

Ουλοβλεννογόνια περιοδοντικά προβλήματα και χειλική μετακίνηση κάτω τομέων σε ορθοδοντικούς ασθενείς: Μια σύγχρονη ανασκόπηση

Γεώργιος Μ. Λίτσας,¹ Ahu Acar,² Nejat Erverdi,³ Αθανάσιος Ε. Αθανασίου⁴

¹Παιδοδοντίατρος, Μεταπτυχιακός φοιτητής, Εργαστήριο Ορθοδοντικής, Τμήμα Οδοντιατρικής, Πανεπιστήμιο Μαρμαρά, Κωνσταντινούπολη, Τουρκία.

²Αναπληρωτής Καθηγητής, Εργαστήριο Ορθοδοντικής, Τμήμα Οδοντιατρικής, Πανεπιστήμιο Μαρμαρά, Κωνσταντινούπολη, Τουρκία.

³Καθηγητής και Διευθυντής, Εργαστήριο Ορθοδοντικής, Σχολή Οδοντιατρικής, Πανεπιστήμιο Μαρμαρά, Κωνσταντινούπολη, Τουρκία.

⁴Καθηγητής και Διευθυντής, Εργαστήριο Ορθοδοντικής, Πρόεδρος, Τμήμα Οδοντιατρικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.

Mucogingival considerations and labial movement of lower incisors in orthodontic patients: A comprehensive review

George M. Litsas,¹ Ahu Acar,² Nejat Erverdi,³ Athanasios E. Athanasiou⁴

¹Pedodontist, Postgraduate Student, Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul, Turkey.

²Associate Professor, Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul, Turkey.

³Professor and Chairman, Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Marmara University, Istanbul, Turkey.

⁴Professor and Chairman, Department of Orthodontics; Dean, School of Dentistry, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια οι εξελίξεις των πειραματικών και κλινικών μελετών της βιολογίας στόματος άλλαξαν δραματικά τις θεραπευτικές αντιλήψεις που αφορούν στους περιοδοντικούς ιστούς. Εξάλλου, οι εξελίξεις στην ορθοδοντική, ιδιαίτερα στη βιολογία του οστού, την οδοντική μετακίνηση και τις ουλοβλεννογόνιες μεταβολές είχαν σημαντικές κλινικές επιπτώσεις. Η διεύθυνση και το ποσό της οδοντικής μετακίνησης φαίνεται ότι μεταβάλλουν τη θέση και τις διαστάσεις των ορίων των περιοδοντικών ιστών. Η γλωσσική μετακίνηση του δοντιού έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του πάχους του ιστού στην προστομιακή επιφάνεια του δοντιού και τη μείωση του μήκους της κλινικής μύλης. Εκτός αυτού, οι μεταβολές των περιοδοντικών ιστών κατά τη χειλική μετακίνηση των κάτω τομέων, η οποία αποτελεί πολύτιμη διαδικασία εναλλακτική της θεραπείας με εξαγωγές δοντιών, είναι ένα θέμα με αντικρουόμενες απόψεις στη βιβλιογραφία. Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι να προσφέρει στους κλινικούς την πιο σύγχρονη πληροφόρηση σχετικά με την επίδραση που έχει η οδοντική μετακίνηση στο ουλοβλεννογόνο σύμπλεγμα ιστών.

Λέξεις κλειδιά: Οδοντική μετακίνηση, ουλοβλεννογόνια προβλήματα, περιοδοντική κατάσταση
Ελλ Ορθοδ Επιθ 2005;8:31-40.

Παρελήφθη: 28.07.2004 - Έγινε δεκτό: 10.03.2005

ABSTRACT

During the last years advances in experimental and clinical studies in oral biology have dramatically changed many treatment concepts concerning periodontal tissues. Also, advances in orthodontics, particularly in bone biology, tooth movement and mucogingival alterations, have significant clinical implications. The direction and the amount of tooth movement seem to change the position and the dimension of periodontal tissue margin. Lingual tooth movement will result in an increased thickness of the tissue at the labial aspect of the tooth and decreased clinical crown length. On the other hand, alterations in the periodontal tissue during labial movement of the lower incisors, which is a valuable alternative procedure to extraction therapy, are associated with conflicting literature views. Aim of this review is to provide the clinicians with up-to-date information concerning the influence of tooth movement on the mucogingival complex.

Key words: Tooth movement, mucogingival considerations, periodontal condition
Hell Orthod Rev 2005;8:31-40.
Received: 28.07.2004 - Accepted: 10.03.2005

INTRODUCTION

It has been considered that mandibular incisors, which

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ισχύει η άποψη ότι οι κάτω τομείς, οι οποίοι διαθέτουν ελάχιστο ποσό προστομιακών προσπεφυκτών ούλων, πιθανόν παρουσιάζουν προδιάθεση για υφίζηση των ούλων (Lang και Loe, 1972; Maynard και Ochsenein, 1975; Maynard και Wilson, 1980; Coatam και συν., 1981). Έχει, επίσης, διατυπωθεί η άποψη ότι η χειλική μετακίνηση των κάτω τομέων, που αποτελεί ορθοδοντική διαδικασία εναλλακτική των εξαγωγών δοντιών, μπορεί να οδηγήσει σε υφιζήσεις τόσο στη μικτή όσο και στη μόνιμη οδοντοφυΐα. Η εργασία αυτή ανασκοπεί τη βιβλιογραφία στη βάση των κλινικών και πειραματικών μελετών, γεγονός που αντανακλάται στα ακόλουθα ερωτήματα:

- 1) Είναι σημαντική η ακρορριζική-μυλική διάσταση των προσπεφυκτών ούλων στην αναπτυσσόμενη και στην ώριμη οδοντοφυΐα;
- 2) Μπορεί να βελτιώσει την τοπική ουλική υφίζηση η ορθοδοντική διόρθωση του συνωστισμού των κάτω τομέων;
- 3) Είναι απαραίτητα τα ουλικά μοσχεύματα πριν την ορθοδοντική θεραπεία;
- 4) Επηρεάζει την κατάσταση των προσπεφυκτών ούλων η χειλική μετακίνηση των κάτω τομέων;

