



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**LACEBACK LİGATÜRLERİN MAKSİLLER KANİN
DİŐTALİZASYONUNA VE KESİCİLERİN ÖN-ARKA YÖN
KONUMUNA ETKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

Dt. Hüseyin Ozan ŞAHİN

Samsun

Kasım-2017



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**LACEBACK LİGATÜRLERİN MAKSİLLER KANİN
DİSTALİZASYONUNA VE KESİCİLERİN ÖN-ARKA YÖN
KONUMUNA ETKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

Dt. Hüseyin Ozan ŞAHİN

Danışman

Prof. Dr. Tamer TÜRK

Samsun

Kasım-2017

TEŐEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince her anlamda bilgi birikimi ve tecrübelerinden faydalandığım Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi Ortodonti Anabilim Dalı'nın kıymetli öğretim üyeleri Prof. Dr. Selim Arıcı, Prof. Dr. Mete Özer, Doç Dr. Selma Elekdađ Türk, Doç. Dr. Nursel Arıcı, Yrd. Doç. Dr. Sabahat Yazıcıoğlu, Yrd. Doç. Dr. Alper Öz ve Yrd. Doç. Dr. Zeynep Öz'e,

Tezimin başlangıcından bitimine kadar her türlü destek ve yardımları ile yanımda olan sevgili dostlarım Recep Çetin, Dt, Levent Acar, Dt. Barıő Öztürk, ve tüm asistan arkadaşlarıma,

Uzmanlık eğitimim boyunca hep yanımda olan, değerli dostluk ve yardımlarını esirgemeyen sevgili arkadaşım Nevin Kamberoğlu'na,

Büyük fedakârlıkları ve emekleriyle bu günlere gelmemi sağlayan, hayatım boyunca her konuda ilgi, destek ve sevgileriyle yanımda olan canım Annem, Babam ve Kardeőime,

En içten teőekkürlerimi sunarım...

ÖZET

LACEBACK LİGATÜRLERİN MAKSİLLER KANİN DİSTALİZASYONUNA VE KESİCİLERİN ÖN-ARKA YÖN KONUMUNA ETKİSİ

Amaç: Bu çalışmanın amacı laceback ligatürlerin seviyeleme ve sıralama aşamasında kesici dişlerin ön arka yön hareketine etkisinin incelenmesidir.

Materyal ve Metot: Çalışmaya üst çenede çift taraflı birinci premolar çekimli sabit ortodontik tedaviye gereksinimi bulunan kronolojik yaş ortalaması 16 yıl olan 40 birey dahil edildi. Seviyeleme ve sıralama aşamasında 0,016 ve 0,020 inç ısıya duyarlı nikel titanyum teller kullanıldı. 20 hastada laceback ligatür uygulanırken, 20 hastada laceback ligatür uygulanmadı. Diş hareketlerinin ölçümünde 3 Boyutlu modellerden faydalanıldı. Çalışma ve kontrol grubu arasındaki farklılıkların karşılaştırmasında ise Mann-Whitney U testi kullanıldı ($P<0,05$).

Bulgular: Kanin distalizasyonu ölçümlerinde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ($P=0,020$), intermolar ve interkanin genişlik, molar mezializasyonu, kesici protrüzyonu ile kanin ve kesici dişlerin vertikal yöndeki hareketlerine ait parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmedi.

Sonuç: Bu çalışmanın sonuçlarına göre, seviyeleme sıralama aşamasında, laceback ligatürlerin kanin distalizasyonunda etkili bir yöntem olduğu, ancak keser dişlerin protrüzyonunu engellemede etkili olmadığı sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Laceback ligatür, kanin distalizasyonu, kesici dişler, protrüzyon

Hüseyin Ozan ŞAHİN, Uzmanlık Tezi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi – Samsun, Ekim-2017

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF LACEBACK LIGATURES ON MAXILLARY CANINE DISTALIZATION AND INCISOR PROTRUSION

Aim: To evaluate the effects of laceback ligatures on maxillary canine distalization and incisors protrusion during the leveling and aligning stage.

Material and Methods: Forty subjects with a mean age of 16 years were included in this study. Fixed orthodontic treatment was planned with the extraction of first premolars in the upper arches. In the levelling and alignment stage 0.016 and 0.020 inches Heat-Activated Nickel Titanium arch wires were used. Laceback ligatures were applied in 20 patients, in remaining 20 patients laceback ligatures were not used. 3-D models were used to analyze teeth movements. Comparisons of teeth movements between the groups were done with Mann-Whitney U test ($P < 0.05$).

Results: In canine distalization measurements, statistically difference was found between two groups ($P = 0.020$). Whereas in other parameters, intermolar and intercanine width, molar mezialisation, incisor protrusion and vertical movements of incisor and canine were not found statistically significant.

Conclusion: According to the results of this study it was found that, during levelling and alignment stage, laceback ligatures are effective in canine distalization, nevertheless lacebacks ligatures are not efficient on the prevention of incisors protrusion.

Key Words: Lacebacks; canine distalization; incisor teeth; protrusion.

Hüseyin Ozan Şahin, Expertise Thesis

Ondokuz Mayıs University - Samsun, September-2017

SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	: Celcius
Cu	: Bakır
gr	: Gram
MBT	: McLaughlin-Bennett-Trevisi
mm	: Milimetre
N	: Newton
NiTi	: Nikel Titanyum
SWA	: Straight Wire Appliance

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Çekimli Ortodontik Tedavi	2
2.2. Seviyeleme ve Sıralama	2
2.2.1. Düz Tel Tekniğinde Seviyeleme ve Sıralama	3
2.3. Kesici Dişlerin Ön-Arka Yönde Ankıraj Kontrolü	7
2.3.1. Ankıraj İhtiyacının Azaltılması	9
2.3.2. Ankıraj Desteği.....	10
3. MATERYAL ve METOT	14
3.1. Birey	14
3.2. Yöntem	15
3.2.1. Tedavi işlemleri	15
3.4.2. Model Analizi	16
3.3. İstatistiksel Analiz	21
4. BULGULAR	22
4.1. Model Analizleri	22
4.2. Çalışmanın İç Tutarlılığı	27
5. TARTIŞMA	28
5.1. Vaka Seçimi ve Grupların Oluşturulması	28
5.2. Çalışma Düzenineğinin Oluşturulması.....	29
5.3. Model Analizleri	30
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	34
KAYNAKLAR	35
EKLER	40
ÖZGEÇMİŞ	41

1. GİRİŞ

Diş hareketi sağlamak amacıyla kullanılan sabit ortodontik malzemelerdeki gelişmeler, 1911’de Dr. Edward Angle’ın pin ve tüp kombinasyonunu ortodonti literatürüne tanıtmasından bu yana devam etmektedir. Malzeme teknolojilerinin ilerlemesiyle birlikte Edgewise braketler kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknikte çok sayıda büküm yapılması gerekliliği hasta başında geçirilen zamanı arttırmaktadır.

1972 yılında Andrews ortodontik tedavi görmemiş 120 hasta modeli üzerinde gerçekleştirdiği çalışmasından yola çıkarak braketlere aktarılacak in-out, tip ve tork değerlerini elde etmiş ve bu değerlerin edgewise braketlerine aktarılması ile “Düz Tel Tekniği” tanıtılmıştır (L. Andrews, 1976). Bu teknik, hekimin işini kolaylaştırmasının yanında hem hasta beklentilerinin karşılanmasını hem de tedavi süresince hasta konforunun artırılmasını sağlamıştır.

Standart Edgewise braketlerinden, “Düz Tel Tekniği”ne geçilmesi hem ortodontistlerin daha efektif bir şekilde hasta bakabilmesini hem de sonuçların çok daha tatmin edici olmasını sağlamıştır. Ancak Standart Edgewise tekniği ile karşılaştırıldığında Düz Tel Tekniği’nde kesici ve kanin braketlerin sahip olduğu tip değeri özellikle üst çenede kesici dişleri seviyeleme aşamasında protrüzyona yatkın hale getirmektedir (R. McLaughlin ve Bennett, 1991).

Bu durumu engellemek ya da azaltmak için ön dişlerle arka dişler arasında elastomerik zincir, elastik ligatür, intra veya inter ark elastik gibi kuvvet elemanlarıyla kuvvetler uygulanmış ancak bu durum tedavinin başında ankırāj gereksinimini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca uygulanan bu elastik kuvvetler ark telinin meydana getirdiği kuvvetten daha büyük olduğunda Spee eğrisinin derinleşmesi ve overbite’ın artışı gibi problemlere yol açmıştır (R. P. McLaughlin ve ark., 2001).

Düz Tel Tekniği’nde seviyeleme aşamasında görülen kesici dişlerin protrüzyonunu engellemek için McLaughlin ve Bennett laceback ligatür kullanımını önermişlerdir. Laceback ligatür uygulaması, en arkadaki molar bandından kaninlere uzanan 8 şeklinde 0.010 inç paslanmaz çelik tel ile bağlama olarak tanımlanmıştır (R. McLaughlin ve Bennett, 1989). Bu çalışmanın amacı laceback ligatürlerin kanin distalizasyonuna ve kesici dişlerin ön arka yön hareketine etkisinin incelenmesidir.

Çalışmamızın null hipotezi; laceback ligatürlerin maksiller kanin distalizasyonuna ve kesicilerin ön-arka yön konumlarına etkisi olmayacağı yönündedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Çekimli Ortodontik Tedavi

Ortodontik tedavide amaç; dişleri dental arklar üzerinde düzgün şekilde sıralayıp ideal, stabil ve fonksiyonel bir oklüzyon sağlayarak, hastaya düzgün çiğneme, konuşma, solunum fonksiyonları kazandırmak ve yüz estetiğini daha iyiye doğru yönlendirmektir (Usmani ve ark., 2002).

Ortodontistler çapraşıklık problemini çözmek adına, çapraşıklığın miktarına göre, farklı tedavi seçenekleri benimsemişlerdir. Çapraşıklığın az olduğu vakalarda ark boyunun sagittal ve transversal yönde artırılması, stripping, molar distalizasyonu gibi yöntemler tercih edilirken, çapraşıklığın belli bir sınırın üzerinde olduğu vakalarda ise diş çekimi kaçınılmaz olmaktadır. Bunun yanında protrüzyonun azaltılması veya sınıf II ve sınıf III iskeletsel anomalilerin kamuflajı amacıyla da çekim tercih edilmektedir (Arnett ve Bergman, 1993; Erverdi ve ark., 1997; Jones ve ark., 1990; Proffit ve ark., 2014).

Ortodontik tedavide çekim yapılması tedavi süresini, yumuşak doku profilini, estetiği, oklüzyonu ve fonksiyonu etkilemektedir. Bu sebeple çekim kararı verilirken iyi bir model analizi ve sefalometrik inceleme yapılması gereklidir (Proffit ve ark., 2014; Vig ve ark., 1990).

Ortodontik tedavi planlaması yapılırken; anterior çapraşıklık, maksiller veya bimaxiller dentoalveoler protrüzyon ve artmış overjet vakalarında çoğunlukla birinci premolar dişlerin çekimi düşünülmektedir. Çapraşıklığa yakın bölgeden diş çekimiyle protrüzyon ve çapraşıklık düzeltilmekte, kesici ve kanin dişlerin retraksiyonu için yer elde edilmektedir (Graber, 1972; Proffit ve ark., 2014; Schoppe, 1964).

2.2 Seviyeleme ve Sıralama

Kapsamlı ortodontik tedavi üç aşamadan oluşur. Bu aşamalar sırası ile seviyeleme ve sıralama, boşluk kapatma ve molar ilişkisinin düzeltilmesi son olarak da bitirme aşamasıdır (Proffit ve ark., 2014).

Kapsamlı ortodontik tedavinin ilk aşaması olan seviyeleme ve sıralama aşamasının amaçları arasında çapraşıklığın çözülmesi, rotasyonların düzeltilmesi, braketlerin dikey ve yatay yönde aynı hizaya getirilmesi, dişlerin eksen eğimleri ve derin kapanışın düzeltilmesi ile çapraz kapanışın ortadan kaldırılması yer alır (Proffit ve ark., 2014).

Seviyeleme; anterior dişlerin kesici uçları ile posterior dişlerin bukkal kusplarının aynı yatay düzlemde bulunması olarak tanımlanır. Sıralama, ise dişlerin normal kontak ilişkilerine sahip olacak şekilde ark üzerinde dizilmesini ifade eder (Baldrige, 1969; Spee ve ark., 1980).

