

BÖLÜM 5

PERİODONTAL FENOTİP VE KLİNİK ÖNEMİ

Ahmet Mert NALBANTOĞLU¹
Şule BULUT²

GİRİŞ

Günümüzde, diş hekimliğinde estetik tedavilerin planlanmasında birçok faktörün değerlendirilmesi tedavi sonuçlarını büyük ölçüde etkilemektedir. Değerlendirilmesi gereken bu faktörlerden en önemlileri dişleri çevreleyen sert ve yumuşak dokulardır (1).

Periodontal fenotip, gingival biyotip, gingival morfoloji gibi literatürde yakın zamana kadar tam olarak tanımlanmayan bazı terminolojiler bulunmaktadır.

Biyotip teriminin tanımı spesifik genotipe sahip organlar grubu olarak yapılırken, fenotip terimi, genetik özelliklere ek olarak çevresel faktörleri ve birbirlerine olan etki sonuçlarını dolayısıyla biyotip terimini de içine almaktadır (2).

“Diş eti biyotipi” bukko-lingual olarak diş eti kalınlığını tanımlamak için kullanılırken, “periodontal fenotip”, “periodontal morfotip”, “diş eti morfotipi” ve “diş eti fenotipi” terimleri yalnızca diş eti kalınlığı ve keratinize doku genişliğindeki değişiklikleri değil aynı zamanda alveoler kemik morfotipleri, diş şekil ve formları gibi başkaca özellikleri de ifade etmektedir (1,3,4,5,6).

Periodontal ve Peri-implant Hastalıklar ve Durumların Sınıflandırılması Dünya Çalıştayında (2017) “periodontal fenotip” teriminin kullanılması ve benimsenmesi önerilmiştir (7). Bu tanımlamaya göre periodontal fenotip; diş eti kalınlığı, keratinize doku genişliği ve alveoler kemik kalınlığını içeren bir yapıdır.

1. PERİODONTAL FENOTİP

Güncel literatür bilgilerine göre periodontal fenotip tanımı diş eti biyotipi ile beraber bukkal alveoler kemik kalınlığının da dahil edilmesi ile oluşan genetik özellikler kadar değiştirilebilir etkenleri de içeren bir terim haline gelmiştir.

Periodontal fenotipi oluşturan diş eti kalınlığı, keratinize doku genişliği ve bukkal alveoler kemik kalınlığı içeren ve bu faktörlerin birbiri ile ilişkisinin uygu-

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Antalya Bilim Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji AD., mert.nalbantoglu@antalya.edu.tr

² Prof. Dr. Antalya Bilim Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji AD., sule.bulut@antalya.edu.tr

lanacak tedavilerin prognozunu etkilemesi sebebiyle klinik önemi oldukça fazladır (8,9,10,11). Diş eti kalınlığı, keratinize diş eti genişliği, papil yüksekliği ve kron formu ilişkileri ile ilgili literatürde oldukça fazla sayıda çalışma varken, bukkal alveoler kemik kalınlığını ve bunun diş eti biyotipi ile ilişkisini inceleyen çalışmalar son yıllarda artmıştır. Diş eti fenotipi ince olan bireylerde diş eti çekilmesinin ve periodontal hastalığın ilerleme hızının daha fazla olduğu bilinmektedir. Yapılması planlanan ortodontik tedaviler, protetik tedaviler diş çekimi ve implant cerrahisi gibi işlemlerin öncesinde hastaların periodontal fenotip açısından değerlendirilmesi gerekmektedir. Bazı araştırmacılar ince diş eti biyotipi görülen hastalarda bukkal alveoler kemik kalınlığının da ince olduğu ve dehisens görülme oranının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (12).

İnce fenotipli bireylerde mukogingival periodontal cerrahi işlemler uygulanırken yarım kalınlık flap cerrahilerinde zorluklar ile karşılaşabileceği öngörülmelidir.

Kalın fenotipli bireylerde kron boyu uzatma işlemleri sonrasında diş eti kenarının koronal yönde tekrar eski haline gelebileceği de literatür bilgilerinde gösterilmiştir (13).

