

TC
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**ALT KESER KONUMLARININ NORM DEĞERLERDE OLDUĞU
BİREYLERDE SABİT ORTODONTİK TEDAVİNİN GİNGİVAL BİYOTİP VE
DİŞETİ ÇEKİLMELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Ahmet Can YILMAZ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Özer ALKAN

VAN 2017

TC
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**ALT KESER KONUMLARININ NORM DEĞERLERDE OLDUĞU
BİREYLERDE SABİT ORTODONTİK TEDAVİNİN GİNGİVAL BİYOTİP VE
DİŞETİ ÇEKİLMELERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Ahmet Can YILMAZ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Özer ALKAN

VAN 2017

TEZ ONAY SAYFASI

**T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

“Alt Keser Konumlarının Norm Değerlerde Olduğu Bireylerde Sabit Ortodontik Tedavinin Gingival Biyotip ve Dişeti Çekilmeleri Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi”

Dt. Ahmet Can YILMAZ

14.09.2017

Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığı Onayı

Prof. Dr. Şenil TÜFEKÇİ
Diş Hekimliği Fakültesi Dekanı V.

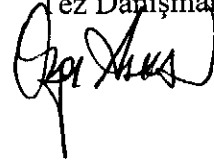
Bu tez çalışmasının “Diş hekimliğinde uzmanlık” derecesine uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Yrd. Doç. Dr. Cihan AYDOĞAN
Anabilim Dili Başkanı



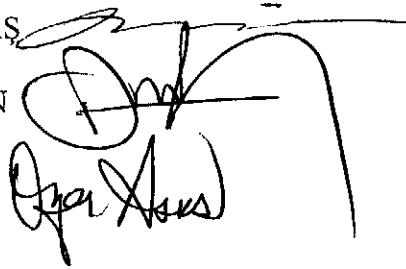
Bu tez tarafımdan okunmuş ve her yönü ile “Diş hekimliğinde uzmanlık” tezi olarak uygun ve yeterli bulunmuştur.

Yrd. Doç. Dr. Özer ALKAN
Tez Danışmanı



TEZ JÜRİSİ:

1. Doç. Dr. Süleyman Evren ÖZTAS
2. Yrd. Doç. Dr. Özgür GENÇ ŞEN
3. Yrd. Doç. Dr. Özer ALKAN



TEŞEKKÜR

Tüm uzmanlık eğitimim boyunca yanımda olan, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, tez çalışmamın ortaya çıkmasında ve hazırlanmasında büyük katkıları olan değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Özer ALKAN'a,

Tez çalışmamın hazırlanmasında ve istatistiğinde yardımlarından bolca istifade ettiğim Yrd. Doç. Dr. Cihan AYDOĞAN'a,

Tez çalışmamın oluşmasında desteklerini esirgemeyen değerli bölüm hocam Yrd. Doç. Dr Yeşim KAYA'ya,

Tez çalışmalarım sırasında klinik işlemlerde destek olan asistan arkadaşlarım, Dt Arzu ALAGÖZ'e, Dt Soner ARUSOĞLU'na,

Aynı çalışma ortamını paylaşmaktan keyif aldığım asistan arkadaşlarım Dt Dilruba SADIKZADE'ye Dt Hilal TARKAN'a, Dt Şuayip AKIN'a ve Dt Tuğba TÜMTÜRK'e,

Hayatım boyunca yanımda olan aileme ve kız arkadaşım Dt Nermin ÖZGÜR'e teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	I
TEŞEKKÜR.....	II
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	V
TABLolar LİSTESİ.....	VI
RESİMLER LİSTESİ.....	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	IX
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Periodonsiyumu Oluşturan Yapılar.....	3
2.1.1. Alveol kemiği.....	3
2.1.2. Periodontal Ligament.....	3
2.1.3. Sement.....	3
2.1.4. Dişeti.....	4
2.1.4.1. İnterdental Papilla.....	4
2.1.4.2. Serbest Dişeti.....	4
2.1.4.3. Yapışık Dişeti.....	4
2.2. Biyotip Kavramı.....	5
2.2.1. Biyotip Ölçüm Yöntemleri.....	6
2.2.1.1. Non-İnvaziv Yöntemler.....	6
2.2.1.2. İnvaziv Yöntemler.....	8
2.3. Ortodontik Diş Hareketi.....	9
2.3.1. Ortodontik Diş Hareketinin Fazları.....	13
2.3.2. Ortodontik Kuvvetler ve Dişeti Dokuları İle İlişkisi.....	14
2.3.2.1. Ortodontik Tedavi ve Dişeti Çekilmesi.....	16
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	18
3.1. Hasta Seçimi.....	18
3.2. Dişeti Çekilmelerinin Değerlendirilmesi.....	19
3.3. Dişeti Kalınlığının Ölçülmesi.....	19
3.4. Alt Keser Diş Konumlarının Sefalometrik Olarak Değerlendirilmesi.....	20

3.5. İstatistiksel Analizler.....	21
4. BULGULAR.....	22
5. TARTIŞMA.....	40
ÖZET.....	48
SUMMARY.....	49
KAYNAKLAR.....	50
EK-1: ETİK KURUL.....	58
EK-2: HASTA ONAM FORMU.....	59

SİMGELER VE KISALTMALAR

- KIBT** : Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
- RANKL** : Reseptör Aktivatör Nükleer Kappa Ligand
- PDL** : Periodontal Ligament

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Araştırmaya dahil edilen hastaların kronolojik yaş ve tedavi süresinin cinsiyetlere göre incelenmesi.....	22
Tablo 2. Tedavi başlangıcında dişeti kalınlıklarının cinsiyetlere göre incelenmesi.....	23
Tablo 3. Tedavi ile meydana gelen değişimlerin çekimli ve çekimsiz tedavi edilen hastalarda incelenmesi.....	25
Tablo 4. Araştırma bulgularına ait tanımlayıcı istatistikler.....	26
Tablo 5. Ortodontik tedavi başlangıcı ve sonunda serbest dişeti oluşu apikal seviyesi ve mukogingival birleşim seviyesinde gözlenen dişeti kalınlıklarının keser dişleri prokline olan ve retrokline olan olgularda karşılaştırılarak incelenmesi.....	29
Tablo 6. Ortodontik tedavi başlangıcı ve sonunda gözlenen ortalama dişeti kalınlıklarının keser dişleri prokline olan ve retrokline olan olgularda karşılaştırılarak incelenmesi	30
Tablo 7. Dişeti kalınlıklarındaki değişimlerin keser dişlerdeki açısal değişimlere göre incelenmesi.....	31
Tablo 8. Ortodontik tedavi başlangıcı ve sonunda serbest dişeti oluşu apikal seviyesi ve mukogingival birleşim seviyesinde gözlenen dişeti kalınlıklarının keser dişleri protrüze olan ve retrüze olan olgularda karşılaştırılarak incelenmesi.....	34
Tablo 9. Ortodontik tedavi başlangıcı ve sonunda gözlenen ortalama dişeti kalınlıklarının keser dişleri protrüze olan ve retrüze olan olgularda karşılaştırılarak incelenmesi.....	35
Tablo 10. Dişeti kalınlıklarındaki değişimlerin keser dişlerin 1-NB mesafesindeki değişimlere göre incelenmesi.....	36
Tablo 11. Serbest dişeti oluşu apikali seviyesinde dişeti kalınlığında meydana gelen değişimler ile keser dişlerin milimetrik değişimleri ve açısal değişimleri arasındaki korelasyonların incelenmesi.....	37

Tablo 12. Mukogingival birleşim seviyesinde dişeti kalınlığında meydana gelen değişimler ile keser dişlerin milimetrik değişimleri ve açısal değişimleri arasındaki korelasyonların incelenmesi.....	38
Tablo 13. Toplam dişeti kalınlığında meydana gelen değişimler ile keser dişlerin milimetrik değişimleri ve açısal değişimleri arasındaki korelasyonların incelenmesi....	38
Tablo 14. Tedavi başında en önde bulunan keser dişin ön arka yöndeki milimetrik değişimleri ve açısal değişimleri ile dişeti kalınlığındaki değişim arasındaki korelasyonların incelenmesi.....	39
Tablo 15 Transgingival sondalama yöntemi ile yapılan dişeti kalınlık ölçümlerine ait güvenilirliğin değerlendirilmesi.....	39

RESİMLER LİSTESİ

- Resim 1.** 10'luk endodontik spreader kullanılarak yapılan transgingival sondalama.....19
- Resim 2.** 0.01 mm hassasiyete sahip dijital kumpas ve 10'luk endodontik spreader.....20
- Resim 3.** . IMPA değeri tedaviye bağlı azalan birey.....33
- Resim 4.** . IMPA değeri tedaviye bağlı artan birey.....33

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Diş hareketinin biyolojisini açıklayan kuramsal model - Henneman ve ark'dan alınmıştır.....	11
--	----

1.GİRİŞ

Dişeti kenarının mine-sement sınırından apikale doğru ilerlemesi dişeti çekilmesi olarak tanımlanmıştır. Dişeti çekilmesine bağlı olarak kök yüzeylerinin klinik olarak açığa çıkması; kök yüzeyi çürükleri, estetik sorunlar, dentin hassasiyeti ve diş kaybına neden olabilmektedir (Levin ve Slutzkey, 2008).

Dişeti çekilmelerinin sebepleri arasında bir çok faktör sayılmaktadır. Olası sebepler araştırmacılar tarafından primer ve sekonder olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır. Primer sebepler periodontal hastalıklar ve mekanik travma, sekonder sebepler ise yaş, sigara kullanımı ve kemikte oluşan fenestrasyonlar ve dehisenslerdir. (Levin ve Slutzkey, 2008; A. M. Renkema ve ark., 2013)

Dişetin bukkal-lingual kalınlığı olarak tanımlanan "Gingival biyotip" kavramı kalın düz ve ince skallop olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Biyotipin şekillenmesinde dişlerin boyutu, dişlerin kökleri ve alveoler kemik rol oynamaktadır (Abraham ve ark., 2014; La Rocca ve ark., 2012; Stein ve ark., 2013). Biyotip, dişetin bukkal-lingual mesafesi 1 mm den az ise ince, fazla ise kalın olarak adlandırılır (Kan ve ark., 2010). İnce biyotip dişetine sahip bireylerde oluşan kemik dehisensleri ve fenestrasyonları, kalın biyotipe göre daha fazla dişeti çekilmesine sebep olmaktadır (Holmes ve ark., 2005; A. M. Renkema ve ark., 2013).

Dehisens ve fenestrasyonların oluşmasında ortodontik kuvvetlerin de etken olabileceği bilinmektedir. Özellikle optimum olmayan kuvvetlerin bu defektleri oluşturduğu ve dişetin kemik desteğini kaybetmesine sebep olduğu bildirilmiştir. Buna bağlı olarak dişeti çekilmeleriyle ortodontik tedavi sırasında ya da sonrasında karşılaşılabilir (Allais ve Melsen, 2003). Bu durum ortodontik tedavi öncesi dişeti biyotipinin değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (Yared ve ark., 2006).

Ortodontik tedavi gören bireylerde dişeti çekilmesinin sıklığı uzun yıllardır ilgi çeken bir araştırma konusu olmuştur (Pearson, 1968). Literatürde konu ile ilgili pek çok araştırma yayımlanmıştır. Araştırma bulguları çeşitli sonuçlar ortaya koymaktadır.

Dişeti çekilmesinin en sık alt kesici dişlerin olduğu bölgede görüldüğü bilinmektedir (Toker ve Ozdemir, 2009).

Bu tez çalışmasında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Kliniği'nde ortodontik tedavi gören ve tedavi başında alt keser dişleri normal konumda olan hastalarda tedaviye bağlı olarak meydana gelen dişeti çekilmeleri ve dişeti biyotipinde meydana gelen değişimlerin incelenmesi amaçlanmıştır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Periodonsiyumu oluşturan yapılar

Dişin çevresindeki yapıları ifade eden periodonsiyum dişeti, alveol kemik, periodontal ligament ve sement olmak üzere dört temel yapıdan oluşmaktadır (Newman ve ark., 2012).

2.1.1. Alveol kemiği

Alveol kemiği maksilla ve mandibulada dişlerin yerleştiği kısmı oluşturan ve gelen kuvvetleri diğer periodonsiyum yapılarıyla beraber absorbe eden yapı olarak tanımlanmaktadır. Gelişimini diş germelerinin oluşumundan itibaren dişlerin gelişimine paralel olarak sürdürmekte ve diş kaybı halinde atrofiye olarak kaybolmaktadır (Newman ve ark., 2012).

2.1.2. Periodontal ligament

Sement ve kemik arasındaki bağlantıyı sağlayan bağ dokusu kökenli yapı olarak tanımlanmaktadır. Çiğneme kuvvetlerinin kemiğe aktarılmasını sağlar ve gelen kuvvetler doğrultusunda kemik apozisyonuna ve rezorpsiyonuna bağlı olarak remodeling ile alveol kemiği şekillendirir. Sinir iletiminde de rol oynayan periodontal ligament aynı zamanda dişlerin fizyolojik sınırlar içerisinde lüksasyonunu da sağlamaktadır (Newman ve ark., 2012).

2.1.3. Sement

Bir çok açıdan kemik dokusuna benzeyen mezenşim kökenli bir yapıdır. Kök dentinini örterek mineye ulaşır ve mine sement sınırında sonlanır. Sement, kök rezorpsiyonlarının onarımında aktif rol oynar ve kuvvetlerin periodontal ligament aracılığıyla kemiğe iletilmesini sağlar (Newman ve ark., 2012).

2.1.4. Dişeti

Alveol kemiğini ve dişlerin servikal kısmını örten, çiğneme kuvvetlerinin karşılanmasında rol oynayan bağ dokusu kökenli yapıdır (Newman ve ark., 2012).

Herhangi bir patoloji bulunmadığında uçuk pembe bir rengi, sıkı bir kıvamı ve skallop bir şekli bulunmaktadır. Sağlıklı dişetinde sondalamada ya da diş fırçalama esnasında kanama olmaması beklenmektedir. Patolojik dişetine sahip hastalarda ortodontik tedavi esnasında yumuşak doku ve kemik defektleri daha sık görülmektedir. Dişeti, interdental papilla, serbest dişeti ve yapışık dişeti olmak üzere 3 kısımda incelenmektedir (Krishnan ve ark., 2007; Zawawi ve Al-Zahrani, 2014).

2.1.4.1. İnterdental papilla

Dişlerin kontakt yüzeyleri altında kalan embrazürü dolduran dişeti dokusudur. Lingual, vestibül ve col olmak üzere olmak üzere üç bölgeden oluşmaktadır. Col olarak isimlendirilen yapı lingual ve vestibül papilla arasında kalan bölge olarak tanımlanmaktadır. Besin artıklarının kontakt noktalarında birikmesini engellemektedir (Newman ve ark., 2012).

2.1.4.2. Serbest dişeti

Serbest dişeti 0,5-2 mm arasında genişliğe sahip keratinize bir dokudur. Yapışık dişetinden serbest dişeti oluşu ile ayrılıp bulunduğu bölgedeki dişin servikaline uzanır (Newman ve ark., 2012).

2.1.4.3. Yapışık dişeti

Serbest dişeti oluşu ile mukogingival hat arasında kalan keratinize dokudur. Yapışık olması sebebiyle serbest dişetine göre daha rijit bir yapıdadır. Stippling olarak tanımlanan çöküntüler yapışık dişetine portakal kabuğu görünümü vermektedir (Wennstrom ve ark., 1987).

Yapışık dişetini ve alveoler mukozayı birbirinden ayıran mukogingival hattın belirlenmesinde anatomik yöntem, histokimyasal yöntem veya fonksiyonel yöntem kullanılabilir. Anatomik yöntemde iki dokunun birbirinden ayırt edici özellikleri görsel olarak değerlendirilir. Bu yöntemde iki doku arasındaki renk farklılıkları ve portakal kabuğu görünümü dikkate alınır. Histokimyasal yöntemde mukozanın iyot solüsyonları ile keratinize dişetine göre daha fazla boyanması gözlenir. Roll tekniği olarak da bilinen

fonksiyonel yöntemde ise periodontal sond yardımıyla, mukozadan yapışık dişetine doğru yapılan sıyırma hareketi dikkate alınmaktadır (Newman ve ark., 2012).