McLaughlin ve Bennett (2001) seviyeleme ve sıralama aşamasını dişlerin 0.019* 0.025 inç kalınlığında köşeli çelik telin pasif olarak yerleşimine izi verene kadar hareket ettirilmesi olarak tanımlamışlardır.

2.2.1. Düz Tel Tekniğinde Seviyeleme ve Sıralama

Günümüz ortodontisinde oldukça popüler olan düz tel tekniği 1970’te Andrews tarafından tanıtılmıştır. Bu tekniğin tüm dişlerin aynı anda hareketine olanak vermesi, tellerin takılıp çıkarma kolaylığı ve hasta başında geçirilen süreyi azaltması sıklıkla tercih edilme sebeplerindedir (Shroff ve Lindauer, 2001).

Düz Tel Tekniğine Geçiş

Ortodontik diş hareketi sağlamak amacıyla kullanılan sabit ortodontik malzemelerdeki gelişmeler, 1911’de Dr. Edward Angle’in pin ve tüp kombinasyonunu ortodonti literatürüne tanıtmasından bu yana devam etmektedir. Malzeme teknolojilerinin ilerlemesiyle birlikte Edgewise braketler kullanılmaya başlanmış, Begg ve lightwire tekniklerini takiben tork, angulasyon ve in-out değerleri olan braketler geliştirilerek düz tel sistemlerine ulaşılmıştır. Bu gelişmeler, hekimin işini kolaylaştırmasının yanında hem hasta beklentilerinin karşılanmasını hem de tedavi süresince hasta konforunun artırılmasını sağlamıştır.

Edgewise tekniği çok sayıda tel bükümü içeren ve ağır kuvvetlerin kullanıldığı bir tekniktir. Bu teknikte çok sayıda büküm yapılması gerekliliği hasta başında geçirilen zamanı arttırmaktadır.

Andrews ortodontik tedavi görmemiş 120 hasta modeli üzerinde yaptığı çalışmada oklüzyonun altı anahtarının tanımlamış ve bu 6 özelliğin genel olarak formüle edilebileceğini göstermiştir. Bunlar;

1. Molarlar Arasındaki İlişki: Üst 1. moların distobukkal tüberkülünün distal yüzeyi, alt 2. moların meziobukkal tüberkülünün mezial yüzeyi ile oklüzyondadır. Üst 1. moların meziobukkal tüberkülü ise alt 1. moların mezial ve orta tüberkülleri arasındaki girintiye oturur.

2. Meziodial kuron açısı: Buradaki kuron açısı, tüm dişin uzun eksenindeki açılanmayı değil sadece kuron kısmındaki açılanmayı tanımlar. Her kuronun uzun ekseninin gingival kısmı insizal kısmına göre, her dişte değişik miktarlarda olmak üzere distalde yer almaktadır. Açılanmanın miktarı, hem posterior dişlerin oklüzyonu açısından hem de estetik açıdan önemlidir.
3. Labiolingual veya bukkolingual kuron eğimi: Bu tanım da tüm dişin değil kuronun uzun ekseninin eğimini tanımlar.
 - Alt ve üst keser dişlerin kuron eğimleri anterior dişlerin fazla sürmesini engelleyerek overbite üzerinde etki sağlar. Ayrıca, alt ve üst dişlerin uygun pozisyonda kontak yapmasını sağlayarak alt ve üst posterior dişlerin düzgün bir şekilde oklüzyona gelmesine rehberlik eder.
 - Üst posterior dişlerin kuronları linguale doğru eğimlidir. Bu eğim kanin ve 2. premolarlarda birbirine benzer ve sabit olup molarlarda biraz daha belirgindir.
 - Alt molar dişlerde linguale doğru olan eğim kaninlerden molarlara doğru giderek artar.
4. Rotasyon: Dişlerde rotasyon yoktur.
5. Boşluklar: Dişler arasında boşluk yoktur, birbirleriyle sıkı bir şekilde kontak yaparlar.
6. Oklüzal düzlem: Oklüzal düzlem düzdür ya da hafif spee eğimi gösterir (L. F. Andrews, 1972).

Elde edilen bu veriler doğrultusunda ark teline yapılması gereken birinci, ikinci ve üçüncü düzen büküm değerleri belirlenip Edgewise braketlerine aktarılarak “Düz Tel Tekniği”nin (Straight Wire Appliance-SWA) ilk rejenarasyonu tanıtılmıştır. “Düz tel Tekniği”nde tedavi için gerekli olan tüm özellikler braketlerin içine yerleştirilmiş halde bulunur. Bu tekniğin pratik olması braketlerin her hastaya uygulanabilir özellikte olmasıdır (L. F. Andrews, 1975). Andrews braket özelliklerini şöyle sıralamıştır;

- 1) Her braket diş morfolojisine, diş boyutuna, gingival ve hijyenik duruma, klinik kullanım kolaylığına, hasta konforuna bağlı olarak ve oklüzal temaslara sebep olmayacak şekilde farklı üretilmiştir.

- 2) Mesiodistal olarak açıldırılmış slotlar, braketin açılı değil doğrudan düz bir şekilde yerleştirilmesini sağlamaktadır.
- 3) Braket tabanı her diş tipine göre uygun tork değerlerini yansıtılabilmek için açıldırılarak üretilmiştir. Doğru tork verebilmek için her slotun orta noktası klinik kronun orta noktasına denk gelmelidir.
- 4) Düz tel braketleri iyi bir braket-diş uyumu sağlamak için hem horizontal hem de vertikal olarak şekillendirilmiştir. Bu sayede braket slotunun krona göre konumu tekrarlanabilir ve güvenilir olması sağlanmaktadır.
- 5) Slot tabanı ve braket tabanı arasındaki mesafe iç/dış (in/out) değerlerini alabilmek için her dişte ayrıdır.
- 6) Büküm yapılma gerekliliğinin ortadan kalkması sayesinde hasta başında geçirilen zaman azalmakta ve tedavi sonuçları daha tatmin edici olmaktadır.
- 7) Braketler, fonksiyonel oklüzyonun ihtiyaçlarına uygun olarak; yapılan çalışma sonuçlarını yansıtacak şekilde programlanmıştır. Ancak bu değerler klinisyen tarafından değiştirilebilir.
- 8) Braket dizaynı daha doğru konumlandırma sağlayacak şekildedir. Böylece hatalı referans nokta veya bantlama tekniğindeki tutarsızlıklar ile daha az karşılaşılır.
- 9) Çekimli vakalarda paralel hareket sağlamak amacıyla anti-tip ve anti-rotasyon değerlerine sahip braket seçenekleri mevcuttur.
- 10) Her braket kendi diş türüne özel özellikler taşır.

Ark Teli seçimi

Dişler ve çevre dokular üzerinde minimum patolojik etki oluşturarak fizyolojik diş hareketi sağlamak için hafif ve sürekli kuvvetler tercih edilir. Bu durum; klinik olarak minimum ağrı ve/veya kök rezorpsiyonuna sebep olarak diş hareketi için gerekli optimum kuvvetin sağlanmasını ifade eder (Burstone, 1981; Linge ve Linge, 1991). Proffit (2014) seviyeleme aşamasında ark telinin, tipping hareketi için optimal kuvvet olan 50 gr kuvvet uygulamasının yeterli olacağını belirtmiştir.

Ark telleri tarafından üretilen bu kuvvet asıl olarak ark teli materyalinin fiziksel özelliklerine bağlıdır (Evans ve ark., 1998). Seviyeleme ve sıralama aşamasında kullanılan ortodontik teller esnek olmalı ve geniş aktivasyon aralığında hafif kuvvetler

iletebilmelidir. Bu sebeple çok sarımlı paslanmaz tel çeşitleri ve süper elastik nikel-titanyum teller geliştirilmiştir (Cobb 3rd ve ark., 1998).

Çok sarımlı paslanmaz çelik teller, birden çok sayıda ince çaplı telin birbiri üzerine sarılması ile elde edilirler. Dayanıklılık ve geri yaylanma gibi fiziksel özelliklere sahip olmaları sayesinde başlangıç ark teli olarak tercih edilmişlerdir (West ve ark., 1995). Ancak, nikel-titanyum ark tellerinin geliştirilmesiyle birlikte popülerliklerini kaybetmişlerdir (Abdelrahman ve ark., 2014).

Nikel-titanyum alaşımı tellerin ortodontik amaçlı olarak kullanılan ilk formu nitinoldür ve 1971 yılında tanıtılmıştır (Andreasen ve Hilleman, 1971). Nitinolün temel özelliği olan süperelastik davranışı, aktivasyon olmadığı durumlarda telin orjinal şekline dönebilmesi ve aktivasyondan bağımsız olarak sabit kuvvet uygulayabilmesidir (Thompson, 2000).

Nikel-titanyum teller iki çeşit kristal yapıya sahiptirler. Düşük sıcaklıklarda martensit, yüksek sıcaklıklarda östenit formundadırlar. Paslanmaz çelik dâhil hemen hemen tüm alaşımların faz dönüşümleri çok yüksek sıcaklıklarda gerçekleşir. Nitinollerin geçiş sıcaklığı (transition temperature) ise çok düşüktür. Bu alaşımların süperelastik ve şekil hafızalı davranışları düşük geçiş sıcaklığına sahip olmalarıyla ilişkilidir (Pandis ve Bourauel, 2010; Proffit ve ark., 2014).

Nitinol isminin aynı zamanda ticari isim olarak kullanılması sebebiyle Proffit (2014) tarafından M-Niti olarak adlandırılmıştır. Daha sonraki yıllarda araştırmacılar tarafından süperelastik nikel-titanyum teller geliştirilmiştir (Burstone ve ark., 1985; Miura ve ark., 1986). Süper elastik tellerin daha uzun süreli hafif kuvvetler sağlaması sayesinde daha hızlı diş hareketi sağladıkları düşünülmektedir. Bu tellerin içerik ve kompozisyonları değiştirilerek ısıya duyarlı nikel-titanyum teller ya da bakır içerikli nikel-titanyum teller gibi çeşitleri türleri üretilmiştir (Evans ve ark., 1998).

Son yıllarda, ısıya duyarlı nikel-titanyum teller şekil hafızalarına ek olarak düşük katılık, yüksek geri yaylanma ve süper-elastik özellikleri sayesinde oldukça popüler hale gelmişlerdir (Dalstra ve Melsen, 2004). Isıyla aktive olan nikel titanyum tellerin klasik nikel titanyum tellerden farkı oda ısısının üzerinde ve vücut ısısının altında olan geçiş sıcaklığı özelliğine sahip olmalarıdır. Başka bir deyişle, tel oda ısısında (yaklaşık 25°) yumuşakken ağız ısısında (yaklaşık 37°) sertleşmektedir. Geçiş sıcaklığı ile ağız sıcaklığı

arasındaki farkın klasik nikel titanyum tellerden küçük olması da bu tellerin uyguladığı kuvvetin daha düşük olmasını sağlamaktadır (Berger ve Waram, 2007).

Nikel-titanyum tellerin daha eski jenerasyonlarında da şekil hafızası özelliği gözlenir; fakat şekil hafızası olgusunun temelini oluşturan martensitik fazdan östenit faza geçiş için ihtiyaç duyulan sıcaklık ortodonti pratiği için çok düşük değerlerdedir (Chen ve ark., 1992; Hurst ve ark., 1990; Wayman ve Duerig, 1990).

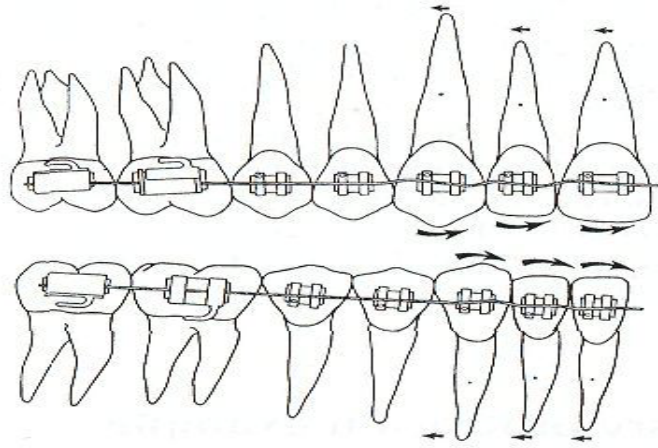
Alaşımaya bakır eklenmesi ile CuNiTi teller üretilmiştir. İlave edilen bakır elementi geçiş ısısının ağız ısısına yakın değerlere gelmesini sağlamıştır (Gil ve Planell, 1999). CuNiTi ark tellerinin geçiş sıcaklığı ve kuvvet uygulaması daha stabildir bu sayede hafif ve sürekli kuvvetler uygulamaktadırlar. Periodontal membran hiyalinizasyonu, nekroz, ankıraj kaybı, kök rezorpsiyonu riski azalmaktadır (Biermann ve ark., 2007).