1.1. Diş Eti Kalınlığı

Sağlıklı diş eti dişler sürdükten sonra dişleri çevreleyen, alveoler kemiği dıştan saran ağız mukozasının bir parçasıdır. Sağlıklı diş eti dokusu klinik görünümünde epitel ve lamina proprianın yapısını yansıtır. Bu nedenle diş etinin kalınlığı epitel ve bağ dokunun kalınlığına bağlıdır (5). Diş etinin kalınlığına benzer şekilde papillanın genişliği ve yüksekliği de epitele ve alveoler kemiğin üzerindeki bağ dokusuna bağlıdır (5).

Sağlıklı diş etinde periodonsiyumun klinik görünümü yapılan çalışmalar da farklı diş tiplerinde farklılık gösterdiği bildirilmiştir (14). Diş etinde, birçok özellik genetik olarak belirlenmektedir. Bunun dışında dişlerin şekli, boyutu ve konumu veya büyüme ve yaşlanma gibi fizyolojik durumlarda diş etinin kalınlığı etkilenmektedir (5). Diş eti genişliğinin bireyler arası ve birey içi farklılığı çok sayıda araştırmanın konusu olurken, diş eti kalınlığı son zamanlarda büyük ilgi görmeye başlamıştır (5,15): Diş eti kalınlığının önemi klinik sorunların çoğunda artık fark edilmektedir. Son yıllarda diş eti kalınlığı hem epidemiyolojik hem de dental tedaviler açısından periodontolojide önemli bir ilgi konusu haline gelmiştir.

Periodontal fenotip, gingival fenotip, gingival morfoloji ve gingival kalınlık gibi periodontal literatürde iyi tanımlanmayan terminolojiler vardır. Ancak çoğu zaman fenotip ve biyotip terimleri ya dişeti genişliği ya da tek başına kalınlık için kullanılır. Bu ideal bir tanımlama değildir. Bu nedenle çalışmanın ihtiyacına göre diş eti kalınlığı veya diş eti genişliği gibi uygun terimlerin kullanıldığı görülür.

Araştırmacılara göre diş etinin morfolojisi ve şekli, direkt veya indirekt olarak, alveoler gelişim sürecine, dişlerin anatomisi ve şekillerine, diş sürmesine bağlı problemler gibi çeşitli anatomik faktörlerden etkilenir.

Diş eti özellikleri, diş eti anatomisi ile alttaki kemik arasındaki ilişkiyi bildiren araştırmacıların çalışmalarına dayanarak zaman içinde genişletilmiştir (16). Araştırmacılar “kalın skallop” ve “düz” diş eti anatomilerini tanımlamışlardır. Ancak daha sonraları araştırmacılar, diş eti kalınlığını değerlendirirken kron formları ve dişlerin kontak alanları, periodonsiyum ve form ile fonksiyon arasındaki ilişkiyi de dikkate alarak “ince skallop” ve “kalın-yassı” dişeti yapılarını ayrıntılı olarak belirtmişlerdir (17,18,8). “İnce-skallop” diş eti keratinize dişetin dar olduğu ve ince dişlerle ilişkiliyken, “kalın-yassı” diş eti, keratinize dişetin fazla olduğu ve kare dişlerin geniş temas bölgeleriyle ilişkilendirilmiştir (8).

“İnce skallop” diş etinde keratinize doku genişliği ve diş eti ince ve dardır. Alveoler bukkal kemik kalınlığı ise sıklıkla daha incedir ve interdental alveoler kemik ile bukkal alveoler kemik seviyesi arasındaki fark daha fazladır. Dişlerin ve papillerin formlarına bakıldığında ise dişlerin uzun ve ince olduğu papil formlarının buna bağlı olarak uzun ve ince olduğu bilinmektedir (8). “Kalın-yassı” diş etinde keratinize doku genişliği ve diş eti daha kalındır ve interdental alveoler kemik ile bukkal alveoler kemik arasındaki mesafe daha azdır. Dişlerin ve papillerin formlarına bakıldığında ise dişler kare formda ve papiller daha kısadır (8).