Yapışık dişeti diş arkı boyunca genişlik yönünden farklılıklar gösterir. Üst keser dişler ve özellikle yan keser dişler hizasında diğer bölgelere göre daha geniş olduğu bilinmektedir. Yapışık dişetin en dar olduğu alan ise alt çenede kanin ve birinci küçük azı dişlerinin hizasındadır. Üst çene palatinal mukoza yapışık dişeti ile devamlılık gösterirken alt çene lingual yüzeylerinde ise yapışık dişeti genişliğinin posteriora doğru arttığı bilinmektedir (Newman ve ark., 2012). Yapışık dişeti genişliğinin yetersiz olduğu durumlarda mukogingival problemler ortaya çıkmaktadır (Wennstrom ve ark., 1987).

2.2. Biyotip kavramı

Gingival biyotip diş etinin buko-lingual kalınlığı olarak tanımlanır. Biyotipin 1 mm'den fazla olduğu durumlar kalın, az olduğu durumlar ise ince olarak belirlenmiştir (La Rocca ve ark., 2012).

Farklı gingival biyotipteki dişetlerinin enflamasyona ve travmaya verdiği yanıt birbirinden farklı olmaktadır. Dar keratinize dişeti ve ince alveoler kemik yapısına sahip olan ince biyotip, enflamasyon veya travmaya maruz kaldığında dişetin genelinde gözlenen bir yanıt oluşturur. Buna bağlı olarak ince biyotipe sahip olan bireylerde dişeti çekilmeleri kalın biyotipe sahip olan bireylere göre daha olasıdır. İnce biyotipe sahip bireylerde normalin üstünde uygulanan fırçalama kuvvetleri dahi dişeti çekilmesiyle sonuçlanabilmektedir. Kalın biyotipe sahip bireylerin enflamasyon ve travma gibi durumlara verdiği cevap, ince biyotipten farklı olarak daha lokalizedir ve genelde cep oluşumuyla sonuçlanır (Chatzopoulou, 2015). Gingival biyotip temelde genetik olarak belirlense de dişlerin pozisyonundan ve morfolojisinden de etkilenir (Zawawi ve Al-Zahrani, 2014).

Dişlerin ağız içindeki konumlarına gelmeleri, alveol kemiğin kalınlığından, dişetinden ve sert dokunun pozisyonundan etkilenmektedir. Vestibüle yakın pozisyonda konumlanan dişlerin vestibülündeki dişeti ve kemik daha inceyken palatinalindeki kemik ve dişeti daha kalındır. Palatinaline yakın pozisyonda konumlanan dişler içinse bu

durum tam tersidir (Becker ve ark., 1997; Hirschfeld, 1924).

Diş morfolojisi açısından bakıldığında ise konik olarak tanımlanan ince ve uzun dişlerin daha sıklıkla ince dişeti biyotipine sahip olduğu gösterilmiştir. Konik yapıya sahip olan dişlerin kontakt noktalarının daha insizalde yer alması sebebiyle bu bölgeye kadar uzanan dişeti papilleri daha ince yapıya sahip olmaktadır (Cook ve ark., 2011). Konik dişlerin aksine kare dişlerde, kalın dişeti biyotipi ve geniş papillalar daha sıklıkla görülmektedir. Kare dişlerde keratinize dişetinin de daha geniş olduğu gözlenmektedir (Sanavi, 1998).

2.2.1. Biyotip ölçüm yöntemleri

Gingival biyotip ölçüm yöntemleri invaziv ve non-invaziv olmak üzere iki ayrı başlık altında incelenmektedir (La Rocca ve ark., 2012; Zawawi ve Al-Zahrani, 2014).

2.2.1.1. Non-invaziv yöntemler

Literatür incelendiğinde dişeti kanlınlığının değerlendirilmesinde kullanılan non-invaziv yöntemlerin görsel değerlendirme (Cuny-Houchmand ve ark., 2013; De Rouck ve ark., 2009), periodontal sondalama (De Rouck ve ark., 2009; Kan ve ark., 2010) ve ultrasonik cihazlar ile yapılan ölçümler olduğu görülmektedir (Müller, 2000; Slak ve ark., 2014).

Görsel değerlendirme

Ağız içi fotoğraflar görsel olarak değerlendirilir (Cuny-houchmand ve ark., 2013; Eghbali ve ark., 2009). Oldukça basit olan bu yöntemin en büyük dezavantajı iki boyutlu fotoğraflar üzerinde değerlendirme yapılmasıdır. Buna bağlı olarak yöntem, hekim becerisine fazla bağlıdır, standardizasyonu zordur ve bazı yazarlarca güvenilir bulunmamaktadır (Kan ve ark., 2010; La Rocca ve ark., 2012).

Cuny-Houchmand ve arkadaşlarının 2013 yılında yayımladıkları araştırmalarında 124 klinisyen 53 hastaya ait ağız içi fotoğraflar üzerinde görsel yöntemle gingival biyotipi değerlendirmiştir. Araştırmanın sonuçları görsel yöntemin gingival biyotipi belirlemede yeterince güvenilir olmadığını göstermiştir. Araştırmacılar aynı hastada dahi farklı bölgelerde farklı biyotipler görülebildiğini, bu

nedenle ortodontik tedavi planlaması esnasında tek bir bölgeye odaklanarak gingival biyotip açısından sınıflandırılma yapılmasının yetersiz olacağını, bunun yerine hareket ettirilecek olan diş veya diş grupları için gingival biyotipin ayrı ayrı incelenmesini tavsiye etmişlerdir.

Eghbali ve ark. da 2009 yılında yaptıkları araştırmada kalın düz biyotipe sahip hastaların görsel olarak değerlendirilmesinin deneyimli hekimler tarafından %70 doğrulukla, deneyimsiz hekimler tarafından ise %50 doğrulukla yapılabildiğini bildirmişlerdir. Araştırmanın sonuçları hekimin sahip olduğu deneyimin görsel yöntem üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Periodontal sondalama yöntemi

Periodontal sondalama yönteminde cep ölçümünde olduğu gibi sondalama yapılır ve gingival sulkusa yerleştirilen periodontal sondun dişeti altından ne kadar görüldüğü incelenir. Periodontal sondun çok görünmesi dişeti biyotipinin ince olduğuna, az görünmesi ise dişeti biyotipinin kalın olduğuna işaret eder (Cuny-Houchmand ve ark., 2013; La Rocca ve ark., 2012; Stein ve ark., 2013).

De Rouck ve arkadaşları 2009 yılında yaptıkları araştırmada periodontal açıdan sağlıklı 100 hastada orta keser dişler ve çevreleyen yumuşak dokuların morfolojik yapılarını sınıflandırmışlardır. Araştırmada dişeti kalınlığının ölçülmesi amacıyla periodontal sondalama kullanan araştırmacılar yöntemin basit ve tekrarlanabilir olduğunu bildirmişlerdir.

Ultrasonik aletlerle yapılan ölçümler

Ultrasonik aletlerle dişeti kalınlığının ölçülmesi, dişeti üzerinden gönderilen iletilerin, kemik yüzeyinden yansımaları ve mesafesinin ölçülmesi esasına dayanır. Gönderilen pulsun geri yansımaları *pulse-echo* terimiyle ifade edilmektedir (Müller ve Barrieshi-Nusair, 2007; Ronay ve ark., 2011).

Eger ve ark. 1996 yılında yaptıkları araştırmada ultrasonik bir ölçüm cihazının geçerlik ve güvenilirliğini domuz kavadraları üzerinde değerlendirmişlerdir. Araştırmada kullanılan 5 adet yarım domuz mandibulasında 10 bukkal, 10 da lingualde olmak üzere

20 nokta belirlenmiş ve bu noktalarda endodontik reamer ve ultrasonik cihaz kullanılarak dişeti kalınlıkları ölçülmüştür. Araştırmacılar iki ölçüm yöntemi arasında çok yüksek düzeyde korelasyon olduğunu ($r^2=0.906$) ve yöntemin tekrarlanabilir olduğunu bildirmişlerdir.

Diş hekimlerinin genellikle alışık olmadığı bu sistemin pahalı olması ve dental kliniklerde halihazırda bulunmaması az tercih edilmesine neden olmuştur. Prob parçasının tutulduğu açının ölçümleri etkileyebilmesi de sistemin bir diğer dezavantajıdır (Manjunath ve ark., 2015; Vandana ve Savitha, 2005).

2.2.1.2. İnvaziv yöntemler

Literatür incelendiğinde dişeti kalınlığının değerlendirilmesinde kullanılan invaziv yöntemler konik ışınli bilgisayarlı tomografi (Barriviera ve ark., 2009; Dvorak ve ark., 2013; Fu ve ark., 2010), paralel profil radyografisi (Alpiste-illueca, 2004; Stein ve ark., 2013) ve transgingival sondlama yöntemleridir (Kan ve ark., 2010; Vandana ve Savitha, 2005).

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi yöntemi

1990'lı yıllarda geliştirilen konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT), geleneksel bilgisayarlı tomografi yöntemlerine göre daha düşük radyasyon dozu ile tek rotasyonda 3 boyutlu (volumetrik) veri oluşturmaktadır (Scarfè ve Farman, 2008). Son yıllarda yapılan araştırmalarda KIBT kullanılarak dişeti kalınlığının gerçeğe yakın bir şekilde ölçülebildiği gösterilmiştir (Fu ve ark., 2010; La Rocca ve ark., 2012).

Ueno ve ark. 2011 yılında yayımladıkları araştırmalarında, KIBT ve endodontik reamerlar kullanarak 5 kadavra üzerinde dişeti kalınlığını ölçmüşlerdir. Araştırmanın bulguları endodontik reamerla ve KIBT'la elde edilen dişeti kalınlığı ölçümleri arasında güçlü korelasyonlar olduğunu göstermiştir. Araştırmacılar KIBT'nin dişeti kalınlığının ölçümünde geçerli bir yöntem olduğunu vurgulamışlardır.

Paralel profil radyografisi yöntemi

Bu teknik ile hem diş profili hem de yumuşak doku yüksek çözünürlükte birlikte değerlendirilebilir. Radyografilerde superpozisyonlar oluşması nedeniyle yalnızca üst

çenede orta keser dişler için kullanılabilen bir yöntemdir (Galgali ve Gontiya, 2011; La Rocca ve ark., 2012).

Bu yöntemde öncelikle gingival sulkusun derinliği periodontal bir sondla belirlenir. İkinci aşamada, aynı boyda bir gutaperka kesilerek sulkus içerisine yerleştirilir. Dişeti yüzeyine, serbest ve yapışık dişetini örten kurşun plaka dişin uzun aksına paralel olarak yerleştirilir. Elde edilen radyografi görüntüsünde diş minesi ile kurşun plakanın palatal yüzü arasındaki mesafe ölçülerek serbest dişeti kalınlığı, alveol kemiğin bukkal sınırı ile kurşun plakanın palatal yüzü arasındaki mesafe ölçülerek ise yapışık dişeti kalınlığı hesaplanmaktadır (Galgali ve Gontiya, 2011; Stein ve ark., 2013).

Transgingival sondalama yöntemi

Transgingival sondalama yöntemi lokal anestezi altında dişeti kalınlığının doğrudan ölçülmesidir. Transgingival sond veya onluk kanal eğesi kullanılabilir. Lokal anestezi uygulamasını takiben transgingival sondun veya kanal eğesinin dişetine batırılıp kemiğe teması sağlanır. Bu temastan sonra silikon rondel dişetine temas ettirilir. Eğe ucu ile silikon rondel arasındaki mesafe kumpasla ölçülerek kaydedilir.

Kullanımının kolay olması, uygulanması için gerekli ekipmanın ucuz olması ve verdiği sonuçların gerçeğe yakın olması nedeniyle sık tercih edilen bir yöntemdir (Kan ve ark., 2010; La Rocca ve ark., 2012; Manjunath ve ark., 2015; Rajpoot ve ark., 2015; Ronay ve ark., 2011). Sondalama sırasında dokunun sıkışması ve sondanın tutulduğu açının ölçümleri etkilemesi dezavantajları olarak belirtilmiştir (Fu ve ark., 2010).

2.3. Ortodontik diş hareketi

Ortodontik diş hareketi dentoalveolar dokuların tedavi amacıyla uygulanan ortodontik kuvvetler karşısında oluşturdukları bir reaksiyondur (van Leeuwen ve ark., 1999). Ortodontik kuvvet sonucunda oluşan mekanik uyaranlar sonucu periodonsiyumda bir takım hücrel aktivasyonlar gerçekleşmektedir. Bunlar dişin alveol kemiği içindeki ortodontik hareketinin başlamasını sağlar (Çağlaroğlu, 2006).

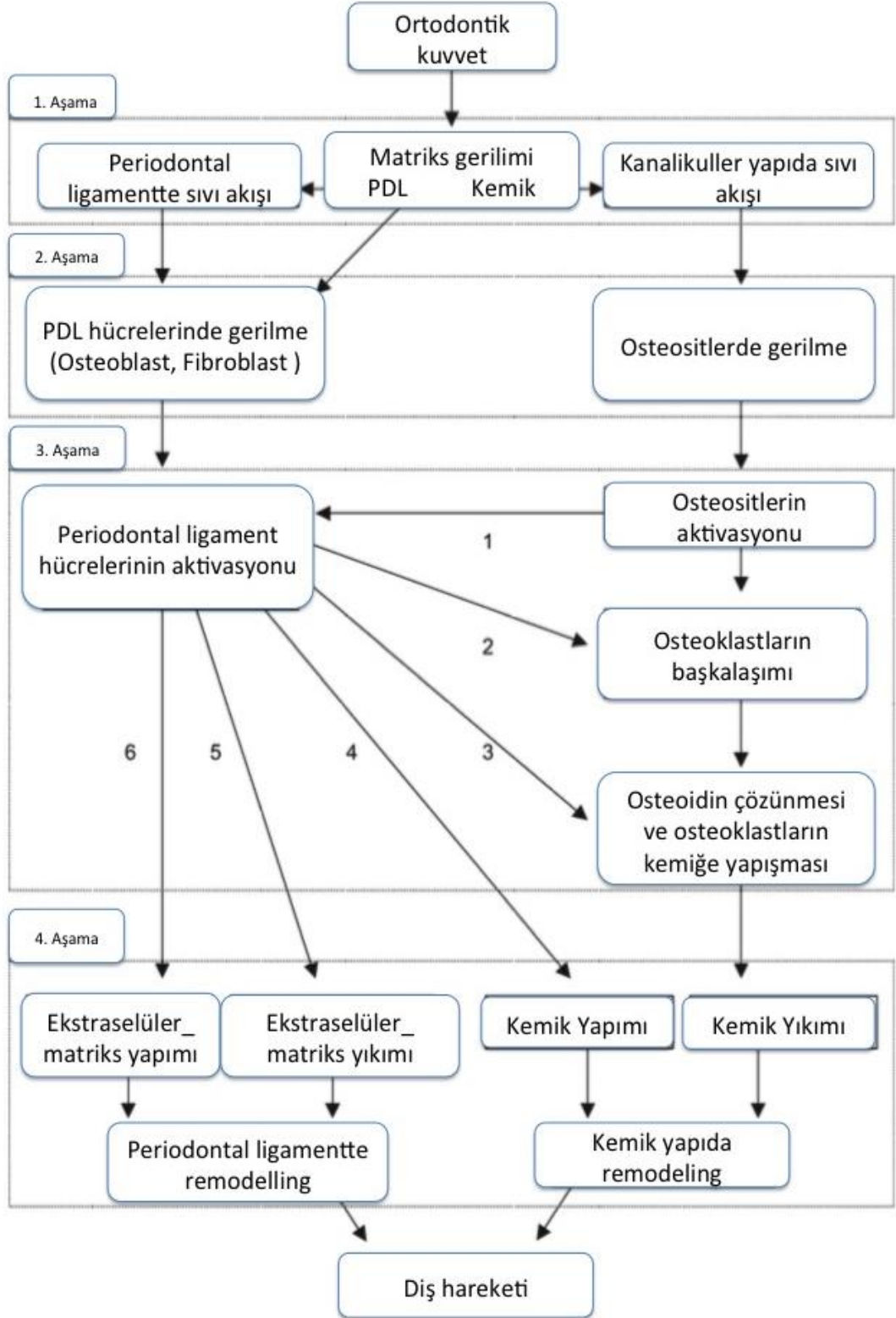
Henneman ve ark. (2008) yılında yayımladıkları makalelerinde diş hareketinin

oluşmasında rol oynayan mekanik ve biyolojik sinyal yolağını derlemiş ve ortodontik kuvvetlerin uygulanmasını takip eden olayları açıklamak için kuramsal bir model geliştirmişlerdir. Bu model ile diş hareketinin başlangıcında meydana gelen olaylar 4 safhada açıklanmaktadır. Bu safhalar sırasıyla; matriks deformasyonu ve sıvı akışı, hücre deformasyonu, hücre aktivasyonu ve diferansiyasyonu ve remodeling olarak belirlenmiştir.

