

Jinjival Biotipin Belirlenmesinde Kullanılan İki Farklı Ölçüm Tekniğinin Güvenirliliklerinin Karşılaştırılması

Comparison the Reliability of Two Different Measurement Techniques Used to Determine the Gingival Biotype

Eylem AYHAN ALKAN,^a
Özer ALKAN,^b
Yeşim KAYA,^b
Siddik KESKİN^c

^aPeriodontoloji AD,
^bOrtodonti AD,
^cBiyostatistik AD,
Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, Van

Geliş Tarihi/Received: 06.10.2015
Kabul Tarihi/Accepted: 17.12.201

Yazışma Adresi/Correspondence:
Özer ALKAN
Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti AD, Van,
TÜRKİYE/TURKEY
alkanazer@hotmail.com

ÖZET Amaç: Bu araştırmanın amacı, jinjival biyotipin belirlenmesinde sık kullanılan periodontal sondlama (PS) ve tranşjinjival sondlama (TGS) tekniklerinin güvenilirliklerinin karşılaştırılmasıdır. **Gereç ve Yöntemler:** Araştırmaya periodontal olarak sağlıklı 182 bireye ait 2.184 maksiller ve mandibuler anterior diş dâhil edilmiştir. PS tekniğinde jinjival sulkusa yerleştirilen periodontal sondun görünürlüğüne göre jinjival biyotip ince veya kalın olarak belirlenmiştir. Endodontik "spreader" ve dijital kumpas kullanılarak yapılan TGS tekniğinde ise diş eti kalınlığı 1 mm ve daha az ise ince, 1 mm'den fazla ise kalın biyotip olarak sınıflandırılmıştır. İki tekniğin sınıflandırma performanslarını değerlendirmede kullanılan ki-kare testini takiben genel doğruluk oranı hesaplanmıştır. **Bulgular:** TGS tekniğinde kalın biyotipe sahip dişlerin %96,9'unun PS tekniğinde de kalın biyotipe sahip olduğu, TGS tekniğinde ince biyotipe sahip dişlerin ise %77,4'ünün PS tekniğinde de ince biyotipe sahip olduğu görülmüştür. İnce biyotipe sahip ancak diş eti kalınlığı 0,8 mm'den az olan dişlerin %94,9'unun; 0,8-1,0 mm arasında olan dişlerin ise %42,5'inin jinjival biyotipi PS tekniğiyle de ince olarak sınıflandırılmıştır. Diş eti kalınlığı 0,8 mm'den az olanlardaki ve 0,8-1,0 mm arasında olanlardaki doğru sınıflandırma oranı birbirinden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (p<0,01). Alt-üst çene için değerlendirildiğinde TGS tekniğinde ince biyotipe sahip maksiller anterior dişlerin %62,6'sının, mandibuler anterior dişlerin ise %83,8'inin PS tekniğinde de ince biyotipe sahip olduğu belirlenmiştir. **Sonuç:** İki teknikte sınıflandırmalar için genel doğruluk oranı %84,6 olarak belirlenmiştir. Kalın biyotipe sahip dişlerle, dişeti kalınlığı 0,8 mm'den az olan dişlerde TGS ve PS teknikleriyle benzer sonuçlar elde edildiği, 0,8-1,0 mm arasında olan dişlerde ise iki teknik arasındaki uyumun daha az olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Jingival biyotip; periodontal sondlama; tranşjinjival sondlama

