

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**BRAKET VE ARK TELİ TİPLERİNİN ANTERİOR
ÇAPRAŞIKLIĞIN TEDAVİ SÜRESİNE ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ**

Burak KALE

DOKTORA TEZİ

2018-ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**BRAKET VE ARK TELİ TİPLERİNİN ANTERİOR
ÇAPRAŞIKLIĞIN TEDAVİ SÜRESİNE ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ**

Burak KALE

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Elçin ESENLİK

“Kaynakça gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

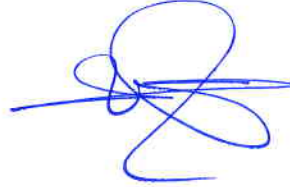
2018-ANTALYA

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;

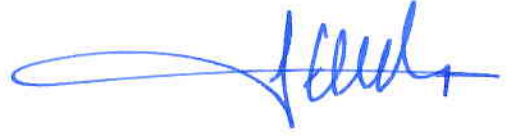
Bu çalışma jürimiz tarafından Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü ve Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü ile birlikte ortak yürütülen Ortodonti Anabilim Dalı Ortodonti Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir. 05/02/2018

İmza

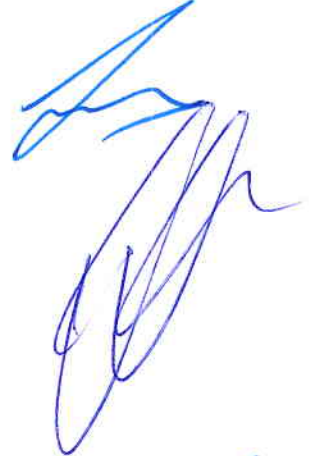
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Elçin ESENLİK
Akdeniz Üniversitesi



Üye : Prof. Dr. Kürşat ER
Akdeniz Üniversitesi



Üye : Doç. Dr. Emine ULUĞ KAYGISIZ
Gazi Üniversitesi



Üye : Doç. Dr. Hüseyin KARAYILMAZ
Akdeniz Üniversitesi



Üye : Doç. Dr. Fidan ALAKUŞ SABUNCUOĞLU
Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Narin DERİN
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Öğrencinin

Adı SOYADI

Burak KALE

İmza

Tez Danışmanı

Adı SOYADI

Doç. Dr. Elçin ESENLIK

İmza

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim ve tez çalışmam süresince yardımları ve destekleri için değerli hocam Sayın Doç. Dr. Elçin ESENLİK'e

Üzerimde emekleri bulunan ve takdirlerine mazhar olabilmek için çalıştığım Sevgili Anneme ve sonsuz rahmetle andığım Babama, Ağabeylerime, Sevgili Eşim Şule ve kızlarım Asya ve Neva'ya,

Doktora eğitimim sırasında, tanımaktan dolayı gurur duyduğum kardeşim M. Hilmi BÜYÜKÇAVUŞA'a, beraber çalışmaktan dolayı onur duyduğum Semih KORANA, Hüseyin MUHTAR, Fatih BAYIR, Mustafa YILDIRIM, Uğur İLTAR, Hacer YUMAK, Fatma ALTAN ve Esra KARAOĞLU'na

Teşekkürler...

BURAK KALE

ÖZET

Amaç: Ortodontik tedavilerde kullanılan kendinden bağlanan braketlerin son dönemde gelişen teknolojiyle birlikte farklı modifikasyonları üretilmiştir. Çalışmamızın amacı hızlı seviyeleme iddiaları olan Speed braket ve Supercable ark telinin mandibular ve maksiller kesici dişlerin seviyelenmesi için geçen sürede etkilerinin ve bireylerin hissettiği ağrı seviyelerinin konvansiyonel braket ve ark telleriyle karşılaştırmalı olarak incelenmesidir.

Yöntem: Çalışmamıza Sınıf I anterior hafif veya orta seviye çapraşıklığa sahip 65 birey dahil edilmiştir. Hastalar dört grupta değerlendirilerek 16 hastadan oluşan (8 kız, 8 erkek) birinci gruba Speed System braket ve Supercable ark teli, 15 hastadan oluşan (11 kız, 4 erkek) ikinci gruba Speed System braket ve NiTi ark teli, 15 hastadan oluşan (12 kız, 3 erkek) üçüncü gruba Obey I braket ve Supercable ark teli, 19 hastadan oluşan (15 kız, 4 erkek) dördüncü gruba Obey I braket ve NiTi ark teli uygulanmıştır. Hastaların tedavi öncesi ve tedavi sırasındaki değerleri ağız içi tarama yapılarak dijital olarak alınmıştır. İki ay boyunca ilk olarak 0,016" ve daha sonra iki ay boyunca 0,018" Supercable ve NiTi ark telleri uygulandıktan sonra Little çapraşıklık indeksine göre hesaplanan mandibular ve maksiller çapraşıklık çözme etkinlikleri, molarlar ve kaninler arası mesafe, ark boyu uzunluğu ölçümleriyle tellerin her iki arka olan etkileri ölçülmüştür.

Bulgular: Tüm gruplarda grup içi değerlendirmede kaninler arası, molarlar arası, ark boyu mesafelerinde ve lateral sefalometrik değerlendirmesinde dişlerin eğimlerinde anlamlı artışlar, çapraşıklık indekslerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar meydana gelmiştir ($p<0,001$). Gruplar arası çapraşıklık indeks değerlendirmesinde konvansiyonel braket ve ark teli gruplarında diğer gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı düşüş bulunmuştur ($p<0,001$).

Sonuç: Speed system braket ve Supercable ark teli gruplarında tedavi etkinliğinin konvasiyonel gruplarla karşılaştırıldığında daha az bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: speed sistem, mandibular çapraşıklık, supercable, süper elastik niti

ABSTRACT

Objective: Self-ligating brackets used in orthodontic treatments have produced different types of brackets together with the latest technological developments. The aim of our study is to examine the effects of Speed bracket and Supercable on the level of mandibular and maxillary incisor teeth compared with conventional brackets and archwires.

Method: Our study was conducted on 65 subjects with skeletal and dental Class I mild or moderate anterior crowding. Patients were evaluated in four groups, the first group consisted of 16 patients (8 girls, 8 males), Speed System bracket and Supercable archwire, second group 15 patients (11 girls, 4 boys) Speed System bracket and NiTi archwire, third group 15 patients (13 girls, 2 males) Obey I bracket and Supercable archwire, fourth group 19 patients (15 girls, 4 males) Obey I bracket and Niti archwire. Pre-treatment and treatment values of the patients were taken digitally by intraoral scanning. Supercable and NiTi archwires were applied for the first two months at 0.016" and then for two months at 0.018". After the four-month treatment period, groups were assessed for the effects of mandibular and maxillary anterior crowding according to the Little Index, distance between molars and canines, and the length of the arches were calculated.

Results: Significant increases in the intercanine, intermolar, arch-sized distances and inclinations values on lateral cephalometric evaluation were found to be statistically significant in all groups ($p < 0.001$). There was a statistically significant decrease in irregularity index in the conventional bracket and archwire groups compared to the other groups ($p < 0.001$).

Conclusion: Speed system brackets and Supercable arc-treated groups were found to be less effective when compared to conventional groups.

Key words: orthodontic archwires, mandibular anterior de-crowding, supercable, superelastic niti

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLolar DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Sabit Ortodontik Apareylerin Tarihçesi	2
2.1.1. Angle Sistemi	2
2.1.2. E.Arch Apareyi	3
2.1.3. Pin ve Tüp Apareyi	4
2.1.4. Ribbon Arch Apareyi	4
2.1.5. Edgewise Apareyi	5
2.2. Kendinden Bağlanan (Self Ligating) Braketler	5
2.2.1. Speed Braket Dizaynı	12
2.3. Sabit Ortodontik Tedavide Kullanılan Ark Telleri	14
2.3.1. Geleneksel Ark Telleri	14
2.3.2. Yeni Nesil Ark Telleri	17
2.3.3. Estetik Teller	21
2.3.4. Teflon Kaplı Teller	22
2.4. Ortodontide Ağrı	23
3. GEREÇ ve YÖNTEM	26
3.1. Bireylerin Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	26
3.2. Çalışma Gruplarının Oluşturulması ve Tedavi Prosedürü	28
3.3. Lateral Sefalometrik Değerlendirme	31
3.3.1. İskeletsel Ölçümler	32
3.3.2. Dişsel Ölçümler	33
	iii

3.4. Model Değerlendirme	34
3.5. Ağrı Skorlarının Değerlendirmesi	37
3.6. İstatistiksel Değerlendirme	37
4. BULGULAR	39
4.1. Çapraşıklık Miktarlarındaki Değişim Bulguları	39
4.2. Model Ölçümleri ile İlgili Bulgular	41
4.2.1. Kaninler Arası Meydana Gelen Değişimler	41
4.2.2. Molarlar Arası Genişlik Değişimiyle İlgili Bulgular	44
4.2.3. Ark Boyu Uzunluğu Değişimiyle İlgili Bulgular	46
4.3. Lateral Sefalometrik Film Bulguları	48
4.3.1. Maksiller ve Mandibular İskeletsel Ölçümle İlgili Bulgular	48
4.3.2. Dik Yön Açılılarıyla İlgili Bulgular	49
4.3.3. Dişsel Ölçümlerle İlgili Bulgular	50
4.4. Ağrı Değerlendirmesiyle İlgili Bulgular	52
5. TARTIŞMA	54
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	73
KAYNAKLAR	75
EKLER	
EK-1. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Onay Raporu	
EK-2. İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Onay Raporu	
EK-3. YÖK Başkanlığının 2/11/2016 Tarih ve 68024 Sayılı Kararı	
ÖZGEÇMİŞ	95

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Kendinden Bağlanan Braketlerin Özellikleri ve Tarihsel Gelişimi	5
Tablo 2.2. Braketler ve Tork Preskripsiyonları	14
Tablo 3.1. Grupların Başlangıç ve Cinsiyet Dağılımı	28
Tablo 3.2. Gruplara Göre Çapraşıklık Miktarları	30
Tablo 4.1. Grup İçi ve Gruplar Arası Zamana Bağlı Çapraşıklık Miktarı	40
Tablo 4.2. Kaninler Arası Mesafenin Değişimiyle İlgili Ölçümler	43
Tablo 4.3. Molarlar Arası Mesafenin Değişimiyle İlgili Ölçümler	46
Tablo 4.4. Ark Boyu Uzunluğunun Değişimiyle ilgili Ölçümler	47
Tablo 4.5. Maksiller ve Mandibular İskeletsel Ölçümlerle İlgili Bulgular	48
Tablo 4.6. Dik Yön Açılımlarıyla İlgili Bulgular	50
Tablo 4.7. Dişsel Ölçümlerle İlgili Tamamlayıcı İstatistikler ve Karşılaştırmalar	52
Tablo 4.8. Ağrı Değerlendirmesiyle İlgili Bulgular	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Angle Sistemi	3
Şekil 2.2. E-Arch Apareyi	3
Şekil 2.3. Pin ve Tüp Apareyi	4
Şekil 2.4. Ribbon Arch Apareyi	4
Şekil 2.5. Edgewise Apareyi	5
Şekil 2.6. Russel Apareyi	7
Şekil 2.7. Edglock Apareyi	8
Şekil 2.8. Speed Apareyi	8
Şekil 2.9. Activa Apareyi	9
Şekil 2.10. Time ve Damon SL I Apareyi	9
Şekil 2.11. In-Ovation Apareyi	10
Şekil 2.12. Smart Clip Apareyi	10
Şekil 3.1. Tedavi grubundaki hastaların tedavi akış diyagramı	27
Şekil 3.2. Speed KBB ile Obey I konvansiyonel Braketler	29
Şekil 3.3. Speed Supercable ile Konvansiyonel Ark Telleri (American Orthodontics)	29
Şekil 3.4. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Noktalar	32
Şekil 3.5. Lateral Sefalometrik Filmlerin Analizinde Kullanılan Düzlemler	33
Şekil 3.6. Lateral Sefalometrik Filmlerde Dişsel Ölçümlerin Analiz Düzlemleri	34

Şekil 3.7. Üst Çene Model Değerlendirmesinde Kullanılan Noktalar ve Ölçümler	35
Şekil 3.8. Alt Çene Model Değerlendirmesinde Kullanılan Noktalar ve Ölçümler	36
Şekil 3.9. Ağrı Değerlendirme Formu	37
Şekil 4.1. Üst Çene Çapraşıklık Miktarının Zaman İçerisindeki Değişimi	41
Şekil 4.2. Alt Çene Çapraşıklık Miktarının Zaman İçerisindeki Değişimi	41
Şekil 4.3. Alt Çene Kaninler Arası Mesafenin Zaman İçerisindeki Değişimi	43
Şekil 4.4. Üst Çene Kaninler Arası Mesafenin Zaman İçerisindeki Değişimi	44
Şekil 4.5. Üst Çene Molarlar Arası Mesafenin Zaman İçerisindeki Değişimi	45
Şekil 4.6. Alt Çene Molarlar Arası Mesafenin Zaman İçerisindeki Değişimi	46
Şekil 4.7. Üst Çene Ark Boyu Uzunluğunun Zaman İçerisindeki Değişimi	47
Şekil 4.8. Alt Çene Ark Boyu Uzunluğunun Zaman İçerisindeki Değişimi	48
Şekil 4.9. Maksiller ve Mandibular İskeletsel Ölçümlerin Zaman İçerisindeki Değişimi	49
Şekil 4.10. Dik Yön Ölçümlerin Zaman İçerisindeki Değişimi	50
Şekil 4.11. Ağrı Bulgularının Zaman İçerisindeki Değişimi	53

SİMGELER ve KISALTMALAR

AİK	: Alt İnterkanin Mesafe
AİM	: Alt İntermolar Mesafe
AAU	: Alt Ark Uzunluğu
AİR	: Alt Çapraşıklık İndeksi
Cr-Co	: Krom Kobalt
Cr	: Krom
Co	: Kobalt
Cu	: Bakır
EMG	: Elektromiyografi
Fe	: Demir
g	: Gram
KBB	: Kendinden Bağlanan Braket
mm	: Milimetre
Ni	: Nikel
NiTi	: Nikel-Titanyum
Ort	: Ortalama
Sef	: Sefalometri
SS	: Standart Sapma
P.Ç	: Paslanmaz Çelik
TMA	: Titanium Molybdenyum Alloy
VAS	: Visual Analogue Scale
Ti	: Titanyum

T0	: Tedaviye Başlamadan Önce
T1	: Tedaviye Başladıktan 1 Ay Sonra
T2	: Tedaviye Başladıktan 2 Ay Sonra
T3	: Tedaviye Başladıktan 3 Ay Sonra
T4	: Tedaviye Başladıktan 4 Ay Sonra
Tv1	: Tedaviye Başladıktan 4 Saat Sonra
Tv2	: Tedaviye Başladıktan 24 Saat Sonra
Tv3	: Tedaviye Başladıktan 3 Gün Sonra
Tv4	: Tedaviye Başladıktan 7 Gün Sonra
Tv5	: Tedaviye Başladıktan 1 Ay Sonra
ÜİK	: Üst İnterkanin Mesafe
ÜİM	: Üst İntermolar Mesafe
ÜAU	: Üst Ark Uzunluğu
ÜÇİ	: Üst Çapraşıklık İndeksi
VAS	: Visual Analog Scale
Zn	: Çinko
°	: Derece
“	: inç

1. GİRİŞ

Gülümsemenin ifadesinde dişler önemli bir yer tutmaktadır. Bireylerde estetik algısının gittikçe artması dişlerin üzerine sadece fonksiyon gören bir organ olmasından daha çok anlam yüklemektedir. Ortodonti bilimi ise toplumlarda hızla artan estetik beklentilerine yanıt vermektedir. Hızla ilerleyen teknoloji sayesinde ve modern dünyanın gerekliliği olarak bireyler ortodontik tedavide sadece fonksiyonel ve estetik dişlere sahip olmanın ötesinde aynı zamanda tedavinin daha hızlı ve konforlu olmasını talep etmektedirler.

Gelişen teknoloji ile birlikte ortodontik malzemelerin çeşitlilik ve verimlilik artması üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Literatürde araştırmacıların ortodontik tedavide kullanılan birçok braket ve ark teli çeşidinin birlikte kombinasyonları üzerine çalıştıkları görülmektedir. Bu yöntem arayışındaki amaç; ortodontik tedavinin daha güvenli, hızlı, konforlu uygulanması, ekonomik olması ve chair time'in da kısa olmasının hedeflenmesidir. Ortodontik mekaniklerinin ve apareylerinin geçmişten günümüze ve geleceğe olan evriminde bu esasları temel oluşturmaktadır.

Kendinden bağlanan braketler (KBB) 1930'lu yıllardan bu yana ortodontik tedavilerde kullanılmaktadır. Son yıllarda gelişen teknolojiyle birlikte pek çok konvansiyonel ve kendinden bağlanan braket ile ark teli sistemleri üretilmiştir. Speed braketleri ve yeni nesil ark teli olan çok sarımlı koaksiyel nikel titanyum ark teli, 1970'li yıllarda Dr. Hanson tarafından tanıtılarak, ortodontik tedavi etkinliğini arttırma iddiasıyla ortaya atılmıştır. Daha sonra yapılan çalışmalarda mandibular çapraşıklığın tedavsinde Speed braket ve çok sarımlı koaksiyel ark telini kullanan araştırmacılar olmasına rağmen konvansiyonel braket ve ark telini kullanarak karşılaştırmalı olarak anantajı, dezavantajı, dentoalveolar ve yumuşak doku üzerine etkilerini rapor eden herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bizim çalışmamızda amaç; konvansiyonel ve kendinden bağlanan braket (Speed Sistem) ile konvansiyonel (tek sarımlı) ve çok sarımlı koaksiyel (Supercable) ark teli uygulaması sonrası ortodontik tedavinin dentoalveolar ve yumuşak dokular üzerine etkilerini, iskeletsel Sınıf I anomaliye sahip bireylerde çapraşıklık indeksleri açısından eşleştirilerek karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Sabit Ortodontik Apareylerin Tarihçesi

Pierre Fauchard' ın 1728'de tanıtmış olduğu mekanik, tarihe ilk sabit ortodonti mekaniği olarak geçmiştir. Bu mekanikte rijit metal bir şeridin çeşitli yerlerine açılan deliklerden geçirilen ligatür telleri yardımıyla dişlere bağlanır ve sıkıştırılarak dişlerde devrilme hareketi yapılarak hareket sağlanır. Tedavide mekaniğin uygulama zorluğu bulunurken, stabilitesi ise sorunludur (Waden ve ark., 1994).

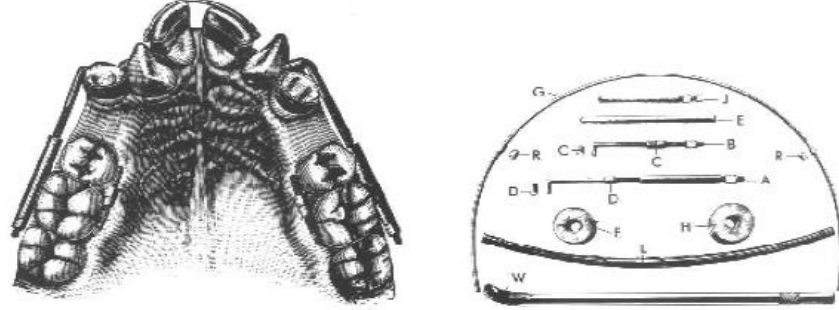
Fauchard'dan sonra uzunca bir süre apareyleri dişlere sabitleyecek bir yöntem bulunamamasından dolayı gelişim sağlanamamıştır, ta ki 1841'de Fransız Schange'nin vidalı ayarlanabilir band bulmasıyla ilgi artmaya başlamıştır. 1849'da Dwinelle, vida mekanizmasını tanıtmış birçok bantlı ve sabit ortodontik apareye ilham kaynağı olmuştur. 1861'de Kingsley kuvvetleri ve ankrajı tanımlamış, Coffin ise esnek piano telleriyle dişleri hareket ettirme girişimlerinde bulunmuşlardır. 1870'de ise Magill ise siman ile bantların dişlere yapıştırılmasını sağlayarak sabit ortodontik apareylerin gelişimini sağlamışlardır (Waden ve ark., 1994).

Edward H Angle, modern anlamda ortodontide sabit apareylerin temelini oluşturan dört ana tasarımı oluşturmuştur. 1887'de ilk apareyi olan "Angle System"ı tanıtmış, ardından 1900'lerin başından itibaren E-Ark Apareyi, Pin ve Tüp Apareyi, Ribbon Ark Apareyi ve Edgewise Apareyi geliştirmiştir (Stoner ve ark., 1975).

2.1.1. Angle Sistemi

Angle, mezun olduğu 1878 yılından itibaren o zamana kadar geliştirilen birçok apareyi kullanmış olup bir ortodontik apareyde bulunması gereken özelliklerinin basit olmalı, dişleri itebilmeli, stabil olmalı ve diş yüzeyine sabitlenebilmeli, verimli olmalı ve Newton'un fizik prensiplerine göre çalışabilmeli, küçük olmalı, kaba görünmemeli ve estetik olarak kabul edilebilir olmalı kriterleriyle, 1887'de ilk apareyini tanıtmıştır (Şekil 1.1). Dişlerin etrafını saran bantları geliştirmesine ek olarak vida mekanizmasını bantlara lehimlemesiyle vidaları daha uygun ve kullanabilir olmuştur. Bantlara tüpler yerleştirerek metal tüplerin içerisinde Coffin'in telleri geçirmesiyle ilk olarak rotasyonu kuvveti

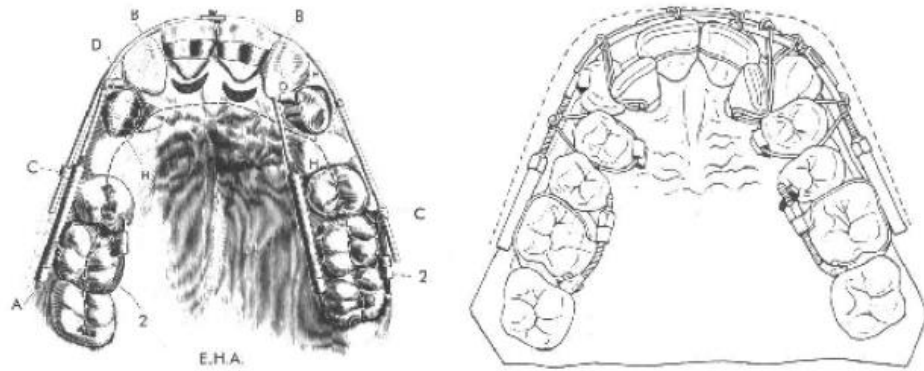
uygulayabilecek mekanik geliştirmesiyle 1887’de piyasaya sunularak ortodonti tarihinde yerini almıştır (Waden ve ark., 1994).



şekil 2.1. Angle sistemi (Uzdil F. Düşük Sürtünmeli Braket Sistemlerinin Seviyeleme Safhasındaki Etkinliklerinin Konvansiyonel Braketler İle Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana. Doktora Tezi, 2008.)

2.1.2. E-Arch Apareyi

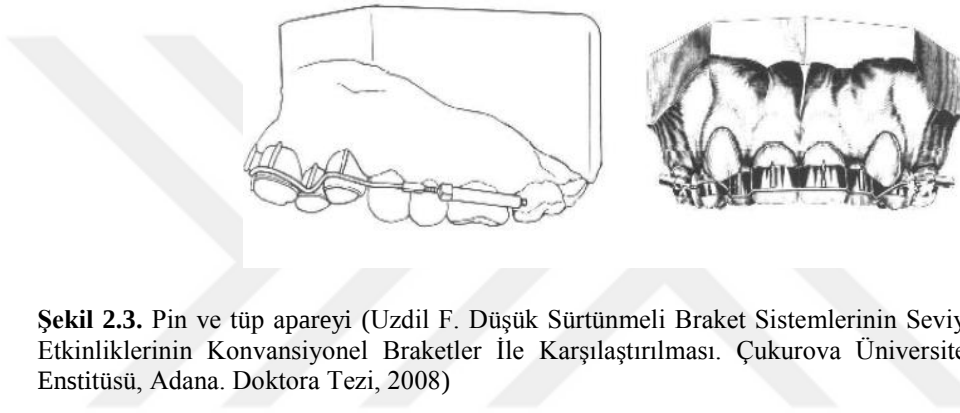
1907’de Angle tarafından geliştirilen bir teknik olup molar bantlarına sabitlenen ve dişlerin bukkalinden geçen rijit bir arka ligatüre edilmesiyle ilke olarak tüm yönlerde genişletme yapmasını sağlayan tekniktir (Stoner ve ark., 1975, şekil 1.2). Ancak Angle, dişlere basit hareketleri yaptıran apareylerin aksiyel bozuklukları düzeltemediğini ve tedavisinde ise ilave apareylerin ihtiyaç olduğunu görmüştür (Waden ve ark., 1994).



şekil 2.2. E-Arch apareyi (Uzdil F. Düşük Sürtünmeli Braket Sistemlerinin Seviyeleme Safhasındaki Etkinliklerinin Konvansiyonel Braketler İle Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana. Doktora Tezi, 2008.)

2.1.3. Pin ve Tüp Apareyi

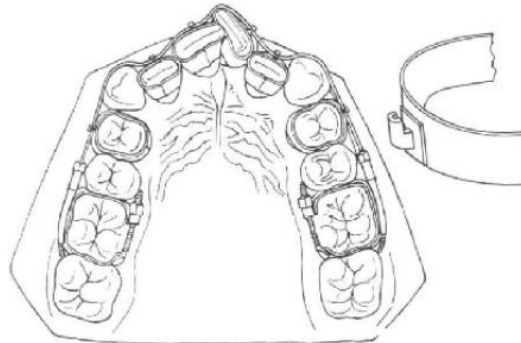
Angle'ın 1910'da E-Arch Apareyinden elde ettiği tecrübelerle, dişlerin aksiyel eğimlerini düzeltebilmek amacıyla Pin ve Tüp Apareyini geliştirmiştir (Şekil 1.3). Aparey dişlere yapıştırılan bantlardan, bantlara dikey olarak yerleştirilen tüplerden ve ark teline lehimlenen pinlerden oluşmaktadır. Ark telleri ideale yakın bir şekilde uygulanarak hafif kuvvet uygulayacak şekilde pinler dizayn edilmektedir. Tarihte dişlerin aksiyel eğimlerini düzelten ilk sabit ortodontik aparey olarak bulunmaktadır (Waden ve ark., 1994).



Şekil 2.3. Pin ve tüp apareyi (Uzdil F. Düşük Sürtünmeli Braket Sistemlerinin Seviyeleme Safhasındaki Etkinliklerinin Konvansiyonel Braketler İle Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana. Doktora Tezi, 2008)

2.1.4. Ribbon Arch Apareyi

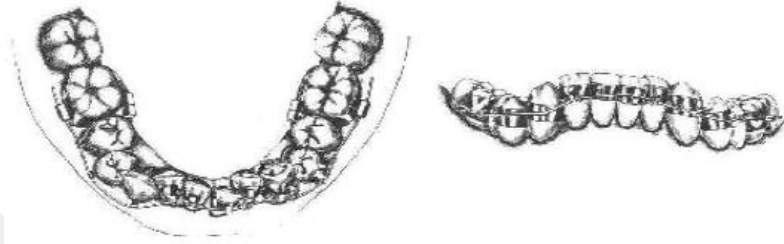
1915'de Angle tarafından tanıtılan aparey Pin ve Tüp Apareyin uygulama zorluğundan dolayı bantlara dikey olarak lehimlenen braketlerden oluşmaktadır (Resim 1.4). Ark telleri pinlerle sabitlenmektedir. Uygulaması kolay olmasına rağmen kök hareketleri yaptırmasında yetersiz kalmaktaydı (Waden ve ark., 1994).



Şekil 2.4. Ribbon arch apareyi (Uzdil F. Düşük Sürtünmeli Braket Sistemlerinin Seviyeleme Safhasındaki Etkinliklerinin Konvansiyonel Braketler İle Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana. Doktora Tezi, 2008)

2.1.5. Edgewise Apareyi

Ribbon Arch apareyinden farklı olarak 3 duvarlı ve horizontal yerleşmiş braketlerden oluşmuş olan Edgewise Apareyi ark teline ligatürlerle bağlanmaktadır (Resim 1.5). Bu apareyle birlikte kök hareketlerinde etkinlik kazanarak güncel tüm braket sistemlerinin temelini oluşturmuştur (Waden ve ark., 1994).



Şekil 2.5. Edgewise apareyi (Uzdil F. Düşük Sürtünmeli Braket Sistemlerinin Seviyeleme Safhasındaki Etkinliklerinin Konvansiyonel Braketler İle Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana. Doktora Tezi, 2008.)

2.2. Kendinden Bağlanan (Self Ligating) Braketler

Genel olarak KBB'lerde, ark telini braket slotuna kapatan kapak ya da klips mevcuttur (Fleming ve ark., 2010). Bu braketlerde ligatürleme olmadığından dolayı kaydırma mekaniklerinin sürtünmesiz olarak görev yapmasını sağlamaktır (Eberting ve ark., 2001). Kapak sistemleri aktif veya pasifdir. Braketlerde aktif kapak kullanılmasının neden olarak ark telinin braket slotuna yerleşmesini böylece etkin rotasyon ve tork kontrolünü sağlamaktır. Aktif kapak ark telini slota yerleştirdiğinden dolayı sürtünmeyi arttırmasına rağmen diş hareketlerinde daha iyi tork kontrolü sağlayabilmektedir (Roth, 2005). Pasif kapaklı braketlerde ise kapak sürgü şeklinde kapatıldıktan sonra ark teline temas etmemesiyle özellikle tedavinin başlangıç aşamasında son derece düşük sürtünme kuvvetleri ortaya çıkarmaktadır. Ancak bu durum diş hareketlerinde 3 boyutlu kontrolün sağlanmasında zorluk ortaya çıkaracağından dolayı kalın ark tellerinde istenilen hareket elde edilir (Graber ve ark., 2005).

