

# PARTICULARITÉS DU SECTEUR ANTÉRIEUR MANDIBULAIRE EN CHIRURGIE PLASTIQUE PARODONTALE

## AUTEURS

**Benoît BERNAUD**  
Exercice libéral,  
Saint-Chamond.

**Marc GAUDIN**  
Exercice libéral, Annecy.

**Benjamin CORTASSE**  
Exercice libéral,  
Pernes-les-Fontaines.

**Julien MOURLAAS,**  
Exercice libéral.

*Liens d'intérêts*  
Les auteurs déclarent  
n'avoir aucun lien  
d'intérêts.

*Référencement  
bibliographique*  
Bernaud B, Gaudin M,  
Cortasse B, Mourlaas J.  
Particularités du  
secteur antérieur  
mandibulaire en chirurgie  
plastique parodontale.  
CLINIC 2022;43(412):207-214

## RÉSUMÉ

Cet article présente les complexités du secteur antérieur mandibulaire : cette zone anatomique spécifique constitue un défi important même pour les praticiens les plus expérimentés. Les particularités anatomiques et les difficultés cliniques doivent être appréhendées. Il conviendra de comprendre l'intégralité des étiologies possibles et des difficultés chirurgicales potentielles afin d'optimiser le traitement et d'obtenir un résultat reproductible et pérenne.

Le secteur antérieur mandibulaire représente un défi majeur en chirurgie muco-gingivale. En effet, cette région comporte de nombreuses particularités anatomiques et biologiques susceptibles d'influencer le recouvrement chirurgical de racines exposées.

Si, en moyenne, 84,6 % des patients présentent au moins une récession gingivale [1], la plupart de ces récessions sont asymptomatiques et/ou non perçues par les patients (92 %) [2]. Cependant, lorsqu'elles sont identifiées, c'est majoritairement dans les zones antérieures (incisives et canines) par rapport aux régions molaires [2].

Même si Løe *et al.* énoncent, en 1992, que la localisation des récessions est liée aux stan-

dards d'hygiène du patient [3], Murray affirme que les incisives mandibulaires sont les dents les plus touchées en général par le phénomène de récessions gingivales [4].

Ainsi, les particularités du secteur antérieur mandibulaire doivent être connues, analysées et appréhendées avec précision afin de pouvoir optimiser les résultats de nos chirurgies plastiques parodontales.

## PARTICULARITÉS TISSULAIRES

### Phénotype gingival

Le concept de biotype parodontal a initialement été proposé par Maynard et Wilson en 1980. Le but était alors de caractériser les problèmes parodontaux chez les enfants et

**Figure 1**  
Utilisation  
des sondes  
développées  
par Rasperini.



d'identifier les situations à risque à l'aide d'une classification qualitative des tissus [5].

En 2017, le terme de « phénotype parodontal » a été adopté lors du *World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-implant Disease and Conditions*. Ce terme englobe le phénotype gingival (volume gingival tridimensionnel avec épaisseur gingivale et hauteur de tissu kératinisé) et le morphotype osseux. Cette notion serait ainsi plus complète que le terme « biotype » déterminé génétiquement [6]. Le phénotype parodontal peut être modifié par des facteurs environnementaux ou des interventions cliniques (obturations débordantes, orthodontie, procédures de greffes gingivales autogènes) [6]. De nombreuses caractéristiques positives ont été attribuées au tissu gingival épais : la résistance aux traumatismes et aux récessions, une manipulation plus aisée lors des gestes chirurgicaux, la promotion du *creeping attachment*, la réduction de l'inflammation clinique et l'amélioration de la prévisibilité des résultats cliniques. Ces avantages peuvent être expliqués par le volume important de matrice extracellulaire et de collagène, associé à une vascularisation augmentée [7].

La notion de phénotype parodontal semble éminemment pertinente dans le secteur antérieur mandibulaire. L'étude de Chen *et al.* sur les différences phénotypiques en fonction de la localisation dentaire montre une épaisseur gingivale moyenne supérieure au maxillaire par rapport à la mandibule ( $1,39 \pm 3,44$  mm et  $1,01 \pm 0,31$  mm respectivement). Les incisives mandibulaires présentant un phénotype gingival fin sont plus sujettes à une instabilité de la gencive marginale [8].

