraocclusion and ankylosis do not constitute a risk for future bone loss (Kurol and Olson, 1991).

Cephalometric and occlusal studies by Kula et al. (1984) displayed a high incidence of crossbites and dental aplasia related to tooth ankylosis. Most crossbites involved the buccal segments or buccal and anterior segments (Kula et al., 1984).

Other investigators support that ankylosis is responsible for the development of a posterior open bite that subsequently leads to a tongue habit (Krakowiak, 1978).

In addition, a submerged ankylosed tooth (primary or permanent) will cause adjacent teeth to incline over it. This tipping will also cause a decrease in the arch circumference, resulting in loss of arch length and midline shifting towards the affected side. Moreover, since the occlusal surface of the affected tooth is below the occlusal plane, the antagonist supra-erupts until it reaches a contact point.

Protocol of orthodontic treatment related to potentially ankylosed teeth

As stated previously for the correct management of an ankylosed tooth, early diagnosis is essential. Consequently a thorough examination and evaluation need to be performed as already described. In this section the specific points of the initial examination are outlined that need to be evaluated in order to establish the diagnosis of an ankylosed tooth.

General Medical History

- Congenital diseases like cleidocranial dysostosis and ectodermal dysplasia predispose to multiple



του νεογιλού γομφίου που εμβυθίζεται. Το φατνιακό οστό ακολουθεί τον νεογιλό γομφίο με αποτέλεσμα το δόντι να βρεθεί εκτός επιπέδου σύγκλεισης μέχρι σημείου πλήρους έγκλεισης, ενώ τα παρακείμενα δόντια μπορεί να έρθουν σε επαφή καταλαμβάνοντας πλήρως τον χώρο όπου βρισκόταν προηγουμένως ο νεογιλός γομφίος (Spygroulou, 2000). Η κατάσταση αυτή περιγράφεται ως δευτερογενής έγκλειση. Μπορεί να παρουσιαστεί και στα δύο οδοντικά τόξα με απόκλιση των γειτονικών δοντιών και υπερέκφυση των ανταγωνιστών. Εμφανίζεται συχνότερα στην άνω γνάθο και το δόντι που προσβάλλεται συχνότερα είναι ο δεύτερος νεογιλός γομφίος.

Η διάγνωση γίνεται με βάση την κλινική και ακτινογραφική εξέταση. Κλινικά σημεία που υποδεικνύουν δευτερογενή έγκλειση είναι η απουσία τόσο του νεογιλού όσο και του μόνιμου δοντιού από το οδοντικό τόξο, η απόκλιση των γειτονικών δοντιών και η παρουσία επιδηλιακού σωλήνα στην κορυφή της φατνιακής απόφυσης, γεγονός που αποδεικνύει ότι η αγκύλωση επισυνέβη μετά την ανάδυση (Biederman, 1962). Απαραίτητη για τη διάγνωση είναι η ακτινογραφική εξέταση. Μπορεί να αποκαλύψει την αγκύλωση του νεογιλού γομφίου και την παρουσία του μόνιμου διαδόχου, εκτός αν αυτός ελλείπει συγγενώς. Υπάρχουν αναφορές δευτερογενούς έγκλεισης δοντιών με τερηδονικές βλάβες ή ακόμη και με αποκαταστάσεις και στεφάνες, καταστάσεις που δείχνουν ότι τα δόντια αυτά είχαν κάποτε ανατείλει στη στοματική κοιλότητα (Pilo και συν., 1989).