Ortodontik kuvvetlerin uygulanması ile başlayan ilk safha matriks deformasyonu ve sıvı akışı safhasıdır. Kuvvet uygulandıktan hemen sonra periodontal ligament genişliğiyle orantılı olarak oluşan diş hareketi periodontal ligament ve alveoler kemikte gerilimler oluşturur. Oluşan gerilimler periodontal ligamentin yapısal özelliklerine ve uygulanan kuvvetin büyüklüğüne bağlıdır. Eksternal kuvvetler alveol kemiğin apozisyon tarafında da kolajen lifler vasıtasıyla gerilimlere yol açarlar. Kemik içinde oluşan bu gerilimlerin osteosit hücrelerini birbirine bağlayan kanalikül yapılarında sıvı akışına neden olarak osteositleri aktive ettiği düşünülmektedir. Kanalikül içindeki sıvının azaldığı durumlarda ise osteositlerin apoptozisinin görüldüğü ve osteoklastların bölgeye ulaştığı görülmektedir. Buna ek olarak kuvvet uygulaması sonucu kemikte oluşan mikro hasarların da osteoklastları aktive ettiği düşünülmektedir (Henneman ve ark., 2008).

İkinci aşama eksternal kuvvetler sonucu oluşan periodontal ligament matriksindeki deformasyonların doğrudan hücre zarında bulunan membran proteinleri veya dolaylı olarak sıvı akışları vasıtasıyla hücre iskeletinde deformasyonlara yol açmasıdır. Hem fibroblast hem de osteoblast hücrelerinin bu deformasyonlar sonucunda sinyal molekülleri açığa çıkardıkları bilinmektedir. Bu yolla pek çok çeşit hücreyi aktive eden mediyatörler üretilmektedir (Henneman ve ark., 2008).

Oluşan deformasyonlara yanıt olarak hücre aktivasyonu ve diferansiyasyonu safhası başlar (3. safha). Aktive edilen osteositlerce üretilen kemik morfojenik protein 2, 6, 9 ve platelet kaynaklı büyüme faktörü gibi faktörler periodontal ligamette bulunan prekürsör hücrelerin osteoblastlara diferansiyasyonunu sağlar. Periodontal ligament hücrelerinin aktivasyonu ile üretilen faktörlerce prekürsör hücrelerden osteoklast diferansiyasyonu 2 numaralı okla gösterildiği gibi gerçekleşmektedir (Henneman ve ark., 2008).



Şekil 1. Diş hareketinin biyolojisini açıklayan kuramsal model - Henneman ve ark'dan alınmıştır.

Rezorpsiyon tarafında koloni sitümüle edici faktör, reseptör aktivator nükleer kappa ligand (RANKL), osteoprotegerin ve kemik morfojenik proteinleri osteoklast diferansiyasyonunu sağlamaktadır. Bu faktörler kemikte osteositler, periodontal ligamentte ise hem osteoblast hem fibroblast hücreleri tarafından üretilmektedir. Kemik rezorpsiyonunun gerçekleşmesi için öncelikle osteoidin mineralize olmayan tabakasının çözünmesi gerekmektedir (3. ok ile gösterilmiştir). Matriks metalloproteinaz aktivitesi sonucunda bu tabakanın rezorbe edilmesinden sonra osteoklast hücreleri kemik yüzeyine yapışabilmektedir. Dişin apozisyon tarafında kemik oluşumu ekstraselüler matriks sentezi ve mineralizasyonu ile gerçekleşmektedir (4. ok ile gösterilmiştir). Periodontal ligamentte bulunan prekürsör hücrelerin osteoblastlara diferansiyasyonunda alkalen fosfataz, osteokalsin ve bazı non-kollejanöz matriks proteinlerinin rol oynadığı düşünülmektedir (Henneman ve ark., 2008).

Periodontal ligament hücrelerinde ekstraselüler matriksin çözünmesini kontrol eden faktörlerin üretimi 5. ok ile gösterilmiştir. Mekanik stres karşısında osteoblast ve fibroblast hücrelerinden sentezlenen matriks metalloproteinazlar, katepsin ve prostaglandinlerin ekstraselüler matriksin çözünmesini stimüle ettiği bilinmektedir. Periodontal ligamentin remodelingi sırasında ekstraselüler matriksin çözünmesi yanında yeniden sentezlendiği de bilinmektedir (6. ok ile gösterilmiştir). Bu sentez sırasında transforming büyüme faktörü β ailesinin, katepsin B, katepsin L ve interlökin-1 β gibi mediatörlerin etkili olduğu düşünülmektedir (Henneman ve ark., 2008).

Periodontal ligamentin remodelingi ve alveol kemiğinde gerçekleşen apozisyonlar ve depozisyonlar remodeling safhasında gerçekleşir. Fiziksel uyarılara karşı dokuların homeostazını koruyabilmeleri için periodontal dokuların yapım ve yıkım mekanizması sürekli olarak oldukça düşük hızda çalışmaktadır. Ortodontik tedavi amacıyla ya da başka bir sebeple dışarıdan bir kuvvet uygulandığında ise bu denge bozulur ve periodontal ligament ile kemiğin daha hızlı remodelingi sonucunda diş hareketi gözlenir (Henneman ve ark., 2008).

Rezorpsiyon tarafında periodontal ligament dokuları ve kemik hareket eden diş yer sağlayarak rezorbe olurken ataçmanın korunması için yeni periodontal ligament de aynı anda oluşturulmaktadır. Periodontal ligament matriksindeki remodeling aktive olan fibroblastlarca gerçekleştirilirken osteoklast prekürsörleri de kemik yüzeyine göç ederek

osteoklastlara farklılaşırlar. Farklılaşma sonrasında aktive olan osteoklastlar spesifik integrinler vasıtasıyla kemik yüzeyine yapışırlar. Yapışan osteoklastlarda morfolojik değişimler meydana gelir ve geniş lizozomal sistem fonksiyonel olarak ön plana çıkar. Organik matriks katepsin ve matriks metalloproteinazlar tarafından rezorbe edildikçe osteoklastlar tarafından açığa çıkartılan hidrojen iyonları anorganik matriksi rezorbe eder (Henneman ve ark., 2008).

Son safhada, apozisyon tarafında da periodontal ligament remodelingi meydana gelmektedir. Aktive olan osteoblastların öncelikle organik matriks oluşturması ve bu matriksin tek yöne doğru mineralizasyonu ile yeni kemik yapımı gerçekleşir. İlerleyen aşamalarda yeni oluşan kemik yapının kalınlığının artması ile bazı osteoblast hücreleri de bu kemik içerisinde hapsolmaktadır. Kemik içinde hapsolan bu osteoblast hücreleri osteosit hücrelerine dönüşmektedir. Yeni kemik içinde hapsolan ana fibriller de Sharpey liflerine dönüşür. Bu esnada periodontal ligament genişliğini ve dişin kemik ile bağlantısını sağlamak amacıyla yeni periodontal ligament matriks sentezi de devam etmektedir (Henneman ve ark., 2008).

2.3.1. Ortodontik diş hareketinin fazları

Ortodontik diş hareketini Reitan (1969), hyalinizasyon öncesi ve sonrası olmak üzere iki safhaya ayırırken Burstone (1962) ise başlangıç fazı, lag fazı ve post-lag fazı olmak üzere 3 safhada incelemektedir.

Ortodontik diş hareketinin başlangıç fazı lökositlerin damar dışına migrasyonu ve periodontal vazodilatasyonla karakterize akut inflamatuvar cevabın gerçekleştiği fazdır. Bu fazda dişin periodontal ligament aralığında yer değiştirmesinden kaynaklanan ve birkaç gün süren hızlı bir hareket gerçekleşmektedir (Burstone, 1962).

Başlangıç fazından sonra lag fazı olarak adlandırılan ikinci faz başlar. Bu fazda diş hareketi neredeyse hiç görülmemektedir (Burstone, 1962). Birinci fazda dişin periodontal ligament içinde yer değiştirmesi sonucu sıkışan periodonsiyumda kan damarları tıkanır ve bölgeye gelen kan akımı kesilir. Basınç altında sıkışan dokuda hücrelölümlere bağlı olarak hyalinizasyon adı verilen steril nekroz alanları oluşur. Işık mikroskopuyla bakıldığında camsı bir kemik tabakası olarak görünen hyalinizasyon

dokusu diş hareketinin durmasına sebep olmaktadır (Ülgen, 2005). Bu camsı dokuda hücresel faaliyetler daha yavaş gerçekleşir ve diş hareketi için bu dokunun kaldırılması gereklidir. Kemik iliğinden gelen osteoklastlar kemikten periodontal ligamente doğru rezorpsiyona başlar ve camsı doku uzaklaştığında diş hareketi görülür. Bu mekanizma indirekt rezorpsiyon olarak adlandırılır (Krishnan ve Davidovitch, 2006; Melsen, 1999). Lag fazı hyalinize dokular ortadan kaldırılana kadar sürmektedir (Burstone, 1962).

Post-lag fazı ise alveolar kemik ve periodontal ligament remodelinginin maksimum kapasiteye ulaştığı fazdır. Bu fazda periodontal ligamentin sıkıştığı bölgeye komşu kemik yüzeyinde rezorpsiyon görülmektedir. Bu mekanizma ise direkt veya frontal rezorpsiyon olarak tanımlanır (Krishnan ve Davidovitch, 2006). Buna ek olarak von Böhl ve ark. 2004 yılında yayımladıkları araştırmalarında özellikle kuvvetin yoğunlaştığı bölgelerde direkt rezorpsiyona ek olarak hyalinize alanların ve indirekt rezorpsiyon mekanizmasının da bu aşamada görüldüğünü bildirmişlerdir. Gerilme bölgelerinde görülen osteoblastik aktiviteyle, sıkışma bölgelerinde görülen osteoklastik aktivite beraber çalışarak dişin alveolar kemikle beraber hareket etmesine olanak sağlamaktadır. Bu fazda periodontal ligamentin genişliği korunmaktadır (Krishnan ve Davidovitch, 2006).

Leeuwen ve arkadaşları ise beagle cinsi köpekler üzerinde yaptıkları araştırmalarında ortodontik diş hareketinin 4 fazda gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar diş hareketinin üç aşamasını geçmişte yapılan çalışmalarla benzer biçimde tarif etmiştir. Buna ek olarak üçüncü aşamada gerçekleşen sürekli hareketi takip eden ve diş hareketinin daha az görüldüğü dördüncü bir yavaşlama fazının da gerçekleştiğini göstermişlerdir (van Leeuwen ve ark., 1999).

2.3.2. Ortodontik kuvvetler ve dişeti dokuları ile ilişkisi

Bir cismin uzayda yer değiştirmesine, şeklinin değişmesine yada bu iki durumun beraber gerçekleşmesine sebep olan etki "kuvvet" olarak tanımlanmıştır. Vektörel bir büyüklük olan kuvvetin karakterini şiddeti, yönü, uygulama noktası ve doğrultusu belirlemektedir. Maloklüzyonun düzeltilmesi amacıyla dişlere uygulanan ve biyolojik reaksiyonlarla diş hareketine sebep olan kuvvet ise "ortodontik kuvvet" olarak bilinmektedir. Ortodonti pratiğinde kuvvet gram ya da ons ile ölçülür (Nanda ve Tosun,

2010). İdeal ortodontik kuvvetleri tanımlamak için 1932 yılında Schwarz tarafından optimum kuvvet kavramı ortaya atılmıştır. Schwartz'a göre uygulanan optimum ortodontik kuvvetlerin periodontal ligamentteki kapiller kan basıncına eşdeğer olması gerekmektedir. Optimum kuvvetin güncel tanımında ise periodonsiyuma ve diş köklerine zarar verilmeden en hızlı diş hareketinin hasta için konforlu biçimde sağlanması ön plana çıkmaktadır (Ren ve ark., 2003).

Ortodontik kuvvet sonucu dişetinde iki temel yanıt oluşur. İlk olarak bir yaralanma süreci meydana gelmekte, kolajen liflerde yırtılmalar oluşmaktadır. Bununla birlikte kolajen ve elastinlerden sorumlu genlerin aktive olduğu ve kolajenaz genlerinin inhibe olduğu görülmektedir (Redlich ve ark., 1999). Mekanik kuvvetlerin insan gingival fibroblastları üzerinde etkilerini inceleyen bir araştırmada da gingival fibroblastların mekanik stres karşısında anti-apoptotik ve proliferatif olarak uyarıldığı gösterilmiştir (Danciu ve ark., 2004).

Redlich ve ark. 1999 yılında yayımladıkları makalelerinde ortodontik kuvvetlerin dişetine olan etkilerini derlemiştir. Yazarlar ortodontik kuvvetler sonucunda dişetinde meydana gelen önemli değişimlerin çekim boşluklarının kapatılmasında, şiddetli rotasyonların düzeltilmesinde ve keser dişlerin şiddetli protrüziv hareketlerinde görüldüğünü açıklamışlardır.

Çekim boşluklarının kapatılması esnasında dişetinde ve papillalarda klinik olarak belirgin büyümeler gözlenmektedir. Dişeti dokusunun büyümesi hem retraksiyona hem de baskıya bağlı oluşmaktadır. Bunun nedeni dişeti dokusunun da retraksiyon sırasında dişlerle birlikte geriye doğru hareket etmesine karşılık bu hareketin dişlere göre daha az miktarda gerçekleşmesidir. Bu doku büyümeleri nedeniyle hem epitel hem de bağ dokuda yıllarca kalıcı olabilen vertikal yarıklar oluşabilmektedir (Redlich ve ark., 1999). Çekim boşluklarının bulunduğu alanlar histolojik olarak incelendiğinde ise öncelikle transgingival liflerin devamlılığının bozulduğu, çekim boşluklarının kapatılması sonrasında ise bu liflerin yeniden yapılandıkları gözlenmiştir (Redlich ve ark., 1999).

Rotasyon hareketinde çekim boşluklarının kapatılmasından farklı olarak dişetin hem diş ile aynı yönde hem de aynı miktarda rotasyon yaptığı görülmektedir.

Rotasyon hareketi sırasında rotasyonun yönüne doğru olan interdental alanda bulunan dişetinde sıkışmalar meydana gelir (Redlich ve ark., 1999). Rotasyon hareketinin histolojik olarak incelenmesi oksitalan fibrillerde artış ve kolajen fibrillerde gerilim oluştuğunu göstermektedir. Kolajen fibrillerde oluşan bu gerilimin, rotasyonu düzeltilen dişlerde hemen hemen her zaman meydana gelen relapsa neden olduğu düşünülmektedir (Redlich ve ark., 1999).

Klinik olarak hem kapatılan çekim boşluklarında hem de düzeltilen rotasyonlu dişlerde ortodontik kuvvetler ortadan kalktıktan sonra tedavi öncesi konumlara doğru relapsın gözleendiği bilinmektedir. Bu relapsa neden olan ortak mekanizmanın dişler arasında sıkışan hiperplastik dişetindeki transseptal lifler olduğu düşünülmektedir. Bu alanlarda aşırı miktarda gözlenen dişeti dokusunun cerrahi olarak uzaklaştırılması relapsı önlemek adına tavsiye edilmektedir (Redlich ve ark., 1999).

Aşırı protrüzyon hareketlerine bağlı olarak özellikle alt keser bölgede kalıcı dişeti çekilmeleri görülebilmektedir. Uygun kuvvetlerle kemik sınırları içerisinde yapılan protrüzyonlar dişeti çekilmesine sebep olmazken, aşırı kuvvetler dişetin fasialinde bukko-lingual dişeti incelmelerine, kemik sınırını aşan hareketler ise kemik yüzeyinde fenestrasyonlara ve dehisenlere sebep olmaktadır. Bu iki durum da bağ dokusunda ataşman kaybına bağlı olarak dişeti çekilmesini tetikleyebilmektedir (Steiner ve ark., 1981; Wennstrom ve ark., 1987; Yared ve ark., 2006).

2.3.2.1. Ortodontik tedavi ve dişeti çekilmesi

Kök yüzeylerinin klinik olarak ortaya çıkmasına sebep olan dişeti çekilmesi, dişetin mine sement sınırından apikale doğru olan yer değiştirmesi olarak tanımlanmaktadır . Dişeti çekilmeleri patolojik olarak periodontal hastalıklar ve sigara kullanımı nedeniyle veya patolojiye bağlı olmaksızın travma, anatomi, diş pozisyonu ve ortodontik kuvvetler nedeniyle görülebilmektedir (Newman ve ark., 2012). Keratinize dişeti genişliği ve gingival biyotip periodontal sağlıkla ilişkilidir. Bu nedenle ortodontik tedavi sırasında bu dokuların korunması birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır. (Andlin-Sobocki, 1993; Bhedasgoankar ve ark., 2011; Trentini ve Moriarty, 1995; J. Wennstrom ve Lindhe, 1983). Periodontal sağlığın idame edilebilmesi için en az 2 mm genişliğinde yapışık dişetin bulunması istenmektedir (Lang ve Loe, 1972). Dişeti

çekilmeleri periodontal doku kaybına, kök hassasiyetine, kök çürüklerine, estetik problemlere ve nihayetinde diş kaybına neden olabilmektedir (Yared ve ark., 2006).