Bien que ces résultats aient récemment été partiellement contestés, les incisives mandibulaires semblent toutefois prédisposées au phénotype fin [9].

### Cliniquement

Il est important d'analyser l'épaisseur gingivale de chaque dent traitée car elle peut être différente sur deux dents contiguës.

Au cours des dix dernières années, plusieurs stratégies d'analyse phénotypique ont été décrites.

- En 2009, De Rouck *et al.* introduisent un moyen de diagnostic clinique permettant de faciliter l'appréhension de l'épaisseur tissulaire grâce à la « transparence » du sondage parodontal à travers la gencive marginale [10].
- Rasperini *et al.* ont affiné la technique de diagnostic du phénotype en créant des sondes colorées lui permettant de distinguer trois épaisseurs gingivales (*figure 1*). Les sondes blanche, verte et bleue sont insérées chacune à leur tour et l'opérateur contrôle que le marquage coloré est visible ou non par transparence. Ces sondes sont le support d'une nouvelle classification du phénotype parodontal : fin (< 0,5 mm), moyen (0,5 à 0,8 mm), épais (0,8 à 1,2 mm) et très épais (> 1,2 mm) [11].
- En 2021, Fischer *et al.* confirment la réalité clinique de cette méthode [12].

La détermination préopératoire du phénotype est ainsi un indicateur important et doit être minutieusement réalisée puisqu'elle est susceptible d'influencer la difficulté opératoire et la technique chirurgicale à adopter.

### Architecture osseuse

Comme évoqué précédemment, le phénotype parodontal inclut l'architecture osseuse ; celle-ci est particulière à la mandibule.

L'épaisseur gingivale ne semble pas être un facteur clé dans l'épaisseur osseuse alvéolaire tandis que d'autres variables comme le torque des dents, le sexe, l'âge, le tabac, la hauteur de tissu kératinisé influencent l'épaisseur osseuse alvéolaire [12].

Cependant, nous retrouvons fréquemment des zones comprenant une corticale vestibulaire réduite et un tissu gingival fin au niveau des éminences canines et des incisives mandibulaires [13].

La portion osseuse du secteur antérieur mandibulaire est de manière générale plus corticalisée, donc moins vascularisée, ce qui signifie que cet os est moins réactif au phénomène d'inflammation. Ainsi, un phénomène de résorption sans apposition est plus susceptible de se produire, le recrutement cellulaire et la néo-angiogenèse dans ces zones étant limités (*figure 2*).

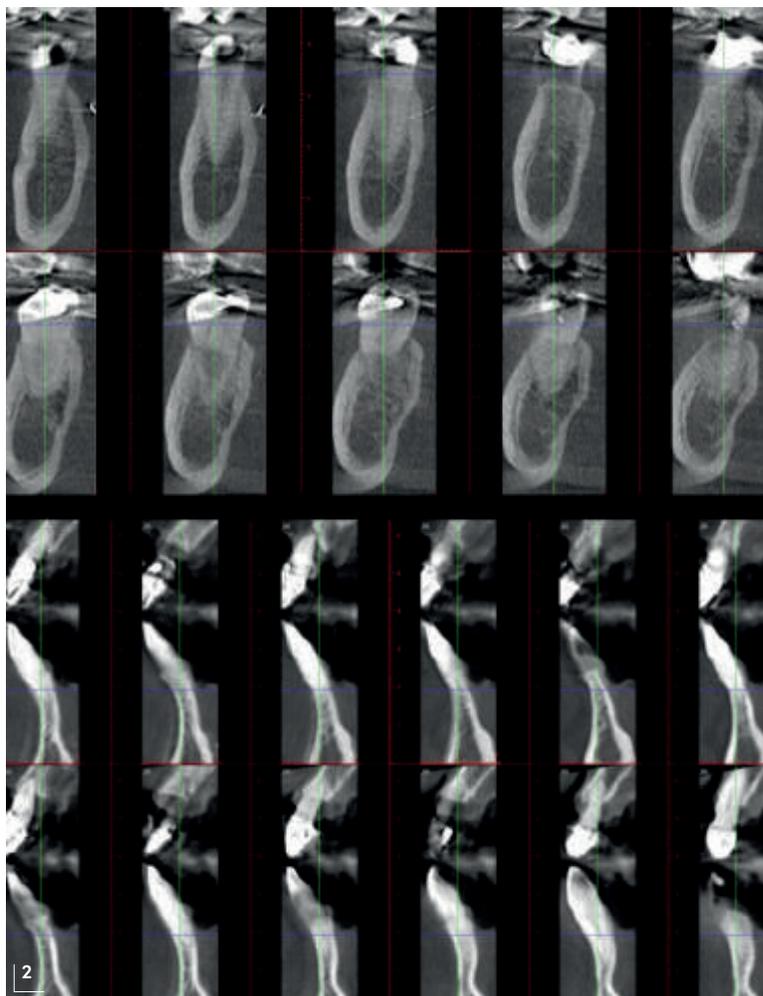
Statistiquement, l'épaisseur de la table alvéolaire osseuse vestibulaire est moins importante au niveau des dents antérieures et des dents mandibulaires [14]. Le bloc antérieur mandibulaire est ainsi caractérisé par la finesse de sa corticale vestibulaire.

De ce fait, certains défauts osseux peuvent apparaître dans cette région :

- les déhiscences, correspondant à une perte du rebord osseux, constituent le défaut le plus fréquent à la mandibule, notamment lorsque la symphyse est fine et l'os cortical peu épais [15] ;
- les fenestrations sont des zones ponctuelles où la surface radiculaire est dénudée, malgré la persistance du rebord osseux marginal. À la mandibule, elles sont en proportions égales dans les secteurs antérieurs et postérieurs [16].

### Cliniquement

Il est important de se rendre compte des concavités osseuses afin d'appréhender les conséquences cliniques et techniques qui peuvent en découler : difficultés de lever des lambeaux ou d'instrumenter un tunnel (*figure 3*).



**Figure 2**  
Appréhension de l'anatomie osseuse au niveau du secteur antérieur mandibulaire par des coupes de scanner : en haut, secteur postérieur peu corticalisé et, en bas, secteur antérieur mandibulaire plus corticalisé.

**Figure 3**  
Analyse en vue occlusale de l'architecture osseuse.



**Figure 4**  
Utilisation d'une sonde parodontale afin d'appréhender la profondeur vestibulaire.



**Figure 5**  
Encombrement antérieur mandibulaire et récessions associées.

Il sera possible par ailleurs de palper la portion vestibulaire avec la pulpe de l'index afin d'identifier d'éventuelles irrégularités ou lacunes osseuses.

Les défauts osseux peuvent être aussi recherchés par une analyse radiologique CBCT. Il faut toutefois évoquer les limites de cette investigation du fait de la visualisation difficile, voire impossible, des corticales osseuses fines avec les moyens d'investigations radiologiques actuels.

### Profondeur du vestibule

À la mandibule, la profondeur vestibulaire exerce une influence particulièrement grande sur l'apparition de récessions gingivales par rapport au maxillaire. Ceci peut être expliqué par les différences fonctionnelles et anatomiques entre les deux arcades.

- La profondeur vestibulaire du maxillaire antérieur s'expliquerait par la plus grande quan-

tité de gencive kératinisée, la plus grande taille de la lèvre supérieure et l'attachement de l'orbiculaire et de la portion oblique des muscles nasaux au maxillaire.

- La mandibule et la lèvre inférieure sont mobiles. Lorsque la profondeur vestibulaire est diminuée, les mouvements labiaux durant la parole et la mastication peuvent engendrer de la tension et des mouvements de la gencive libre (particulièrement en l'absence de hauteur de gencive kératinisée suffisante), entraînant un plus grand risque de récession gingivale [17].

D'après l'étude de Ward *et al.* sur 100 patients sans pathologie parodontale, la profondeur vestibulaire est à peu près la même entre les deux canines avec une certaine réduction au niveau des insertions freinales ou musculaires [18]. Cependant, la proportion de tissu kératinisé varie entre les dents : 34 % pour les canines, 60 % pour les incisives latérales et 55 % pour les incisives centrales.

Ces statistiques sont importantes à prendre en considération pour nos thérapeutiques de reconstruction et de renforcement du parodonte, la tension des fibres musculaires infligée sur les tissus parodontaux étant importante.

### Cliniquement

Il est pertinent de tirer la lèvre vers l'extérieur et vers le haut afin d'appréhender les zones d'insertions fibreuses et musculaires. Il est possible de compléter notre analyse de la profondeur vestibulaire par une mesure à l'aide d'une sonde graduée (*figure 4*).

## MALPOSITION ET FORME DES DENTS

### Encombrement

Les patients présentant un encombrement supérieur à 4 mm ont un indice de plaque statistiquement plus important [19], ce qui peut être expliqué par une accessibilité réduite aux méthodes d'hygiène (*figure 5*).

Il convient de prendre en compte par ailleurs le concept de distance biologique. L'étude de Kim *et al.* montre la présence de proximités radiculaire plus importantes dans la zone antérieure mandibulaire en précisant que l'encombrement est un facteur de risque local d'une perte d'os alvéolaire si la distance interradiculaire est inférieure à 0,8 mm [20].



**Figure 6**  
Vestibulo-version  
de la 41 associée  
à une récession  
unitaire.

### Cliniquement

Il est primordial de respecter ou d'envisager de rétablir cet espace par un traitement orthodontique préalable avant nos traitements chirurgicaux pour augmenter le succès de nos thérapeutiques.

### Proclinaison

La proclinaison des dents se définit comme un changement d'angle selon le grand axe de la dent par rapport à son centre de résistance dans le sens antérieur (*figure 6*).

L'encombrement étant souvent localisé au niveau des incisives mandibulaires, cette proclinaison permet de gagner de l'espace afin de réaligner les dents : ce mouvement est donc fréquemment utilisé dans ce secteur.

- Pour des forces faibles, nous observons une compression vasculaire qui est la cause essentielle du déplacement provoqué. Un *stretching* est également possible : le fait d'avancer la dent en proclinaison peut augmenter la tension au niveau de la gencive attachée, tension qui peut à terme provoquer une perte d'attache.
- Pour des forces importantes, nous pouvons observer des modifications de l'architecture osseuse, comme des déhiscences.
- Pour des forces très importantes, nous pouvons observer des déformations des surfaces dentaires [21].

L'axe dentaire physiologique au niveau des incisives mandibulaires par rapport au grand axe osseux est censé être parallèle.

En 1987, Artun et Krogstad mettent en évidence une certaine réversibilité des récessions pendant ou juste à la fin du traitement orthodontique [22].

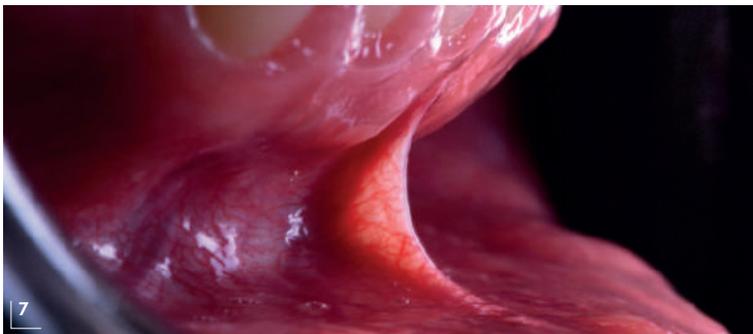
D'après Yared *et al.*, 93 % des récessions apparaissant sur les incisives mandibulaires sont associées à une gencive attachée d'épaisseur inférieure à 0,5 mm [23].

Morris et son équipe ont réalisé une étude sur 2 ans de suivi très intéressante car elle ouvre la discussion sur un sujet d'actualité [24]. En effet, ils n'observent que peu de récessions immédiatement après le traitement orthodontique malgré des mouvements de proclinaison supérieur à 5° par rapport au grand axe osseux. En revanche, ils notent une augmentation du nombre de récessions entre la fin du traitement et le contrôle post-traitement à 2 ans avec contention collée. Le problème du fil de contention collé parfois « actif », pouvant imprimer un mouvement de torque sur les dents défavorable pour le parodonte adjacent, semble ainsi devoir être pris en compte.

Une des dernières études en date de Rasperini *et al.* nous indique une réduction statistiquement significative de la hauteur de tissu kératinisé pour les phénotypes fins. Ils observent également que le mouvement de proclinaison est significativement associé à une réduction de la hauteur de tissu kératinisé [11].

### Cliniquement

Le phénotype parodontal doit être identifié avant le traitement orthodontique pour éviter le développement de récessions gingivales. Lorsque le phénotype est fin, tous les types de mouvements orthodontiques semblent être défavorables, entraînant une perte de hauteur de tissu kératinisé et augmentant le



**Figure 7**  
Mise en valeur des fibres du frein médian mandibulaire par un jeu de lumière.

**Figure 8**  
Récessions multiples associées à un brossage traumatique.

risque de récessions gingivales. Parmi les différents types de mouvements, la proclinaison est presque toujours associée à une perte de tissus mous. Plus le phénotype est fin, plus la perte de hauteur de tissu kératinisé est élevée. De ce fait, si l'épaisseur phénotypique est inférieure à 0,5 mm et le mouvement supérieur à 95°, alors un geste chirurgical pré-orthodontique est à prévoir pour renforcer le parodonte.

### Frein traumatique

Le frein labial est une structure anatomique essentiellement constituée d'un réseau très dense de fibres conjonctives lâches reliant les lèvres et les joues au procès alvéolaire. Un frein ne contient pas de fibres musculaires, il transmet uniquement les forces développées par les muscles environnants mais n'en développe pas lui-même [25].

Un frein est défini comme pathologique si son anatomie comporte des anomalies de longueur, volume, insertion, pouvant induire des pathologies orthodontiques (diastème dentaire), parodontales (récessions), fonctionnelles et des déficits d'hygiène bucco-dentaire.

Le frein labial antérieur mandibulaire s'insère au fond du vestibule jusqu'au niveau des canines.

Dans le secteur antérieur mandibulaire, le frein est en grande majorité muqueux (92,1 %). Il est gingival pour 6,5 % des patients. Au niveau de ces freins gingivaux, 76,2 % sont potentiellement traumatisants [26].

### Cliniquement

L'anatomie des freins étant sujette à de grandes variations individuelles, il semble primordial avant chaque intervention chirurgicale (chirurgie plastique parodontale ou freinectomie) de comprendre les principes histologiques et biologiques afin de réaliser une chirurgie *a minima* et ainsi de préserver une intégrité structurale maximale. Une analyse fine des caractéristiques générales et spécifiques du patient doit être faite afin de définir l'indication, le bon moment pour réaliser la chirurgie et la technique chirurgicale (figure 7).

## HYGIÈNE BUCCO-DENTAIRE

### En excès

Certaines études ont prouvé que, au niveau du secteur antérieur mandibulaire, il est possible d'observer un excès de récession gingivale chez les patients ayant de hauts standards d'hygiène [3, 27-29]. En effet, un brossage traumatique associé à un phénotype fin constitue un élément défavorable pour le maintien de l'attache (figure 8).

### En défaut

Les sujets présentant une hygiène bucco-dentaire déficiente sont susceptibles d'avoir des récessions gingivales liées aux problèmes parodontaux (figure 9).

La prévalence des récessions gingivales sur les incisives mandibulaires augmente en présence de tartre [3, 28].

Les incisives mandibulaires présentent le plus haut pourcentage de tartre en raison de la proximité anatomique avec les canaux excréteurs des glandes salivaires submandibulaires et sublinguales mais aussi du fait de la gravité, car la salive a naturellement tendance à être plus présente au niveau mandibulaire [30].

Les zones les plus affectées par les récessions gingivales sont les faces linguales des incisives mandibulaires.

Le nombre de sites affectés par des récessions gingivales est 3 fois supérieur dans une population sans soins prophylactiques par rapport à des populations éduquées au niveau de l'hygiène bucco-dentaire [31].

Nous noterons enfin que les récessions présentes dans ce secteur peuvent induire un défaut d'hygiène localisé car, la dent étant « plus longue », l'accès à l'hygiène s'en trouve complexifié.

### SOINS IATROGÈNES

Les pertes d'attaches peuvent aussi être dues à des gestes iatrogènes du chirurgien-dentiste ou de l'orthodontiste.

