

Considérations muco-gingivales et orthodontie de l'adulte - Attitude clinique -

ORTHODONTIE

Mots clés :

Récession gingivale
Phénotype parodontal
Orthodontie de l'adulte
Orthodontie linguale
Stripping

Keywords:

Gingival recession
Periodontal phenotype
Adult orthodontics
Lingual orthodontic
Enamel stripping



Mucogingival considerations and adult orthodontics - Clinical perspective -

CATHERINE GALLETI.

Chirurgien Dentiste de la Faculté de Chirurgie Dentaire de Montpellier.
Docteur en Chirurgie Dentaire. Certificat d'Études Cliniques Spéciales Mention Orthodontie.
Co-directeur du Diplôme Universitaire d'Orthodontie Linguale Paris VII.

RÉSUMÉ

La récession gingivale est une « complication » possible en orthodontie sous certaines conditions.

Le but de cet article est de faire le point sur la littérature, afin de comprendre dans un premier temps, quels sont les éléments qui vont faire qu'un sujet sera potentiellement à risque. Dans un deuxième temps, nous chercherons à définir une conduite à tenir afin de prévenir, voire minimiser son apparition ou son aggravation.

ABSTRACT

Gingival recession, under certain conditions, is a complication that is possible in orthodontics.

The goal of this article is to review the literature in order to understand, first, what are the elements that make a subject potentially at risk. Secondly, we would like to find a way to prevent and minimize its appearance or aggravation.

L'orthodontie de l'adulte est en nette progression. Dans la majorité des cas, le traitement sera réalisé dans de bonnes conditions.

Cependant, les études épidémiologiques montrent que pour une population donnée, la fréquence des récessions gingivales augmente avec l'âge (Persson et coll., 1998 ; Susin et coll., 2004).

L'orthodontie sous certaines conditions peut provoquer ou aggraver des récessions gingivales. L'adulte est potentiellement un sujet à risque (Handelman 1996 ; Lupi et coll., 2011 ; Sarikaya et coll., 2002).

Le but de cet article est de faire le point sur la littérature afin de définir les sujets à risque ainsi qu'une conduite à tenir.

Évaluation du terrain : identification des facteurs de risque

La récession gingivale se caractérise par le déplacement de la gencive marginale depuis la jonction émail-cément. Elle peut être localisée ou généralisée.

Ainsi la racine est exposée. Ce qui peut causer un déficit esthétique, la peur de perdre sa dent, une susceptibilité à la carie des racines ou encore une hypersensibilité.

La cause peut être multifactorielle : maladie parodontale, traumatisme mécanique, âge, déhiscence osseuse, cigarettes, piercing... (Daprile et coll., 2007 ; Melson et Allais 2005 ; Wennström 1996).

Le clinicien n'a pas d'outil diagnostique objectif pour prévoir l'apparition de récessions gingivales. Il doit cependant évaluer ce risque.

La hauteur de bandeau de gencive attachée a longtemps été considérée comme une barrière résistante aux forces orthodontiques. Cependant, l'épaisseur vestibulo-linguale constituerait le facteur déterminant dans l'apparition des récessions parodontales (Yared et coll., 2006).

Le problème, c'est l'évaluation de l'épaisseur des tissus marginaux. Elle va passer par la notion de « morphotype gingival » (Borghetti et Monnet Corti, 2003 ; Müller et coll., 2000 ; Lindhe et coll., 1997 ; Olsson et Lindhe, 1991 ; Wennström 1990).

Adult orthodontics is definitely in progression. In most cases, the treatment is done in good conditions.

However, epidemiologic studies show that for a given population, the frequency of gingival recessions increase with age (Persson et al., 1998; Susin et al., 2004). Under certain conditions, orthodontics can provoke or aggravate gingival recessions. Adults are potentially at risk (Handelman 1996; Lupi et al., 2011; Sarikaya et al., 2002).

The aim of this article is to review the literature in order to identify the subjects at risk as well as actions to be taken.