Kron formu ve diş etinin klinik özellikleri arasındaki ilişkide “ince-skallop” ve “kalın-yassı” bir biyotipin spesifik özelliklerini tanımlayan çalışmalar literatüre girmiştir (19). Periodontal fenotipte ele alınan çalışmalar için daha uygun olan, diş eti kalınlığı ve keratinize doku genişliği parametrelerinin yanı sıra serbest dişeti sınırından alveoler kemik kretine kadar periodontal dokuların ölçümünün dahil edilmesidir. “İnce-skallop” ve “kalın-yassı” diş etinin çeşitli özellikleri tanımlanırken, “kalın-skallop” diş etinden çok az bahsedilmiştir.

Araştırmacılar diş eti biyotip hakkında önceki araştırmalarının sonuçlarını doğrulamak için yaptıkları çalışmada ile A1, A2 ve B guruplarından oluşan üç sınıf belirlemişlerdir (5). Bu çalışma ile ince ve uzun dişlerde her zaman ince diş eti biyotipi görülmeyeceğini literatüre kazandırmışlardır. Böylece A sınıfı, farklı özelliklere sahip iki alt sınıfa (A1 ve A2) ayrılmıştır. Diş etinden yansıma yöntemi kullanılarak periodontal olarak sağlıklı gönüllüler üzerinde çalışılan araştırmacılar, üç dişeti biyotipinin (A1, A2 ve B) tanımlamışlardır (20). Yazarlara göre, A1 sınıfı özellikleri “ince-skallop” biyotipe karşılık gelirken, sınıf B özellikleri “kalın-yassı” biyotipe karşılık gelmektedir. Bu nedenle, “kalın skallop” biyotipin diğer iki biyotiple ortak özelliklere sahip olduğu düşünülerek “ince skallop”, “kalın skallop” ve “kalın-yassı” biyotipler önerilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1.

Başka bir araştırmada periodontal sondun diş eti kenarından yansımaya dayalı değerlendirmeler için basit bir görsel yöntem üzerinde durulmuştur. Araştırmacılar diş eti içine yerleştirilen periodontal sondun yansıdığı durumlar için “ince diş eti”, yansımının olmadığı durumlara ise “kalın diş eti” olarak sınıflama yapmışlardır (21). Diğer bir çalışmada araştırmacılar 1mm’den az diş eti kalınlığının “ince diş eti” sınıflandırmasına dahil edilebileceğini, 1mm’den daha kalın olan diş eti kalınlığının “kalın diş eti” sınıflandırmasına dahil edilebileceğini ileri sürmüşlerdir (9)

Araştırmacılar hem bukkal diş eti hem de alveoler kemiğin diş eti biyotipini ve klinik kalınlığını değerlendirmek için diş etinden yansıma ve konik ışıklı bilgisayarlı tomografi (KIBT) yöntemlerinin uygun olabileceğini vurgulamıştır (22). Bazı çalışmalarda ise diş etinden yansıma yöntemi için özel olarak tasarlanan periodontal sondlar ile yeni sınıflandırmalar yapılmıştır (23). “0,5 mm” ve “0,75mm” kalınlıkla sonlanan iki farklı uca sahip periodontal sond diş eti sulkusunda ilerletilmiş ve sondların yansımaları takip edilmiştir. Buna göre, 0,5 mm’lik periodontal sond görünürse “ince”, 0,75 mm’lik periodontal sond görülür ise “orta” ve periodontal sond hiç yansımaz ve görünmez ise “kalın” dişeti biyotipleri olarak sınıflandırılmıştır (23). Yine başka araştırmacılar diş eti kalınlığı değerlendirmesi için renkli uçlu (beyaz, yeşil ve mavi) özel bir periodontal sond kullanımından sonra beyaz rengin fark edilmesi “ince”, yeşil rengin fark edilmesi “orta”, mavi rengin fark edilmesi “kalın” ve periodontal sondun renklerinin fark edilmemesi durumunda “çok kalın” diş eti biyotipini sınıflandırmışlardır (24).