ΟΥΛΟΒΛΕΝΝΟΓΟΝΙΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΥΞΗΣΗ

Παλαιότερες αντιλήψεις

Στο παρελθόν διατυπώθηκε η άποψη ότι η υφίζηση των ούλων, ιδιαίτερα στην περιοχή των κάτω τομέων, αποτελεί μία από τις επιπλοκές της ορθοδοντικής θεραπείας. Για το λόγο αυτό, για πολλά χρόνια ήταν αποδεκτή η σημασία μιας ζώνης προσπεφυκτών ούλων ελάχιστου εύρους με σκοπό τη διατήρηση της περιοδοντικής υγείας (Lang και Loe, 1972). Διατυπώθηκε ότι είναι απαραίτητο ένα ελάχιστο ποσό ουλικών ιστών 2 χιλ., εκ των οποίων το 1 χιλ. είναι προσπεφυκτότα ούλα. Εκτός από τις παραπάνω απόψεις, έγιναν επιπλέον συστάσεις για την τοποθέτηση ελεύθερων ουλικών μοσχευμάτων πριν από την ορθοδοντική θεραπεία ώστε να αποφευχθεί η υφίζηση που συχνά συνοδεύει την ορθοδοντική μετακίνηση δοντιών με προϋπάρχον μικρό εύρος προσπεφυκτών ούλων (Maynard και Ochsenein, 1975). Έτσι, προτάθηκε η τοποθέτηση μοσχευμάτων σε παιδιά με

have a minimal amount of facial attached gingiva, may be predisposed to gingival recession (Lang and Loe, 1972; Maynard and Ochsenein, 1975; Maynard and Wilson, 1980; Coatam et al., 1981). It has been also suggested that labial movement of lower incisors, which is an alternative orthodontic procedure to extraction therapy, may lead to recession lesions in the mixed as well as the permanent dentition. This article reviews the literature based on the clinical and experimental studies, which reflect upon the following questions:

- (i) Is the apico-coronal dimension of attached gingiva important in the developing and mature dentition?
- (ii) Can the orthodontic correction of lower crowded incisors improve the localized gingival recession?
- (iii) Are the gingival grafts necessary prior to orthodontic treatment?
- (iv) Does labial movement of lower incisors influence the status of the attached gingiva?

MUCOGINGIVAL DIMENSIONS AND GROWTH

Old concept

It has been claimed that one complication of orthodontic treatment is gingival recession particularly on the lower incisors area. Therefore, the importance of a minimum width of attached gingiva for maintaining periodontal health was widely accepted for many years (Lang and Loe, 1972). It has been suggested, that a minimum of 2 mm of gingiva tissue, 1 mm of which was attached should be necessary. In addition to the above mentioned opinion recommendations for free gingival graft placement prior to orthodontic treatment have been further advocated to avoid the recession which often accompanies orthodontic movement of teeth with pre-existing inadequate attached gingiva (Maynard and Ochsenein, 1975). Grafting procedures for children with less than 1 mm of keratinized tissue have been suggested. Other studies expressed the same recommendation and noted the importance of facial-lingual bone thickness. They suggested gingival graft in patients with inadequate attached gingival (<2 mm) and thin labial bone (Maynard and Wilson, 1980; Coatam et al., 1981). An extensive retrospective survey of 1150 treated orthodontic cases showed that the width of keratinized tissue might be significantly affected by orthodontic movement of lower incisors (Dorfman, 1978). It was found that "a decrease in gingiva appeared to occur in 1.3% of cases while an increase appeared to occur in 0.69% of the cases." It was claimed that the

λιγότερο από 1 χιλ. κερατινοποιημένων ιστών. Άλλες μελέτες έκαναν τις ίδιες συστάσεις και αναφέρθηκαν στη σημασία του προστοματικού-γλωσσικού πάχους του οστού. Πρότειναν την τοποθέτηση ουλικών μοσχευμάτων σε ασθενείς με ανεπαρκή ζώνη προσπεφυκώτων ούλων (<2 χιλ.) και λεπτό οστικό πέταλο χειλικά (Maynard και Wilson, 1980; Coatam και συν., 1981). Εκτεταμένη αναδρομική μελέτη 1150 ορθοδοντικά θεραπευμένων περιστατικών έδειξε ότι το εύρος του κερατινοποιημένου ιστού μπορεί να επηρεαστεί σημαντικά από την ορθοδοντική θεραπεία στους κάτω τομείς (Dorfman, 1978). Βρέθηκε ότι "σε 1.3% των περιπτώσεων επισυνέβη μείωση των ούλων, ενώ αύξηση των ουλικών ιστών παρατηρήθηκε σε 0.69% των ασθενών". Διατυπώθηκε η άποψη ότι ο βαθμός του αποτελέσματος εξαρτάται από το ποσό και τη διεύθυνση της οδοντικής μετακίνησης.

Ορισμένοι συγγραφείς αναφέρουν ότι αν προβάλλει ένα δόντι με ελάχιστο κερατινοποιημένο ιστό, οι διαστάσεις των ούλων δεν αυξάνουν, ακόμη και κατά τη διάρκεια της αυξητικής περιόδου (Maynard και Ochsenein, 1975; Tenenbaum και Tenenbaum, 1986). Επιπλέον, η γλωσσική μετακίνηση του δοντιού στη σωστή του θέση δεν αυξάνει το ποσό των ιστών χειλικά. Συμπέραναν ότι στενή ζώνη ή παντελής έλλειψη ιστών σε αυξανόμενους ασθενείς είναι ευαίσθητη σε φλεγμονή των ούλων, τραύμα μάσησης, βούρτσισμα και στις δυνάμεις που ασκούν οι μυικές προσφύσεις. Ακόμη, τα ουλικά μοσχεύματα αποτελούν διαδικασία αποδεκτή για την αποφυγή της επιδείνωσης των ουλοβλεννογονίων προβλημάτων και πρέπει να τοποθετούνται πριν από οιαδήποτε οδοντική μετακίνηση.

Σύγχρονες αντιλήψεις

Σε αντιδιαστολή με τις παραπάνω απόψεις, ορισμένοι ερευνητές υποστήριξαν την άποψη ότι περιοχές με προσπεφυκότητα ούλα εύρους μικρότερου του 1 χιλ. πιθανόν να μην προδιαθέτουν σε ανάπτυξη ουλιτίδας σε σχέση με περιοχές με επαρκές εύρος προσπεφυκώτων ούλων (Miyasato και συν., 1977). Μακροπρόθεσμη μελέτη σε ουλικό ιστό με κινητικότητα επιβεβαίωσε ότι οι κινητές αυτές μονάδες προστοματικών ούλων πιθανόν δεν είναι περισσότερο ευαίσθητες σε περιοδοντικά προβλήματα σε σύγκριση με τα προσπεφυκότητα ούλα (Kisch και συν., 1986). Εξάλλου, δασταυρούμενες μελέτες σε παιδιά κατέδειξαν ότι το ύψος των προσπεφυκώτων ούλων

degree of effect depends on the amount and direction of tooth movement.