Evaluation of the cause: identification of the risk factors

Gingival recession is characterized by the migration of the marginal gingiva from the cemento-enamel junction leading to root exposure. It can be localized or generalized. It can cause a deficit in aesthetics, fear of losing one's teeth, susceptibility of the roots to caries or hypersensitivity.

The cause can be multifactorial: periodontal disease, mechanical traumatism, age, bony dehiscence, tobacco smoking, piercing... (Daprile et al., 2007; Melson and Allais 2005; Wennström 1996).

The clinician does not have an impartial diagnostic tool to conceive the appearance of gingival recessions. He must however evaluate this risk.

The height of the band of attached gingiva has longtime been considered as a barrier resistant to orthodontic forces. However, the buccolingual thickness constitutes the determining factor in the appearance of periodontal recessions (Yared et al., 2006).

The problem is the evaluation of the thickness of the marginal tissues. It leads to the concept of "gingival morphology" (Borghetti and Monnet Corti, 2003; Lindhe et al., 1997; Müller et al., 2000; Olsson and Lindhe, 1991; Wennström 1990).



1 Parodonte fin Parodonte épais

Fig. 1 : la notion de morphotype gingival : le parodonte fin est à risque.
The concept of gingival morphotype: thin periodontium is at risk.

Il apparaît que la déhiscence précède la récession gingivale. Les études montrent que les défauts alvéolaires (déhiscences osseuses et fenestrations) sont fréquemment présents à l'état naturel sur les patients avant orthodontie. Les déhiscences seraient plus fréquentes à la mandibule et les fenestrations au maxillaire. C'est donc plus particulièrement à la mandibule qu'il faut faire attention. Les incisives mandibulaires étant les plus touchées (Evangelista et coll., 2010 ; Mostafa et coll., 2009 ; Rupprecht et coll., 2001 ; Persson et coll., 1998 ; Handelman 1996 ; Wehrbein et coll., 1996).

It seems that the dehiscence precedes gingival recession. Studies show that the alveolar defects in its natural state (bony dehiscences and fenestrations) are frequently present in patients before orthodontic treatment. Dehiscences are more frequent in the mandible while fenestrations are more often observed in the maxilla. Therefore, attention should be given particularly in the mandible. The mandibular incisors are the most affected (Evangelista et al., 2010; Handelman 1996; Mostafa et al., 2009; Persson et al., 1998; Rupprecht et al., 2001; Wehrbein et al., 1996).



2 **Fig. 2** : la déhiscence osseuse précède la récession gingivale.
The bony dehiscence precedes gingival recession
(in a thin periodontium the crestal bone level is lower).



3 Symphyse haute et fine Symphyse épaisse

Fig. 3 : anatomie et épaisseur vestibulo-linguale de la symphyse mandibulaire.
Anatomy and buccolingual thickness of the mandibular symphysis.

D'autre part, certains auteurs (Evangelista et coll., 2010 ; Lupi et coll., 2011 ; Sarikaya et coll., 2002 ; Handelman 1996) ont mis en garde les praticiens sur la notion de rempart alvéolaire « fin ». L'anatomie, plus particulièrement l'épaisseur vestibulo-linguale de la table osseuse de la symphyse mandibulaire est en cause.

Les symphyses hautes et fines doivent alerter les praticiens.

Ces auteurs s'accordent à dire que la maîtrise de la mécanique orthodontique bien qu'associée à une maintenance parodontale optimale ne suffit pas à éviter l'apparition de récession gingivale. La notion de limite anatomique au regard de l'os alvéolaire dans la région incisive est véritablement à prendre en compte. L'évaluation peut se faire simplement à partir d'une téléradiographie de profil ou, pourquoi pas, à l'aide d'un cone-beam.

L'adaptation des objectifs et des mécaniques orthodontiques

Interprétation de la littérature scientifique :

Il existe une controverse en ce qui concerne la corrélation entre mouvements orthodontiques et apparition des récessions (Joss-Vassali et coll., 2010 ; Yared et coll., 2006 ; Melsen et Allais, 2005 ; Artun et Krogstad 1987 ; Wennström et coll., 1987 ; Dorfman 1978). Il apparaît néanmoins que la récession gingivale au cours du traitement orthodontique est une complication.