Periodontal ve Peri-implant Hastalıklar ve Durumların Sınıflandırılması Dünya Çalıştayı (2017) çalışma grubu, dişeti fenotipiyle ilişkili dişeti çekilmesinin gelişimini göz önünde bulundurarak biyotip ve fenotip arasındaki farkları vurgulamaktadır (2). Bu tanıma göre, biyotip genetik olarak önceden belirlenir, değiştirilemez ve periodontal doku profilini değiştirebilecek çevresel faktörleri ve klinik

müdahaleyi içermemektedir. Fenotip ise bir organizmanın genotip ve çevrenin etkileşimi ile değiştirilebilen gözlemlenebilir özelliklerini ifade eder. Bu nedenle periodontal fenotip, klinik müdahaleler ve ortodonti, submarjinal protetik tedaviler veya serbest diş eti ve bağ doku greftleme prosedürleri gibi çevresel faktörler tarafından değiştirilebilir (2). Buna göre, Periodontal ve Peri-implant Hastalıklar ve Durumların Sınıflandırılması Dünya Çalıştayı, diş eti kalınlığı ve keratinize doku genişliği ile beraber kemik morfolojisinin, yani bukkal alveoler kemik kalınlığının kombinasyonunu tanımlamak için fenotip teriminin benimsenmesini tavsiye etmiştir. Bununla beraber, ayrıca sulkusa yerleştirildikten sonra diş eti dokusundan periodontal sond yansımasını gözlemleyerek diş eti kalınlığını ölçmek için standart ve tekrarlanabilir bir yöntem olduğu için bir periodontal sond kullanılmasını tavsiye etmişlerdir.

1.2. Keratinize Diş Eti Genişliği

Diş eti sağlığı için belirli bir genişlikte yapışık, keratinize diş etinin gerekli olduğu öne sürülmüştür. Keratinize diş eti, çiğneme ve diş fırçalama travmalarına karşı keratinize olmayan alveolar mukozaya göre daha dayanıklıdır (25).

Alveolar mukoza ile serbest dişeti arasında araya giren keratinize diş eti bölgesi, kas çekme kuvvetlerini dokularda oluşturduğu stresi azaltmak için önemli bir yapıdır (26). Ayrıca minimum miktarda keratinize diş etinin subgingival plak birikimini kolaylaştırabileceği öne sürülmüştür (27). Yapılan araştırmalarda 2 mm'den daha az keratinize diş eti olan bölgelerde inflamasyon olabileceği bildirilmiştir (27). Bu nedenle, diş eti sağlığını korumak için en az 2 mm veya daha fazla keratinize diş etinin gerekli olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte 1 mm'den daha az yapışık diş eti olan bireylerde bile dokunun klinik olarak sağlıklı olduğu gözlemlenmiştir (25)

Diş eti sağlığının yeterli düzeyde korunması için gereken minimum miktarı belirlemek için bukkal ve lingual keratinize diş eti incelendiğinde, araştırmacılar bukkal keratinize diş etinin üst ve alt kesici dişler bölgesinde en geniş ve premolar ve kanin dişlerin çevresinde en dar olduğunu belirtmişlerdir (27). Keratinize diş eti genişliği ile diş eti sağlığı arasındaki ilişkinin araştırılması hem doğal hem de restore edilmiş dişlerde yapılmıştır. Çalışmalar, diş eti marjininin altında sonlanan restorasyonlara sahip dişlerin çevresinde doku sağlığının korunmasında geniş bir keratinize doku genişliğinin önemini ortaya koymuştur (28). İmplant çevresi keratinize doku genişliği çalışmalarında benzer sonuçlar rapor edilmiştir. 2 mm'den az keratinize doku genişliği ile çevrelenen implantlarda kızarıklık, son dalama sırasında kanama ve diş eti iltihabının önemli ölçüde daha yüksek olduğu gösterilmiştir (10). Keratinize doku genişliğinin restoratif ve protetik restoras-

yonların çevresinde periodontal doku sağlığını ve estetik sonuçları korumadaki önemi, araştırmacıları diş eti kalınlığı ile diş eti genişliği, sondalama derinliği ve papil yüksekliği arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmaya yönlendirmiştir. Elde edilen sonuçlara göre diş eti kalınlığı ve keratinize doku genişliği arasında pozitif bir korelasyon görülürken, diş eti kalınlığı ve sondalama derinliği ile diş eti kalınlığı ve papil yüksekliği arasında anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır (29).