#### Pour le chirurgien-dentiste

- Une avulsion réalisée de manière traumatique peut engendrer une perte tissulaire [32]. Dans le secteur mandibulaire antérieur, l'os étant très corticalisé, il n'a que peu de défense face à l'inflammation en raison d'une vascularisation réduite : il se résorbe donc rapidement lors d'un traumatisme.
- Une freinectomie trop importante ne prenant pas en compte les tissus environnants peut créer des brides cicatricielles et même potentiellement altérer le parodonte en entraînant une récession.

Ces actes nécessitent donc d'appliquer les principes de microchirurgie afin de préserver au maximum les structures parodontales [33, 34].

#### Pour l'orthodontiste

- Des mouvements iatrogènes existent lors du traitement. En effet, tous les mouvements pouvant provoquer la sortie des dents du couloir osseux sont défavorables pour l'attache [10, 22].
- Il faut prendre en compte également l'importance de l'effet de fil. S'il est actif, il peut avoir un impact au long cours sur l'attache parodontale. Malheureusement, nous remarquons fréquemment la présence d'un fil de contention actif chez les patients jeunes ayant des récessions unitaires à la mandibule (*figure 10*).
- Ces mêmes contentions sont des localisations privilégiées pour une accumulation de plaque. Ils induisent donc une inflammation en excès du parodonte pouvant causer une



**Figure 9** Hygiène orale défailante provoquant une gingivite marginale et une perte d'attache.

**Figure 10** Récession unitaire associée à un mouvement orthodontique iatrogène lié à un fil de contention « actif ».

perte d'attache à terme ; ceci peut expliquer le penchant actuel pour les contentions amovibles.

## CONCLUSION

Les particularités anatomiques du secteur antérieur mandibulaire sont nombreuses. Toutes ces notions sont à appréhender avec minutie et réflexion afin d'établir un diagnostic fiable associé à un traitement reproductible.

La coordination et la cinétique des différents traitements pluridisciplinaires, avec l'orthodontiste par exemple, doivent être maîtrisées avant de commencer le traitement afin

d'améliorer le parcours de soin du patient.

Il est important de rappeler l'importance de l'éducation thérapeutique des patients qui participe grandement à la stabilité de nos traitements parodontaux.

De nombreuses techniques de recouvrement radiculaire et de renfort des structures parodontales existent ; il conviendra de traiter l'intégralité des étiologies avant tout traitement chirurgical.

Nombre de paramètres sont à prendre en compte dans ces domaines de chirurgie afin d'optimiser le traitement et d'obtenir une situation clinique pérenne dans le temps.