Periodontal hastalıkların temelinde plak birikimi bulunmaktadır (Krishnan ve ark., 2007). Ortodontik apareylerin plak birikimine uygun yapıda olması ve ağız hijyeninin sağlanmasını zorlaştırması periodontal hastalıklara zemin hazırlamaktadır (Zachrisson ve Zachrisson, 1973). Buna ek olarak ortodonti hastalarının büyük bir kısmını oluşturan adolesanlarda meydana gelen hormonal değişiklikler de periodontal hastalıklara olan yatkınlığı arttırmaktadır (Eid ve ark., 2014). Ortodontik tedavi gören hastalarda ağız hijyeni iyi seviyede olduğunda dahi tedavinin başlangıç veya ileri aşamalarında gingivitis oluşabilmektedir. Hijyen alışkanlıkları iyi olmayan hastalarda uzun süre sabit retainer kullanımına bağlı plak birikimi ile dişeti çekilmelerinde bir miktar artış olabileceği bilinmektedir (Bollen ve ark., 2008). Bu nedenle ortodontik tedavi görecektir olan hastaların tedaviye başlamadan önce ağız hijyen alışkanlıklarının ideal olması önem taşımaktadır (Krishnan ve ark., 2007; Zachrisson ve Zachrisson, 1973).

Artmış overjet veya alt arkta çapraşıklığa sahip ve çekim yapılmayan olguların ortodontik tedavilerinde genellikle alt keser dişlerin protrüzyonu sağlanmaktadır (Melsen ve Allais, 2005). Keser protrüzyonunun dişeti çekilmelerine neden olabileceği geçmişte yapılan deneysel çalışmalarda gösterilmiştir (Wennstrom ve ark., 1987). Ayrıca alt kesici dişlerin genel olarak dişeti çekilmesine daha yatkın olduğu da bilinmektedir (Dorfman, 1978). Bu nedenle ortodontik tedavi amacıyla alt kesici dişler alveol kemiğinin dışına doğru protrüze edilirken alveol kemikte dehisenslere, fenestrasyonlara ve dişeti çekilmelerine neden olunabileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Bollen ve ark., 2008).

3) GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hasta seçimi

Araştırmaya ortodontik tedavi başlangıcında alt keser dişleri Steiner'a göre norm konumda bulunan ve tedavileri 2017 yılı haziran ve eylül ayları arasında tamamlanan hastalar dahil edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen hastaların ortodontik tedavileri başlamadan önce alt keser bölgesinde dişeti kalınlıkları Yrd. Doç. Dr. Yeşim Kaya tarafından transgingival sondalama yöntemi ile ölçülmüştür (Kaya, 2015).

Dahil etme kriterleri;

1. Ortodontik tedavi başlangıcında elde edilen iyi kalitede radyograflerin ve modellerin bulunması,
2. Tedavi başlangıcında dişeti biyotipi ile ilgili ölçümlerinin bulunması,
3. Periodontal dokuların sağlıklı olması,
4. Ortodontik tedavinin başarılı bir biçimde tamamlanmış olması

Hariç tutma kriterleri ise;

1. Gebelik, emzirme döneminde olmak,
2. 4 mm'den fazla periodontal cep bulunması,
3. Sigara kullanıyor olmak,
4. Dişlerde yapısal bozukluk, kron ve büyük restorasyonların bulunması,
5. Dudak-damak yarığı gibi konjenital anomaliler,
6. Sistemik hastalıklar ve bunlara bağlı ilaç kullanımları (immünesupresif ilaçlar, kalsiyum kanal blokerleri, antikonvülsan ilaçlar vb.) olarak belirlenmiştir.

Araştırmamıza dahil edilen hastalara ve ebeveynlerine araştırmanın prosedürleri ve amaçları ayrıntılı olarak anlatılıp kendi istekleriyle araştırmaya katıldıklarına dair hasta onam formu alınmıştır. Araştırmaya Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Etik Kurulu'ndan Etik Kurul onayı alınarak başlanılmıştır

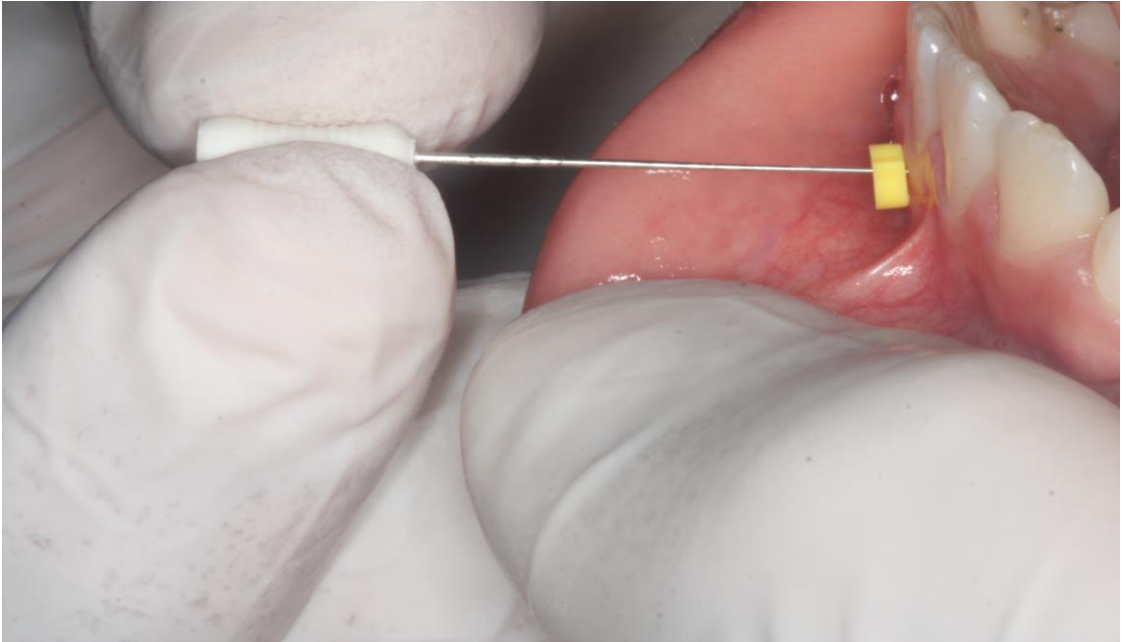
3.2. Dişeti çekilmelerinin değerlendirilmesi

Dişeti çekilmeleri ortodontik tedavi başlangıcında ve ortodontik tedavi sonunda değerlendirilmiştir. Tedavi başı kayıtlarda ve tedavi sonu muayenede mine sement sınırının klinik olarak görülebilir olduğu durumlar dişeti çekilmesi olarak kaydedilmiştir.

3.3. Dişeti kalınlığının ölçülmesi

Alt çene keser bölgesindeki dişeti kalınlıkları serbest dişeti oluşunun apikali ve mukogingival birleşimin koronali olmak üzere iki noktada değerlendirilmiştir.

Ölçüm noktaları işaret kalemi ile belirlendikten sonra hastanın ağrı hissetmemesi için lidokain sprej (Vemcain Pump sprej %10, Vem İlaç Sanayi Ve Ticaret Ltd. Şti) topikal olarak kullanılmıştır. Silikon stopper'ı bulunan 10'luk endodontik spreader (G-Star Medical Co., Ltd., Guangdong, China) işaretlenen noktalardan dişetine dik doğrultuda, alveoler kemik ile teması hissedilinceye kadar batırılmıştır (Resim 1).



Resim 1. 10'luk endodontik spreader kullanılarak yapılan transgingival sondalama

Yüksek kuvvetler spreaderın yumuşak dokuyu aşip alveoler kemikte ilerlemesine neden olacağından, sadece yumuşak dokuyla sınırlı kalabilecek düşük kuvvetlerin uygulanmasına dikkat edilmiştir. Spreader'ın ucu ile silikon stopper arasındaki mesafenin 0.01 mm çözünürlüğe sahip dijital kumpas kullanılarak ölçülmesiyle dişeti kalınlıkları belirlenmiştir (Resim 2).



Resim 2. 0.01 mm hassasiyete sahip dijital kumpas ve 10'luk endodontik spreader

Gingival biyotipin sınıflandırılmasında dişeti kalınlıklarının toplamı diş sayısına bölünmüştür. Buna göre 1 mm'den daha fazla ortalama dişeti kalınlığı kalın biyotip, 1 mm'den daha az dişeti kalınlığı ise ince biyotip olarak sınıflandırılmıştır.

Dişeti kalınlığı ölçümlerinin güvenilirliğinin belirlenmesi amacıyla 5 hastada yapılan sondalama işleminin tamamlanmasının ardından eğelerin ucu ve silikon stopperlar arasındaki mesafeler tekrar ölçülerek kaydedilmiştir.

3.4. Alt keser diş konumunun sefalometrik olarak değerlendirilmesi

Alt keser dişlerde meydana gelen ön arka yöndeki hareketin değerlendirilmesi amacıyla tedavi başlangıcında ve tedavi sonunda alınan lateral sefalometrik radyografiler kullanılmıştır. Lateral sefalometrik radyografilerde tüm keser dişlerin konumunun belirlenmesi mümkün olmadığından yalnızca en önde bulunan keser dişin tedavi başı konumu ölçülmüştür. Tüm ölçümler bir araştırıcı tarafından sefalometrik bilgisayar yazılımı (Nemoceph[®] NX 2005, Nemotec, Madrid, Spain) kullanılarak yapılmıştır. Alt keser dişlerin ön-arka yöndeki konum değişiklikleri başlangıç ve bitim radyografilerindeki konumsal ve açısal farkların (Steiner ve Tweed'e göre 1-NB açısı, IMPA açısı ve 1-NB mesafesi kullanılarak (Jacobson, 1995) hesaplanması ile belirlenmiştir.

3.5. İstatistiksel analizler

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiklerin (ortalama ve standart sapma) yanı sıra gruplar arası karşılaştırmalarda bağımsız gruplar t testi, eşli t testi ve Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Keser dişlerin ön arka yöndeki konum değişiklikleri ile dişeti kalınlığında meydana gelen değişim arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Pearson korelasyon testi kullanılmıştır. Dişeti kalınlığı ölçümlerinin güvenilirliğini değerlendirmek için sınıf içi korelasyon katsayıları kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırmaya dahil edilen hastalara ait yaş ve tedavi süresi ile ilgili tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de gösterilmiştir. Buna göre araştırmaya toplam 26 hasta katılmıştır. Araştırmaya katılan hastaların 18'i kadın 8'i ise erkektir. Araştırmaya dahil edilen hastaların ortodontik tedavileri ortalama 28 ay sürmüştür.

Araştırmaya katılan hastaların tedavi başlangıcında ölçülen dişeti kalınlıkları Tablo 2'de gösterilmiştir. Buna göre hem kadın hem de erkek hastalarda ortalama dişeti biyotipi ince tiptedir. Erkek hastalar serbest dişeti oluşunun apikali seviyesinde keser dişler bölgesinde, mukogingival birleşim seviyesinde ise kanin dişler bölgesinde daha kalın dişetine sahiptir. Hem kadın hem de erkek hastalarda tedavi başlangıcında dişeti biyotipi ortalaması ince olarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya dahil edilen hastaların kronolojik yaş ve tedavi süresinin cinsiyetlere göre incelenmesi

		Ortalama	Standart sapma	Min	Maks
Kadın (n: 18)	Tedavi başlangıcı yaş	17,01	4,04	10,92	23,00
	Tedavi sonu yaş	19,39	4,08	13,11	26,06
	Tedavi süresi (ay)	28,46	6,17	15,18	37,72
Erkek (n: 8)	Tedavi başlangıcı yaş	14,77	2,14	12,42	18,25
	Tedavi sonu yaş	17,09	2,11	14,63	20,16
	Tedavi süresi (ay)	27,81	3,17	22,9	33,25
Toplam (n: 26)	Tedavi başlangıcı yaş	16,32	3,67	10,92	23
	Tedavi sonu yaş	18,68	3,71	13,11	26,06
	Tedavi süresi (ay)	28,26	53,65	15,18	37,72

Tablo 2. Tedavi başlangıcında dişeti kalınlıklarının cinsiyetlere göre incelenmesi

	Kadın (n:18)				Erkek (n:8)				
	Ort	SS	Min	Maks	Ort	SS	Min	Maks	
Serbest dişeti									
oluğu apikali									
33	0,56	0,16	0,36	0,94	0,73	0,17	0,54	1	*
32	0,62	0,14	0,4	0,92	0,88	0,13	0,7	1,08	*
31	0,67	0,14	0,46	0,96	0,77	0,16	0,54	0,99	
41	0,69	0,21	0,37	1,07	0,8	0,12	0,67	0,98	
42	0,72	0,2	0,48	1,04	0,91	0,17	0,56	1,07	*
43	0,56	0,16	0,3	0,82	0,82	0,28	0,55	1,35	*
Mukogingival									
birleşim									
33	0,58	0,19	0,35	1,01	0,79	0,25	0,55	1,3	*
32	0,73	0,19	0,45	1,1	0,88	0,26	0,5	1,26	
31	0,74	0,21	0,27	1,07	0,75	0,2	0,45	1,03	
41	0,71	0,24	0,31	1,08	0,88	0,11	0,72	1,04	
42	0,83	0,29	0,25	1,3	0,8	0,19	0,55	1,05	
43	0,56	0,17	0,3	0,9	0,8	0,34	0,5	1,51	*
Ortalama									
33	0,57	0,17	0,36	0,98	0,76	0,2	0,56	1,15	*
32	0,67	0,14	0,43	0,98	0,88	0,15	0,71	1,17	*
31	0,71	0,16	0,45	0,94	0,76	0,16	0,54	0,99	
41	0,7	0,2	0,43	1	0,84	0,09	0,74	0,96	
42	0,78	0,23	0,42	1,17	0,86	0,14	0,62	1,06	
43	0,56	0,16	0,31	0,8	0,81	0,31	0,53	1,43	*

*; $p < 0,05$, Mann-Whitney U testi ile hesaplanmıştır.

Araştırmaya dahil edilen hastaların ortodontik tedavilerini sonrasında sefalometrik ölçümleri ve dişeti kalınlıklarında meydana gelen değişimler Tablo 3'te ortodontik tedavi amacıyla daimi diş çekimi yapılan ve yapılmayan hastalarda karşılaştırılarak incelenmiştir. Buna göre daimi diş çekimi yapılan ve yapılmayan hastalar arasında alt keser dişin konumu ile ilgili sefalometrik değişimler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Dişeti kalınlıkları arasındaki değişimler incelendiğinde ise yalnızca 41 numaralı dişin serbest dişeti oluğu apikali seviyesinde meydana gelen kalınlık değişiminin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

Araştırmaya katılan hastalarda tedavi başlangıcı ve tedavi sonunda gözlenen sefalometrik değerler, dişeti çekilmesi sayısı ve çapraşıklık miktarları Tablo 4'te gösterilmiştir. Buna göre alt keserleri tedavi başlangıcında normal konumlarda olan hastaların tedavi sonunda da alt keserlerinin normal konumlara sahip olduğu gözlenmiştir.

Keser konumlarında meydana gelen değişimin standart sapması incelendiğinde keser dişlerin tedavi sırasında yaptıkları ön-arka yöndeki konum değişikliğinin dağılımı görülebilmektedir. Buna göre keser dişlerin ön-arka yöndeki konum değişikliklerine ait standart sapma değerleri 1 mm ve 4 derece olarak hesaplanmıştır.

Tedavi başlangıcında olduğu gibi tedavi sonunda da hiçbir hastada dişeti çekilmesi gözlenmemiştir. Tedavi sonucunda tüm hastalarda çapraşıklık tamamen düzeltilmiştir.