Tablo 2.1. KBB’lerin özellikleri ve tarihsel gelişimi

Braket Adı	Yıl	Kilitlenme Şekli
Boyd Band	1933	Pasif
Ford Lock	1933	Pasif
Speed	1972	Aktif
Edge Lock	1972	Pasif
Mobil Lock	1979	Pasif
Activa	1986	Pasif
Time	1995	Aktif
Damon	1996	Pasif
Twin Lock	1998	Pasif
Damon 2	1999	Pasif
İn-ovation	2000	Aktif
Damon 3	2004	Pasif
Smart Clip	2004	Aktif
Quick	2005	Aktif
Quick 2	2009	Aktif
Victory	2014	Aktif

(Woodside DG, Berger JL, Hanson GH. Self ligation orthodontics with the speed appliance. Vanarsdall RL, Wig KWL Graber TM. Orthodontics Current Principles and Techniques. St Louis : Elsevier Mosby, 2005)

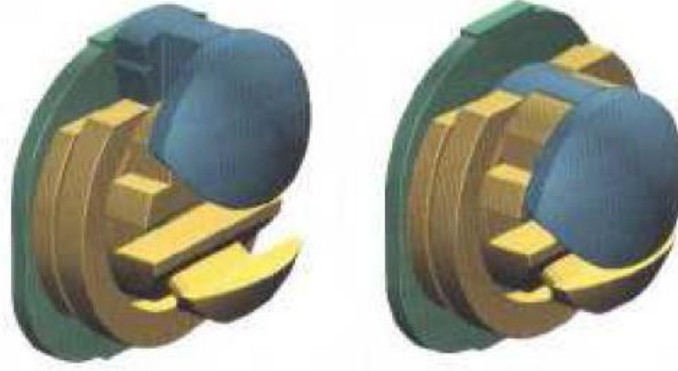
Günümüz ortodonti uygulamalarında gelişen teknoloji birçok braket, ark teli ve bunları birbirine bağlama materyali seçeneği sunmaktadır. Ark telini brakete bağlamak amacıyla sıklıkla çelik ve elastomerik ligatürler kullanılmaktadır. KBB’lerin ortodonti uygulamalarına girmesi birçok avantajı beraberinde getirerek ligatürlemenin önüne geçmiştir. KBB’lerin sağladığı avantajlar arasında ark telinin güvenli bir şekilde bağlanabilmesi, sürtünmenin daha düşük olması, ark telinin hızlı ve kolay bir şekilde yerleştirebilme, çıkarabilme, hasta başında geçen sürenin kısalması olarak sıralanabilmektedir (Harradine, 2003). Üreticilerin daha hızlı tedavi, daha az ağrı, daha az sayıda randevu iddiaları bulunmaktadır (Miles, 2009).

KBB ilk olarak 1930'ların ortalarında Russell Stolzenberg tarafından tanıtılmıştır. 1935'de Stolzenberg, Russell Lock sistemini tasarlamıştır (Şekil 1.6). Bu braket bağlama süresini düşürmek ve klinik etkinliği arttırmak amacıyla üretilmiştir (Stolzenberg, 1935). Ticari olarak yüksek üretim maliyetinin olması ve yapısal dezavantajlarından dolayı üretimden bir süre sonra kaldırılmıştır. Son yıllarda geliştirilen yeni braket çeşitleriyle yeniden gündeme gelmiştir (Wildman, 1972; Berger, 1994; Harradine ve ark., 1996).



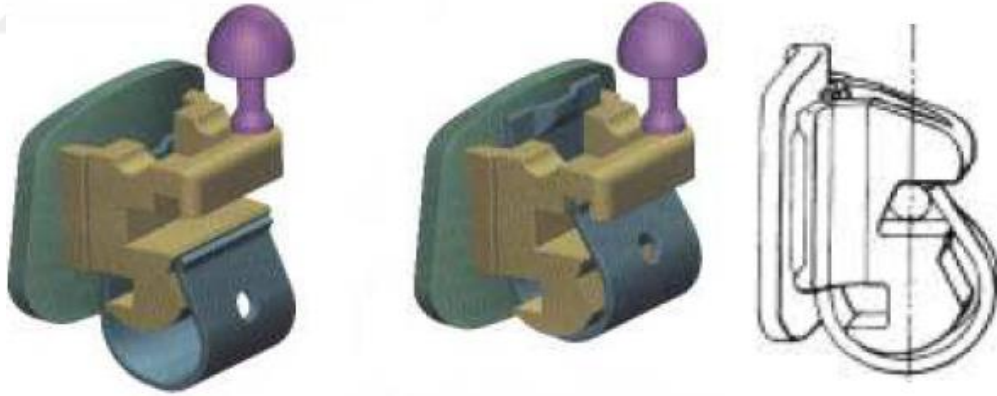
Şekil 2.6. Russel apareyi (Stolzenberg J: The Russell attachment and its improved advantages. Int J Orthod Dent Child 21:837-840, 1935)

Wildman tarafından 1971 yılında sunulan, ticari başarı da elde eden KBB Edge Lock tanıtılmıştır (Wildman, 1972)(Şekil 1.7). 1980'lerde, EdgeLock braketinin bir başka dizaynı olan MobilLock takip etmiştir (Wildman, 1972; Woodside ve ark., 2005). İkisi de pasif dizaynı ve ortodontik çevrede kısıtlı kabul gören braketlerdi; bunun nedenleri arasında büyük boyutlu dizaynı, kısıtlı diş hareketi ve 1970' lerde elastomerik ligatürlerin geniş çapta kullanıma girmesi yer almaktadır.



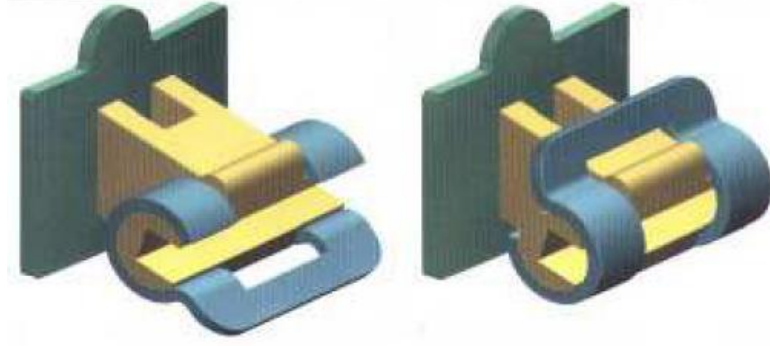
Şekil 2.7. Edgelock apareyi (Wildman AJ: Round table—the Edgelok bracket. J Clin Orthod 6:613-623, 1972)

Speed ve Mobil-Lock isimli braket sistemleri 1972’de tanıtılmasına rağmen 1980’de ticari olarak kullanıma sunulmuştur. Speed braketleri, ark telini braket slotuna aktif şekilde yerleştirme özelliğine sahip ilk KBB olarak tarihte yerini almıştır (Berger, 1994; Şekil 1.8).



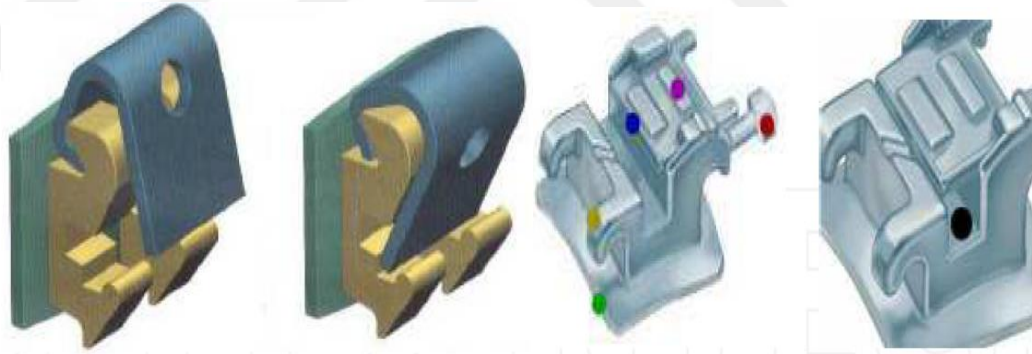
Şekil 2.8. Speed apareyi (Berger JL: The SPEED appliance: a 14 year update on this unique self-ligating orthodontic mechanism. Am J Orthod Dentofacial Orthop 105:217-223, 1994)

Pletcher tarafından 1986’da geliştirilen Actvia braketlerinin mesiodistal genişliğinin fazla olması ve kapaklarının hastalarca kolay açılıp kapatılması nedeniyle ticari anlamda başarı elde edememiştir (Woodside ve ark., 2005; Şekil 1.9).



Şekil 2.9. Activa apareyi (Woodside DG, Berger JL, Hanson GH. Self ligation orthodontics with the speed appliance. Vanarsdall RL, Wig KWL Graber TM. Orthodontics Current Principles and Techniques. St Louis : Elsevier Mosby, 2005).

Time braketleri 1995’de sunulmuş olup görünüşü Speed braketine benzemekle birlikte tasarım ve hareket itibarıyla bir kısım farklılıkları bulunmaktadır (Heiser ve ark., 1998). 1996’da ise Damon braketleri Damon SL I adıyla piyasaya sunulmuştur (Damon, 1998).



Şekil 2.10. Time ve Damon SL I apareyi (Heiser W. Time: a new orthodontic philosophy. J Clin Orthod. 32: 44-53,1998; Damon D. The Damon low-friction bracket: A biologically compatible straightwire system. J Clin Orthod. 32: 670-80, 1998)

Wildman, 1998’de Twinlock (Ormco, Orange, Kaliforniya) braketini piyasa sürmüş olup özelliği kanatları arasına düz dikdörtgen bir kapağın bulunmasıdır. 2000’de Damon benzeri kilit sistemiyle ortaya çıkan In-Ovation braketleri (GAC International, Bohemia, NY), elgiloy yay klipsiyle birlikte aktif kilitli bir aparat olmaktadır (Woodside ve ark., 2005).



Şekil 2.11. In-Ovation apareyi (Woodside DG, Berger JL, Hanson GH. Self ligation orthodontics with the speed appliance. Vanarsdall RL, Wig KWL Graber TM. Orthodontics Current Principles and Techniques. St Louis : Elsevier Mosby, 2005)

Oyster braket (Gestenco Inc., Sweeden), 2001’de piyasaya sürülen rezin polimerden meydana gelen estetik aktif kapaklı braketlerdir. Opal braket (Ultradent Inc., South Jordan), 2004’de piyasaya sürülmüş olup rezin polimer braketler arasında en iyisidir. Pasif kapağı bulunan braketin rijit bir yapısı bulunmaktadır. SmartClip braketleri (3M Unitek 3M Center, St. Paul, MN, USA) 2004’de piyasaya sürülmüştür. Ark teli parmak basıncı kullanılmasıyla esnek klips açılarak yerleştirilir. Ark telinin çıkarılmasında ise 3M Unitek’in özel enstrumanı kullanılır (Zreaqat ve ark., 2011).



Şekil 2.12. SmartClip apareyi (Zreaqat M., Hassan R. Self-Ligating Brackets: An Overview, INTECH Open Access Publisher, 2011)

Ortodontide sürtünme, kayma mekaniklere karşı oluşan direnç olarak tanımlanmaktadır. Mekaniklerde oluşan kayma hareketi sırasında braket ve ark teli arasında istenilen harekete zıt yönlü sürtünme kuvveti ortaya çıkmaktadır (Read ve ark., 1997). Sürtünme

kuvvetinin ortaya çıkması ortodontik tedavinin süresini ve sürecini etkilemektedir (Baccetti ve ark., 2006). Braket çeşidi, ark telinin materyali, kesiti ve çapı, ligatürleme sistemi sürtünme üzerine etkileri bulunmaktadır. Ortodonti uygulamalarında paslanmaz çelik, seramik ve plastik braketler kullanılmaktadır. Seramik braketler yüzey pürüzlülüğü gösterdiğinden en yüksek sürtünme kuvvetinin olduğu braketlerdir. Plastik ve seramik braketlerin sürtünmeyle oluşan kuvvetin miktarının azaltılması amacıyla braket slotu metal üretilmektedir (Angolkar ve ark., 1990; Kusy ve ark., 1990; Tanne ve ark., 1994). Pasif kapaklı KBB'lerle (Activa, Damon, Twinlock) aktif kapaklı KBB'lerin (In-ovation, Speed, Time) karşılaştırıldığı çalışmada aktif kapaklı KBB'leri daha yüksek sürtünme kuvvetinin olduğu bunda ligasyon şeklinin rol aldığı öne sürülmüştür (Thorstenson ve ark., 2002).

İlk nesil Damon SL KBB'leriyle yapılan geriye dönük çalışmada 215 hastaya gönderilen anketle tedavi süreleri, randevu sayıları, tedavi sonuçları değerlendirilmiş olup sonuç olarak toplam tedavi sürelerinin kısaldığı ve daha az sayıda randevuya ihtiyaç duyulduğu görülmüştür (Eberting ve ark., 2001). Damon II ve konvansiyonel braketlerle yapılan başka karşılaştırmalı bir çalışmada ark teli yerleştirme ve çıkarma sürelerinin KBB'lerin konvansiyonel braketlerin hasta başı çalışma süresine göre 2 kat daha hızlı olduğu bulunmuştur (Turnbull ve Birnie, 2007). KBB'lerin ortodontik tedavi etkinliğini ve randevu sayısını etkilemediği, hasta başı geçen süresinin azalmasının ise avantajı olduğu belirtilmiştir (Fleming ve ark., 2010). KBB'lerle konvansiyonel braketlerin seviyeleme aşaması, randevu sayısı ve toplam tedavi süresinin incelendiği karşılaştırmalı geriye dönük bir çalışmada KBB'lerin üstünlüğünün olmadığı iddia edilmiştir (Hamilton ve ark., 2008). SmartClip ve Victory braketlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada hafif ve orta seviye çapraşıklığa sahip hastalarda yapılan çekimsiz sabit tedavide çapraşıklık çözme hızında KBB'lerin üstünlüğünün olmadığı vurgulanmıştır (Fleming ve ark., 2009a; 2009b). Kesici eğimlerinin incelendiği KBB'lerle konvansiyonel braketlerinin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada ise gruplar arası fark bulunamamıştır (Pandis ve ark., 2010b). Braket seçiminin seviyelenme aşamasında klinik etkinlik bakımından önemsiz olup ortodontistlere manipulasyonda fayda sağlarken biyomekanik KBB'lerin üstünlüğü kanıtlanamamıştır (Fansa ve ark., 2009).

Ortodonti uygulamalarında kullanılan ark tellerinin sürtünmeye olan etkisini tel materyali, çapı ve kesitine göre değerlendirilmektedir. Yüzey pürüzlülüğü açısından yüksekten düşüğe doğru Nickel-Titanium Naval Ordnance Laboratory (NiTi), Titanium Molybdenyum Alloy (TMA), Crom Cobalt (Cr-Co), Paslanmaz Çelik (P.Ç) alaşımlar olarak sıralanmaktadır. Sürtünme kuvveti miktarı da telin alaşımına göre değişmektedir (Tidy, 1989; Drescher ve ark., 1990). Ark telinin çapının artmasıyla ve köşeli olanların yuvarlak olanlara göre sürtünme kuvveti artmaktadır (Frank ve ark., 1980, Angolkar ve ark., 1990).

Ligatürlemede kullanılan elastomerik ve P.Ç. ligatür telleri ark telini braket slotunu tam olarak yerleştirmesini sağlarken direnç miktarını arttırmaktadır (Trevisi ve Bergstrand, 2008). Elastomerik ligatürler zaman içerisinde yapısal olarak bozulur ve P.Ç. ligatürlere göre daha fazla plak retansiyonuna yol açarlar (Chang ve ark., 1991; Forsberg ve ark., 1991; Taloumis ve ark., 1997). Sürtünme çalışmalarında KBB'nin sürtünmeyi azalttığı, pasik kapaklı olanlarda ise daha az olduğunu yazarlar ifade etmişlerdir (Henao ve Kusy, 2004; Khambay ve ark., 2004; Griffiths ve ark., 2005; Kim ve ark., 2008; Budd ve ark., 2008). KBB sistemlerinin çapraşıklığı az, ideal sıralanmış arklarda konvansiyonel braket sistemlerine göre daha düşük sürtünmenin olduğu belirtilmiştir (Ehsani ve ark., 2009). Speed braketlerini konvansiyonel yöntemde elastomerik ve P.Ç. ligatürlenmiş grupları ile karşılaştırıldığında Speed braketlerinde daha düşük sürtünme kuvveti sonucu ortaya çıktığı bulunmuştur (Berger, 1990).

2.2.1. Speed Braket Dizaynı

Dr. G. Herbert Hanson tarafından 1970'de yeni bir ortodontik tasarım üzerinde çalışmaya başladığında modern ortodontide elastomerik ligatürler henüz mevcut değildi. O günlerde tek bir uygulayıcının günde sekiz hastadan daha fazla sayıda hasta bakması görülmemekteydi. Bu yüzden klinik etkinliği arttırabilmek amacıyla yeni bir edgewise apareyi oluşturmak gerekmektedir. KBB tasarımı iyi bir seçenek olup ek olarak uygulayıcının etkinliğini arttırmaktı. Hanson'ın tasarımı estetiği arttırmak, önemli derecede braket boyutlarının küçültülmesi, diş hareketinin hakimiyetinin ve kontrolünün arttırılması, yemek artıkları birikmesinin azaltılması, sürtünmenin öngürülebilirliğinin arttırılması üzerine odaklanmıştır (Berger, 2008).

Bu hedeflere ulaşıldığında, Hanson'un tasarımı geçmişteki KBB tasarımlarından farklı olacaktı. SPEED braketleri daha önceden ayarlanmış, minyatürize edilmiş edgewise apareyi olup, nikel titanyum yaylı kapağıyla ark telini muhafaza eder. Bu esnek yaylı kapak slot kapalı durumunda ark telini yakalarken slot açık durumda ise ark telini serbest bırakır. Yaylı kapak enerji depolayabildiğinden dolayı düzeltici diş hareketi oluşurken hafif olarak bu enerjiyi serbest bırakır (Berger, 2008).

Düzeltilici diş hareketi gerektiğinde ark telinin bağlanması yaylı kapağın elastik defleksiyonuyla sonuçlanır. Bu elastik defleksiyon yaylı kapak içerisinde depolanan enerjiyi gösterirken, ark telini slotta doğru yere yönlendirmesiyle diş iletir. Speed braketleri popüler tork preskripsiyonlarına sahiptir. Speed braketleri görünüş olarak benzer olmasına rağmen her diş için özel olarak tasarlanmıştır. Bütün ataşman beş bölümden oluşmaktadır. Birçok slottan oluşan braket gövdesi, süper elastik NiTi kapak, iç-diş adaptör, mantar kanca ve mikroretantif meş bonding tabanı bulunmaktadır (Berger, 2008).

Son derece esnek nikel titanyum yaylı kapağı sayesinde 3 boyutta diş kontrolü sağlar, kayar mekanikler sırasında minimum sürtünme, yaylı kapakta bulunan enerjiden dolayı geniş aktivasyon aralığı bulunur, geniş braketler arası mesafe, tedavi esnasında yaylı kapak yorulmaz ve plastik deformasyona uğramaz, yatay aksesuar slot segmental mekanikleri arttırır. Speed braketleri çok hafif kuvvetlere bile tepki vermektedir. Hafif kuvvetlerin kullanımı hem biyolojik hem de mekanik olarak avantajlıdır. Hafif kuvvetlerin kullanımı kök rezorpsiyonu gibi istenmeyen yan etkileri azaltır. Mekanik olarak tepki kuvvetleri bazen basit bir mekaniği bile o kadar karmaşık hale dahi getirebildiğinden hafif kuvvetlerin uygulanması bu istenmeyen etkilerin ortaya çıkmasını azaltır. Destek dokular içerisinde Speed braketleri ile çalışılabilir (Berger, 2008).

Tablo 2.2. Braketler ve tork preskripsiyonları

	Santral	Lateral	Kanin	1. Premolar	2. Premolar	Molar
SPEED-MAKSİLLA	+12	+8	-7	-7	-7	-10
SPEED-MANDİBULA	+5	+3	-4	-4	-8	+4
OBEY(MBT)-MAKSİLLA	+17	+10	-7	-7	-7	-10
OBEY(MBT)-MANDİBULA	-6	-6	-7	-11	-17	-24

(Berger J, Byloff FK, Waram T. Supercable and the SPEED system. J Clin Orthod. 1998. April; 32(4): 246– 53.; www.usortho.com, Obey I, US Orthodontics, Norwalk, California)

2.3. Sabit Ortodontik Tedavilerde Kullanılan Ark Telleri

Ark telleri sabit ortodontik apareylerin kullanılmaya başlamasından itibaren çeşitli alaşımlardan üretilmiştir.

2.3.1. Geleneksel Ark Telleri

Bu grup teller tarihsel gelişim sürecine göre incelenecektir.

Erken Dönem İlk Kullanılan Ark Telleri (Alman Gümüşü ve Piano Telleri)

Angle yeni materyaller üzerine çalışmaya başlamadan önce teller (%75'e kadar altın, platinyum, iridyum, ve gümüş) korozyona dirençli ve estetik olarak memnuniyet vericiyken, esnekliği ve gerilim direnci zayıf ataşmanları pahalı metallerden yapıyordu. Bu teller aynı zamanda çekme kuvvetlerinde de yetersizdi. 1887'de Angle bu pahalı metaller yerine Alman gümüşünü kullanmayı denedi. Başarılı bir metalurjist olan Angle Alman gümüşünü istenilen özelliklere sahip olacak şekilde hazırlaması gerekiyordu. Angle 1888'de bahsettiği gibi bakır (Cu), nikel (Ni), çinko (Zn)'dan oluşan belli oranlardaki kompozisyonla yaptığı Neusilber Brass ark teli üzerinde çalışıldığında çeşitli derecelerde plastik deformasyona uğramaktaydı. Sonuç olarak Angle yeterince sert olduğundan Alman gümüşünden, yeterince esnek olduğundan arkların genişletilmesinde açma vidalarını ya da şekil verilebildiğinden bantları üretti (Malik ve ark., 2015).

Altın Teller

Kıymetli metal alaşımlarındandırlar. 1950'den önce ağız içi koşullarında başka metal alaşımlar tolere edilemediğinden kıymetli metal alaşımlar ortodontik tedavide rutin olarak kullanılmaktadır. Altın saf halde oldukça yumuşak olup, şekil alabilir özelliğe sahiptir (Robert ve Kusy., 1997). Günümüzde altın kullanımının ortodontik apareylerin fiyatlarını arttırdığından ve mekanik özellikleri benzer başka alaşımlar kullanılabildiğinden günümüzde saf olarak artık kullanılmamaktadır (Malik ve ark., 2015).

Paslanmaz Çelik Teller

Dr. F. Hauptmeyer tarafından Almanya'da 1919'da keşfedilerek diş hekimliğinde kullanılmaya başlandı. 1960'larda altın tümüyle kullanımdan çıkarılarak yerini P.Ç.'ye bırakmıştır. Altına göre her aktivasyonda daha fazla kuvvet üretmektedir. P.Ç. apareylerinin boyutları altın alaşımlı apareylere göre daha küçük olduğundan estetikler. %11'den fazla krom içererek paslanmaz özelliği kazanmaktadırlar. %18-8 krom-nikel içeren östenit paslanmaz çelik ortodontide oldukça sık kullanılmasının nedeni korozyona ve kararmaya karşı olağanüstü dirençlidir. Sürtünme değerleri ise oldukça düşük olduğundan profesyoneller tarafından bir standart değer oluşturmuştur (Robert ve Kusy., 1997).

P.Ç. tellerde yüksek dayanıklılık ve katılık, düşük çalışma aralığı ve geri yaylanabilme özelliği bulunmaktadır (Kusy ve ark., 1988; Ülgen, 1990; Proffit, 2000). Yüksek seviyede katılığı olduğundan dolayı seviyeleme aşamasında, braketler arası seviye farklarının fazla olduğu durumda kullanım için uygun değildir. Seviyeleme aşamasında kullanılabilmesi için ya telin boyu uzatılması ya da çapının küçültülmesiyle yük/esneme oranı düşürülerek kullanılabılır (Tosun, 1999).

Avustralya Ark Telleri

Gerilimi yüksek tellerin araştırma ve geliştirmesinden geçen yıllar sonra, 1940'da Mr. Wilcock sertlikle elastikiyet arasında dengede, stresi olmayan özelliğe sahip ısıyla işlem gören soğuk çekme bir tel üretti. Begg tekniğinin dayanak noktası olan ark telinin çeşitli kalınlıkları bulunmaktadır. Avustralya telleri regüler, regüler plus, özel ve özel plus olarak bulunmaktadır. Daimi dişlerde deformasyon olmaksızın derin kapanışın tedavisinde oldukça kullanışlı bir teldir (Malik ve ark., 2015).

Çok Sarımlı Paslanmaz Çelik Teller

P.Ç'den oluşan çok sarımlı teller ince tellerin birbiri etrafına sarılmasıyla oluşur. Telin uzunluğunun artmasıyla birlikte elastikiyeti de artmaktadır. Üç sarımlı 0.0175" (3x0.008") paslanmaz çeliğin katılığı tek sarımlı geleneksel 0.010" P.Ç'ye yakındır. Eşit kalınlıktaki çok sarımlı tellerin elastikiyeti tek sarımlı geleneksel P.Ç ark tellerine göre %25 daha fazladır bundan dolayı çok sarımlı P.Ç teller üzerinde büküm yapmak daha zordur (Agarwal ve ark., 2011).

Krom Kobalt Alaşımlar

Krom kobalt alaşımlar ticari olarak Elgiloy olarak adlandırılmaktadır. Yumuşak (mavi), sünek (sarı), yarı esnek (yeşil), esnek (kırmızı) çeşitleri bulunmaktadır. Elgin ulusal şirketi tarafından patenti alındığı için adı Elgiloydur. Alaşım sekiz elementten meydana gelmektedir. En önemlileri Co (%40), Cr (%20), Ni (%15), ve Fe (%16)'dır. Ortodontide tel, bant ve çeşitli apareylerin yapımında kullanılmaktadır. Teller sünek halde alınıp şekil verildikten sonra ısıtılarak sertleşir. P.Ç tellerin karakteristik özelliklerine benzer özellikleri bulunan Elgiloy tellere ısıtılarak uygulayarak tel üzerinde istenilen değişiklikleri yapmak mümkündür (Robert ve Kusy., 1997).

Nikel Titanyum Ark Telleri

1960'larda Buehler ve ark. tarafından yapılan çalışmalar neticesinde nikel titanyum alaşımların şekil hafızasının keşfi ile ortodontide önemli bir aşama kaydedilmiştir. NiTi alaşımı %55 Ni ve %45 Ti oluşan Nitinol teller düşük elastik modülüne sahiptir. Stresten veya oral kavitede oluşabilen sıcaklık değişimlerinden etkilenmeyip önceki şekil ve boyutuna geri dönebilme özelliği bulunmaktadır. NiTi teller, ısı ve mekanik şartlarına bağlı olarak martensit ve östenit olmak üzere iki ayrı kristal yapıda bulunurlar. Sıcaklığın yüksek olduğu değerlerde östenit yapıda, düşük olduğu değerlerde ise kristal yapıya ise martensit denir. Östenit yapı yüksek direnç, martensit yapı ise östenit yapısının soğutma ya da mekanik stressler ile esnek şekillenmeler gösterdiği biçimdir (Drescher ve ark., 1990; Proffit ve ark., 1997). Alaşım martensitik yapıdayken üzerinde yapılan bir mekanik işlemle değiştirilen şekli dönüşüm sıcaklığı üzerine çıkıldığında ilk şekline geri döner. Üreticinin sağladığı soğuk çalışma ile süperelastik özelliği stabil edilerek martensitik yapısını korur (Robert ve Kusy., 1997). NiTi teller P.Ç tellere göre elastikiyeti yüksektir,

şekil hafızası bulunur ve plastik deformasyona karşı dirençlidir. NiTi teller, hiçbir plastik deformasyon göstermeksizin P.Ç. tellerin iki katı kadar esneme gösterebilir (Iijima ve ark., 2012).

Beta ve Alfa Titanyum Teller

1988’de AJ Wilcock Jr. tarafından geliştirilen bu teller olağanüstü esnekliğe sahip olurken aynı zamanda şeklini de koruyabilmektedir (Robert ve Kusy., 1997). P.Ç ve NiTi ortodontik teller gibi saf titanyum yüksek ve düşük derecelerde farklı kristal formlarına sahiptir. Yüzeyinde bulunana titanyum oksit tabakası korozyona olan direncini artırır. 885C°’nin altındaki derecelerde hegzagonal kristal yapısıyla α -titanyum fazına, daha yüksek derecelerde ise kübik yüzey kristal yapısıyla β -titanyum fazı yapısıyla stabildir (Rohit, 1996).

2.3.2.Yeni Nesil Ark Telleri

Supercable Ark Teli

Hanson tarafından 1993’de süperelastik NiTi koaksiyel tel yapmak için süperelastik tellerin materyal özellikleriyle çok sarımlı tellerin mekanik avantajları kombine etmiştir (Agarwal ve ark., 2011). Bu tel Supercable 7 bağımsız telden birbirleriyle sarmal oluşturup esnekliği azami derece artırırken, iletilen kuvveti ise asgariye indirmektedir. Supercable telleri 0.016” ve 0.018” den oluşmaktadır. Reitan ve Rygh tarafından tanımlanan periodonsiyuma optimum ortodontik kuvvetleri Supercable göstermektedir (Agarwal ve ark., 2011; Malik ve ark., 2015). Keskin uçlu bir aletle kesilmediği takdirde ucunda dağılmalar görülür, tel üstünde büküm, loop veya heliks yapılamaz (Berger, 2008; Biju, 2012). Ortodontik tedavinin ilk aşamasında çok sarımlı tellerin tek sarımlı süperelastik tellere göre daha düşük sürtünmeye sahip olduğu bildirilmektedir (Berger ve ark., 1998).

Cu-NiTi Ark Teli

Rohit Sachdeva ve Suichi Miyazaki tarafından 1994’de NiTi ailesine en son katılan tellerdir (Agarwal ve ark., 2011). Cu-Niti telleri dördüncü nesil teller olup NiTi alaşımlı tellere göre bazı avantajları bulunmaktadır. Oldukça küçük aktivasyonlarda bile sabit bir kuvvet üretir. Daimi deformasyona göre daha dirençli olup, mükemmel yaylanabilme özelliğine sahiptir. Bakırın eklenmesiyle oluşan daha gelişmiş üretimle 15, 27, 25 ve

40C°'lerde transformasyon dereceleri meydana gelir (Malik ve ark., 2015). Cu-NiTi ark telleri, %5-15 arasında değişen oranlarda Ni-Ti tellere bakır ilavesi yapılarak mekanik özellikleri değiştirilip şekil hafızasında dönebilmek için gereken güç azaltılmaktadır. Şekillendirilebilirlik özelliği NiTi tellerden farklı olup hafif ve sürekli kuvvetler uyguladığından, hiyalinizasyon ve kök rezorpsiyonu riski azalmaktadır (Biermann ve ark., 2007; Fernandes ve ark., 2011).

Bioforce Teli

Bioforce Sentalloy dental ark segmentlerin ihtiyaç duyduğu değişken kuvvetlerin iletilmesini sağlar (Agarwal ve ark., 2011). Evans ve Durning tarafından sınıflanan tel termodinamik NiTi gibidir. Bioforce anterior dişleri için 80 g, molar dişler için ise 320 g'lık kuvvet üretir. Anterior dişler için en uygun olan yöntem kuvvetin üç kez tatbik edilmesidir. Biyolojik diş hareketi aşırı kuvvetin olmadığı durumlarda meydana gelir. Ortho Ice'ın uygulamasıyla Bioforce oldukça yumuşak olup çapraşık dişlere bağlanması ise kolaydır (Malik ve ark., 2015). Ortodontik tedavinin başlangıç aşamasında anterior tork ihtiyacı olduğunda 0.018x0.025 gibi kalın bir tel, önemli bir kök rezorpsiyonu olmadan kullanılabilir, rotasyonlar kolayca düzeltilebilir (Iijima ve ark., 2012).

Turbo Teli

Turbo teli dokuz sarımlı örgü şeklinde köşeli NiTi, düşük katılığa ve yüksek esnekliğe sahiptir. Turbo teli seviyelenmenin tamamlanmadığı braket slotunun tam olarak doldurulması ve tork kontrolünün sağlanması gerektiğinde önerilmektedir. Tork değerlerini koruma ve vertikal elastik kullanımına izin vermesiyle bitim teli olarak da etkili olarak kullanılabilir (Agarwal ve ark., 2011).

