

PERİODONTAL BİOTİP'İN ORTODONTİK TEDAVİ AÇISINDAN ÖNEMİ

THE IMPORTANCE OF PERIODONTAL BIOTYPE FOR ORTHODONTIC TREATMENT

^{1*}Özer ALKAN, ¹Yeşim KAYA, ²Eylem AYHAN ALKAN

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, VAN.

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, VAN.

Özet

Alveoler kemiğin anatomik sınırları içerisinde optimal kuvvetlerle yapılan ortodontik diş hareketlerinde nadiren patolojik bir durumla karşılaşılabilir. Aksi bir durumda ise öncelikle kemik dokuda fenestrasyonlara akabinde de dişetinde çekilmelere neden olabileceği görülmüştür. Bu tip vakalarda karşılaşılabilen geri dönüşü olmayan dişeti çekilmelerinde dişeti enflamasyonu, keratinize dişeti genişliği ve periodontal biotip gibi faktörlerinde etkili olduğu bilinmektedir. Bu derlemede periodontal biotip'in ortodontik açıdan önemi ve periodontal biotip'in belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin avantaj ve dezavantajları anlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ortodonti, diş hareketi, periodontal biotip.

Abstract

Orthodontic tooth movement made with the optimal force in alveolar bone anatomical boundaries rarely be encountered with a pathological situation. In otherwise primarily fenestration was observed in bone tissues than may cause gingival recession. In such cases irreversible gingival recession can be seen and factors such as gingival inflammation, width of keratinized gingiva and periodontal biotype are also known to be effective in gingival recession. In this review the importance of periodontal biotype for orthodontic treatment and advantages and disadvantages of the methods used in determining the periodontal biotype has been described.

Key words: Orthodontics, tooth movement, periodontal biotype.

Giriş

Ortodontik kuvvet uygulamasıyla gerçekleşen diş hareketi periodontal ligament, alveoler kemik, dişeti ve dental pulpa dokularını içeren remodeling değişiklikleri ile karakterizedir. Bu dokular değişen şiddet, sıklık ve sürede mekanik yüklemeye maruz kaldıklarında makroskobik ve mikroskobik değişiklikler sergilemektedirler (1,2).

1. Periodontal Ligament ve Alveol Kemiği

Viskoelastik bir yapıya sahip olan periodontal ligament ortodontik diş hareketini düzenleyen temel doku olarak tarif edilmektedir (3,4,5,6). Periodontal ligamentteki hemostatik ortamı, kan akımını ve elektrokimyasal ortamı değiştirerek bozan ortodontik kuvvetler alveol

kemiği ile periodontal ligamenti yeniden şekillendirmek için biyokimyasal ve hücresele olayları başlatmaktadır (2,3). Dişler ortodontik kuvvetlerle hareket ettirildiğinde, periodontal aralıkta genişleme ve daralma bölgeleri meydana gelmektedir (2,5,7,8).

Periodontal liflerin sıkıştığı daralma bölgesinde, hareket eden dişe yer açmak için bir yandan periodontal ligament dokusu ve alveoler kemik rezorbe edilirken, diğer yandan dişin alveoler kemikle olan bağlantısının devam ettirilmesi için yeni periodontal ligament dokusu şekillenmektedir (5,6,8,9,10,11). Periodontal liflerin gerildiği genişleme bölgesinde ise çok sayıda hücresele aktivite ile beraber bağ dokusu hücrelerinin sayısı artarak periodontal ligament remodelingi gerçekleşmektedir (2,5,6,11,12).

2. Dişeti

Alveoler kemiğin dış kısmına ve dişlerin suprakrestal bölgelerine bağlı olan dişeti, epitel ve altındaki bağ dokusundan meydana gelmektedir. Dişeti bağ dokusunun ana bileşenini oluşturan kollajen lifler bağlantı yerlerine ve kökenlerine göre gruplara ayrılmaktadır. Bu gruplardan en önemlilerini dentogingival ve transeptal lifler oluşturmaktadır.

*İletişim Adresi

Dr. Özer ALKAN
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı, Zeve Kampüs-Van

Tel: 0432 225 17 44

Fax: 0432 225 17 47

e-mail: alkanozer@hotmail.com

Dişeti bağ dokusunda daha az oranda bulunan ve elastik, elaunin ve oksitalan olarak adlandırılan üç farklı liften meydana gelen elastik lifler ise dişetinın basınca karşı elastisitesini sağlamaktadır (13,14,15). Ortodontik kuvvet uygulamasını takiben dişetinde iki farklı olay meydana gelmektedir. İlk olarak bağ dokusunda yaralanma ile birlikte kollajen liflerde yırtılmalar görülürken akabinde kollajen ve elastin genleri aktive edilip doku kollajenaz genleri ise inhibe edilmektedir. Mekanik kuvvetin gingival fibroblastlar üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmalarda anti-apoptotik ve proliferatif etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır (2,13,16,17).