Keratinize doku genişliğinin değerlendirmesi, klinik görünüm değerlendirmesi ve histokimyasal boyama yoluyla yapılabilir. Klinik görünüm, keratinize doku ile alveolar mukoza arasındaki ayırım çizgisini temsil eden mukogingival hat tanımlamasına dayanmaktadır. Klinik değerlendirmelerde genel kabul görmüş keratinize doku genişliği ölçüm yöntemi mukogingival hattın izlenmesine dayalı yöntemdir.

1.3. Bukkal Alveoler Kemik Kalınlığı

Alveolar kemiği kaplayan kalın bir dişeti biyotipi, kimyasal, fiziksel ve çevresel etkenlere karşı iyi koruma sağlar. Ayrıca, dişeti biyotipi özellikle estetik tedavilerde anterior maksillada önemli bir rol oynar (30). Bu nedenle tedavi planlamasında periodontal doku morfolojisine dikkat edilmesi gerekmektedir. Tedavi sonuçlarının ve tedavi kararlarının başarısı, mevcut periodontal fenotipten etkilenir. Yani restorasyon sınırları, ortodontik tedaviler, implant yerleştirme için cerrahi ve protetik tedavi planlaması büyük ölçüde fenotipe bağlıdır (31). Diş kökünü çevreleyen kemik, tipik olarak iki katmandan oluşur. Trabeküler kemik ve kortikal kemik. Bukkal kemiğin ince olduğu bölgelerde trabeküler kemik bulunmayabilir ve sadece kortikal kemik olabilir. Kortikal kemik, diş çekildikten sonra kolayca rezorbe olan bir yapıdır (32). Bukkal kemiğin kalınlığının diş çekimini takiben sert ve yumuşak dokuların son pozisyonu üzerinde önemli bir etkisi vardır. Bu nedenle, sert ve yumuşak doku kalınlığı restoratif, periodontal, ortodontik veya implant tedavisinden önce üç boyutlu tomografi görüntüleri ile değerlendirilmelidir (33).

Periodontal fenotip değerlendirmesi, klinisyenin dental tedavi sonuçlarını tahmin etmesine izin vererek birçok karmaşık estetik prosedürde hasta beklentilerini belirlemede değerli bir bulgu olabilmektedir.

Diş eti kenarının pozisyonuna bakıldığında, diş yüzeyinin morfolojisinde bukkal yüzeyde çıkıntısı olan köklerde diş eti kenarının daha apikal bir pozisyonda olabileceğini öne sürülmüştür. Daha sonra, araştırmacılar kuru kafalarda maksilla ve mandibulaları incelemelerinde, anterior bölgede interproksimal kemiğin ağırlıklı olarak üçgen ve diş bükey olduğunu, posterior bölgede ağırlıklı olarak düz olduğunu belirtmişlerdir (34). Diş eti biyotipi ile alttaki alveoler kemik arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalarda interdental alveoler kemikten, alveolar bukkal

krete kadar olan ölçümü dikkate alarak kuru insan kafataslarında alveolar kemik morfolojisinin diş formu ile ilişkisi incelenmiş, düz (2 mm), skallop (3 mm) ve kalın skallop (4 mm) olmak üzere üç kemik morfolojik tipinin varlığını ortaya konulmuştur (16,35).

SONUÇ

Periodontal fenotip, diş eti fenotipi (diş eti kalınlığı ve keratinize doku genişliği) ve kemik morfotipi bileşenleri dikkate alınarak değerlendirilebilir. Periodontal fenotip değerlendirmesi için tanımlanan yöntemler klinik otopsi, klinik veya radyografik değerlendirme ve doğrudan görme/ölçüm değerlendirmeleridir. Otopsi değerlendirmesi kuru insan kafatasları, çekilmiş dişler, taze kadavra kafaları ve histolojik görüntülerde yapılmıştır. Tanımlanan bilgiler göz önüne alındığında, klinik veya radyografik diş eti kalınlığı değerlendirmesi, invaziv ve noninvaziv yöntemlere ayrılabilir. Öte yandan, keratinize doku genişliği statik ve fonksiyonel yöntemlerle değerlendirilebilirken, bukkal alveolar kemik kalınlığı iki boyutlu ve üç boyutlu teknikler dikkate alınarak ölçülebilir.