Bio Twist NiTi

Bio Twist, birçok süperelastik titanyum telle oluşan 0.021x0.025 köşeli ark telidir. Çok sarımlı yapısı düşük kuvvet, düşük katılık ve yüksek esneklik sağlarken köşeli yapısı braket slotunu önemli derecede doldurmasını sağlar. Bio Twist, ortodontik tedavinin başında dişlerin seviyelenmesinin yanında tork kontrolünü de sağlamasından dolayı kullanılması iyi olur. Tork değerlerini koruma ve vertikal elastik kullanımına izin vermesiyle bitim teli olarak da etkili olarak kullanılabilir (Donovan ve ark., 1984).

Multiforce Nitanyum Ark Telleri

Üç bölgede değişken ve artan kuvvetler istendiğinde bu ark telleri tercih edilebilir. Anterior bölge hafif, premolar bölge orta, posterior bölge ise ağır kuvvetler üretir. Geleneksel NiTi tellere göre %30 daha düşük sürtünmeye sahiptir. Tedavinin erken ve orta döneminde kayar mekanizmaların kullanılması için uygundur. Termal özellikleri sayesinde çapraşıklığın çok olduğu bölgelerde daha kolay ligasyon yapılabilir (Malik ve ark., 2015).

Diş Rengi Plastik Kaplı Nitanyum Teller

Lekenmeye ve çatlamaya karşı dirençlidir. Plastik olup doğal dentisyonla diş rengiyle kaplı olduğundan seramik, plastik ve kompozit braketlerle kullanılabilir. 0.002” kalınlığında kaplama bulunmaktadır. Diş morfolojisiyle, estetik braketlerle ve Nitanyum tellerle birlikte kullanıldığında estetik braketlerin görünüşüne değer katmaktadır. Dişlere ortalama 29 ile 150 g arasında kuvvet uygular (Malik ve ark., 2015).

24 Karat Altın Kaplı Ark Teli

Altın braket isteyen bireyler için mükemmel tercihtir. Tedavisi tamamlanmak üzere olanlarda bitim aşamasında sağlam bir ark teli olur. Korozyona karşı oldukça dirençlidir. Üstün bir bitim için kayar mekaniklerin kullanımını artırır. Günümüzde tedavi maliyetlerini arttırmasından dolayı kullanımı fazla değildir ancak hastaların talebi karşısında üreticilerin özel olarak üretmesiyle elde edilmektedir (Robert ve Kusy., 1997; Malik ve ark., 2015).

Reverse Curve NiTi Ark Teli

Bite açıcı reverse curve ark telleri olan Retranol, NiTi'nin işlenmesiyle elde edilmektedir. Bir tel materyalinin plastik deformasyona uğramadan gösterebildiği azami esneme miktarı olan çalışma aralığı, NiTi tellerin paslanmaz çeliğe göre daha fazla çalışma aralığı bulunmakta olup uzun süre aktivitesini koruyabildiğinden ideal boyutsal stabiliteye katkı sağlar. Paslanmaz çelikle bite açılırken geçen sürenin yarısı kadar sürede bu tellerle aynı miktar bite elde edilir. Tedavi boyunca retranol deforme olmaksızın aktif olarak kalır. Yuvarlak, köşeli alt ve üst ark formları bulunmaktadır (Robert ve Kusy., 1997; Malik ve ark., 2015). Dikkatli bir şekilde uygulanması gereken bu tel, braket slotuna kolayca yerleşir ve ideal hareketler için devamlı kuvvet uygular. Reverse curve NiTi ark telleri

bite'in düzeltilmesinde ya da mekaniklerle ve elastiklerle birlikte retraksiyon için kullanılabilir (Donovoan ve ark., 1984).

Triforce Teli

İmplantasyon ve nitrüleme yapılarak titanyumu daha estetik hale getirilmesiyle sertliğini artırır, sürtünmeyi azaltır, nikel serbestleşmesini düşürür. Tüm dişlere uygulanacak olan kuvvetin miktarı daha önceden ayarlanmış bir teldir (Buehler ve ark., 1963). Molarlara yüksek premolarlara orta, keserlere ise hafif kuvvetler uygular. Bu teller östenit olup kuvveti durmaksızın uygular. Molarların sarkmasını önler, premolarların istenmeyen rotasyonlarını engeller ve hastanın konforunu bozmadan keserlere hafif kuvvetler uygular. Tedavinin başında da üç boyutta kontrol sağlar (Robert ve Kusy., 1997; Malik ve ark., 2015).

Menzamiyum Teli

Alerjik nikelin yerine konan manganez ve nitrojen, paslanmaz çelikte yüksek basınçta eritilerek üretilmiştir. Nikel hassasiyeti olanlar için idealdir. Korozyona karşı dirençlidir (Malik ve ark., 2015).

Nitrojen Kaplı Ark Telleri

Titanyum alaşımların görünüşleri estetik değildir. NiTi'nin yüzeyine İyon yöntemiyle nitrojen implante edilerek geliştirilmiştir. NiTi süperelastik tellere nitrojen difüzyonu, telin üzerinde oluşan titanyum nitrit filminden dolayı telin sertliğini arttırmaktadır. Uzun dönemde süperelastik özelliği ve şekil hafızası özelliğini yitirebilir. Nitrojen difüzyonu sayesinde sürtünmede önemli düşüş elde edilmektedir (Gıl ve ark., 1998).

Timolin Teli

Timolin (Titanyum Vanadyum), pürüzsüz yüzeyiyle sürtünmeyi büyük oranda düşüren ileri teknoloji ürünü teldir. Timolin yüzeyi geleneksel TMA'dan daha pürüzsüzdür. Kırılmaya karşı yüksek dirence sahiptir. Kırılmaksızın bükülmeyi sağlayan yüksek akma mukavemetine sahiptir. Tedavi seçeneklerinde çeşitli looplar ve bükümler kolaylıkla yapılabilir. Ortodontistler Timolini yüksek akma mukavemetiyle tork vermede ve tipping hareketinde kullanabilir (Rohit, 1996).

Titanyum Niobiyum Ark Teli

Son zamanlarda nikelsiz titanyum niobiyum alaşımından üretilen yeni bir bitim teli yapılmıştır. Üreticilere göre TiNb yumuşak ve kolay form verilebilir. Paslanmaz çelikte aynı çalışma aralığı bulunan TiNb'nin katılığı TMA'dan %20 ve paslanmaz çelikten ise %70 daha düşüktür (Agarwal ve ark., 2011).

Medikal Titanyum

Diş hekimliğinde metal alerjisiyle karşılaşılabilir. Diş eti enflamasyonu, yüzde ödem ve nefes alma sorunu yaşanabilir. Bütün alerji nedenlerini bertaraf etmek için üretilen Cu, Ni, Mo ve Cr taşımayan P.Ç kadar sağlam saf titanyumdur (Robert ve Kusy, 1997).

Üçgen Teller

Broussard ve Graha'nın 2001'de keşfettiği P.Ç üçgen teller ortodontide kullanıma sunulmuştur. Kalınlığı 0.030" olup kenarları büküm yapabilmek amacıyla yuvarlatılmıştır. Hareketli apareyler ve retainer için kullanılabilir (Malik ve ark., 2015).

Ölü Yumuşak Ark Teli

Binder ve Scott tarafından 2001'de tanıtılmıştır. Çekimsiz vakalarda braketleme sonrası hemen yerleştirilen ark teliyle bazı dişlerde ekstrüzyon, intrüzyon ya da protrüzyon gibi istenmeyen hareketlere neden olunabilir. Bu tür durumlarda ölü yumuşak tel ya da çift sarımlı 0.008" ya da 0.010" ölü yumuşak paslanmaz çelik telden yapılan bölümlü arkların yerleştirilmesiyle önüne geçilebilir (Malik ve ark., 2015).

2.3.3.Estetik Teller

Optifleks

Dr. Tallas metal olmayan Optiflexi 1992'de tanıtmıştır. Optik fiberden yapılan yüksek seviyede estetik görünüşe sahiptir. Üç tabakadan oluşmaktadır. En iç tabaka olan silikon dioksit diş hareketini sağlar, orta tabaka silikon rezin tabaka, nemden iç tabakayı koruyarak dayanıklılık sağlar. En dış tabaka ise gerginliğe dayanan naylon olup dış etkenlere karşı alt tabakaları korur. Dişlerin hareketi için oldukça esnek ve devamlı hafif kuvvet uygulamaktadır. 0.017" ve 0.021" kalınlıklarında bulunan Optiflex, özelliklerinden dolayı herhangi bir braket sistemiyle optifleks kullanılabilir (Agarwal ve ark., 2011).

Kombine Teller

Çok ataşmanlı düz tel sistemindeki başarı, tedavi sırasında rijit translasyonla birlikte hafif tipping hareketinde kullanılabilmesidir. Üç özel kombine tel bulunmaktadır. Bunlar Dual Flex 1,2 ve 3'tür. Dual Flex 1, önü 0.016" yuvarlak Titanolden ve posterioru 0.016" yuvarlak paslanmaz çelikten oluşmaktadır. Dual Flex 2, esnek ön segment 0.016x0.022 köşeli Titanolden ve rijit posterior segment 0.018" P.Ç'den oluşmaktadır. Dual Flex 3 ise esnek ön parça 0.017x0.025 Titanol köşeli telden ve posterior parça 0.018" kare P.Ç'den oluşmaktadır (Agarwal ve ark., 2011).

Kompozit Teller

Üstün elastikiyeti, çekme kuvveti, şekillendirilebilme ve estetik özelliği bulunmaktadır. Teller üzerine lehimleme yapılmadan ataşmanların direk olarak yapışmasına imkan tanır. P.Ç ve seramik braketlerle kompozit ark tellerin karşılaştırıldığı çalışmada kompozit tellerin paslanmaz çeliğe göre daha yüksek nikel titanyum tellere göre ise daha düşük sürtünme değerlerine ulaştığı bulunmuştur. Yüksek kuvvetlerde tel üstünde abrazyon meydana gelmektedir, oral kaviteye cam fiber salınmasına neden olmaktadır. (Zufall ve ark., 1998).

Elyaftan oluşan bir içyapının üzerinin kompozit kaplanmasıyla oluşur. Kompozit tellerin katılığı ve kırılabilirliği fiber optik tellere göre yüksektir. Kompozit teller üzerine yapılan mekanik testler, eğilme-bükülme gibi mekanik kuvvetler karşısında başarısızlık meydana gelene kadar tellerin elastik olduğunu göstermektedir (Agarwal ve ark., 2011). Ortodontik tedavinin başında ve ortasında elastik özelliğinden dolayı kullanılabilir olduğu ifade edilmektedir (Zufall ve Kusy, 2000).

2.3.4.Teflon Kaplı Teller

Doğal diş rengine yakın bir renge sahip olan bu teller atomik aşamada 20 ile 25 mikron kalınlığında bir tabaka telin üstü kaplanır. Eşit kalınlıktaki kaplanmamış tellere göre kaplanmış teller istatistiksel olarak daha düşük kuvvet seviyelerine sahiptir. Neden olarak estetik materyalin telin defleksiyonuna karşı hem olumsuz etki yapmasından hem de kalınlık oluşturmamasından kaynaklanmaktadır. Teflon kaplamalar tel üstünde hafif deformasyona izin verirken, tel üzerinde pens ile yapılacak kuvvetli bir deformasyonla geri dönüşü olmayan çatlaklara neden olabilir ve altındaki telin korozyonunu engeller.

Konsolidasyon ve ark teli üzerinde anteroposterior düzeltim yapılırken ark telleri üzerinde tork değişiklikleri oluşturmak için uygun değildir (Agarwall ve ark., 2011).

Literatürde kaplanmış ark telleriyle alakalı farklı fikirler bulunmaktadır. Ark telleri üzerine kaplama materyallerinin adezyonunun ve mekanik özelliklerinin değerlendirildiği plastik kaplama ark teli ile braket arasında sürtünmenin azaldığı iddia edilmektedir (Husmann ve ark., 2002). Buna karşın dayanıksız olarak ifade eden yazarlar da bulunmaktadır (Proffit, 2000). Bazı yazarlar ise kaplı ark tellerinin zamanla renk değişikliği eğiliminin bulunduğu ve kullanım sırasında kaplı malzemenin soyularak altından metalin gözüktüğünü belirtmektedirler (Postlethwaite, 1992; Lim ve ark., 1994; Kusy, 1997). Kaplı ark tellerinin yüzey pürüzlülüğü arttığı ve 33 gün içerisinde kaplamanın %25'inin bozulmasından dolayı daha düşük estetik değerlere sahip olduğu bildirilmektedir (Elayyan ve ark., 2008).

Organik Polimer Retainer Teli

1.6mm kalınlığı olan yuvarlak polietilen tereftalatıdır. Bir pens yardımıyla bükülebilir 230°'yi aşan birkaç saniye ısı işlem uygulanırsa orijinal şekline geri dönmez. Estetik kaygılar taşıyan hastaların tedavilerinin sonunda estetik retainerlar isteyebildiğinden maksiller retainer olarak kullanılabilirler (Agarwall ve ark., 2011).

2.4. Ortodontide Ağrı

Ağrının ortodontik tedavinin en sık görülen yan etkilerinden olduğu belirtilmektedir (Oliver ve ark., 1985; Kluemper ve ark., 2002). Yaş, cinsiyet, duygusal durum, stres, sosyokültürel farklar, uygulanan kuvvetin özelliği ve önceki ağrı deneyimi gibi etkenlere bağlıdır (Ngan ve ark., 1989; Koritsanszky ve Madlena, 2011).

Ortodontik kuvvet ve ark teli uygulamaları bireylerde ağrıya neden olabilmektedir. Aparentlerin uygulamasından sonra oluşan rahatsızlıklar hastalar tarafından ağrı olarak adlandırılmaktadır (Ngan ve ark., 1989). Kuvvet uygulandığı alanda basınç, iskemi ve ödem oluşmasıyla periodontal ligamentte ağrının oluşmasına neden olmaktadır (Frustrman ve Bernich., 1972).

Sabit veya hareketli apareylerin oluşturduğu rahatsızlıkların karşılaştırıldığı bir çalışmada apareyler arası herhangi bir fark bulunmamıştır (Oliver ve Knapman, 1985). Başka bir çalışmada sabit apareylerin hastalara daha fazla rahatsızlık verdiği bulunmuştur (Stewart ve ark., 1997). Sabit apareylerin uygulanması sonrası ilk 2 ile 7 gün içinde duyulan rahatsızta belirgin bir azalmanın olduğu, bireylerin sahip olduğu maloklüzyon bilgisi tedaviye olan uyumunu ve hissedilen ağrı miktarını değitirdiği ifade edilmektedir (Sergl ve ark., 2000).

Ark teli uygulanması sonrasında hastada bir miktar ağrı görülebilir. Ağrı, 4 saat içinde başlar. Takip eden 24 saatte artar ve 7 gün içinde azalır (Koritsanszky ve ark., 2011). Elastomerik ve çelik seperatörleri karşılaştırıldığı çalışmada en yüksek seviyede ağrının 2.günde olduğu, 5. Gün bitiminde azalmış olduğu bulunmuş olup rahatsızlık hissi açısından önemli bir fark bulunamamıştır (Bondemark ve ark., 2004). Hastaların çoğunda ark teli yerleştirmeden 4 saat sonra ağrı deneyimi olmuştur, 24 saatte en yüksek seviyeye çıkmıştır ve sonra azalmıştır (Jones, 1984). Ark teli yerleştirmeden sonra ağrının bazı vakalarda daha kötü olduğunu ve diş çekiminden daha ağrılı olduğunu belirtmiş olup ağrı 2-3 günde sonlanmıştır. (Jones ve Chen, 1992).

Değişik tipte ark telinin ağrıları karşılaştırıldığında ağrı şiddeti, sıklığı veya süresinde istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (Jones ve ark., 1985; Fernandes ve ark., 1998; Erdinç ve ark., 2004). Arka dişlerden daha fazla oranda ön dişlerde ağrı bulmuşlar ve bunun nedenini kök yüzey alanındaki farklılıklar ve ısırma ön dişlerin daha fazla kullanılmasına bağlamışlardır (Erdinç ve ark., 2004). Kuvvet uygulamadan 11 saat sonra alt çeneden daha fazla miktarda üst çenede ağrı deneyimi bildirmiştir (Fernandes ve ark., 1998). Uygulanan kuvvetin büyüklüğünün artmasıyla bireylerde ağrı seviyesinin de arttığı vurgulanmıştır (Goldman ve Gianelly, 1975)

Ark teli aktivasyonunun masseter kas elektromiyografi (EMG) aktivitesine etkisini araştırıldığı çalışmalarda masseter kas aktivitesinde azalma tespit etmişler ve bunu da periodontal membrandan veya reseptörlerden gelen uyarılara bağlamışlardır (Smith ve ark., 1984; Goldreich ve ark., 1994).

Ağrı deneyimlerinin değerlendirildiği çalışmalarda KBB'lerin konvansiyonel braketlere göre üstünlüğünü gösteren kanıtların yetersiz olduğunu ve özel bir avantaj oluşturmadığını belirtilmiştir (Fleming ve ark., 2009c; Fleming ve ark. 2010). Geriye dönük çalışmalarda standardizasyon sorunu olmasından dolayı sonuçlar etkilenmektedir. Bu sebeple ileriye dönük daha fazla çalışmanın yapılması gerektiği vurgulanmaktadır (Miles, 2009).



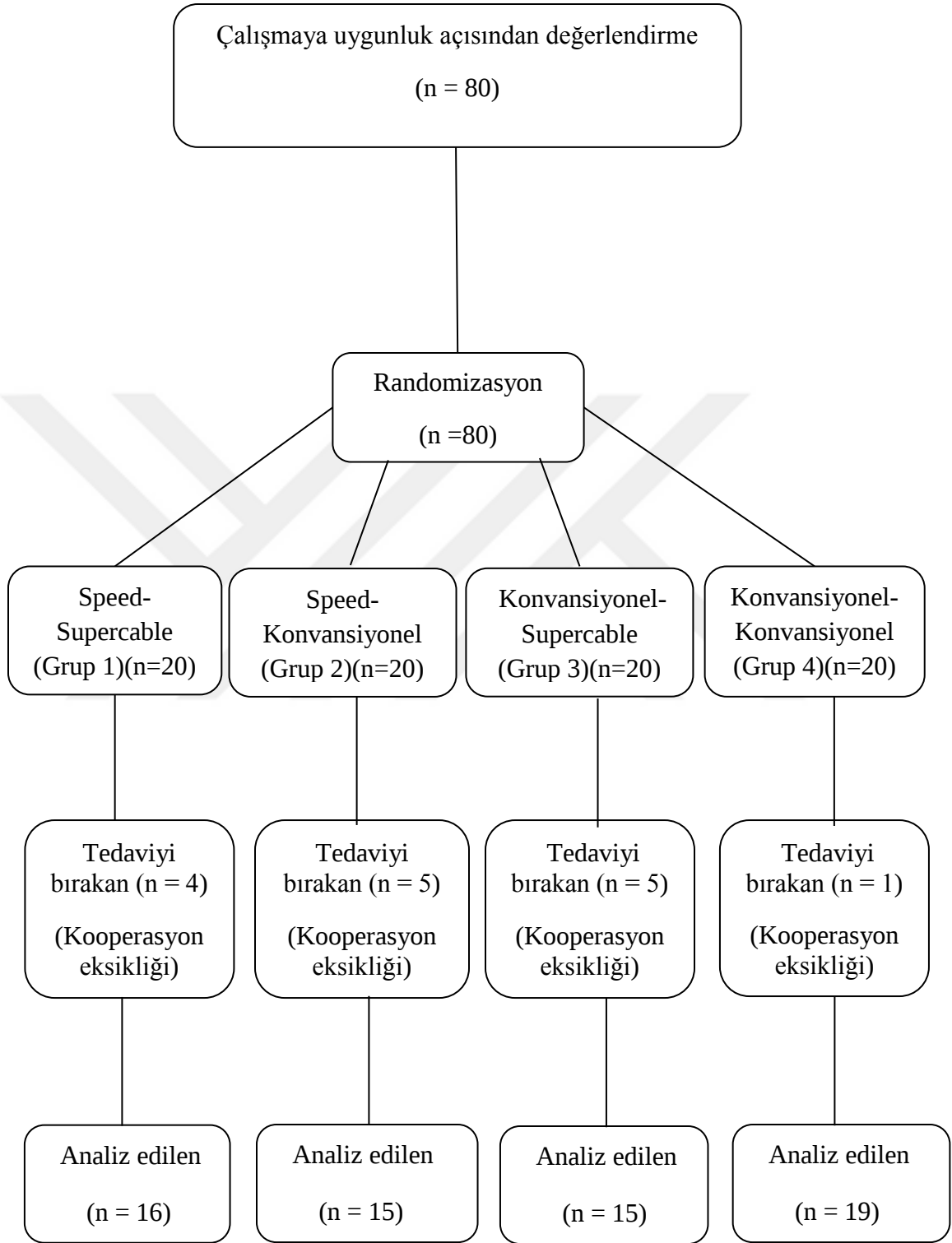
3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma öncesinde Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 16.02.2016 tarihli 70904504/95 sayılı etik kurul onayı alınmıştır (Ek 1). Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan 23.05.2016 tarihli 71146310-511.06-65576 sayılı onay ile çalışmaya başlamak için izin alındı (Ek 2). Çalışmamızda gruplar için örneklem büyüklüğü 0.05'lik önemlilik düzeyinde ve %80'lik güçte olacak şekilde hesaplandı. Güç analizi yapılarak her bir gruptan 15 bireyin gerekli olduğu tespit edildi.

3.1. Bireylerin Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- Tüm alt ve üst daimi dişlerin sürmüş olması, daimi dişlenme döneminde olup eksik dişi olmaması,
- Çapraşıklık indeksine göre 2-7 mm arasında çapraşıklık bulunması,
- İskeletsel ve Dişsel Sınıf I ilişkisine sahip olması,
- İyi bir oral hijyene sahip olması,
- Sistemik yönden sağlıklı olması,
- Daha önce kısa süreli de olsa ortodontik tedavi görmemiş olması,
- Dik yön yüz gelişimi normal sınırlar içerisinde olması
- Keser açılarının normal sınırlar içinde olması
- Braket yapıştırılmaya engel olabilecek rotasyon, çapraşıklık, kapanış bozukluğu gibi lokal problemlerin olmaması,
- Tedavi öncesi herhangi bir temporomandibular rahatsızlığının olmaması,
- Çekimsiz sabit tedavi endikasyonu konulması.

Çalışmamıza Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi olmak üzere başvuran toplam 80 birey çalışmaya dahil edilmiştir. Bunlardan 15'i kooperasyon eksikliğinden dolayı çalışmadan çıkartılarak 65 birey ile çalışma sürdürülmüştür. Tedavi gruplarındaki hastaların gruplara dağılımındaki iş akış diagramı Şekil 3.1.'teki gibidir. Hastaların değerlendirildiği gruplar, yaş ve cinsiyet dağılımı Tablo 3.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Tedavi grubundaki hastaların tedavi akış diyagramı

3.2. Çalışma Gruplarının Oluşturulması ve Tedavi Prosedürü

Bireyler, yaş ve cinsiyet dağılımı yönüyle randomize olarak dört grupta değerlendirilmiştir. 16 bireyden oluşan (8 kız, 8 erkek) birinci gruba KBB ve çok sarımlı süperelastik NiTi ark teli (Speed System braket ve Supercable ark teli, Speed System Orthodontics, Ontario, Kanada), 15 bireyden oluşan (11 kız, 4 erkek) ikinci gruba KBB (Speed System Orthodontics, Ontario, Kanada) ve tek sarımlı süperelastik Ni-Ti-nol ark teli (American Orthodontics, Sheboygan, Wis, ABD) uygulanmıştır. 15 bireyden oluşan (12 kız, 3 erkek) üçüncü gruba konvansiyonel braket (Obey I, US Orthodontics, Norwalk, California, ABD) ve çok sarımlı süperelastik NiTi ark teli (Speed System Orthodontics, Ontario, Kanada), 19 bireyden oluşan (15 kız, 4 erkek) dördüncü gruba konvansiyonel braket (Obey I, US Orthodontics, Norwalk, California, ABD) ve tek sarımlı süperelastik Ni-Ti-nol ark teli (American Orthodontics, Sheboygan, Wis, ABD) uygulanmıştır. Bireylerin tedavi öncesi ve tedavi sırasındaki ağız içi dijital taramayla elde edilen değerleri alınmıştır. Çalışmada kullanılan braket ve ark teli tipleri Resim 3.1. ve Resim 3.2.'deki gibidir. Araştırmaya dahil edilen bireylerden ortodontik kayıtlar olan ağız dışı ve ağız içi fotoğraflar, ağız içi tarayıcıyla elde edilen maksiller ve mandibuler ile dijital modelleri, dijital panoramik, lateral sefalometrik radyografiler alınmıştır. Bireylerin herhangi birine herhangi bir yer kazanma yöntemi uygulanmamıştır. Grupların maksillada ve mandibulada olan çapraşıklıkların dağılımı Tablo 3.2.'de gibi gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Grupların başlangıç yaş ve cinsiyet dağılımı

Gruplar	Yaş (yıl)			Cinsiyet	
	Ort±Sd	Min	Maks	Kız	Erkek
Speed-Supercable	15,35±2,87	11,20	21,70	8	8
Speed-Konvansiyonel	15,11±1,66	12,00	17,20	11	4
Konvansiyonel-Supercable	15,70±1,76	13,11	18,90	12	3
Konvansiyonel-Konvansiyonel	14,30±1,87	11,10	17,20	15	4
Total	15,05±1,96	11,20	21,70	46	19



Şekil 3.2. Speed KBB ile Obey I konvansiyonel braketler



Şekil 3.3. Speed Supercable ile American Orthodontics konvansiyonel ark telleri

Tablo 3.2. Gruplara göre çapraşıklık miktarları

GRUPLAR	Maksiller Çapraşıklık			Mandibular Çapraşıklık		
	Ort±Std	Min	Maks	Ort±Std	Min	Maks
Grup 1	4,73±1,65	3,08	6,38	5,25±1,39	3,86	6,64
Grup 2	3,92±1,55	2,37	5,47	4,34±1,38	2,96	5,72
Grup 3	4,17±1,67	2,5	5,84	3,98±1,31	2,67	5,29
Grup 4	5,02±1,58	3,44	6,6	4,53±1,60	2,93	6,13
p*	0,198			0,110		

* Shapiro Wilk testi uygulanmıştır

Tüm bireylerin braketlendiği seans 0.016” ark telleriyle tedaviye başlanmıştır. Bu başlangıç ark teli 2 ay boyunca muhafaza edildikten sonra 0.018” ark telleriyle değiştirilerek 2 ay da bu ark teli kullanılmıştır. Bireylerin aylık kontrolleri konusunda özen gösterilerek takip yapılmış olup, herhangi bir braketin kopması durumunda bireylerin hemen hekimi ziyaret etmeleri konusunda uyarılarak sağlıklı bir şekilde çalışmanın yürütmesi sağlanmıştır.

Tedavi başında (T0), tedavinin 1. (T1), 2. (T2), 3. (T3) ve 4. ayının sonunda (T4) ağız içi tarayıcıyla (3 Shape Trios Intraoral Scanner, Kopenhag, Danimarka) alınan maksiller ve mandibuler dijital model verileri elde edilmiştir. Ağrıyı değerlendiren VAS kayıtları braketleme işleminden sonra 4. saatte (TV1), 24. saatte (TV2), 3. günde (TV3), 7. günde (TV4) ve 1. ayda (Tv5) olmak üzere alınmıştır.

Ağız içi ve ağız dışı fotoğraflar dijital fotoğraf makinesi (Canon EOS 550d, Canon USA, Melville, New York, ABD) kullanılarak çekildi. Lateral sefalometrik, panoramik ve el bilek filmler dijital sefalometrik cihaz (Planmeca ProOne, Helsinki, Finlandiya) kullanılarak elde edildi. T0 ve T4 dönemlerinde elde edilen sefalometrik filmlerin ölçümleri bilgisayar programı (Dolphin Imaging Patterson Technology ABD, Chatsworth, CA) kullanılarak yapıldı. T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde ağız içi tarayıcısı (3 Shape

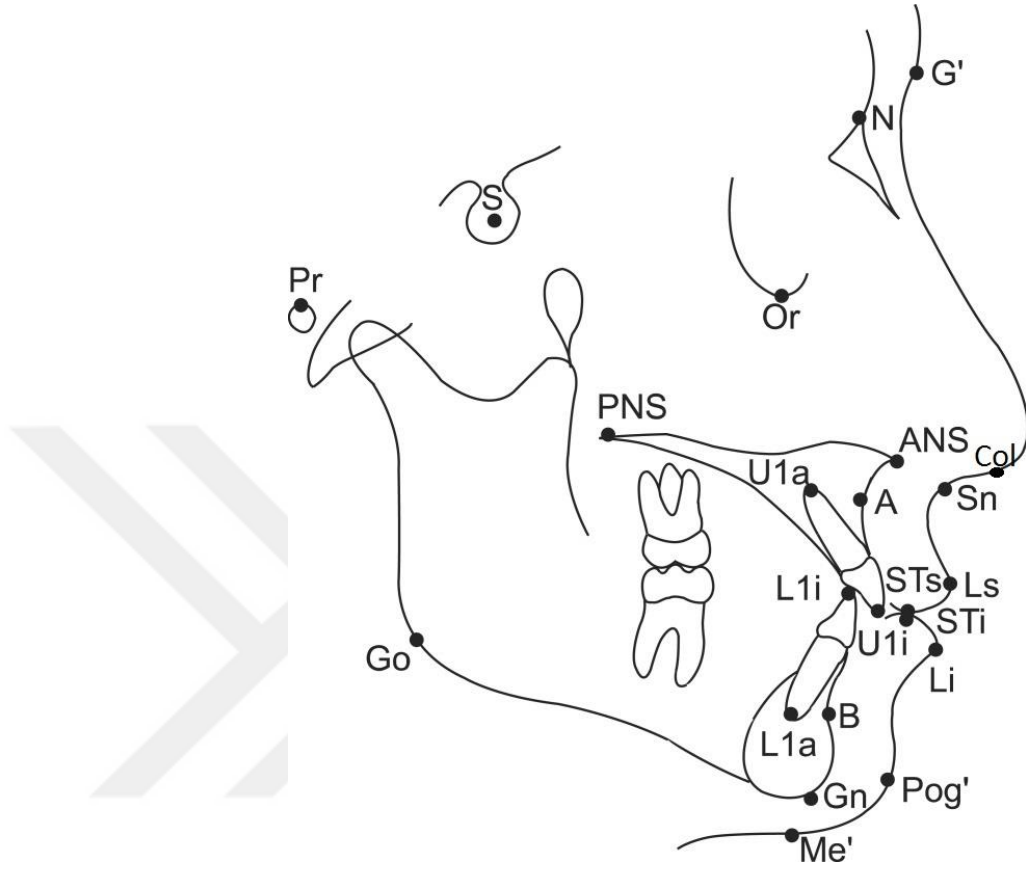
Trios Intraoral Scanner, Kopenhag, Danimarka) kullanılarak hastalardan alınan dijital ölçüler üzerinde bilgisayar programı (OrthoAnalyser, 3 Shape, Kopenhag, Danimarka) kullanılarak çapraşıklık miktarı değerlendirildi.