CuNiTi ark telleri, Ormco firması tarafından 1994 yılında üretilmeye başlamıştır. Östenit-martensitik faz dönüşümlerini 27°, 35° ve 40° sıcaklıkta gerçekleştiren 3 tipi mevcuttur. Bu sıcaklık değerleri östenit fazın bittiği sıcaklığa göre belirlenmektedir. Bu sayede ortodontik tedavi amaçlarına uygun kuvvet uygulamak için seçim şansı olmaktadır (Gioka ve Eliades, 2002).

Ancak Pandis ve ark. (2009) seviyeleme aşamasında Cu-NiTi teller ile NiTi teller arasında klinik olarak herhangi bir fark olmadığını bildirmiştir. Ayrıca konvansiyonel NiTi, süperelastik NiTi ve ısıya duyarlı NiTi tellerin seviyeleme aşamasındaki etkinliklerinin ve seviyeleme sürelerinin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada aralarında herhangi anlamlı bir fark bulunmamıştır (Abdelrahman ve ark., 2014). Buna karşın McLaughlin ve Benneth ise (2001) başlangıç teli olarak ısıya duyarlı nikel titanyum teller kullanılmasını önermişler.

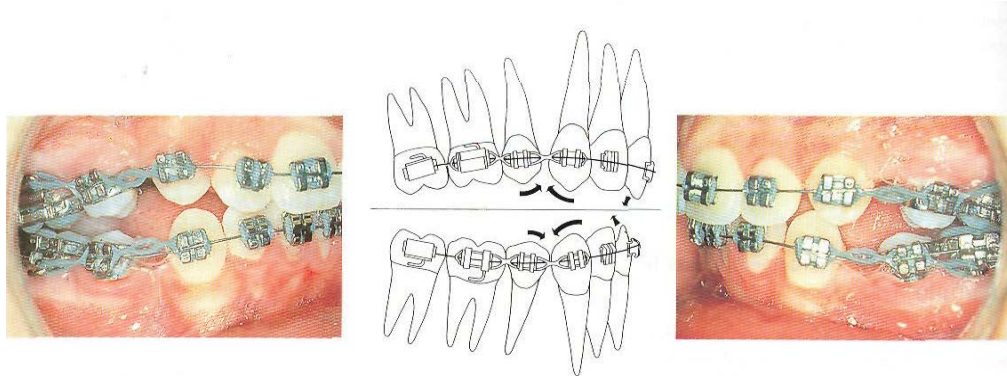
2.3. Kesici Dişlerin Ön-Arka Yönde Ankıraj Kontrolü

Önceden uyumlanmış braket sistemlerinde; kanin braketinin mevcut tip değeri sebebiyle, ark telinin yerleştirilmesini takiben kesici ve kanin dişlerinde meziale hareket eğilimi görülür (Şekil 2.1). Üst ön dişlerin braketlerinde bu tip değeri daha fazla olduğu için üst çenede bu eğilim daha fazladır (R. McLaughlin ve Bennett, 1989).



Şekil 2.1: Ark telinin yerleştirilmesini takiben kesici ve kanin dişlerinde meziale hareket eğilimi (R. P. McLaughlin ve ark., 2001)

Bu etkiyi ortadan kaldırmak için ön ve arka dişler elastik zincirler ile birbirine bağlanması ilk başvurulan yöntemdir. Ancak elastik zincirlerin uyguladığı ağır kuvvetler kesici ve kanin dişlerinde distale devrilmesine ve rotasyona uğramasına sebep olur. Bu durumda spee eğrisinde artış ve kapanışta derinleşme görülür. Özellikle premolar çekimli vakalarda karşılaşılan bu durum “roller coaster” etkisi olarak adlandırılmaktadır (Şekil 2.2) (R. P. McLaughlin ve ark., 2001).



Şekil 2.2: Roller Coaster etkisi (R. P. McLaughlin ve ark., 2001)

Kesici dişlerin ankıraj kontrolü sırasında görülen bu istenmeyen etkiyi ortadan kaldırmak için çeşitli çözüm önerileri üretilmiştir. Araştırmacılar uygulanan kuvvet düzeylerini değiştirmeden braket dizaynını değiştirerek bu sorunu çözmeye çalışmışlardır (L. F. Andrews, 1975; Roth, 1987). Kesici braketlerine ilave tork değeri eklenmiş, kanin, premolar ve molar braketlerinde ise anti-tip ve anti-rotasyon değerleri tercih edilmiştir.

Ayrıca uygulanan kuvveti direnç merkezine yaklaştırmak için kanin braketlerine “Power Arm” eklenmiştir. Andrews (1975) çekimli ve çekimsiz vakalarda farklı braket serileri kullanırken, Roth (1987) tüm vakalarda aynı braket serisini tercih etmiştir. Ancak McLaughlin ve Bennett (1991) braket modifikasyonlarının bu eğilimi ortadan kaldırmadığını ve uygulanan kuvvet sisteminin değiştirilmesi gerektiğini bildirmiştir.

2.3.1. Ankırāj İhtiyacının Azaltılması

McLaughlin ve Bennett (2001) braket tasarımı değiştirerek ön dişlerin seviyeleme aşamasında protrüze olma eğilimini azaltmaya çalışmışlardır. Bu sebeple, orijinal SWA braketlerine göre MBT (McLaughlin-Bennett-Trevisi) sisteminde ön dişlerdeki tip değerini üst çene için toplam 10^0 , alt çene içinse toplam 12^0 azaltmışlardır.

Seviyeleme aşamasında hafif kuvvetler uygulamanın ankırāj ihtiyacını azalttığı ve elastik zincir kullanımından kaçınılması gerektiği bildirilmiştir (R. McLaughlin ve Bennett, 1991).

Kanin Braketi Tip Değeri

Andrews (1975) ortodontik tedavi görmemiş 120 normal hasta modelini incelediği çalışmasında alt kanin dişin tip değerini 2.5^0 , üst kanin içinse 8.4^0 olarak bildirmiştir. Orijinal SWA braketlerinde ise alt kanin braketinde bu değer çekimsiz vakalar için 5^0 , çekimli vakalar içinse kanin dişin hareket mesafesi göz önüne alınarak 7^0 , 8^0 veya 9^0 olarak belirlenmiştir. Roth (1987) tüm vakalarda alt kanin braketleri için 7^0 ’lik tip değeri önermiştir.

Üst kaninler için orijinal SWA braketlerinde bu değer çekimsiz vakalarda 11^0 , çekimli vakalarda yine kanin dişin hareket miktarı göz önüne alınarak 13^0 , 14^0 veya 15^0 olarak belirlenmiştir (L. F. Andrews, 1989). Yine Roth (1987) tarafından tüm vakalar için tip değeri 13^0 olan kanin braketi önerilmiştir.

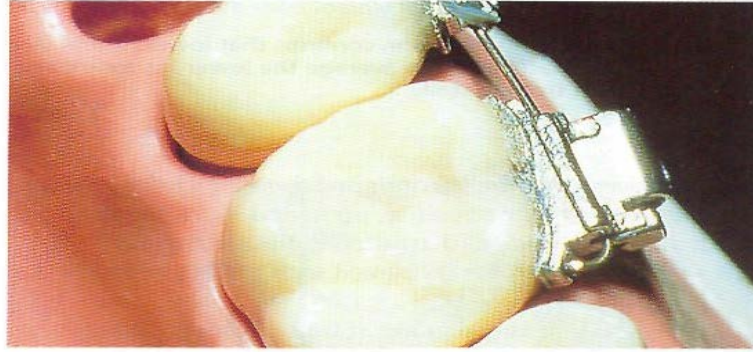
Araştırmacılar ikiz braket ve hafif kuvvet kombinasyonları birlikte kullanıldığında, ilave tip değerine ihtiyaç duyulmadan braket tip değerinin tamamen ifade edildiğini bildirmektedir. Ayrıca kanin braketine ilave tip değeri eklendiğinde ankırāj ihtiyacı artmakta ayrıca bu durum oklüzyonu geliştirmemektedir. Bu sebeple MBT braketlerinde üst kanin için tip değeri 8^0 , alt kanin için ise 3^0 olarak belirlenmiştir (Bennett ve McLaughlin, 1997; R. P. McLaughlin ve ark., 2001).

2.3.2. Ankıraj Desteği

McLaughlin ve Bennett (2001) seviyeleme ve sıralama aşamasında kesici dişlerin protrüze olma eğilimini kontrol etmek için laceback ligatür ve bendback kullanımını önermektedir.

Bendback

Ark telinin, en distaldeki molar tüpünün hemen arkasından bükülmesi kesici dişlerin öne hareketini minimize eder (R. McLaughlin ve Bennett, 1991) (şekil 2.3). Kesici dişlerin öne hareketinin kontrolünü gerektiren vakalarda bendback'ler, köşeli ısıya duyarlı nikel titanyum telinin kullanımının sonuna kadar uygulanmalıdır. Ark uzunluğunun arttırılması gereken vakalarda ve ön arka yönde kesici kontrolüne ihtiyaç duyulmayan vakalarda bendback'ler molar tüpünün 1-2 mm gerisinden uygulanabilir (R. P. McLaughlin ve ark., 2001).

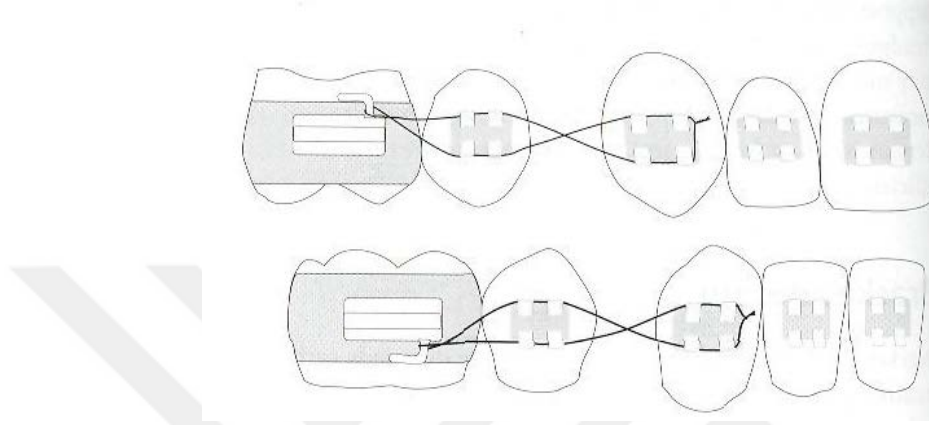


şekil 2.3: Bendback (R. P. McLaughlin ve ark., 2001)

Laceback Ligatürler

Laceback ligatür, ark teli yerleştirilmeden önce en distaldeki molar tüpünden kanin dişine 0.009 ya da 0.010 inç kalınlığında telin 8 ligatür şeklinde bağlanmasını ifade eder (R. McLaughlin ve Bennett, 1989) (şekil 2.4a; 2.4b). Laceback ligatürler genel olarak premolar vakalar çekimli vakalarda kullanılsa da, kanin dişin kökünün mezialde kronunun distalde olduğu ankıraj arttırmaya ihtiyaç duyulan bazı çekimsiz vakalarda da tercih edilebilir. Kesikli kuvvet uygulayan laceback ligatürler her randevuda periodonsiyum aralığı kadar aktive edilir (R. P. McLaughlin ve ark., 2001).

Laceback ligatürler, seviyeleme döneminde kanin dişlerin kontrolünde oldukça etkili olduğu ve dişlerin seviyelenme ve sıralanması esnasında, kanin dişinin kronunun mezial hareketinin istenmediği durumlarda faydalı olduğu belirtilmiştir. Özellikle sınıf 2 bölüm vakalarda üst kaninlere, sınıf 3 vakalarda alt kaninlere, bimaxiller protrüzyon vakalarında ise tüm kaninlere uygulanmalıdır (R. McLaughlin ve Bennett, 1991).



Şekil 2.4a: Laceback Ligatür (R. P. McLaughlin ve ark., 2001)

McLaughlin ve Bennett (1989) laceback ligatür kullanımının başlangıçtaki amacının kaninlerin mezial tipping hareketini önlemek olduğunu belirtse de, kaninlerin distal tipping hareketine neden olmadan kanin distalizasyonu sağladığını bildirmişlerdir. Bu durum kaninlerin başlangıçtaki hafif devrilme hareketini takiben ark telinin uyguladığı kuvvetin kanin dişin kökünün distale hareket ettirmesi olarak açıklanmıştır. (R. McLaughlin ve Bennett, 1991).



Şekil 2.4b: Laceback Ligatür

Laceback ligatürler de bendback'ler gibi kesici dişlerin öne hareketinin kontrolünü gerektiren vakalarda köşeli ısıya duyarlı nikel titanyum telinin kullanımının sonuna kadar uygulanmalıdır (R. P. McLaughlin ve ark., 2001).

Aktif ve pasif laceback ligatür uygulamasının maksiller molar ve santral kesici dişlerin ön arka yön konumlarına etkisinin incelendiği çalışmaya yaşları 12 ile 18 arasında değişen 23 hasta dâhil edilmiştir. Aktif laceback ligatür grubu 14, pasif laceback ligatür grubu ise 9 hastadan oluşturulmuştur. Her iki laceback ligatür grubunun keser protrüzyonunu engellemede etkili olduğu, aktif laceback ligatür grubunda ise moların meziale hareketi bildirilmiştir (Moresca ve ark., 2012).

62 hasta dâhil edilen randomize bir klinik çalışmada, 30 hastada laceback ligatür kullanılmış, 32 hastada ise kullanılmamıştır. Andrews tip ve tork değerleri önceden ayarlanmış Edgewise braketleri takılan, alt-üst küçük azı çekimi uygun görülen, benzer yaş grubundaki hastalardan, tedavi başlarında ve 0.018 paslanmaz çelik ark teli takılacak duruma geldiklerinde kayıtlar elde edilmiştir (Irvine ve ark., 2004). Her iki grupta da keser retraksiyonu meydana gelmiş ve aralarında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Laceback ligatür grubunda ise anlamlı olacak şekilde büyük azı ankırāj kaybı görülmüştür (Irvine ve ark., 2004).

2006 yılında Sueri ve Türk tarafından yayınlanan çalışmada laceback ligatürler ve kapalı sarmal zembereklerin kanin retraksiyonu ve dentoalveoler etkileri incelenmiştir. 0.022 inç Roth braketler, 0.010 inç paslanmaz çelik ligatür telleri ve 150 gram kuvvet uygulayan kapalı sarmal zemberekler kullanılmıştır. 2.53 ay süren çalışma sonunda her iki grupta da kaninlerin devrilerle distale hareketi ve büyük azıların meziale hareketiyle ankırāj kaybı bildirilmiştir. Çalışmada keserlerin palatinal devrildiği ve laceback ligatür ile retrakte edilen kaninlerin distobukkal, sarmal zemberekle retrakte edilenlerin ise distopalatal rotasyon yaptıkları bulunmuştur.

Laceback ligatürlerin keserler üzerine etkilerinin incelendiği başka bir randomize klinik çalışmada, laceback ligatür uygulanan hastalarda keser retrüzyonu (0.5mm), uygulanmayanlarda ise keser protrüzyonu (0.36mm) gösterilmiştir. (Usmani ve ark., 2002).

Yapılan 2 farklı meta analizi çalışmasında laceback ligatür uygulamasının keserlerin ön arka yönde hareketlerinin kontrolünde etkili olmadığı bildirilmiştir (Long ve ark., 2013; Fleming ve ark., 2012)

Ayrıca yapılan başka bir klinik çalışmada, MBT ve Roth değerlerine sahip braketlerin, seviyeleme ve sıralama aşamasında molarlar üzerinde ön arka yöndeki etkileri incelenmiştir. 10'ar kişilik oluşturulan grupların birinde MBT, diğerinde ise Roth değerlerine sahip braketler kullanılmıştır. Seçilen bireylerin, Sınıf 1 iskeletsel ilişkide olan, hafif veya orta derecede çapraşıklığı bulunan ve ortalama büyüme paternine sahip kişiler olmasına dikkat edilmiştir. Her iki grupta da laceback ligatür ve bendback uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda Roth değerlerine sahip braketlerde, MBT değerlerine sahip braketlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla ankırāj kaybı bildirilmiştir (Rajesh ve ark., 2014).



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Birey

Seviyeleme aşamasında laceback ligatürlerin maksiller keser dişlerin ön-arka yönde hareketine ve kanin distalizasyonuna etkisinin değerlendirildiği çalışmamıza, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Kliniğine başvuran, yaşları 13 ile 20 arasında değişen 30 kadın 10 erkek toplam 40 hasta dâhil edildi.

Çalışmamızın yürütülebilmesi amacıyla B.30.2.ODM.020.08/788-901 sayılı ve 17.04.2017 tarihli Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul kararı alındı. Ayrıca hastalara ve hasta velilerine çalışma hakkında bilgi verildi ve hasta onam formları okutularak imzalatıldı.

Çalışmaya dâhil olan hastaların seçiminde aşağıdaki kriterler göz önüne alındı:

- Daha öncesinde ortopedik ya da ortodontik tedavi görmemiş olması.
- Herhangi bir kraniyofasiyal anomalisinin olmaması.
- Anamnezinde ve muayenesinde parafonksiyonel alışkanlıklar, diş sıkma, travma hikayesinin olmaması.
- Diş hareketi ve periodontal dokulardaki yapım-yıkımı etkileyecek herhangi bir tıbbi hikâyesinin olmaması.

Çalışmaya alınmama veya çalışmadan çıkarılma kriterleri ise şunlardır:

- Hasta uyumunda problemlerin oluşması.
- Ağız hijyeninde yetersizlik oluşması.
- Çalışma sürecinde ortodontik tedaviyi kontrendike kılan herhangi bir medikal problemin gelişmesi.
- Çalışmaya dâhil edilme sürecini takiben radyografi alınmasını kontrendike kılacak herhangi bir durumun oluşması.
- Kullanılan malzemelere karşı alerjik reaksiyon gelişmesi.

Bu çalışmanın etkinliğini değerlendirmek üzere, denek sayısının hesaplanmasında “Effectiveness of laceback ligatures on maxillary canine retraction” (Sueri ve Turk, 2006) adlı çalışma referans alındı, %5 önem düzeyi ve %80 güvenilirlik ile iki grup arasındaki önemli bir farkı belirlemek için her bir grupta en az 12 bireyin bulunması gerekliliği ortaya çıktı. Çalışma sırasında meydana gelebilecek azalma göz önüne alınarak her bir grup için birey sayısı 20’ye çıkarıldı.

40 kişilik hasta grubu, cinsiyet gözetmeksizin, daimi dişlenmenin ve kök ucu gelişiminin tamamlanması ölçütlerini karşılayan 13-20 yaş aralığında olan ve üst çenede çift taraflı birinci premolar çekimli sabit ortodontik tedaviye gereksinimi bulunan bireylerden oluşturuldu.

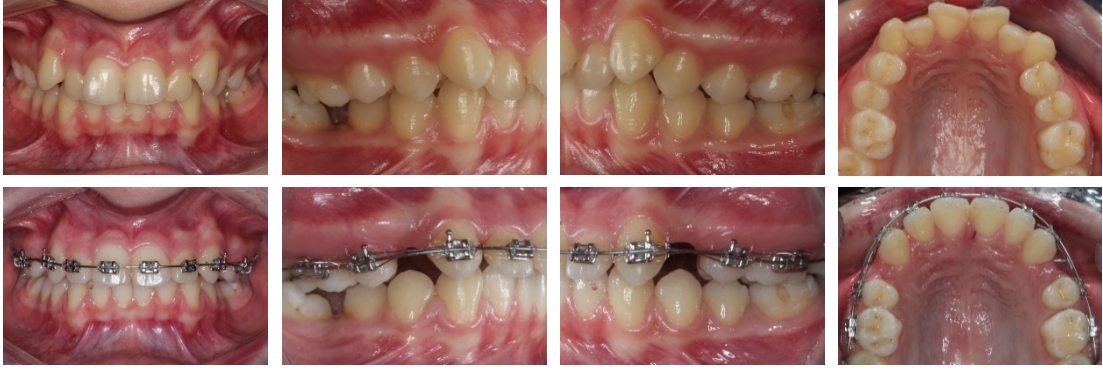
3.2. Yöntem

3.2.1. Tedavi işlemleri

Tedavi öncesinde çalışmamıza uygun olan ve şartları kabul eden hastalardan alçı model, röntgen ve fotoğraf kayıtları alındı. Çalışmamıza dâhil edilen hastalardan ortodontik tedavilerinin gereği olarak üst 1. premolar dişlerin çekimi istendi. Çekim bölgesindeki iyileşmeyi takip eden birkaç gün içerisinde, üst çeneden aljinat (Blueprint, Dentsply, York, USA) ile çalışma modeli ölçüsü alınıp hastalar braketleme işlemine tabi tutuldu. Braketleme işleminde %37'lik orto fosforik asit (3M Dental products, Monrovia, USA), primer (Transbond XT, 3M Dental products, Monrovia, USA), adeziv kompozit (Transbond XT, 3M Dental products, Monrovia, USA) kullanıldı.

Hastalara tedavi boyunca uymaları gereken kurallar, beslenme konusunda dikkat etmeleri ve sakınmaları gereken noktalar konusunda bilgilendirme işlemi, braketlerin yapıştırıldığı seansta yapıldı. Bireylere ortodontik diş ve diş arası fırçalarını nasıl kullanacakları klinikte pratik olarak gösterildi. Hastalar rastgele 2 gruba ayrıldı. Çalışma grubunda laceback kullanılırken kontrol grubunda laceback kullanılmadı. Her hastada standart olarak 0,022x0,025 inç çapında Mini Master Series™ MBT braket (American Orthodontics, Wisconsin, USA) kullanıldı (Şekil 3.1). Tüm hastalarda üst ikinci molarlar tedaviye dahil edildi.

3-5 aylık seviyeleme döneminde 0,016 inç ve 0,020 inç teller (THERMADENT™ Heat Activated Nickel Titanium, Adenta, Gilching, Germany) kullanıldı ve 7 tüplerinin distalinden bendback yapıldı (Şekil 3.2a; 3.2b) . Hastalar 4 haftada bir kontrollere çağrıldı. Seviyeleme aşaması tamamlandıktan sonra her iki gruptan da üst çeneden model ölçüleri ve ağız içi fotoğrafları alındı (Şekil 3.1 ve 3.2).



Şekil 3.1: Laceyback ligatür kullanılan grupta ağız içi fotoğraflar



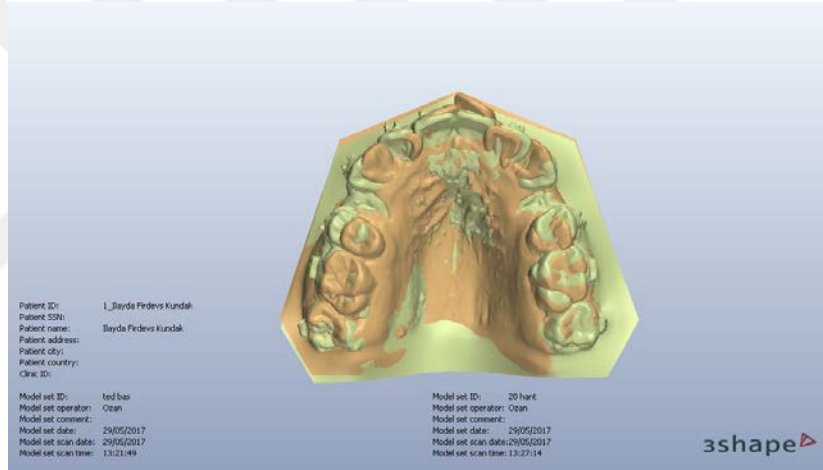
Şekil 3.2: Laceyback ligatür kullanılmayan grupta ağız içi fotoğraflar

3.2.2. Model Analizi

Braketleme öncesi (T0) ve seviyeleme sonrası elde edilen modeller (T1) 3 Boyutlu tarayıcı (3Shape R-700 Desktop Orthodontic Scanner, Copenhagen, Denmark) ile dijital ortama aktarıldı (Şekil 3.3). T0 ve T1 modelleri Orthoanalyzer (3Shape, Copenhagen, Denmark) analiz programı kullanılarak karşılaştırıldı (şekil 3.4). Karşılaştırma işleminde referans olarak sert damağın ön bölgesi için üçüncü palatal ruganın medial ve lateral noktaları ve sert damağın arka bölgelerinde ise sağ ve sol ikinci büyük azı dişlerin arasındaki midpalatal bölge tercih edildi.



Şekil 3.4: 3Shape R-700 Desktop Orthodontic Scanner, Copenhagen, Denmark

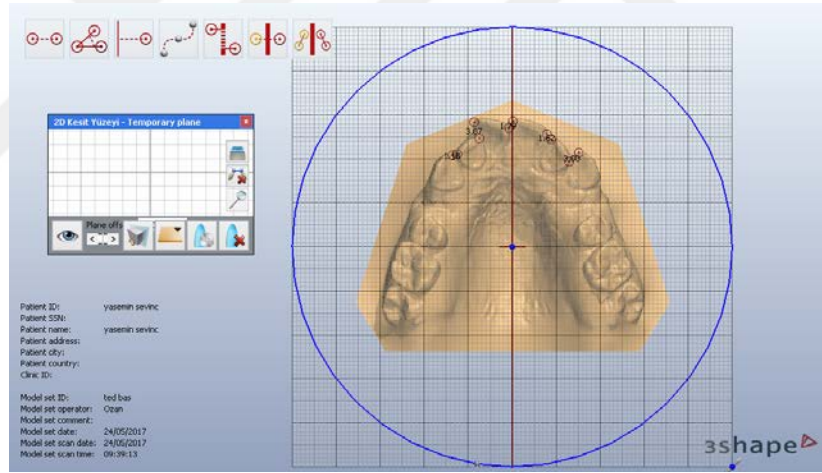


Şekil 3.5: Çakıştırılan T0 ve T1 modelleri

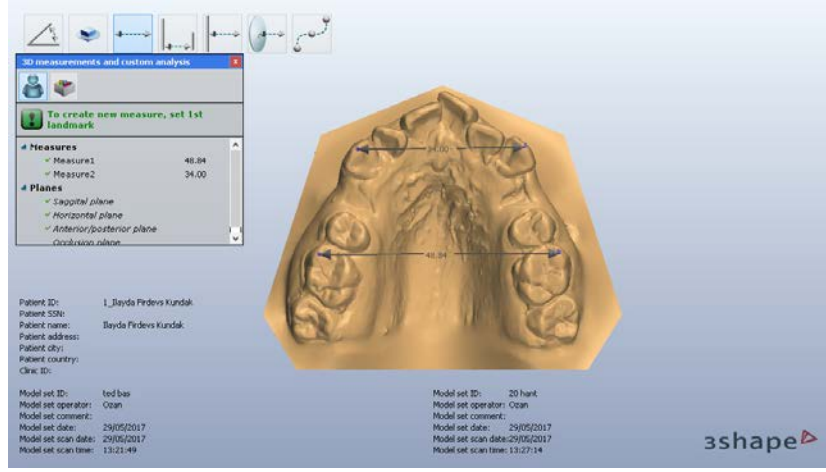
Aynı bireyden elde edilen (T0) ve (T1) modelleri üzerinde yapılan ölçümler şunlardır;

- Modellerdeki anterior çapraşıklık miktarı “Little indeksi”ne göre hesaplandı (Little, 1975) (Şekil 3.5)
- İntermolar mesafe; Sağ ve sol 1. molar dişlerin meziobukkal tüberküller arası mesafenin ölçümü (Şekil 3.6)
- İnterkanin mesafe; Sağ ve sol kanin dişlerin tüberkül tepeleri arası mesafenin ölçümü (şekil 3.6)

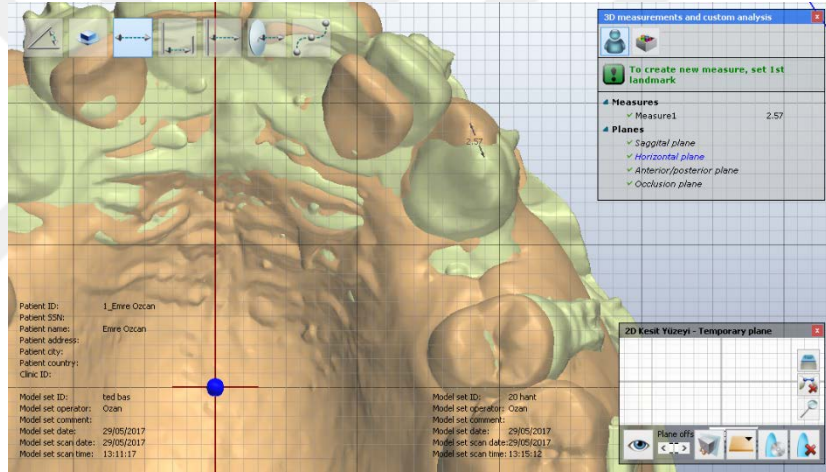
- Kanin distalizasyonu; Çakıştırma yapılan T0 ve T1 modelleri üzerinde kanin tüberkül tepeleri arası mesafenin transversal düzlem üzerinde ölçümü (Şekil. 3.7)
- Molar mezializasyonu; Çakıştırma yapılan T0 ve T1 modelleri üzerinde 1. molar dişlerin meziobukkal tüberküller mesafenin transversal düzlem üzerinde ölçümü (Şekil 3.8)
- Kesicilerin sagittal yönde hareketi; Çakıştırma yapılan T0 ve T1 modelleri üzerinde daimi lateral ve santral dişlerin kesici kenarlarının orta noktaları arası mesafenin transversal düzlem üzerinde ölçümü (Şekil 3.9)
- Kesici vertikal yönde hareketi; Çakıştırma yapılan T0 ve T1 modelleri üzerinde daimi lateral ve santral dişlerin kesici kenarlarının orta noktaları arası mesafe ile kanin tüberkül tepeleri arası mesafenin sagittal düzlem üzerinde ölçümü (Şekil 3.10).



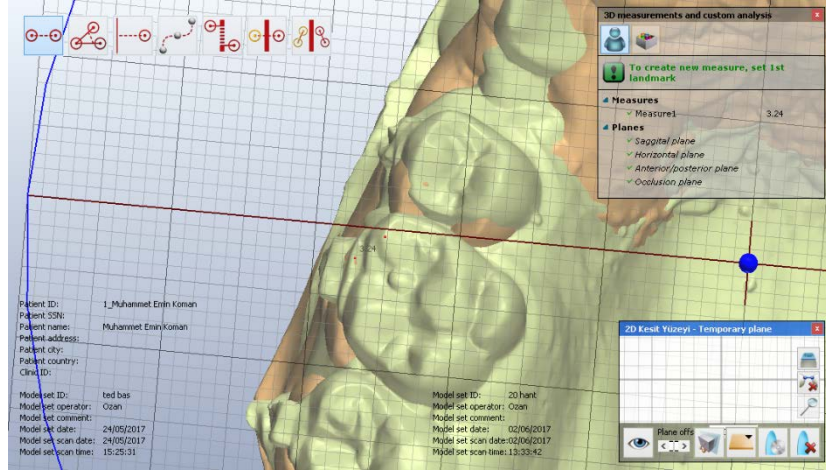
Şekil 3.5: Little İndeksi'ne göre çapraşıklığın hesaplanması



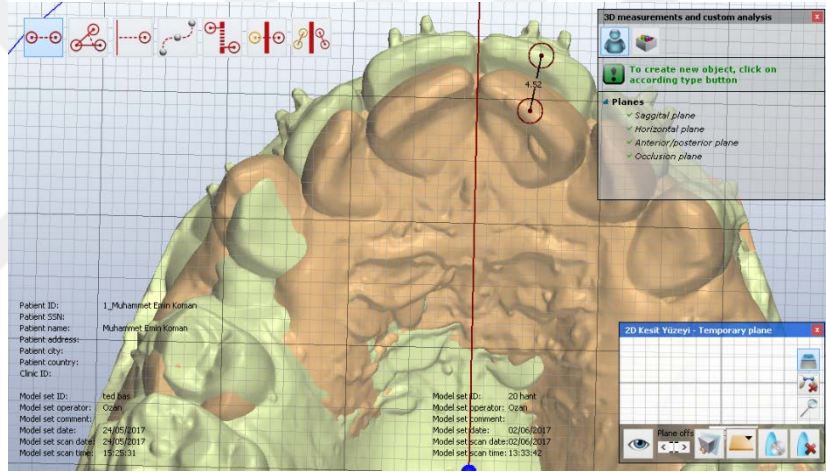
Şekil 3.6: İntermolar ve interkanin mesafe



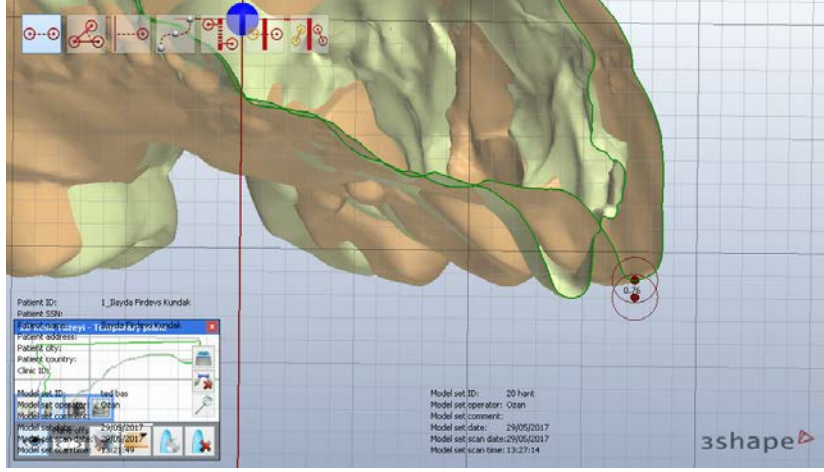
Şekil 3.7: Kanin distalizasyonu



Şekil 3.8: Molar mezializasyonu



Şekil 3.9: Kesicilerin sagittal yönde hareketi



Şekil 3.10: Kesicilerin vertikal yönde hareketi

3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışmada homojenliği sağlamak için tüm model analizleri tek bir araştırmacı tarafından yapılmıştır. Veriler IBM SPSS v23 ile analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelenmiş, birçok parametrenin normal dağılım göstermediği görülmüştür. Bu sebeple Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi için $P < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Laceback ligatürlerin etkinliğinin değerlendirildiği tez çalışmasına Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Kliniği'ne başvuran ve maksiller 1. premolar çekimli ortodontik tedavi endikasyonu bulunan 13-20 yaş aralığındaki 40 hasta (16 ± 2.1 yıl) dahil edilmiştir. Kontrol grubu (6 erkek, 14 kadın) yaş ortalaması $15,9\pm 2,1$ yıl, çalışma grubu (4 erkek, 16 kadın) yaş ortalaması $16,1\pm 2$ yıldır.

Çalışma grubunu oluşturan 20 hasta ortalama $3,45\pm 0,4$ ve kontrol grubunu oluşturan 20 hasta ortalama $3,4\pm 0,6$ ay süreyle takip edilmiştir.

4.1. Model Analizleri

Gruplar arasında başlangıç çapraşıklık miktarları "Little İndeksi" ne (Little, 1975) göre hesaplandı (Tablo 4.1). Her iki grubun benzer çapraşıklık indeksine sahip olduğu görüldü ($P=0,978$; Tablo 4.2).

Tablo 4.1: Başlangıç çapraşıklık indeksine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler.

	Minimum	maksimum	Ortalama	Median	Std. Hata	Std. Sapma
Kontrol grubu	5,27	15,74	11,2470	10,7450	0,51047	2,28288
Çalışma grubu	7,65	15,06	11,1195	11,52	0,49286	2,20414

Tablo 4.2: Başlangıç çapraşıklık indeksinin gruplar arasında karşılaştırılmasına ilişkin bulgular.

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
Kontrol grubu	20	20,55	411,00	199,00	-0,027	0,978
Çalışma Grubu	20	20,45	409,00			

Çalışma ve kontrol grubunda intermolar ve interkanin mesafe değişimlerine ait tanımlayıcı istatistiksel bilgiler Tablo 4.3’de gösterildi. İntermolar (P=0,640) ve interkanin (P=0,398) mesafe değişimleri gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bulunmadı. (Tablo 4.4).

Tablo 4.3: İntermolar ve interkanin mesafe değişimlerine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler.