Il est légitime de prévenir le patient qui présente un parodonte fin, qu'un risque d'apparition ou d'aggravation de récession muco-gingival existe et qu'il devra, le cas échéant, bénéficier d'une chirurgie parodontale de recouvrement voire, d'épaississement.

Dans ce cas précis, les mouvements de version ou de gression vestibulaire importants des incisives mandibulaires devront être minimisés.

In addition, certain authors (Evangelista et al., 2010; Handelman 1996; Lupi et al., 2011; Sarikaya et al., 2002) warned practitioners about the presence of a "thin" alveolar wall. The anatomy and particularly the buccolingual thickness of the osseous body of the mandibular symphysis are in question.

A high and fine symphysis should alert the practitioners.

These authors agree in saying that the control of orthodontic mechanics even when associated with an optimal periodontal maintenance is not enough to avoid the appearance of gingival recession. The notion of the anatomic limit in comparison with the alveolar bone in the incisor region is to be taken into account. Evaluation can be done simply from a profile telerradiograph or with an aide of a conebeam.

Adaptation of objectives and orthodontic mechanics

Scientific literature review:

There exists a controversy concerning the correlation between the orthodontic movements and the appearance of recessions (Artun and Krogstad 1987; Dorfman 1978; Joss-Vassali et al., 2010; Melsen and Allais, 2005; Wennström et al., 1987; Yared et al., 2006). It appears nevertheless the complication of a gingival recession occurring during orthodontic treatment.

It is legitimate to inform a patient who has a thin periodontium of the apparent risk of the appearance or an aggravation of the mucogingival recession and if necessary benefit from periodontal plastic surgery.

In this specific case, the buccoversion movements or important vestibular extrusion of the mandibular incisors must be minimized.



Fig. 4 : attention aux mouvements de version ou gression vestibulaire importants des incisives mandibulaires sur parodonte fin : risque de récession gingivale.

Caution in strong buccoversion or extrusive movements of the mandibular incisors in a thin periodontium: risk of gingival recession.

Quelles sont les recommandations pour un traitement d'orthodontie sur un parodonte fin ?

Beaucoup d'auteurs recommandent de limiter l'amplitude des mouvements dentaires, sous peine de sortir les incisives de leur « enveloppe alvéolaire » (Joss-Vassali et coll., 2010 ; Mostafa et coll., 2009 ; Sarikaya et coll., 2002 ; Handelman 1996).

Les extractions dentaires peuvent être contre-indiquées dans des cas extrêmes de symphyse très étroite.

Le stripping sous certaines conditions (encombrement modéré et réalisation selon un protocole précis) constitue une solution tout à fait intéressante dans ces situations.

Le stripping est-il dangereux pour les dents et le parodonte ?

Le stripping est une réduction amélaire mésio-distale qui peut représenter une alternative aux extractions dentaires dans les cas d'encombrement faible à modéré. Différentes études ont été publiées sur le sujet montrant que cette procédure n'occasionnait ni caries ni problèmes parodontaux. En théorie 50 % de l'émail peut-être éliminé. Il est recommandé de réaliser un stripping « anatomique » suivi d'un polissage. Une fluoruration ne semble pas indispensable d'après les études (Zachrisson et coll., 2011 ; Macha Ade et coll., 2010 ; Chudasama et Sheridan, 2007 ; Zachrisson et coll., 2007 ; Jarjoura et coll., 2006 ; Zachrisson 2004).

L'intervention parodontale est-elle nécessaire avant orthodontie ?

Les preuves scientifiques de la littérature semblent faibles pour systématiser un épaissement gingival des « parodontes fins » avant orthodontie.

Le peu d'études a été réalisé sur le modèle animal et à partir d'échantillons très restreints, laissant le lecteur dubitatif (Holmes et coll., 2005 ; Wennström et coll., 1987). Quoiqu'il en soit la prévention de la complication sera différente de son traitement.