Some authors suggested that if a tooth is in a prominent position with minimal keratinized tissue there is no further increase in the gingival dimensions even during the growth period (Maynard and Ochsenein, 1975; Tenenbaum and Tenenbaum, 1986). Furthermore, lingual movement of the tooth in a proper position will not increase the amount of labial tissue. They concluded that a narrow zone or a complete lack of tissue in growing patients couldn't withstand to gingival inflammation, trauma from mastication, tooth brushing and forces from muscle attachments. Besides, gingival grafting is an acceptable procedure to prevent mucogingival problems from progressing and should be performed prior to any orthodontic tooth movement.

Modern approach

Contrary to the above opinions, some authors supported that sites with less than 1 mm of attached gingiva may not be prone to the development of gingivitis than sites with an appreciable width of attached gingiva (Miyasato et al., 1977). A longitudinal study in mobile gingival tissue ascertained that mobile facial gingival units may not be more susceptible to periodontal breakdown than attached gingiva (Kisch et al., 1986). Moreover, some cross-sectional studies in children have indicated that the height of attached gingiva increases with age except during the transition from the primary to the permanent dentition when the opposite occurs (Rose and App, 1973; Ainamo and Talari, 1976). Furthermore, in the permanent dentition the attached gingiva are higher than in the primary dentition (Bowers, 1963; Ainamo and Loe, 1966; Vincent et al., 1976). Vanarsdall and Corn (1977) described a procedure of creating attached gingiva during eruption of impacted canines and incisors by orthodontic forces. They mentioned that they used this method successfully in 75 patients. Powell and McEnery (1982) examined for two years, 34 children with gingival recession in the mandibular anterior teeth. They found statistically significant improvement of attached gingiva in 24 children. They concluded that these changes were related to improved oral hygiene and reduced gingival inflammation. In another retrospective study, in which the clinical crown length was measured in children recalled four and twenty years later, an improvement in gingival recession areas was found (Persson and Lennartsson, 1986). It was suspected that developmental changes during growth might influence the potential for

αυξάνει με την ηλικία, εκτός από την περίοδο της μετάβασης από τη νεογιλή στη μόνιμη οδοντοφυΐα, οπότε συμβαίνει το αντίθετο (Rose και App, 1973; Ainamo και Talari, 1976). Επιπλέον, τα προσπεφυκόμενα ούληλα στη μόνιμη οδοντοφυΐα είναι υψηλότερα από ό,τι στη νεογιλή (Bowers, 1963; Ainamo και Loe, 1966; Vincent και συν., 1976). Οι Vanarsdall και Corn (1977) περιέγραψαν μία διαδικασία δημιουργίας προσπεφυκόμενων ούλων κατά την ανατολή εγκλείστων κυνοδόντων και τομέων με ορθοδοντικές δυνάμεις. Αναφέρουν ότι χρησιμοποίησαν με επιτυχία αυτή τη μέθοδο σε 75 ασθενείς. Οι Powell και McEniery (1982) παρακολούθησαν για δύο χρόνια 34 παιδιά με ουλική υφίζηση στα κάτω πρόσθια δόντια και βρήκαν στατιστικά σημαντική βελτίωση των προσπεφυκόμενων ούλων σε 24 από αυτά. Συμπέραναν ότι αυτές οι αλλαγές είχαν σχέση με βελτίωση της στοματικής υγιεινής και μειωμένη φλεγμονή των ούλων. Σε άλλη αναδρομική μελέτη, όπου μετρήθηκε το μήκος της κλινικής μύλης σε παιδιά που επανεξετάστηκαν τέσσερα και είκοσι χρόνια μετά, βρέθηκε βελτίωση στις περιοχές ουλικής υφίζησης (Persson και Lennartsson, 1986). Υπήρξαν εικασίες ότι οι αναπτυξιακές μεταβολές κατά την αύξηση είναι δυνατόν να επηρεάσουν το δυναμικό αύξησης των προσπεφυκόμενων ιστών στις περιοχές της υφίζησης. Μακροπρόθεσμη μελέτη διάρκειας τριών χρόνων ασχολήθηκε με την παρακολούθηση περιοχών υφίζησης στους κάτω τομείς σε 28 παιδιά με σκοπό να αξιολογηθούν οι μεταβολές των προσπεφυκόμενων ούλων (Andlin-Sobocki και συν., 1991). Οι συγγραφείς διατύπωσαν την άποψη ότι η υφίζηση των ούλων μειώνεται συν τω χρόνω, και σε ορισμένα, μάλιστα, δόντια εξαλείφεται πλήρως. Ακόμη, παρατηρήθηκε μυηλική μετατόπιση των χειλικών περιοδοντικών ιστών. Εν τούτοις, ήταν αδύνατο να αξιολογηθεί κλινικά αν η βελτίωση είχε σχέση με "επίπεδο πρόσφυσης έρποντος συνδετικού ιστού" ή με "επιθηλιακή προσαρμογή". Ο Andlin-Sobocki (1993) παρακολούθησε μακροπρόθεσμα την κατάσταση των προστομακίων ουλικών ιστών των άνω και κάτω πρόσθιων δοντιών σε ασθενείς σε αύξηση (6-12 χρόνων). Παρατήρησε αύξηση του ύψους των ούλων, ιδιαίτερα σε δόντια με μικρό ύψος βασικής γραμμής (<1 χιλ.) προσπεφυκόμενων ούλων. Οι αλλαγές αυτές επισυνέβησαν τόσο στη νεογιλή όσο και στη μόνιμη οδοντοφυΐα. Κατά τη μετάβαση από τη νεογιλή στη μόνιμη οδοντοφυΐα οι μεταβολές ήταν ποικίλες. Άλλη μακροπρόθεσμη μελέτη εξέτασε τις μεταβολές του