ABSTRACT Objective: The present study aimed to compare the reliability between periodontal probing (PP) and transgingival probing (TGP), which are the most frequently used techniques to determine gingival biotype. **Material and Methods:** The study comprised 2,184 maxillary and mandibular anterior teeth of 182 periodontally healthy individuals. In PP technique, gingival biotype was identified as thin or thick according to the visibility of periodontal probe, which was placed into the gingival sulcus. In TGP technique, which was performed using endodontic spreader and digital compass, gingival biotype was classified as thin in case gingival thickness was smaller than 1 mm and as thin in case gingival thickness was larger than 1 mm. Overall accuracy rate was calculated after Chi-square test, which was performed to assess classification performance of each technique. **Results:** It was determined that 96.9% of the teeth with thick gingival biotype in TGP technique had thick biotype also in PP technique; likewise, 77.4% of the teeth with thin gingival biotype in TGP technique had thin biotype also in PP technique. With regard to the thin gingival biotype determined in TGP, 94.9% of the teeth with gingival thickness less than 0.8 mm and 42.5% of the teeth with gingival thickness of 0.8-1.0 mm were classified as thin also in PP technique. Accuracy rate of classification was found statistically different between the teeth with gingival thickness less than 0.8 mm and 0.8-1.0 mm (p<0.01). When evaluated for maxillary and mandibular teeth, it was determined that 62.6% of maxillary anterior teeth and 83.8% of mandibular anterior teeth that had thin biotype in TGP technique had also thin biotype in PS technique. **Conclusion:** According to the data from the present study, overall accuracy rate of classification for both techniques was 84.6%. Although similar results were obtained with TGP and PP techniques for the teeth with thick biotype and the teeth with gingival thickness less than 0.8 mm, it was determined that coherence was lower between the two techniques for the teeth with gingival thickness of 0.8-1.0 mm.

Key Words: Gingival biotype; periodontal probing; transgingival probing

doi: 10.5336/dentalsci.2015-48192

Copyright © 2016 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Dental Sci 2016;22(1):42-7

Diş eti çekilmesi, diş eti kenarının mine sement sınırından apikale doğru yer değiştirmesi ile kök yüzeyinin klinik olarak açığa çıkması olarak tanımlanmaktadır.¹⁻³ Diş eti çekilmelerinin patogenezi tam olarak bilinmemekle birlikte, periodontal hastalıklar ve mekanik travma primer etiyolojik faktörler arasında yer alırken; yaş, sigara kullanımı ve alveol kemik fenestrasyonları ile dehisensleri ise sekonder etiyolojik faktörler arasında yer almaktadır.³⁻⁶

Alveol kemikte dehisens ve fenestrasyonlara kontrolsüz uygulanan kuvvetlerle alveol kemiğin anatomik sınırlarını aşacak şekilde yapılan diş hareketleri de diş eti çekilmesine neden olabilmektedir.^{2,5-7} Bu tip diş hareketleri sonucu oluşan dehisens ve fenestrasyonların özellikle ince jinjival biyotipe sahip bireylerde diş eti çekilmelerine neden olduğu belirtilmektedir.^{3,5,6,8}

Jinjival biyotip, diş etinin bukko-lingual kalınlığını tanımlamada kullanılan bir terimdir. Literatürde diş etinin bukko-lingual kalınlığının belirlenmesinde farklı ölçüm tekniklerinin kullanıldığı görülmektedir.^{9,10} Bu ölçüm teknikleri non invaziv ve invaziv olmak üzere iki şekilde sınıflandırılmaktadır.^{9,10} Vizüel değerlendirme, periodontal sond ve ultrasonografik (USG) aletler ile yapılan ölçümler non invaziv olarak değerlendirilirken; konik ışıklı bilgisayarlı tomografi (BT) ve transjinjival sondlama ile yapılan ölçümler invaziv olarak değerlendirilmektedir.¹¹⁻²¹

Diş eti kalınlığının ağız içinden alınan standart fotoğraflarda basit bir şekilde değerlendirildiği vizüel değerlendirmede, klinik deneyimin önemli bir etken olduğu ve ince biyotipin her zaman doğru belirlenemediği ifade edilmektedir.^{10,12,13} USG cihazlarla yapılan ölçümlerle ise daha güvenilir ve tekrarlanabilir sonuçların elde edildiği, ancak küçük değişikliklerin doğru belirlenemediği belirtilmektedir.^{16,17} Gerçeğe oldukça yakın sonuçların konik ışıklı BT ile elde edildiği, ancak radyasyonun olası yan etkilerinden dolayı çok fazla tercih edilemediği bildirilmektedir.^{16,18,19}

Günümüzde ise jinjival biyotipin belirlenmesinde güvenilir ve tekrarlanabilir sonuçların elde edildiği periodontal sondlama (PS) ve transjinjival sondlama (TGS) teknikleri tercih edilmektedir.^{10,14,22}