Envisager des greffes gingivales sur tous les parodontes fins avant orthodontie semble disproportionné et souvent impossible. Il est en effet difficile de trouver suffisamment de greffon quand l'ensemble de la denture présente des récessions dès le départ.

Une attention particulière doit être, cependant, apportée à certains sites, en fonction des types de mouvement à

What are the orthodontic treatment re-recommendations on a thin periodontium?

Many authors recommend to limit the amplitude of dental movements, with the consequence of bring out the incisors from their "alveolar envelope" (Handelman 1996; Joss-Vassali et al., 2010; Sarikaya et al., 2002; Mostafa et al., 2009).

Dental extractions can be contraindicated in extreme cases in very narrow symphysis.

Enamel stripping in certain conditions (moderate crowding and done according to a precise protocol) can be an interesting alternative in these situations.

Is enamel stripping dangerous for the teeth and the periodontium?

Enamel stripping is the reduction of the mesiodistal enamel, which can represent an alternative to dental extractions in the case of slight to moderated crowding. Different studies have been published on the subject showing that this procedure does not provoke caries or periodontal problems. In theory, 50% of the enamel can be eliminated. It is recommended to do an "anatomic" stripping followed by polishing. According to studies, fluoride treatment does not seem to be necessary after stripping (Chudasama and Sheridan, 2007; Jarjoura et al., 2006; Macha Ade et al., 2010; Zachrisson et al., 2011; Zachrisson et al., 2007; Zachrisson 2004).

Is it necessary to undergo a periodontal intervention before an orthodontic treatment?

The scientific evidence in the literature seems weak to recommend gingival augmentation in a "thin periodontium" before orthodontic treatment.

Very few studies have been done on animal models and from very restricted samples thus leaving the reader in doubt (Holmes et al., 2005; Wennström et al., 1987).

Nevertheless, the prevention of the complication will be different from its treatment.

To consider gingival grafts on all thin gingiva before orthodontic treatment seems disproportionate and often impossible. It is indeed difficult to sufficiently find a graft when the entire dentition presents recessions from the start.

However, particular attention must be made on certain sites according to the types of movement to be done.

réaliser. Le recouvrement de la récession avant orthodontie pourra ainsi s'avérer plus sécurisant si un mouvement en direction vestibulaire est inévitable. De plus, l'inflammation gingivale doit toujours alerter les praticiens sur la nécessité d'un suivi en prophylaxie.

Cas clinique :

Une adulte âgée de 32 ans consulte pour un motif esthétique. Elle présente un encombrement bimaxillaire qui la complexe de plus en plus. Les arcades sont « calées » en classe I d'Angle. Il existe une légère endoalvéolie maxillaire sans conséquence cinétique mandibulaire.

Covering the recession before orthodontic treatment will be safer if vestibular movement is avoided. Moreover, gingival inflammation must always alert the practitioner indicating the need for a prophylaxis follow-up.

Clinical case:

A 32-year-old female consulted for aesthetic reasons. She presents bimaxillary crowding, which complexes her more and more. The arches are "positioned" in Angle's Class I. There is slight maxillary endo-alveolar without consequence to the mandibular kinetic.



Fig. 5 : patiente âgée de 32 ans qui consulte pour un motif esthétique. Sa téléradiographie montre une symphyse haute et fine.
32-year-old female patient consulted for aesthetic reasons. Her telerradiography showed a high and thin symphysis.



Fig. 6 : l'examen clinique met en évidence un encombrement bimaxillaire. Le parodonte est fin.
The clinical examination shows bimaxillary crowding. The periodontium is thin.

Le parodonte fin nous a tout de suite alerté, d'autant que des récessions gingivales sont déjà présentes, signant la présence de déhiscences osseuses.

La téléradiographie de profil montre une symphyse mandibulaire haute et fine.