Yukarıda bahsedilen tüm sınıflandırmalara, özelliklere ve tanımlara dayanarak, periodontal fenotipin gelecekteki araştırmalar için kullanılması önerilen terim olduğunu belirtmekte fayda vardır.

KAYNAKLAR

1. Kim DM, Bassir SH, Nguyen TT. Effect of gingival phenotype on the maintenance of periodontal health: An American Academy of Periodontology best evidence review. *J Periodontol*; 2020;91(3):311-338. doi:10.1002/JPER.19-0337
2. Jepsen S, Caton JG, Albandar JM, et al. 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:S237-S248. doi:10.1002/JPER.17-0733
3. Shah R, Sowmya NK, Mehta DS. Prevalence of gingival biotype and its relationship to clinical parameters. *Contemp Clin Dent*; 2015; 6: 167-171 doi:10.4103/0976-237X.166824
4. Seibert JS, Salama H. Alveolar ridge preservation and reconstruction. *Periodontol 2000*; 1996;11(1): 69-84. doi:10.1111/j.1600-0757.1996.tb00185.x
5. Müller HP. Gingival phenotypes in young male adults. *J Clin Periodontol*; 1997;24(1):65-71. doi:10.1111/J.1600-051X.1997.TB01186.X
6. Zweers J, Thomas RZ, Slot DE, Weisgold AS, Van Der Weijden FGA. Characteristics of periodontal biotype, its dimensions, associations and prevalence: A systematic review. *J Clin Periodontol*; 2014;41(10):958-971. doi:10.1111/JCPE.12275
7. Jepsen S, Caton JG, Albandar JM, et al. 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 Clin Periodontol*; 2018;45:S219-S229. doi:10.1111/JCPE.12951
8. Olsson M, Lindhe J, Marinello CP. On the relationship between crown form and clinical features of the gingiva in adolescents. *J Clin Periodontol*; 1993;20(8):570-577. doi:10.1111/J.1600-051X.1993.TB00773.X

9. 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):237-243. doi:10.11607/prd.00.0918
10. Bouri A, Bissada N, Al-Zahrani MS, Faddoul F, Nouneh I. Width of keratinized gingiva and the health status of the supporting tissues around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*; 23(2):323-326.
11. Studer SP, Allen EP, Rees TC, Kouba A. The Thickness of Masticatory Mucosa in the Human Hard Palate and Tuberosity as Potential Donor Sites for Ridge Augmentation Procedures. *J Periodontol*; 1997;68(2). doi:10.1902/jop.1997.68.2.145
12. Serio F. *Periodontics: Medicine, Surgery, and Implants* By Louis F. Rose, Brian L. Mealey, Robert J. Genco, and D. Walter Cohen Elsevier Mosby; Philadelphia: 2004; 990 pp. 2005;99(4):522. doi:10.1016/J.TRIPLEO.2004.11.025
13. Pontoriero R, Carnevale G. Surgical crown lengthening: a 12-month clinical wound healing study. *J Periodontol*; 2001;72(7):841-848. doi:10.1902/JOP.2001.72.7.841
14. Stellini E, Comuzzi L, Mazzocco F, Parente N, Gobbato L. Relationships between different tooth shapes and patient's periodontal phenotype. *J Periodontal Res*; 2013;48(5):657-662. doi:10.1111/JRE.12057
15. Olsson M, Lindhe J, Marinello CP. On the relationship between crown form and clinical features of the gingiva in adolescents. *J Clin Periodontol*; 1993;20(8):570-577. doi:10.1111/J.1600-051X.1993.TB00773.X
16. Ochslein C, Ross S. A reevaluation of osseous surgery. *Dent Clin North Am*; 1969;13(1):87-102.
17. Weisgold AS. Contours of the full crown restoration. *Alpha Omegan*; 1977;70(3):77-89.
18. Lindhe, Jan. *Textbook of clinical periodontology*. WB Saunders Company; 1983.
19. Olsson M, Lindhe J. Periodontal characteristics in individuals with varying form of the upper central incisors. *J Clin Periodontol*; 1991;18(1):78-82. doi:10.1111/J.1600-051X.1991.TB01124.X
20. 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):428-433. doi:10.1111/J.1600-051X.2009.01398.X
21. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Umez K, Kois JC. Dimensions of Peri-Implant Mucosa: An Evaluation of Maxillary Anterior Single Implants in Humans. *J Periodontol*; 2003;74(4):557-562. doi:10.1902/JOP.2003.74.4.557
22. Januário AL, Barriviera M, Duarte WR. Soft tissue cone-beam computed tomography: a novel method for the measurement of gingival tissue and the dimensions of the dentogingival unit. *J Esthet Restor Dent*; 2008;20(6):366-373. doi:10.1111/J.1708-8240.2008.00210.X
23. Fischer KR, Künzlberger A, Donos N, Fickl S, Friedmann A. Gingival biotype revisited-novel classification and assessment tool. *Clin Oral Investig*; 2018;22(1):443-448. doi:10.1007/S00784-017-2131-1
24. Kloukos D, Koukos G, Doulis I, Sculean A, Stavropoulos A, Katsaros C. Gingival thickness assessment at the mandibular incisors with four methods: A cross-sectional study. *J Periodontol*; 2018;89(11):1300-1309. doi:10.1002/JPER.18-0125
25. Bowers GM. A Study of the Width of Attached Gingiva. *J Periodontol*; 1963;34(3):201-209. doi:10.1902/JOP.1963.34.3.201
26. Friedman N. Mucogingival Surgery: The Apically Repositioned Flap. *J Periodontol*; 1962;33(4):328-340. doi:10.1902/JOP.1962.33.4.328
27. Lang NP, Löe H. The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. *J Periodontol*; 1972;43(10):623-627. doi:10.1902/JOP.1972.43.10.623
28. Stetler KJ, Bissada NF. Significance of the width of keratinized gingiva on the periodontal status of teeth with submarginal restorations. *J Periodontol*; 1987;58(10):696-700. doi:10.1902/JOP.1987.58.10.696

29. Singh J, Rathod V, Rao P, Patil A, Langade D, Singh R. Correlation of gingival thickness with gingival width, probing depth, and papillary fill in maxillary anterior teeth in students of a dental college in Navi Mumbai. *Contemp Clin Dent*; 2016;7(4):535-538. doi:10.4103/0976-237X.194117
30. Kao RT, Fagan MC, Conte GJ. Thick vs. thin gingival biotypes: a key determinant in treatment planning for dental implants. *J Calif Dent Assoc*; 2008;36(3):193-198.
31. Korostoff J, Al-Abdulhadi M, Stathopoulou PG. The Use of Cone Beam Computed Tomography to Assess Periodontal Biotype. *Curr Oral Heal Reports*; 2018;5(3):202-209. doi:10.1007/S40496-018-0189-8
32. Brunsvold MA, Finley JM, Oates TW. Gingival recession around implants: a 1-year longitudinal prospective study. *Implant Dent*; 2001;10(1):46. doi:10.1097/00008505-200101000-00012
33. Yanık D, Nalbantoglu AM. Evaluation of the Bone Thickness of Mandibular Molars using Cone Beam Computed Tomography. *J Dent Indones*; 2021;28(2):82-87. doi:10.14693/jdi.v28i2.1253
34. O'Connor TW, Biggs NL. Interproximal Bony Contours. *J Periodontol*; 1964;35(4):326-330. doi:10.1902/JOP.1964.35.4.326
35. W B, C O, L T, BE B. Alveolar bone anatomic profiles as measured from dry skulls. *Clinical ramifications. J Clin Periodontol*; 1997;24(10):727-731. doi:10.1111/J.1600-051X.1997.TB00189.X