3.3. Lateral Sefalometrik Değerlendirme

Tedavi başı (T0) ve tedavinin 4. ay sonu (T4) aşamasında Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda dijital sefalometrik cihaz (Planmeca ProOne, Helsinki, Finlandiya) ile bireylerden alınan lateral sefalometrik filmler üzerinde iskeletsel ve dişsel ölçümler yapıldı. Ölçümler Dolphin (Dolphin Imaging Patterson Technology ABD, Chatsworth, CA) programındaki farklı analizler kullanılarak yapıldı.

Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan noktalar şunlardır:

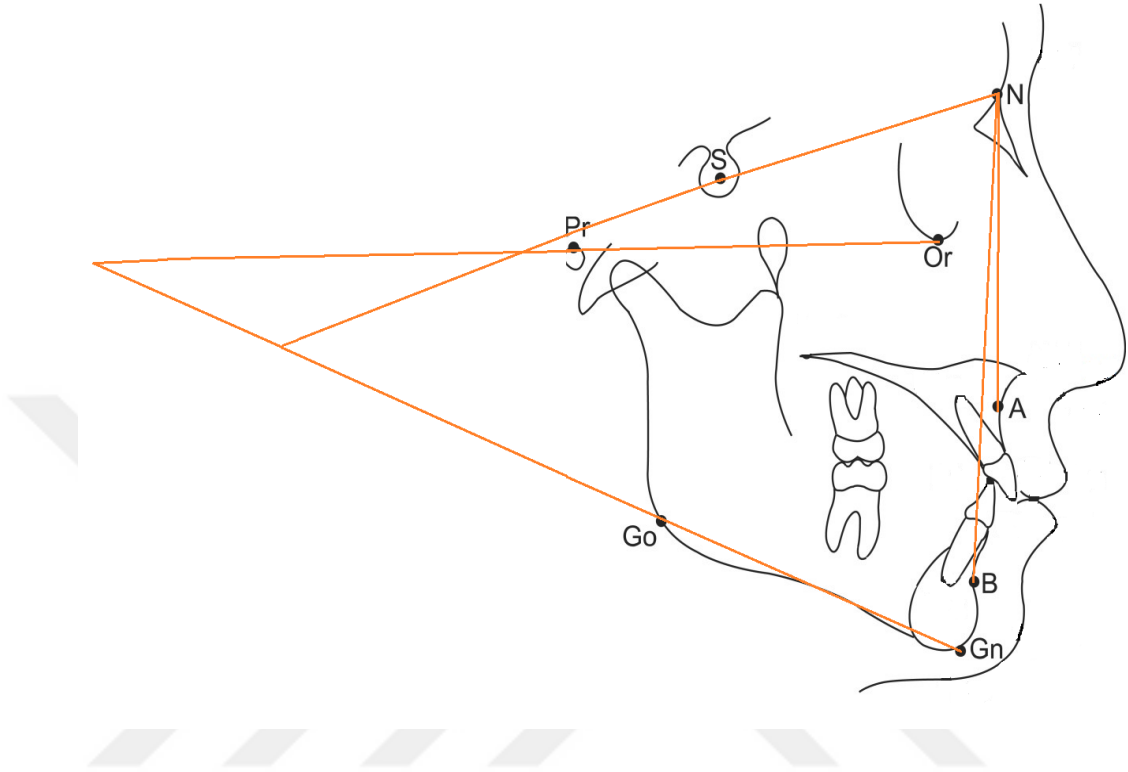
- Sella (S): Sella tursika'nın orta noktası
- Nazyon (N): Frontonazal suturun en ön ve derin noktası
- Bazyon (Ba): Foramen magnumun ön ve orta noktası
- A noktası: Üst çene ön alveolar kemik girintisinin en derin noktası
- ANS: Üst çenenin orta ve ön sivri kemik çıkıntısının uç noktası
- PNS: Üst çene sert damağın arka uç noktası
- B noktası: Alt çene ön alveolar kemik girintisinin en derin noktası
- Gonyon (Go): Alt çene korpus mandibularis alt kenarı ve ramus mandibularis arka kenarının birleştiği gonion bölgesindeki yuvarlaklığın en derin noktası
- Gnatyon(Gn): Nazyon-Pogonyon doğrusu ile Menton-Gonyon doğruları arasında kalan açının açıortayının alt çene ucunu kestiği nokta
- Menton (Me): Alt çene kesici dişleri saran kemiğin kompakt kısmının lingual sınır görüntüsünün alt çene alt kenarıyla kesiştiği nokta
- Pogonyon (Po): Çene ucunun ön-arka yönde en ileri noktası
- Üst dudak ucu (PLs): Üst dudağın en ileri ucu
- Alt dudak ucu (PLi): Alt dudağın en ileri ucu
- Burun ucu (Pn): Burnun en ileri ucu
- Yumuşak doku Pogonyon (Pog'): Yumuşak doku çene ucunun en ileri noktası
- Kolumella noktası (Col): Burnun altında kalan S harfi şeklindeki kıvrımın orta noktası



Şekil 3.4. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan noktalar

3.3.1.İskeletsel Ölçümler

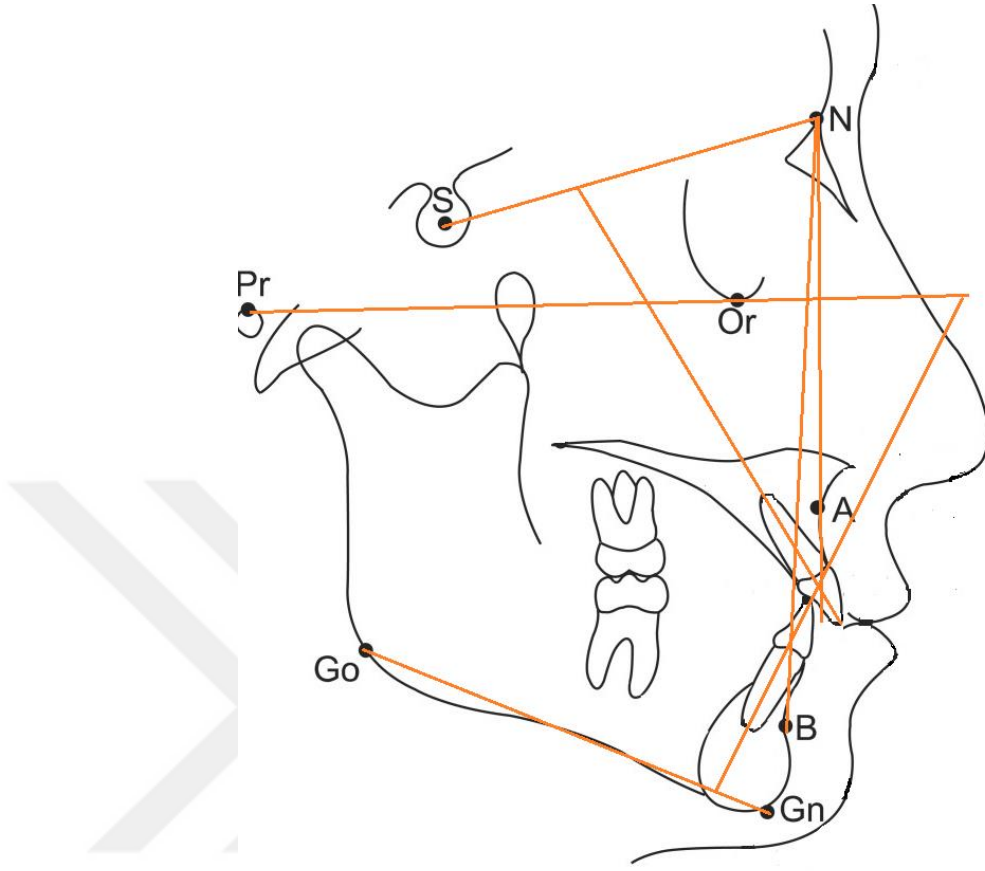
- SNA (°): Üst çene apikal kaidesinin kafa kaidesine göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açı.
- SNB (°): Alt çene apikal kaidesinin kafa kaidesine göre ön-arka yöndeki konumunu belirleyen açı.
- ANB (°): Alt ve üst çene apikal kaidelerinin ön-arka yönde birbirlerine göre konumunu belirleyen açı.
- SN-GoGn (°): Sella-Nazyon düzlemi ile Gonyon-Gnatyon düzlemi arasında kalan açı.
- FMA (°): Frankfurt düzlemi ile mandibular düzlem arasında kalan açı



Şekil 3.5. Lateral sefalometrik filmlerin analizinde kullanılan düzlemler

3.3.2. Dişsel Ölçümler

- U1-NA açısı ($^{\circ}$): Üst kesicinin NA düzlemi ile yaptığı açıdır.
- U1-NA mesafesi (mm): Üst kesici ucunun NA düzlemine olan yatay uzaklığıdır.
- L1- NB açısı ($^{\circ}$): Alt kesicinin NB düzlemi ile yaptığı açıdır.
- L1-NB mesafesi (mm): Alt kesici ucunun NB düzlemine olan yatay uzaklığıdır.
- İİ açısı ($^{\circ}$): Üst ve alt kesici dişlerin uzun eksenleri arasında kalan açıdır.
- U1-PP açısı ($^{\circ}$): Üst kesicinin uzun ekseninin ANS-PNS düzlemiyle yaptığı açıdır.
- IMPA ($^{\circ}$): Alt kesicinin mandibular düzlemle yaptığı açıdır.



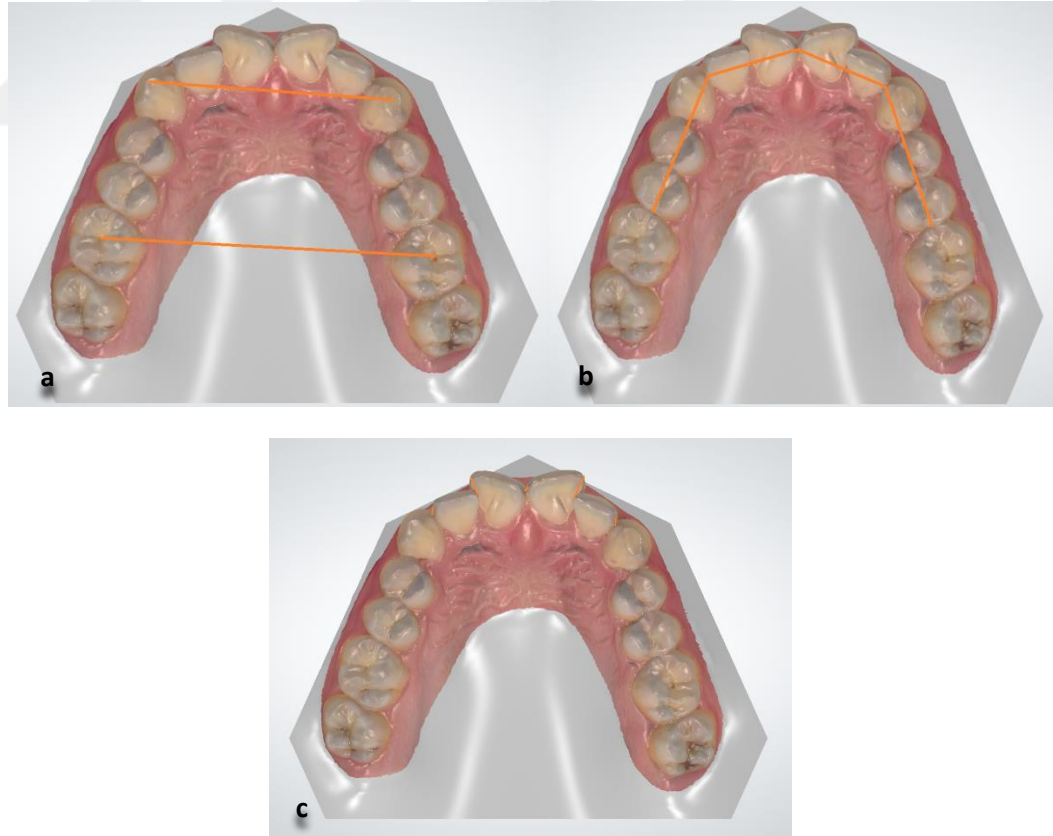
Şekil 3.6. Lateral sefalometrik filmlerde dişsel ölçümlerin analiz düzlemleri

3.4. Model Değerlendirmesi

Tedavi öncesi ve tedavi sırasında bireylerden ağız içi tarayıcıyla (3 Shape Trios Intraoral Scanner, Kopenhag, Danimarka) alınan dijital ölçülerle oluşturulan dijital modeller üzerinde dental arklarda yatay yön değişiklikleri değerlendirmek için bilgisayar programı (OrthoAnalyser, 3 Shape, Kopenhag, Danimarka) yardımıyla ölçümler yapıldı (Franchi ve ark., 2006). Farklı braketlerin ve ark telli çeşitlerinin 4 aylık dönemde çapraşıklık üzerine etkilerini görmek amacıyla Little'ın çapraşıklık indeksi kullanıldı (Little, 1975). Hem alt çenede hem de üst çenede ölçümler yapılarak indeks genişletilerek kullanılmıştır (Flemming ve ark., 2009a).

Üst çenede yatay yön ölçümlerini yapmak amacıyla kullanılan noktalar (Şekil 3.4.) şunlardır:

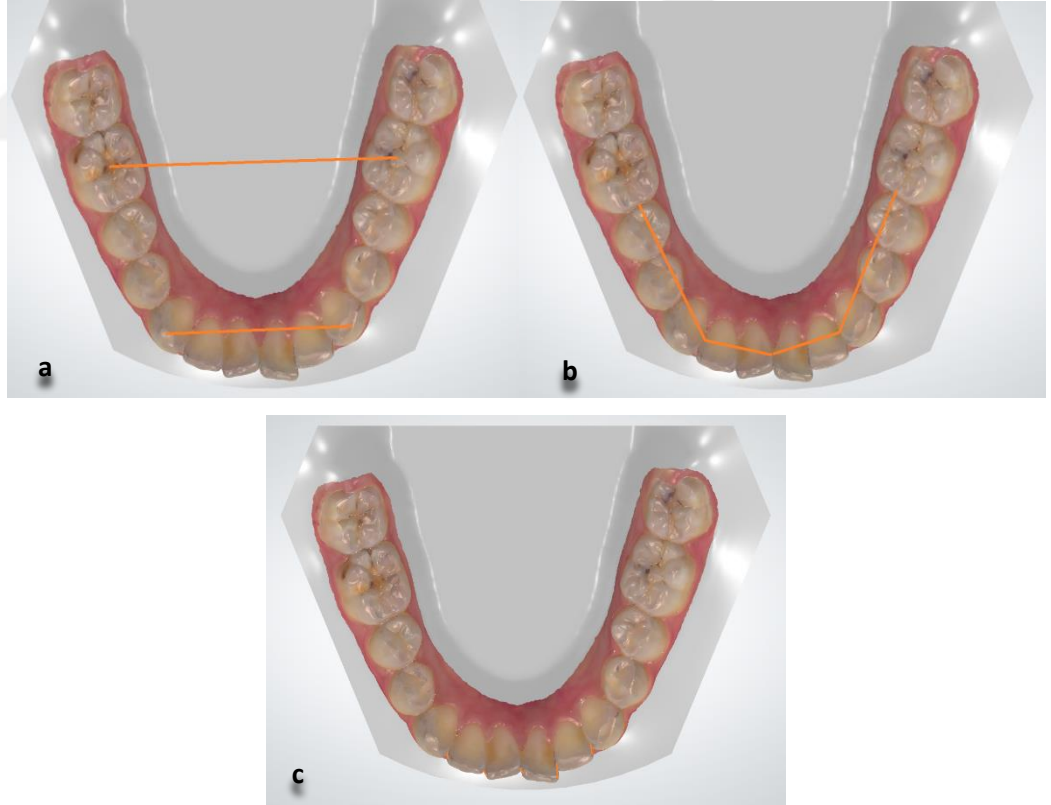
- Üst interkanin mesafe (ÜİK): Üst sağ ve sol kanin dişlerin tüberkül tepeleri arasındaki mesafe olarak ölçülmüştür.
- Üst intermolar mesafe (ÜİM): Üst sağ ve sol 1.molar dişlerin okluzal yüzey en derin ve orta noktası arasındaki mesafe olarak ölçülmüştür.
- Üst Ark Uzunluğu (ÜAU): Üst birinci büyük azıların mezyal kontakt noktalarının arasındaki toplam mesafe olarak ölçülmüştür.
- Üst Çapraşıklık indeksi (ÜÇİ): Little tarafından tarif edilen şekilde; bir taraftaki kaninin mezialinden diğer taraftaki kaninin mezialine kadar, her bir anterior diş ve yanındaki komşu dişin insizal kontakt noktaları arasındaki milimetrik mesafelerin ölçülmesi ve sonuçta elde edilen beş ölçüm değerinin toplanması ile elde edilmiştir.



Şekil 3.7. Üst çene model değerlendirmesinde kullanılan noktalar ve ölçümler
a.Üst kaninler arası ve üst molarlar arası, **b.** Üst ark uzunluğu, **c.** Üst çapraşıklık indeksi ölçümleri

Alt çenede de yine benzer noktalar kullanılarak yatay yön ölçümleri yapıldı. Bu noktalar (Şekil 3.5.) şunlardır:

- Alt interkanin mesafe (AİK): Alt sağ ve sol kanin dişlerin tüberkül tepeleri arasındaki mesafe olarak ölçülmüştür.
- Alt intermolar mesafe (AİM): Alt sağ ve sol 1.molar dişlerin okluzal yüzey en derin ve orta noktası arasındaki mesafe olarak ölçülmüştür.
- Alt Ark Uzunluğu (AAU): Alt birinci büyük azıların mezyal kontakt noktalarının arasındaki toplam mesafe olarak ölçülmüştür.
- Alt Çapraşıklık İndeksi (İR): Little tarafından tarif edilen şekilde; bir taraftaki kaninin mezialinden diğer taraftaki kaninin mezyaline kadar, her bir anterior diş ve yanındaki komşu dişin insizal anatomik kontakt noktaları arasındaki milimetrik mesafelerin ölçülmesi ve sonuçta elde edilen beş ölçüm değerinin toplanması ile elde edilmiştir.



Şekil 3.8. Alt çene model değerlendirmesinde kullanılan noktalar ve ölçümler
a.Alt kaninler arası ve alt molarlar arası, **b.** Alt ark uzunluğu, **c.** Alt çapraşıklık indeksi ölçümleri

3.5. Ağrı Skorlarının Değerlendirilmesi

Braketleme sonrası dişlerin seviyelemesi sırasında hastaların hissettikleri ağrıları 10 seviyeli Visual Analog Scale (VAS) yardımı ile değerlendirilmiştir. Tedaviden önce hastalara verilen ağrı skorlama anketleriyle VAS skalalarına bakarak braketleme işleminden sonra ilk 4. saatte (Tv1), 24. saatte (Tv2), ilerleyen 3. günde (Tv3), 7. günde (Tv4) ve 1. aydaki (Tv5) ağrı seviyeleri kaydedilmiştir.

<u>Ağrı Değerlendirme Formu</u>			
<u>Hasta Adı.Soyadı:</u>		<u>Tarih:</u>	
<u>Tedavi Yöntemi:</u>			
Tv1 = Braketlendikten 4 saat sonra	ağrı yok	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	çok şiddetli ağrı
Tv2 = Braketlendikten 24 saat sonra	ağrı yok	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	çok şiddetli ağrı
Tv3 = Braketlendikten 3 gün sonra	ağrı yok	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	çok şiddetli ağrı
Tv4 = Braketlendikten 7 gün sonra	ağrı yok	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	çok şiddetli ağrı
Tv5 = Braketlendikten 1 ay sonra	ağrı yok	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	çok şiddetli ağrı

Şekil 3.9. Ağrı değerlendirme formu (VAS)

3.6. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmadan elde edilen bulguların istatistik analizleri için SPSS 18 (SPSS Inc. Released 2009. PASW Statistics for Windows, Version 18.0. Chicago: SPSS Inc.) programı kullanıldı. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelendi. Örneklemi tanımlamak için, normal dağılıma uygun değişkenler ortalama±standart sapma, normal dağılıma uygun olmayan değişkenler ortanca (minimum-maksimum), kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde ile belirtildi. Parametrik test varsayımlarının sağlandığı durumlarda bağımsız iki grup ortalamalarının farkı “Student t testi”, ikiden fazla grup için varyans analizi, parametrik test varsayımlarının sağlanmadığı durumlarda ise bu testlerin parametrik olmayan alternatifleri, iki grup için “Mann-Whitney U” ve ikiden fazla grup için “Kruskall Wallis” testleri kullanıldı.

Her grubun kendi içindeki farklı ölçümleri arasındaki değişim bağımlı gruplar ve tekrarlayan ölçümler için varyans analizi ya da parametrik test varsayımlarının sağlanmaması durumunda Friedman testi ile analiz edildi. Fark bulunan gruplar için ikili karşılaştırmalar Bonferroni testi ile yapıldı. Kategorik veriler ise “ki-kare anlamlılık testi” ya da "Fisher's Exact test" ile incelendi. Analizlerde farklılıkların belirlenmesi için % 95 anlamlılık düzeyi (ya da $\alpha=0.05$ hata payı) kullanıldı.

4. BULGULAR

Her bir parametrenin T0, T1, T2, T3 ve T4 dönemlerinde alınan dijital kayıtların ortalama, standart sapma ve dönemler arası önemlilik için p değerleri Tablo 4.1’de görülmektedir.

4.1. Çapraşıklık Miktarlarındaki Değişim Bulguları

Tedavi öncesi alınan kayıtlarda alt ve üst çenedeki anterior çapraşıklık miktarlarının gruplar arası karşılaştırılmaları Tablo 4.1.’de gösterilmiş olup istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır. Speed braket gruplarında kullanılan çok sarımlı süperelastik NiTi Supercable ve tek sarımlı süperelastik NiTi tel gruplarında ilk dört aylık seviyeleme dönemindeki çapraşıklık indekslerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar meydana gelmiştir ($p<0,001$). Supercable ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk iki aylık 0.016” Supercable ark teli uygulaması sonucunda 4.73 mm’den 2.98 mm’ye, alt çenede ise 5.25 mm’den 3.38 mm’ye, ikinci iki aylık 0.018” Supercable ark teli uygulaması sonucunda ise üst çenede 2.98 mm’den 1.77 mm’ye, alt çenede ise 3.48 mm’den 1.49 mm’ye azalma sağlanmıştır. Konvansiyonel ark telinin uygulandığı grupta ise üst çenede ilk iki aylık 0.016” konvansiyonel ark teli uygulaması sonucunda 3.92 mm’den 1.95 mm’ye, alt çenede ise 4.34 mm’den 2.04 mm’ye, ikinci iki aylık 0.018” konvansiyonel ark teli uygulaması sonucunda ise üst çenede 1.95 mm’den 0.51 mm’ye, alt çenede ise 2.04 mm’den 0.35 mm’ye azalma sağlanmıştır.

Konvansiyonel braket gruplarında kullanılan çok sarımlı süperelastik NiTi Supercable ve tek sarımlı süperelastik NiTi tel gruplarında ilk dört aylık seviyeleme dönemindeki çapraşıklık indekslerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar meydana gelmiştir ($p<0,001$). Supercable ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk iki aylık 0.016” Supercable ark teli uygulaması sonucunda 4.17 mm’den 2.73 mm’ye, alt çenede ise 3.98 mm’den 2.4 mm’ye, ikinci iki aylık 0.018” Supercable ark teli uygulaması sonucunda ise üst çenede 2.73 mm’den 1.63 mm’ye, alt çenede ise 2.4 mm’den 1.26 mm’ye azalma sağlanmıştır. Konvansiyonel ark telinin uygulandığı grupta ise üst çenede ilk iki aylık 0.016” konvansiyonel ark teli uygulaması sonucunda 5.02 mm’den 1.81 mm’ye, alt çenede ise 4.53 mm’den 1.57 mm’ye, ikinci iki aylık 0.018” konvansiyonel ark teli uygulaması sonucunda ise üst çenede 1.81 mm’den 0.28 mm’ye, alt çenede ise 1.57 mm’den 0.24

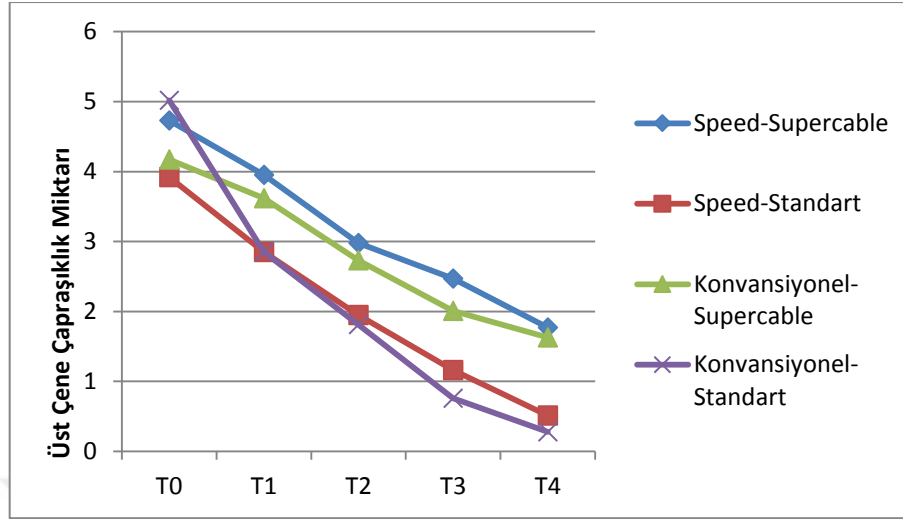
mm'ye azalma sağlanmıştır. Üst ve alt çene çapraşıklık miktarlarının tedavideki değişimi Grafik 4.1. ve Grafik 4.2.'de gösterilmiştir.

Bütün gruplarda T0 ile T4 zaman dilimi içerisinde anterior çapraşıklığın miktarlarında istatistiksel olarak önemli azalma bulunmuştur ($p<0,001$). Gruplar arası karşılaştırmada ise konvansiyonel braket ile standart ark telinin uygulandığı grupta diğer gruplara göre anterior çapraşıklığın daha fazla azaldığı istatistiksel olarak tespit edilmiştir ($p<0,001$).

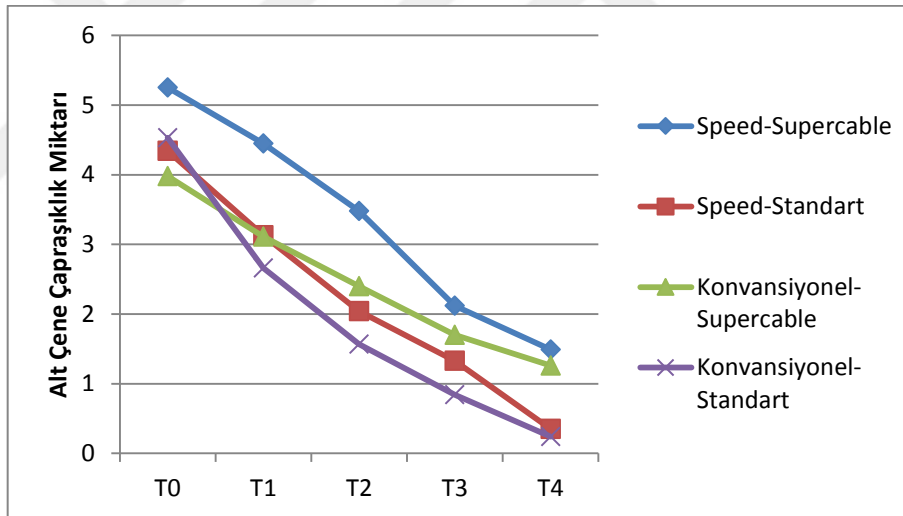
Tablo 4.1. Grup içi ve gruplar arası zamana bağlı çapraşıklık miktarları

Gruplar	Speed-Supercable		Speed-Standart		Konvansiyonel-Supercable		Konvansiyonel-Standart		Gruplar arası
Ölçümler	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	P
ÜÇT0	4,73±1,65	0,001	3,92±1,55	0,001	4,17±1,67	0,001	5,02±1,58	0,001	0.198
ÜÇT1	3,95±1,66		2,85±1,65		3,62±1,68		2,85±1,77		0.163
ÜÇT2	2,98±1,45		1,95±1,66		2,73±1,58		1,81±1,34		0.076
ÜÇT3	2,47±1,67		1,16±1,45		2,01±1,58		0,76±1,07		0.004
ÜÇT4	1,77±1,52		0,51±1,01		1,63±1,68		0,28±0,66		0.001
AÇT0	5,25±1,39	0,001	4,34±1,38	0,001	3,98±1,31	0,001	4,53±1,6	0,001	0.110
AÇT1	4,45±1,24		3,13±1,5		3,11±1,43		2,66±1,58		0.005
AÇT2	3,48±1,02		2,04±1,47		2,4±1,43		1,57±1,42		0.001
AÇT3	2,12±1,2		1,33±1,16		1,7±1,45		0,84±1,38		0.038
AÇT4	1,49±1,08		0,35±0,46		1,26±1,37		0,24±0,69		0.001

Grup içi karşılaştırmalarda Student t testi kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda Varyans Analizi kullanılmıştır. ÜÇ: Üst çene çapraşıklık miktarı, AÇ: Alt çene çapraşıklık miktarı, T0: Tedavi başlangıç zamanı, T1: Tedavinin 1. ayı, T2: Tedavinin 2. ayı, T3: Tedavinin 3. ayı, T4: Tedavinin 4. ayı



Şekil 4.1. Üst çene çapraşıklık miktarının zaman içerisindeki değişimi



Şekil 4.2. Alt çene çapraşıklık miktarının zaman içerisindeki değişimi

4.2. Model Ölçümleri ile İlgili Bulgular

4.2.1. Kaninler Arası Mesafede Meydana Gelen Değişimler

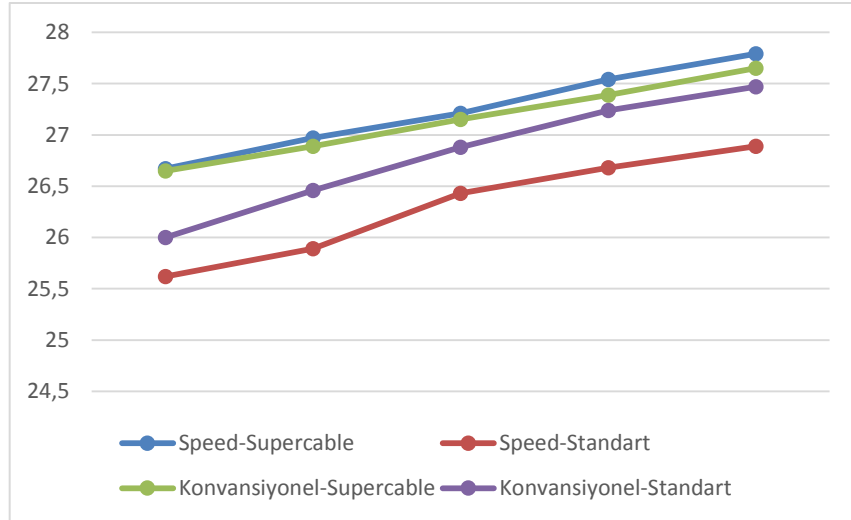
Tedavi öncesi alınan kayıtlarda alt ve üst çenedeki anterior çapraşıklık miktarlarının gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.2.'de gösterilmiş olup istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır. KBB ve konvansiyonel braket gruplarında kullanılan çok sarımlı süperelastik NiTi Supercable ve tek sarımlı süperelastik NiTi tel gruplarında ilk dört aylık seviyeleme dönemindeki kaninler arası mesafede istatistiksel olarak anlamlı artış

meydana gelmiştir ($p<0,001$). Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Speed braket ve Supercable ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk dört aylık Supercable ark teli uygulaması sonucunda 33.48 mm'den 34.53 mm'ye, alt çenede ise 26.67 mm'den 27.79 mm'ye artmıştır. Speed braket ve konvansiyonel ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk dört aylık ark teli uygulaması sonucunda 34.03 mm'den 35.47 mm'ye, alt çenede ise 25.62 mm'den 26.89 mm'ye artmıştır. Obey I braket ve Supercable ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk dört aylık ark teli uygulaması sonucunda 32.89 mm'den 34.08 mm'ye, alt çenede ise 26.65 mm'den 27.65 mm'ye artmıştır. Obey I braket ve konvansiyonel ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk dört aylık Supercable ark teli uygulaması sonucunda 33.65 mm'den 35.68 mm'ye, alt çenede ise 26 mm'den 27.47 mm'ye artmıştır. Kaninler arası mesafenin değişimleri Grafik 4.3. ve Grafik 4.4.'de gösterilmektedir.