Bu araştırmanın amacı, jinjival biyotipin belirlenmesinde sıklıkla kullanılan PS ve TGS tekniklerinin güvenilirliklerinin karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Haziran 2014-Haziran 2015 tarihleri arasında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalına ortodontik tedavi amacıyla başvuran 182 bireye ait 2.184 maksiller ve mandibuler anterior diş araştırmaya dâhil edilmiştir. Araştırmaya, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Etik Kurulundan Etik Kurul onayı (B.30.2.YYU.0,01,00,00/141) alınarak başlanmıştır. Araştırma grubu, alt ve üst çene keser grup dişlerle kanin dişleri mevcut olan, ağız hijyeni iyi, jinjival inflamasyon ve 4 mm'den fazla cep derinliği bulunmayan periodontal olarak sağlıklı bireylerden oluşturulmuştur.

PS tekniğinde alt ve üst çenede kanin-kanin arası bölgedeki dişlerin bukkal jinjival sulkusuna yerleştirilen periodontal sondun görünürlüğüne göre diş eti ince veya kalın olarak değerlendirilmektedir. Periodontal sondun silüetinin görülebildiği bireylerde diş eti "ince biyotip" olarak sınıflandırılırken, görülemediği bireylerde ise "kalın biyotip" olarak sınıflandırılmıştır.

TGS tekniğinde 0,01 mm hassasiyete sahip dijital kumpas kullanılmıştır. Diş eti kalınlıkları her hasta için tek araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Ölçümler alt ve üst çenede kanin-kanin arası bölgede serbest diş eti oluşunun apikali ve mucojinjival bileşimin koronali olmak üzere iki noktadan yapılmıştır.

Diş eti kalınlığı ölçüm noktaları işaret kalemi ile belirlendikten sonra hastanın ağrı hissetmemesi için Xylocaine® sprej (Vemcaine %10, lidokain) veya gerekli ise lokal anestetik (Maxicaine, lidokain hidroklorür) kullanılmıştır. Lokal anestetik kullanımının gerekli olduğu durumlarda, mukozanın anesteziye bağlı hacim artışı önlemek için 0,1 mL anestetik solüsyon yavaş bir şekilde enjekte edilmiştir. Ölçümler ise enjeksiyonu takiben 10-20 dakika sonra yapılmıştır. Ölçümler işaretlenen noktalardan diş etine dik doğrultuda, alveolar kemik ile teması hissedilinceye kadar üzerinde silikon "stopper"ı bulu-

nan 10'luk endodontik "spreader" (G-Star Medical Co., Ltd., Guangdong, Çin) kullanılarak yapılmıştır. Aşırı uygulanacak kuvvet "spreader"ın yumuşak dokuyu aşıp alveoler kemikte ilerlemesine neden olacağından, sadece yumuşak dokuyla sınırlı kalabilecek hafif kuvvetlerin uygulanmasına dikkat edilmiştir. Tüm ölçümler, aynı araştırmacı tarafından 10 dakika aralıklarla iki kez tekrarlandıktan sonra iki ölçümün ortalaması alınarak her bir bölgedeki son diş eti kalınlığı miktarı belirlenmiştir. Her bir dişin diş eti kalınlığı ise serbest diş eti oluşunun apikali ve mukojinival bileşimin koronalinden elde edilen diş eti kalınlıklarının ortalamaları alınarak saptanmıştır. Ölçümler sonucu elde edilen milimetrik değerler 1 mm ve daha az ise ince biyotip; 1 mm'den fazla ise kalın biyotip olarak sınıflandırılmıştır.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Sınıflandırmalar için tanımlayıcı istatistikler sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir. PS ve TGS tekniklerinin sınıflandırma performanslarını değerlendirmede Ki-Kare testi kullanılmıştır. Ki-kare testini takiben genel doğruluk oranı hesaplanmıştır. İstatistiksel hesaplamalar için SPSS for windows version 22,0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) istatistik paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Alt-üst çenede TGS tekniğiyle kalın biyotipe sahip dişlerin %96,9'unun PS tekniği ile de kalın biyo-