Tablo 3. Tedavi ile meydana gelen değişimlerin çekimli ve çekimsiz tedavi edilen hastalarda incelenmesi

	Çekimsiz (n:19)				Çekimli (n:7)			
	Ort	SS	Min	Maks	Ort	SS	Min	Maks
I-NB mesafesi	-.58	.94	-2.10	1.00	-.71	1.04	-1.90	1.20
I-NB açısı	-.79	4.69	-8.80	6.90	2.06	3.11	-1.50	7.50
IMPA açısı	-.36	4.36	-8.70	6.70	2.44	3.57	-1.00	7.80
Serbest dişeti								
oluğu apikali								
33	-.03	.17	-.30	.22	-.05	.19	-.34	.21
32	-.04	.19	-.46	.29	-.08	.18	-.36	.15
31	-.09	.18	-.59	.27	-.18	.22	-.59	-.04
41	-.04	.24	-.61	.37	-.12	.15	-.29	.14 *
42	.00	.22	-.42	.30	-.01	.22	-.34	.28
43	-.02	.28	-.43	.61	-.14	.14	-.31	.04
Mukogingival								
birleşim								
33	.11	.22	-.38	.54	.02	.26	-.25	.38
32	.24	.24	-.14	.65	.06	.23	-.32	.36
31	.02	.27	-.69	.64	-.06	.14	-.35	.07
41	.13	.27	-.50	.67	-.08	.25	-.49	.27
42	.13	.30	-.47	.65	.24	.22	-.06	.60
43	.02	.29	-.46	.83	-.15	.15	-.36	-.01
Toplam								
33	.04	.15	-.32	.28	-.02	.09	-.13	.10
32	.10	.16	-.21	.39	-.01	.14	-.20	.26
31	-.04	.21	-.64	.31	-.12	.11	-.29	.01
41	.04	.22	-.56	.41	-.10	.09	-.22	.03
42	.06	.21	-.24	.48	.11	.18	-.11	.39
43	.00	.26	-.45	.72	-.14	.11	-.34	.02

*; p<0,05, Mann-Whitney U testi ile hesaplanmıştır.

Tablo 4. Araştırma bulgularına ait tanımlayıcı istatistikler

	Ortalama	Ortanca	Standart sapma	Min	Maks
Tedavi başı					
1-NB mesafesi (mm)	4,05	3,9	0,94	2,7	5,8
1-NB açısı	24,9	24,2	3,84	17,6	31,8
IMPA açısı	92,77	94,3	5,66	82,3	104,2
Dişeti çekilmesi	0	0	0	0	0
Tedavi sonu					
1-NB mesafesi (mm)	4,67	4,35	1,51	1,9	7,5
1-NB açısı	24,92	24,3	5,04	14,8	35,4
IMPA açısı	92,37	90,65	7,13	81,7	109,2
Dişeti çekilmesi	0	0	0	0	0
Değişim					
1-NB mesafesi (mm)	-0,62	-0,7	0,95	-2,1	1,2
1-NB açısı	-0,03	1,1	4,45	-8,8	7,5
IMPA açısı	0,39	0,9	4,28	-8,7	7,8
Çapraşıklık miktarı					
Tedavi başı çapraşıklık	-2,17	-1,75	3,24	-9,5	8,5
Tedavi sonu çapraşıklık	0	0	0	0	0

Tedavi başı dişeti kalınlıkları, tedavi sonu dişeti kalınlıkları ve tedavi ile dişeti kalınlığında meydana gelen değişimler keser dişlerin ön-arka yöndeki konumlarının açısal olarak ölçülmesine bağlı olarak proklinasyon ve retroklinasyon gruplarına ayrılarak incelenmiştir. İlgili bulgular Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7'da gösterilmiştir.

Tedavi öncesinde ve sonrasında gözlenen dişeti kalınlıkları incelendiğinde serbest dişeti oluşu apikali seviyesinde retrokline grubundaki hastaların 33, 31 ve 41 numaralı dişleri bölgesinde dişetin tedavi sonunda tedavi başlangıcına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha kalın olduğu gözlenmiştir. 32 numaralı diş bölgesinde ise hem prokline hem de retrokline gruplarında mukogingival birleşim seviyesinde tedavi sonunda tedavi başlangıcına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha ince dişeti dokusu gözlenmiştir. Retrokline grubundaki hastalarda da 42 numaralı diş bölgesinde mukogingival seviyede tedavi sonunda dişetin istatistiksel olarak anlamlı derecede incelendiği gözlenmiştir (Tablo 5).

Tedavi başlangıcında proklinasyon grubundaki hastaların keser dişler bölgesinde serbest dişeti oluşunun apikali seviyesinde genellikle daha kalın dişetine sahip olduğu gözlenmiş ancak bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Yalnızca 32 numaralı dişin mukogingival birleşim seviyesinde retroklinasyon grubundaki hastaların dişeti kalınlıklarının proklinasyon grubundaki hastalara göre istatistiksel olarak anlamlı derece fazla olduğu gözlenmiştir (Tablo 5).

Tedavi sonu dişeti kalınlıkları keser dişlerin ön-arka yöndeki açısal konumlarına göre değerlendirildiğinde ise retroklinasyon grubundaki hastaların serbest dişeti oluşunun apikali seviyesinde proklinasyon grubundaki hastalara göre daha kalın dişetlerine sahip olduğu görülmüştür. Ancak bu farklılıklar yalnızca 32 numaralı diş bölgesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Mukogingival birleşim seviyesinde veya ortalama dişeti kalınlıklarında ise gruplar arasında fark gözlenmemiştir (Tablo 5).

Serbest dişeti oluşu apikali ve mukogingival birleşim seviyesinde ölçülen dişeti kalınlıklarının ortalamaları değerlendirildiğinde ise keser dişlerin dişin prokline olduğu olgularda 32 numaralı diş bölgesinde gözlenen dişeti kalınlığının istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığı gözlenmiştir (Tablo 6).

Tedavi sırasında dişeti kalınlığında meydana gelen değişimler Tablo 7 'de gösterilmiştir. Bulgular incelendiğinde proklinasyon grubunda serbest dişeti oluşunun apikali seviyesinde dişetin daha fazla incelmeye yatkın olduğu gözlenmiştir. Retrokline olan keserler grubunda ise mukogingival birleşim seviyesinde dişetin daha fazla incelendiği görülmüştür. Bu farkların pek çoğu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış; yalnızca 31 numaralı dişin serbest dişeti oluşu apikali seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir.

Tablo 5. Ortodontik tedavi başlangıcı ve sonunda serbest dişeti oluğu apikal seviyesi ve mukogingival birleşim seviyesinde gözlenen dişeti kalınlıklarının keser dişleri prokline olan ve retrokline olan olgularda karşılaştırılarak incelenmesi

Kategori	No	Prokline olan olgular (n: 14)								Retrokline olan olgular (n: 12)								İstatistiksel Durum
		Tedavi başı				Tedavi sonu				Tedavi başı				Tedavi sonu				
		Ort	SS	Min	Maks	Ort	SS	Min	Maks	Ort	SS	Min	Maks	Ort	SS	Min	Maks	
Serbest dişeti oluğu apikal seviyesi	33	0,62	0,21	0,36	1	0,66	0,18	0,5	1,15	0,59	0,15	0,4	0,94	0,78	0,19	0,48	1,04	†
	32	0,69	0,16	0,4	1	0,68	0,16	0,43	0,89	0,7	0,2	0,46	1,08	0,81	0,17	0,43	0,99	§
	31	0,74	0,16	0,5	0,99	0,7	0,15	0,5	1	0,67	0,13	0,46	0,94	0,77	0,19	0,38	1,12	†
	41	0,73	0,23	0,37	1,07	0,74	0,21	0,46	1,12	0,72	0,16	0,4	0,92	0,83	0,18	0,63	1,14	†
	42	0,79	0,21	0,49	1,04	0,71	0,13	0,46	0,92	0,77	0,21	0,48	1,07	0,84	0,17	0,45	1,05	
	43	0,63	0,22	0,33	1,1	0,67	0,18	0,46	1,05	0,65	0,25	0,3	1,35	0,71	0,2	0,35	1,05	
Mukogingival birleşim seviyesi	33	0,66	0,27	0,35	1,3	0,61	0,16	0,44	0,96	0,63	0,2	0,35	1,01	0,67	0,22	0,37	1,04	
	32	0,67	0,19	0,45	1,04	0,55	0,09	0,45	0,78	0,86	0,2	0,6	1,26	0,61	0,25	0,38	1,35	*†‡
	31	0,69	0,23	0,27	1,04	0,68	0,12	0,42	0,84	0,78	0,18	0,44	1,07	0,64	0,2	0,38	1,14	
	41	0,71	0,24	0,31	1,04	0,68	0,17	0,25	0,88	0,81	0,2	0,48	1,08	0,7	0,31	0,37	1,47	
	42	0,75	0,29	0,25	1,2	0,68	0,26	0,35	1,11	0,89	0,23	0,52	1,3	0,66	0,23	0,28	1,21	†
	43	0,58	0,2	0,3	1,04	0,63	0,17	0,26	0,91	0,67	0,3	0,33	1,51	0,67	0,19	0,41	1,15	

*; Prokline olan olgularda tedavi başlangıcı ve tedavi sonunda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

†; Retrokline olan olgularda tedavi başlangıcı ve tedavi sonunda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

‡; Tedavi başında prokline olan olgular ve retrokline olan olgularda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

§; Tedavi sonunda prokline olan olgular ve retrokline olan olgularda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

Tablo 6. Ortodontik tedavi başlangıcı ve sonunda gözlenen ortalama dişeti kalınlıklarının keser dişleri prokline olan ve retrokline olan olgularda karşılaştırılarak incelenmesi

İşlet	Prokline olan olgular (n: 14)								Retrokline olan olgular (n: 12)											
	Ort	Tedavi başı				Ort	Tedavi sonu				Ort	Tedavi başı				Ort	Tedavi sonu			
		SS	Min	Maks	SS		Min	Maks	SS	Min		Maks	SS	Min	Maks					
	0,64	0,24	0,36	1,15	0,64	0,15	0,47	0,96	0,61	0,17	0,4	0,98	0,72	0,16	0,45	1,04				
Ortalama dişeti kalınlığı	32 0,68	0,14	0,43	0,87	0,61	0,1	0,47	0,84	0,78	0,19	0,54	1,17	0,71	0,16	0,49	1,17	*			
	31 0,71	0,18	0,45	0,98	0,69	0,1	0,56	0,91	0,73	0,14	0,47	0,99	0,71	0,14	0,53	1,04				
	41 0,72	0,19	0,43	0,97	0,71	0,16	0,51	1,01	0,77	0,18	0,5	1	0,76	0,19	0,52	1,16				
	42 0,77	0,21	0,42	1,07	0,7	0,18	0,41	1,01	0,83	0,21	0,5	1,17	0,75	0,15	0,51	1,08				
	43 0,61	0,21	0,31	1,07	0,65	0,15	0,46	0,88	0,66	0,27	0,33	1,43	0,69	0,18	0,38	1,11				

*; Prokline olan olgularda tedavi başlangıcı ve tedavi sonunda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

†; Retrokline olan olgularda tedavi başlangıcı ve tedavi sonunda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

‡; Tedavi başında prokline olan olgular ve retrokline olan olgularda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

§; Tedavi sonunda prokline olan olgular ve retrokline olan olgularda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

Tablo 7. Dişeti kalınlıklarındaki değişimlerin keser dişlerdeki açısal değişimlere göre incelenmesi

	Proklinasyon (n:14)				Retroklinasyon (n:12)				
	Ort	SS	Min	Maks	Ort	SS	Min	Maks	
Serbest dişeti									
oluğu apikali									
33	0,04	0,14	-0,27	0,32	0,18	0,2	-0,09	0,59	
32	-0,01	0,14	-0,29	0,18	0,11	0,21	-0,15	0,46	
31	-0,04	0,18	-0,22	0,3	0,1	0,15	-0,16	0,34	*
41	0,01	0,27	-0,37	0,61	0,11	0,17	-0,14	0,37	
42	-0,08	0,19	-0,3	0,22	0,07	0,22	-0,23	0,42	
43	0,04	0,27	-0,46	0,43	0,06	0,24	-0,61	0,31	
Mukogingival									
birleşim									
33	-0,05	0,16	-0,34	0,15	0,04	0,3	-0,64	0,69	
32	-0,12	0,18	-0,4	0,07	-0,25	0,29	-0,65	0,32	
31	-0,01	0,16	-0,33	0,16	-0,14	0,26	-0,54	0,38	
41	-0,03	0,21	-0,22	0,5	-0,12	0,32	-0,67	0,49	
42	-0,07	0,27	-0,65	0,47	-0,23	0,27	-0,64	0,2	
43	0,05	0,19	-0,24	0,46	0	0,33	-0,83	0,36	
Ortalama									
33	0	0,13	-0,31	0,22	0,11	0,22	-0,3	0,64	
32	-0,07	0,09	-0,18	0,08	-0,07	0,2	-0,39	0,21	
31	-0,03	0,14	-0,28	0,17	-0,02	0,14	-0,24	0,32	
41	-0,01	0,22	-0,29	0,56	0	0,19	-0,41	0,22	
42	-0,08	0,2	-0,48	0,24	-0,08	0,2	-0,39	0,18	
43	0,04	0,21	-0,3	0,45	0,03	0,27	-0,72	0,34	

*; $p < 0,05$, bağımsız gruplar t testi ile hesaplanmıştır.

Tedavi başı dişeti kalınlıkları, tedavi sonu dişeti kalınlıkları ve tedavi ile dişeti kalınlığında meydana gelen değişimler keser dişlerin ön-arka yöndeki konum değişikliklerinin milimetrik olarak ölçülmesine bağlı olarak protrüzyon ve retrüzyon gruplarına ayrılarak incelenmiştir. İlgili bulgular Tablo 8, Tablo 9 ve Tablo 10'da gösterilmiştir.

Keser dişleri protrüze olan olgularda tedavi başlangıcı ve tedavi sonunda gözlenen dişeti kalınlıkları karşılaştırıldığında 33 numaralı diş bölgesi serbest dişeti oluşu apikali seviyesinde dişetin istatistiksel olarak anlamlı derecede kalınlaştığı, 32 ve 42 numaralı dişler bölgesi mukogingival sınır seviyesinde ise dişetin istatistiksel olarak anlamlı derecede incelendiği gözlenmiştir (Tablo 8).

Keser dişleri retrüze olan olgularda tedavi başlangıcı ve tedavi sonunda gözlenen dişeti kalınlıkları karşılaştırıldığında 32,31,41,42 ve 43 numaralı dişler bölgesinde serbest dişeti oluşu apikali seviyesinde dişetin istatistiksel olarak anlamlı derecede kalınlaştığı gözlenmiştir (Tablo 8).

Tedavi başlangıcında dişeti kalınlıkları protrüzyon ve retrüzyon gruplarında karşılaştırıldığında protrüzyon grubunda serbest dişeti oluşunun apikali seviyesinde daha kalın dişeti gözlenmiştir. Ancak bu farklılıklar yalnızca 42 numaralı dişler için istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Mukogingival birleşim seviyesinde dişeti kalınlıklarının benzer olduğu gözlenmiştir (Tablo 8).

Tedavi sonunda dişeti kalınlıkları protrüzyon ve retrüzyon gruplarında karşılaştırıldığında retrüzyon grubunda serbest dişeti oluşunun apikali seviyesinde dişeti dokusunun daha kalın olduğu gözlenmiştir. Ancak bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Mukogingival birleşim seviyesinde ise dişeti kalınlıklarının benzer olduğu gözlenmiştir (Tablo 8).

Serbest dişeti oluşu apikali ve mukogingival birleşim seviyesinde ölçülen dişeti kalınlıklarının ortalamaları değerlendirildiğinde ise keser dişlerin dişlerin protrüze olduğu olgularda 32 ve 42 numaralı dişler bölgesinde gözlenen dişeti kalınlığının istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldığı gözlenmiştir (Tablo 9).

Tedavi ile dişeti kalınlıklarında meydana gelen değişimler protrüzyon ve retrüzyon gruplarında karşılaştırıldığında protrüzyon grubunda serbest dişeti oluşunun apikali seviyesinde ortalama dişeti kalınlıkları neredeyse değişmezken retrüzyon grubunda incelenen tüm dişlerde dişetin kalınlaştığı gözlenmiştir. Gruplar arasındaki bu farklılıklar tüm keser dişler için istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Mukogingival birleşim seviyesinde ise dişeti kalınlıklarında gruplar arasında benzer değişiklikler olduğu gözlenmiştir (Tablo 10).