increasing the attached tissues in recession areas. In a three-year longitudinal study, the recession areas on the mandibular incisors were monitored in 28 children to evaluate changes on the attached gingiva (Andlin-Sobocki et al., 1991). The authors suggested that the gingival recession decreases over time, and in some teeth might be totally eliminated. Coronal shift of the labial periodontal tissues was also observed. However, it was impossible to evaluate clinically whether the improvement was related to "creeping connective tissue attachment level" or to "epithelial adaptation". Andlin-Sobocki (1993) monitored longitudinally the facial gingival status of maxillary and mandibular anterior teeth in growing patients (6 - 12 years). An increase of the gingival height, particularly for teeth with small baseline height (<1 mm) of attached gingiva was observed. These changes occurred for both the primary and permanent dentition. During the transition from primary to permanent dentition these changes were variable. Another longitudinal study examined the changes in the sulcus probing depth and the length of attached gingiva in children (Bimstein and Eidelman, 1988). It was concluded that the increase in length of gingival tissue was related to a concomitant decrease in probing depth. Accordingly the increased length of attached gingiva during the early years, after eruption takes place, is due to the coronal shift of the cemento-enamel junction and not to coronal migration of the marginal gingiva. Since this study was characterized by a five-year interval examination time, it was associated with a significantly decrease of the number of teeth which were under eruption. Subsequently, the result of decreasing probing depth may be questioned. The conclusion that can be drawn from these studies is that a certain amount of gingiva does not seem to be essential for the maintenance of periodontal health and the preclusion of recession. The position in which the teeth erupt through the alveolar process and their final position in the arch will have profound influence on the amount of tissue around these teeth. If a tooth germ exists in a normal position into the alveolar process and erupts midway between the facial and lingual bone there will be an adequate amount of tissue facially and lingually. On the other hand, if a tooth erupts in a labial position or is forced in a facial position because of crowding or tongue pressure, only a minimal width or complete lack of attached gingiva will be found in its facial aspect. A lingually positioned tooth has a wider zone of attached gingiva (decreased clinical crown height) than a well-aligned tooth. These differences are because a change in

βάθους ανίχνευσης της ουλοδοντικής σχισμής και του μήκους των προσπεφυκώτων ούλων σε παιδιά (Bimstein και Eidelman, 1988). Το συμπέρασμα ήταν ότι η αύξηση του μήκους του ουλικού ιστού συνδεόταν με ταυτόχρονη μείωση του βάθους ανίχνευσης. Ομοίως, το αυξημένο μήκος προσπεφυκώτων ούλων κατά τα πρώτα χρόνια μετά την ανατολή οφείλεται σε μυλική μετατόπιση της οστεϊνοαδαμαντινικής ένωσης και όχι σε μυλική μετατάση των οριακών ούλων. Στη μελέτη αυτή υπήρξε ένα μεσοδιάστημα εξέτασης 5 χρόνων, γεγονός που συσχετίστηκε με σημαντική μείωση του αριθμού των δοντιών υπό ανατολή. Συνεπώς, μπορεί να αμφισβητηθεί το αποτέλεσμα του μειωμένου βάθους ανίχνευσης της σχισμής. Το συμπέρασμα που μπορεί να εξαχθεί από τις μελέτες αυτές είναι ότι δεν φαίνεται να υπάρχει ένα συγκεκριμένο ποσό ούλων το οποίο είναι απαραίτητο για τη διατήρηση της περιοδοντικής υγείας και την αποφυγή της υφίζησης. Η θέση στην οποία ανατέλλουν τα δόντια διά μέσου της φατνιακής απόφυσης και η τελική τους θέση στο τόξο επηρεάζει σημαντικά το περίξ των δοντιών ποσό των ιστών. Αν το οδοντικό σπέρμα βρίσκεται σε φυσιολογική θέση μέσα στη φατνιακή απόφυση και ανατείνει σε σωστή θέση μεταξύ παρειακού και γλωσσικού οστού, τότε θα υπάρχει επαρκής ιστός τόσο προστομιακά όσο και γλωσσικά. Από την άλλη πλευρά, αν το δόντι ανατείνει χειλικά ή αν εξαναγκασθεί σε προστομιακή θέση λόγω συνωστισμού ή πίεσης από τη γλώσσα, τότε προστομιακά του δοντιού θα υπάρχει ελάχιστο εύρος ή παντελής έλλειψη προσπεφυκώτων ούλων. Ένα δόντι σε γλωσσική θέση έχει ευρύτερη ζώνη προσπεφυκώτων ούλων (μειωμένο ύψος κλινικής μύλης) σε σχέση με ένα δόντι στη σωστή του θέση στο τόξο. Οι διαφορές αυτές οφείλονται στο γεγονός ότι η μεταβολή του παρειο-γλωσσικού πάχους των ούλων προκαλεί αλλαγές στο ύψος των ελεύθερων ούλων καθώς και στην απόσταση μεταξύ της γενετικά καθοριζόμενης ουλοβλεννογόνιας ένωσης και της κλινικής μύλης.

ΟΡΘΟΔΟΝΤΙΚΗ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΟΥΛΩΝ

Πειραματικές μελέτες

Οι σχέσεις ανάμεσα στις διαστάσεις των ούλων, το ουλικό επίπεδο και τη θέση του δοντιού πρέπει να διατηρού-

the bucco-lingual thickness of the gingiva provokes changes in the height of the free gingival area and due to the distance between the genetically determined position of mucogingival line and the clinical crown.

ORTHODONTIC MOVEMENT VERSUS GINGIVAL DIMENSIONS

Experimental studies

The relationships between gingival dimensions, gingival level and the tooth position should be maintained during orthodontically induced tooth movements. It has been supported that gingival recessions are frequently found at tooth surfaces, which are associated with bone dehiscences (Parfitt and Mjor, 1964; Steiner et al., 1981). Experimental studies in monkeys have shown that dehiscences present in the alveolar bone after uncontrolled labial expansion or labial tooth movement could be eliminated by returning the teeth to proper position in the dental arch (Karring et al., 1982; Engelking and Zachrisson, 1982). The mechanism of this reversal of bone is unknown, but we should suspect that cells with bone form capacity might have invaded the area of bone dehiscence on the labial aspect of the teeth during their movement back to their original position (Thilander, 2004). As long as the tooth movement occurs within the "osseous envelope" of the alveolar process, soft tissue recession cannot develop (Wennstrom et al., 1993; Proffit and Fields, 2000; Thilander, 2004).

Studies in monkeys have demonstrated that labial tipping, extrusion and bodily movement of incisors could form alveolar bone dehiscences accompanied by apical movement of the connective tissue level and gingival recession on the facial surface of the teeth (Steiner et al., 1981; Batenhorst et al., 1974). Gingival inflammation was persisting in all the recession sites. On the other hand, experimental studies in dogs failed to demonstrate any loss of connective tissue attachment during labial tipping of the lower incisors (Karring et al., 1982; Nyman et al., 1982). These discrepancies can be explained. In the study by Karring and co-workers (1982) the results of labial tooth movement were evaluated by histological sections. On the other hand Steiner et al., (1981) used clinical measurements in their sample. However, Nyman and Lindhe (1984) mentioned that the level of attachment tissue can be determined precisely only by histological means. None of the above experimental studies provided information concerning neither the magnitude of the applied force nor the amount of labial tooth displacement.