	Minimum	maksimum	Ortalama	Median	Std. Hata	Std. Sapma
Kontrol grubu						
İntermolar genişlik	-1,53	2,67	-0,1155	-0,34	0,22257	0,99538
İnterkanin genişlik	-1,04	3,81	0,7930	0,72	0,27800	1,24326
Çalışma grubu						
İntermolar genişlik	-2,53	1,33	-0,3780	-0,27	0,22984	1,02786
İnterkanin genişlik	-1,99	4,21	1,0630	1,36	0,37769	1,68907

Tablo 4.4: İntermolar ve interkanin mesafe değişimlerinin gruplar arasında karşılaştırılması.

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
İntermolar genişlik						
Kontrol grubu	20	21,40	428,00	182,00	-0,487	0,640
Çalışma Grubu	20	19,60	392,00			
İnterkanin genişlik						
Kontrol grubu	20	18,93	378,50	168,50	-0,852	0,398
Çalışma Grubu	20	22,08	441,50			

Kanin distalizasyonu ve molar mezializasyonuna ilişkin değişimlerin değerlendirilmesinde sağ ve solda yapılan ölçümlerin ortalaması kullanıldı ve bu ortalama değerlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler tablo 4.5’de sunuldu. Kanin distalizasyonu ölçümlerinde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken (Tablo 4.6; P=0,020), molar dişlerin mezial yöndeki değişiminde ise istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü (Tablo 4.6; P=0,137).

Tablo 4.5: Kanin distalizasyonu ve molar mezializasyonuna ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler.

	Minimum	maksimum	Ortalama	Median	Std. Hata	Std. Sapma
Kontrol grubu						
Kanin distalizasyonu	0,31	4,87	1,9058	1,83	0,23409	1,04687
Molar mezializasyonu	-0,57	1,12	0,3173	0,28	0,09209	0,41184
Çalışma grubu						
Kanin distalizasyonu	1,39	4,36	2,5625	2,86	0,19233	0,86015
Molar mezializasyonu	-0,66	1,35	0,5703	0,57	0,12522	0,56001

Tablo 4.6: İntermolar ve interkanin mesafe değişimlerinin gruplar arasında karşılaştırılması.

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
Kanin distalizasyonu						
Kontrol grubu	20	16,20	324,00	114,000	-2,326	0,020
Çalışma Grubu	20	24,80	496,00			
Molar mezializasyonu						
Kontrol grubu	20	17,75	355,00	145,000	-1,488	0,137
Çalışma Grubu	20	23,25	465,00			

Üst santral ve lateral kesici dişlerin ön arka yön hareketlerine ilişkin değişimlerin değerlendirilmesinde sağ ve solda yapılan ölçümlerin ortalaması kullanıldı ve bu ortalama değerlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler tablo 4.7’de sunuldu. Santral (P=0,829) ve lateral (P=0,148) kesici dişlerin ön arka yön hareketlerine ilişkin değişimlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü (Tablo 4.8).

Tablo 4.7: Santral ve lateral kesici dişlerin ön arka yön hareketine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler.

	Minimum	maksimum	Ortalama	Median	Std. Hata	Std. Sapma
Kontrol grubu						
Santral kesici	-2,88	3,76	,8658	1,23	0,35759	1,59921
Lateral kesici	0,27	3,68	2,2605	2,17	0,20286	0,90723
Çalışma grubu						
Santral kesici	-2,81	4,21	,9475	0,92	,37347	1,67022
Lateral kesici	0,19	4,56	1,9308	1,69	,21949	,98158

Tablo 4.8: Santral ve lateral kesici dişlerin ön arka yön hareketlerinin gruplar arasında karşılaştırılması.

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
Santral kesici						
Kontrol grubu	20	20,90	418,00	192,000	-0,216	0,829
Çalışma Grubu	20	20,10	402,00			
Lateral kesici						
Kontrol grubu	20	23,18	463,50	146,500	-1,447	0,148
Çalışma Grubu	20	17,83	356,50			

Kesici ve kanin dişlerin vertikal yöndeki hareketlerine ilişkin değişimlerin değerlendirilmesinde sağ ve solda yapılan ölçümlerin ortalaması kullanıldı ve bu ortalama değerlere ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler Tablo 4.9’da sunuldu. Santral (P=0,787) ve lateral (P=0,160) kesici dişler ile kanin (P=0,425) dişlerin vetikal yön hareketlerine ilişkin değişimlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görüldü (Tablo 4.10).

Tablo 4.9: Santral, lateral ve kanin dişlerin vertikal yön hareketine ilişkin tanımlayıcı istatistiksel bilgiler.

	Minimum	maksimum	Ortalama	Median	Std. Hata	Std. Sapma
Kontrol grubu						
Santral kesici	-1,80	2,07	-0,2195	-0,38	0,24560	1,09835
Lateral kesici	-2,08	0,69	-0,5853	-0,50	0,15999	0,71550
Kanin	-1,09	4,12	0,9915	0,82	0,27025	1,20860
Çalışma grubu						
Santral kesici	-2,49	1,29	-0,2473	-0,14	0,20575	0,92012
Lateral kesici	-1,77	0,44	-0,2788	-0,38	0,11959	0,53482
Kanin	-0,69	4,97	1,2900	1,29	0,31485	1,40805

Tablo 4.10: Santral, lateral ve kanin dişlerin vertikal yön hareketlerinin gruplar arasında karşılaştırılması.

	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	Z	P
Santral kesici						
Kontrol grubu	20	20,00	400,00	190,000	-0,271	0,787
Çalışma Grubu	20	21,00	420,00			
Lateral kesici						
Kontrol grubu	20	17,90	358,00	148,000	-1,407	0,160
Çalışma Grubu	20	23,10	462,00			
Kanin						
Kontrol grubu	20	19,03	380,50	170,500	-0,798	0,425
Çalışma Grubu	20	21,98	439,50			

4.2. Çalışmanın İç Tutarlılığı

Çalışma süresince meydana gelen dental değişiklikleri değerlendirmek için 3 Boyutlu model analizlerindeki ölçümlerde hata düzeyinin kontrolü yapıldı. Bu amaçla, araştırmaya dâhil edilen 40 hastadan 10 tanesinin modelleri rasgele seçilerek tekrar karşılaştırıldı ve ölçümler tekrar edildi.

Sınıf içi korelasyonlar incelendiğinde ölçülen bütün parametreler için korelasyon katsayılarının 0,933-1 arasında değiştiği görüldü. Bu da ölçüm değerleri arasındaki uyumun yüksek olduğunu göstermektedir.



5. TARTIŞMA

Ortodontik tedavi ile elde edilecek estetik ve oklüzal denge açısından sıklıkla birinci premolar dişlerin çekimi düşünülmektedir. Çekim açısından sıklıkla birinci premolar dişlerin tercih edilmesinin diğer bir nedeni ise ikinci premolarlara şekil ve boyut olarak benzemeleri ve kanin dişleriyle benzer interdental ilişkiye sahip olmalarıdır. Birinci premolar dişlerin çekimiyle dişler arasındaki temas ilişkisinde büyük bir değişim olmayacaktır (Foster, 1990).

Ortodontik tedavi planlamasında; anterior çapraşıklık, maksiller veya bimaxiller dentoalveoler protrüzyon ve artmış overjet vakalarında daha çok birinci premolar dişlerin çekimi düşünülmektedir. Çapraşıklığa yakın bölgeden diş çekimiyle protrüzyon ve çapraşıklık düzeltilmekte, oluşan çekim boşluğu sayesinde keser ve kaninlerin retraksiyonu için yer elde edilmektedir (Graber, 1972; Proffit ve ark., 2014; Schoppe, 1964).

Düz Tel Tekniği'nde kesici ve kanin braketlerin sahip olduğu tip değeri, özellikle üst çenede kesici dişleri seviyeleme aşamasında protrüzyona yatkın hale getirmektedir (R. McLaughlin ve Bennett, 1991). MBT tekniğinde, kanin braketlerinin tip değerinden dolayı seviyeleme ve sıralama aşamasında görülmesi beklenen keser protrüzyonunun engellenmesi amacıyla, laceback ligatür uygulaması önerilmektedir (R. P. McLaughlin ve ark., 2001).

Laceback ligatürler, seviyeleme aşamasında kaninlerin angulasyonunu kontrol ederek kesicilerin ön arka yön konumlarının kontrolünü sağlar. Ancak laceback ligatürlerin dezavantajı olarak; molar dişlerin mezial tipping ve migrasyonuna neden olması sebebiyle posterior ankıraj kaybı, plak birikimine yol açma ve hasta başında geçirilen zamanda artış gibi dezavantajları olduğunu söyleyen araştırmacılar da mevcuttur (Fleming ve ark., 2012).

5.1. Vaka Seçimi ve Grupların Oluşturulması

Tez çalışmamıza, cinsiyet farkı gözetmeksizin, kronolojik yaşları 13 ile 20 arasında dağılım gösteren, daimi dişlenmenin ve kök ucu gelişiminin tamamlanması ölçütlerini karşılayan ve üst çenede çift taraflı birinci premolar çekimli sabit ortodontik tedaviye gereksinimi bulunan bireyler dâhil edildi. Çalışma grubunda laceback ligatürler kullanılırken, kontrol grubunda laceback ligatürler kullanılmadı. Çalışmaya dâhil edilen

40 kişilik hasta grubunda kadın hasta sayısı 30 erkek hasta sayısı ise 10 ve hastaların yaş ortalaması $16\pm 2,1$ 'dir.

Çalışmaya katılan bireylerde kadın ve erkek dağılımına dikkat edilmedi. Bunun nedeni olarak dişlerin hareket miktarının bireylerin kendi içinde değerlendirilmiş olması ve bu sebeple cinsiyet dağılımının sonuçlara etkisinin az olacağı düşünülmektedir. Ayrıca laceback ligatürlerin etkinliğini değerlendiren çalışmaların birçoğunda benzer şekilde cinsiyet dağılımının eşit olmadığı gözlemlendi (Irvine ve ark., 2004; Moresca ve ark., 2012; Sueri ve Turk, 2006).

5.2. Çalışma Düzenine Oluşturulması

Çalışma kapsamına alınan bireylerde, kullanılan tüp, braket, ark teli ve elastik ligatürlerin aynı marka olmasına dikkat edildi.

Çalışmamızda kuvvet kaynağı olarak kullanılan laceback ligatürlerle dişler 0.010” ligatür telinin izin verdiği ölçüde periodontal aralık kadar sıkıştırıldı. Uygulama şekli ve hastanın duyduğu rahatsızlık hissi bakımından; laceback ligatürler, ağır ve kesikli kuvvet kaynağı olarak tanımlanabilir (R. McLaughlin ve Bennett, 1989; Tosun, 1999).

Diş hareketlerini değerlendiren çalışmalar incelendiğinde farklı ölçüm yöntemleriyle karşılaşıldı. Direkt yöntem kullanılarak ağız içerisinde yapılan ölçümler (Andreasen ve Zwanziger, 1980; Deguchi ve ark., 2007; Huffman ve Way, 1983) ya da lateral sefalometrik filmler üzerinde yapılan ölçümlerle karşılaşıldı (Darendeliler ve ark., 1997; Herman ve ark., 2006; Sueri ve Turk, 2006; Thiruvengkatachari ve ark., 2008).

Direkt ağız içinde yapılan ölçümlerde bazı araştırmacılar aynı referans noktaların kullanılabilmesi için ağız içi apareyler kullanmıştır. Ancak bu apareylerin ölçümler arasında meydana gelebilecek diğer diş hareketleri nedeniyle uyumunun bozulabileceği ve standart ölçümler yapmakta zorlanılabileceği düşüncesiyle bu yöntem tercih edilmedi. Bunun yanında, ağız içerisinde mesafelerin uzunluk ölçebilen aletler yardımıyla direkt ölçümü de yapılabilir (Miles, 2007). Ancak mesafeleri ölçerken yapılacak açı değişikliklerinin de ölçümlerde hatalara sebep olacağı düşünüldü ve çalışmamızda bu yöntem de tercih edilmedi.

Lateral sefalometrik filmler üzerinde ölçüm yapılması, hastaların fazladan radyasyona maruz kalmamaları için tercih edilmedi.

Diş hareket miktarının belirlenmesinde bir başka ölçüm yöntemi de alçı modeller

üzerinde değerlendirme yapmaktır ve literatürde bu şekilde değerlendirme yapan çalışmalar mevcuttur (Samuels ve ark., 1993).