Resim 3. IMPA değeri tedaviye bağlı artan birey



Resim 4. IMPA değeri tedaviye bağlı azalan birey

Tablo 8. Ortodontik tedavi başlangıcı ve sonunda serbest dişeti oluğu apikal seviyesi ve mukogingival birleşim seviyesinde gözlenen dişeti kalınlıklarının keser dişleri protrüze olan ve retrüze olan olgularda karşılaştırılarak incelenmesi

		Protrüze olan olgular (n: 20)								Retrüze olan olgular (n: 6)								
		Tedavi başı				Tedavi sonu				Tedavi başı				Tedavi sonu				
		Ort	SS	Min	Maks	Ort	SS	Min	Maks	Ort	SS	Min	Maks	Ort	SS	Min	Maks	
Serbest dişeti oluğu apikal seviyesi	33	0,6	0,18	0,36	1	0,7	0,19	0,48	1,15	0,63	0,2	0,45	0,94	0,81	0,2	0,5	1,04	*
	32	0,72	0,17	0,4	1,08	0,73	0,18	0,43	0,96	0,61	0,2	0,46	0,92	0,82	0,16	0,57	0,99	†
	31	0,72	0,15	0,5	0,99	0,72	0,19	0,38	1,12	0,63	0,14	0,46	0,8	0,79	0,11	0,62	0,93	†
	41	0,75	0,19	0,37	1,07	0,75	0,17	0,46	1,06	0,65	0,21	0,4	0,91	0,92	0,21	0,66	1,14	†
	42	0,82	0,2	0,48	1,07	0,76	0,16	0,45	0,98	0,63	0,15	0,49	0,82	0,85	0,15	0,64	1,05	†‡
	43	0,67	0,25	0,33	1,35	0,69	0,17	0,42	1,05	0,55	0,15	0,3	0,74	0,69	0,23	0,35	1,05	†
Mukogingival birleşim seviyesi	33	0,64	0,23	0,35	1,3	0,64	0,17	0,41	0,97	0,67	0,25	0,35	1,01	0,67	0,28	0,37	1,04	
	32	0,77	0,21	0,45	1,26	0,56	0,12	0,38	0,82	0,79	0,27	0,45	1,1	0,68	0,33	0,5	1,35	*
	31	0,72	0,21	0,27	1,04	0,66	0,13	0,42	0,92	0,81	0,2	0,5	1,07	0,65	0,26	0,38	1,14	
	41	0,78	0,2	0,31	1,04	0,69	0,25	0,25	1,47	0,71	0,29	0,38	1,08	0,7	0,3	0,39	1,17	
	42	0,84	0,27	0,25	1,3	0,67	0,22	0,35	1,11	0,78	0,24	0,5	1,15	0,66	0,31	0,28	1,21	*
	43	0,63	0,28	0,3	1,51	0,67	0,13	0,44	0,91	0,62	0,2	0,36	0,9	0,61	0,31	0,26	1,15	

*; Protrüze olan olgularda tedavi başlangıcı ve tedavi sonunda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

†; Retrüze olan olgularda tedavi başlangıcı ve tedavi sonunda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

‡; Tedavi başında protrüze olan olgular ve retrüze olan olgularda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

§; Tedavi sonunda protrüze olan olgular ve retrüze olan olgularda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

Tablo 9. Ortodontik tedavi başlangıcı ve sonunda gözlenen ortalama dişeti kalınlıklarının keser dişleri protrüze olan ve retrüze olan olgularda karşılaştırılarak incelenmesi

	Protrüze olan olgular (n: 20)								Retrüze olan olgular (n: 6)											
	Ort	Tedavi başı				Ort	Tedavi sonu				Ort	Tedavi başı				Ort	Tedavi sonu			
		SS	Min	Maks	SS		Min	Maks	SS	Min		Maks	SS	Min	Maks					
Ortalama dişeti kalınlığı	33	0,62	0,2	0,36	1,15	0,67	0,14	0,45	0,96	0,65	0,22	0,4	0,98	0,74	0,21	0,47	1,04			
	32	0,75	0,16	0,43	1,17	0,64	0,1	0,47	0,84	0,7	0,2	0,48	0,98	0,75	0,22	0,55	1,17	*		
	31	0,72	0,16	0,45	0,99	0,69	0,11	0,53	0,91	0,72	0,15	0,51	0,91	0,72	0,16	0,61	1,04			
	41	0,76	0,16	0,43	0,97	0,72	0,15	0,51	1,05	0,68	0,24	0,45	1	0,81	0,24	0,57	1,16			
	42	0,83	0,21	0,42	1,17	0,72	0,17	0,41	1,01	0,7	0,19	0,5	0,97	0,75	0,18	0,56	1,08	*		
	43	0,65	0,26	0,31	1,43	0,68	0,13	0,43	0,88	0,58	0,16	0,33	0,77	0,65	0,26	0,38	1,11			

*; Protrüze olan olgularda tedavi başlangıcı ve tedavi sonunda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

†; Retrüze olan olgularda tedavi başlangıcı ve tedavi sonunda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

‡; Tedavi başında protrüze olan olgular ve retrüze olan olgularda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

§; Tedavi sonunda protrüze olan olgular ve retrüze olan olgularda dişeti kalınlıkları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,05)

Tablo 10. Dişeti kalınlıklarındaki değişimlerin keser dişlerin 1-NB mesafesindeki değişimlere göre incelenmesi

	Protrüzyon (n: 20)				Retrüzyon (n: 6)				
	Ort	SS	Min	Maks	Ort	SS	Min	Maks	
Serbest dişeti									
oluğu apikali									
33	0,1	0,18	-0,27	0,59	0,18	0,21	0,04	0,59	
32	0	0,16	-0,29	0,36	0,21	0,19	0,01	0,46	*
31	0	0,18	-0,22	0,34	0,17	0,11	0,03	0,3	*
41	0	0,17	-0,37	0,27	0,27	0,25	-0,14	0,61	*
42	-0,06	0,19	-0,3	0,34	0,22	0,16	0,02	0,42	*
43	0,02	0,27	-0,61	0,43	0,14	0,13	0	0,31	
Mukogingival									
birleşim									
33	0	0,18	-0,34	0,35	0	0,42	-0,64	0,69	
32	-0,21	0,23	-0,65	0,14	-0,11	0,33	-0,6	0,32	
31	-0,06	0,23	-0,4	0,38	-0,15	0,24	-0,54	0,08	
41	-0,1	0,23	-0,44	0,49	-0,01	0,41	-0,67	0,5	
42	-0,17	0,28	-0,65	0,47	-0,12	0,31	-0,64	0,2	
43	0,03	0,27	-0,83	0,46	-0,01	0,27	-0,39	0,36	
Ortalama									
33	0,05	0,14	-0,31	0,29	0,09	0,31	-0,3	0,64	
32	-0,11	0,13	-0,39	0,08	0,05	0,19	-0,19	0,21	
31	-0,03	0,14	-0,28	0,32	0,01	0,15	-0,24	0,17	
41	-0,05	0,14	-0,29	0,18	0,13	0,31	-0,41	0,56	*
42	-0,12	0,19	-0,48	0,24	0,05	0,18	-0,31	0,16	*
43	0,03	0,26	-0,72	0,45	0,07	0,18	-0,15	0,34	

*; $p < 0,05$, Mann-Whitney U testi ile hesaplanmıştır.

Keser dişlerin ön-arka yöndeki konum değişiklikleri ile dişeti kalınlığında meydana gelen değişimler arasındaki korelasyonların incelendiği analizler Tablo 11, Tablo 12, Tablo 13 ve Tablo 14'te gösterilmiştir. Korelasyon analizlerine göre serbest dişeti oluşu apikali hizasında dişeti kalınlığında meydana gelen değişimler ile keser dişlerin ön-arka yöndeki konum değişiklikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı orta şiddette negatif yönlü korelasyonlar gözlenmiştir (Tablo 11 ve Tablo 14). Mukogingival seviyede ölçülen dişeti kalınlık değişimleri ile keserlerin ön-arka yöndeki konum değişiklikleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir (Tablo 12).

Transgingival sondalama ölçümlerinin güvenilirliğinin belirlenmesi amacıyla 5 hastada yapılan ölçümler tekrarlanarak elde edilen veriler arasında sınıf içi korelasyon katsayısı hesaplanmıştır (Tablo 15). Elde edilen korelasyon katsayısı (.994) ölçümlerin yüksek derecede güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 11. Serbest dişeti oluşu apikali seviyesinde dişeti kalınlığında meydana gelen değişimler ile keser dişlerin milimetrik değişimleri ve açısız değişimleri arasındaki korelasyonların incelenmesi

		1-NB açısı	1-NB mesafesi	IMPA
33	r	-.215	-.325	-.382
	p	.291	.105	.054
32	r	-.401	-.332	-.337
	p	.042	.097	.092
31	r	-.502	-.396	-.429
	p	.009	.045	.029
41	r	-.622	-.386	-.414
	p	.001	.051	.036
42	r	-.502	-.439	-.451
	p	.009	.025	.021
43	r	-.168	-.168	-.222
	p	.413	.411	.276

r: Pearson korelasyon katsayısı

Tablo 12. Mukogingival birleşim seviyesinde dişeti kalınlığında meydana gelen değişimler ile keser dişlerin milimetrik değişimleri ve açısal değişimleri arasındaki korelasyonların incelenmesi

		1-NB açısı	1-NB mesafesi	IMPA
33	r	-.226	-.246	-.303
	p	.267	.225	.133
32	r	-.121	.062	.032
	p	.557	.764	.877
31	r	.055	.060	.022
	p	.791	.772	.913
41	r	-.217	-.119	-.093
	p	.287	.563	.653
42	r	.122	.169	.149
	p	.553	.410	.467
43	r	-.042	.000	-.075
	p	.839	1.000	.716

r: Pearson korelasyon katsayısı

Tablo 13. Toplam dişeti kalınlığında meydana gelen değişimler ile keser dişlerin milimetrik değişimleri ve açısal değişimleri arasındaki korelasyonların incelenmesi

		1-NB açısı	1-NB mesafesi	IMPA
33	r	-.255	-.322	-.387
	p	.208	.108	.051
32	r	-.334	-.147	-.174
	p	.096	.473	.396
31	r	-.275	-.203	-.255
	p	.174	.320	.209
41	r	-.485	-.290	-.287
	p	.012	.150	.154
42	r	-.190	-.122	-.142
	p	.354	.552	.488
43	r	-.110	-.087	-.157
	p	.592	.671	.444

r: Pearson korelasyon katsayısı

Tablo 14. Tedavi başında en önde bulunan keser dişin ön arka yöndeki milimetrik değişimleri ve açısal değişimleri ile dişeti kalınlığındaki değişim arasındaki korelasyonların incelenmesi

		1-NB açısı	1-NB mesafesi	IMPA
Serbest dişeti oluğu apikali	r	-.498	-.594	-.534
	p	.010	.001	.005
Mukogingival	r	-.109	-.141	-.144
	p	.594	.491	.483
Toplam	r	-.393	-.478	-.442
	p	.047	.014	.024

r: Pearson korelasyon katsayısı

Tablo 15. Transgingival sondalama yöntemi ile yapılan dişeti kalınlık ölçümlerine ait güvenirliliğin değerlendirilmesi

n:30	Sınıf içi korelasyon katsayısı	%95 Güven aralığı
	.994	.987-.997

TARTIŞMA

Ortodontik diş hareketinin dişeti çekilmelerine ve ataşman kaybına bağlı olarak sementin açığa çıkmasına sebep olabileceği deneysel olarak yapılan hayvan çalışmalarında gösterilmiştir (Steiner ve ark., 1981; Wennstrom ve ark., 1987). Ortodontik tedavi sonrasında sabit olarak dişler üzerine yapıştırılan pekiştirme tellerinin deformasyonları sonucunda oluşan istenmeyen diş hareketleri de dişeti çekilmelerine yol açabilmektedir. Bu durum ortodontik kuvvetlerin dişeti dokularına klinik olarak da zarar verebileceğini göstermektedir (Shaughnessy ve ark., 2016).

Ortodontik diş hareketinin dişeti dokuları üzerine olası olumsuz etkileri dişeti çekilmesinin etiyolojik faktörleri arasında yer alan kötü diş pozisyonları ve dental plak sebebiyle oluşabilir. Diş kökleri alveol kemiğin dış kısımlarına doğru konumlandığında kemik yüzeyinde dehisens veya fenestrasyonlar oluştuğu bilinmektedir. Özellikle ince dişeti biyotipine sahip bireylerde dehisens ve fenestrasyonlar sebebiyle kemik desteğini kaybeden dişetinde çekilmelerin oluşabileceği düşünülmektedir (Krishnan ve ark., 2007; A.M. Renkema ve ark., 2013; Wennstrom, 1996).

Ortodontik tedavi gören hastaların ağız hijyen durumları ortodontik apareylerin plak retansiyon alanları oluşturması nedeniyle olumsuz biçimde etkilenmektedir. Uzun süre dental plak birikimine bağlı enflamasyonların da dişeti çekilmelerine neden olabileceği düşünülmektedir. Sabit retansiyon apareylerinin uzun süre kullanıldığı hastalar üzerinde yapılan bir araştırmada da bu mekanizmayı destekleyen kanıtlar sunulmuştur (Levin ve ark., 2008).

Dişeti çekilmelerinin en sık karşılaşıldığı bölgelerden biri alt kesici dişler bölgesidir (Toker ve Ozdemir, 2009). Bu bölgedeki dişeti çekilmelerinin etiyolojisinde periodontal dokuların sağlık durumu, keratinize dişeti yüksekliği, hastanın yaşı ve gingival biyotip gibi bir çok faktör rol oynamaktadır (Melsen ve Allais, 2005; A. M. Renkema ve ark., 2012; Vassalli ve ark., 2010). Buna karşılık ortodontik tedavinin dişeti dokularında olumsuz etkilere yol açıp açmadığı konusunda yapılan geçmiş araştırmaların bulguları arasında uzlaşma bulunmamaktadır. Bu nedenlerde bu tez çalışmasında tedavi başlangıcında alt keser dişleri normal konumda olan ve tedavi

süresince iyi ağız hijyenine sahip olan hastalar değerlendirmeye alınarak dişeti çekilmeleri ve dişeti biyotipinde meydana gelen değişimler incelenmiştir.

Literatür incelendiğinde dişeti kalınlığının değerlendirilmesinde çeşitli yöntemler kullanıldığı görülmüştür. Bu yöntemler non-invaziv ve invaziv yöntemler olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Dişeti kalınlığının değerlendirilmesinde kullanılan non-invaziv yöntemler; görsel değerlendirme, periodontal sondalama ve ultrasonik ölçümlerdir. İnvaziv yöntemler ise konik ışınli bilgisayarlı tomografi, paralel profil radyografi ve transgingival sondalama yöntemidir (La Rocca ve ark., 2012; Vandana ve Savitha, 2005).

Görsel değerlendirme yönteminde ağız içi fotoğraflar kullanılarak dişeti kalınlığı değerlendirilmektedir. Bu yöntem geçmiş hasta kayıtlarının da incelenmesini sağlayan pratik bir yöntemdir. Buna karşılık yöntemin en büyük dezavantajı iki boyutlu fotoğraflar üzerinde değerlendirme yapılmasıdır. Buna bağlı olarak standardizasyonu zor ve hekim becerisine fazla bağlıdır. Güvenilirliği düşük olan bir yöntemdir (Eghbali ve ark., 2009)

Bir diğer non-invaziv yöntem olan periodontal sondalama yöntemi bir periodontal sondanın dişeti oluğu içerisine yerleştirilmesi ve dişeti oluğu altından görölme miktarının sınıflandırılması esasına dayanmaktadır (De Rouck ve ark., 2009). Hatta yakın zamanda bu amaçla farklı renklere sahip periodontal sonda sistemleri piyasaya sunulmuştur (Fischer ve ark., 2017; Rasperini ve ark., 2015). Kan ve ark (2010) yaptıkları araştırmada gingival biyotipin periodontal sondalama yöntemiyle belirlenmesini görsel yöntemle karşılaştırarak değerlendirmişlerdir. Araştırmanın bulgularına göre 0.7 mm'den ince ve 1.2'mm den kalın biyotipler periodontal sondalama yöntemiyle kolay bir şekilde belirlenebilmektedir. Ancak ince ve kalın biyotipin tanımlanmasında eşik sınır olarak 1 mm önerilmektedir ve 0.7 - 1.2 mm arasında kalan biyotiplerin sınıflandırılması bu yöntemle kolay olmamaktadır.

Ultrasonik cihazlarla yapılan ölçümler ise görsel yönteme göre daha güvenilir ve daha tekrarlanabilir sonuçlar sağlamaktadır. Ancak bu yöntem, diş hekimlerinin ultrasonik cihazların kullanımına genellikle alışık olmaması, ultrasonik sistemlerin pahalı olması ve dental kliniklerde halihazırda bulunmaması sebebiyle az tercih

edilmiştir. Ultrasonik ölçümler yapılırken cihazın prob parçasının tutulduğu açı da ölçümleri etkileyebilmektedir (Manjunath ve ark., 2015) .

Paralel radyografi tekniği radyografilerde superpozisyonlar oluşması nedeniyle yalnızca üst çenede orta keser dişler için tavsiye edilmiş olan bir yöntemdir (Galgali ve Gontiya, 2011; La Rocca ve ark., 2012). Dişeti kalınlığının belirlenmesinde kullanılabilen bir diğer radyografik yöntem KIBT'lerdir. Ortodontik tedavi planlaması sırasında gömülü dişler, şiddetli kraniofasiyal anomaliler, cerrahi destekli ortodontik tedaviler veya temporomandibuler eklem problemleri gibi durumlar halinde KIBT'a ihtiyaç duyulabilmektedir (Garib ve ark., 2014). Fu ve ark. (2010) dişeti kalınlığını periodontal sondalama yöntemi ve KIBT ile inceledikleri araştırmalarında klinik ölçümler ile radyografik ölçümlerin uyumlu olduğunu, KIBT'nin dişeti kalınlığının belirlenmesinde kullanılabileceğini bildirmişlerdir. İyonize radyasyonun biyolojik dokular için risk faktörü olduğu ve meningiom gibi tümörlerin etiyojisi arasında olduğu bilindiğinden (Xu ve ark., 2015) yalnızca dişeti biyotipinin belirlenmesi amacıyla KIBT kullanılmasının önerilmesi mümkün değildir (La Rocca ve ark., 2012).

Literatür incelendiğinde dişeti biyotipinin belirlenmesinde en sık kullanılan yöntemin periodontal sondalama yöntemi olduğu görülmektedir. Bu yöntem bazı yazarlarca klinik olarak altın standart da kabul edilmektedir (Frost ve ark., 2015). Periodontal sondalama yöntemi sübjektif bir yöntem olması nedeniyle dişeti kalınlığının belirlenmesi için uygun değildir. Bu nedenle bu araştırmada en objektif ve tekrarlanabilir yöntem olarak öne çıkan transgingival sondalama yöntemi tercih edilmiştir. Araştırma bulgularına göre transgingival sondalama yöntemi dişeti kalınlığının değerlendirilmesinde kullanılacak güvenilir bir yöntemdir (Tablo 15).

Bu araştırmanın bulgularına göre uygun biçimde planlanarak tamamlanan ortodontik tedavilerin dişeti çekilmelerine yol açmadığı söylenebilir. Literatür incelendiğinde bu konunun oldukça uzun yıllardır dikkat çektiği görülmektedir. Pearson 1968 yılında ortodontik tedavi sonrasında dişeti çekilmesi yaşayan bireyler ile ortodontik tedavi görmemiş bireylerden elde ettiği ortodontik model ve sefalometrik radyografileri karşılaştırdığı vaka kontrol çalışmasını yayımlamıştır. Yazar, makalesinin giriş kısmında o tarihlerde yapılan bilimsel toplantılarda ortodontik tedavilerin dentisyonun "erken yaşlanmasına" neden olup olmadığının sorgulandığını belirtmiştir.

Araştırmanın bulguları alt keser dişte meydana gelen hareketin tipine göre (tipping, gövdesel hareket veya tork hareketi) incelenmiş ve ilgili hareket türleri ile dişeti çekilmesi arasında bir ilişkinin bulunmadığı gözlenmiştir. Araştırmaya dahil edilen şiddetli dişeti çekilmesine sahip 45 hastanın 600 den fazla hasta arasından seçildiği, bu nedenle ortodontik tedavi sonrasında dişeti çekilmesinin çok yaygın olmadığı söylenmiştir.

Kloehn ve Pfeifer da 1974 yılında yayımladıkları araştırmalarında dişlerin kron boylarının ortodontik tedavi sırasındaki değişimlerini incelemişlerdir. Araştırmacılar ortodontik tedavinin klinik kron boylarındaki değişimlerden sorumlu olmadığını bildirmişlerdir. Ancak bu araştırmada alt ve üst birinci büyükazı, birinci küçükazı ve orta keser dişler (her hastada toplam 12 adet diş) incelenmiş ve tüm dişlere ait kron boyu ölçümleri bir arada değerlendirilmiştir. Bu nedenle araştırmanın bulguları alt keser dişler yönünden tam olarak fikir sağlamamaktadır.

Yukarıda bahsedilen bulguların tersine mandibuler keser dişlerin protrüzyonu sonucunda dişeti çekilmesinin daha sık ve şiddetli oluştuğunu gösteren kanıtlar da mevcuttur. Dorfman, 1978 yılında yayımladığı araştırmasında North Carolina Üniversitesi'nde tedavi edilmiş olan 1150 vakanın radyografi, fotoğraf ve model kayıtlarını incelemiş ve ortodontik tedavi sonucunda dişeti genişliklerinde belirgin değişiklikler gözlenen hastalarda keser dişlerin hareketlerini değerlendirmiştir. Araştırmacı, dişeti genişliğinin arttığı tüm vakalarda keser dişlerin belirgin lingual hareketi görüldüğünü, dişeti çekilmesi olan hastalarda ise en azından bir miktar labial diş hareketi gözlendiğini bildirmiştir. Yazar, dişeti çekilmesi yönünden hassas olan alt keser dişler bölgesinde 2 mm'den daha az genişlikte keratinize dişeti bulunan hastalarda bu dişlerin hareketlerinin tedavi sonu dişeti kalitesini önemli biçimde etkileyebileceğini vurgulamıştır.

Artun ve Krogstad, 1987 yılında yayımladıkları makalelerinde mandibuler prognatizm için ortognatik cerrahi ile tedavi edilen ve 10 derece ve daha fazla alt keser protrüzyonu yapılan erişkin hastalar ile keser protrüzyonu yapılmayan hastalarda dişeti çekilmesi sıklığını ve klinik kron boylarındaki artışları tedavi sonunda ve tedavi sonrası 3 yıllık takip dönemi sonunda karşılaştırmıştır. Bu araştırmanın bulgularına göre alt

keserleri şiddetli biçimde protrüze edilen hastalarda anlamlı olarak daha fazla dişeti dişeti çekilmesi gözlenmiş ve kron boyu artışı meydana gelmiştir.

Nispeten daha yakın tarihte yapılan araştırmaların bulgularına bakıldığında, bu araştırmanın bulgularının genellikle literatürle uyumlu olduğu söylenebilir. Ruf ve ark. (1998) tarafından yayımlanan bir araştırmada Herbst apareyi ile tedavi edilen sınıf II adölesan hastalarda dişlerin kron boylarında meydana gelen değişimler incelenmiştir. Araştırmacılar alt keser protrüzyonunun inceledikleri dişlerin ancak %3 kadarında dişeti çekilmesine neden olduğunu bildirmişlerdir. Yine de alt keserlerin mümkün olduğunca uygun konumlarda tutulması gerektiğini vurgulamışlardır.

Artun ve ark. 2001 yılında yayımladıkları araştırmalarında mandibuler retrognatiji reverse headgear uygulayarak tedavi ettikleri hastalar ile reverse headgear uygulamadan tedavi ettikleri hastaları sırasıyla ortalama 7 yıl ve 9 yıl süre ile takip etmiş ve yapışık dişeti genişliğinde meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. Araştırmanın sonuçları her iki grup arasında dişeti çekilmesi yönünden anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Ancak reverse headgear ile mandibuler dişleri protrüze edilen hastaların tedavi başlangıcında daha retrüziv alt keserlere sahip olduğu da belirtilmiştir. Bu nedenle araştırmacılar tedavi başlangıcında retrüziv alt keserlere sahip hastalarda alt keser protrüzyonunun dişeti çekilmesi yönünden bir sakıncası olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Djeu ve ark. 2002 yılında yayımladıkları araştırmalarında Harvard Üniversitesi'nde son 5 yıl içinde tedavi edilmiş 67 hastanın kayıtları üzerinde retrospektif olarak inceleme yapmışlardır. Araştırmacılar sefalometrik değişimlere göre hastaları protrüzyon ve retrüzyon olmak üzere vaka ve kontrol gruplarına ayırmışlardır. Araştırmacılar inceledikleri örnekleme alt keser protrüzyonu ile dişeti çekilmesi arasında bir ilişki olmadığı sonucunu bildirmişlerdir.

Allais ve Melsen (2003) 300 erişkin hastaya ait kayıtları retrospektif olarak inceledikleri araştırmalarında alt keser dişlerin protrüze edildiği vaka grubunda anlamlı olarak daha fazla miktarda dişeti çekilmesi gözlendiğini bildirmişlerdir. Tedavi sonunda ölçülen dişeti çekilme miktarları kontrol grubuna göre değerlendirildiğinde ise ortodontik tedavi görenlerde daha fazla dişeti çekilmesi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ancak bu çekilme miktarının (0.22 mm) klinik olarak önemli olmadığını ve çekimli tedavi edilmesi yönünden tereddüt edilen hastalarda çekimsiz tedavilerin periodontal dokulara zarar vermeyen değerli alternatifler olduğunu vurgulamışlardır.

Yared ve ark. (2006) ise yaptıkları araştırmada Angle Sınıf I ve Sınıf II maloklüzyonlara sahip toplam 34 erişkin hastada ortodontik tedavi sonucunda oluşan dişeti çekilmelerini değerlendirmişlerdir. Araştırmanın sonuçları alt keser dişlerin ön arka yöndeki hareketi ile dişeti çekilmesi arasında anlamlı bir korelasyon olmadığını göstermiştir. Buna karşılık, araştırmacılar tedavi ettikleri hastalar içinde çok miktarda protrüzyon hareketi yaptıkları hastaların zaten tedavi başlangıcında retrüviz keserlere sahip olduğunu, tedavi başlangıcında protrüviz keserlere sahip olan hastalarda ise çok az miktarda protrüzyon hareketi yaptıklarını ve bu nedenle dişeti çekilmesi miktarıyla keser hareketi arasında anlamlı korelasyonun görülmemesinin normal olduğunu vurgulamışlardır. Araştırma verileri incelendiğinde alt keser dişlerin tedavi sonunda 95° den daha protrüviz konumda sonlandığı ve tedavi başında 0.5 mm'den daha ince serbest dişetine sahip olan vakaların dişeti çekilmelerine daha yatkın olduğu gözlenmiştir.

Renkema ve ark. (2012) yaptıkları retrospektif araştırmada erken adölesan dönemde tedavi edilmiş ve 5 yıllık retansiyon kayıtları bulunan 179 hastanın dişetlerinde oluşan değişiklikleri incelemişlerdir. Araştırmanın sonuçları alt keser dişlerin protrüze edildiği durumlarda kron boylarının daha fazla arttığını, ancak bu farkın yalnızca 41 numaralı diş için istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. Araştırmacılar keser dişlerin hareketlerini retrüzyon, stabil ve protrüviz şeklinde gruplayarak yaptıkları regresyon analizinde keser dişlerde meydana gelen hareketlerin klinik kron boylarını anlamlı biçimde yordamadığını göstermişlerdir.

Bu araştırmanın bulguları alt keser protrüzyonunun serbest dişeti oluşunun apikali seviyesinde dişeti dokusunun incelmeye neden olduğunu göstermektedir. Bu bulgu ince biyotipe sahip dişetinde çekilme olasılığı daha yüksek olduğu için önem taşımaktadır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre ortodontik tedavinin sonlanmasını takiben serbest dişeti oluşu apikali seviyesinde ortalama dişeti kalınlığının 0,7 mm olduğu gözlenmiştir (Tablo 5, Tablo 8). Periodontoloji literatürü incelendiğinde periodontal dokuların sağlığı için dişeti dokusunun en az ne kadar kalınlıkta olması gerektiğine dair bilgi bulunamamıştır.

Ortodontik tedavi sırasında dişeti kalınlığında meydana gelen değişimleri inceleyen başka bir araştırmaya rastlanmadığından dişeti kalınlığı ile ilgili olarak elde edilen bulguların geçmiş araştırmalarla doğrudan karşılaştırılması mümkün olmamıştır. Buna karşılık geçmişte yapılan gözlemsel ve çapraz kesitsel bir araştırmanın sonuçları bu araştırmanın sonuçları ile uyum göstermektedir. Zawawi ve Al-Zahrani (2014) yılında yayımladıkları araştırmalarında alt keser dişlerin ön-arka yöndeki pozisyonları ile dişeti biyotipinin ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Dişeti biyotipinin ortodontik tedavi esnasında oluşan dişeti çekilmelerine olan etkisini inceleyen bir klinik araştırmanın sonuçlarına göre ortodontik tedavi öncesinde ince biyotipe sahip olmak ve tedavi sırasında st keser dişlerin protrüze edilmesi ortodontik tedavi sırasında keratinize doku genişliğinin daha fazla azalması ile ilişkilidir. Ancak bu araştırmada tedavi sonucunda oluşan dişeti biyotipi değerlendirilmemiştir (Rasperi ve ark., 2015).

Bu araştırmanın bulguları incelenirken araştırmada bir kontrol grubunun bulunmadığı dikkate alınmalıdır. Araştırmaya dahil edilen hastaların yaşları nedeniyle keser dişlerin konumsal ve açısal değişimlerini yalnızca ortodontik tedavinin etkilerine bağlamak mümkün değildir. Büyüme ve gelişim sırasında gerçekleşen mandibuler rotasyonların da keser dişler için yapılan bu ölçümleri etkilemesi kaçınılmazdır (Proffit ve ark., 2007). Buna ek olarak mandibuler rotasyonların dişeti dokusu üzerine olan etkileri hakkında yeterli bilgi bulunamadığından bu araştırmada keser dişlerin hareketi yerine keser dişlerin konumlarındaki değişimlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle kafa içi referans noktaları ile geleneksel sefalometrik ölçümler kullanılmıştır. Gelecekte yapılacak araştırmalara kontrol gruplarının dahil edilmesi ve tedavi veya büyüme ve gelişim ile oluşacak değişikliklerin stabil doğal referans yapılar kullanılarak lokal akıştırmalar ile incelenmesi konu ile ilgili daha detaylı bilgiler sağlayacaktır (Athanasios, 1995).

Sonuç ve neriler:

1. Sabit ortodontik apareylerle tedavi edilen, tedavi başlangıcında keser dişleri normal pozisyonda olan olgularda ortodontik tedavi sonunda dişeti çekilmesi gözlenmemiştir.

2. Ortodontik tedavi sonucunda keser dişlerde gözlenen ön-arka yöndeki hareket ile serbest dişeti oluğunun apikali seviyesinde bulunan dişeti kalınlığı arasında negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.
3. Literatürde ortodontik diş hareketi ile ilgili yapılan deneysel araştırmalara ait sonuçlar ve bu araştırmanın bulguları beraber düşünöldüğünde aşırı protrüze edilen dişlerde dişeti çekilmesi meydana gelmesinin olası olduğu düşünölmektedir. Bu nedenle ortodontik tedavi planlaması yapılırken, özellikle keser protrüzyonu yapılması planlanan olgularda dişeti biyotipinin tedavi öncesinde değerlendirilmesi tavsiye edilmektedir. Daimi diş çekimi yapılmadan tedavi edilecek ve çapraşıklığa sahip olgularda hasta ince biyotipe sahipse kontakt yüzeylelerinde yapılacak aşındırmalarla dişlerin mesio-distal boyutlarının azaltılması olası dişeti çekilmelerini önlemekte faydalı olabilecektir.

ÖZET

YILMAZ, AC. Alt Keser Konumlarının Norm Değerlerde Olduğu Bireylerde Sabit Ortodontik Tedavinin Gingival Biyotip ve Dişeti Çekilmeleri Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Van, 2017. Bu araştırmanın amacı, dişeti çekilmelerinin etiyolojisi arasında yer alan dişeti biyotipinin ortodontik tedaviye bağlı değişiminin değerlendirilmesidir. Araştırmaya ortodontik tedavi başlangıcında alt keser dişleri Steiner'a göre norm konumda bulunan ve tedavileri 2017 yılı haziran ve eylül ayları arasında tamamlanan hastalar dahil edilmiştir. Alt çene keser bölgesindeki dişeti kalınlıkları serbest dişeti oluşunun apikali ve mukogingival birleşimin koronali olmak üzere iki noktada değerlendirilmiştir. Alt keser dişlerde meydana gelen ön arka yöndeki hareketin değerlendirilmesi amacıyla tedavi başlangıcında ve tedavi sonunda alınan lateral sefalometrik radyografiler kullanılmıştır. Sabit ortodontik apareylerle tedavi edilen, tedavi başlangıcında keser dişleri normal pozisyonda olan olgularda ortodontik tedavi sonunda dişeti çekilmesi gözlenmemiştir. Ortodontik tedavi sonucunda keser dişlerde gözlenen ön-arka yöndeki hareket ile serbest dişeti oluşunun apikali seviyesinde bulunan dişeti kalınlığı arasında negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre aşırı miktarda protrüze edilen alt keser dişlerde dişeti çekilmesi meydana gelmesinin olası olduğu düşünülmektedir. Ortodontik tedavi planlaması yapılırken alt keser dişler bölgesinde dişeti biyotipinin dikkate alınması faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ortodontik diş hareketi, Biyotip, Dişeti çekilmesi.