νται κατά την ορθοδοντική μετακίνηση. Υποστηρίχθηκε η άποψη ότι οι ουλικές υφίξεις βρίσκονται συχνά σε οδοντικές επιφάνειες που σχετίζονται με οστικές διατρήσεις (Parfitt και Mjor, 1964; Steiner και συν., 1981). Πειραματικές μελέτες σε πιθήκους έδειξαν ότι οι διατρήσεις που γίνονται στο φατνιακό οστό μετά από μη ελεγχόμενη παρειακή διεύρυνση ή παρειακή οδοντική μετακίνηση είναι αναστρέψιμες με την επαναφορά του δοντιού στη σωστή του θέση στο τόξο (Karring και συν., 1982; Engelking και Zachrisson, 1982). Ο μηχανισμός αυτής της αναστροφής του οστού είναι άγνωστος. Υποψιαζόμαστε, ωστόσο, ότι κατά τη μετακίνηση των δοντιών στην αρχική τους θέση μπορεί να εισβάλουν στην περιοχή της οστικής διάτρησης επί της παρειακής οδοντικής επιφάνειας κύτταρα με οστεογενετική ικανότητα (Thilander, 2004). Εφόσον η οδοντική μετακίνηση επισυμβαίνει εντός του "οστικού φακέλου" της φατνιακής απόφυσης, δεν μπορεί να δημιουργηθεί υφίξηση των μαλακών ιστών (Wennstrom και συν., 1993; Proffit και Fields, 2000; Thilander, 2004). Μελέτες σε πιθήκους κατέδειξαν ότι η χειλική απόκλιση, η υπερέκφυση και η παράλληλη μετακίνηση των τομέων μπορεί να δημιουργήσουν διατρήσεις του φατνιακού οστού που συνοδεύονται από ακρορριζική μετατόπιση του επιπέδου πρόσφυσης του συνδετικού ιστού και ουλική υφίξηση στην προστομαϊκή επιφάνεια των δοντιών (Steiner και συν., 1981; Batenhorst και συν., 1974). Σε όλες τις περιοχές υφίξησης υπήρχε εμμένουσα φλεγμονή των ούλων. Από την άλλη πλευρά, πειραματικές μελέτες σε σκύλους δεν κατέδειξαν απώλεια πρόσφυσης του συνδετικού ιστού κατά την χειλική απόκλιση των κάτω τομέων (Karring και συν., 1982; Nyman και συν., 1982). Οι δυσαρμονίες αυτές εξηγούνται. Στη μελέτη των Karring και συν. (1982) τα αποτελέσματα της χειλικής οδοντικής μετακίνησης αξιολογήθηκαν από ιστολογικές τομές. Οι Steiner και συν. (1981) χρησιμοποίησαν στο δείγμα τους κλινικές μετρήσεις. Εν τούτοις, οι Nyman και Lindhe (1984) αναφέρουν ότι το επίπεδο του προσπεφυκτός ιστού μπορεί να καθοριστεί επακριβώς μόνο με ιστολογικά μέσα. Καμία από τις παραπάνω μελέτες δεν έδωσε πληροφορίες σχετικά με το μέγεθος της εφαρμοζόμενης δύναμης ή το ποσό της χειλικής οδοντικής μετατόπισης. Οι Wennstrom και συν. (1987) μελέτησαν πειραματικά τις μεταβολές των μαλακών ιστών σε δόντια τα οποία μετακινήθηκαν ορθοδοντικά σε περιοχές με ποικίλο πάχος και ποιότητα μαλακών ιστών. Δεν βρήκαν σχέση

Wennstrom et al. (1987) studied experimentally the soft tissue changes of teeth, which were orthodontically moved into areas with varying thickness and quality of the soft tissues. They could not find any relationship between the initial length of the periodontal tissues and the development of gingival recessions. The most important finding was that most of the teeth showed some probing attachment loss but no loss of connective tissue when evaluated histologically. The small apical displacement was related only to the free gingival tissue. They found histologically that the free gingival tissue was smaller not only on the apico-coronal direction but also in the bucco-lingual direction. This reduction in height and volume of the free gingiva make them sensitive not only to periodontal probing but also to plaque induced inflammation lesions. Two other papers supported the hypothesis that the thin marginal tissue is more susceptible to develop inflammatory lesions than the thick one (Baker and Seymour, 1976; Ericsson and Lindhe, 1984). They supported the importance of thickness of the gingival tissue at the pressure side rather than its apico-coronal width.

Clinical studies

During the growth period the anterior part of the mandible is under a remodeling process and continuous tooth position adjustments (Bjork and Skieler, 1972). Solow (1966) has shown the continuous adjustment of lower incisor inclination during growth to compensate the apical base discrepancies.

Artun and Krogstad (1987) followed for three years 62 patients who had received combined orthodontic/surgical treatment for mandibular prognathism. Twenty-nine of them had excessive proclination (>10 mm) of lower incisors before surgery while 33 had minimal proclination. It was observed that excessive proclination of lower incisors during the pre-surgical orthodontic treatment may lead to gingival recession, particularly if the alveolar bone is thin. The inclination of the mandibular incisors was measured using the mandibular plane angle. Three years after surgery the progression of gingival recession was similar for both the examined and the control group. However, they could not explain the considerable individual variation that was observed. Another important disadvantage of the study was that it could not provide any information about the oral hygiene status of the patients. It seems that the development of bone dehiscence is a prerequisite for the development of gingival recession.

μεταξύ αρχικού μήκους των περιοδοντικών ιστών και ανάπτυξης ουλικών υφιστάσεων. Το πιο σημαντικό εύρημα ήταν ότι τα περισσότερα δόντια εμφάνισαν κάποιο βαθμού απώλεια πρόσφυσης κατά την ανίχνευση με περιοδοντική μήλη, όχι όμως και απώλεια συνδετικού ιστού όταν αξιολογήθηκαν ιστολογικά. Η μικρή ακρορριζική μετατόπιση συσχετίστηκε μόνο με τον ελεύθερο ουλικό ιστό. Ιστολογικά βρέθηκε ότι ο ελεύθερος ουλικός ιστός ήταν μικρότερος, όχι μόνο στην ακρορριζική-μυλική διεύθυνση, αλλά και στην παρειο-γλωσσική. Η μείωση αυτή του ύψους και του όγκου των ελεύθερων ουλών τα κάνει ευαίσθητα τόσο σε εξέταση με περιοδοντική μήλη όσο και σε φλεγμονές λόγω συσσώρευσης πλάκας. Δύο ακόμη εργασίες υποστήριξαν την υπόθεση ότι ο λεπτός ιστός των ορίων παρουσιάζει μεγαλύτερη ευαισθησία στην ανάπτυξη φλεγμονωδών αλληλώσεων από ότι ο παχύς ιστός (Baker και Seymour, 1976; Ericsson και Lindhe, 1984). Τονίζουν τη σημασία του πάχους του ουλικού ιστού προς την πλευρά της πίεσης παρά το εύρος του ιστού σε ακρορριζική-μυλική διεύθυνση.