Biz çalışmamızda daha hassas ölçüm yapabileceğimizi düşündüğümüz için alçı modellerin 3 Boyutlu dijital ortama aktarılmış formları üzerinde çalışmayı tercih ettik (Abizadeh ve ark., 2012; de Waard ve ark., 2014).

Yapılan çalışmalarda sert damağın ön bölgesi için palatal rugaların stabil bölgeler olduğu, özellikle üçüncü palatal ruganın medial ve lateral noktalarının çakıştırma için kullanılabilceği (Almeida ve ark., 1995; Christou ve Kiliaridis, 2008), ayrıca sert damağın arka bölgelerinde ise sağ ve sol ikinci büyük azı dişlerin arasındaki midpalatal bölgede çakıştırma yapılabileceği ifade edilmiştir (Cho ve ark., 2010). Çalışmamızda bu noktalar referans alınarak çakıştırmalar yapıldı. 3 Boyutlu model üzerindeki intermolar ve interkanin genişlik ölçümlerinde üst 1.molar dişlerin meziobukkal kusp tepesi ile kanin dişlerin kusp tepesi tercih edildi (Abizadeh ve ark., 2012; de Waard ve ark., 2014; Taner ve ark., 2004).

Molar mezializasyonu, kanin distalizasyonu ve kesicilerin protrüzyonu ile ilgili yapılan ölçümler, modellerin çakıştırılmasını takiben oklüzal düzleme paralel oluşturulan referans düzlem üzerinde yapıldı (Cha ve ark., 2007; Cho ve ark., 2010). Kesici dişlerin vertikal konumlarını incelerken ise sagittal düzlem referans alındı (Öz ve ark., 2013).

5.3. Model Analizleri

İntermolar mesafe, model üzerinde yapılan ölçümlerde; kontrol grubunda 0,11 mm çalışma grubunda ise 0,37 mm azaldığı görüldü. Gruplarda görülen bu parametredeki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. İnterkanin mesafe ölçümlerinde ise kontrol grubunda 0,79 mm, çalışma grubunda ise 1,06 mm artış izlendi, ancak bu değişimde de anlamlı bir fark görülmedi. İntermolar mesafedeki azalma ve interkanin mesafedeki artış, molar ve kanin dişlerin çekim boşluğuna doğru hareket etmesi sonucu kaninlerin arkın daha geniş kısmında, molarların ise arkın daha dar kısmında konumlanmasıyla açıklandı (Bishara ve ark., 1994; Germec-Cakan ve ark., 2010; Işık ve ark., 2005). Laceback ligatürlerin seviyeleme aşamasında; maksillada, interkanin ve intermolar genişlik üzerine istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadığını bildiren çalışmalar mevcuttur (Hosseinzadeh-Nik ve ark., 2007).

Laceback ligatürlerin molarlar üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda; Irvine ve ark. (2004), Moresco ve ark. (2012) ve Hosseinzadeh ve ark. (2007) molar dişlerde

istatistiksel olarak anlamlı şekilde ankıraj kaybı bildirirken, Usmani ve ark. (2002) ve Fleming ve ark. (2012) bu hareketin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmiştir. MBT ve Roth değerlerine sahip braketlerin, seviyeleme ve sıralama aşamasında molarlar üzerinde ön arka yöndeki etkilerinin incelendiği çalışmada, her iki grupta da ankıraj kaybı bildirilirken, Roth değerlerine sahip braketlerde, MBT değerlerine sahip braketlere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla ankıraj kaybı gösterilmiştir (Rajesh ve ark., 2014). Bizim çalışmamızda da molar dişlerin mezial yönlü hareketleri incelendiğine çalışma grubunda 0,31 mm mezial yönde hareket görüldü. Kontrol grubunda ise molar dişlerde 0,57 mm mezializasyon görüldü. İlgili ölçümler sonucu gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Kanin dişlerin sagittal yönde hareketlerine bağlı ölçümlerde kontrol grubunda 1,9 mm distalizasyon, çalışma grubunda da 2,56 mm distalizasyon görüldü. Yapılan ölçümlerle gruplar arasında istatistiksel olarak fark olduğu görüldü.

Araştırmacılar, laceback ligatürlerin uyguladığı kuvveti değerlendirmiş ve in-vitro olarak hazırlanan çalışma düzeneğinde 10 klinisyen 5'er kez 6 ay arayla 2 defa laceback ligatür uygulaması gerçekleştirmiştir. Toplamda 100 laceback ligatür uygulanmış ve 0 – 11,1 N arasında değerler elde edilmiştir (Khambay ve ark., 2006) Diş hareketlerinde kuvvetin büyüklüğü kadar önemli olan diğer faktörler kuvvetin sürekliliği ve periodontal ligamentteki dağılımıdır (Owman-Moll ve ark., 1995; Proffit ve ark., 2014).

Kuvvetin sürekliliği kavramı, iki aktivasyon arasında kuvvetin büyüklüğündeki değişimdir. Sürekli kuvvetlerde, iki aktivasyon arasındaki kuvvet kaybı oldukça azdır ve orijinal büyüklükten çok büyük bir sapma söz konusu değildir. Kesik kuvvetlerde kuvvet uygulanmaya başladıktan sonra hızla azalarak sıfır değerine ulaşmaktadır (Proffit ve ark., 2014; Tosun, 1999).

Hızlı diş hareketi ve optimal doku cevabı elde etmek için hafif ve devamlı kuvvet kullanımının daha uygun olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Owman-Moll ve ark., 1995; Reitan, 1960; Van Leeuwen ve ark., 1999).

Bunun yanında, Optimum diş hareketi için hafif ve sürekli kuvvetlerin uygulanmasının gerekliliğini savunan görüşlerle birlikte, kuvvetin sürekliliğinin bir ön şart olmadığını ifade eden görüşlerde vardır. Diş hareketlerinde kuvvetin büyüklüğü kadar önemli olan bir başka nokta diş hareketi ile kuvvetin büyüklüğünde meydana gelen

değişim, bir başka ifade ile kuvvetin sürekliliği konusudur (Proffit ve ark., 2014; Tosun, 1999). Ayrıca bazı süreklilik taşımayan kuvvetlerin daha fizyolojik olduğunu belirten araştırmacılar da mevcuttur. Bu durumda kuvvetlerin aktive olmadıkları zamanlarda periodontal ligamentin rejenerasyonunun mümkün olduğunu belirtilmektedir (Oppenheim, 1944).

McLaughlin ve Benneth (1989) düz tel tekniğinde kullanılan laceback ligatür uygulamasında başlangıç değeri oldukça yüksek ancak hızla sıfır değerine ulaşan kuvvet elde edildiğini bildirmiştir.

Çalışmamızda kanin distalizasyonunda anlamlı fark görülmesi ağır ve kesik kuvvet kaynağı olarak nitelendirilebilen laceback ligatür uygulamasının kanin dişlerin distalizasyonunda etkili bir yöntem olması ile açıklandı (Sueri ve Turk, 2006).

Laceback ligatürlerin keserler üzerine etkilerinin incelendiği randomize klinik bir çalışmada, laceback ligatür uygulanan hastalarda keser retrüzyonu (0.5mm), uygulanmayanlarda ise keser protrüzyonu (0.36mm) ortaya çıkmıştır (Usmani ve ark., 2002).

Başka bir randomize klinik çalışmada, laceback ligatür kullanılan (30 hasta) ve kullanılmayan (32 hasta) gruplar oluşturulmuştur. Edgewise braketleri kullanılan, alt-üst küçük azı çekimi uygun görülen, benzer yaş grubundaki hastalardan, tedavi başlarında ve 0.018 paslanmaz çelik ark teli takılacak duruma geldiklerinde kayıtlar elde edilmiştir. Her iki grupta da keser retraksiyonu meydana gelmiş ve aralarında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Irvine ve ark., 2004).

Bu konuyla ilgili diğer çalışmalara bakıldığında; Fleming ve ark. (2012) ve Long ve ark. (2013) tarafından yapılan meta analizi çalışmalarında laceback ligatürlerin keser protrüzyonunu engellemede istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmadığı söylenirken, Moresca ve ark. (2012) tarafından aktif ve pasif laceback ligatürlerin etkilerinin karşılaştırıldı çalışmada; aktif grupta 1.47 mm keser retrüzyonu ve 1.31 mm molar mezializasyonu; pasif grupta ise 2,03 mm keser retrüzyonu ve 0.30 mm molar distalizasyonu bildirilmiştir. Çalışmada, aktif ve pasif laceback ligatürlerin istatistiksel olarak anlamlı şekilde keser protrüzyonunu engellediği vurgulanmıştır.

Bizim çalışmamızda ise, lateral dişlerde görülen protrüzyon kontrol grubunda 2,26 mm, çalışma grubunda 1,93 mm iken santral dişlerde görülen protrüzyon kontrol

grubunda 0,86 mm, çalışma grubunda ise 0,94 mm'dir. Gruplar arası karşılaştırmada çıkan sonuçlarda istatistiksel olarak fark görülmedi.

Kesicilerin ön arka yönde hareket etmeleri vertikal konumlarını etkilemektedir. Protrüzyon hareketi klinikte göreceli olarak intrüzyon olarak da karşımıza çıkar (Barton, 1972; Engel ve ark., 1980; Otto ve ark., 1980). Çalışmamıza dâhil edilen bireylerin çoğunda kanin dişlerin infrapozisyonda bulunması da seviyeleme sonrası dişlerin vertikal pozisyonlarını etkilemektedir (Proffit ve ark., 2014). Kanin ve kesici dişlerin vertikal yön hareketleri karşılaştırıldığında kontrol grubunda kaninde 0,99 mm ekstrüzyon, lateralde 0,58 mm, santral dişte ise 0,21 mm intrüzyon görüldü. Çalışma grubuna bakıldığında ise kaninde ekstrüzyon 1,29 mm, lateralde 0,27 mm santralde ise 0,24 mm intrüzyon görülmektedir. Ancak 2 grup karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Laceback ligatürlerin seviyeleme ve sıralama aşamasında kesici protrüzyonunu ve kanin distalizasyonunda etkilerinin üç boyutlu modeller üzerinde değerlendirildiği çalışmamızın bulguları içerisinde;

1. Ağır ve kesikli kuvvet kaynağı olarak nitelendirilebilecek laceback ligatürler seviyeleme döneminde kanin dişlerin distalizasyonunda etkilidirler.
2. Laceback ligatürler ile destek dişlerde ankıraj kaybı olmadı.
3. Laceback ligatürler kanin distalizasyonunda etkili olmakla birlikte kesici dişlerin öne hareketlerinin kontrolünde etkili değildir.
4. Çalışma anterior çapraşıklıkım şiddetine göre oluşturulacak alt gruplarda tekrar edilerek kesici dişlerin ön-arka hareketleri değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Abdelrahman R S, Al-Nimri K S, Al Maaitah E F. A clinical comparison of three aligning archwires in terms of alignment efficiency: A prospective clinical trial. *The Angle Orthodontist* 2014; 85(3): 434-439.
- Abizadeh N, Moles D R, O'Neill J, Noar J H. Digital versus plaster study models: how accurate and reproducible are they? *Journal of Orthodontics* 2012; 39(3): 151-159.
- Almeida M A, Phillips C, Kula K, Tulloch C. Stability of the palatal rugae as landmarks for analysis of dental casts. *The Angle Orthodontist* 1995; 65(1): 43-48.
- Andreasen G F, Hilleman T B. An evaluation of 55 cobalt substituted Nitinol wire for use in orthodontics. *The Journal of the American Dental Association* 1971; 82(6): 1373-1375.
- Andreasen G F, Zwanziger D. A clinical evaluation of the differential force concept as applied to the edgewise bracket. *American journal of orthodontics* 1980; 78(1): 25-40.
- Andrews L. The straight-wire appliance. Explained and compared. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 1976; 10(3): 174.
- Andrews L F. The six keys to normal occlusion. *American journal of orthodontics* 1972; 62(3): 296-309.
- Andrews L F. The straight-wire appliance: syllabus of philosophy and techniques. LF Andrews. 1975.
- Andrews L F. Straight wire: the concept and appliance. LA Wells Company. 1989.
- Arnett G W, Bergman R T. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning—part II. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1993; 103(5): 395-411.
- Baldrige D W. Leveling the curve of Spee: its effect on mandibular arch length. *JPO: the journal of practical orthodontics* 1969; 3(1): 26.
- Barton K A. Overbite changes in the Begg and edgewise techniques. *American journal of orthodontics* 1972; 62(1): 48-55.
- Bennett J C, McLaughlin R P. Orthodontic management of the dentition with the preadjusted appliance. ISIS Medical Media. 1997.
- Berger J, Waram T. Force levels of nickel titanium initial archwires. *Journal of Clinical Orthodontics* 2007; 41(5): 286.
- Biermann M C, Berzins D W, Bradley T G. Thermal analysis of as-received and clinically retrieved copper-nickel-titanium orthodontic archwires. *The Angle Orthodontist* 2007; 77(3): 499-503.
- Bishara S E, Bayati P, Zaher A R, Jakobsen J R. Comparisons of the dental arch changes in patients with Class II, division 1 malocclusions: extraction vs nonextraction treatments. *The Angle Orthodontist* 1994; 64(5): 351-358.