1. Sarfati A, Bourgeois D, Katsahian S, Mora F, Bouchard P. Risk assessment for buccal gingival recession defects in an adult population. *J Periodontol* 2010;81:1419-1425.
2. Nieri M, Pini Prato GP, Giani M, Magnani N, Pagliaro U, Rotundo R. Patient perceptions of buccal gingival recessions and requests for treatment. *J Clin Periodontol* 2013;40:707-712.
3. Löe H, Anerud A, Boysen H. The natural history of periodontal disease in man: Prevalence, severity, and extent of gingival recession. *J Periodontol* 1992;63:489-495.
4. Murray JJ. Gingival recession in tooth types in high fluoride and low fluoride areas. *J Periodont Res* 1973;8:243-251.
5. Maynard JG, Wilson RD. Diagnosis and management of muco-gingival problems in children. *Dent Clin North Am* 1980;24:683-703.
6. Jepsen S, Caton JG, Albandar JM. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Periodontol* 2018;89(suppl.1):S237-S248.
7. Hwang D, Wang HL. Flap thickness as a predictor of root coverage: A systematic review. *J Periodontol* 2006;77:1625-1634.
8. Chen ZY, Zhong JS, Ouyang XY, Zhou SY, Xie Y, Lou XZ. Gingival thickness assessment of gingival recession teeth. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban* 2020;52:339-345.
9. Huang LH, Neiva RE, Wang HL. Factors affecting the outcomes of coronally advanced flap root coverage procedure. *J Periodontol* 2005;76:1729-1734.
10. De Rouck T, Eghbali R, Collis K, De Bruyn H, Cosyn J. The gingival biotype revisited: Transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. *J Clin Periodontol* 2009;36:428-433.
11. Rasperini G, Acunzo R, Cannalire P, Farronato G. Influence of periodontal biotype on root surface exposure during orthodontic treatment: A preliminary study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2015;35:665-675.
12. Fischer KR, Büchel J, Testori T, Rasperini G, Attin T, Schmidlin P. Gingival phenotype assessment methods and classifications revisited: A preclinical study. *Clin Oral Invest* 2021;25:5513-5518.
13. Ghassemian M, Lajolo C, Semeraro V. Relationship between biotype and bone morphology in the lower anterior mandible: An observational study. *J Periodontol* 2016;87:680-689.
14. Kao RT, Pasquinelli K. Thick vs. thin gingival tissue: A key determinant in tissue response to disease and restorative treatment. *J Calif Dent Assoc* 2002;30:521-526.
15. Han JY, Jung GU. Labial and lingual/palatal bone thickness of maxillary and mandibular anteriors in human cadavers in Koreans. *J Periodontol Implant Sci* 2011;41:60-66.
16. Garlock DT, Buschang PH, Araujo EA, Behrens RG, Kim KB. Evaluation of marginal alveolar bone in the anterior mandible with pre-treatment and post-treatment computed tomography in nonextraction patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016;149:192-201.
17. Padmini H, Raja KK, Hoe ZY, Teh YJ, Ting CJ. Correlation of width of attached gingiva, depth of the vestibule on gingival health and oral hygiene maintenance in Malaysian young adults. *J Clin Diagnostic Res* 2018;12:39-44.
18. Ward VJ. The depth of the vestibular fornix in the mandibular anterior region in health. *J Periodontol* 1976;47:651-655.
19. El-Mangoury NH, Gaafar SM, Mostafa YA. Mandibular anterior crowding and periodontal disease. *Angle Ortho* 1987;57:33-38.
20. Kim T, Miyamoto T, Nunn ME, Garcia RI, Dietrich T. Root proximity as a risk factor for progression of alveolar bone loss: The veterans affairs dental longitudinal study. *J Periodontol* 2008;79:654-659.
21. von Böhl M, Kuijpers-Jagtman AM. Hyalinization during orthodontic tooth movement: A systematic review on tissue reactions. *Eur J Orthod* 2009;31:30-36.
22. Artun J, Krogstad O. Periodontal status of mandibular incisors following excessive proclination. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987;91:225-232.
23. Yared KFG, Zenobio EG, Pacheco W. Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:6-18.
24. Morris JW, Campbell PM, Tadlock LP, Boley J, Buschang PH. Prevalence of gingival recession after orthodontic tooth movements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017;151:851-859.
25. Iwanaga J, Takeuchi N, Oskouian RJ, Tubbs RS. Clinical anatomy of the frenulum of the oral vestibule. *Cureus* 2017;9:e1410.
26. Placek M, Miroslav S, Lubor M. Significance of the labial frenum attachment in periodontal disease in man. Part 1. Classification and epidemiology of the labial frenum attachment. *J Periodontol* 1974;45:891-894.
27. Susin C, Haas AN, Oppermann RV, Haugejorden O, Albandar JM. Gingival recession: Epidemiology and risk indicators in a representative urban Brazilian population. *J Periodontol* 2004;75:1377-1386.
28. Serino G, Wennström JL, Lindhe J, Erenoth L. The prevalence and distribution of gingival recession in subjects with a high standard of oral hygiene. *J Clin Periodontol* 1994;21:57-63.
29. Albandar JM, Kingman A. Gingival recession, gingival bleeding, and dental calculus in adults 30 years of age and older in the United States, 1988-1994. *J Periodontol* 1999;70:30-43.
30. Josphipura KJ, Kent RL, DePaola PF. Gingival recession: Intra-oral distribution and associated factors. *J Periodontol* 1994;65:864-871.
31. Matas F, Sentís J, Mendieta C. Ten-year longitudinal study of gingival recession dentist. *J Clin Periodontol* 2011;38:1091-1098.
32. Fickl S, Zühr O, Wachtel H, Bolz W, Hürzeler M. Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma: A volumetric study in the beagle dog. *J Clin Periodontol* 2008;35:356-363.
33. Lee S, Frank DH, Choi SY. Historical review of small and microvascular vessel surgery. *Ann Plast Surg* 1983;11:53-62.
34. Klopffer P, Muller JH, van Hattum AH, eds. Microsurgery and wound healing. Amsterdam: Excerpta Medica, 1979.