tipe sahip olduğu görülmüştür. TGS tekniğiyle kalın biyotipe sahip üst çene anterior dişlerin %97,5'inin, alt anterior dişlerin ise %94'ünün PS tekniği ile de kalın biyotipe sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Alt-üst çenede TGS tekniğiyle ince biyotipe sahip dişlerin %77,4'ünün PS tekniği ile de ince biyotipe sahip olduğu belirlenmiştir. TGS tekniğinde ince biyotipe sahip üst çene anterior dişlerin %62,6'sının, alt çene anterior dişlerin ise %83,8'inin PS tekniğinde de ince biyotipe sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Alt-üst çene için değerlendirildiğinde ince biyotipe sahip, ancak TGS tekniği ile diş eti kalınlığı 0,8 mm'den az olan dişlerin %94,9'unun; 0,8-1,0 mm arasında olan dişlerin ise %42,5'inin jinjival biyotipi PS tekniği ile de ince olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 2). Diş eti kalınlığı 0,8 mm'den az olanlardaki ve 0,8-1,0 mm arasında olanlardaki doğru sınıflandırma oranı istatistiksel olarak birbirinden farklı bulunmuştur (p<0,01).

Üst çene için değerlendirildiğinde, TGS tekniği ile diş eti kalınlığı 0,8 mm'den az olan dişlerin %90,4'ünün, 0,8-1,0 mm arasında olan dişlerin %39,9'unun PS tekniği ile de ince biyotipe sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 3).

Alt çene için değerlendirildiğinde, TGS tekniği ile diş eti kalınlığı 0,8 mm'den az olan dişlerin %96,0'ünün, 0,8-1,0 mm arasında olan dişlerin

TABLO 1: Alt-üst çene, alt çene ve üst çene dişlerinde transjinjival sondlama ve periodontal sondlama tekniklerinin karşılaştırılması.

Gruplar	Periodontal sondlama		Transjinjival sondlama		p	ki-kare
			İnce	Kalın		
Alt-üst çene	Periodontal sond görünüyor	Diş sayısı	1065	25	0,001	1124,25
		TGS Grubu İçi (%)	%77,4	%3,1		
	Periodontal sond görünmüyor	Diş sayısı	311	783		
		TGS Grubu İçi (%)	%22,6	%96,9		
Alt çene	Periodontal sond görünüyor	Diş sayısı	804	8	0,001	371,01
		TGS Grubu İçi (%)	%83,8	%6,0		
	Periodontal sond görünmüyor	Diş sayısı	155	125		
		TGS Grubu İçi (%)	%16,2	%94,0		
Üst çene	Periodontal sond görünüyor	Diş sayısı	261	17	0,001	490,15
		TGS Grubu İçi (%)	%62,6	%2,5		
	Periodontal sond görünmüyor	Diş sayısı	156	658		
		TGS Grubu İçi (%)	%37,4	%97,5		

TABLO 2: Alt-üst çenede diş eti kalınlığı <0,8 mm, 0,8-1,0 mm ve >1,0 mm olan dişlerde transjival sondlama ve periodontal sondlama tekniklerinin karşılaştırılması.

Gruplar	Periodontal Sondlama		Transjival sondlama		p	Ki-kare
			İnce	Kalın		
Diş eti kalınlığı <0,8 mm	Periodontal sond görünüyor	Diş sayısı	872	2	0,743	0,108
		TGS Grubu İçi (%)	%94,9	%100		
	Periodontal sond görünmüyor	Diş sayısı	47	0		
		TGS Grubu İçi (%)	%5,1	%0		
Diş eti kalınlığı 0,8-1,0 mm	Periodontal sond görünüyor	Diş sayısı	193	3	0,01	11,05
		TGS Grubu İçi (%)	%42,5	%10,7		
	Periodontal sond görünmüyor	Diş sayısı	261	25		
		TGS Grubu İçi (%)	%57,5	%89,3		
Diş eti kalınlığı >1,0 mm	Periodontal sond görünüyor	Diş sayısı	0	20	0,778	0,079
		TGS Grubu İçi (%)	%0	%2,6		
	Periodontal sond görünmüyor	Diş sayısı	3	758		
		TGS Grubu İçi (%)	%0,4	%99,6		

TABLO 3: Üst çenede diş eti kalınlığı <0,8 mm, 0,8-1,0 mm ve >1,0 mm olan dişlerde transjival sondlama ve periodontal sondlama tekniklerinin karşılaştırılması.