SUMMARY

YILMAZ, AC. Evaluation of the Effects of Fixed Orthodontic Treatment on Gingival Biotypes and Gingival Recession in Patients who have normally positioned lower incisors, Yuzuncu Yil University, Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics, Thesis, Van, 2017. The aim of this study was to evaluate the orthodontic treatment-related change in the gingival biotype, which is among the etiology of gingival recessions. Patients whose lower incisor teeth were in the norm position according to Steiner at the beginning of the orthodontic treatment and whose treatment was completed between June and September 2017 were included. Gingival thicknesses in the lower jaw incisor region were evaluated at two points, apical level of the free gingival sulcus and the mucogingival junction. The lateral cephalometric radiographs taken at the beginning of the treatment and at the end of the treatment were used to evaluate the anterior-posterior movement of the lower incisors. At the end of the orthodontic treatment, gingival recession was not observed in the investigated cases. As a result of the orthodontic treatment, there was a negative correlation between the anterior-posterior movement observed in the incisor teeth and the gingival thickness at the apical level of the free gingival sulcus. According to the findings of the research, it is thought that it is possible for the gingiva to be recessed in the lower incisor teeth protruded in excessive amounts. When planning orthodontic treatment, it is useful to consider the gingival biotypes in the lower incisor areas.

Key Words: Orthodontic tooth movement, Gingival biotype, Gingival recession

KAYNAKLAR

- Abraham S, Deepak KT, Ambili R, Preeja C ve Archana V (2014). Gingival biotype and its clinical significance – A review. *The Saudi Journal for Dental Research*, 5, 1, 3–7.
- Allais D ve Melsen B (2003). Does labial movement of lower incisors influence the level of the gingival margin? A case-control study of adult orthodontic patients. *European Journal of Orthodontics*, 25, 4, 343–352.
- Alpiste-illueca F (2004). Dimensions of the dentogingival unit in maxillary anterior teeth: A new exploration technique (Parallel Profile Radiograph). *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 24, 4, 386–396.
- Andlin-Sobocki A (1993). Changes of facial gingival dimensions in children. *Journal of Clinical Periodontology*, 20, 3, 212–218.
- Årtun J ve Krogstad O (1987). Periodontal status of mandibular incisors following excessive proclination a study in adults with surgically treated mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 91, 3, 225–232.
- Artun J, Odont D ve Grobety D (2001). Periodontal status of mandibular incisors after pronounced orthodontic advancement during adolescence: A follow-up evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 119, 1, 2–10.
- Athanasios A (1995). *Orthodontic Cephalometry*. Mosby Walfe.
- Bains VK, Gupta V, Srivastava R ve Agarwal SK (2013). Accretion of gingival height by gingival thickness augmentation: A clinical report. *Asian Journal of Oral Health & Allied Sciences*, 3, 1, 25–31.
- Barriviera M, Duarte WR Janua'rio AL, Faber J, Bezerra ACB (2009). A new method to assess and measure palatal masticatory mucosa by cone-beam computerized tomography. *Journal of Clinical Periodontology*, 36, 7, 564–568.
- Becker W, Ochsenein C ve Tibbetts L (1997). Alveolar bone anatomic profiles as measured from dry skulls. *Journal of Clinical Periodontology*, 24, 1991, 727–731.
- Bhedaşgoankar S, Kapadia J ve Bhandari S (2011). Gingival augmentation procedure prior to fixed orthodontic treatment. *Journal of the International*

- Clinical Dental Research Organization, 3, 2, 74–78.
- Bollen A, Cunha-Cruz J, Bakko DW ve Huang GJ (2008). The effects of orthodontic therapy on periodontal health. *The Journal of the American Dental Association*, 139, 4, 413–422.
- Böhl M Von, Maltha JC, Hoff JWV Den ve Kuijpers AM (2004). Focal hyalinization during experimental tooth movement in beagle dogs. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 125, 5, 615–623.
- Burstone C (1962). The biomechanics of tooth movement. *Vistas in Orthodontics*, B Kraus ve R Riedel (Ed.). Philadelphia. “ALINMIŞTIR” Krishnan V ve Davidovitch Z (2006). Cellular, molecular, and tissue-level reactions to orthodontic force. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 129, 4, 1–32.
- Chatzopoulou D (2015). Management of gingival recession in the orthodontic patient. *Seminars in Orthodontics*, 21, 1, 15–26.
- Cook DR, Mealey BL, Verrett RG, Mills MP, Noujeim ME, Lasho DJ ve Cronin RJ Jr (2011). Relationship between clinical periodontal biotype and labial plate thickness: An in vivo study. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 31, 4, 345–354.
- Cuny-Houchmand M, Renaudin S, Leroul M, Planche L ve Guehenec LL (2013). Gingival biotype assesment : Visual inspection relevance and maxillary versus mandibular comparison. *The Open Dentistry Journal*, 7, 1–6.
- Çağlaroğlu M (2006). Farklı yöntemlerle uygulanan prostaglandin E2'nin diş hareketi ve kemik metabolizması üzerine etkilerinin histopatolojik olarak incelenmesi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, 23-25.
- Danciu TE, Gagari E, Adam RM, Damoulis PD ve Freeman MR (2004). Mechanical strain delivers anti-apoptotic and proliferative signals to gingival fibroblasts. *Journal of Dental Research*, 83, 8, 596–601.
- De Rouck T, Eghbali R, Collys K, De Bruyn H ve Cosyn J (2009). 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*, 36, 5, 428–433.
- Dorfman HS (1978). Mucogingival changes resulting from mandibular incisor tooth

- movement. *American Journal of Orthodontics*, 74, 3, 286–297.
- Dvorak G, Arnhart C, Schön P, Heuberer S, Watzek G ve Gahleitner A (2013). The “puffed cheek method” to evaluate mucosal thickness: case series. *Clinical Oral Implants Research*, 24, 7, 719–724.
- Eghbali A, De Rouck T, De Bruyn H ve Cosyn J (2009). The gingival biotype assessed by experienced and inexperienced clinicians. *Journal of Clinical Periodontology*, 36, 11, 958–963.
- Eid HA, Assiri HA, Kandyala R, Togoo RA ve Turakhia VS (2014). Gingival enlargement in different age groups during fixed orthodontic treatment. *Journal of International Oral Health*, 6, 1, 1–4.
- Fischer KR, Künzlberger A, Donos N, Fickl S ve Friedmann A (2017). Gingival biotype revisited novel classification and assessment tool. *Clinical Oral Investigations*.
- Frost NA, Mealey BL, Jones AA ve Huynh-Ba G (2015). Periodontal biotype: gingival thickness as it relates to probe visibility and buccal plate thickness. *Journal of Periodontology*, 86, 10, 1141–1149.
- Fu J, Yeh C, Chan H, Tatarakis N, Leong DJM ve Wang H (2010). Tissue biotype and Its relation to the underlying bone morphology. *Journal of Periodontology*, 81, 4, 569–574.
- Galgali SR ve Gontiya G (2011). Evaluation of an innovative radiographic technique – parallel profile radiography – to determine the dimensions of dentogingival unit. *Indian Journal of Dental Research*, 22, 2, 237–242.
- Garib DG, Calil LR, Leal CR ve Janson G (2014). Is there a consensus for CBCT use in orthodontics? *Dental Press Journal of Orthodontics*, 19, 5, 136–149.
- Henneman S, Hoff JWV Den ve Maltha JC (2008). Mechanobiology of tooth movement. *European Journal of Orthodontics*, 30, 3, 299–306.
- Hirschfeld I (1924). Study of skulls in the american museum of natural history in relation to periodontal disease. *Journal of Dental Research*, 5, 4, 241–265.
- Holmes HD, Tennat M ve Goonewardene M (2005). Augmentation of faciolingual gingival dimensions with free connective tissue grafts before labial orthodontic tooth movement: An experimental study with a canine model, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 127, 5, 562–572.

- Jacobson A (1995). *Radiographic Cephalometry*, (P. Weikersheimer). Quintessence Publishing Co, Inc: Illinois.
- Kan JY, Morimoto T, Rungcharassaeng K, Roe P ve Smith DH (2010). Gingival biotype assessment in the esthetic zone : Visual versus direct measurement. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 30, 3, 237–243.
- Kaya Y (2015). Farklı dişsel maloklüzyona sahip bireylerde alt çene ön bölgedeki gingival biyotipin değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi: Doktora tezi*.
- Kloehn JS ve Pfeifer JS (1974). The effect of orthodontic treatment on the periodontium. *Angle Orthodontist*, 44, 2, 127–134.
- Krishnan V, Ambili R, Davidovitch Z ve Murphy NC (2007). Gingiva and orthodontic treatment. *Seminars in Orthodontics*, 13, 4, 257–271.
- Krishnan V ve Davidovitch Z (2006). Cellular, molecular, and tissue-level reactions to orthodontic force. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 129, 4, 1–32.
- La Rocca AP, Alemany AS ve Levi P (2012). Anterior maxillary and mandibular biotype: relationship between gingival thickness and width with respect to underlying bone thickness. *Implant Dentistry*, 21, 6, 507–515.
- Lang N ve Löe H (1972). The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. *Journal of Periodontology*, 43, 10, 623–627.
- Levin L, Samorodnitzky-Naveh GR ve Machtei EE (2008). The association of orthodontic treatment and fixed retainers with gingival health. *Journal of Periodontology*, 79, 11, 2087–2092.
- Levin L ve Slutzkey S (2008). Gingival recession in young adults: Occurrence, severity, and relationship to past orthodontic treatment and oral piercing. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134, 5, 652–656
- Manjunath R, Rana A ve Sarkar A (2015). Gingival biotype assessment in a healthy periodontium: Transgingival probing method. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9, 5, 66–69.
- Melsen B (1999). Biological reaction of alveolar bone to orthodontic tooth movement. *Angle Orthodontist*, 69, 2, 151–158.
- Melsen B ve Allais D (2005). Factors of importance for the development of dehiscences during labial movement of mandibular incisors: A retrospective

- study of adult orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 127, 5, 552–561.
- Müller H (2000). Thickness of masticatory mucosa. *Journal of Clinical Periodontology*, 27, 6, 431–436.
- Müller H ve Barrieshi-Nusair KM (2007). Repeatability of ultrasonic determination of gingival thickness, *Clinical Oral Investigations*, 11, 4, 439–442.
- Nanda R ve Tosun Y (2010). *Biomechanics in Orthodontics: Principles and Practice*. Quintessence Publishing Co, Illinois.
- Newman M, Takei H, Klokkevold P ve Carranza F (Ed.) (2012). *Clinical Periodontology* 12. bs. Saunders Elsevier.
- Pearson LE (1968) Gingival height of lower central incisors, orthodontically treated and untreated. *Angle Orthodontist*, 38, 4, 337–339.
- Proffit W, White R ve Sarver D (2007). *Contemporary Orthodontics*. Mosby Elsevier.
- Rajpoot N, Nayak A, Nayak R ve Bankur PK (2015). Evaluation of variation in the palatal gingival biotypes using an ultrasound device. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9, 3, 56–61.
- Rasperini G, Acunzo R ve Cannalire P (2015). Influence of periodontal biotype on root surface exposure during orthodontic treatment: A preliminary study. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 35, 5, 665–667
- Redlich M, Shoshan S ve Palmon A (1999). Gingival response to orthodontic force, *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 116, 152–158.
- Reiten K (1969). Biomechanical principles and reactions. Graber TM (Ed.). *Orthodontics: Current Principles and Techniques* 101–192. St Louis. Mosby.
- Ren Y, Maltha JC ve Kuijpers-Jagtman AM (2003). Optimum force magnitude for orthodontic tooth movement : A systematic literature review. *Angle Orthodontist*, 73, 86–92.
- Renkema AM, Fudalej P ve Renkema A (2013). Gingival labial recessions in orthodontically treated and untreated individuals : a case – control study. *Journal of Clinical Periodontology*, 40, 631–637.
- Renkema AM, Fudalej PS, Renkema A, Bronkhorst E ve Katsaros C (2012). Gingival recessions and the change of inclination of mandibular incisors during orthodontic treatment. *European Journal of Orthodontics*, 35, 2, 249–255.

- Renkema AM, Fudalej PS, Renkema A, Kiekens R ve Katsaros C (2013). Development of labial gingival recessions in orthodontically treated patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 143, 2, 206–212.
- Ronay V, Sahrman P ve Bindl A (2011). Current status and perspectives of mucogingival soft tissue measurement methods. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 23, 3, 146–156.
- Ruf S ve Hansen K (1998). Does orthodontic proclination of lower incisors in children and adolescents cause gingival recession ? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 114, 1, 100–106.
- Sanavi F (1998). Relation to periodontal biotypes. *Journal of Esthetic Dentistry*, 10, 3, 157–163.
- Scarfe WC ve Farman AG (2008). What is cone-beam CT and how does it work? *Dental Clinics of North America*, 52, 4, 707–730.
- Shaughnessy TG, Proffit WR ve Samara SA (2016). Inadvertent tooth movement with fixed lingual retainers. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 149, 2, 277–286.
- Slak B, Daabous A, Bednarz W ve Strumban E (2014). Assessment of gingival thickness using an ultrasonic dental system. *Annals of Anatomy* 1-6.
- Stein J, Lintel-ho N, Hama C, Kasaj A, Tamm M, (2013). The gingival biotype : measurement of soft and hard tissue dimensions - a radiographic morphometric study. *Journal of Clinical Periodontology*, 40, 12, 1132–1139.
- Steiner GG, Pearson JK ve Ainamo J (1981). Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. *Journal of Periodontology*, 52, 6, 314–320.
- Toker H ve Ozdemir H (2009). Gingival recession : epidemiology and risk indicators in a university dental hospital in Turkey, *International Journal of Dental Hygiene*, 7, 2, 115–120.
- Trentini C ve Moriarty DJ (1995). Evaluation of the use of orthodontic records to measure the width of keratinized tissue. *Journal of Periodontology*, 66, 438–442.
- Ueno D, Sato J, Igarashi C, Ikeda S, Morita M, Shimoda S, Kobayashi K (2011). Accuracy of oral mucosal thickness. *Journal of Periodontology*, 82, 6, 829–836.
- Ülgen M (2005). *Ortodontik Tedavi Prensipleri*, 7. bs. Ankara Üniversitesi Basımevi:

Ankara.

- Van Leeuwen EJ, Maltha JC ve Kuijpers-Jagtman (1999). Tooth movement with light continuous and discontinuous forces in beagle dogs. *European Journal of Oral Sciences*, 107, 6, 468–474.
- Vandana K ve Savitha B (2005). Thickness of gingiva in association with age , gender and dental arch location. *Journal of Clinical Periodontology*, 32, 7, 828–830.
- Vassalli J, Grebenstein C ve Topouzelis N (2010). Orthodontic therapy and gingival recession : a systematic review. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 13, 1, 127–141.
- Wennstrom JL ve Lindhe J (1983). Role of attached gingiva for maintenance of periodontal health healing following excisional and grafting procedures in dogs. *Journal of Clinical Periodontology*, 10, 2, 206–221.
- Wennstrom JL, Lindhe J ve Sinclair F (1987). Some periodontal tissue reactions to orthodontic tooth movement in monkeys. *Journal of Clinical Periodontology*, 14, 3, 121–129.
- Wennstrom JL (1996). Mucogingival considerations in orthodontic treatment. *Seminars in Orthodontics*, 2, 1, 46–54.
- Xu P, Luo H, Huang GL, Yin XH, Luo SY ve Song JK (2015). Exposure to ionizing radiation during dental X-rays is not associated with risk of developing meningioma: A meta-analysis based on seven case-control studies. *Plos One*, 10, 2, 1–12.
- Yared KFG, Zenobio EG ve Pacheco W (2006). Periodontal status of mandibular central incisors after orthodontic proclination in adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 130, 1, 1–8.
- Zachrisson S ve Zachrisson B (1973). Gingival condition associated with orthodontic treatment. *Angle Orthodontist*, 42, 1, 26–34.
- Zawawi KH ve Al-Zahrani MS (2014). Gingival biotype in relation to incisors' inclination and position. *Saudi Medical Journal*, 35, 11, 1378–1383.