- Burstone C J. Variable-modulus orthodontics. *American journal of orthodontics* 1981; 80(1): 1-16.
- Burstone C J, Qin B, Morton J Y. Chinese NiTi wire—a new orthodontic alloy. *American journal of orthodontics* 1985; 87(6): 445-452.
- Cha B K, Lee J Y, Jost-Brinkmann P-G, Yoshida N. Analysis of tooth movement in extraction cases using three-dimensional reverse engineering technology. *The European Journal of Orthodontics* 2007; 29(4): 325-331.
- Chen R, Zhi Y F, Arvystas M G. Advanced Chinese NiTi alloy wire and clinical observations. *The Angle Orthodontist* 1992; 62(1): 59-66.
- Cho M-Y, Choi J-H, Lee S-P, Baek S-H. Three-dimensional analysis of the tooth movement and arch dimension changes in Class I malocclusions treated with first premolar extractions: a guideline for virtual treatment planning. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2010; 138(6): 747-757.
- Christou P, Kiliaridis S. Vertical growth-related changes in the positions of palatal rugae and maxillary incisors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2008; 133(1): 81-86.
- Cobb 3rd N, Kula K, Phillips C, Proffit W R. Efficiency of multi-strand steel, superelastic Ni-Ti and ion-implanted Ni-Ti archwires for initial alignment. *Clinical orthodontics and research* 1998; 1(1): 12-19.
- Dalstra M, Melsen B. Does the transition temperature of Cu–NiTi archwires affect the amount of tooth movement during alignment? *Orthodontics & craniofacial research* 2004; 7(1): 21-25.
- Darendeliler M A, Darendeliler H, Üner O. The drum spring (DS) retractor: a constant and continuous force for canine retraction. *European Journal of Orthodontics* 1997; 19(2): 115-130.
- de Waard O, Rangel F A, Fudalej P S, Bronkhorst E M, Kuijpers-Jagtman A M, Breuning K H. Reproducibility and accuracy of linear measurements on dental models derived from cone-beam computed tomography compared with digital dental casts. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2014; 146(3): 328-336.
- Deguchi T, Imai M, Sugawara Y, Ando R, Kushima K, Takano-Yamamoto T. Clinical evaluation of a low-friction attachment device during canine retraction. *The Angle Orthodontist* 2007; 77(6): 968-972.
- Engel G, Cornforth G, Damerell J, Gordon J, Levy P, McAlpine J, . . . Chaconas S. Treatment of deep-bite cases. *American journal of orthodontics* 1980; 77(1): 1-13.
- Erverdi N, Koyutürk O, Küçükkeles N. Nickel-titanium coil springs and repelling magnets: a comparison of two different intra-oral molar distalization techniques. *British Journal of orthodontics* 1997; 24(1): 47-54.
- Evans T J W, Jones M L, Newcombe R G. Clinical comparison and performance perspective of three aligning arch wires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1998; 114(1): 32-39.

- Fleming P S, Johal A, Pandis N. The effectiveness of laceback ligatures during initial orthodontic alignment: a systematic review and meta-analysis. *The European Journal of Orthodontics* 2012; 35(4): 539-546.
- Foster T D. *A textbook of orthodontics*. Blackwell Scientific. 1990.
- Germec-Cakan D, Taner T U, Akan S. Arch-width and perimeter changes in patients with borderline Class I malocclusion treated with extractions or without extractions with air-rotor stripping. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2010; 137(6): 734. e731-734. e737.
- Gil F, Planell J. Effect of copper addition on the superelastic behavior of Ni-Ti shape memory alloys for orthodontic applications. *Journal of Biomedical Materials Research Part A* 1999; 48(5): 682-688.
- Gioka C, Eliades T. Superelasticity of nickel-titanium orthodontic archwires: metallurgical structure and clinical importance. *Helv Orthod Rev* 2002; 5: 111-127.
- Graber T. (1972). *Orthodontics: principles and practice* (ed. 3) WB Saunders Company: Philadelphia.
- Herman R J, Currier G F, Miyake A. Mini-implant anchorage for maxillary canine retraction: a pilot study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2006; 130(2): 228-235.
- Hosseinzadeh-Nik T, Farrokhzadeh A, Golestan B. Horizontal Dental Changes during First Stage of Treatment Using the MBT Technique. *Journal of Dentistry of Tehran University of Medical Sciences* 2007; 4(1): 9-14.
- Huffman D J, Way D C. A clinical evaluation of tooth movement along arch wires of two different sizes. *American journal of orthodontics* 1983; 83(6): 453-459.
- Hurst C L, Duncanson M G, Nanda R S, Angolkar P V. An evaluation of the shape-memory phenomenon of nickel-titanium orthodontic wires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1990; 98(1): 72-76.
- Irvine R, Power S, McDonald F. The effectiveness of laceback ligatures: a randomized controlled clinical trial. *Journal of Orthodontics* 2004; 31(4): 303-311.
- Işık F, Sayınsu K, Nalbantgil D, Arun T. A comparative study of dental arch widths: extraction and non-extraction treatment. *The European Journal of Orthodontics* 2005; 27(6): 585-589.
- Jones O, Ortiz C, Schlein R. Orthodontic management of a patient with Class I malocclusion and severe crowding. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1990; 98(3): 189-196.
- Linge L, Linge B O. Patient characteristics and treatment variables associated with apical root resorption during orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1991; 99(1): 35-43.
- Little R M. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. *American journal of orthodontics* 1975; 68(5): 554-563.
- Long H, Zhou Y, Lai W. The effectiveness of laceback ligatures during initial orthodontic alignment: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod*. 2013 Aug;35(4):547-8.

- McLaughlin R, Bennett J. The transition from standard edgewise to preadjusted appliance systems. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 1989; 23(3): 142.
- McLaughlin R, Bennett J C. Anchorage control during leveling and aligning with a preadjusted appliance system. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 1991; 25(11): 687-696.
- McLaughlin R P, Bennett J C, Trevisi H J. *Systemized orthodontic treatment mechanics*. Elsevier Health Sciences. 2001.
- Miles P G. Self-ligating vs conventional twin brackets during en-masse space closure with sliding mechanics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2007; 132(2): 223-225.
- Miura F, Mogi M, Ohura Y, Hamanaka H. The super-elastic property of the Japanese NiTi alloy wire for use in orthodontics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1986; 90(1): 1-10.
- Moresca R C, Vigorito J W, Dominguez G C, Tortamano A, Moraes D R, Moro A, Correr G M. Effects of active and passive lacebacks on antero-posterior position of maxillary first molars and central incisors. *Brazilian Dental Journal* 2012; 23(4): 433-437.
- Oppenheim A. A possibility for physiologic orthodontic movement. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery* 1944; 30(7): 345-368.
- Otto R L, Anholm J M, Engel G A. A comparative analysis of intrusion of incisor teeth achieved in adults and children according to facial type. *American journal of orthodontics* 1980; 77(4): 437-446.
- Owman-Moll P, Kurol J, Lundgren D. Continuous versus interrupted continuous orthodontic force related to early tooth movement and root resorption. *The Angle Orthodontist* 1995; 65(6): 395-401.
- ÖZ A A, Hande U, YAZICIOĞLU S, ÖZ A Z, ARICI S. Farklı İntruzyon Arkları ile Tedavi Edilen Derin Kapanış Vakalarında Diş Hareketlerinin Üç Boyutlu Analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2013; 14(2).
- Pandis N, Bourauel C P. (2010). *Nickel-titanium (NiTi) arch wires: the clinical significance of super elasticity*. Paper presented at the Seminars in Orthodontics.
- Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Alleviation of mandibular anterior crowding with copper-nickel-titanium vs nickel-titanium wires: a double-blind randomized control trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2009; 136(2): 152. e151-152. e157.
- Proffit W R, Fields Jr H W, Sarver D M. *Contemporary orthodontics*. Elsevier Health Sciences. 2014.
- Rajesh M, Kishore M, Shetty K S. Comparison of anchorage loss following initial leveling and aligning using ROTH and MBT Prescription—A clinical prospective study. *Journal of international oral health: JIOH* 2014; 6(2): 16.
- Reitan K. Tissue behavior during orthodontic tooth movement. *American journal of orthodontics* 1960; 46(12): 881-900.
- Roth R. The straight wire appliance 17 years later. *J. Clin. Orthod.* 1987; 21: 632-642.

- Samuels R, Orth M, Rudge S, Mair L. A comparison of the rate of space closure using a nickel-titanium spring and an elastic module: a clinical study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1993; 103(5): 464-467.
- Schoppe R. An analysis of second premolar extraction procedures. *The Angle Orthodontist* 1964; 34(4): 292-302.
- Shroff B, Lindauer S J. (2001). *Leveling and aligning: Challenges and solutions*. Paper presented at the Seminars in Orthodontics.
- Spee F G, Biedenbach M A, Hotz M, Hitchcock H P. The gliding path of the mandible along the skull. *The Journal of the American Dental Association* 1980; 100(5): 670-675.
- Sueri M Y, Turk T. Effectiveness of laceback ligatures on maxillary canine retraction. *The Angle Orthodontist* 2006; 76(6): 1010-1014.
- Taner T U, Cığır S, El H, Germec D, Es A. Evaluation of dental arch width and form changes after orthodontic treatment and retention with a new computerized method. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2004; 126(4): 463-474.
- Thiruvengkatachari B, Ammayappan P, Kandaswamy R. Comparison of rate of canine retraction with conventional molar anchorage and titanium implant anchorage. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2008; 134(1): 30-35.
- Thompson S. An overview of nickel–titanium alloys used in dentistry. *International endodontic journal* 2000; 33(4): 297-310.
- Tosun Y. Sabit ortodontik apareylerin biyomekanik prensipleri. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi 1999: 6-7.
- Usmani T, O'Brien K, Worthington H, Derwent S, Fox D, Harrison S, . . . Mandall N. A randomized clinical trial to compare the effectiveness of canine lacebacks with reference to canine tip. *Journal of Orthodontics* 2002; 29(4): 281-286.
- Van Leeuwen E J, Maltha J C, Kuijpers-Jagtman A M. Tooth movement with light continuous and discontinuous forces in beagle dogs. *European journal of oral sciences* 1999; 107(6): 468-474.
- Vig P S, Orth D, Weintraub J A, Brown C, Kowalski C J. The duration of orthodontic treatment with and without extractions: a pilot study of five selected practices. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1990; 97(1): 45-51.
- Wayman C, Duerig T. An introduction to martensite and shape memory. Butterworth-Heinemann, *Engineering Aspects of Shape Memory Alloys*(UK), 1990 1990: 3-20.
- West A E, Jones M L, Newcombe R G. Multiflex versus superelastic: a randomized clinical trial of the tooth alignment ability of initial arch wires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1995; 108(5): 464-471.



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU


Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/788-901

17.04.2017

Sayın Prof. Dr. Tamer TÜRK

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz **Laceback ligatürlerin maksiller kanin distalizasyonuna ve kesicilerin ön-arka yön konumlarına etkisi** başlıklı OMÜ KAEK 2017/ 93 Karar nolu Veri kaynakları taraması+ Dosya taraması nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları açısından Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergesine göre incelenmiş ve etik açıdan bir sakınca olmadığına, çalışmanın süresi 6 ayı geçerse 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına, çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 09.03.2017 tarihli Etik kurulumuzda oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.


Prof. Dr. Dursun AYGÜN
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hüseyin Ozan Şahin

Doğum Yeri : Bartın

Doğum Tarihi : 26.12.1986

Medeni Hali : Bekar

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Eğitim Durumu : Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi (2006-2012)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar : Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı

e-posta : ozanhsahin@gmail.com