Gruplar	Periodontal sondlama		Transjival sondlama		p	ki-kare
			İnce	Kalın		
Diş eti kalınlığı <0,8 mm	Periodontal sond görünüyor	Diş sayısı	170	1	0,745	0,106
		TGS Grubu İçi (%)	%90,4	%100		
	Periodontal sond görünmüyor	Diş sayısı	18	0		
		TGS Grubu İçi (%)	%9,6	%0		
Diş eti kalınlığı 0,8-1,0 mm	Periodontal sond görünüyor	Diş sayısı	91	3	0,093	2,827
		TGS Grubu İçi (%)	%39,9	%18,8		
	Periodontal sond görünmüyor	Diş sayısı	137	13		
		TGS Grubu İçi (%)	%60,1	%81,2		
Diş eti kalınlığı >1,0 mm	Periodontal sond görünüyor	Diş sayısı	0	13	0,887	0,020
		TGS Grubu İçi (%)	%0	%2		
	Periodontal sond görünmüyor	Diş sayısı	1	645		
		TGS Grubu İçi (%)	%100	%98		

TABLO 4: Alt çenede diş eti kalınlığı <0,8 mm, 0,8-1,0 mm ve >1,0 mm olan dişlerde transjival sondlama ve periodontal sondlama tekniklerinin karşılaştırılması.

Gruplar	Periodontal sondlama		Transjival sondlama		p	ki-kare
			İnce	Kalın		
Diş eti kalınlığı <0,8 mm	Periodontal sond görünüyor	Diş sayısı	702	1	0,839	0,41
		TGS Grubu İçi (%)	%96,0	%100		
	Periodontal sond görünmüyor	Diş sayısı	29	0		
		TGS Grubu İçi (%)	%4	%0		
Diş eti kalınlığı 0,8-1,0 mm	Periodontal sond görünüyor	Diş sayısı	102	0	0,002	9,478
		TGS Grubu İçi (%)	%45,1	%0		
	Periodontal sond görünmüyor	Diş sayısı	124	12		
		TGS Grubu İçi (%)	%54,9	%100		
Diş eti kalınlığı >1,0 mm	Periodontal sond görünüyor	Diş sayısı	0	7	0,725	0,124
		TGS Grubu İçi (%)	%0	%5,8		
	Periodontal sond görünmüyor	Diş sayısı	2	113		
		TGS Grubu İçi (%)	%100	%94,2		

%45,1'inin PS tekniği ile de ince biyotipe sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). İki teknikte de sınıflandırmalar için genel doğruluk oranı %84,6 olarak belirlenmiştir.

TARTIŞMA

Diş eti kalınlığı, ortodontik tedavi sonuçlarının başarısını doğrudan etkileyen önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir.^{5,6,8,10} Kontrollü uygulanan ortodontik kuvvetlerle alveolar kemiğin anatomik sınırları içerisinde yapılan diş hareketlerinin herhangi bir patolojik duruma neden olmadığı, anatomik sınırları aşacak düzeyde yapılan diş hareketlerinin ise öncelikle kemik dokuda fenestrasyonlara ve akabinde özellikle ince jinjival biyotipe sahip bireylerde diş eti çekilmelerine neden olduğu belirtilmektedir.^{6,8,23} Yared ve ark., alt kesici dişlerin 95^oden fazla protrüze edildiği ve diş eti kalınlığının 0,5 mm'den daha az olduğu durumlarda diş eti çekilme prevalansının arttığını bildirmişlerdir.⁸ Bu noktada araştırmanın amacı ortodontik tedaviye bağlı diş eti çekilmelerinin oluşumunda önemli bir faktör olarak kabul edilen jinjival biyotipin belirlenmesinde sıklıkla kullanılan PS ve TGS tekniklerinin güvenilirliklerinin karşılaştırılmasıdır.