Χαρακτηριστικά συγκλεισιακών διαταραχών που σχετίζονται με αγκυλωμένα δόντια

Η αγκύλωση μπορεί να αποτελεί αιτιολογικό παράγοντα δημιουργίας συγκλεισιακής διαταραχής. Ο αγκυλωμένος νεογιλός γομφίος (ειδικά οι δεύτεροι νεογιλοί γομφίοι) παρουσιάζει καθυστέρηση στην απόπτωση του (Kula και συν., 1984; Messer και Cline, 1980). Έτσι μπορεί τα διάδοχα μόνιμα δόντια να παραμείνουν έγκλειστα ή να εκτραπούν από τη φυσιολογική οδό ανατολής τους και να ανατείλουν έκτοπα. Επιπλέον, η δημιουργία αγκύλωσης οδηγεί σε αναστολή της ανάπτυξης της φατνιακής απόφυσης. Αν η κατάσταση αυτή παραμεινθεί, μπορεί να δημιουργηθούν περιοδοντικά προβλήματα στα γειτονικά δόντια όπως και στο μόνιμο διάδοχο (Krakowiak, 1978). Εν τούτοις, μελέτη των Kuroi και Olson (1991) έδειξε ότι η ατελής σύγκλειση και η αγκύλωση δεν αποτελούν πιθανό κίνδυνο για μελλοντική απώλεια οστού (Kuroi

tooth ankylosis.

- Family records are helpful since there is a familiar tendency for the disorder (Pedersen and Hallett, 1994).
- There are systemic causes of delayed eruption that have to be taken into account in order to differentiate between delayed eruption and ankylosis (Kracke, 1966). These include:
 - osteopetrosis
 - hypopituitarism
 - hypothyroidism
 - avitaminosis A and D
 - fanconis syndrome
 - vitamin D resistant rickets
 - mongolism
 - acrocephalosyndactyly
 - epidermolysis bullosa

Dental History

- Traumatic injury to the teeth can lead to ankylosis, so any history of trauma should be recorded.
- Pain and soreness in the area of a missing tooth should be recorded.
- Questions concerning previous extractions should be asked.

Clinical examination

- Presence of infraocclusion.
- Location and extent of infraocclusion.
- Percussion sound of suspected tooth recorded.
- Mobility test of suspected tooth performed.
- Degree of tilting of adjacent teeth evaluated.
- Primary and permanent teeth missing from the dental arch noted.
- Presence of malocclusion caused by a potentially ankylosed tooth.
- Midline shift

Radiographic examination

- Presence of secondary impaction of deciduous tooth.
- Presence of impacted tooth.
- Cause of impaction.
- Presence of normal or obliterated periodontal ligament around infraoccluded or impacted teeth.
- Abnormal root formation of an impacted tooth.
- If possible comparison with earlier x-rays:
 - compare occlusal level of infraoccluded teeth
 - position of impacted tooth & degree of root development.

Study casts

- Identify tipping and rotation of teeth.



και Olson, 1991).

Κεφαλομετρικές και μελέτες σύγκλισης των Κυλα και συν. έδειξαν αυξημένη επίπτωση σταυροειδούς σύγκλισης και οδοντικής απλασίας που συσχετίζονται με αγκυλωμένα δόντια. Η πλειοψηφία των σταυροειδών συγκλίσεων αφορούσε στα παρειακά ή στα παρειακά και πρόσδια τμήματα (Κυλα και συν., 1984).

Άλλοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η αγκύλωση ευθύνεται για τη δημιουργία οπίσθιας ανεωγμένης δήξης που οδηγεί ακολούθως σε γλωσσικές έξεις (Krakowiak, 1978).

Επιπλέον, ένα εμβυθισμένο αγκυλωμένο δόντι (νεογιλό ή μόνιμο) θα προκαλέσει απόκλιση των γειτονικών δοντιών επάνω από αυτό. Η απόκλιση, με τη σειρά της, θα οδηγήσει σε μείωση της περιμέτρου του τόξου, μείωση του μήκους του τόξου και μετατόπιση της μέσης γραμμής προς την πλευρά με το πρόβλημα. Ακόμη, αφού η μασητική επιφάνεια του υπαίτιου δοντιού βρίσκεται κάτω από το επίπεδο σύγκλισης, ο ανταγωνιστής υπερεκφύεται μέχρι να αποκτήσει σημείο επαφής.

Πρωτόκολλο ορθοδοντικής θεραπείας για εν δυνάμει αγκυλωμένα δόντια

Όπως εισώδηκε προηγουμένως, η πρώτη διάγνωση είναι βασικής σημασίας για τη σωστή αντιμετώπιση ενός αγκυλωμένου δοντιού. Συνεπώς, πρέπει να διεξαχθεί λεπτομερής εξέταση και εκτίμηση όπως ήδη περιγράφηκε. Στο σημείο αυτό θα υπογραμμιστούν τα συγκεκριμένα σημεία που πρέπει να αξιολογηθούν κατά την αρχική εξέταση, έτσι ώστε να τεθεί η διάγνωση ότι ένα δόντι είναι αγκυλωμένο.

Γενικό Ιατρικό ιστορικό

- Συγγενείς νόσοι, όπως η κλειδοκρανιακή δυσόσωση και η εξωδερμική δυσπλασία προδιαθέτουν σε αγκύλωση πολλών δοντιών.
- Τα οικογενειακά αρχεία μπορεί να βοηθήσουν, αφού είναι γνωστό ότι υπάρχει οικογενής τάση της διαταραχής αυτής (Pedersen και Hallett, 1994).
- Υπάρχουν συστηματικά αίτια καθυστέρησης της ανατολής που πρέπει να ληφθούν υπόψη ώστε να διαφοροδιαγνωστεί η καθυστερημένη ανατολή από την αγκύλωση (Kracke, 1966). Αυτά περιλαμβάνουν:
 - οστεοπέτρωση
 - υπο-ϋποφυσισασμό
 - υποδυρεοειδισμό
 - αβιταμίνωση Α και D

- Measurement of infraocclusion and available space.
- Presence of malocclusion caused by a potentially ankylosed tooth.

Teeth suspected to be ankylosed

- Any tooth that was at the occlusal level and subsequently dropped out of it.
- An unerupted tooth beyond adolescence.
- An impacted tooth that stops moving after the application of orthodontic force.
- An impacted tooth with radiographic signs of obliterated periodontal ligament.
- An infraoccluded tooth.
- Canted occlusal plane as a reaction to orthodontic forces applied to the tooth.

Patient consultation

The patient should understand that treatment of the tooth may either not produce tooth movement or result in the need for endodontic treatment or even loss of the tooth. Patient consent should address treatment options for impacted teeth and associated treatment complications.

What to do and what not to do

- Premolars should not be extracted if it is not known whether an impacted canine is ankylosed.
- Ankylosed teeth, which could provide anchorage during an orthodontic treatment should not be extracted. However, these teeth should not be the cause of malocclusion and should not jeopardize the treatment course.
- In case of forced eruption it is not advisable to use a wire ligature around the cemento-enamel junction of the tooth.

CONCLUSIONS

Tooth ankylosis is a common pathologic problem in the primary dentition and less frequently in the permanent teeth. The etiology of the condition has not yet been established.

The clinical picture of the affected tooth may range from impaction to different degrees of infraocclusion. If ankylosis occurs late in growth, the infraocclusion may be expected to progress at a diminished rate. However, early ankylosis predisposes to submersion. This affects only deciduous teeth, usually second deciduous maxillary molars.

Diagnosis is usually easy to establish on erupted teeth. It is based on mobility and percussion test in correlation



- σύνδρομο Fanconi
- ραχίτιδα ανδεκτική στη βιταμίνη D
- μογγολισμό
- ακροκεφαλοσυνδακτυλία
- φυσαλιδώδη επιδερμόλυση

Οδοντιατρικό ιστορικό

- Τραυματική βλάβη στα δόντια μπορεί να οδηγήσει σε αγκύλωση. Συνεπώς, πρέπει να καταγράφεται κάθε ιστορικό τραύματος.
- Πρέπει να καταγράφεται κάθε πόνος και ευαισθησία στην περιοχή ελλείποντος δοντιού
- Ο ασθενής πρέπει να ερωτάται σχετικά με προηγούμενες εξαγωγές δοντιών.

Κλινική εξέταση

- Παρουσία δοντιών κάτω του επιπέδου σύγκλεισης (ατελής σύγκλειση).
- Εντόπιση και βαθμός ατελούς σύγκλεισης.
- Καταγραφή επικρουστικού ήχου των δοντιών με υποψία αγκύλωσης.
- Δοκιμασία κινητικότητας στα δόντια με υποψία αγκύλωσης.
- Εκτίμηση του βαθμού απόκλισης των παρακείμενων δοντιών.
- Σημείωση των νεογιλών και μόνιμων δοντιών που λείπουν από τα οδοντικά τόξα.
- Παρουσία συγκλεισιακής διαταραχής που οφείλεται σε εν δυνάμει αγκυλωμένο δόντι.
- Μετατόπιση της μέσης γραμμής των οδοντικών τόξων.

Ακτινογραφική εξέταση

- Δευτερογενής έγκλειση νεογιλού δοντιού.
- Παρουσία έγκλειστου δοντιού.
- Αίτιο έγκλεισης.
- Παρουσία φυσιολογικού ή μη περιοδοντικού συνδέσμου γύρω από δόντια που βρίσκονται κάτω από το επίπεδο σύγκλεισης ή είναι έγκλειστα.
- Ανώμαλη διάπλαση της ρίζας έγκλειστου δοντιού.
- Σύγκριση με προηγούμενες ακτινογραφίες, εφ' όσον αυτό είναι δυνατό:
 - σύγκριση του συγκλεισιακού επιπέδου των δοντιών σε ατελή σύγκλειση.
 - θέση του έγκλειστου δοντιού και βαθμός διάπλασης της ρίζας.

Εκμαγεία μελέτης

- Απόκλιση και στροφή δοντιών.
- Μέτρηση του βαθμού ατελούς σύγκλεισης και δια-

with the clinical characteristics of infraocclusion. Radiographic examination does not always show the area of fusion.

Proper treatment of the deciduous teeth and a careful follow up ensure a normal development of the permanent dentition. Ankylosis on permanent teeth requires more radical treatment.

REFERENCES

- Achi-Beaini B, Skaf Z. Secondary retention of primary molars. Diagnosis and treatment. *Dental News* 2001;11:25-8.
- Albers DD. Ankylosis of teeth in the developing dentition. *Quintess Int* 1986;17:303-8.
- Andersson L, Blomlof L, Lindskog S, Feiglin B, Hammarstrom L. Tooth ankylosis. Clinical, radiographic and histological assessments. *Int J Oral Surg* 1984;13:423-31.
- Andreasen JO. Periodontal healing after replantation and autotransplantation of incisors in monkeys. *Int J Oral Surg* 1981;10:54-61.
- Atwan S, Des Rosiers D. Infraocclusion of lower primary molar with other familial abnormalities. Report of a case. *J Dent Child* 1998;65:272-5.
- Biederman W. The incidence and etiology of tooth ankylosis. *Am J Orthod* 1956;42:921-6.
- Biederman W. Etiology and treatment of tooth ankylosis. *Am J Orthod* 1962;49:670-84.
- Brearley IJ, McKibben DH Jr. Ankylosis of primary molar teeth. Prevalence and characteristics. *J Dent Child* 1973;40:54-63.
- Brown D. Some further observations on submerging molars. *Br J Orthod* 1981;8:99-107.
- Elefteriadis JN, Athanasiou AE. Evaluation of impacted canines by means of computerized tomography. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1996;11:257-64.
- Frank AC. Treatment options for impacted teeth. *JADA* 2000;131:623-31.
- Graber TM. Periodontal/Orthodontic interrelationships. In: Graber TM, ed. *Orthodontics principles and practice*. Philadelphia: WB Saunders, 1966:829-36.
- Geiger AM, Bronsky MJ. Orthodontic management of ankylosed teeth. A clinical report of three cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;106:543-8.
- Henderson HZ. Ankylosis of primary molars. A clinical, radiographic and histologic study. *J Dent Child* 1979;46:117-22.
- Konstat M, White G. Ankylosed teeth. A review of the literature. *J Mass Dent Society* 1975;24:74-8.



θέσιμου χώρου.

- Παρουσία συγκλεισιακής διαταραχής που οφείλεται σε εν δυνάμει αγκυλωμένο δόντι.
- Μετατόπιση της μέσης γραμμής των οδοντικών τόξων.

Δόντια με υποψία αγκύλωσης

- Κάθε δόντι που βρισκόταν στο επίπεδο σύγκλεισης και στη συνέχεια βρέθηκε κάτω από αυτό.
- Δόντι που δεν έχει ανατείλει ακόμη και μετά την εφηβεία.
- Έγκλειστο δόντι που σταματάει να μετακινείται μετά από εφαρμογή ορθοδοντικής δύναμης.
- Έγκλειστο δόντι με ακτινογραφικά σημεία εξαλειφθέντος περιοδοντικού συνδέσμου.
- Δόντι που βρίσκεται κάτω από το επίπεδο σύγκλεισης.
- Κλίση του συγκλεισιακού επιπέδου ως αντίδραση στις ορθοδοντικές δυνάμεις που ασκούνται στο υπαίτιο δόντι.

Ενημέρωση του ασθενούς

Ο ασθενής πρέπει να κατανοήσει ότι η θεραπευτική αντιμετώπιση μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα αδυναμία οδοντικής μετακίνησης ή να προκύψει ανάγκη ενδοδοντικής θεραπείας ή ακόμη και απώλεια του δοντιού. Η συναίνεση του ασθενούς πρέπει να αφορά στους εναλλακτικούς τρόπους αντιμετώπισης των έγκλειστων δοντιών και τις σχετικές με αυτούς επιπλοκές που τυχόν παρουσιαστούν.

Τι πρέπει να γίνεται και τι να αποφεύγεται:

- Δεν πρέπει να γίνεται εξαγωγή των προγομφίων όταν δεν γνωρίζουμε αν ο κυνόδοντας είναι έγκλειστος.
- Αγκυλωμένα δόντια που θα μπορούσαν να προσφέρουν στήριξη κατά τη διάρκεια ορθοδοντικής θεραπείας δεν πρέπει να αφαιρούνται. Εν τούτοις, τα δόντια αυτά δεν θα πρέπει να προκαλούν συγκλεισιακή διαταραχή και να θέτουν σε κίνδυνο την πορεία της θεραπείας.
- Σε περίπτωση υποβοηθούμενης ανατολής δεν είναι φρόνιμο να χρησιμοποιηθεί συρμάτινη πρόσδεση γύρω από την οστείνο-αδαμαντινική ένωση του δοντιού.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αγκύλωση των δοντιών αποτελεί συχνό παθολογικό πρόβλημα των νεογίων και πιο σπάνια των μόνιμων

Kracke RR. Delayed tooth eruption versus impaction. J Dent Child 1975;42:371-4.

Kracke RR. Clinical approach to Oral Pathology. J Dent Child 1966;33:375-7.

Krakowiak JF. Ankylosed primary molars. J Dent Child 1978;45:288-92.

Kula K, Tatum BM, Owen D, Smith RJ, Rule J. An occlusal and cephalometric study of children with ankylosis of primary molars. J Pedod 1984;8:146-59.

Kurul J, Koch G. The effect of extraction of infraoccluded deciduous molars. A longitudinal study. Am J Orthod 1985;87:46-55.

Kurul J, Magnusson BC. Infraocclusion of primary molars: a histologic study. Scand J Dent Res 1984;92:564-76.

Kurul J, Thilander B. Infraocclusion of primary molars with aplasia of the permanent successor. A longitudinal study. Angle Orthod 1984;54:283-94.

Kurul J, Olson L. Ankylosis of primary molars, future periodontal threat to the first permanent molars? Eur J Orthod 1991;13:404-9.

Lamb KA, Reed MW. Measurement of space loss resulting from tooth ankylosis. J Dent Child 1968;35:483-6.

Lyle JJ. Indications and contraindications for removal of the impacted tooth. Dent Clin North Am 1979;23:333-46.

McNamara TG, O'Shea D, McNamara CM, Foley TF. Case report. The management of traumatic ankylosis during orthodontics. J Clin Pediatr Dent 2000;24:265-7.

Messer LB, Cline JT. Ankylosed primary molars: treatment recommendations from an 8 year long study. Pediatr Dent 1980;2:37-47.

Mueller CT, Gellin ME, Kaplan AL, Bohannon HM. Prevalence of ankylosis of primary molars in different regions of the United States. ASDC J Dent Child 1983;50:213-8.

Pedersen EK, Hallett BK. Case report. Treatment of multiple tooth ankylosis with removable prosthesis. Pediatr Dent 1994;16:136-8.

Phelan KM, Moss Jr BR, Powell RS, Womble AB. Orthodontic management of ankylosed teeth. J Clin Orthod 1990;6:375-8.

Pilo R, Littner MM, Marshak B, Aviv I. Case reports. Severe infraocclusion ankylosis, report of three cases. J Dent Child 1989;56:144-6.

Proffit W, Fields H, eds. Contemporary orthodontics. 3rd edition, St. Louis: Mosby Inc., 2000:82.

Rubin PL, Weissman EJ, Bisk F. Experimental tooth ankylosis in the monkey. Angle Orthod



δοντιών. Η αιτιολογία της κατάστασης αυτής δεν είναι καθορισμένη.

Η κλινική εικόνα του προσβεβλημένου δοντιού ποικίλλει από έγκλειση μέχρι ατελή σύγκλειση διαφόρου βαθμού. Αν η αγκύλωση επισυμβεί σε μεγαλύτερη ηλικία, η ατελής σύγκλειση δημιουργείται σταδιακά με βραδύ ρυθμό. Εν τούτοις, πρώιμη αγκύλωση προδιαθέτει για εμβύδιση του δοντιού. Αυτό εμφανίζεται μόνο σε νεογιλά δόντια, συνήθως στους άνω νεογιλούς γομφίους.

Η διάγνωση σε δόντια που έχουν ανατείλει είναι συνήθως εύκολη. Βασίζεται σε δοκιμασίες κινητικότητας και επίκρουσης με συνύπαρξη κλινικών χαρακτηριστικών ατελούς σύγκλεισης. Η ακτινογραφική εξέταση δεν αποκαλύπτει πάντα την περιοχή της αγκύλωσης.

Κατάλληλη θεραπευτική αντιμετώπιση των νεογιλών δοντιών και προσεκτική παρακολούθηση διασφαλίζουν τη φυσιολογική ανάπτυξη της μόνιμης οδοντοφυΐας. Η αγκύλωση μόνιμων δοντιών απαιτεί πιο δραστική θεραπεία.

Διεύθυνση για ανάτυπα:

Κος Περικλής Πάνος
Μεταπτυχιακός Φοιτητής
Εργαστήριο Ορθοδοντικής
Τμήμα Οδοντιατρικής
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
54124 Θεσσαλονίκη

1984;54:67-72.

Skolnick IM. Ankylosis of maxillary permanent first molar. *Am J Orthod* 1962;49:670-84.

Spyropoulos MN. Occlusal disturbances during the mixed dentition period. In: Spyropoulos MN, ed. *Basic Principles in Orthodontics. Volume 2.* Beta Medical Arts, 2000:269-73.

Thornton M, Zimmermann ER. Ankylosis of primary teeth. *J Dent Child* 1965;31:120-6.

Via WF. Submerged deciduous molars. Familial tendencies. *J Am Dent Assoc* 1964;69:128-9.

Vorhies MJ, Thaddeus G, McDonald ER. Ankylosed deciduous molars. *JADA* 1952;44:68-72.

Yilmaz RS, Darling AI, Levers BG. Experimental tooth ankylosis and horizontal tooth movement in the pig. *Archs Oral Biol* 1981;26:41-7.

Reprint requests to:

Mr. Periklis Panos
Department of Orthodontics
School of Dentistry
Aristotle University of Thessaloniki
GR - 54124 Thessaloniki
Greece