Κλινικές μελέτες

Κατά την περίοδο της αύξησης το πρόσθιο τμήμα της κάτω γνάθου υφίσταται διαδικασία επαναδιαμόρφωσης, καθώς και συνεχείς προσαρμογές της θέσης των δοντιών (Bjork και Skieler, 1972). Ο Solow (1966) έδειξε την συνεχή προσαρμογή της κλίσης των κάτω τομέων κατά την αύξηση ως αντιστάθμιση των δυσαρμονιών της οστικής βάσης.

Οι Artun και Krogstad (1987) παρακολούθησαν για τρία χρόνια 62 ασθενείς στους οποίους έγινε συνδυασμός ορθοδοντικής θεραπείας και ορθογναθικής χειρουργικής για αντιμετώπιση προγναθισμού της κάτω γνάθου. Οι 29 από αυτούς τους ασθενείς εμφάνιζαν εκσεσημασμένη χειλική απόκλιση (>10χιλ.) των κάτω τομέων πριν από την επέμβαση, ενώ οι 33 είχαν ελάχιστη χειλική απόκλιση των τομέων. Παρατηρήθηκε ότι η εκσεσημασμένη χειλική απόκλιση των κάτω τομέων κατά την προ-χειρουργική ορθοδοντική θεραπεία μπορεί να οδηγήσει σε ουλική υφίζηση, ιδιαίτερα αν το φατνιακό οστό είναι λεπτό. Η κλίση των κάτω τομέων μετρήθηκε με τη γωνία του επιπέδου της βάσης της κάτω γνάθου. Τρία χρόνια μετά την επέμβαση η πρόοδος των υφιστάσεων ήταν παρόμοια τόσο για τους εξετασθέντες όσο και για την

Artun and Grobety (2001) detected the relationship of mandibular incisors advancement and the gingival status in mixed dentition patients. Thirty patients were treated with advancement in the mandibular dentition by reverse headgear (1 mm anterior movement of cemento-enamel junction and 2 mm anterior movement of incisal edge) and 21 without advancement (no anterior movement of cemento-enamel junction and a maximum of 1 mm anterior movement of incisal edge). The former patients had more retruded mandibular incisors (in relation to the A-Pg line) than the later ones. The patients were followed for a mean period 7.83 years and 9.38 years after treatment. Clinical evaluation, color slide examination and measurements in study models have demonstrated no significant differences in the two groups. Recession was developed on twelve teeth in eight of the 30 patients (not significant). These recession sites appear during the active treatment without any progression during the follow-up period.

In another investigation Djeu et al., (2002) could not find any significant relationship between gingival recession and proclination of mandibular incisors by fixed appliances. They speculated that gingival recession in eight patients (12%) was caused by inflammation due to poor oral hygiene. However, one of the limitations of this study was that it was based on the pre-treatment and post-treatment records without any information during the orthodontic treatment.

Allais and Melsen (2003) evaluated the relationship between the labial movement of the lower incisors and the prevalence and severity of gingival recession in 300 adult patients. They applied low forces (15 to 25 gr per tooth) attempting to generate a maximal distribution, avoiding local necrosis and ischemia of the periodontal ligament. They found a significant increase in the prevalence of patients exhibiting dehiscence. However, there were not significant differences between the study and control group. They concluded that a controlled proclination of lower incisors is a fail-safe procedure without adverse effects to the periodontium.

The gingival condition of lower incisors was examined in 98 young patients after extensive proclination by Herbst appliance (Ruf et al., 1998). It was concluded that lower incisor proclination does not affect the gingival situation. Only three percent (3%) of their samples develop gingival recession, which can be explained by the presence of predisposing factors such as reduced thickness of the gingival margin, bony dehiscences and the oral hygiene status of the patients. When 70 of these patients were examined five years later, the newly developed or

ομάδα ελέγχου. Εν τούτοις, δεν κατέστη δυνατό να εξηγηθεί η αξιοσημείωτη διακύμανση που παρατηρήθηκε από άτομο σε άτομο. Άλλο σημαντικό μειονέκτημα της μελέτης ήταν το γεγονός ότι δεν περιείχε πληροφορίες σχετικά με τη στοματική υγιεινή των ασθενών. Φαίνεται ότι η δημιουργία οστικών διατρήσεων αποτελεί προϋπόθεση για την ανάπτυξη ουλικών υφίξεων.

Οι Artun και Grobety (2001) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ της προς τα εμπρός μετακίνησης των κάτω τομέων και της κατάστασης των ούλων σε ασθενείς με μικτή οδοντοφυΐα. Σε 30 ασθενείς έγινε προώθηση των κάτω δοντιών με χρήση αντίστροφων εξωστοματικών δυνάμεων (1 κιλ. προς τα εμπρός μετατόπιση της οστεϊνο-αδαμαντινικής ένωσης και 2 κιλ. πρόσθια μετακίνηση του κοπτικού άκρου) και σε 21 ασθενείς δεν έγινε αυτή η διαδικασία (καθόλου προς τα εμπρός μετατόπιση της οστεϊνο-αδαμαντινικής ένωσης και μέγιστη πρόσθια μετακίνηση του κοπτικού άκρου 1 κιλ.). Στην πρώτη ομάδα οι κάτω τομείς ήταν σε πιο οπίσθια θέση (σε σχέση με τη γραμμή A-Pg) από ό,τι στους ασθενείς της δεύτερης ομάδας. Όλα τα άτομα παρακολούθηθηκαν για μέση περίοδο 7,83 και 9,39 χρόνων μετά τη θεραπεία. Η κλινική αξιολόγηση, η εξέταση έγχρωμων διαφανειών και οι μετρήσεις σε εκμαγεία μελέτης δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Υφίξη δημιουργήθηκε σε 12 δόντια στους 8 από τους 30 ασθενείς (άνευ σημασίας). Αυτές οι περιοχές υφίξεων εμφανίζονται κατά την ενεργό θεραπεία χωρίς να έχουν περαιτέρω εξέλιξη κατά την περίοδο παρακολούθησης. Σε άλλη έρευνα, οι Djeu και συν. (2002) δεν βρήκαν σημαντική σχέση μεταξύ ουλικής υφίξεως και χειλικής απόκλισης των κάτω τομέων που έχει πραγματοποιηθεί με ακίνητες συσκευές. Η ουλική υφίξη που παρουσιάστηκε σε 8 ασθενείς (12%) αποδόθηκε σε φλεγμονή λόγω κακής στοματικής υγιεινής. Εν τούτοις, ένας από τους περιορισμούς της μελέτης ήταν ότι αυτή βασίστηκε στα ιστορικά των ασθενών πριν και μετά τη θεραπεία χωρίς καθόλου δεδομένα από την ίδια την ορθοδοντική θεραπεία.