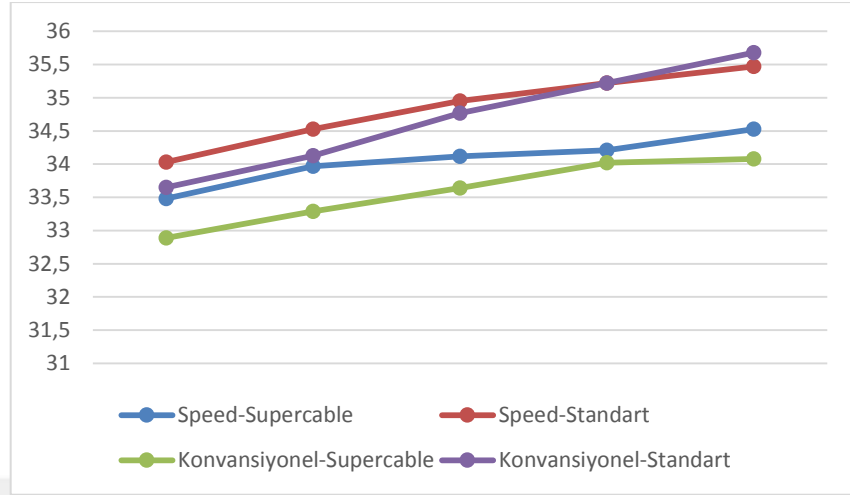
Tablo 4.2. Kaninler arası mesafelerin değişimiyle ilgili ölçümler ve karşılaştırmalar

GRUP	Speed-Supercable		Speed-Standart		Konvansiyonel-Supercable		Konvansiyonel-Standart		Gruplar arası
Ölçümler	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	p
ÜKT0	33,48±2,62	0.001	34,03±2	0.001	32,89±2,48	0.001	33,65±1,37	0.001	0.545
ÜKT1	33,97±2,75		34,53±2,03		33,29±2,39		34,13±1,31		0.478
ÜKT2	34,12±2,54		34,95±1,97		33,64±2,3		34,77±1,38		0.283
ÜKT3	34,21±2,64		35,22±1,99		34,02±2,66		35,22±1,29		0.256
ÜKT4	34,53±2,61		35,47±1,96		34,08±2,38		35,68±1,25		0.107
AKT0	26,67±1,24	0.001	25,62±1,6	0.001	26,65±1,57	0.001	26±1,68	0.001	0.171
AKT1	26,97±1,21		25,89±1,48		26,89±1,54		26,46±1,73		0.190
AKT2	27,21±1,35		26,43±1,46		27,15±1,54		26,88±1,77		0.504
AKT3	27,54±1,24		26,68±1,56		27,39±1,52		27,24±1,69		0.436
AKT4	27,79±1,34		26,89±1,68		27,65±1,53		27,47±1,62		0.411

Grup içi karşılaştırmalarda Student t testi kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda Varyans Analizi kullanılmıştır. ÜK: Üst çene kaninler arası mesafe , AÇ: Alt çene kaninler arası mesafe, T0: Tedavi başlangıç zamanı, T1: Tedavinin 1. ayı, T2: Tedavinin 2. ayı, T3: Tedavinin 3. ayı, T4: Tedavinin 4. ayı



Şekil 4.3. Alt çene kaninler arası mesafenin zaman içerisindeki değişimi



Şekil 4.4. Üst çene kaninler arası mesafenin zaman içerisindeki değişimi

4.2.2. Molarlar Arası Genişlik Değişimiyle İlgili Bulgular

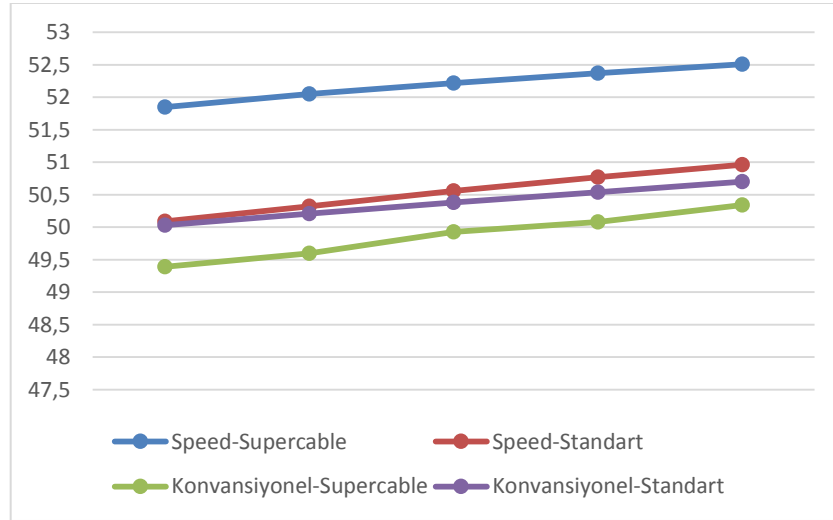
Tedavi öncesi alınan kayıtlarda alt ve üst çenedeki molarlararası mesafenin gruplararası karşılaştırılması Tablo 4.3.'te gösterilmiş olup istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır.

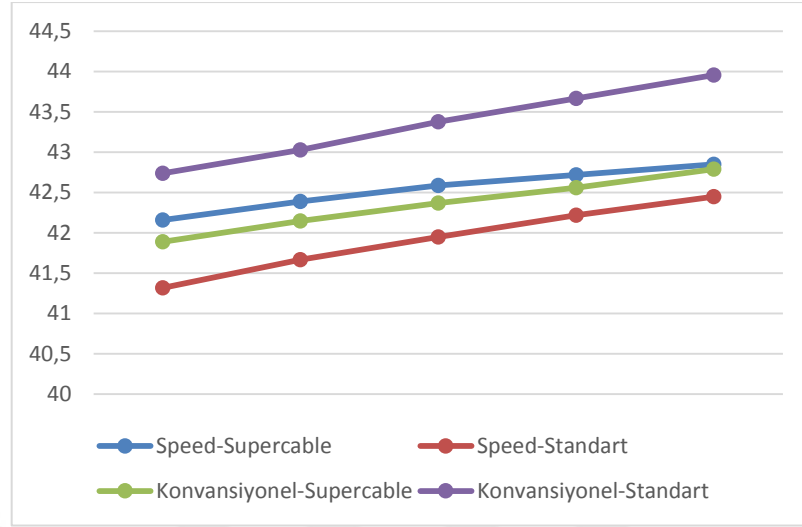
KBB ve konvansiyonel braket gruplarında kullanılan çok sarımlı süperelastik NiTi Supercable ve tek sarımlı süperelastik NiTi tel gruplarında ilk dört aylık seviyeleme dönemindeki molarlar arası indekslerinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir ($p < 0,001$). Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Speed braket ve Supercable ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk dört aylık Supercable ark teli uygulaması sonucunda 51.85 mm'den 52.51 mm'ye, alt çenede ise 42.16 mm'den 42.85 mm'ye artmıştır. Speed braket ve konvansiyonel ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk dört aylık ark teli uygulaması sonucunda 50.09 mm'den 50.96 mm'ye, alt çenede ise 41.32 mm'den 42.45 mm'ye artmıştır. Obey I braket ve Supercable ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk dört aylık ark teli uygulaması sonucunda 49.39 mm'den 50.34 mm'ye, alt çenede ise 41.89 mm'den 42.79 mm'ye artmıştır. Obey I braket ve konvansiyonel ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk dört aylık Supercable ark teli uygulaması sonucunda 50.03 mm'den 50.7 mm'ye, alt çenede ise 42.74 mm'den 43.96 mm'ye artmıştır. Molarlar arası mesafenin değişimler Grafik 4.5. ve Grafik 4.6.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Molarlar arası mesafelerin değişimiyle ilgili ölçümler

GRUP	Speed-Supercable		Speed-Standart		Konvansiyonel-Supercable		Konvansiyonel-Standart		Gruplar Arası
Ölçümler	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	p
ÜMT0	51,85±3,04	0.001	50,09±2,4	0.001	49,39±3,1	0.001	50,03±3,16	0.001	0.127
ÜMT1	52,05±3,02		50,32±2,37		49,6±3,1		50,21±3,14		0.122
ÜMT2	52,22±3,03		50,56±2,33		49,93±3,17		50,38±3,1		0.154
ÜMT3	52,37±3,09		50,77±2,31		50,08±3,27		50,54±3,05		0.162
ÜMT4	52,51±3,15		50,96±2,32		50,34±3,27		50,7±3,01		0.189
AMT0	42,16±4,11	0.001	41,32±2,1	0.001	41,89±3,29	0.001	42,74±3,92	0.001	0.701
AMT1	42,39±4,13		41,67±2,09		42,15±3,27		43,03±3,88		0.716
AMT2	42,59±4,14		41,95±2,11		42,37±3,24		43,38±3,82		0.673
AMT3	42,72±4,16		42,22±2,16		42,56±3,21		43,67±3,79		0.645
AMT4	42,85±4,19		42,45±2,15		42,79±3,17		43,96±3,76		0.595

Grup içi karşılaştırmalarda Student t testi kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda Varyans Analizi kullanılmıştır. ÜM: Üst çene molarlar arası mesafe, AM: Alt çene molarlar arası mesafe, T0: Tedavi başlangıç zamanı, T1: Tedavinin 1. ayı, T2: Tedavinin 2. ayı, T3: Tedavinin 3. ayı, T4: Tedavinin 4. ayı

**Şekil 4.5.** Üst çene molarlar arası mesafenin zaman içerisindeki değişimi



Şekil 4.6. Alt çene molarlar arası mesafenin zaman içerisindeki değişimi

4.2.3. Ark Boyu Uzunluğundaki Değişimler ile İlgili Bulgular

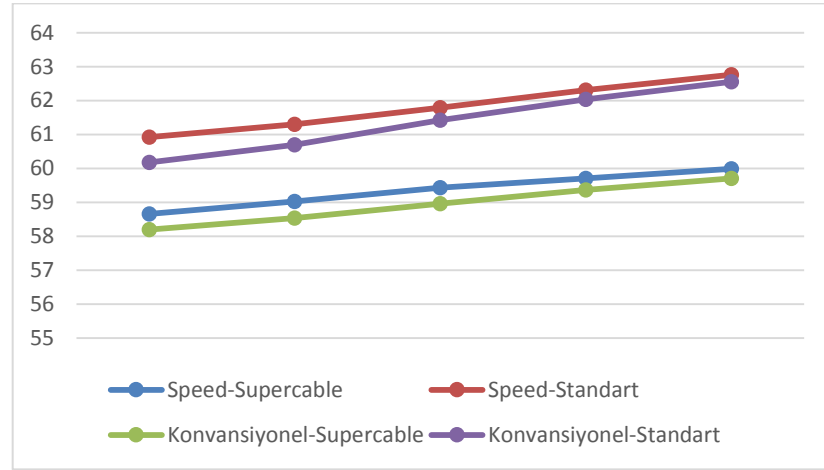
Tedavi öncesi alınan kayıtlarda alt ve üst çenedeki ark boyu mesafenin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.4.'te gösterilmiş olup istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır.

KBB ve konvansiyonel braket gruplarında kullanılan çok sarımlı süperelastik NiTi Supercable ve tek sarımlı süperelastik NiTi tel gruplarında ilk dört aylık seviyeleme dönemindeki ark boyu indekslerinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir ($p < 0,001$). Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (üst için $p = 0,208$ ve alt için $p = 0,116$). Speed braket ve Supercable ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk dört aylık Supercable ark teli uygulaması sonucunda 58.66 mm'den 59.99 mm'ye, alt çenede ise 56.05 mm'den 57.47 mm'ye artmıştır. Speed braket ve konvansiyonel ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk dört aylık ark teli uygulaması sonucunda 60.92 mm'den 62.76 mm'ye, alt çenede ise 57.39 mm'den 58.84 mm'ye artmıştır. Obey I braket ve Supercable ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk dört aylık ark teli uygulaması sonucunda 58.2 mm'den 59.71 mm'ye, alt çenede ise 52.93 mm'den 54.41 mm'ye artmıştır. Obey I braket ve konvansiyonel ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk dört aylık Supercable ark teli uygulaması sonucunda 60.18 mm'den 62.55 mm'ye, alt çenede ise 55.2 mm'den 57.36 mm'ye artmıştır. Ark boyu uzunluğuna ait değişimler Grafik 4.7. ve Grafik 4.8.'de gösterilmiştir.

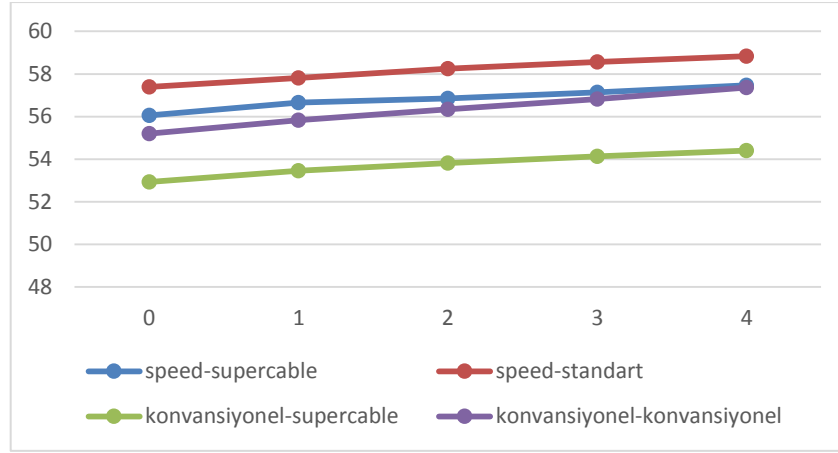
Tablo 4.4. Ark boyu uzunluğunun değişimiyle ilgili ölçümler

GRUP	Speed-Supercable		Speed-Standart		Konvansiyonel-Supercable		Konvansiyonel-Standart		Gruplar Arası
Ölçümler	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	Ort±Sd (mm)	p T0-T4	P
ÜAB0	58,66±6,23	0.001	60,92±4,65	0.001	58,2±4,21	0.001	60,18±4,73	0.001	0.412
ÜAB1	59,03±6,24		61,3±4,7		58,54±4,36		60,7±4,95		0.397
ÜAB2	59,43±6,28		61,79±4,81		58,96±4,27		61,42±4,86		0.327
ÜAB3	59,71±6,22		62,31±4,86		59,37±4,29		62,04±4,92		0.255
ÜAB4	59,99±6,23		62,76±4,94		59,71±4,3		62,55±4,87		0.208
AAB0	56,05±4,7	0.001	57,39±3,18	0.001	52,93±3,19	0.001	55,2±3,86	0.001	0.121
AAB1	56,66±4,16		57,82±3,24		53,45±3,24		55,83±3,81		0.117
AAB2	56,86±4,04		58,25±3,2		53,82±3,22		56,34±3,84		0.115
AAB3	57,14±4,05		58,57±3,17		54,14±3,18		56,83±3,88		0.116
AAB4	57,47±4,15		58,84±3,23		54,41±3,25		57,36±3,85		0.116

Grup içi karşılaştırmalarda Student t testi kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda Varyans Analizi kullanılmıştır. ÜB: Üst çene ark boyu uzunluğu, AB: Alt çene ark boyu uzunluğu, T0: Tedavi başlangıç zamanı, T1: Tedavinin 1. ayı, T2: Tedavinin 2. ayı, T3: Tedavinin 3. ayı, T4: Tedavinin 4. ayı



Şekil 4.7. Üst çene ark boyu uzunluğunun zaman içerisindeki değişimi



Şekil 4.8. Alt çene ark boyu uzunluğunun zaman içerisindeki değişimi

4.3. Lateral Sefalometrik Film Bulguları

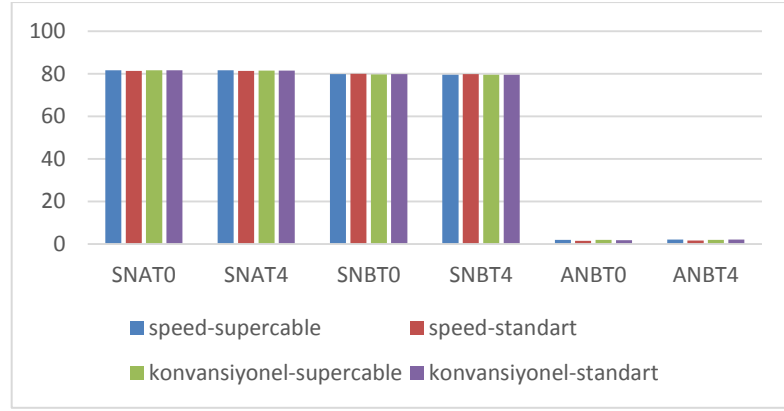
4.3.1. Maksiller ve Mandibular İskeletsel Ölçümlerle İlgili Bulgular

Tüm gruplarda yapılan lateral sefalometrik ölçümlerinde maksiller ve mandibular iskeletsel ölçümlere ait bulgular Tablo 4.6.'da gösterilmektedir. Gruplar arası karşılaştırmada başlangıçta SNA ($p=0.864$), SNB ($p=0.793$), ANB ($p=0.415$) değerleri için istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. Tedavinin sonunda 4. ayında hem grup içi hem de gruplar arası ölçümlerin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak herhangi bir fark bulunmamıştır. İskeletsel ölçümlere ait bulgular Grafik 4.10'da gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Maksiller ve mandibular iskeletsel ölçümlerle ilgili bulgular

GRUP	Speed-Supercable		Speed-Standart		Konvansiyonel-Supercable		Konvansiyonel-Standart		Gruplar arası
Ölçümler	Ort±Sd (°)	p T0-T4	Ort±Sd (°)	p T0-T4	Ort±Sd (°)	p T0-T4	Ort±Sd (°)	p T0-T4	P
SNAT0	81,78±1,06	0.201	81,47±0,9	0.297	81,64±1,05	0.244	81,65±1,05	0.168	0.864
SNAT4	81,77±1,07		81,46±0,89		81,62±1,01		81,63±1,06		0.874
SNBT0	79,84±0,89	0.311	80,05±0,71	0.315	79,74±0,84	0.219	79,84±0,92	0.112	0.793
SNBT4	79,8±0,89		80,01±0,7		79,71±0,87		79,81±0,88		0.748
ANBT0	1,94±0,94	0.195	1,43±0,94	0.295	1,9±1,05	0.401	1,81±0,83	0.206	0.415
ANBT4	1,91±1,02		1,44±0,96		1,92±1,07		1,82±0,88		0.476

Grup içi karşılaştırmalarda Student t testi kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda Varyans Analizi kullanılmıştır



Şekil 4.9. Maksiller ve mandibular iskeletsel ölçümlerin zaman içerisindeki değişimi

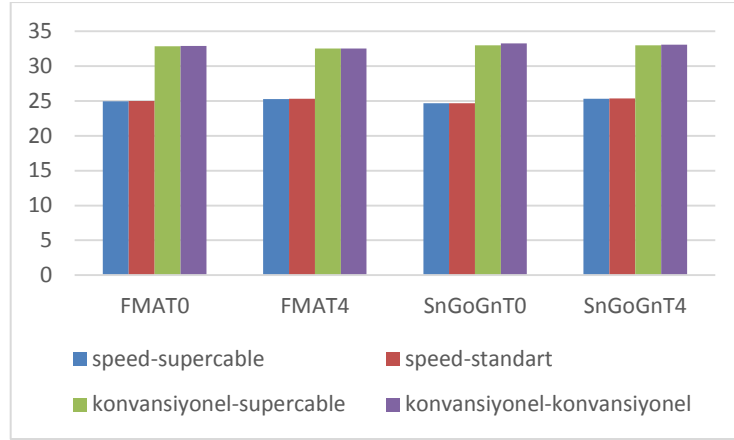
4.3.2. Dik Yön Açılımlarıyla İlgili Bulgular

Tüm gruplarda yapılan lateral sefalometrik ölçümlerinde yüzün büyüme yönüne ait ölçümler ile ilgili bulgular Tablo 4.5.'de gösterilmektedir. FMA ve SNGoGn değerleri için başlangıçta (T0) gruplar arası herhangi bir fark bulunmamıştır (FMA için $p=0,498$ ve SNGoGn için $p=0,899$). Grup içi karşılaştırmada ise T0'dan T4'e artış olmasına rağmen hem grup içi hem de gruplar arası karşılaştırmalarda FMA ve SNGoGn değerleri istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır.

Tablo 4.6. Dik yön açılarıyla ilgili bulgular

GRUP	Speed-Supercable		Speed-Standart		Konvansiyonel-Supercable		Konvansiyonel-Standart		Gruplar arası
Ölçümler	Ort±Sd (°)	p T0-T4	Ort±Sd (°)	p T0-T4	Ort±Sd (°)	p T0-T4	Ort±Sd (°)	p T0-T4	p
FMAT0	24,98±1,26	0.901	25,27±1,36	0.850	24,67±0,99	0.701	25,32±1,47	0.301	0.498
FMAT4	25,01±1,25		25,31±1,35		24,68±1		25,36±1,46		0.504
SNGoGnT0	32,86±2,14	0.810	32,52±2,49	0.746	32,99±1,56	0.078	33,02±1,81	0.408	0.899
SNGoGnT4	32,89±2,1		32,55±2,63		33,27±1,67		33,1±2,08		0.769

Grup içi karşılaştırmalarda Student t testi kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda Varyans Analizi kullanılmıştır



Şekil 4.10. Dik yön ölçümlerin zaman içerisindeki değişimi

4.3.3. Dişsel Ölçümlerle İlgili Bulgular

T0 ve T4 zaman dilimi içerisindeki dentoalveolar değişimlere ait ölçümlerin bulguları ve grup içi ve gruplar arası karşılaştırması Tablo 4.7.'de gösterilmektedir.

Tüm gruplarda yapılan dentoalveolar ölçümlerde anlamlı değişiklikler meydana gelmiştir. Mandibular düzlemle alt keserlerin uzun ekseninin yaptığı açı olan IMPA, 1. grupta ortalama 2.18°, 2. grupta 4.16°, 3. grupta 3.93°, 4. grupta ise 5.73°'lik değişimler grup içi değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Gruplar arası değerlendirmede konvansiyonel braket ve tek sarımlı konvansiyonel ark teli kombinasyonunun oluşturduğu 4. grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmuştur ($p<0,001$).

Palatal düzlemle üst keserlerin uzun eksenine yaptığı açı olan 1U-PP, 1. grupta ortalama 2.41° ($p<0,001$), 2. grupta 4.91° ($p<0,001$), 3. grupta 3.83° ($p<0,001$), 4. grupta ise 5.69°'lik ($p<0,006$) değişimler grup içi değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Gruplar arası değerlendirmede konvansiyonel braket ve tek sarımlı konvansiyonel ark teli kombinasyonunun oluşturduğu 4. grup ile diğer gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmuştur ($p<0,012$).

Üst keserlerin NA düzlemiyle yaptığı açı olan U1-NA°, 1. grupta ortalama 1.61° ($p<0,001$), 2. grupta 2.92° ($p<0,001$), 3. grupta 2.23° ($p<0,001$), 4. grupta ise 3.36°'lik ($p<0,018$) değişimler grup içi değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Gruplar

arası değerlendirmede konvansiyonel braket ve tek sarımlı konvansiyonel ark teli kombinasyonunun oluşturduğu 4. grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmuştur ($p<0,005$). Üst keserlerin NA düzlemiyle yaptığı mesafe (U1-NA mm), 1. grupta ortalama 0.76 mm ($p<0,001$), 2. grupta 1.26 mm ($p<0,001$), 3. grupta 1.08 mm ($p<0,001$), 4. grupta ise 1.63 mm'lik ($p<0,002$) değişimler grup içi değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Gruplar arası değerlendirmede konvansiyonel braket ve tek sarımlı konvansiyonel ark teli kombinasyonunun oluşturduğu 4. grup ile diğer gruplar arasındaki fark da istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,019$).

Alt keserlerin NB düzlemiyle yaptığı aç ı olan U1-NB°, 1. grupta ortalama 0.65° ($p<0,001$), 2. grupta 1.51° ($p<0,001$), 3. grupta 1.49° ($p<0,001$), 4. grupta ise 2.35°'lik ($p<0,006$) değişimler grup içi değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Gruplar arası değerlendirmede konvansiyonel braket ve tek sarımlı konvansiyonel ark teli kombinasyonunun oluşturduğu 4. grup ile diğer gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p<0,004$). Alt keserlerin NB düzlemiyle yaptığı mesafe U1-NB mm, 1. grupta ortalama 0.56 mm ($p<0,001$), 2. grupta 0,86mm ($p<0,001$), 3. grupta 0.99mm ($p<0,001$), 4. grupta ise 1.73 mm'lik ($p<0,006$) değişimler grup içi değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Gruplar arası değerlendirmede konvansiyonel braket ve tek sarımlı konvansiyonel ark teli kombinasyonunun oluşturduğu 4. grup ile diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görölmüştür ($p<0,001$).

Tablo 4.7. Dişsel ölçümlerle ilgili tamamlayıcı istatistikler ve karşılaştırmalar

GRUP	Speed-Supercable		Speed-Standart		Konvansiyonel-Supercable		Konvansiyonel-Standart		Gruplar Arası
Ölçümler	Ort±Sd (°)	p T0-T4	Ort±Sd (°)	p T0-T4	Ort±Sd (°)	p T0-T4	Ort±Sd (°)	p T0-T4	P
1U-NA°T0	21,96±1,4	0.001	21,96±1,77	0.001	22,05±1,71	0.001	22,4±1,77	0.018	0.841
1U-NA°T4	23,57±1,5		24,88±1,65		24,28±2,15		25,76±1,77		0.005
1U-NAT0	3,76±0,8	0.001	3,6±0,94	0.001	3,61±0,54	0.001	3,81±0,95	0.002	0.848
1U-NAT4	4,52±0,79		4,86±0,88		4,69±0,64		5,44±0,92		0.019
1L-NB°T0	25,08±1	0.001	24,22±1,78	0.001	24,94±1,41	0.001	25,04±1,3	0.006	0.286
1L-NB°T4	25,73±0,9		25,73±1,97		26,43±1,46		27,39±1,37		0.004
1L-NBT0	4,26±0,46	0.001	4,01±0,64	0.001	4,38±0,61	0.001	4,2±0,62	0.006	0.387
1L-NBT4	4,82±0,49		4,87±0,83		5,37±0,68		5,93±0,69		0.001
İİT0	131,6±3,4	0.001	133,61±3,75	0.001	131,96±2,9	0.004	131,29±3,91	0.006	0.279
İİT4	128±3,4		126,39±4,01		125,57±2,5		122,05±4,07		0.001
sppT0	111,2±3	0.001	109,92±3,55	0.001	110,2±2,29	0.001	111,12±3,22	0.006	0.554
sppT4	113,6±2,9		114,83±3,45		114,05±2,6		116,81±2,85		0.012
impaT0	91,23±1,7	0.001	89,95±2,48	0.001	91,47±2,14	0.001	91,39±2,17	0.006	0.178
impaT4	93,4±1,78		94,11±2,47		95,4±1,97		97,12±2,18		0.001

Grup içi karşılaştırmalarda Student t testi kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda Varyans Analizi kullanılmıştır

4.4. Ağrı Değerlendirmesiyle İlgili Bulgular

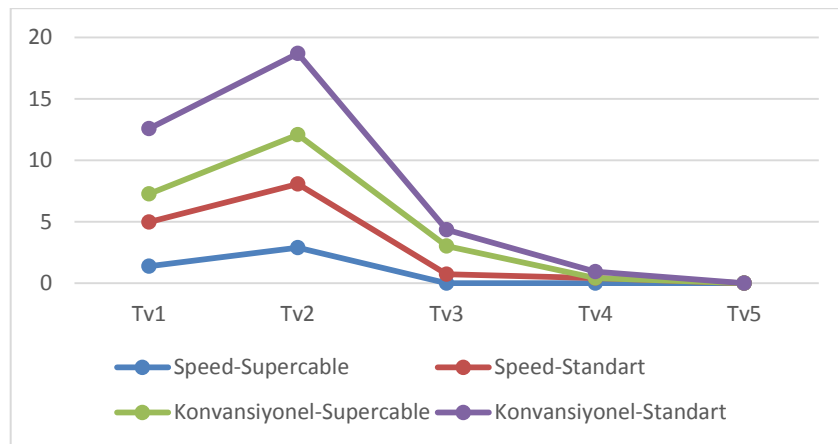
KBB ve konvansiyonel braket gruplarında bireyler braketlendikten 4 saat sonra (Tv1), 24 saat sonra (Tv2), 3 gün sonra (Tv3), 7 gün sonra (Tv4), ve 1 ay sonra (Tv5) yapılan ölçümlere ait bulgular ve zaman dilimleri içerisinde meydana gelen değişimler Tablo 4.8 ve Grafik 4.11.'de gösterilmiştir. Tüm gruplarda ve tüm zaman dilimlerinde ağrı

skorlarında istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler bulunmuştur. Ağrı ölçümlerinde en yüksek değerler Tv2’de (24.saatte) meydana gelmiştir. Tv2-Tv3, Tv3-Tv4, Tv4-Tv5 zaman dilimlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişimler meydana gelmiştir ($p<0,001$, $p<0,004$ ve $p<0,018$). 1. grupta yapılan ölçümlerle meydana gelen ağrı skorlarındaki değişimler ortalama olarak Tv1’de 1.38, Tv2’de 2.88, Tv2-Tv5 arasında ise 0 olup diğer gruplarla yapılan karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$).