Özellikle alt kesici dişler bölgesinde aşırı protrüzyon hareketinin yapıldığı ortodonti vakalarında dişetinde meydana gelen önemli değişiklikler histolojik, ultrasütrüktüel ve klinik olarak değerlendirilmiş (13) ve bu durumun geri dönüşümü olmayan dişeti çekilmelerine neden olabileceği belirtilmiştir (18,19). Ortodontik kuvvetin dişetinde meydana getirdiği basınç, dişin fasiyal yüzündeki dişetinın apiko-koronal yönde daralmasına ve bukko-lingual yönde kalınlığının azalmasına neden olup hareket eden dişin distofasiyal yüzünde bağdokusu ataşman kaybına ve akabinde sementin açığa çıkmasına neden olmaktadır. Ağız hijyeninin çok iyi olduğu vakalarda dahi bu bölgelerde dişeti iltihabı belirtileri görülmektedir. Bu nedenle kontrollü uygulanan kuvvetlerle diş hareketi alveoler kemiğin anatomik sınırları içerisinde yapıldığında herhangi bir patolojik duruma neden olmazken, anatomik sınırları aşacak düzeyde yapılan diş hareketleri öncelikle kemik dokuda fenestrasyonlara akabinde dişeti çekilmelerine neden olabilmektedir (13,18,20,21,22).

Optimal Ortodontik Kuvvet

Günümüzde optimal kuvvet eksentrik mekanik stimulusların diş destekleyen dokuların hücresel cevabı ile dengede olduğu diğer bir anlamda diş kökü, periodontal ligament ve alveoler kemikte hasar oluşturmadan maksimum diş hareket hızına neden olan kuvvetlerdir. Bu konseptte göre optimal kuvvet her dişe ve hastaya göre değişmektedir (1).

Ortodontik tedavi esnasında uygulanan kuvvet miktarına göre dişler ya kemik içinde ya da kemikle birlikte hareket ettirilmektedir. Kemik içinde yapılan diş hareketi ile karakterize olan

indirekt kemik rezorpsiyonunda (undermining kemik rezorpsiyonu) az miktarda gerçekleşen diş hareketine bağlı olarak periodontal ligamentin gerilim bölgesinde çok fazla formatif aktivite görülmemektedir (2,23). Bu tip diş hareketinde uygulanan aşırı kuvvet, basınç altında sıkışan periodonsiyumda dejenerasyona (hyalinizasyon) neden olmaktadır. Hyalinizasyon bölgesinde hücresel faaliyetler yavaşlayacağından alveoler kemik, kemik iliği boşluklarından gelen osteoklastlar ile kemik iliğinden periodonsiyuma doğru rezorbe edilmektedir. Bu rezorptif aktivite periodontal ligamente ulaştığında ve hyalinize dokular uzaklaştırıldığında, periodontal aralık genişleyeceğinden ve kuvvet miktarı azalacağından diş hareketi başlamakta ve olay direkt kemik rezorpsiyonuyla devam etmektedir (2,9,23,24).

Dişlerin alveoler kemikle birlikte hareket ettiği direkt kemik rezorpsiyonunda ise rezorpsiyon doğrudan alveoler kemik duvarından başlamaktadır. Hafif şiddetteki ortodontik kuvvetlerin etkisiyle basınç tarafındaki periodonsiyumda hücre sayısı artmakta ve 2-3 gün sonra alveoler kemik yüzeyi boyunca periodonsiyumda görülen çok çekirdekli dev osteoklast hücreleri alveol kemiğini rezorbe etmektedir. Basınç bölgesindeki osteoklastik aktivite ve gerilim bölgesindeki osteoblastik aktivitenin remodeling döngüsü içinde senkorize bir şekilde devam ettiği bu diş hareketinde periodontal ligament genişliği muhafaza edilmekte ve diş alveolü ile birlikte hareket etmektedir (2,23,24).

Dişeti Çekilmeleri

Dişeti çekilmesi, dişeti kenarının apikale yer değiştirmesi ile kök yüzeyinin klinik olarak açığa çıkması olarak tanımlanmaktadır (19,25,26). Yaşlanmayla birlikte görülme sıklığı ve şiddetinde artış görülen dişeti çekilmelerinin cinsiyetle olan ilişkisi henüz kesinlik kazanmamıştır (19,25,27).

Türkiye toplumunda dişeti çekilmelerinin prevalansı ile ilgili tek çalışma 2009 yılında Toker ve Özdemir (28) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada Haziran-Ekim 2005 tarihleri arasında Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Kliniği'ne periodontal tedavi veya önleyici bakım için yönlendirilen hastalar incelenmiştir. 831 bireyin (537 kadın, 294 erkek) incelendiği bu

araştırmada dişeti çekilme prevalansının kadınlara (%76) oranla erkeklerde (%82); üst çeneye oranla alt çenede istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği bulunmuştur. Alt çenedeki dişeti çekilmelerinin ise daha çok mandibuler kesici dişler bölgesinde görüldüğü bildirilmiştir.

Dişeti çekilmelerinin patogenezi tam olarak bilinmemekle birlikte alveoler kemikte mevcut olan veya oluşturulan dehisenslerin dişeti çekilmelerine neden olabileceği belirtilmektedir (25,27). Tugnait ve Celerehugh (29) çalışmalarında dişeti çekilmelerini patolojik olan alveoler kemik kaybıyla ilişkili dişeti çekilmeleri ve patolojik olmayan alveoler kemik kaybıyla ilişkili dişeti çekilmeleri şeklinde iki ana başlık altında toplamışlardır. Patolojik alveoler kemik kaybıyla ilişkili dişeti çekilmelerine neden olabilecek faktörlerin periodontal hastalık ve sigara kullanımı; patolojik olmayan alveoler kemik kaybıyla ilişkili dişeti çekilmelerine neden olabilecek faktörlerin ise anatomi, diş pozisyonu, mekanik travma ve ortodontik diş hareketleri olabileceği bildirilmiştir. 2002 yılında Djeu ve arkadaşları (30) bireylerin sabit ortodontik tedavilerinde karşılaşılabilecek olan dişeti çekilme oranının %1.3 ile %10 arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Ortodontik Diş Hareketi ve Dişeti Çekilmeleri

Ortodontik tedaviye bağlı olarak özellikle alt kesici dişler bölgesinde görülebilen dişeti çekilmeleri periodontal doku kaybına, kök hassasiyetine, kök çürüklerine, estetik problemlere ve nihayetinde diş kaybına neden olabilmektedir (2,13,18,19,20). Bu nedenle dişeti çekilmelerinde etken olduğu düşünülen hasta yaşı, periodontal dokuların sağlık durumu, keratinize dişeti genişliği, diş hareketi tipi ve miktarı ile dişeti kalınlığı tedavi planlaması aşamasında dikkatlice değerlendirilmelidir (20,25,30).

Günümüze kadar olan sürede bu konu ile ilgili yapılmış araştırmalar kronolojik sıra ile incelendiğinde; 1967 yılında Pearson (31) ortodontik tedavi uygulanan 45 hasta ve uygulanmayan 27 hastada yapmış olduğu çalışmada önce tedavi edilen grupta alt kesici dişler bölgesinde yapılan paralel hareket, tipping hareketi ve tork hareketinin dişeti çekilmesiyle ilişkisini değerlendirmiş ve diş hareketi tipiyle dişeti çekilmesi arasında Cilt / Volume 17 · Sayı / Number 1 · 2016

istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin bulunmadığını belirtmiştir. Akabinde ortodontik tedavi uygulanan ve uygulanmayan gruplardaki dişeti çekilme miktarları karşılaştırıldığında tedavi edilen grupta ortalama 1.1 mm, tedavi edilmeyen grupta ise ortalama 0.4 mm dişeti çekilmesi görüldüğü ve iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ifade etmiştir. Bu çalışmada yapılan diş hareketi miktarının, hasta yaşının ve periodontal biotip'in dişeti çekilmesiyle ilişkisine ise değinilmemiştir.

1998 yılında Ruf ve arkadaşları'nın (32) yapmış olduğu çalışmada ise ortalama yaşları 12.8 ± 1.4 arasında değişen herbst apareyi uygulanmış 98 (31 kadın, 67 erkek) hastanın alt kesici dişlerindeki konum değişikliklerinin dişeti çekilmesi ile ilişkisi değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda ortalama 8.9° prokline ve 5.5 mm protrüze edilen 392 alt kesici dişin sadece %3'ünde dişeti çekilmesinin görüldüğü ve hem cinsiyet hem de diş hareketi tipi ve miktarı ile dişeti çekilmesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı belirtilmiştir. Ancak bu çalışmada alt kesici dişlerin başlangıç konumlarına göre ne kadar hareket ettirildiği yani diş hareketinin alveoler kemiğin anatomik sınırları içinde olup olmadığı konusunda herhangi bir bilgi verilmemiştir. Benzer bir çalışmada Artun ve Grobety (33) 2001 yılında karışık dişlenme döneminde mandibuler dentoalveoler ilerletme ile tedavi ettikleri sınıf II hastalarda, alt kesici dişlerde yapılan protrüzyon hareketinin dişeti çekilmesine neden olmadığı sonucuna varmışlardır. Ayrıca bu çalışmada gövdesel diş hareketi ile protrüze edilen alt kesici dişlerin apareyi uzaklaştırıldıktan sonraki nihai konumlarının kontrol grubuna daha geride olduğu ifade edilmiştir.

Yared ve arkadaşları (18) ise 2006 yılında sabit ortodontik tedavi uygulanan 18-33 yaşları arasında Angle Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyona sahip 34 hastada dişeti çekilmesi ile diş hareketi tipi ve miktarı, periodontal dokuların sağlık durumu, keratinize dişeti genişliği ve dişeti kalınlığı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Dişeti kalınlığının 0.5 mm'den, keratinize dişetin genişliğinin ise 2 mm'den az olduğu ve alt kesici dişlerin 95° 'den fazla protrüze edildiği durumlarda dişeti çekilmelerinin görülebileceğini belirtmişlerdir.

2012 yılında Renkema ve arkadaşları (34) da 11-14 yaşları arasında sabit ortodontik tedavi uygulanan 179 hastanın (102 kadın, 77

erkek) ortodontik tedavi ile alt kesici dişlerdeki konum değişikliklerinin dişeti çekilmesi ile ilişkisini alt kesici dişlerdeki inklinasyon miktarını üç gruba (Retro Grup: $Incl \leq -1^\circ$; Stable Grup: $Incl > -1^\circ$, Pro Grup: $Incl > 1^\circ$) ayırarak incelemişler ve yapılan diş hareketi tipi ve miktarı ile dişeti çekilmesi arasında istatikselsel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadığı sonucuna varmışlardır. Ancak bu çalışmada dişeti çekilmesini etkileyen diğer faktörlerden olan dişeti enflamasyonu, başlangıç dişeti çekilmesi, dişeti biotipi ve keratinize dişeti genişliğinden (35) sadece başlangıç dişeti çekilmesi değerlendirilirken diğer faktörlerin değerlendirilmediği görülmüştür. Bu nedenle bu parametreleri de içeren yeni bir prospektif çalışma yapılması ve bu çalışmada periodontal biotip ile maloklüzyon grupları arasındaki ilişkinin de değerlendirilmesi önerilmektedir.

Periodontal Biotip

'Periodontal biotip' terimi dişetinin bukkal-lingual kalınlığını tanımlamak için kullanılmaktadır (36,37). Dişeti biotip'inin dişlerin şekli ve altındaki kemik konturu ile ilişkili olduğu belirtilip; ince skallop ve kalın düz olmak üzere iki şekilde sınıflandırılmaktadır (37,38,39). 1 mm'den az olan dişeti kalınlıkları ince biotip, 1 mm'den fazla olan dişeti kalınlıkları ise kalın biotip olarak değerlendirilmektedir (37).

Periodontal biotip'in büyük oranda genetik olmak üzere, diş morfolojisi, diş pozisyonu, cinsiyet, yaş ve büyüme-gelişimden etkilendiği görülmüştür (40,41,42). Uzun, ince ve konik dişlere sahip bireylerde ince biotip görülmekle birlikte bu bireylerde interdental kontakt alanlarının insizal kenara yakın ve kısa, keratinize dişetinin dar, papillaların ise yüksek ve ince olduğu görülmüştür. Kare dişlere sahip bireylerde görülen kalın biotipte ise keratinize dişetinin geniş, papillalar ile kontakt noktalarının ise daha apikalde başladığı ve geniş olduğu görülmüştür (37,42,43).

Dişlerin ağızdaki nihai konumları da sürme sürecinde alveol kemiğin bukkal-lingual boyutları ile ilişkili olup dişi çevreleyen yumuşak ve sert doku pozisyonu ile kalınlığını doğrudan etkilemektedir. Bukkalde yer alan dişlerin vestibülündeki alveol kemiği ve dişetinin daha ince, palatinalindeki alveol kemiği ve dişetinin ise daha kalın olduğu görülürken lingualde yer alan dişlerde ise tam tersi durum ile karşılaşmaktadır (22).

Cinsiyet açısından değerlendirildiğinde dişeti kalınlığının erkeklerde kadınlardan daha fazla olduğu, çocuklarda ise alveoler kemiklerin büyümeye devam etmesi ve dişlerin kemik içindeki pozisyonlarının değişmesine bağlı olarak artacağı belirtilmiştir (22,40). Artan yaşla ise dişeti kalınlığının; konnektif dokuların daha dens bir yapıya dönüşmesi, hücre sayılarının azalması, epitelin incelenmesi ve keratinizasyonun artması nedeniyle azaldığı belirtilmektedir (40).

1. Periodontal Biotip'in Belirlenmesinde Kullanılan Ölçümler

Dişeti kalınlığını belirlemede kullanılan ölçüm teknikleri invaziv ve non-invaziv olmak üzere iki şekilde sınıflandırılmaktadır. Transgingival sondlama, histolojik kesitler ve sefalometrik radyografi ile yapılan ölçümler invaziv olarak değerlendirilirken; visual değerlendirme, periodontal sond, ultrasonik aletler ve CBCT (Cone Beam Computed Tomography) ile yapılan ölçümler non-invasiv olarak değerlendirilmektedir (38,41,44,45,46).

1.1 Visual Değerlendirme

Klinik olarak dişeti basit bir şekilde ağız içinden alınan standart fotoğraflarda visual olarak değerlendirilmektedir (46,47). Ancak yapılan çalışmalarda bu yöntemin standardizasyon zorluğu, fotoğraflarla sadece iki boyutlu görüntü elde edilmesi ve klinik deneyimin önemli bir etken olmasından dolayı çok güvenilir olmadığı sonucuna varılmıştır (36,39,41,43,46).

Eghbali ve arkadaşlarının (46) 2009 yılında 100 bireyde gingival biotip'i visual olarak değerlendirdikleri çalışmalarında, kalın düz biotip'in deneyimli klinisyenler tarafından %70, deneyimsiz klinisyenler tarafından ise %50 oranında doğru tespit edilebildiği, ince skallop ve kalın skallop biotiplerinin ise daha az oranda doğru tespit edilebildiği ve klinik deneyimin visual değerlendirmede önemli bir etken olduğu sonucuna varılmıştır.

2013 yılında ise Cuny-Houchmand ve arkadaşları (47) 53 bireyden; alt çene, üst çene ve alt-üst dişlerin oklüzyon durumunda vestibülden olmak üzere toplam 159 fotoğraf alarak, iki deneyimli klinisyen tarafından standardize edilmiş bu fotoğraflarda gingival biotip'i alt ve üst çene için visual olarak değerlendirmişlerdir. De Rouck ve

arkadaşlarının (45) tanımladığı şekilde ince skallop, kalın skallop ve kalın düz olmak üzere üç grupta yapılan sınıflandırma sonucunda; ince skallop biotip'in visual olarak çok zor tespit edildiği, kalın düz biotip'e en çok üst çenede rastlanıldığı ve dişeti biotip'ini belirlemede visual değerlendirmenin çok güvenilir bir yöntem olmadığı sonucuna varılmıştır.

1.2 Periodontal Sond

Bu teknikte; dişin orta fasiyal yüzünde gingival sulcusa yerleştirilen periodontal sondun visibilitesine göre dişeti ince veya kalın olarak değerlendirilmektedir. Periodontal sondun dış hatlarının görülebildiği bireylerde dişeti ince biotip olarak sınıflandırılırken, görülemeyen bireylerde ise kalın biotip olarak sınıflandırılmaktadır. (39,44,47).

De Rouck ve arkadaşları (45) 2009 yılında periodontal olarak sağlıklı 100 bireyde gingival biotip'i değerlendirmek için dört klinik parametreye dayalı yeni bir teknik geliştirmişlerdir. Bu klinik parametreler; kron genişliği/kron uzunluğu oranı, dişeti yüksekliği, papil yüksekliği ve dişeti kalınlığı olarak belirlenmiştir. Dişeti kalınlığının periodontal probe kullanarak değerlendirildiği bu çalışmada gingival biotip ince skallop, kalın skallop ve kalın düz olarak sınıflandırılmış ve bu tekniğin tekrarlanabilir güvenilir bir teknik olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışmanın dezavantajı ise sınıflandırmanın sadece üst çene için yapılmış olup, alt çenenin dikkate alınmamış olmasıdır.

2010 yılında Kan ve arkadaşları (36) ise, çekim teşhisi konulmuş rastgele seçilmiş 10 maksiller anterior dişin dişeti kalınlığını belirlemede kullanılan visual değerlendirme, periodontal sond ve direkt ölçüm tekniklerinin güvenilirliğini karşılaştırmışlardır. Periodontal sond ve direkt ölçüm teknikleri ile benzer ve güvenilir sonuçlar elde edilirken; visual değerlendirme ile istatistiksel olarak farklı sonuçlar elde edildiği sonucuna varmışlardır.

1.3 Transgingival Sondlama

Rutin klinik uygulamalarda dişeti kalınlığı ölçümlerinde sıklıkla üzerinde silikon diski bulunan kanal egesi veya transgingival sond kullanılarak yapılan direk ölçüm teknikleri kullanılmaktadır. Bu teknikte lokal anestezi uygulamasını takiben transgingival sond veya 10'luk kanal egesi kemik teması hissedilinceye kadar, hafif bir basınçla mukoza yüzeyine dik Cilt / Volume 17 · Sayı / Number 1 · 2016

olacak şekilde batırılmaktadır. Akabinde silikon disk mukoza ile temas edecek şekilde sabitlenip dişeti kalınlığı digital kumpas kullanılarak milimetrik olarak belirlenmektedir (36,39,44,45).

Greenberg ve arkadaşları (48) 1976 yılında dişeti ve alveoler kemik kalınlığını cerrahi flep operasyonu ve transgingival sondlama ile değerlendirdikleri 32 hastada, iki teknik arasında anlamlı bir fark olmadığı ve transgingival sondlama tekniğinin daha az travmatik olduğu sonucuna varmışlardır. Ancak bu teknikte sondlama sırasında sondun açısına, doku distorsiyonuna ve 0.5 mm'ye kadar olan sond hassasiyetine bağlı ölçüm farklılıklarının bulunduğunu belirtmişlerdir (38,43,48).

1.4 Ultrasonik Cihazlar

Dişeti kalınlığı ultrasonik pulse-echo prensibine dayanan ultrasonik cihazlar kullanılarak da değerlendirilebilmektedir. Mukoza üzerine iletilen pulse'ların diş veya çene kemiğinden geri yansıdığı bu teknikte, dişeti kalınlığı 0.1 mm çözünürlükte echo alınan zamanda belirlenmektedir (49,50,51).

Eger ve arkadaşlarının (49) 1996 yılında taze kesilmiş 6 aylık yerli domuzun 5 yarım alt çenesinde, üzerinde silikon diski bulunan kanal egesi ile yapılan dişeti ölçümleri ile ultrasonik cihazlarla yapılan ölçümleri karşılaştırdıkları çalışmalarında; ultrasonik cihazlar ile yapılan ölçümlerin daha güvenilir ve tekrarlanabilir olduğu sonucuna varmışlardır.

2014 yılında Slak ve arkadaşları (52) da periodontal dokuları ve alveol kemiği taklit eden fantom modellerde, ultrasonik cihazlarla yapılan dişeti kalınlığı ölçümlerini, transgingival sondlama ve direkt cross-sectional kesitlerle yapılan ölçümlerle karşılaştırmışlar ve ultrasonik cihazlarla yapılan ölçümlerin cross-sectional kesitlerle yapılan ölçümlere daha yakın olduğu ve tekrarlanabilirliğinin transgingival sondlamadan daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır.

Bu tekniğin en önemli dezavantajı bireylerarası hata oranının yüksek olması ve küçük değişikliklerin doğru belirlenememesidir. Ayrıca teknik nedenlerden ve maliyetinden dolayı çok fazla kullanılmamaktadır (40,50,51).

1.5 CBCT (Cone Beam Computed Tomography-Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi)

Günümüzde radyasyondan dolayı daha çok ihtiyaç duyulan durumlarda sert dokuların

görüntülemesinde kullanılan CBCT ile yumuşak doku ölçümlerinde gerçeğe oldukça yakın sonuçlar elde edilebilmektedir ancak; rutin klinik uygulamalarda çok sık tercih edilmemektedir (38,39,43).

Son zamanlarda yapılan çalışmalarda CBCT ile yumuşak dokuların sert dokular kadar iyi görüntülenemediği ve bunun düşük kontrasttaki çözünürlük ile dudak, yanak ve dil gibi yumuşak dokuların superpoze olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (53,54). Yumuşak dokuların retrake edildiği CBCT uygulamalarında ise yumuşak dokuların da sert dokular kadar iyi görüntülenebildiği belirtilmiştir. Ancak bu teknikte periodonsiyumun farklı bölümlerinin birbirinden ve enflamasyonlu dişetinin ise normal sağlıklı dişetinden ayırt edilemediği belirtilmiştir (54,55).

Sonuç

Sabit ortodontik tedavi sırasında karşılaşılabilen patolojik bir durum olan dişeti çekilmelerine karşı tedavi öncesinde bireyin mevcut periodontal dokularının durumu, keratinize dişeti genişliği ve periodontal biotipin değerlendirilmesi oldukça önemli bir konudur. Bu durum özellikle keratinize dişeti genişliğinin az olduğu ince biotipe sahip bireylerde ortodontik tedavi planlaması aşamasında dikkatlice ele alınmalıdır.

Kaynaklar

1. Ren Y, Maltha JC, Kuijpers-Jagtman AM. Optimum force magnitude for orthodontic tooth movement: A systematic literature review. *Angle Orthodontist* 2003; 73(1):86-92.
2. Krishnan V, Davidovitch Z. Cellular, molecular and tissue-level reactions to orthodontic force. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2006; 129(4):1-32.
3. Toms SR, Lemons JE, Bartolucci AA, Eberhardt AW. Nonlinear stress-strain behavior of periodontal ligament under orthodontic loading. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2002; 122(2):174-179.
4. Cronau M, Ihlow D, Kubein-Meesenburg D, Fanghanel J, Dathe H, Nagerl H. Biomechanical features of the periodontium: An experimental pilot study in vivo. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2006; 129(5): 13-21.
5. Henneman S, Von den Hoff JW, Maltha JC. Mechanobiology of tooth movement. *European Journal of Orthodontics* 2008; 30(3): 299-306.
6. McCormack SW, Witzel U, Watson PJ, Fagan MJ, Gröning F. The Biomechanical function of periodontal ligament fibers in orthodontic tooth movement. *Plos One* 2014; 7(9):1-13.
7. Oppenheim A. Tissue changes, particularly of the bone, incident to tooth movement. *European Journal of Orthodontics* 2007; 29(1):2-15.
8. Wise GE, King GJ. Mechanisms of tooth eruption and orthodontic tooth movement. *Journal of Dental Research* 2008; 87(5):414-434.
9. Von Böhl M, Maltha J, Von der Hoff H, Kuijpers-Jagtman AM. Changes in the periodontal ligament after experimental tooth movement using high and low continuous force in beagle dogs. *Angle Orthodontist* 2004; 74(1):16-25.
10. Masella RS, Meister M. Current concepts in the biology of orthodontic tooth movement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2006; 129(4):458-468.
11. Meikle MC. The tissue, cellular and molecular regulation of orthodontic tooth movement: 100 years after Carl Sandstedt. *European Journal of Orthodontics* 2006; 28(3):221-240.
12. Melsen B. Tissue reaction to orthodontic tooth movement - a new paradigm. *European Journal of Orthodontics* 2001; 23(6):871-681.
13. Redlich M, Shoshan S, Palmon A. Gingival response to orthodontic force. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1999; 116(2):152-8.
14. Redlich M, Roos HA, Reichenberg E, Zaks B, Mussig D, Baumert U, Golan I, Palmon A. Expression of tropoelastin in human periodontal ligament fibroblasts after stimulation of orthodontic force. *Archives of Oral Biology* 2004; 49(2):119-24.
15. Seo BM, Miura M, Gronthos S, Bartold PM, Batouli S, Brahimi J, Young M, Robey PG, Wang CY, Shi S. Investigation of multipotent postnatal stem cells from human periodontal ligament. *Lancet* 2004; 364(9429):149-55.
16. Redlich M, Palmon A, Zaks B, Geremi E, Rayzman S, Shoshan S. The effect of centrifugal force on the transcription levels of collagen type I and collagenase in cultured canine gingival fibroblasts. *Archives of Oral Biology* 1998; 43(4): 313-6.
17. Danciu TE, Gagari E, Adam MR, Damoulis PD, Freeman MR. Mechanical strain delivers anti-apoptotic and proliferative signals to gingival fibroblasts. *Journal of Dental Research* 2004; 83(8):596-601.
18. Yared KFG, Zenobio EG, Pacheco W. Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2006; 130(1):1-6.
19. Slutzkey S, Levin L. Gingival recession in young adults: Occurrence, severity and relationship to past orthodontic treatment and oral piercing. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2008; 134(5):652-6.
20. Trossello VK, Gianelly AA. Orthodontic treatment and periodontal status. *Journal of Periodontology* 1979; 50(12):665-71.
21. Steiner GG, Pearson JK, Ainamo J. Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. *Journal of Periodontology* 1981; 52(6):314-20.
22. Wennström JL. Mucogingival consideration in orthodontic treatment. *Seminars in Orthodontics* 1996; 2(1) 46-54.
23. Melsen B. Biological reaction of alveolar bone to orthodontic tooth movement. *Angle Orthodontist* 1999; 69(2):151-8.
24. Reitan K. Effects of force magnitude and direction of tooth movement on different alveolar bone types. *Angle Orthodontist* 1964; 34(4):244-255.
25. Melsen B, Allais D. Factors of importance for the development of dehiscences during labial movement of mandibular incisors: A retrospective study of adult orthodontic patient. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2005; 127(5):552-61.
26. Krishnan V, Ambili R, Davidovitch Z, Murphy NC. Gingiva and orthodontic treatment. *Seminars in Orthodontics* 2007; 13(4):257-271.
27. 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. *Journal of Periodontology* 1999; 70(1):30-43.

28. Toker H, Özdemir H. Gingival recession: Epidemiology and risk indicators in a university dental hospital in turkey. *International Journal of Dental Hygiene* 2009; 7(2):115-120.
29. Tugnait A, Celerehugh V (2001). Gingival recession-Its significance and management. *Journal of Dentistry* 2001; 29(6):381-394.
30. Djeu G, Hayes C, Zawaideh S. Correlation between mandibular central incisor proclination and gingival recession during fixed appliance therapy. *Angle Orthodontist* 2002; 72(3):238-245.
31. Pearson LE. Gingival height of lower central incisor orthodontically treated and untreated. *Angle Orthodontist* 1967; 38(4):337-339.
32. Ruf S, Hansen K, Pancherz H. Does orthodontic proclination of lower incisor in children and adolescents cause gingival recession? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1998; 114(1):100-6.
33. Artun J, Grobety D. Periodontal status of mandibular incisors after pronounced orthodontic advancement during adolescence: A follow-up evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2001; 119(1):2-10.
34. Renkema AM, Fudalej PS, Renkema A, Bronkhorst E, Katsaros C. Gingival recession and the change of inclination of mandibular incisors during orthodontic treatment. *European Journal of Orthodontics* 2012; 35(2): 249-55.
35. Joss-Vassalli I, Grebenstein C, Topouzelis N, Sculean A, Katsaros C. Orthodontic therapy and gingival recession: A systematic review. *Orthodontics and Craniofacial Research* 2010; 13(3):127-41.
36. Kan JYK, Morimoto T, Rungcharassaeng K, Roe P, Smith DH. Gingival biotype assessment in the esthetic zone: Visual versus direct measurement. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* 2010; 30(3):237-243.
37. Bains VK, Gupta V, Srivastava R, Agarwal SK. Accretion of gingival height by gingival thickness augmentation: A clinical report. *Asian Journal of Oral Health and Allied Sciences* 2013; 3(1):25-31.
38. Fu JH, Yeh CY, Chan HL, Tatarakis N, Leong DJM, Wang HL. Tissue biotype and its relation to the underlying bone morphology. *Journal of Periodontology* 2010; 81(4):569-574.
39. La Rocca AP, Alemany AS, Levi PJr, Juan MV, Molina JN, Weisgold AS. Anterior maxillary and mandibular biotype: Relationship between gingival thickness and width with respect to underlying bone thickness. *Implant Dentistry* 2012; 21(6):507-15.
40. Vandana KL, Savitha B. Thickness of gingiva in association with age, gender and dental arch location. *Journal of Clinical Periodontology* 2005; 32(7):828-30.
41. Zawawi KH, Al-Harhi ŞM, Al-Zahrani MS. Prevalance of gingival biotype and its relationship to dental malocclusion. *Saudi Medical Journal* 2012; 33(6):671-5.
42. Sin YO, Chang HY, Yun WH, Jeong SN, Pi SH, You HK. Association of gingival biotype with the results of scalling and root planning. *Journal of Periodontal and Implant Science* 2013; 43(6):283-90.
43. Abraham S, Deepak KT, Ambili R, Preeja C, Archana V. Gingival biotype and its clinical significance: A review. *The Saudi Journal for Dental Research* 2014; 5(1):3-7.
44. 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. *Journal of Clinical Periodontology* 2013; 40(12):1132-1139.
45. 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. *Journal of Clinical Periodontology* 2009; 36(5):428-33.
46. Eghbali A, De Rouck T, De Bruyn H, Cosyn J (2009). The gingival biotype assessed by experienced and inexperienced clinicians. *Journal of Clinical Periodontology* 2009; 36(11):958-63.
47. Cuny-Houchmand M, Renaudin S, Leroul M, Planche L, Guehennec LL, Soueidan A. Gingival biotype assessment: Visual inspection relevance and maxillary versus mandibular comparison. *The Open Dentistry Journal* 2013; 7, 1-6.
48. Greenberg J, Laster L, Listgarten MA. Transgingival probing as a potential estimator of alveolar bone level. *Journal of Periodontology* 1976; 47(9):514-7.
49. Eger T, Müller HP, Heinecke A. Ultrasonic determination of gingival thickness. Subject variation and influence of tooth type and clinical features. *Journal of Clinical Periodontology* 1996, 23(9):839-45.
50. Müller HP, Barrieshi-Nusair KF, Könönen E. Repeatability of ultrasonic determination of gingival thickness. *Clinical Oral Investigation* 2007; 11, 439-42.
51. Ronay V, Sahrman P, Bindl A, Attin T, Schmidlin PR. Current status and perspective of mucogingival soft tissue measurement methods. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2011; 23(3):46-156.
52. Slak B, Daabous A, Bednarz W, Strumbar E, Maeve RG. Assessment of gingival thickness using an ultrasonic dental system prototype: A comparison to traditional methods. *Annals of Anatomy* 2014; 50856, 1-6.
53. Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y. Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 2004; 19(2):228-31.
54. Januario 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. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2008; 20(6):366-74.
55. Barriviera M, Duarte WR, Januario AL, Faber J, Bezerra ACB. A new method to assess and measure palatal masticatory mucosa cone-beam computerized tomography. *Journal of Clinical Periodontology* 2009; 36(7):564-68.