Οι Allais και Melsen (2003) αξιολόγησαν τη σχέση μεταξύ της χειλικής μετατόπισης των κάτω τομέων και του επιπολασμού και σοβαρότητας της ουλικής υφίξεως σε 300 ενήλικες ασθενείς. Εφάρμοσαν μικρές δυνάμεις (15 με 25 γραμ. ανά δόντι) προσπαθώντας να επιτύχουν μέγιστη κατανομή των δυνάμεων αποφεύγοντας, έτσι, την τοπική νέκρωση και ισχαιμία του περιοδοντικού συνδέ-

deteriorated gingival recessions were seen in only seven teeth (2.5%). However, these recession sites were independent of the amount of lower incisor proclination during treatment by Herbst appliance.

The relationship between gingival recessions, position of lower incisor and growth pattern was examined longitudinally in 28 non-orthodontically treated children (Andlin-Sobocki and Persson, 1994). Their findings indicated that children with persisting gingival recession have statistically significant large apical base discrepancies (ANB: 4.9 ± 3.7) compared to the children with reversion of gingival recession (ANB: 2.5 ± 2.1).

CONCLUSIONS

Both clinical observations and research studies have indicated that most forms of orthodontic treatment are not harmful to the periodontal tissues. Fixed appliance therapy by appropriately applied orthodontic forces and adequate oral hygiene cannot produce permanent damage to the periodontal tissues. According to the above article, the following suggestions can be made:

- Orthodontic movement of an abnormally positioned tooth contributes significantly to the repair of gingival recession
- Apico-coronal dimension of attached gingiva itself cannot be considered critical for the development of gingival recession. The labial-lingual volume (thickness) of the gingival tissue seems to be important.
- It is advisable that patients with gingival recessions being treated orthodontically to follow thorough oral hygiene instructions.
- Labial movement of lower incisors by an appropriate biomechanical system seems to be an effective procedure in modern orthodontics.

References

- Ainamo J, Loe H. Anatomical characteristics of gingiva. A clinical and microscopic study of the free and attached gingival. *J Periodontol* 1966;37:5-13.
- Ainamo J, Talari A. The increase with age of the width of attached gingiva. *J Periodontol Res* 1976;11:182-8.
- Allais D, Melsen B. Does labial movement of lower incisors influence the level of the gingival margin? A case-control study of adult orthodontic patients. *Eur J Orthod* 2003;25:343-52.
- Andlin-Sobocki A, Bodin L. Dimensional alterations of the gingival related to changes of facial/lingual tooth position in permanent anterior teeth of children. A two-year longitudinal study. *J Clin Periodontol* 1993;20:219-24.

σμου. Βρήκαν σημαντικά αυξημένο επιπολασμό των ασθενών που παρουσίασαν οστικές διατρήσεις. Εν τούτοις, δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου. Συμπέραναν ότι η ελεγχόμενη χειλική απόκλιση των κάτω τομέων αποτελεί ασφαλή διαδικασία χωρίς βλαβερές επιπτώσεις στο περιοδόντιο.

Η κατάσταση των ούλων των κάτω τομέων εξετάστηκε σε 98 νεαρούς ασθενείς μετά από εκσεσημασμένη χειλική απόκλιση των δοντιών με συσκευή Herbst (Ruf και συν., 1998). Το συμπέρασμα ήταν ότι η χειλική απόκλιση των κάτω τομέων δεν επηρεάζει την κατάσταση των ούλων. Μόνο 3% του δείγματος εμφάνισε ουλική υφίζηση που μπορεί να εξηγηθεί από την παρουσία προδιαθεσικών παραγόντων, όπως το μειωμένο πάχος ουλικού ορίου, οι οστικές διατρήσεις και η κατάσταση της στοματικής υγιεινής των ασθενών. Όταν 70 από αυτούς τους ασθενείς επανεξετάστηκαν πέντε χρόνια αργότερα, μόνο σε επτά δόντια (2.5%) υπήρχαν νεοδημιουργηθείσες ή επιδεινωμένες ουλικές υφιζήσεις. Εν τούτοις, οι περιοχές υφίζησης δεν είχαν σχέση με το ποσό της χειλικής απόκλισης των κάτω τομέων κατά τη θεραπεία με τη συσκευή Herbst.

Η σχέση ανάμεσα στις ουλικές υφιζήσεις, τη θέση των κάτω τομέων και το αυξητικό πρότυπο εξετάστηκε μακροπρόθεσμα σε 28 παιδιά στα οποία δεν έγινε ορθοδοντική θεραπεία (Andlin-Sobocki και Persson, 1994). Τα ευρήματα έδειξαν ότι παιδιά με εμμένουσες ουλικές υφιζήσεις παρουσιάζουν μεγάλες δυσαρμονίες των οστικών βάσεων που είναι στατιστικά σημαντικές (ANB: 4.9 ± 3.7) σε σύγκριση με παιδιά στα οποία οι ουλικές υφιζήσεις αναστράφηκαν (ANB: 2.5 ± 2.1).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τόσο οι κλινικές παρατηρήσεις όσο και οι ερευνητικές μελέτες έδειξαν ότι οι περισσότερες μορφές ορθοδοντικής θεραπείας δεν είναι επιζήμιες για τους περιοδοντικούς ιστούς. Η θεραπεία με ακίνητες συσκευές και κατάλληλη εφαρμογή ορθοδοντικών δυνάμεων καθώς και η επαρκής στοματική υγιεινή δεν μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στους περιοδοντικούς ιστούς. Η παρούσα μελέτη οδηγεί στις ακόλουθες επισημάνσεις:

- Η ορθοδοντική μετακίνηση δοντιού που βρίσκεται σε ανώμαλη θέση συμβάλλει σημαντικά στην αποκατάσταση της ουλικής υφίζησης.