Kan ve ark., PS ve TGS tekniklerini karşılaştırdıkları çalışmada diş eti kalınlığı 0,6 mm'den az olan dişlerin jinjival biyotipinin PS tekniğiyle her zaman ince; 1,2 mm'den fazla olan dişlerin jinjival biyotipinin ise PS tekniğiyle her zaman kalın olarak belirlendiğini ifade etmişlerdir. 0,7-1,2 mm arasında dişlerde ise diş eti kalınlığı arttıkça PS tekniğinde de kalın biyotipin görülme oranının %25'ten %83'e yükseldiğini belirtmişlerdir. İnce ve kalın biyotip ayrımı için 1 mm sınırını önerdikleri bu çalışma sonucunda araştırmacılar, iki teknik ile benzer ve güvenilir sonuçlar elde edildiğini belirtmişlerdir.¹⁴

Araştırmamızda da ince ve kalın biyotip ayrımında 1 mm eşik sınır olarak kabul edilmiş ve diş eti kalınlığı 1 mm'den fazla alt-üst çene anterior dişlerin %96,9'nun PS tekniği ile de kalın biyotipe sahip olduğu belirlenmiştir. Bu oranın üst çene an-

terior dişlerde %97,5, alt çene anterior dişlerde ise %94 olduğu saptanmıştır.

Diş eti kalınlığı 1 mm ve altında olan alt-üst çene dişlerin ise %77,4'ünün PS tekniğinde de ince biyotipe sahip olduğu belirlenmiştir. Diş eti kalınlığı 0,8 mm'den az olan dişlerin %94,9'unun; 0,8-1,0 mm arasında olan dişlerin ise %42,5'inin jinjival biyotipi PS tekniği ile de ince olarak sınıflandırılmıştır. Araştırmamızda, 0,8 mm'den az ve 0,8-1,0 mm arasında olanlardaki doğru sınıflandırma oranı birbirinden istatistik olarak farklı bulunmuştur. Kan ve ark.nın, belirttiği gibi, diş eti kalınlığı arttıkça PS tekniğinde de kalın biyotipin görülme oranının arttığı belirlenmiştir.¹⁴

Frost ve ark. ise 306 maksiller anterior dişte yapmış oldukları çalışmada, diş eti kalınlığı 0,8 mm'den fazla olan dişlerde jinjival sulkusta periodontal sond silüetinin görülmediğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, ince ve kalın biyotip için net bir eşik sınır değeri oluşturamadıkları bu çalışmada, periodontal sondun diş etinin ince olduğu durumlarda ise görünür olduğu sonucuna varmışlardır.²² Araştırmamızda ise üst çene anterior bölgede diş eti kalınlığı 0,8 mm'den az olan dişlerin %90,4'ünde, 0,8-1,0 mm arasında olan dişlerin ise %39,9'unda jinjival sulkusa yerleştirilen periodontal sond silüetinin görüldüğü belirlenmiştir.

Literatürde alt çene anterior bölgede PS ve TGS tekniklerinin karşılaştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Araştırmamızda alt çene anterior bölgede de iki tekniğin güvenilirliği karşılaştırılmış ve diş eti kalınlığı 0,8 mm'den az olan dişlerin %96'sında, 0,8-1,0 mm arasında olan dişlerin ise %45,1'inde jinjival sulkusa yerleştirilen periodontal sond silüetinin görüldüğü saptanmıştır.