L'encombrement à la mandibule est estimé à 5 mm. Ce qui nous autorise à envisager l'option stripping plutôt que des extractions de prémolaires. Le mouvement des racines, toujours délicats dans ce type de symphyse et de parodonte, pourra ainsi être minimisé.

Le stripping a donc été réalisé aux deux arcades. La forme générale de l'arcade mandibulaire est conservée, afin de préserver le parodonte. Celle du maxillaire sera harmonisée par légère expansion.

L'alignement des dents présentant des formes triangulaires favorise l'apparition de triangles noirs inesthétiques au niveau des papilles (Kurth et Kokitch, 2001).

Le stripping transforme les points de contact en surface et diminue le triangle papillaire.

Un set-up prenant en compte ces informations est réalisé. L'objectif individualisé, ainsi matérialisé est particulièrement intéressant ici puisque nous voulons un maximum de contrôle. L'appareil lingual que nous allons utiliser va bénéficier d'une série d'arcs orthodontiques individualisés à partir de ce set-up.

Le protocole mécanique et le type de force associée devront tenir compte des conditions parodontales.

La patiente est bien-sûr prévenue de la nécessité éventuelle de greffes muco-gingivale en cours ou en fin de traitement.

A thin periodontium immediately alerted us, more so as the gingival recessions are already present indicating the existence of bony dehiscences.

The profile teleradiography show a high and fine mandibular symphysis.

Mandibular crowding is estimated at 5mm. This allows us to propose, "enamel stripping" as an alternative rather than the extraction of the premolars. The root movements, always delicate in this type of symphysis and periodontium, can thus be minimized.

Enamel stripping was done on both arches. The general mandibular arch form was maintained to preserve the periodontium. That of the maxilla was harmonized by a slight expansion.

Teeth straightening presenting triangular forms encourage the appearance of unaesthetic back triangles at the level of the papillae (Kurth and Kokitch, 2001).

Enamel stripping transforms these contact points into surfaces and reduces the papillary triangle.

A set-up is done to take note of this information.

The individualized objective consequently occurred is particularly interesting in this case since we want maximum control. The lingual appliance that we used will profit from a series of individualized arches from this set-up.

The mechanical protocol and the type of associated force must take into account the periodontal conditions.

The patient is of course informed of the eventual need for mucogingival grafts during or after the treatment.



Fig. 7 : les deux arcades sont appareillées en technique linguale.
The two arches are treated with the lingual technique.



Fig. 8 : la forme d'arcade est individualisée à partir d'un set-up.
Le stripping est ainsi quantifié.
The arch form is individualized using a set-up.
Enamel stripping is thus quantified.



Fig. 9 : l'encombrement a été réduit à la mandibule par stripping sans répercussions négatives sur le parodonte.
Enamel stripping without negative repercussions on the periodontium reduces the mandibular crowding.

Le traitement a ainsi été mené à terme dans de très bonnes conditions avec un résultat fonctionnel et esthétique tout à fait satisfaisant. L'indication d'une greffe a été posée en regard de 24 pour deux raisons. La première est esthétique. Le frein labial présente, de plus, un risque d'aggravation.

The treatment concluded in good conditions with a functional and aesthetic result that is totally satisfying. The indication of a graft was proposed for tooth 24 for two reasons. First for aesthetics. Moreover the lingual frenum is an aggravating factor.



Fig. 10 : l'encombrement a été réduit à la mandibule par stripping sans répercussions négatives sur le parodonte.
Enamel stripping without negative repercussions on the periodontium reduces the mandibular crowding.



Fig. 11 : le sourire de la patiente avant/après avec un résultat esthétique et fonctionnel satisfaisant. Le stripping nous a permis de minimiser l'apparition des triangles noirs au niveau des papilles.
The smile of the patient before/after showing a satisfactory aesthetic and functional result.
The enamel stripping allowed us to reduce the appearance of black triangles at the level of the papillae.

Conclusion

La récession gingivale est une « complication » possible en orthodontie sous certaines conditions. Le clinicien n'a pas d'outil diagnostique objectif pour prévoir l'apparition de récessions gingivales. Il doit évaluer ce risque et limiter l'amplitude des mouvements surtout dans les cas de parodonte fin.