- Andlin-Sobocki A, Marcusson A, Persson M. Three-year observations on gingival recession in mandibular incisors in children. *J Clin Periodontol* 1991;18:155-9.
- Andlin-Sobocki A, Persson M. The association between spontaneous reversal of gingival recession in mandibular incisors and dentofacial changes in children. A three-year longitudinal study. *Eur J Orthod* 1994;16:229-39.
- Andlin-Sobocki A. Changes of facial gingival dimensions in children. A two-year longitudinal study. *J Clin Periodontol* 1993;20:212-8.
- Artun J, Grobety D. Periodontal status of mandibular incisors after pronounced orthodontic advancement during adolescence: A follow up evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:2-10.
- Artun J, Krogstad O. Periodontal status of mandibular incisors following excessive proclination. *Am J Orthod* 1987; 91:225-32.
- Baker DL, Seymour GL. The possible pathogenesis of gingival recession. *J Clin Periodontol* 1976;3:208-19.
- Batenhorst KF, Bowers GM, Williams JE. Tissue changes resulting from facial tipping and extrusion of incisor in monkeys. *J Periodontol* 1974;45:660-8.
- Bimstein E, Eidelman E. Morphological changes in the attached and keratinized gingival and gingival sulcus in the mixed dentition period. A five-year longitudinal study. *J Clin Periodontol* 1988;15:175-9.
- Bimstein E, Eidelman E. Dimensional differences in the attached gingival and gingival sulcus in the mixed dentition. *J Dent Child* 1983;70:264-7.
- Bowers G. A study of the width of attached gingiva. *J Periodontol* 1963;34:201-9.
- Bjork A, Skieller V. Facial development and tooth eruption. An implant study at the age of puberty. *Am J Orthod* 1972;62:339-83.
- Coatam G, Behrents R, Bissada N. The width of keratinized gingival during orthodontic treatment: its significance and impact on periodontal status. *J Periodontol* 1981;52:307-13.
- Djeu G, Hayes C, Zawaideh S. Correlation between mandibular central incisor proclination and gingival recession during fixed appliance therapy. *Angle Orthod* 2002;72:238-45.
- Dorfman HS. Mucogingival changes resulting from mandibular incisor movement. *Am J Orthod* 1978;74:286-97.
- Engelking G, Zachrisson BU. Effects of incisor repositioning on monkey periodontium after expansion through the cortical plate. *Am J Orthod* 1982;82:23-32.
- Ericsson I, Lindhe J. Recession in sites with inadequate width of the keratinized gingival. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 1984;11:95-103.
- Karring T, Nyman S, Thilander B, Magnusson I. Bone regeneration in orthodontically produced alveolar bone dehiscences. *J Periodontol Res* 1982;17:209-15.
- Kisch J, Badersten A, Egelberg J. Longitudinal observation of "unattached", mobile gingival areas. *J Clin Periodontol* 1986;13:131-4.
- Lang N, Loe H. The relationship between the width of keratinized gingival and gingival health. *J Periodontol* 1972;43:623-7.
- Maynard GL, Wilson RD. Diagnosis and management of mucogingival problems in children. *Dent Clin North Amer* 1980;24:683-703.
- Maynard JG, Ochsenbein C. Mucogingival problems, prevalence and therapy in children. *J Periodontol* 1975;46:543-52.
- Miyasato M, Crigger M, Egelberg J. Gingival condition in areas of

- Η ακρορριζική-μυϊκή διάσταση των προσπεφυκτών ούλων δεν πρέπει να θεωρείται αφ' εαυτής κρίσιμης σημασίας για τη δημιουργία ουλικών υφισήσεων, ενώ φαίνεται ότι είναι σημαντικός ο χειλοεγλωσσικός όγκος (πάχος) του ουλικού ιστού.
- Σε ασθενείς με ουλικές υφισήσεις που βρίσκονται υπό ορθοδοντική θεραπεία συστήνεται να ακολουθούν αυστηρούς κανόνες στοματικής υγιεινής.
- Η χειλική μετατόπιση των κάτω τομέων με κατάλληλο εμβιομηχανικό σύστημα φαίνεται ότι αποτελεί αποτελεσματική διαδικασία της σύγχρονης ορθοδοντικής.

Διεύθυνση για ανάτυπα:

Γεώργιος Λίτσας

Μπούσιου 6

51100 Γρεβενά

E-mail: litsasmg@yahoo.com

- minimal and appreciable width of keratinized gingival J Clin Periodontol 1977;4:200-9.
- Nyman S, Karring T, Bergenholtz G. Bone regeneration in alveolar bone dehiscences produced by jiggling forces. J Periodontol Res 1982;17:316-22.
- Nyman S, Lindhe J. Examination of patients with periodontal disease. In: Lindhe J, ed. Textbook of Clinical Periodontology. Philadelphia: WB Saunders, 1984:298-308.
- Parfitt GJ, Mjor IA. A clinical evaluation of local gingival recession in children. J Dent Child 1964;31:257-62.
- Persson M, Lennartsson B. Improvement potential of isolated gingival recession in children. Swed Dent J 1986;10:45-51.
- Powell RN, McEnery TM. A longitudinal study of isolated gingival recession in the mandibular central region of children aged 6-8 years. J Clin Periodontol 1982;9:357-64.
- Proffit WR, Fields HW. Contemporary Orthodontics. St. Louis, Mosby, 2000:244-8.
- Rose ST, App G. A clinical study of the development of the attached gingival along the facial aspect of the maxillary and mandibular anterior teeth in the deciduous, transitional and permanent dentition. J Periodontol 1973;44:131-9.
- Ruf S, Hansen K, Panherz H. Does orthodontic proclination of lower incisors in children and adolescents cause gingival recession? Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998;114:100-6.
- Solow B. The pattern of craniofacial associations. Acta Odontol Scand 1966;24:suppl 46.
- Steiner GG, Pearson JK, Ainamo J. Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. J Periodontol 1981;6:314-20.
- Tenenbaum H, Tenenbaum M. A clinical study of the width of the attached gingival in the deciduous, transitional and permanent dentitions. J Clin Periodontol 1986;13:270-5.
- Thilander B. Damage to tooth-supporting tissues in orthodontics. In: Graber TM, Eliades T, Athanasiou AE, eds. Risk Management in Orthodontics: Experts' Guide to Malpractice. Chicago: Quintessence, 2004:75-96.
- Vanarsdall RL, Corn H. Soft tissue management of labially positioned unerupted teeth. Am J Orthod 1977;72:53-64.
- Vincent JW, Machen JB, Levin MP. Assessment of attached gingival using the tension test and clinical measurements. J Periodontol 1976;47:412-4.
- Wennstrom JL. Lack of association between width of attached gingival and development of soft tissue recession. A five-year longitudinal study. J Clin Periodontol 1987;14:181-4.
- Wennstrom JL, Lindhe J, Sinclair F, Thilander B. Some periodontal tissue reactions to orthodontic tooth movement in monkeys. J Clin Periodontol 1987;14:121-9.
- Wennstrom JL, Lindskog B, Nyman S, Thilander B. Periodontal tissue response to orthodontic movement of teeth with infrabony pockets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993;103:313-9.

Reprint requests to:

Mr. George Litsas

6 Bousiou Street

GR - 51100 Grevena

GREECE

E-mail: litsasmg@yahoo.com