Tablo 4.8. Ağrı değerlendirmesiyle ilgili bulgular

GRUP	Speed-Supercable		Speed-Standart		Konvansiyonel-Supercable		Konvansiyonel-Standart		Gruplar arası
Ölçümler	Ort±Sd	p T0-T4	Ort±Sd	p T0-T4	Ort±Sd	p T0-T4	Ort±Sd	p T0-T4	p
Tv1	1,38±1,09	0.001	3,6±1,72	0.001	2,29±1,14	0.004	5,32±1,57	0.018	0.001
Tv2	2,88±1,54		5,2±1,7		4±1,24		6,63±1,3		0.001
Tv3	0		0,73±1,16		0,29±1,14		1,32±1,29		0.001
Tv4	0		0,4±0,83		0		0,53±0,9		0.037
Tv5	0		0		0		0		0.141

Grup içi karşılaştırmalarda Student t testi kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda Varyans Analizi kullanılmıştır



Şekil 4.11. Ağrı bulgularının zaman içerisindeki değişimi

5. TARTIŞMA

Sınıf I maloklüzyon, sagittal yönde ön kafa kaidesine göre maksillanın ve mandibulanın normal konumlandığı fakat dentoalveolar düzeyde sorunların görülmesi durumudur (Houston ve ark., 1992). Toplumda görülme sıklığı %45,8 olarak belirlenmiştir (Telle., 1951; Helm., 1968). Türk toplumunda yapılan çalışmalarda Sınıf I maloklüzyonu prevalansı ise Başçiftçi ve ark. %76,4, Sayın ve ark. ise bu oranı %65,65 olarak bildirmişlerdir (Başçiftçi ve ark., 2002; Sayın ve ark., 2005). Toplumda en çok karşılaşılan maloklüzyon olan Sınıf I maloklüzyonlarda görülebilen sorunlar çapraşıklık, dental protrüzyon, dişlerin erüpsiyon sorunları, rotasyon, diastema, açık kapanış ve derin örtülü kapanış problemleri olabilmektedir (Proffit., 2000; Bishara., 2001).

Problem ne olursa olsun, ortodontik tedavinin süresi 1 ile 3 yıl arasında değişmektedir. Bu sürenin uzun olmasında yaş, cinsiyet, fasiyel büyüme paterni, maloklüzyonun çeşidi, diş çekimi ve braket çeşidi gibi etkenler rol oynamaktadır (Melo ve ark., 2013). Tedavi süresinin kısalması ve etkinliği üzerine yapılan çalışmalar literatürde son yıllarda oldukça hız kazanmıştır. Bunlardan biri olan KBB ile ilgili yapılan çalışmalarda tedavi verimliliği ve tedavi etkinliği üzerine çalışmalara yürütülmüştür. Tedavi verimliliği üzerine yapılan bir çalışmada ortodontik tedavinin dört ay kısaldığı bildirilmiştir (Harradine., 2001). Başka bir çalışmada ise toplam randevu sayısını ve tedavi süresini azalttığı tespit edilmiştir (Eberting ve ark., 2001). Bu çalışmaların tersine toplam randevu sayısı ve tedavi süresini değiştirmediğini iddia eden başka çalışmalar da bulunmaktadır (Hamilton ve ark., 2008).

KBB'lerin tedavi verimliliği ve etkinliğini üzerine yapılan çalışmalarda tam olarak fikir birliğine varılmadığı görülmektedir. Aktif, pasif ve interaktif kapak çeşitleri bulunan KBB'ler hakkındaki araştırmaların bir kısmı pasif kapaklı braketlerin aktif kapaklı braketlere göre sürtünme kuvvetinin yüksek olduğunu bulurken, bir kısım araştırmalar ise bunun tersine pasif kapaklı braketlerin daha yüksek sürtünme kuvvetine sahip olduğunu bildirmektedir (Reznikov ve ark., 2010). Pasif kapaklı KBB'lerde düşünülen esas fayda braketlerin slotlarının kapak aracılığıyla kapatılarak bir tüp vazifesi yaparak sürtünmenin azalmasını sağlamaktır (Damon., 1998). Yapılan in-vitro çalışmalarda KBB'lerin

konvasiyonel braketlere göre sürtünme değerlerinin daha düşük olduğu bildirilmiştir (Tecco ve ark., 2007). Sürtünmenin azaltılmasıyla uygulanan kuvvet miktarlarında düşüş elde edilerek diş hareketleri için istenen fizyolojik sınırlara daha yakın kuvvet değerleri elde etmenin klinik olarak büyük bir fayda sağlayacağı düşünülebilir. Ancak KBB'lerle seviyelenme aşamasında ince ark tellerinin braket lümeni içerisinde daha az kilitlenme olmasıyla sürtünmenin azalacağı bu sayede tedavinin daha hızlı olabileceğine yönelik iddialar da bulunmaktadır (Damon., 1998; Damon., 2005). KBB'ler için iddia edilen diğer bir düşünce ise ark telini braket slotuna tam ve kesin yerleşmesinin sağlanmasıdır (Harradine., 2003).

The Time, In-Ovation ve Speed braketleri gibi braketlerin yaylı bir kapağa sahip olup ark telini bukkalden braket slotuna yerleştirmeye sağlayan aktif bir kapak mekanizmasıyla apareyin dış üzerinde kontrolünü arttırdığı belirtilmektedir (Hanson., 1980). Küçük çaplı tellerde pasif özelliği bulunurken, telin genişliğinin arttığı durumlarda yaylı kapak ark telini slota yerleştirmek amacıyla kuvvet uygulamaktadırlar. Çalışmamızın kontrol grubunda elastik ligatürlere göre daha az sürtünme kuvvetine sahip olan prefabrik P.Ç ligatürler, konvasiyonel braketleri ligatürleme yöntemi olarak seçilmiştir (Taylor ve ark., 1996; Khambay ve ark. 2004; Hain ve ark., 2006). Bazakidou ve ark.'nın bu yöntemi ile standardizasyon sağlanarak, braket slotu içerisinde ark telinin hareketi sağlanmıştır (Bazakidou ve ark., 1997).

Çalışmamızda kullanılan braket aktif kapaklı KBB'lerdir. Dr. G. Herbert Hanson tarafından 1970'de yeni bir ortodontik tasarım üzerinde çalışarak estetiği arttırmak, diş hareketinin hakimiyetinin ve kontrolünün artırılması, yemek artıkları birikmesinin azaltılması, sürtünmenin öngürülebilirliğinin artırılması üzerine geliştirilen braketler kullanılmıştır. SPEED braketlerinin özelliği NiTi yaylı kapağıyla ark telini muhafaza ederek üç boyutta diş hareket kontrolünü sağlamasıdır. Bu esnek yaylı kapak slot kapalı durumda ark telini yakalarken, slot açık durumda ise ark telini serbest bırakmaktadır. Yaylı kapak enerji depolayabildiğinden dolayı düzeltici diş hareketi oluşurken hafif olarak bu enerjiyi serbest bırakır ve plastik deformasyona uğramaz. Düzeltici diş hareketi gerektiğinde ark telinin bağlanması yaylı kapağın elastik defleksiyonuyla sonuçlanır. Bu elastik defleksiyon yaylı kapak içerisinde depolanan enerjiyi gösterirken, ark telini slotta

doğru yere yönlendirmesiyle dişe iletir (Berger., 2008). Bu konuda yapılmış çalışmaların az olmasından dolayı ve iddia edilen bu özelliklerin tedavi üzerine etkilerini belirleyebilmek amacıyla bu aktif KBB'leri çalışmamızda kullanmayı tercih ettik. Bu iddiaları destekleyen çalışmalar olmasına rağmen, çalışmaların retrospektif olması, çalışma gruplarında bulunan birey sayılarının az olması, çapraşıklık indeks ölçümlerinin tekrarlanabilir ve güvenilirliği kanıtlanmış dijital ölçüler yerine ağız içi konvansiyonel alçı modeller üstünde veya ağız içerisinde direk ölçümlerin yapılmasından dolayı bu konuda ileriye dönük benzer çalışmalara ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir (Miles ve ark., 2006; Ong ve ark., 2010; Biju., 2012).

KBB'lerin maksiller ve mandibular çapraşıklıkların tedavi verimliliğini, etkinliğini ve dental arklar üzerindeki genişletme miktarlarını değerlendirmek amacıyla konvansiyonel braketlerin kullanımı tercih edilmiştir (Miles ve ark., 2008; Scott ve ark., 2008, Ong ve ark., 2010; Vajaria ve ark., 2011; Wahab ve ark., 2011).

Hanson tarafından 1993'de süperelastik NiTi koaksiyel tel yapmak için süperelastik tellerin materyal özellikleriyle çok sarımlı tellerin mekanik avantajları kombine edilmiştir (Agarwal ve ark., 2011). Bu tel Supercable 7 bağımsız telden birbirleriyle sarmal oluşturup esnekliği azami derece arttırırken, iletilen kuvveti ise asgariye indirmektedir. Supercable telleri 0.016" ve 0.018" den oluşmaktadır. Reitan ve Rygh tarafından tanımlanan periodonsiyuma optimum ortodontik kuvvetleri Supercable ark tellerinin gösterdiği belirtilmiştir (Rygh ve Reitan., 1972; Agarwal ve ark., 2011; Malik ve ark., 2015). Ortodontik tedavinin ilk aşamasında çok sarımlı tellerin tek sarımlı süperelastik tellere göre daha düşük sürtünmeye sahip olduğu bildirilmiştir (Berger ve ark., 1998). Bu nedenle çalışmamızda da bu braket sistemleriyle ark tellerinin kombinasyonu yapılarak değerlendirilmiştir. Kliniğimize tedavi olmak için başvuran yaş aralığı 11 ile 21 yaş arasında değişen, yaş ortalaması 15.07 yıl olan, 46 kadın 19 erkek toplam 65 birey dahil edilmiştir. Literatürde bulunan çalışmalarda birey sayısı ve cinsiyet dağılımında farklılıklar bulunmaktadır. Benzer konuda yapılmış retrospektif bir çalışmada Pandis ve ark. (2010b) 54 bireyden oluşan çalışmasında 43 kız 11 erkek bulunmaktadır. Prospektif dizayn edilmiş başka bir çalışmada ise Wahap ve ark. (2012) 21 kız 8 erkek toplam 29 birey dahil etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda yaşa ve cinsiyete bağlı dişlerin

apraşıklığının özölmesi üzerine gruplar arası fark bulunmadığından dolayı çalışmamızda gruplama yaşa ve cinsiyete göre yapılmamıştır (Scott ve ark., 2008). Bireylerin st ve alt çenesinde herhangi bir eksik veya fazla diş bulunmamasına zen gösterilmiştir. Çalışmamız ilk dört aylık dişlerin seviyelenmesi dönemini içermesi ve Gill ve ark. (2004) transvers büyümenin erken yaşlarda sona erdiğini ve kısıtlandığını bildirmesinden dolayı iskeletsel değişimler çalışmayı etkilemeyeceği düşünülerek kontrol grubu oluşturulmamıştır. Çalışmada birden fazla klinisyen uygulamasının olması ve uygulayıcılar arasında deneyim olması güvenilirliğini etkileyebildiğinden çalışmamızda tek bir klinisyen tarafından uygulama yapılmıştır (Miles ve ark., 2005).

Yaptığımız bu prospektif klinik çalışmada hedef, Hanson'un önerdiği Speed Braketleri, Berger ve Waram'la anılan çok sarımlı süperelastik NiTi Supercable ark telleri, konvansiyonel braketleri ve tek sarımlı geleneksel süperelastik NiTi ark telleri uygulayarak dişlerin seviyelenme aşamasında meydana gelen çapraşıklık çözme ve genişleme miktarlarını karşılaştırmaktır. Çalışmamız iki farklı braket tipinin iki farklı ark teli tipiyle karşılaştırılmış olmasından dolayı önem arz etmektedir. Çalışmamızda Speed KBB ile konvansiyonel braketlerle birlikte tek sarımlı ve çok sarımlı süperelastik NiTi ark tellerinin kullanımının avantajlarını ve dezavantajlarını karşılaştırmıştır. Böylece üreticilerin ve araştırmacıların iddialarını tek bir klinik çalışmayla inceleyebilme şansı elde edilmiştir.

Çalışmamızda apraşıklık çözme etkinliği bakımından Little indeksi kullanılmıştır. Little tarafından belirlenen anterior bölgede komşu dişler arasındaki beş anatomik temas noktalarının toplamı olarak değerlendirilmektedir. Anterior apraşıklığın tedavisi üzerine yapılan birçok çalışmada bu yöntem tercih edildiğinden çalışmamızda da bu yöntemi kullanmayı tercih ettik (Pandis ve ark., 2007; Ong ve ark., 2010). Çalışmamıza Angle Sınıf I maloklüzyonu olan, maksiller ve mandibular arklarda orta derecede çapraşıklığı olan 2-7 mm olan bireyler tercih edilmiştir. apraşıklığın özölme hızının tedavi başındaki çapraşıklık miktarına bağlı olduğu bildirilmiştir (Fleming ve ark., 2009b). Çalışmamızın güvenilirliği açısından maksillada ve mandibulda benzer orta derece çapraşıklığı bulunan bireyler dahil edilmiştir (Bishara., 2001). Alınan lateral sefalometrik radyografilerle yapılan ölçümlerle maloklüzyonu olmayan, normal overjet ve overbite

ilişkinde sahip, keser açıları artmamış bireyler dahil edilmiştir. Bireylerin sefalometrik ölçümlerinde ANB açısının 0° ile 4° arasında olmasına dikkat edilmiştir. Yer elde etme yöntemlerinden herhangi biri kullanılmamış olup keser protrüzyonunu sağlayan özel bir mekanik kullanılmamıştır.

Pandis ve ark. (2007) alt kesici dişlerin çapraşıklığının çözülmesi üzerine geçen sürenin hesaplanarak klinik verimlilik üzerine karşılaştırma yaptığı bir çalışmada keser çapraşıklığının tam olarak hangi günde veya zamanda tamamlandığı kesin olarak bilinmemesinden dolayı eleştirilmiştir (İpek, 2012). Miles ve ark. (2006) KBB'lerle konvansiyonel braketlerin seviyeleme ve genişletme etkilerinin değerlendirdikleri çalışmalarında Cu-NiTi ark tellerinden 0.014" ve 0.014x0.025" ark tellerini 10'ar hafta kullanmışlardır. İpek yaptığı doktora tezi çalışmasında karşılaştırmalarını yaptığı iki ark telinin çapraşıklık indeksi üzerine etkilerini değerlendirmek amacıyla ark tellerinin altı ay boyunca kullanılmasını incelemiştir (İpek., 2012). Franchi ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise 0.014 ve 0.016" ark tellerinin üst çenede oluşturduğu değişimleri incelemek üzere altı aylık süresi baz alınmıştır (Franchi ve ark., 2006). Scott ve ark. yaptığı çalışmada ark tellerinin dört ay boyunca kullanılmasıyla gelişimi incelerken, Uzdil yaptığı doktora tezi çalışmasında ark tellerinin etkilerini dört ay süreyle sınırlayarak incelemiştir (Scott ve ark., 2008; Uzdil., 2008). Çalışmamızda ark tellerinin etkinliklerini değerlendirmek için çapraşıklığın büyük oranda düzeldiği düşünüldüğünden ilk dört aylık dönemde değerlendirilmesi planlanmıştır.

Çalışmamız sabit ortodontik tedavinin başlamasıyla birlikte ilk dört aylık dönemden oluşmakta olup 0.022" slotlu braketler olan Speed ve Obey I braketler kullanılmıştır. Dişlerin seviyelenmesiyle çapraşıklığın çözülmesi değerlendirileceği için Scott ve ark. (2008)'nin çalışmalarında kullandığı protokole benzer şekilde, Little'ın çapraşıklık indeksi kullanarak seviyeleme etkinliği aparey takıldıktan sonra sekiz haftalık aralıklarla değişimleri incelemiştir. Benzer şekilde braketleme sonrası birinci ve ikinci ayda 0,016", üçüncü ve dördüncü ayda 0.018"lik yuvarlak tek sarımlı ve çok sarımlı NiTi ark telleri kullanılmıştır. Pandis ve ark. (2007)'nin KBB üzerinde NiTi ark telleriyle Cu-Ni-Ti ark tellerini karşılaştırdığı çalışmalarında ark telleri arasında anlamlı bir fark bulunmadığından dolayı tek sarımlı süperelastik NiTi tercih edilmiş olup standardizasyon

için tüm hastalara eşit süreler ve eşit kalınlıkta ark telleri uygulanmıştır (Pandis ve ark., 2007).

Tedavi başında ve sonunda ağız içi ve dışı fotoğraflar, lateral sefalometrik filmler ve tedavi boyunca Scott ve ark.'nın 2008'de yaptığı çalışmanın oluşturduğu protokolden farklı olarak bireyler dört haftada bir görülerek ilave olarak dijital ağız içi model ara kayıtlar alınmıştır (Scott ve ark., 2008). Çalışmaya dahil edilen bireylerden tedavi başında (T0) alt ve üst dental arkların dijital ağız içi ölçüleri, ağız içi ve dışı fotoğraflar, dijital panoramik, lateral sefalometrik radyografiler alınmıştır. Tedavinin 1. ayında (T1), 2. ayında (T2) ve 3. ayında (T3) dijital ağız içi ölçüleri alınmış olup tedavinin 4. ayı olan (T4) son aşamada alt ve üst dental arkların dijital ağız içi ölçüleri, ağız içi ve dışı fotoğraflar, dijital panoramik, lateral sefalometrik radyografiler alınmıştır.

Uygulanan braket sistemlerinin oluşturduğu dentofasiyel etkileri değerlendirmek amacıyla T0 ve T4 döneminde alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinde Dolphin programıyla (Dolphin Imaging Patterson Technology USA, Chatsworth, CA) ölçümler yapılarak iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku değişimlerini farklı analizler kullanılarak değerlendirilmiştir.

KBB'lerle konvansiyonel braketlerin karşılaştırıldığı çalışmalarda tedavi sırasında dental arklarda meydana gelen değişimleri modeller üzerinde değerlendiren çalışmalar bulunmaktadır (Jiang ve ark., 2008; Ong ve ark. 2010; Vajaria ve ark. 2011). Braket sistemlerinin ve ark tellerinin tedavide kullanılmasıyla oluşan transvers gelişmeleri incelemek amacıyla yapılan karşılaştırmalı ölçümlerde doğrudan ağız içinden (Miles ve ark., 2006), alçı modellerde konvansiyonel olarak (Jiang ve ark., 2008; Ong ve ark. 2010; Vajaria ve ark. 2011) ve dijital modeller üzerinde (Flemming ve ark., 2009) ölçümler yapılmıştır. Ortodontik dijital modellerin güvenilir ve tekrarlanabilir olduğu birçok çalışmayla kanıtlanmıştır (Zilberman ve ark., 2003; Leifet ve ark., 2009). Çalışmamızda da ağız içi tarayıcıyla alınan (3 Shape Trios Intraoral Scanner, Copenhagen K Denmark) dijital modeller üzerinde ölçümler bilgisayar programı (OrthoAnalyser, 3 Shape, Copenhagen, K Denmark) kullanılarak güvenli bir şekilde incelenmiştir. Çalışmamızda da interkanin, intermolar ve ark boyu ölçümleri hastalardan alınan ağız içi dijital modellerden oluşan dijital modeller üzerinde literatürde bulunan çalışmalara benzer

şekilde yapılmıştır (Flemming ve ark., 2009; Cattaneo ve ark., 2011; Vajaria ve ark., 2011). Literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak hastalardan dört haftada bir dijital ölçü alınarak toplam çalışma süresi içerisindeki gelişimleri inceleme fırsatı bulunmuştur.

Çalışmamızda çapraşıklık çözülme hızının değerlendirilmesinin yanı sıra hastalarda oluşabilecek potansiyel rahatsızlık da değerlendirilmiştir. Ortodontik tedavi ile ağrı arasında bireysel değişiklik görülmesine ve doğrusal bir ilişki rapor edilmemesine rağmen ağrı seviyelerinin değerlendirildiği çalışmalar bulunmaktadır (Firestone ve ark., 1999; Koritsansky ve ark., 2011). Tedavi sırasında oluşan ağrının bireyler tarafından değerlendirilebilmesi amacıyla sabit ortodontik tedavi sırasında hissedilen ağrının değerleri çalışmamızda olduğu gibi VAS skorlarıyla değerlendirilmiştir (Tecco ve ark., 2007; Scott ve ark., 2008; Pringle ve ark., 2009). Bireyler braketlendikten 4 saat sonra (Tv1), braketlendikten 24 saat sonra (Tv2), braketlendikten 3 gün sonra (Tv3), braketlendikten 7 gün sonra (Tv4) ve braketlendikten 1 ay sonra (Tv5) kendilerine işaretlemeleri için VAS skalası verilmiştir.

KBB'ler ile konvansiyonel braketler arasında alt kesici dişlerin seviyelenmesinde anlamlı bir fark bulunmadığı iddia edilmesine rağmen çalışmamızda braketler arası çapraşıklık indeksleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur (Miles ve ark., 2006). Aktif ve pasif kapalı KBB'lerin karşılaştırıldığı bir çalışmada pasif braketlerin daha etkin olduğu, ancak çapraşıklık miktarının artmasıyla braketlerde bulunan kapak çeşitleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Henao ve ark., 2004).

Pasif KBB'lerle yapılan ortodontik tedavilerde amaç, seviyeleme aşamasında ince ark telinin geniş lümen içerisinde kilitlenmesinin daha az meydana gelmesi ve braket slotuna tam olarak yerleşebilmesidir (Damon., 1998, Harradine., 2003). Speed braketlerinin aktif bir KBB olması, kapak mekanizmasının esnek ve yaylanabilir olması dişteki rotasyon ya da çapraşıklık nedeniyle ark telinin braketten ayrılması mümkün olabilmektedir. Konvansiyonel yöntemde paslanmaz çelik ligatür telleriyle yapılan ligatürlemeyle ark teli tam olarak braket slotuna yerleştirilebilmektedir. Seviyeleme aşamasında braketler arası oluşan farkın bundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Eberting ve ark. (2001) yaptıkları retrospektif çalışmalarında KBB'lerin seviyeleme süresini azalttığını bildirmiş olmasına rağmen, çalışmanın retrospektif olması, birden çok hekimin müdahil olması klinik sonuçları etkileme ihtimalini arttırmaktadır.

Miles ve ark.'nın (2005) KBB'lerle konvansiyonel braketlerin karşılaştırıldığı çalışmalarında 10 hafta sonunda konvansiyonel braketle tedavi edilenlerde çapraşıklık indekslerinin önemli derecede daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Miles ve ark. (2006)'nın yaptıkları çapraşıklık miktarlarını inceledikleri yarım çene çalışmalarında ise on hafta sonunda konvansiyonel braketlerin daha etkin olduklarını bildirmişlerdir. Araştırmacılar split mouth çalışma tasarımının braketler arası sürtünme değerlerinin birbirlerinde farklı olmasından kaynaklanmış olabileceğini iddia etmişlerdir. Ancak ağız içerisinden ölçümlerin direk yapılması çalışmanın hata payını arttırabilmektedir. Aynı çalışmada hasta gruplarında hafif veya orta dereceli çapraşıklığa sahip olanlar tercih edildiğinde KBB'lerin konvansiyonel olanlara göre etkinliklerinin daha fazla olmadığı rapor edilmiştir (Miles ve ark., 2006).

Pandis ve ark. (2007)'nin yaptığı çalışmalarında KBB'lerin konvansiyonel braketlere göre seviyeleme döneminde daha etkin olduğunu bildirmiş olmasına rağmen çalışmalarında oluşturdukları gruplarda ark teli formlarının ve çaplarının farklı olması sonuçların güvenilirliğini etkileyebilmektedir. Çalışmamızda bu nedenle aynı çapta tellerle başlanmasına ve standart bir prosedür uygulamasına dikkat edilmiştir.

Çalışmamız bulgularında Speed braket gruplarında kullanılan çok sarımlı süperelastik NiTi Supercable ve tek sarımlı süperelastik NiTi tel gruplarında ilk dört aylık seviyeleme dönemindeki çapraşıklık indekslerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar meydana geldiği görülmüştür. Supercable ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk iki aylık 0.016" Supercable ark teli uygulaması sonucunda 1.75 mm, alt çenede ise 1.87 mm, ikinci iki aylık 0.018" Supercable ark teli uygulaması sonucunda ise üst çenede 1.21 mm, alt çenede ise 1.99 mm azalma sağlanmıştır. Konvansiyonel ark telinin uygulandığı grupta ise üst çenede ilk iki aylık 0.016" konvansiyonel ark teli uygulaması sonucunda 1.97 mm, alt çenede ise 2.3 mm, ikinci iki aylık 0.018" konvansiyonel ark teli uygulaması sonucunda ise üst çenede 1.95 mm'den 1.44 mm, alt çenede ise 1.69 mm azalma sağlanmıştır.

Konvansiyonel braket gruplarında kullanılan çok sarımlı süperelastik NiTi Supercable ve tek sarımlı süperelastik NiTi tel gruplarında ilk dört aylık seviyeleme dönemindeki çapaşıklık indekslerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar meydana gelmiştir. Supercable ark teli uygulanan grupta üst çenede ilk iki aylık 0.016” Supercable ark teli uygulaması sonucunda 1.44 mm, alt çenede ise 1.58 mm, ikinci iki aylık 0.018” Supercable ark teli uygulaması sonucunda ise üst çenede 1.1 mm, alt çenede ise 1.14 mm azalma sağlanmıştır. Konvansiyonel ark telinin uygulandığı grupta ise üst çenede ilk iki aylık 0.016” konvansiyonel ark teli uygulaması sonucunda 3.21 mm, alt çenede ise 3.86 mm, ikinci iki aylık 0.018” konvansiyonel ark teli uygulaması sonucunda ise üst çenede 1.53 mm, alt çenede ise 1.33 mm azalma sağlanmıştır.

Literatürde KBB ve konvansiyonel braketlerin ortodontik tedavide seviyelenme döneminde çapaşıklık indekslerinde oluşan değişimlerin incelendiği çalışmalardan, Pandis ve ark. (2007)’nın yaptığı elli dört bireyin dahil edildiği Damon 2 KBB ile MicroArch konvansiyonel braketlerin karşılaştırıldığı ileriye dönük çalışmada çapaşıklık indeksinin 5 mm’den az olan bireylerde KBB grubunun 2.7 kat daha hızlı seviyelenme olduğunu, 5 mm’den daha yüksek çapaşıklık indeksine sahip bireylerde ise seviyelenme hızının gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığını belirtmişlerdir. Bu çalışmanın limitasyonunun çapaşıklığın tamamen sonlanmasına kadar olarak beklenmiş olması, bireylerin bu süre zarfında düzenli olarak takibinin zor olması ve çapaşıklığın tamamlanması süresinin tam olarak tespitinde hata olasılığının artmasından dolayı, çalışmamızda süre sınırlaması yaparak braketlerin ve ark tellerinin etkinliğinin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Pandis ve ark. (2011)’nın 50 bireyin katıldığı konvansiyonel Microarch (GAC, Central Islip, NY) ve KBB Damon MX braketlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarında, KBB grubunun çapaşıklık indeks ölçümlerinde konvansiyonel braket grubuna göre tedavi etkinliğinin %26 daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise konvansiyonel ark tellerinin kullanıldığı KBB ile konvansiyonel braket karşılaştırmalarında KBB’lerin etkinliği benzer şekilde %28 daha düşük, Supercable ark tellerinin kullanıldığı karşılaştırmada ise KBB’lerin çapaşıklık indeks ölçümlerinde tedavi etkinliği %55 daha düşük bulunmuştur.

Biju (2012) tarafından yapılan yirmi dört bireyin katıldığı çalışmada Victory Serisi braketler üzerinde 0.016” çok sarımlı Supercable ve tek sarımlı süperelastik NiTi ark tellerinin karşılaştırıldığı çalışmada on iki hafta boyunca anterior dişlerin seviyelenmesini Little indeksiyle incelemiştir. On iki hafta sonunda Supercable ark teli kullanılan çalışma grubunda çapraşıklık indeksinin daha düşük bulunmuştur. Düşük bulunmasında çalışmamızdan farklı olarak ligatürleme yapılırken hem elastik hem de paslanmaz çelik ligatür kullanılmasının, elastik ligatürlemenin sürtünmeyi arttırmasının neden olması gösterilebilir.

Wahab ve ark. (2012)’nın yaptığı yirmi dokuz bireyin katıldığı Damon 3 KBB ile Mini Diamond konvansiyonel braketlerin kullanıldığı prospektif çalışmada iki grup arasında ilk üç hafta içerisinde klinik etkinlik bakımından istatistiksel olarak bir fark bulunmazken, dört aylık seviyeleme dönemi sonrası çapraşıklık indeks ölçümlerinde konvansiyonel braket grubunda %98, KBB grubunda ise %67 oranında azalma olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda ilk dört aylık seviyeleme dönemi sonrasında Speed braket ve Supercable ark teli grubunda üst çenede %63 alt çenede %72, Speed braket ve konvansiyonel ark teli grubunda üst çenede %87 alt çenede ise %92, konvansiyonel braket ve Supercable ark teli grubunda %61 alt çenede ise %69, konvansiyonel braket ve ark teli grubun üst çenede %94,5 alt çenede ise %94,8 oranında çapraşıklık indeklerinde azalma bulunmuştur.

Çelikoğlu ve ark. (2015)’nin elli birey üzerinde gerçekleştirdiği SmartClip KBB ile Gemini konvansiyonel braketlerinin karşılaştırıldığı prospektif çalışmada dört aylık seviyelenme dönemi sonrası grup içi değerlendirmede çapraşıklık indekslerinde çalışmamıza benzer şekilde istatistiksel olarak anlamlı değişim bulunurken, gruplar arası değerlendirmede KBB ile konvansiyonel braketler arasında çapraşıklık indeks ölçümleri arasında çalışmamızdan farklı olarak sonuçların anlamlı olmadığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda seviyeleme dönemi olarak alınan ilk dört aylık dönemde konvansiyonel braketlerin ve tek sarımlı süperelastik konvansiyonel ark tellerinin avantajlı olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak Speed braketlerinin aktif bir KBB olması, kapak mekanizmasının esnek ve yaylanabilir olması dişteki rotasyon ya da çapraşıklık nedeniyle ark telinin braketten ayrılabilmesi ve savunucularının iddia ettiği fonksiyon sırasında kapak mekanizmasında biriken enerjinin, ark telini braket slotuna tam ve kesin bir şekilde

yerleştirmekle birlikte ve tedavi başlangıcında kullanılan çok sarımlı Supercable ark telinin tek sarımlı NiTi ark teline göre %36 ile %70 oranında daha düşük kuvvet seviyelerinde sahip olmasından kaynaklanabilir. Buna ek olarak Obey I braketlerinin ikiz braketler olması nedeniyle ligatürleme yapılarak ark telinin slota tam ve kesin bir şekilde yerleştirilmesine imkan vermesi, hem rotasyon kontrolüne erken başlamamızı sağlamakta hem de aktif kapak mekanizmalı braket sistemin üstünlüğünü ortadan kaldırmaktadır.