SONUÇ

Kalın biyotipe sahip dişlerle, diş eti kalınlığı 0,8 mm'den az olan dişlerde PS ve TGS teknikleriyle benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Diş eti kalınlığı 0,8-1,0 mm arasında olan dişlerde ise iki teknik arasındaki uyumun daha az olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Fiorellini JP, Kim DM, Uzel NG. Clinical features of gingivitis. In: Newman M, Takei H, Klokkevold PR, Carranza F, eds. *Carranza's Clinical Periodontology*. 11th ed. Philadelphia: WB Saunders; 2012. p.12-27.
2. 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. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127(5):552-61.
3. Renkema AM, Fudalej PS, Renkema A, Kiekens R, Katsaros C. Development of labial gingival recessions in orthodontically treated patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;143(2):206-12.
4. Levin L, Samorodnitsky-Naveh GR, Machtei EE. The Association of orthodontic treatment and fixed retainers with gingival health. *J Periodontol* 2008;79(11):2087-92.
5. Kuloukos D, Eliades T, Sculean A, Katsaros C. Indication and timing of soft tissue augmentation at maxillary and mandibular incisors in orthodontic patients. A systematic review. *Eur J Orthod* 2013;36(4):442-9.
6. Chatzopoulou D, Johal A. Management gingival recession in the orthodontic patients. *Semin Orthod* 2015;21(1):15-26.
7. Wennström JL, Lindhe J, Sinclair F, Thilander B. Some periodontal tissue reaction to orthodontic tooth movement in monkeys. *J Clin Periodontol* 1987;14(3):121-9.
8. Yared KF, Zenobio EG, Pacheco W. Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130(1):6.e1-8.
9. La Rocca AP, Alemany AS, Levi P Jr, Juan MV, Molina JN, Weisgold AS. Anterior maxillary and mandibular biotype: relationship between gingival thickness and width with respect to underlying bone thickness. *Implant Dent* 2012;21(6):507-15.
10. Zawawi KH, Al-Harathi SM, Al-Zahrani MS. Prevalance of gingival biotype and its relationship to dental malocclusion. *Saudi Med J* 2012;33(6):671-5.
11. De Rouck T, Eghbali R, Collys 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(5):428-33.
12. Eghbali A, De Rouck T, De Bruyn H, Cosyn J. The gingival biotype assessed by experienced and inexperienced clinicians. *J Clin Periodontol* 2009;36(11):958-63.
13. Cuny-Houchmand M, Renaudin S, Leroul M, Planche L, Guehenne LL, Soueidan A. Gingival biotype assessment: visual inspection relevance and maxillary versus mandibular comparison. *Open Dent J* 2013;7(1):1-6.
14. Kan JYK, Morimoto T, Rungcharassaeng K, Roe P, Smith DH. Gingival biotype assessment in the esthetic zone: visual versus direct measurement. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30(3):237-43.
15. Stein JM, Lintel HN, Hammacher C, Kassaj A, Tamm M, Hanisch O. The gingival biotype: measurement of soft and hard tissue dimensions: a radiographic morphometric study. *J Clin Periodontol* 2013;40(12):1132-9.
16. Slak B, Daabous A, Bednarz W, Strumban E, Maev RG. Assessment of gingival thickness using an ultrasonic dental system prototype: a comparison to traditional methods. *Ann Anat* 2015;199:98-103.
17. Müller HP, Heinecke A, Schaller N, Eger T. Masticatory mucosa in subjects with different periodontal phenotypes. *J Clin Periodontol* 2000;27(9):621-6.
18. Barriviera M, Duarte WR, Januário AL, Faber J, Bezerra AC. A new method to assess and measure palatal masticatory mucosa cone-beam computerized tomography. *J Clin Periodontol* 2009;36(7):564-8.
19. Fu JH, Yeh CY, Chan HL, Tatarakis N, Leong DJ, Wang HL. Tissue biotype and its relation to the underlying bone morphology. *J Periodontol* 2010;81(4):569-74.
20. Greenberg J, Laster L, Listgarten MA. Transgingival probing as a potential estimator of alveolar bone level. *J Periodontol* 1976;47(9):514-7.
21. Vandana KL, Savitha B. Thickness of gingiva in association with age, gender and dental arch location. *J Clin Periodontol* 2005;32(7):828-30.
22. Frost NA, Mealey BL, Jones AA, Huynh-Ba G. Periodontal biotype: gingival thickness as it relates to probe visibility and buccal plate thickness. *J Periodontol* 2015;86(10):1141-9.
23. Kuloukos D, Eliades T, Sculean A, Katsaros C. Indication and timing of soft tissue augmentation at maxillary and mandibular incisors in orthodontic patients. A systematic review. *Eur J Orthod* 2013;36(4):442-9.