Les preuves scientifiques de la littérature semblent faibles pour systématiser un épaissement gingival des « parodontes fins » avant orthodontie.

Face à un encombrement modéré chez l'adulte et sur ce type de parodonte où l'expansion n'est pas souhaitée, l'option thérapeutique stripping apparaît comme une alternative « sécurisante ».

Gingival recession, under certain conditions, is a complication that is possible in orthodontics. The clinician does not have an impartial diagnostic tool to conceive the appearance of gingival recessions. He must evaluate this risk and limit the amplitude of movements in cases of thin periodontium.

Scientific evidences in the literature seem weak to recommend gingival augmentation in a "thin periodontium" before orthodontic treatment.

When faced with moderate crowding in adults with this type of periodontium and when expansion is not desired, the therapeutic option of "enamel stripping" seems to be a "safe" alternative.

Traduction : Marie-Grace Poblete-Michel

Demande de tirés-à-part :

Catherine Galletti - 4, rue des Frères Périer - 75116 Paris

- ÅRTUN J., KROGSTAD O.
Periodontal status of mandibular incisors following excessive proclination. A study in adults with surgically treated mandibular prognathism. *Amer J Orthod Dentofac Orthop* 1987;**91**:225-232. Cat 1
- BORGHETTI A., MONNET-CORTI V.
Chirurgie plastique parodontale. Ed: CdP Paris, 2000. Cat 3
- CHUDASAMA D., SHERIDAN J.J.
Guidelines for contemporary air-rotor stripping. *J Clin Orthod* 2007;**41**(6):315-320. Cat 4
- DAPRILE G., GATTO M.R., CHECCHI L.
The evolution of buccal gingival recessions in a student population: a 5-year follow-up. *J Periodont* 2007;**78**(4):611-614. Cat 1
- DORFMAN H.S.
Mucogingival changes resulting from mandibular incisor tooth movement. *Amer J Orthod* 1978;**74**:286-297. Cat 2
- EVANGELISTA K., FARIA VASCONCELOS K., BUMANN A., HIRSCH E., NITKA M., ALVES GARCIA SILVA M.
Dehiscence and fenestration in patients with Class I and Class II Division 1 malocclusion assessed with cone-beam computed tomography. *Amer J Orthod Dentofac Orthop* 2010;**138**(2):133-135. Cat 1
- HANDELMAN C.S.
The anterior alveolus: its importance in limiting orthodontic treatment and its influence on the occurrence of iatrogenic sequelae. *Angle Orthod* 1996;**66**(2):95-110. Cat 4
- HOLMES H.D., TENNANT M., GOONEWARDENE M.S.
Augmentation of faciolingual gingival dimensions with free connective tissue grafts before labial orthodontic tooth movement: an experimental study with a canine model. *Amer J Orthod Dentofac Orthop* 2005;**127**(5):562-572. Cat 2
- JARJOURA K., GAGNON G., NIEBERG L.
Caries risk after interproximal enamel reduction. *Amer J Orthod Dentofac Orthop* 2006;**130**(1):26-30. Cat 1
- JOSS-VASSALLI I., GREBENSTEIN C., TPOUZELIS N., SCULEAN A., KATSAROS C.
Orthodontic therapy and gingival recession: a systematic review. *Orthod Craniofac Res* 2010;**13**(3):127-141. Cat 1
- KURTH J.R., KOKICH V.G.
Open gingival embrasures after orthodontic treatment in adults: prevalence and etiology. *Amer J Orthod Dentofac Orthop* 2001;**120**(2):116-123. Cat 3
- LINDHE J., KARRING T., LANG, N.P.
Clinical Periodontology and Implant Dentistry. Ed: Munksgaard Copenhagen, 1997. Cat 3
- LUPI J.E., HANDELMAN C.S., SADOWSKY C.
Prevalence and severity of apical root resorption and alveolar bone loss in orthodontically treated adults. *Amer J Orthod Dentofac Orthop* 2011;**139**(1):90-98. Cat 1
- MACHA ADE C., VELLINI-FERREIRA F., SCAVONE-JUNIOR H., FERREIRA R.I.
Mesiodistal width and proximal enamel thickness of maxillary first bicuspid. *Bras Oral Res* 2010;**24**(1):58-63.
- MELSEN B., ALLAIS D.
Factors of importance for the development of dehiscences during labial movement of mandibular incisors: a retrospective study of adult orthodontic patients. *Amer J Orthod Dentofac Orthop* 2005;**127**:552-561. Cat 1
- MOSTAFA Y.A., EL SHARABY F.A., EL BEIALY A.R.
Do alveolar bone defects merit orthodontists' respect? *World Orthod* 2009;**10**:16-20. Cat 3
- MÜLLER H.P., HEINECKE A., SCHALLER N., EGER T.
Masticatory mucosa in subjects with different periodontal phenotypes. *J Clin Periodont* 2000;**27**(9):621-626. Cat 1
- OLSSON M., LINDHE J.
Periodontal characteristics in individuals with varying form of the upper incisors. *J Clin Periodont* 1991;**18**(1):78-82. Cat 1
- PERSSON R.E., HOLLENDER L.G., LAURELL L., PERSSON G.R.
Horizontal alveolar bone loss and vertical bone defects in an adult patient population. *J Periodont* 1998;**69**:348-356. Cat 1
- RUPPRECHT R.D., HORNING G.M., NICOLL B.K., COHEN M.E.
Prevalence of dehiscences and fenestrations in modern American skulls. *J Periodont* 2001;**72**:722-729. Cat 1
- SARIKAYA S., HAYDAR B., CIGER S., ARIYÜREK M.
Changes in alveolar bone thickness due to retraction of anterior teeth. *Amer J Orthod Dentofac Orthop* 2002;**122**:15-26. Cat 1
- SUSIN C., HAAS A.N., OPPERMAN R.V., HAUGEJORDEN O., ALBANDAR J.M.
Gingival recession: epidemiology and risk indicators in a representative urban Brazilian population. *J Periodont* 2004;**75**(10):1377-1386. Cat 1
- WEHRBEIN H., BAUER W., DIEDRICH P.
Mandibular incisors, alveolar bone, and symphysis after orthodontic treatment. A retrospective study. *Amer J Orthod Dentofac Orthop* 1996;**110**:239-246. Cat 4
- WENNSTRÖM J.L., LINDHE J., SINCLAIR F., THILANDER B.
Some periodontal tissue reactions to orthodontic tooth movement in monkeys. *J Clin Periodont* 1987;**14**(3):121-129. Cat 2
- WENNSTRÖM J.L.
Mucogingival considerations in orthodontic treatment. *Semin Orthod* 1996;**2**(1):46-54. Cat 3
- WENNSTRÖM J.L.
The significance of the width and thickness of the gingiva in orthodontic treatment. *Dtsch Zahnärztl Z* 1990;**45**(3):136-141. Cat 3
- YARED K.F., ZENOBIO E.G., PACHECO W.
Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults. *Amer J Orthod Dentofac Orthop* 2006;**130**:6.e1-8. Cat 1
- ZACHRISSON B.U., MINSTER L., ØGAARD B., BIRKHED D.
Dental health assessed after interproximal enamel reduction: Caries risk in posterior teeth. *Amer J Orthod Dentofac Orthop* 2011;**139**(1):90-98. Cat 1
- ZACHRISSON B.U., NYØYGAARD L., MOBARAK K.
Dental health assessed more than 10 years after interproximal enamel reduction of mandibular anterior teeth. *Amer J Orthod Dentofac Orthop* 2007;**131**(2):162-169. Cat 1
- ZACHRISSON B.U.
Actual damage to teeth and periodontal tissues with mesiodistal enamel reduction ("stripping"). *World J Orthod* 2004;**5**(2):178-183. Cat 1