Çalışmamızda farklı braket/bağlama metotlarının ve ark tellerinin diş arklarına olan etkileri dijital modeller üzerinde incelenmiştir. Literatürde ortodontik tedaviyle birlikte diş arklarında meydana gelen değişimin tedavinin uzun dönem stabilitesini etkilediğini iddia eden birçok çalışma bulunmaktadır (Little ve ark., 1990; Sadowsky ve ark., 1994; Artun ve ark., 1996). Little (1999) yaptığı çalışmada, ortodontik tedavi sonrası çapraşıklığın tekrar oluşmasının en önemli etkenin diş ark ve boyutlarının tedavi sırasında değişmesi olduğunu ifade etmiştir. Bu nedenle ortodontik tedavinin alt ve st diş arklarına etkilerini incelemek önem arz etmektedir.

Çalışmamızda KBB ve konvansiyonel braket gruplarında kullanılan çok sarımlı süperelastik NiTi Supercable ve tek sarımlı süperelastik NiTi tel gruplarında ilk dört aylık seviyeleme dönemindeki kaninler arası indekslerinde grup içi istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir. Speed braket ve Supercable ark teli uygulanan grupta st çenede ilk dört aylık Supercable ark teli uygulaması sonucunda 1.05 mm, alt çenede ise 1.12 mm artmıştır. Speed braket ve konvansiyonel ark teli uygulanan grupta st çenede 1.44 mm, alt çenede ise 1.27 mm artmıştır. Obey I braket ve Supercable ark teli uygulanan grupta st çenede 1.19 mm, alt çenede ise 1 mm artmıştır. Obey I braket ve konvansiyonel ark teli uygulanan grupta st çenede 2.03 mm, alt çenede ise 1.47 mm artmıştır. Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Konvansiyonel ark teli gruplarında meydana gelen mesafe artışının nedeninin çapraşıklığı daha fazla çözebildiği ve dişlerin seviyelenme esnasındaki keser protrzyonundan kaynaklandığı düşünülebilir.

KBB ve konvansiyonel braket gruplarında kullanılan çok sarımlı süperelastik NiTi Supercable ve tek sarımlı süperelastik NiTi tel gruplarında ilk dört aylık seviyeleme dönemindeki molarlar arası indekslerinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir. Speed braket ve Supercable ark teli uygulanan grupta st çenede 0.66 mm, alt

çenede ise 0.69 mm artmıştır. Speed braket ve konvansiyonel ark teli uygulanan grupta üst çenede 0.87 mm'ye, alt çenede ise 1.18 mm artmıştır. Obey I braket ve Supercable ark teli uygulanan grupta üst çenede 0.95 mm, alt çenede ise 0.9 mm artmıştır. Obey I braket ve konvansiyonel ark teli uygulanan grupta üst çenede Supercable ark teli uygulaması sonucunda 0.67 mm, alt çenede ise 1.22 mm artmıştır. Arklarda genel olarak çekimsiz tedavi prosedüründen dolayı hem kanin hem de molar bölgede genişlemeler elde edilmiştir. Ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Scott ve ark. (2008)'nın KBB'lerle konvansiyonel braketlerin karşılaştırdıkları bir çalışmada, KBB grubunda alt çenede molarlar arası 0,09 mm ve kaninler arası ise 2,55 mm genişleme tespit edilirken konvansiyonel grupta ise molarlar arası -0.63 mm, kaninler arası ise 2,66 mm genişletme elde edilirken gruplar arası değerlendirmede istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Diş çekimli ortodontik tedavide çapraşıklık indekslerinin tedavi başında yüksek olduğu vakalarda, kaninler arası mesafenin daha fazla artış elde edilmesinin nedeninin kanin distalizasyonu ile dişin, arkın daha geniş olan kısmına doğru hareket etmesinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Pandis ve ark. (2010b)'nın yaptıkları çalışmalarında çekimsiz tedavi ettikleri hasta grubundaki KBB'ler ile konvansiyonel braketlerin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadığı özellikle kaninler arası mesafede konvansiyonel braket grubunda daha fazla artış meydana geldiği bunun ise araştırmacıların farklı çapta ve boyutta ark teli kullanmalarından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Çalışmamızda farklı çap ve boyuttan kaynaklanabilecek uyumsuzlukları bertaraf edebilmek amacıyla aynı çap ve boyutta ark telleri karşılaştırmak amacıyla kullanılmış olup bu çalışmanın tersine molarlar arası mesafede konvansiyonel grupta daha fazla artış tespit edilmiştir.

Pandis ve ark. (2011)'nin çalışmamıza benzer şekilde KBB'ler ile konvansiyonel braketlerin karşılaştırıldığı ve benzer Cu-NiTi ark tellerinin kullanıldığı çalışmalarında kaninler arası ve molarlar arası mesafelerde artışlar görülmüş ancak gruplar arasında farklılık bulunmamıştır. Araştırmacılar, çekimsiz tedavi yapılan bireylerde benzer ark telleri kullanıldığı takdirde KBB'lerin veya konvansiyonel braketlerin kullanımının mandibular molarlar arası genişliğin değişiminin belirleyicisi olmadığını ifade etmişlerdir.

Atik ve Ciğer (2014), 33 bireyin katıldığı, Forstadent konvansiyonel braketlerle Damon 3MX KBB'lerin kullanıldığı çalışmalarında, her iki apareyde de grup içi değerlendirmelerinde kaninler arası, molarlar arası mesafede istatistiksel olarak anlamlı artışlar meydana gelirken gruplar arası değerlendirmede ise anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Çalışmada molarlar arasındaki mesafede tek farkın KBB grubunda molarların bukkale doğru eğimlerinin artmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Almeida ve ark. (2015)'nin yaptığı CBCT çalışmasında 7 aylık ortodontik tedavi seviyeleme dönemi sonunda mandibular dentoalveolar ve mandibular ark genişlemesinde, bukkal kemik kalınlığının değişiminde KBB'ler ile konvansiyonel braket sistemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Çelikoğlu ve ark. (2015)'nin yaptığı çalışmada ise KBB ile konvansiyonel braketlerin karşılaştırılmasında mandibular ark değişikliklerinde grup içi istatistiksel olarak anlamlı artışlar olmasına rağmen 16 hafta sonunda istatistiksel olarak farklı olmadığı, braket tipinin etkisinin oldukça az olduğunu bildirmişlerdir. Yang ve ark. (2017)'nin yaptığı sistematik analizde kaninler arası ve molarlar arası transvers genişlemede KBB'lerin konvansiyonel braketlere göre üstünlüğünün olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda olduğu gibi üst ve alt çenede meydana gelen mesafe artışları tedavi süresince meydana gelmesine rağmen braket sistemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç doğurmamıştır.

Çalışmamıza göre dört aylık dönem sonunda model analizlerinde Speed braketlerin Obey I braketlerine ve çok sarımlı süperelastik telin tek sarımlı süperelastik tele üstünlüğü bulunmamıştır. Aynı ark tellerinin uygulandığı gruplara bakıldığında ortalama olarak Obey I braketlerinde Speed braketlerine göre daha fazla gelişim görüldüğü, bunun paslanmaz çelik ligatürlerin etkisiyle ark telinin ikiz braket slotuna tam ve kesin bir şekilde yerleştirilebilmesiyle rotasyon kontrolüne erken başlanabilmesinden, Supercable ark telinin oldukça esnek bir yapısının olmasından ve Speed braketlerin ise kapağının yaylanabilir olmasından kaynaklandığını söylemek mümkündür. Araştırmacıların iddia ettiği yaylı kapak, enerji depolayabildiğinden dolayı düzeltici diş hareketi oluşurken hafif

olarak bu enerjiyi serbest bırakarak etkisini arttırdığı iddiasının aksine çalışmamızda şaşırtıcı bir netice elde edilmiştir (Berger., 2008).

Hastalardan alınan başlangıç (T0) ve 4. ay sonunda (T4) alınan lateral sefalometrik radyografiler üzerinde yapılan analizlere göre iskeletsel verilerde grup içi ve gruplar arası değerlerde iskeletsel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Dişsel verilerde ise hem grup içi hem de gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur.

Üst keser dişin sagittal hareketi değerlendirildiğinde, Speed braketlerinin kullanıldığı gruplardan Supercable ark teli grubunda 1.61° ve 0.76 mm artış, interinsizal açı 3.5° azalma, üst keserin palatal düzlemle yaptığı açıda 2.41° artış ve alt keserin mandibular düzlemle yaptığı açıda ise 2.18° artış bulunmuştur. Konvansiyonel ark telinin kullanıldığı grupta ise üst keser sagittal hareketinde 2.92° ve 1.28 mm'lik artışlar bulunmuştur, üst keserin palatal düzlemle yaptığı açıda 4.91° artış ve alt keserin mandibular düzlemle yaptığı açıda ise 4.16° artış bulunmuştur.

Obey I braketlerinin kullanıldığı gruplarda Supercable ark teli grubunda 2.23° ve 1.08 mm artış, üst keserin palatal düzlemle yaptığı açıda 4.17° artış ve alt keserin mandibular düzlemle yaptığı açıda ise 3.93° artış bulunmuştur. Konvansiyonel ark teli grubunda ise 3.36° ve 1.63 mm artış, üst keserin palatal düzlemle yaptığı açıda 5.69° artış ve alt keserin mandibular düzlemle yaptığı açıda ise 5.73° artış bulunmuştur. Gruplar arası karşılaştırmada konvansiyonel braket ve ark teli grubunda istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir.

Alt kesici dişin NB doğrusuyla yaptığı açı ve mesafe değerlendirmelerinde, Speed braketlerinin kullanıldığı gruplardan Supercable ark teli grubunda 0.65° ve 0.16 mm, konvansiyonel ark telinin kullanıldığı grupta ise 1.51° ve 0.86 mm artış bulunmuştur. Obey I braketlerinin kullanıldığı gruplarda Supercable ark teli grubunda 1.49° ve 0.99 mm, konvansiyonel ark teli grubunda ise 2.35° ve 1.73 mm artış olup konvansiyonel braket ve ark teli grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Pandis ve ark. (2007)'nin çalışmalarında alt kesici dişlerin NB doğrusuyla yaptığı açı KBB grubunda $7,7^{\circ}$, konvansiyonel braket grubunda ise $6,37^{\circ}$ olduğu ifade edilmiştir. İki

braket sisteminin alt kesici dişlerinin eğimlerinin artmasında benzer mekanizmalara sahip olduğunu, sistemler arası tork değerlerinin sonucu etkilemediği sonucun ise KBB grubunda daha fazla olmasının kapak mekanizmasının ark telinin hareket miktarını kısıtlamasından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda KBB grubunda daha az görülmesinin nedeninin aktif, yaylanabilir kapak mekanizmasına sahip olmasından dolayı ark telini yeteri kadar braket slotu içerisinde hapsedememesinden kaynaklandığı şeklinde ifade edilebilmektedir.

Scott ve ark. (2008)'nın, yaptıkları çalışmalarında KBB grubunda alt keserlerin mandibular düzlemle yaptığı açısının sadece $1,73^\circ$ arttığı bildirerek KBB'lerin konvansiyonel braketlere göre üstünlüğünün olmadığını ve çalışmada seçilen bireylerin tedavisinde küçük azı dişi çekiminin yapılmasının diş eğimlerinin fazla artmamasının nedeni olabileceğini belirtmişlerdir.

İpek (2012) yaptığı doktora tez çalışmasında alt keserlerin mandibular düzlemle yaptığı açıda KBB grubunda $6,23^\circ$, konvansiyonel grupta ise $7,47^\circ$ 'lik artış bildirmişlerdir. Yazar, KBB grubunda molarlar arası mesafenin kullanılan braket sisteminin iddiaları ölçüsünde gerçekleşmediğini çapraşıklığın tedavisinde asıl etkenin diş eğimlerinin artmasının nedeni olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlara benzer şekilde çalışma gruplarında alt keserlerin mandibular düzlemle yaptığı açılar grup içi dönemler arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunurken, gruplar arası ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Atik ve Semra. (2014)'nın konvansiyonel braketlerle KBB'lerin karşılaştırdığı çalışmasında konvansiyonel braket alt keserlerin mandibular düzlemiyle yaptığı açı konvansiyonel grupta $4,96^\circ$, KBB grubunda ise $6,11^\circ$ arttığını bildirmişlerdir. Çalışmada kullanılan Damon KBB'yi savunanların tedavide lip bumper etkisinin olduğu yönündeki bir etkiyi tespit edemediklerini vurgulamışlardır. Çalışmalarında karşılaştırılan braket sistemlerinin keser eğimlerini arttırdığı ancak çapraşıklığın tedavisinde etkinlik bakımından gruplar istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmadığını, overjet miktarındaki azalmanın ise keser eğimlerinin artmasına bağlı olduğunu bildirmişlerdir (Atik ve Semra., 2014).

Çelikoğlu ve ark. (2015)'nın SmartClip KBB'leriyle Gemini konvansiyonel braketlerinin karşılaştırdığı çalışmalarında alt keserlerin mandibular düzlemle yaptığı açıda KBB grubunda $5,25^\circ$, konvansiyonel grupta ise $5,38^\circ$ artış meydana geldiğini, NB doğrusuyla yaptığı açı ve mesafe ölçümlerinde KBB grubunda $5,03^\circ$ ve 0,80 mm, konvansiyonel grupta ise $5,44^\circ$ ve 0,56 mm olduğunu, ölçümler için gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise alt keserlerin mandibular düzlemle yaptığı açı, konvansiyonel ark telinin uygulandığı KBB grubunda aktif bir KBB olmasına rağmen $4,16^\circ$ bu çalışmaya göre beklentilerin aksine daha az artış olduğu, konvansiyonel braket grubunda ise $5,73^\circ$ 'lik artışla çalışmamıza benzer miktarda artışın gerçekleştiğini söyleyebiliriz.

Yang ve ark. (2017)'nin yaptığı sistematik derlemede KBB ile konvansiyonel braket gruplarının karşılaştırıldığı çalışmalarda KBB gruplarında keser eğimlerinin artışlarının konvansiyonel braket gruplarına göre $1,5^\circ$ daha az olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda ise Supercable ark tellerinin kullanıldığı çalışma gruplarından alt keserlerin mandibular plana göre eğimlerinde KBB grubunda 2° , konvansiyonel ark teli grubunda ise KBB grubunda $3,01^\circ$ daha az bulunmuştur.

KBB'ler ile konvansiyonel braketlerin karşılaştırıldığı çalışmalarda incelenen alt kesici dişlerin mandibular düzlemle yaptıkları açılar konvansiyonel gruplarda $4.56-7.47^\circ$ arasında olup çalışmamıza benzer şekilde bulunmuştur (Beceti ve Franchi, 2008; Pandis ve ark., 2010; İpek., 2012; Atik ve Semra. 2014; Yang., 2017). Bütün çalışma gruplarında kesici dişlerin ölçümlerinde protrüzyon olduğu görülmüştür. Protrüzyonları NA ve NB doğrularıyla olan açısal ve mesafe ölçümleriyle, interinsizal açının azalmasıyla da desteklenmektedir. Sonuçları incelediğimizde Speed braketlerinin ve Supercable tellerinin daha az kuvvet uygulayarak klinik olarak daha etkili sonuç alınacağına ilişkin iddiaları doğrulamamaktadır.

Ortodontik tedavide hissedilen ağrının azalmasıyla bireylerin tedaviye yönelik uyumunda artış olmaktadır (Doll ve ark., 2000). Ortopedik kuvvet uygulaması, ark teli uygulaması, ark teli aktivasyonu, debonding gibi işlemler hastada ağrıya neden olabilir. Apareyin uygulanmasından sonraki rahatsızlığı bireyler baskı, gerilme ve ağrı olarak tarif edilir (Ngan ve ark., 1989). Bireyler ağrının nedeni, süresi ve şiddeti konusunda pek

ilgilenmezler (Soltis ve ark., 1971). Ağrıyı değerlendirmek amacıyla kullanılan geçerli ve tekrarlanabilir yöntem olan VAS çalışmamızda kullanılarak braketler ve ark tellerinin çapraşıklık çözme etkinliği sırasında oluşturduğu ağrı skorları karşılaştırmalı olarak incelenme fırsatı elde edilmiştir (Karcioglu ve ark., 2018).

Literatürde KBB ve konvansiyonel braketlerin karşılaştırıldığı çalışmalarda, Fleming ve ark. (2009)'nın çalışmalarında VAS skorlarının karşılaştırmalarında çalışmamıza benzer şekilde yirmi dördüncü saatte en yüksek ağrı seviyelerine ulaştığı yedinci güne kadar ağrı skorlarının devam ettiği belirtilmiştir. Tedavide geçen 7 gün sonunda subjektif ağrı hissi açısından KBB'lerle konvansiyonel braketler arasında bir fark olmadığı aksine ark tellerinin yerleştirilmesi ve çıkartılması sırasında KBB'lerde daha fazla ağrı olduğu yazarlar tarafından bildirilmiştir.

Pringle ve ark. (2009)'nın yaptıkları çalışmalarında KBB'lerle konvansiyonel braketlerin ortodontik tedavi sırasında oluşan ağrı değerlerinin karşılaştırmalarında çalışmamıza benzer şekilde KBB lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuşlardır. Miles ve ark. (2009)'nın yaptıkları çalışmalarında KBB'lerde ağrı değerlerinin daha düşük olmasında ince ark telinin braket slotunun geniş lümeni içerisinde tam olarak oturtamamasından kaynaklandığını iddia etmişlerdir. Tecco ve ark. (2009) yaptıkları çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşmış KBB'lerin daha düşük VAS skorlarına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Kohli ve Kohli (2012)'nin aktif ve pasif KBB'lerin karşılaştırdığı çalışmalarında braket çeşidinin hissedilen ağrı seviyesini etkilediği, bireylerin tedavideki 2. gününe kadar aktif KBB'lerin ağrı seviyelerinin daha fazla olduğu istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu belirtilmiştir.

Micheal ve ark. (2013) köşeli rijit ark tellerinin braketlere yerleştirilmesinde veya braketlerden çıkartılması sırasında KBB'lerde daha fazla olduğu tedavi sırasında hastaların memnun olması ve tatmin edici neticeler alınabilmesi için özenli bir şekilde çalışılması gerektiği yazarlar tarafından vurgulanmıştır.

Celar ve ark. (2013)'nın sistematik derlemesinde KBB veya konvansiyonel braketle tedavi edilen hastaların ortodontik tedavi başladıktan 4. saat, 24. saat, 3. ve 7. gün sonra ağrı seviyeleri arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Atik ve Semra. (2014)'nı yaptıkları çalışmalarında diğer çalışmalara ve çalışmamıza benzer şekilde VAS skorlarında 24. saatte en yüksek seviyeye, 7. gün sonunda ise en düşük seviyeye inmesini desteklemesine rağmen farklı olarak KBB'lerin konvansiyonel braketlere olan üstün olmadığını, VAS skorlarının benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Rahman ve ark. (2016) çalışmalarında diğer çalışmaların aksine KBB grubunun ağrı skorunun konvansiyonel braket grubuna göre daha fazla olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Ark teli değiştirildikten 24 saat sonra en yüksek ağrı skorlarına ulaştığı, 3. günde azaldığı, 5. günde ise en düşük değerine ulaştığı belirtilmiştir.

Çalışmamızda kullanılan braket ve ark tellerinin bireylerde oluşan ağrı memnuniyetsizliği diğer çalışmalara benzer şekilde 24. saatte en yüksek seviyeye ulaşmasına rağmen, diğer çalışmalardan farklı olarak KBB ve Supercable ark teli gruplarında konvansiyonel braket ve ark teli gruplarına göre daha düşük ağrı skorları elde edilmiş olup istatistiksel olarak ise anlamlı bulunmuştur (Scott ve ark., 2008; Celar ve ark., 2012; Rahman ve ark., 2016). Bu verilerin elde edilmesinde en önemli neden olarak Speed braketlerinin aktif kapak mekanizmasının yaylanabilir olması, hafif kuvvetler uygulayabilmesi ve süperelastik tellerin materyal özellikleriyle çok sarımlı tellerin mekanik avantajları kombine edilmesiyle elde edilen Supercable ark telinin olmasıdır. Bu durumun alt ve üst çene kavsinde bulunan ve tedavi sırasında braketlerin ve ark tellerinin çapraşıklığın çözülmesi etkinliğiyle ters orantılı olduğu yorumu yapılabilmektedir.

Literatürde yer almış olan ark tellerinin tatbiki sırasında meydana gelen hasta memnuniyetsizliği, Speed braketlerinin aktif, esnek ve yaylanabilir kapağa sahip olmasından dolayı hastalarda bu memnuniyetsizlik tespit edilmemiştir (Micheal ve ark., 2013; Rahman ve ark., 2016).

Bu çalışmanın zayıf yönleri, çoğunlukla sonucu etkileyebilecek birkaç faktörün dikkate alınmaması ile ilgilidir. Tüm bu faktörleri (yaş, cinsiyet vb.) kontrol etmek için girişimde bulunulmasına rağmen, menstruasyon döngüsü sırasında kadınlarda anksiyete / depresyon ve hormonal dalgalanma gibi psikolojik faktörler dikkate alınmadığından araştırmanın sonucunu etkilemiş olabilir. Ayrıca ortodontik tedaviye bağı olmayan, gereklilik arz eden durumlarda analjezik kullanımı da sonuçları etkilemiş olabilir. Gelecekteki alışmalar, ağı algılamasını etkileyebilecek tüm faktörleri hesaba katmalıdır.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

- İlk dört aylık seviyeleme döneminde kullanılan KBB olan Speed braketleri ve konvansiyonel braket olan Obey I braketlerinde kullanılan 0.016 ve 0.018” çok sarımlı süperelastik NiTi Supercable ark teli ve tek sarımlı süperelastik konvansiyonel NiTi ark tellerinin kombinasyonlarının oluşturduğu tüm gruplarda, grup içi değerlendirmelerde, çapraşıklık indekslerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur.
- Çalışma grupları arası değerlendirmede çapraşıklık indekslerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde Obey I konvansiyonel braket ve tek sarımlı süperelastik konvansiyonel NiTi ark teli uygulandığı grupta diğer çalışma gruplarına göre çapraşıklık indekslerinde istatistiksel olarak daha fazla düşüş bulunmuştur.
- Seviyeleme döneminde alt ve üst dental arklarda grup içi değerlendirmede kaninler arası, molarlar arası mesafe ve ark boyu ölçümlerinde meydana gelen artışa bağlı değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Gruplar arası değerlendirmede ise istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır.
- Lateral sefalometrik filmler üzerinde çalışma gruplarında iskeletsel değişimlerin analizinde grup içi ve gruplar arası bir fark bulunmamıştır.
- Lateral sefalometrik filmler üzerinde dişsel değişimlerin analizinde grup içi değerlendirmelerde alt ve üst keser dişlerin eğimleri artmıştır. Gruplar arası değerlendirmede Obey I braketi ve tek sarımlı süperelastik konvansiyonel NiTi ark teli grubunun diğer çalışma gruplarına göre alt ve üst keser dişlerin eğimlerinin artışında anlamlı sonuçlar bulunmuştur.
- Ortodontik tedavi sırasında yaşanan ağrının değerlendirilmesinde Speed braketinde ve çok sarımlı süperelastik NiTi Supercable ark teli grubunda ağrı skorlarında anlamlı derecede düşüş olduğu bulunmuştur.
- Speed braketleri ve konvansiyonel braket olan Obey I braketlerinde kullanılan 0.016 ve 0.018” çok sarımlı süperelastik NiTi Supercable ark teli ve tek sarımlı süperelastik konvansiyonel NiTi ark tellerinin kombinasyonlarının kullanımının karşılaştırıldığı çalışmamızda ekonomik ve ekinlik yönüyle konvansiyonel braket ve ark telinin daha üstün olduğu görülmüştür. Çalışmamızda Speed braket ve Supercable ark tellerinin

ortodontik tedavi sırasında bireylerde daha düşük ağrı skorları elde ettiğimiz için ağrı eşiği düşük bireylerde yapılacak ortodontik tedavilerde tercih edilebilir. Speed braket ve Supercable ark teli kombine kullanımının çapraşıklık indekslerine ve alt ile üst dental arklarına olan etkilerine dair çok az çalışma olması nedeniyle sonuçlarımızın daha detaylı değerlendirilebilmesi için bu konuda yapılacak daha fazla çalışmaya gereksinim duyulmaktadır.



KAYNAKLAR

Agarwal A, Agarwal DK, Bhattacharya P. Newer orthodontic wires: a resolution in orthodontics. Orthodontic Cyber J. 2011; p. 1-17.

Almeida MR, Futagami C, Conti AC, Oltramari-Navarro PV, Navarro Rde L. Dentoalveolar mandibular changes with self-ligating versus conventional bracket systems: A CBCT and dental cast study. Dental Press J Orthod. 2015; 20(3):50-7

Altamus, L.A. Frequency of the incidence of malocclusion in American Negro children aged twelve to sixteen. Angle Orthod. 1959;29:189-200.

Angolkar PV, Kapila S, Duncanson MG, Nanda RS Evaluation of friction between ceramic brackets and orthodontic wires of four alloys. Am J Orthod Dentofacial Orthod.1990;98:499-506.

Artun J, Garol JD, Little RM. Long term stability of mandibular incisors following succesful treatment of CL II div 1 malocclusions. Angle Orthod. 1996; 66(3): 229-38.

Atik E, Ciğer S. An assessment of conventional and self-ligating brackets in Class I maxillary constriction patients. Angle Orthodontist. 2014 July;84,4,615-22.

Baccetti T, Franchi L. Friction produced by types of elastomeric ligaturesin treatment mechanics with the preadjusted appliance. Angle Orthod. 2006;76:211-6.

Başçiftçi FA, Demir A, Sarı Z, Uysal T. Konya yöresi okul çocuklarında ortodontik maloklüzyonların prevalansının araştırılması: epidemiyolojik çalışma. Türk Ortodonti Dergisi. 2002; 15 (2): 92-8.

Bazakidou E, Nanda RS, Duncanson Jr MG, Sinha P. Evaluation of frictional resistance in esthetic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthod. 1997;112:138-44.

Berger JL. The influence of the SPEED bracket's self-ligating design on force levels in tooth movement: a comparative in vitro study. Am J Orthod Dentofacial Orthop.1990;97: 219-28.

Berger JL. The SPEED appliance: a 14 year update on this unique self-ligating orthodontic mechanism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.1994;105:217-23.

Berger J, Byloff FK, Waram T. Supercable and the SPEED system. *J Clin Orthod*. 1998; 32(4): 246–53.

Berger J, Waram T. Force levels of nickel titanium initial archwires. *J Clin Orthod*. 2007;151:286-92.

Berger JL. The SPEED System: an overview of the appliance and clinical performance. *Sem in Orthodontics*. 2008;14,1,8:54-63.

Bennett JC, McLaughlin RP. Orthodontic treatment mechanics and the preadjusted appliance. 1st ed. Prescott, Ariz: Wolfe Publishing; 1993,89.

Biermann MC, Berzins DW, Bradley TG. Thermal analysis of as-received and clinically retrieved copper-nickel-titanium orthodontic archwires. *Angle Orthod*. 2007;77(3):499-503.

Biju S, Alignment efficiency of superelastic coaxial nickel-titanium vs superelastic single-stranded nickel-titanium in relieving mandibular anterior crowding A randomized controlled prospective study.*Angle Orthod*. 2012 July;82,4,703-08.

Bishara SE. Textbook of orthodontics. Iowa City,Ioawa: W.B. Saunders Company. 2001.

Bondemark L, Fredriksson K, Ilros S. Separation effect and perception of pain and discomfort from two types of orthodontic separators. *World J Orhod*. 2004;5(2): 172-6.

Budd S, Daskalogiannakis J, Tompson BD. A study of the frictional characteristics of four commercially available self-ligating bracket systems. *Eur J Orthod*. 2008;30:645-53.

Buehler WJ, Gilfrich JV, Riley RC. Effect of low-temperature phase changes on the mechanical properties of alloys near the composition of TiNi. *J Appl Phs*. 1963;34(5):1475-77.

Cattaneo PM, Treccani M, Carlsson K, Thorgeirsson T, Myrda A, Cevdanes LH, Melsen B. Transversal maxillary dento-alveolar changes in patients treated with active and passive self-ligating brackets: a randomized clinical trial using CBCT-scans and digital models. *Orthod Craniofac Res.* 2011;14(4):222-33.

Čelar A, Schedlberger M, Dörfler P, Bertl M. Systematic review on self-ligating vs. conventional brackets: initial pain, number of visits, treatment time. *J Orofac Orthop.* 2013;74(1):40-51.

Celikoglu M, Bayram M, Nur M, Kilkis D. Mandibular changes during initial alignment with Smartclip self-ligating and conventional brackets: A single-center prospective randomized controlled clinical trial *Korean J Orthod.* 2015;45(2): 89-94.

Chang CH, Sherif M. Stress relaxation properties of orthodontic elastics. *J Dent Res.* 1991; 70; 702.

Damon DH. The Damon low friction bracket: a biologically compatible straight-wire system. *J Clin Orthod.* 1998; 32(11):670-81.

Damon DH. Treatment of face with biocompatible orthodontics. Graber TM, Vanarsdall RL, Wig KWL. *Orthodontics current principles and Techniques.* 4. basım, St Louis: Elsevier Mosby; 2005: 753-831.

Damon D. The Damon low-friction bracket: A biologically compatible straightwire system. *J Clin Orthod.* 1998;32: 670-80.

Doll GM, Zentner A, Klages U. Relationship between patient discomfort, appliance acceptance and compliance in orthodontic therapy. *J Orofac Orthop.* 2000; 61:398–413.

Donovan MT, Lin JJ, Brantley WA, Conover JP. Weldability of β titanium archwires. *Am J Orthod.* 1984;85(3):207-16.

Drescher D, Bourauel C, Thier M. Materialtechnische besonderenheiten orthodontischer nickel-titan-drahte. *Fortschr. Kieferorthop.* 1990; 51 (6): 320-26.

Eberting JJ, Straja SR, Tuncay OC. Treatment time, outcome, and patient satisfaction comparisons of Damon and conventional brackets. *Clin Orthod Res.* 2001;4:228-34.

Ehsani S, Mandich MA, El-Bialy TH, Flores-Mir C. Frictional resistance in self-ligating orthodontic brackets and conventionally ligated brackets. *Angle Orthod.* 2009; 79:592-601.

Elayyan F, Silikas N, Bearn D. Ex vivo surface and mechanical properties of coated orthodontic archwires. *Eur J Orthod.* 2008; 30,661–67.

Erdoğan AM, Dinçer B. Perception of pain during orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod.* 2004;26(1): 79-85.

Fansa M, Keilig L, Reimann S, Jäger A, Bourael C. The leveling effectiveness of self ligating and conventional brackets for complex tooth malalignments. *J Orofac Orthop.* 2009;70:285–96.

Fernandes DJ, Peres RV, Mendes AM, Elias CN. Understanding the shape-memory alloys used in orthodontics. *ISRN Dent.* 2011;132408.

Fernandes LM, Ogaard B, Skoglund L. Pain and discomfort experienced after placement of a conventional or a superelastic NiTi aligning archwire. A randomized clinical trial. *J Orofac Orthop.* 1998; 59(6): 331-9.

Firestone AR, Scheurer PA, Bürgin WB. Patients' anticipation of pain and pain-related side effects, and their perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod.* 1999;21(4): 387-96.

Fleming PS, DiBiase AT, Lee RT. Efficiency of mandibular arch alignment with 2 preadjusted edgewise appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009a;135:597-602

Fleming PS, DiBiase AT, Sarri G, Lee RT. Pain experience during initial alignment with a self-ligating and a conventional fixed orthodontic appliance system. *Angle Orthod.* 2009;79,46-50.

Fleming PS, DiBiase AT, Lee RT. Comparison of mandibular arch changes during alignment and leveling with 2 preadjusted edgewise appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009; 136:340-7.

Fleming PS, DiBiase AT, Lee RT. Randomized clinical trial of orthodontic treatment efficiency with self-ligating and conventional fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;137:738-74.

Forsberg CM, Brattström V, Malmberg E, Nord CE. Ligature wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of *Streptococcus mutans* and *Lactobacilli*. *Eur J Orthod*. 1991; 13(5):416-20.

Franchi L, Baccetti T, Camporesi M, Lupoli M. Maxillary arch changes during leveling and aligning with fixed appliances and low-friction ligatures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;130(1):88-91.

Furstman L, Bernick S. Clinical considerations of the periodontium. *Am J Orthod*. 1972; 61(2): 138-55.

Gil E, Solano A, Campos F, Boccio I. Sáez, MV Alfonso, JA Planell. Improvement of the friction behaviour of NiTi orthodontic archwires by nitrogen diffusion. *Bio-Medical Materials and Engineering*. 1998; 335–42.

Gill D, Naini F, McNally M, Jones A. The management of transverse maxillary deficiency. *Dent Update*. 2004; 31: 516–23

Graber TM, Vanarsdall RL, Treatment of face with biocompatible orthodontics. In *Orthodontics Current Principles and Techniques*.: Mosby. 2005.

Griffiths HS, Sherriff M, Ireland AJ. Resistance to sliding with 3 types of elastomeric modules. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005; 127:670-75.

Golberg J, Burstone CJ. An evaluation of beta titanium alloys for use in orthodontic appliances. *J Dent Res*. 1979; 58(2):593-600.

Goldman HM, Gianelly AA. Histology of tooth movement. Dent Clin North Am. 1972; 16(3): 439-48.

Goldreich H, Gazit E, Lieberman MA, Rugh JD. The effect of pain from orthodontic arch wire adjustment on masseter muscle electromyographic activity. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1994;106(4): 365-70.

Good M, Stiller C, Zauszniewski JA, Anderson GC, Stanton-Hicks, M.,Grass, JA. Sensation and distress of pain scales: reliability, validity, and sensitivity. J Nurs Meas.2001; 9 (3), 219-38.

Hain M, Dhopatkar A, Rock P. A comparison of different ligation methods on friction. Am J Orthod Dentofacial Orthop.2006; 130: 666-70.

Harradine NWT, Birnie DJ. The clinical use of activa self-ligating brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop.1996; 109:319-28.

Harradine NWT. Self-ligating brackets and treatment efficiency. Clin Orthod Res 2001;4:220-27.

Harradine NWT. Current products and practices self-ligating brackets: where are we now? J Orthod. 2003; 30:262-73.

Harradine NW. Self-ligating brackets: where are we now? J Orthod.2003; 30: 262-73.

Hamilton R, Goonewardene MS, Murray K. Comparison of active self-ligating brackets and conventional pre-adjusted brackets. Aust Orthod J. 2008; 24:102-09.

Heiser W. Time: a new orthodontic philosophy. J Clin Orthod. 1998;32: 44-53.

Helm, S. Malocclusion in Danish children with adolescent dentition: an epidemiologic study. Am J Orthod. 1968;54, 352-66.

Henao SP, Kusy RP. Frictional evaluations of dental typodont models using four selfligating designs and a conventional design. Angle Orthod. 2004; 75:75-85.

Houston JB, Stephens CD, Tulley WJ. A textbook of orthodontics (second bs.). Oxford.1992.

Howe GL, Greener EH, Crimmins DS. Mechanical properties and stress relief of stainless steel orthodontic wire. Angle Orthod. 1968;38:244-49.

Huskisson EC. Measurement of pain. Lancet.1974; 2 (7889), 1127-31.

Husmann P, Bourauel C, Wessinger M, Jäger A. The frictional behavior of coated guiding archwires. Journal of Orofacial Orthopedics. 2002;63:199–211.

Iijima M, Muguruma T, Brantley W, Choe HC, Nakagaki S, Alapati SB, Mizoguchi I. Effect of coating on properties of esthetic orthodontic nickel-titanium wires. Angle Orthod. 2012;82(2):319-25.

İpek B. Sınıf I anterior çapraşıklık olgularında CuNiTi tellerinin iskeletesel ve dental ark üzerindeki etkilerinin incelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Doktora Tezi, 2012.

Jiang RP, Fu MK. Non-extraction treatment with self-ligating and conventional brackets. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2008;43(8),459-63.

Jones ML. An investigation into the initial discomfort caused by placement of an archwire. Eur J Orthod. 1984 Feb;6(1):48-54.

Jones M, Chan C. The pain and discomfort experienced during orthodontic treatment: a randomized controlled clinical trial of two initial aligning arch wires. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1992;102(4): 373-81.

Jones ML, Chan C. Pain in the early stages of orthodontic treatment. J Clin Orthod. 1992; 26(5):311-3.

Jones ML, Richmond S. Initial tooth movement: force application and pain--a relationship? Am J Orthod. 1985;88(2):111- 6.

Karcioglu O, Topacoglu H, Dikme O, Dikme O. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? *Am J Emerg Med*. 2018;6.

Khambay B, Millett D, McHugh S. Evaluation of methods of archwire ligation on frictional resistance. *Eur J Orthod*. 2004;26:327-32.

Kluemper GT, Hiser DG, Rayens MK, Jay MJ. Efficacy of a wax containing benzocaine in the relief of oral mucosal pain caused by orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;122(4):359-65.

Kim TK, Kim KD, Baek SK. Comparison of frictional forces during the initial leveling stage in various combinations of self-ligating brackets and archwires with a custom-designed typodont system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008;133:187.e15-187.e24.

Kohli SS, Kohli VS. Patient pain experience after placement of initial aligning archwire using active and passive self-ligating bracket systems: a randomized clinical trial. *Orthodontics (Chic.)*. 2012;13(1):58-65.

Koritsánszky N, Madléna M. Pain and discomfort in orthodontic treatments. Literature review. *Fogorv Sz*. 2011;104(4):117-2.

Kusy RP, Dilley GJ, Whitley QJ. Mechanical properties of stainless steel orthodontic archwires, *Clinical Materials*, 1988;3:41-59.

Kusy RP, Whitley JQ. Effects of surface roughness on the coefficients of friction in model orthodontic systems. *J Biomech*. 1990;23:913-25.

Kusy RP. A review of contemporary archwires: their properties and characteristics. *Angle Orthod*. 1997;67:197-208.

Leifert MF, Leifert MM, Efstratiadis SS, Cangialosi TJ. Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136(1):16.

Lim KF, Lew KK, Toh SL. Bending stiffness of two aesthetic orthodontic archwires: an in vitro comparative study . Clinical Materials. 1994;16:63–71.

Little RM. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. Am J Orthod, 1975;68:554-63.

Little RM, Riedel RA, Stein A. Mandibular arch length increase during the mixed dentition: postretention evaluation of stability and relapse. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1990;97:393-404.

Little RM. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of Washington Studies. Semin Orthod. 1999;5:191-204.

Malik N, Dubey R, Kallury A, Chauksye A, Shrivastav T, Kapse BR. A Review of Orthodontic Archwires. J Orofac Res. 2015;5(1):6-11.

McNamara JA, Burudon WL. Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition (1 ed). Ann Arbor: Neddham pres USA;1993.

Melo AC, Carneiro LO, Pontes LF, Cecim RL, de Mattos JN, Normando D. Factors related to orthodontic treatment time in adult patients. Dental Press J Orthod. 2013;18(5):59-63.

Michael H. Bertl, Kanji Onodera, Aleš G. Čelar. A prospective randomized split-mouth study on pain experience during chairside archwire manipulation in self-ligating and conventional brackets. Angle Orthodontist. 2013;83, 2,292-97.

Miles PG. Smartclip versus conventional twin brackets for initial alignment: is there a difference? Aust Orthod J. 2005;21:123-27.

Miles PG, Weyant RJ, Rustveld L. A clinical trial of damon 2 vs conventional twin brackets during initial alignment. Angle Orthod. 2006;76:480-85.

Miles PG. Self-ligating brackets in orthodontics: do they deliver what they claim? Aust Dent J. 2009;54:9-11.

Ngan P, Kess B, Wilson S. Perception of discomfort by patients undergoing orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1989;96(1):47-53.

Ngan P, Wilson S, Shanfeld J, Amini H. The effect of ibuprofen on the level of discomfort in patients undergoing orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1994; 106(1):88-95.

Oliver RG, Knapman YM. Attitudes to orthodontic treatment. *Br j Orthod*. 1985;12(4): 179-88.

Ong E, McCallum H, Griffin MP, Ho C. Efficiency of self-ligating vs conventionally ligated brackets during initial alignment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;138(2):138.e1-7.

Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Self-ligating vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: A prospective clinical trial of treatment duration and dental effects *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007;132:208-15.

Pandis N, Polychronopoulou A, Makou M, Eliades T. Mandibular dental arch changes associated with treatment of crowding using self-ligating and conventional brackets. *Eur J Orthod*. 2010b;32(3):248-53.

Pandis N, Bourauel CP. Nickel-Titanium (NiTi) arch wires: The Clinical Significance of Super Elasticity. *Semin Orthod*. 2010;16:249-57.

Pandis N, Polychronopoulou A, Katsaros C, Eliades T. Comparative assessment of conventional and self-ligating appliances on the effect of mandibular intermolar distance in adolescent nonextraction patients: a single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;140(3):99-105.

Pringle AM, Petrie A, Cunningham SJ. A prospective randomized clinical trial to compare pain levels associated with two orthodontic fixed bracket systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136:160-67.

Proffit WR, Fields HW, Ackerman JL, Thomas PM, Tulloch JFC. Contemporary Orthodontics 2. baskı, St. Louis, Mosby-Year Book, 1993.

Proffit WR, Fields HW. Contemporary Orthodontics. Fourth Edition, St Louis, Mosby Inc. 2007.

Postlethwaite K M. Advances in fixed appliance design and use: 1. Brackets and archwires. Dental Update. 1992;19:276–80.

Rahman S, Spencer RJ, Littlewood SJ, O'Dwyer L, Barber SK, Russell JS. A multicenter randomized controlled trial to compare a self-ligating bracket with a conventional bracket in a UK population: Part 2: Pain perception. Angle Orthod. 2016;86(1):149-56.

Read Ward GE, Jones SP, Davies EH. A comparison of self-ligating and conventional orthodontic bracket systems. Br J Orthod. 1997;24:309-17.

Reznikov N, Har-Zion G, Barkana I, Abed Y, Redlich M. Influence of friction resistance on expression of superelastic properties of initial NiTi wires in "Reduced Friction" and conventional bracket systems. J Dent Biomech. 2010;613:142.

Ricketts, R.M. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. Angle Orthod. 1981;51(2),115-50.

Robert P, Kusy. A review of the contemporary archwires: their property and characteristics. Angle Orthod. 1997;67(3):197-208.

Rohit Sachdeva on diagnosis, anterior esthetic finishing and newer wires JIOS interviews. J Ind Orthod Soc. 1996;279(2):74-80.

Roth RH. The In-Ovation bracket for fully adjusted appliances In Orthodontics Current Principles and Techniques (4 bs.). 2005.

Rygh P, Reitan K. Ultrastructural changes in the periodontal ligament incident to orthodontic tooth movement. Trans Eur Orthod Soc. 1972;393-405.

Sadowsky C, Schneider BJ, BeGole EA, Tahir E. A long-term stability after orthodontic treatment: nonextraction with prolonged retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;106:243-249.

Sayın MÖ, Türkkahraman H, Atilla AO, Ortodontik tedavi olmak amacıyla başvuran bir hasta populasyonunun incelenmesi. *S.D.Ü Tıp Fak. Derg.* 2005;12(3)/23-26.

Scott J, Huskisson EC. Accuracy of subjective measurements made with or without previous scores: an important source of error in serial measurement of subjective states. *Ann Rheum Dis.* 1979;38(6),558-59.

Scott P, DiBiase AT, Sherriff M, Cobourne MT. Alignment efficiency of Damon 3 self-ligating and conventional orthodontic bracket systems: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134:470.e1–470.e8.

Sergl HG, Klages U, Zentner A. Functional and social discomfort during orthodontic treatment--effects on compliance and prediction of patients' adaptation by personality variables. *Eur J Orthod.* 2000;22(3):307-15.

Smith RJ, Burstone CJ. Mechanics of tooth movement. *Am J Orthod.* 1984;85(4):294-307.

Soltis JE, Nakfoor PR, Bowman DC. Changes in ability of patients to differentiate intensity of forces applied to maxillary central incisors during orthodontic treatment. *J Dent Res.* 1971;50(3):590-6.

Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1953;39(10),729-55.

Stewart FN, Kerr WJ, Taylor PJ. Appliance wear: the patient's point of view. *Eur J Orthod.* 1997;19(4):377-82.

Stolzenberg J. The Russell attachment and its improved advantages. *Int J Orthod Dent Child.* 1935;21:837-40.

Stoner MM, Lindquist JT. Evaluation and development of the edgewise appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1975;453-664.

Taloumis LJ, Smith TM, Hondrum SO. Force decay and deformation of orthodontic elastomeric ligatures. *Am J Orthod DentofacOrthop*, 1997; 111(1):111.

Tanne K, Matsubara S, Hotei Y, Sakuda M, Yoshida M. Frictional forces and surface topography of a new ceramic bracket. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.1994;106:273-78.

Taylor NG, Ison K. Frictional resistance between orthodontic brackets and archwires in the buccal segments. *Angle Orthod*. 1996;66:215-22.

Tecco S, DiLorio D, Cordasco G, Verocci I, Festa F. An in vitro investigation of the influence of self-ligating brackets, low friction ligatures, and archwire on frictional resistance. *Eur J Orthod*, 2007;29:390-97.

Tecco S, D' Attilio M, Tetè S. Prevalence and type of pain during conventional and self-ligating orthodontic treatment. *Eur J Orthod*. 2009;31:380–84.

Telle, E.S. Study of the frequency of malocclusion in the country of Hedmark, Norway: a preliminary report. *Trans Eur Orthod Soc*. 1951;192-98.

Trevisi H, Bergstrand F. The SmartClip Self-Ligating Appliance System. *Semin Orthod*. 2008;14:87-100.

Thorstenson GA, Kusy RP. Effect of archwire size and material on the resistance to sliding of self-ligating brackets with second-order angulation in the dry state. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;122:295-305.

Thompson SA. An overview of nickel–titanium alloys used in dentistry. *Int Endod J*. 2000;33:297-310.

Tidy DC. Frictional forces in fixed appliances *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989;96(3):249-54.

Tosun Y. Sabit ortodontik apareylerin biyomekanik özellikleri, Ege Üniversitesi Bitirme Tezi, İzmir, 1999.

Turnbull NR, Birnie DJ. Treatment efficiency of conventional vs self-ligating brackets: Effects of archwire size and material. Am J Orthod Dentofacial Orthop.2007;131:395-99.

Uzdil F. Düşük sürtünmeli braket sistemlerinin seviyeleme safhasındaki etkinliklerinin konvansiyonel braketler ile karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana. Doktora Tezi, 2008.

Ülgen, M. Ortodontik tedavi prensipleri 3.baskı, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, Ankara, 1990.

Vajaria R, BeGole E, Kusnoto B, Galang MT, Obrez A. Evaluation of incisor position and dental transverse dimensional changes using the Damon system. Angle Orthod. 2011;81(4):647-52.

Yang X, Xue C, He Y, Zhao M, Luo M, Wang P, Bai D. Transversal changes, space closure, and efficiency of conventional and self-ligating appliances: A quantitative systematic review. J Orofac Orthop. 2017 Nov 3.

Waden JL, Dale JG, Klontz HA. The Tweed-Merrifield edgewise appliance: philosophy, diagnosis and treatment. (2nd ed.). St Louis, Mosby, 1994.

Wahab MAR, Idris H, Yacob H, Zainal Ariffin SH. Comparison of self- and conventional-ligating brackets in the alignment stage. Eur J Orthod. 2012;34(2):176-81.

Waters NE. Superelastic nickel-titanium wires. Erit Journal of Orthodontics. 1992;19: 319-22.

Wildman AJ. Round table the edgelok bracket. J Clin Orthod. 1972;6:613-23.

Woodside DG, Berger JL, Hanson GH. Self ligation orthodontics with the speed appliance. Vanarsdall RL, Wig KWL Graber TM. Orthodontics Current Principles and Techniques. St Louis: Elsevier Mosby, 2005.

Zilberman O, Huggare JA, Parikakis KA. Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *Angle Orthod.* 2003;73(3):301-6.

Zreaqat M., Hassan R. *Self-Ligating Brackets: An Overview*, INTECH Open Access Publisher, 2011.

Zufall SW, Kennedy KC, Kusy RP. Frictional characteristics of composite orthodontic archwires against stainless steel and ceramic brackets in the passive and active configurations. *J Mater Sci Mater Med.* 1998;9(11):611-20.

Zufall SW, Kusy RP. Sliding mechanics of coated composite wires and the development of an engineering model for binding. *Angle Orthod.* 2000;70(1):34-47.



EK 1. ETİK KURUL KARARI *



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

18.02/2016

Sayı : 70904504/ 95
Konu :

Sayın
Doç.Dr.Ahmet Yalçın GÜNGÖR
Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı
Öğretim Üyesi

Değerlendirilmek üzere Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvuruda bulunduğunuz, "Braket ve Ark Teli Tiplerinin Anterior Çarpışıklığının Tedavi Süresine Etkilerinin İncelenmesi" adlı araştırma dosyanız danışman değerlendirme raporu doğrultusunda görüldü, uygun bulundu, kurul üyeleri bilgilendirildi; çalışmanın bütçesinin Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından karşılanması koşulu ile yapılmasında bilimsel ve etik açısından sakınca olmadığına ancak çalışmaya başlama izni için Türkiye Tıbbi İlaç ve Cihaz Kurumu Tıbbi Cihaz Onaylanmış Kuruluş ve Klinik Araştırmalar Dairesi Başkanlığına başvurmanız gerekmektedir.

Bakanlık izni alındıktan sonra kararın bir örneğinin kurulumuza iletilmesi konusunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr.Arda TAŞATARGİL

Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

Eki: Etik Kurul Kararı

Adres : Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 1. Kat ANTALYA
Tel : (242)249 69 54
Faks : (242) 249 69 03
e-posta : etik@akdeniz.edu.tr

*Bu tez, 13.02.2017 tarihine kadar Doç. Dr. Ahmet Yalçın GÜNGÖR danışmanlığında yürütülmüş olup, kendisinin bu tarihte açığa alınması ve 689 sayılı KHK gereğince kurumdan ihraç edilmesi nedeniyle Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı'nın 02/11/2016 ve 68024 sayılı yazısıyla (Ek 3) birlikte Enstitü Yönetim Kurulunun 27.04.2017 tarih ve 16/225 sayılı kararı gereği, Doç. Dr. Elçin ESENLİK'in danışmanlığı ile aynı konuyla devam ettirilmiştir.

EK 1. ETİK KURUL KARARI

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Braket ve Ark Teli Tiplerinin Anterior Çarpaşıklığının Tedavi Süresine Etkilerinin İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI			İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu						
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:			Prof.Dr.Arda TAŞATARGİL						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof.Dr.Arda TAŞATARGİL	Farmakoloji	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Öğr. Gör. Dr. Mustafa Levent OZGONUL	Tıp Tarihi ve Etik	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Murat CANPOLAT	Biyomedikal Optik Araştırma	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Can ÇEVİKOL	Radyoloji	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr. Neemiye HADİMIOĞLU	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Dilara İNAN	Enfeksiyon Hastalıkları	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Gülay ÖZBİLİM	Patoloji	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Gülsüm Özge BAYSAL	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Dijle KİPMEN KORGUN	Biyokimya	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Mehtap TÜRKAY	Halk Sağlığı	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	İZİNLİ
Doç. Dr. Ali Berkant AVCI	İç Hastalıkları	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Doğa TÜRKKAHRAMAN	Çocuk Endokrinoloji	Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Turgut Altun	Kurum Dışı Üye	Antalya İl Sağlık Müdür Yardımcısı	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	İZİNLİ
Av. Mustafa AÇIKEL	Hukukçu	Antalya İl Sağlık Müdürlüğü	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	İZİNLİ

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr.Arda TAŞATARGİL
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

EK 2. SAĞLIK BAKANLIĞI İZNİ *



HİZMETE ÖZEL
T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

NORMAL

Sayı : 71146310-511.06-65576
Konu : 2016-026

23.05.2016

Doç. Dr. Ahmet Yalçın GÜNGÖR
Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı / ANTALYA

İlgi : 13.05.2016 tarihli başvurunuz. Kurumumuz evrak no:137295

Sorumlu araştırmacısı olduğunuz aşağıdaki tabloda bilgileri verilen ilgi klinik araştırma başvuru dosyası ve belgeler; araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak 06.09.2014 tarihli ve 29111 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği gereğince incelenmiş olup Uzmanlık Tezleri ve/veya Akademik Amaçlı Yapılacak Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Başvuru Formunda belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur.

Araştırmanın adı	: Braket ve Ark Teli Tiplerinin Anterior Çapraşıklığın Tedavi Süresine Etkilerinin İncelenmesi
Koordinatör merkez	: Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı
Koordinatör / Sorumlu araştırmacı	: Doç. Dr. Ahmet Yalçın GÜNGÖR
Protokol tarihi / versiyon no	: 04.04.2016 V:02
Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu tarihi / versiyon no	: 04.04.2016 V:02
Olgu rapor formu tarihi / versiyon no	: -
Proje Yürütücüsü	: -

Bu kapsamda yukarıda ayrıntıları verilen çalışma ile ilgili olarak:

- Gönüllülerden alınacak numuneler ülke dışına çıkarılacaksa, biyolojik materyal transfer formunda belirtilenlerin yerine getirilmesi,
- Araştırma ürünü ithal edilecek ise Bakanlığımıza müracaat edilmesi,
- CE işareti taşımayan klinik araştırma amaçlı cihazın araştırma haricinde kullanılmaması,
- Araştırmanın başlamaması, iptali veya sonlandırılması halinde tarafımıza bilgi verilmesi,

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <http://ebs.ticck.gov.tr/Basvuru/Elmza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza asli ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : 0ak1USHY3Z1AxZ1AxRG83M0Fy

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00 – Fax : (0 312) 218 34 60 www.ticck.gov.tr

1 / 1

*Bu tez, 13.02.2017 tarihine kadar Doç. Dr. Ahmet Yalçın GÜNGÖR danışmanlığında yürütülmüş olup, kendisinin bu tarihte açığa alınması ve 689 sayılı KHK gereğince kurumdan ihraç edilmesi nedeniyle Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı’nın 02/11/2016 ve 68024 sayılı yazısıyla (Ek 3) birlikte Enstitü Yönetim Kurulunun 27.04.2017 tarih ve 16/225 sayılı kararı gereği, Doç. Dr. Elçin ESENLİK’in danışmanlığı ile aynı konuyla devam ettirilmiştir.

EK 2. SAĞLIK BAKANLIĞI İZNİ

- Araştırmanın Helsinki Bildirgesi'nin son metni, İyi Klinik Uygulamalar İlkeleri ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,
 - Araştırma süresince ortaya çıkan advers olayların/etkilerin tarafımıza bildirilmesi,
 - Araştırmanın her türlü hukukî ve mâli sorumluluğu destekleyici ve sözleşmeli araştırma kuruluşu ile araştırmayı yapan kişiye aittir. Araştırmada kullanılan her türlü araştırma ürününün, ürünlerin kullanılmasına mahsus her türlü malzemeler ile muayene, tetkik, tahlil ve tedavilerin bedeli için gönüllüden herhangi bir ücret talep edilmemesi,
 - Araştırmaya ait yıllık bildirim formunun düzenli olarak Bakanlığımıza gönderilmesi,
 - Destekleyicinin yasal temsilcisi olarak yazımızın bir örneğinin destekleyiciye, koordinatör merkez ve ilgili diğer merkezlere iletilmesi hususunda;
- Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Ali Sait SEPTİOĞLU
Kurum Başkanı a.
Kurum Başkan Yardımcısı

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman
<http://ebs.titck.gov.tr/Basvuru/Elmza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır.
Dokümanın doğrulama kodu : 0ak1USHY3Z1AxZ1AxRG83M0Fy

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.titck.gov.tr

EK 3. YÖK BAŞKANLIĞI'NIN 02/11/2016 TARİH VE 68024 SAYILI KARARI

Evrak Tarih ve Sayısı: 09/11/2016-53688



T.C.
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU BAŞKANLIĞI
Eğitim Öğretim Dairesi Başkanlığı

Sayı : 75850160-104.01.03.01-68024
Konu : Tez Danışmanı

02/11/2016

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi: Erciyes Üniversitesi Rektörlüğü'nün 04.10.2016 tarih ve 96493450-622.01/E. 16372 sayılı yazısı.

Erciyes Üniversitesi Rektörlüğü'nün, açığa alınan tez danışmanlarının rızası olmadan yeni tez danışmanı olarak atanan bir lisansüstü tezinde aynı konunun devam edip etmeyeceği ile hazırlanan tezlerin akademik etik açısından sorun teşkil edip etmeyeceği konularındaki yazısı 26/10/2016 tarihli Yükseköğretim Yürütme Kurulu toplantısında incelenmiş ve tez danışmanı alınarak yerine yeni tez danışmanı atanması durumunda tezlerde aynı konunun devam edebileceğine ve hazırlanan tezlerin akademik sorun teşkil etmeyeceğine karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır

Süleyman Necati AKÇEŞME
Başkan a.
Genel Sekreter

Dağıtım:
Gereği:
Üniversitelere

Bilgi:
Üniversitelerarası Kurul Başkanlığına

Belgenin Aslı Elektronik İmzalıdır
02.11.2016
Özge TUNCAY
Bilgisayar İşletmeni

Üniversiteler Mah. 1600.Cad. No:10 06539 Beştepe/ANKARA
Telefon: (0312) 298 78 09 Faks: (0312) 266 47 48
E-Posta: guker.akir@yok.gov.tr Elektronik Ad: www.yok.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için lütfen:
Güler Emine AKIN
Uzman

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak teyidi: <https://ebys.yok.gov.tr/docuplus/integration/yok/SignCheck.aspx?FileDocID=34960d77-eacb-4d1d-84cb-4924224730d3> adresinden yapılabilir.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Burak	Uyruğu	TC.
Soyadı	Kale	Tel no	05334403714
Doğum tarihi	01.07.1983	e-posta	kaleburak@hotmail.com

Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu kurum		Mezuniyet yılı
Lise	Ceyhan Yabancı Dil Ağırlıklı Lise	2001
Lisans	İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2007
Yüksek Lisans		
Doktora		

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Diş Hekimi	Özel Tuna Ağız Diş Sağlığı Polikliniği	2007-2008
Yedek Subay	Tokat Jandarma Bölge Komutanlığı	2008-2009
Diş Hekimi	Özel Muayenehane	2009-2012
Diş Hekimi	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2012-

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce	Yök-Dil	75

Proje Deneyimi

Proje Adı	Destekleyen kurum	Süre (Yıl-Yıl)
Ağız İçi Dijital Tarayıcı ve Konvansiyonel Yöntemlerle Elde Edilen Dijital Modeller Üzerinde Yapılan Ölçümlerin Tutarlılığının Karşılaştırılması	Akdeniz Üniversitesi	2014-2016

Yayınlar ve Bildiriler:

Gungor OE, Kale B, Celikoglu M, Gungor AY, Sari Z. Validity of the Demirjian method for dental age estimation for Southern Turkish children. Niger J Clin Pract. 2015 Sep-Oct;18(5):616-9

Gungor OE, Celikoglu M, Kale B, Gungor AY, Sari Z. The reliability of the Greulich and Pyle atlas when applied to a Southern Turkish population. Eur J Dent. 2015 Apr-Jun;9(2):251-4.

Bildiriler

Kale B. “The effect of a Clorhexidine Gluconate Pre-Rinse On Bacterial Aerosols In Dentistry” Sixth Congress of the International Federation of Infection Control, İstanbul/Türkiye, 13-16.09.2005

Kale B. "Kutis Marmorata Telenjektazika Konjenita: (Vaka Raporu)", Ege Bölgesi Diş Hekimleri Odaları 19. Uluslar Arası Bilimsel Kongre ve Sergisi Konferansı, TÜRKİYE, 26-28 Nisan 2013, pp.1-2

Kale B, "Severity Of Pain During Supportive Periodontal Treatment Using A Er, Cr: Ysgg Laser Or A Sonic Scaler", FDI 2013 Istanbul Annual World Dental Congress, TÜRKİYE, 28-31 Ağustos 2013, pp.1-2

Kale B. “Trans-sutural Distraction Osteogenesis for Maxillary Advancement in Growing Patients: A Case Report” AÇBİD 2016 10th International Congress, TÜRKİYE, 11-15 Mayıs 2016, pp.091

Kale B. “ Is Tanaka Johnson mixed dentition analysis an applicable method for a Turkish population?” 13th Congress of the European Academy of Pediatric Dentistry, Sırbistan, 2-5 Haziran 2016, OPD8.10

Kale B.”Posttravmatik Maksiller Deformitenin Ortognatik Cerrahi Tedavisi: Vaka Raporu“ 15. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, Türkiye, 1-5 Ekim 2016, pp.209

Kale B.”Zigoma Plağı Ankrajı Kullanılarak Maksiler Posterior Dişlerin İntrüzyonuyla İskeletsel Anterior Openbite’in Tedavisi: Vaka Raporu“ 15. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, Türkiye, 1-5 Ekim 2016, pp.268

Kale B. “Tessier 7 Unilateral Yüz Yarığı Olgusu: Vaka Raporu” 14. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, Türkiye, 25-29 Ekim 2014, pp.238

Kale B. “Dentinogenesis İmperfekta ve Çok Sayıda Taurodontizmlı Dişe Sahip Bir Olgu Sunumu” 14. Uluslararası Türk Ortodonti Derneği Kongresi, Türkiye, 25-29 Ekim 2014, pp.258

TAAHHÜTNAME

Bu tez çalışması ile ilgili olan tüm radyografi, fotoğraf, hasta modelleri, görüntüler ve diğer bütün materyallerin ve bu materyallerden elde edilen ham veya analiz edilmiş tüm verilerin tez danışmanının bilgi ve onayı olmaksızın ulusal veya uluslararası hiçbir platformda 3. kişi ve/veya kurumlarla paylaşılmayacağını, yayın ve sunularda kullanılmayacağını; kullanılması halinde telif haklarının ve etik kuralların ihlali sebebiyle yasal sürecin başlatılabileceğini kabul ettiğimi beyan ve taahhüt ederim.

Tarih: 07.02.18

Ad-Soyad: Burak Kaya

İmza:

