



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ



ORTODONTİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ

FARKLI TİP KAPAKLI BRAKET SİSTEMLERİ VE
KONVANSİYONEL BRAKET SİSTEMLERİNİN DENTAL YAPILAR
ÜZERİNE ETKİLERİNİN VE TEDAVİ SÜRELERİNİN
KARŞILAŞTIRILARAK İNCELENMESİ

Feyza Nur ŞİMŞEK

DANIŞMAN
Dr.Öğr.Üyesi Mücahid YILDIRIM

KONYA-2024

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Uzmanlık Öğrencisi FEYZA NUR ŞİMŞEK'in "Farklı Tip Kapaklı Braket Sistemleri ve Konvansiyonel Braket Sistemlerinin Dental Yapılar Üzerine Etkilerinin ve Tedavi Sürelerinin Karşılaştırılarak İncelenmesi" başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Konya / 02.02.2024

Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Mücahid YILDIRIM Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Ertan SOĞANCI Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Zehra İLERİ Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi .../.../20.. tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ali Rıza TUNÇDEMİR
Diş Hekimliği Dekanı

BEYAN

Bu tez çalışmasının NEÜ Diş Hekimliği Fakóltesi uzmanlık tez yazım kılavuzu standartlarına uygun olarak yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağılı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamalarında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Dt. Feyza Nur ŞİMŞEK



ÖZET

FARKLI TİP KAPAKLI BRAKET SİSTEMLERİ VE KONVANSİYONEL BRAKET SİSTEMLERİNİN DENTAL YAPILAR ÜZERİNE ETKİLERİNİN VE TEDAVİ SÜRELERİNİN KARŞILAŞTIRILARAK İNCELENMESİ

Feyza Nur ŞİMŞEK

Uzmanlık Tezi, Ortodonti AD

Tez Yöneticisi: Mücahid YILDIRIM

Şubat 2024

Çalışmamızın amacı, kapaklı braketlerden Damon Q2, Damon Ultima ve konvansiyonel braketler ile tedavi edilen hastaların T0 (başlangıç), T1 (12. hafta) ve T2 (20. hafta) ağız içi üç boyutlu taramaları yapılarak ortodontik diş hareketleri üzerindeki değişimlerinin ve değişim hızlarının kıyaslanarak etkinliklerinin ortaya konmasıdır.

Tüm gruplarda braketleme öncesi başlangıç kayıtları alınarak ağız içi üç boyutlu taramalar alınmıştır (T0). Üç grupta da braketleme sonrası 0,014 CuNiTi Damon (ORMCO, Glendora, Calif.) ark teli uygulanmıştır. Her üç grupta da 0,014 CuNiTi telin çalışma aralığı bittiğinde (12 hafta sonra) teller çıkarılarak hastalardan ağız içi üç boyutlu tarama yapılmıştır (T1). Damon Q2 ve konvansiyonel braket sistemi bulunan hastalara 0,014x0,025 CuNiTi köşeli teller, Damon Ultima braket sistemi bulunan hastalara sistemin kendi telleri olan 0,014x0,0275 CuNiTi yuvarlatılmış köşeli teller takılmıştır. Köşeli tellerin çalışma aralığı tamamlandığında (20. hafta) teller çıkartılıp yeni bir ağız içi üç boyutlu tarama yapılmıştır (T2). Daha sonra Damon Q2 ve konvansiyonel braket grubu 0,016x0,025 CuNiTi ve Damon Ultima braket grubu 0,016x0,0275 CuNiTi teller takılarak tedavilerine devam etmiştir.

Yaptığımız T0, T1, T2 taramaları sonucunda elde edilen üç boyutlu ağız içi taramalardan Geomagic Control X programı ile interkanin ve intermolar mesafeler, ark uzunluğu, rotasyon değişimleri, tork değişimleri ve angulasyon değişimleri ölçülmüştür. Her üç grup hem kendi içerisinde hem de gruplar arası değerlendirilmiştir.

Tedavi etkinliği açısından Damon Ultima diğer braket gruplarına göre daha etkin bulunmuştur. Her üç braket sistemi de tork, rotasyon ve angulasyon düzeltimi sağlamıştır. Gruplar arası farklar değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

İnterkanin mesafe artışı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir. En yüksek artış Damon Q2 grubunda izlenmiştir. Ark uzunluğu artışı her üç sistemde de saptanmış fakat gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. İntermolar mesafe artışı gruplar arasında anlamlı bir fark göstermiştir. Damon Ultima grubunda artış daha fazla bulunmuştur.

Çalışmamızın sonucu olarak çekim düşünülen sınır vakalarında Damon Ultima ve Damon Q2 braket sistemlerinin kullanılması önerilebilir. Fakat maliyet ve diğer özellikler de göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kapaklı Braketler, Konvansiyonel Braketler, Tork, Angulasyon, Rotasyon

ABSTRACT

COMPARATIVE INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT TYPES OF COVERED BRACKET SYSTEMS AND CONVENTIONAL BRACKET SYSTEMS ON DENTAL STRUCTURES AND THEIR TREATMENT DURATIONS

Feyza Nur ŞİMŞEK

Speciality Thesis in Orthodontics

Supervisor: Assist. Dr. Mücahid YILDIRIM

February 2024

The aim of our study is to compare the effectiveness of covered brackets; Damon Q2, Damon Ultima, and conventional brackets in terms of orthodontic tooth movements and their rates of change by conducting intraoral three-dimensional scans at T0 (baseline), T1 (12th week), and T2 (20th week).

Baseline records were taken before bracketing in all groups, and intraoral three-dimensional scans were obtained (T0). After bracketing, 0,014" CuNiTi Damon archwires (ORMCO, Glendora, Calif.) were applied in all three groups. When the 0,014 CuNiTi wires reached the end of their working range (12 weeks later), the wires were removed, and intraoral three-dimensional scans were taken from the patients (T1). Patients with Damon Q2 and conventional bracket systems were fitted with 0,014x0,025 CuNiTi rectangular wires, while patients with Damon Ultima bracket systems were fitted with the system's own wires, 0,014x0,0275 CuNiTi rounded rectangular wires. When the rounded rectangular wires reached the end of their working range (20th week), the wires were removed, and a new intraoral three-dimensional scan was taken (T2). Subsequently, the Damon Q2 and conventional bracket group continued treatment with 0,016x0,025 CuNiTi wires, and the Damon Ultima bracket group continued with 0,016x0,0275 CuNiTi wires.

From three-dimensional intraoral scans obtained at T0, T1, and T2, intercanine and intermolar distances, arch length, rotation changes, torque changes, and angulation changes were measured using the Geomagic Control X program. Evaluation was conducted within each group and between groups.

In terms of treatment effectiveness, Damon Ultima was found to be more effective than other bracket groups. All three bracket systems provided torque, rotation, and angulation corrections. When evaluating differences between groups, no statistically significant differences were found.

The increase in intercanine distance showed a statistically significant difference among the groups. The highest increase was observed in the Damon Q2 group. There was an increase in arch length in all three systems, however, no significant difference was observed among the groups. Inter-molar distance increase showed a significant difference among the groups. The increase was found to be greater in the Damon Ultima group.

As a result of our study, in borderline cases where extraction is considered, the use of Damon Ultima and Damon Q2 bracket systems may be recommended. However, cost and other features should also be taken into consideration.

Keywords: Self-ligating Brackets, Conventional Brackets, Torque, Angulation, Rotation

TEŞEKKÜR

Uzmanlık tez çalışmamda desteğini esirgemeyen ve her konuda yardımcı olan tez danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Mücahid YILDIRIM'a

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan Dr. Öğr.Üyesi Ahmet Ertan SOĞANCI ve Doç. Dr. Emire Aybüke ERDUR'a

Veri ölçümleri ve istatistiksel analizlerin gerçekleştirilmesinde yardımcı olan Sayın Doç. Dr. Mehmet Esad GÜVEN'e

Uzmanlık eğitimimin keyifli ve eğlenceli geçmesinde büyük katkıları olan çalışma arkadaşlarıma,

Her zaman olduğu gibi uzmanlık hayatımda da beni her konuda karşılıksız destekleyip, yanımda bulunan canım aileme,

Attığım her adımda yanımda olan, her türlü derdime katlanan canım eşim Levent ŞİMŞEK'e ve bu süreçte bana mükemmel şekilde eşlik eden doğacak biricik kızıma teşekkürlerimi sunuyorum.

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1a, 1b. Bireylerin Yaş Ortalamaları Ve Cinsiyet Dağılımı.....	24
Tablo 2. Konvansiyonel Braket (Dentaurum Equilibrium 2) Tork Ve Angulasyon Değerleri.	26
Tablo 3. Damon Q2 Braketi Tork Ve Angulasyon Değerleri.	26
Tablo 4. Damon Ultima Braketi Tork Ve Angulasyon Değerleri.	26
Tablo 5. Grupların Ortalama Maksiller Çapraşıklık Miktarları	34
Tablo 6. T0 Zamanında İnterkanin- İntermolar ve Ark Uzunluğu Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması	34
Tablo 7. T0 Zamanında Rotasyon- Tork ve Angulasyon Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması	35
Tablo 8. T1 Zamanında İnterkanin- İntermolar ve Ark Uzunluğu Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması	36
Tablo 9. T1 Zamanında Rotasyon- Tork ve Angulasyon Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması	37
Tablo 10. T2 Zamanında İnterkanin- İntermolar ve Ark Uzunluğu Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması.....	38
Tablo 11. T2 Zamanında Rotasyon- Tork ve Angulasyon Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması	39
Tablo 12. Konvansiyonel Grupta T1-T0 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması	40
Tablo 13. Damon Ultima Grubunda T1-T0 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması	41
Tablo 14. Damon Q2 Grubunda T1-T0 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması	42
Tablo 15. Konvansiyonel Grupta T2-T1 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması	43
Tablo 16. Damon Ultima Grubunda T2-T1 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması	44
Tablo 17. Damon Q2 Grubunda T2-T1 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması	45
Tablo 18. Konvansiyonel Grupta T2-T0 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması	46
Tablo 19. Damon Ultima Grubunda T2-T0 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması	47
Tablo 20. Damon Q2 Grubunda T2-T0 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması	48
Tablo 21. T1-T0 Farkında İnterkanin Mesafe, İntermolar Mesafe ve Ark Uzunluğu Ölçüm Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	49
Tablo 22. Gruplar Arasında T1-T0 Zamanında Keser, Kanin Premolar Ve Molar Dişlerin Rotasyon Karşılaştırılması.....	50
Tablo 23. Gruplar Arasında T1-T0 Zamanında Keser, Kanin Premolar Ve Molar Dişlerin Tork Karşılaştırılması.....	50
Tablo 24. Gruplar Arasında T1-T0 Zamanında Keser, Kanin Premolar Ve Molar Dişlerin Angulasyon Karşılaştırılması.....	51
Tablo 25. T2-T1 Farkında Ölçüm Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması.....	51
Tablo 26. Gruplar Arasında T2-T1 Zamanında Keser, Kanin Premolar Ve Molar Dişlerin Rotasyon Karşılaştırılması.....	52

Tablo 27. Gruplar Arasında T2-T1 Zamanında Keser, Kanin Premolar Ve Molar Dişlerin Tork Karşılaştırılması	52
Tablo 28. Gruplar Arasında T2-T1 Zamanında Keser, Kanin Premolar Ve Molar Dişlerin Angulasyon Karşılaştırılması	53
Tablo 29. T2 ve T0 Farkında İnterkanin, İntermolar ve Ark Uzunluğu Ölçüm Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması	54
Tablo 30. $ T0-T1 + T1-T2 $ Mutlak Değerleri Toplamının Gruplara Göre Karşılaştırılması ...	55
Tablo 31. $ T0-T1 + T1-T2 $ Mutlak Değerleri Toplamının Gruplara Göre Karşılaştırılması ...	55
Tablo 32. $ T0-T1 + T1-T2 $ Mutlak Değerleri Toplamının Gruplara Göre Karşılaştırılması ...	56



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Damon Q2 braket dizaynı	12
Şekil 2. Damon Ultima braketi temas noktaları.....	13
Şekil 3. Braketler, istenen torku ifade etmek ve daha kolay ve daha hassas yerleştirme sağlamak için yuvanın merkez noktasından hizalanacak şekilde tasarlanmıştır.....	13
Şekil 4. iTero Element™ 2 ağız içi üç boyutlu tarama cihazı	24
Şekil 5. Hastaların başlangıç (T0) ağız içi tarama görüntüsü.....	25
Şekil 6. Hastaların ara kayıt 12 hafta (T1) sonraki ağız içi üç boyutlu tarama görüntüsü	25
Şekil 7. Hastaların 20 hafta (T2) sonraki ağız içi üç boyutlu tarama görüntüleri.....	26
Şekil 8. Orta referans düzlemi	27
Şekil 9. Orta referans düzlemine dik çizilen düzlem	28
Şekil 10. Ark uzunluğu	28
Şekil 11. Kaninler arası genişlik (interkanin)	29
Şekil 12. 1.Molarlar arası genişlik (intermolar).....	29
Şekil 13. (A,B,C) Dişlerin rotasyon hesaplamaları için çizilen düzlemler ve değişim açısının ölçülmesi	30
Şekil 14. (D ve E) Keser dişlerde tork hesaplaması için oluşturulan düzlem ve düzlemin ORD-90 ile yaptığı açı.....	30
Şekil 15. (F ve G) Premolar ve molar dişlerde tork hesaplamaları için oluşturulan düzlemler ve ORD ile yaptığı açı	30
Şekil 16. (H ve I) Keser dişlerde angulasyon hesaplamak için oluşturulan vektör ve ORD ile yaptığı açı.....	31
Şekil 17. (J) Kanin dişinde angulasyon hesaplamak için oluşturulan vektör ve ORD-90 ile yaptığı açı.....	31
Şekil 18. T0 zamanlarında rotasyon değişimlerinin açısal olarak ölçülmesi	31
Şekil 19. T1 zamanlarında rotasyon değişimlerinin açısal olarak ölçülmesi	32
Şekil 20. T2 zamanlarında rotasyon değişimlerinin açısal olarak ölçülmesi	32
Şekil 21. (K, L, M) ORD belirlenirken seçilen noktalar	33
Şekil 22. ORD-90 ve ORD arasındaki 90 derecelik açı	33
Şekil 23. Keser, kanin, premolar ve 1. molar dişlerin rotasyon değişimlerinin her üç braket sistemindeki T0, T1 ve T2 zaman dilimlerindeki ölçümlerinin ortalama değerler grafiği.....	55
Şekil 24. Keser, kanin, premolar ve 1. molar dişlerin tork değişimlerinin her üç braket sistemindeki T0, T1 ve T2 zaman dilimlerindeki ölçümlerinin ortalama değerler grafiği.....	56
Şekil 25. Keser, kanin, premolar ve 1. molar dişlerin angulasyon değişimlerinin her üç braket sistemindeki T0, T1 ve T2 zaman dilimlerindeki ölçümlerinin ortalama değerler grafiği.....	56

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<	: ‘den büyüktür
>	: ‘den küçüktür
Ort	: Ortalama
p	: Anlamlılık düzeyi
SS	: Standart sapma
T0	: Tedavi öncesi
T1	: Tedavi başlangıcından 12 hafta sonra
T2	: Tedavi başlangıcından 20 hafta sonra
Δ°	: Açısal değişim
mm	: Milimetre

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Sabit Ortodontik Apareylerin Tarihçesi	3
2.1.1. “E Arch” Apareyi.....	4
2.1.2. “Pin ve Tüp” Apareyi.....	4
2.1.3. “Ribbon Arch” Apareyi.....	4
2.1.4. “Edgewise” Apareyi.....	5
2.2. Braket Tipleri.....	5
2.2.1. Paslanmaz Çelik Braketler.....	6
2.2.2. Plastik Braketler.....	6
2.2.3. Seramik Braketler	7
2.3. Bağlama Tiplerine Göre Braketler.....	8
2.3.1. Geleneksel Bağlanma Yöntemleri	8
2.3.2. Self-Ligating (Kendi Kendine Bağlanma).....	9
2.4. Damon Braket Sistemi	16
2.4.1. Damon Sistemin Felsefesi	16
2.4.2. Damon Sistem Braketleri	17
2.4.3. Damon Sistemin Avantajları.....	19
2.4.4. Damon Sistemin Dezavantajları	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	22
3.1. Etik Kurul Onayı.....	22
3.2. Bireylerin Seçimi ve Grupların Oluşturulması.....	22
3.3. Yöntem.....	24
3.4. Model Ölçümleri.....	26
3.4.2. Uzunluk Ölçümlerinin Belirlenmesi	28
3.4.3. Açısal Ölçümlerin Belirlenmesi.....	29
3.5. Ölçümlerin Güvenilirliği.....	32
3.6. İstatistiksel Analiz.....	33
4. BULGULAR	34
4.1. Tedavi Öncesi Çapraşıklık Miktarına Ait Bulgular	34
4.2. Tedavi Öncesi (T0) Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması	34
4.3. Başlangıçtan 12 Hafta Sonraki (T1) Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması	35
4.4. Başlangıçtan 20 Hafta Sonraki (T2) Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması	38
4.5. Konvansiyonel Braket Grubunda 0,014 CuNiTi Çalışma Etkinliğinin Karşılaştırılması	39

4.6. Damon Ultima Grubunda 0,014 CuNiTi Çalışma Etkinliğinin Karşılaştırılması	40
4.7. Damon Q2 Grubunda 0,014 CuNiTi Çalışma Etkinliğinin Karşılaştırılması	42
4.8. Konvansiyonel Braket Grubunda 0,014x0,025 CuNiTi Çalışma Etkinliğinin Karşılaştırılması.....	43
4.9. Damon Ultima Grubunda 0,014x0,0275 CuNiTi Çalışma Etkinliğinin Karşılaştırılması	44
4.10. Damon Q2 Grubunda 0,014x0,025 CuNiTi Çalışma Etkinliğinin Karşılaştırılması ...	45
4.11. Konvansiyonel Braket Grubunda Toplam Diş hareketinin Karşılaştırılması.....	46
4.12. Damon Ultima Grubunda Toplam Diş Hareketinin Karşılaştırılması	47
4.13. Damon Q2 Grubunda Toplam Diş Hareketinin Karşılaştırılması	48
4.14. 0,014 Ark Telinin Kullanımı Sonrasında Ark Parametrelerinde Meydana Gelen Değişimlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması	49
4.15. 0,014 Ark Telinin Kullanımı Sonrasında Meydana Gelen Diş Hareketlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	49
4.16. 0,014x0,025 Ark Teli Kullanımı Sonrası Ark Parametrelerinde Meydana Gelen Değişimlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması	51
4.17 0,014x0,025 Ark Telinin Kullanımı Sonrasında Meydana Gelen Diş Hareketlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması	51
4.16. Toplam Tedavi Sürecinde Ark Parametrelerinde Meydana Gelen Değişimlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması	53
4.17. Toplam Tedavi Sürecinde Meydana Gelen Diş Hareketlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	54
5. TARTIŞMA	57
5.1. Demografik Bulguların Tartışılması.....	57
5.2. Materyal Metodun Tartışılması	59
5.3. İnterkanin Mesafe Değişimlerine Ait Bulguların Tartışılması	61
5.4. İntermolar Mesafe Değişimlerine Ait Bulguların Tartışılması	63
5.5. Ark Uzunluğu Değişimlerine Ait Bulguların Tartışılması	65
5.6. Tedavi Etkinliğine Ait Bulguların Tartışılması	66
5.7. Rotasyon Değişimlerine Ait Bulguların Tartışılması	70
5.8. Tork Değişimlerine Ait Bulguların Tartışılması	71
5.9. Angulasyon Değişimlerine Ait Bulguların Tartışılması	75
5.10. Çalışmamızın Limitasyonları	75
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	77
KAYNAKLAR	78
EKLER	83

1.GİRİŞ

Sabit aparey ortodontik tedavinin ilk aşamasıdır ve bu sürecin etkinliği birkaç değişkene bağlı olarak değişir. Dişin periodonsiyuma uygulanan ortodontik kuvvete tepkisi, dişin alveol kemiği boyunca hareket etmesine izin veren temel mekanizmayı oluşturur (Sandy ve ark., 1993). Doku canlılığı, hücresel ve bağ doku tepkisi ve periodontal sağlık ortodontik diş hareketinin başarısına katkıda bulunur. Bu biyolojik faktörler büyük ölçüde ortodontistin kontrolü dışında olmasına rağmen, braket sistemi ve ark teli seçimi ile doğrudan etkilidir (Cobb ve ark., 1998).

Ortodontik diş hareketinin sağlanması için ark telleri braket slotuna bağlanmalıdır. Braket ve ark teli arasında oluşan bağlantı bir sürtünme kuvveti oluşturur ve bu kuvvet diş hareketi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Tidy, 1989). Sürtünme, ark teli ve braketin fiziksel özelliklerinden, ark teli ile braket arasındaki bağlantı yönteminden etkilenir (Ireland ve ark., 1991). Konvansiyonel braketlerde Ark telinin braketlere bağlanması için metal ya da elastik ligatürler kullanılır (Faber, 2000). İstenmeyen sürtünmeyi azaltmak için çeşitli kendinden bağlanan braket sistemleri geliştirilmiştir (Henao, 2004).

1935'te Stolzenberg, Russell Lock sistemini tasarlamıştır. Bu braket bağlama süresini düşürmek ve klinik etkinliği arttırmak amacıyla üretilmiştir.

O dönemde, ark telinin brakete bir kapak yardımı ile kolay ve kısa sürede bağlanabilmesi bu sistemlerin temel avantajı olarak görülmüştür (Eliades ve Pandis, 2009) . İlerleyen dönemlerde ise ark telinin brakete kolayca bağlanmasına ek olarak, braket slotu-ark teli arasındaki düşük sürtünme değerlerine bağlı hızlı diş hareketi iddiası bu sistemin önemli bir avantajı olarak sunulmuştur (Birnie, 2008, Eberting ve ark., 2001, Damon, 1998b).

Damon sistem (Damon 2, Damon 3, Damon 3MX, Damon Clear, Damon Q-Q2, Damon Ultima) (Ormco Corp., USA), 1996 yılında Dwight Damon tarafından tanıtılan pasif kendinden bağlanan braket sistemidir. Bu braketlerde yardımcı elastiklerin ve geleneksel braketlerdeki gibi çelik ligatürlerin veya aktif braketlerdeki gibi ark telini braket içinde tutan klipse gerekliliğin olmaması, bu sistemin ayırt edici bir özelliğidir (Damon, 2003). Bu braket sisteminin sürtünmenin az olması sebebi ile daha hızlı seviyeleme ve hizalamayı teşvik ettiği, daha uzun randevu aralıklarına izin verdiği ve genel tedavi süresini azalttığı öne sürülmüştür (Damon, 1998a). Damon braket sistemi, süper elastik NiTi teller ile pasif kendinden bağlanan braketlerin birlikte kullanımı prensibine dayanan yeni bir ekspansiyon yönteminden

bahsetmektedir. Bu ekspansiyon mekanizması; orbikularis oris ve mentalis kaslarının ‘lip bumper’ etkisi yaratarak anterior dişlerin proklinasyonunu engellediği ve posterior segmenti genişlettiği yönündedir (Birnie, 2008). Damon’a göre dil, dudak ve yüz kaslarındaki dengesizlik alt arkta daralmaya neden olmaktadır. Bu vakalarda dil pasif olarak aşağı konumdayken, dudak ve yüz kasları daha baskındır (Aras, 1998). Damon, posterior ekspansiyon ile dilin yukarıda ve daha arkada konumlandırıldığı, yanaklar ve dudaklar arasında yeni bir denge oluşmasına imkan sağladığına inanmaktadır. Dental arklarda gövdesel genişleme olacağı düşünülmektedir. Ekspansiyon ile ark uzunluğunda artış olmaktadır. Damon braket sistemi ile ekspansiyon sağlanırken; yeni denge ile genişleyen arkın stabilitesi korunmaktadır (Harradine, 2008). Damon sistem ve konvansiyonel braket sistemi ile tedavi olan çekimsiz vakalar karşılaştırıldığında Damon sistem ile daha az kesici proklinasyonu, daha fazla intermolar mesafe artışı ve daha az labial protrüzyon beklenmektedir (Harradine, 2008, Pandis, 2007).

Konvansiyonel braket ve diğer kapaklı braket sistemlerinde kullanılan geniş arklı CuNiTi köşeli teller 0,014x0,025, 0,016x0,025, 0,018x0,025, 0,019x0,025 CuNiTi boyutlarındadır. Damon Ultima braket sisteminde kullanılan köşeli teller 0,014x0,0275, 0,016x0,0275, 0,018x0,0275, 0,019x0,0275 CuNiTi boyutlarında olup yuvarlatılmış köşelere sahiptir. Sistem bu yuvarlatılmış köşeli tel formunun diğer CuNiTi tellere göre diş rotasyon ve tork kontrolünü daha iyi sağladığını hatta 0,014x0,0275 CuNiTi telde dişte istenilen rotasyon ve tork değerlerinin büyük ölçüde karşılanabileceğini ileri sürmektedir.

Çalışmamızda Damon Ultima braket sistemi ile bir önceki versiyon olan Damon Q2 ve 22-inç konvansiyonel braket sistemlerinin dentoalveolar yapılar üzerine etkileri ve tedavi süreleri karşılaştırılacaktır. Bu çalışma için ileri sürülen sıfır hipotezi şu şekilde ifade edilebilir; ‘Konvansiyonel braketler ile farklı tip kapaklı braketler arasında klinik etkinlik açısından bir farklılık yoktur.’ Bu hipotezin test edilmesi için konvansiyonel braketlerle farklı tip kapaklı braketlerin interkanin mesafe, intermolar mesafe, ark uzunluğu, rotasyon, tork ve angulasyon değişimleri ölçülerek karşılaştırılmıştır.

Yapılan literatür taramasında bu sistemlerin dişlerdeki rotasyon ve angulasyon değişimlerinin ölçüldüğü bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bizim çalışmamız literatürde bu verilere değinen ilk çalışma olma niteliğindedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sabit Ortodontik Apareylerin Tarihçesi

Ortodonti tarihinde sabit ortodonti mekaniklerinin ilk izleri 1728 yılında Pierre Fauchard tarafından bulunmuştur. Fauchard, eğri dişlerin hareketini teşvik etmek için deliklerle donatılmış bir metal şerit ve bu şerit üzerinden geçen ligatürlerin kullanıldığı basit bir genişletme mekanizması geliştirmiştir. Ancak, bu mekanizma uygulanması zor ve stabilitesi düşük bir aparey oldu. Bu nedenle Fauchard'dan sonra sabit ortodontik apareylerin geliştirilmesi uzun bir süre ihmal edilmiştir (Graber ve ark., 1994).

1841 yılında, Fransız Schange, vidalı ve ayarlanabilir bantlar kullanarak sabit mekanikleri yeniden gündeme getirmiştir. Ardından 1849'da Dwinelle, dişleri hareket ettirmek için vida mekanizmasını tanıtmış ve bu alandaki ilgi artmıştır. Birçok farklı bantlı ve vidalı sabit ortodontik mekanikler geliştirilmiştir (Graber ve ark., 1994).

1861'de Kingsley, ağız dışı kuvvetleri ve ankraji tanıtarak sabit ortodontik apareylerin gelişimine katkıda bulunmuş, 1870' de ise Magill, yapıştırıcı siman kullanarak bantları dişlere yapıştırmaya başlamıştır (Graber ve ark., 1994).

Ortodonti alanındaki gelişmeler, 1887 yılına kadar genellikle bağımsız ve farklı yöntemlerle ilerlemiştir. Ancak, bu tarihe kadar, ortodonti mekanikleri konusundaki fikirler bir araya getirilememiş ve koordineli bir sistem oluşturulamamıştır. Edward Angle, bu dönemdeki ortodontik tedavi yöntemlerini yakından incelemiş ve 1878'de diş hekimliği okulundan mezun olduktan sonra 1887 yılına kadar bir dizi farklı aparey kullanmıştır. Bu deneyimlerin ardından, ortodontik apareylerde gereken temel ilkeleri belirlemiş ve bu ilkeler etrafında kendi sistemi olan "Angle Sistemi"ni oluşturmuştur (Vaden ve ark., 1994). Bu ilkeler: Basit ve etkili olmalı, dişleri itebilmeli, çekebilmeli ve rotasyon yapabilmelidir.

- Stabil olmalıdır, diş yüzeyine güvenli bir şekilde sabitlenmelidir.
- Verimli olmalı ve fiziksel prensiplere uygun olarak çalışabilmelidir.
- Küçük olmalı ve çevre dokularda sorun yaratmamalıdır.
- Estetik olarak kabul edilebilir olmalıdır.

Angle, bu ilkeler doğrultusunda mekanik parçalar geliştirmiştir. Örneğin, Dwinelle'nin altın vidalarını gümüş-nikel alaşımından yaparak daha uygun boyutlarda ve uygulanabilir hale getirmiştir. Ayrıca, dişlerin etrafına yapıştırılan bantları ve lehimlenmiş vidaları kullanarak bantlara bağlanan hassas metal tüplerden geçen bir Coffin teliyle dişlere rotasyon kuvveti uygulayabilen ilk sabit ortodontik ataçmanları geliştirmiştir (Vaden ve ark., 1994).

Angle, 1887 yılında bu mekanik parçaları içeren Angle Sistemi'ni tanıtmıştır. Bu sistem, fabrikasyon üretilmiş parçalar içerdiği için basit, verimli, ekonomik ve estetik olarak kabul edilebilir bir seçenek sunmuştur. Angle Sistemi, ortodonti bilimini kökten değiştirmiş ve standart parçalardan oluşan apareylerin ortodontik tedavide yaygın olarak kullanılmasını sağlamıştır (Vaden ve ark., 1994)

1870'lerin sonrasında ortodontide kullanılan tüm sabit teknikler, Edward Angle tarafından geliştirilen dört temel tasarıma dayanmaktadır. Bu temel tasarımlar şunlardır: E-Ark Apareyi, Pin ve Tüp Apareyi, Ribbon Ark Apareyi ve Edgewise Apareyi (Tosun, 1999).

2.1.1. “E Arch” Apareyi

Edward H. Angle, 1907 yılında, diş hareketini vidalar yerine molar bantlarına sabitlenen ve dişlerin vestibülünden geçen kalın ve rijit bir arka dişleri bakır ligatürlerle bağlayarak gerçekleştiren bir aparey olan "E-Ark"ı tanıtmıştır (Vaden ve ark., 1994).

2.1.2. “Pin ve Tüp” Apareyi

Dişlerin aksiyel eğim sorunlarını düzeltmek amacıyla, Edward Angle tarafından geliştirilen "Pin ve Tüp" apareyi, bir ark teline hassas bir şekilde lehimlenen pinlerden ve hareket ettirilecek dişlerin üzerine yerleştirilen dişlerin adım adım ideal pozisyon ve açılara getirilmesine dayanan dikey tüplerden oluşmaktaydı (Waden ve ark., 1994).

Tüp ve pin arasında oluşan kuvvet çifti sayesinde köklere mesiodistal hareket vermek mümkün olmuştur (Waden ve ark., 1994).

2.1.3. “Ribbon Arch” Apareyi

Ortodonti alanında ilk braket olarak kabul edilen bu apareyi, Edward Angle 1915 yılında geliştirmiştir. Bu aparey, bantlara lehimlenmiş dikey braketlerden oluşmakta ve ark

teli, braketlere bakır pinlerle sabitlenmekteydi. Diş hareketleri, her randevuda değiştirilen ark teli ile sağlanmaktaydı (Vaden ve ark., 1994).

Bu sistem ark dışı dişlerin ve rotasyonların düzeltilmesinde başarılı olmuş fakat ark telinin slot içerisinde dönmesinden dolayı kök hareketinin sağlanmasında yetersiz kalmıştır (Damon, 1999).

2.1.4.“Edgewise” Apareyi

Edward H. Angle, daha önceki apareylerindeki deneyimlerini kullanarak, ölümünden sadece iki yıl önce, Edgewise apareyini tanıttı. Bu aparey, Ribbon Arch braketlerinden farklı olarak üç duvarlı ve yatay konumlu braketlerden oluşuyordu. Ark teli, braketlere başlangıçta bakır, daha sonra ise ince çelik ligatürlerle bağlanıyordu. Bu yeni tasarım, Ribbon Arch apareyinin uygulama kolaylığı ile efektif bir kök hareketini bir araya getirerek ortodontik tedavi alanında önemli bir adımı temsil etti (Vaden ve ark., 1994).

Angle, Edgewise tekniğini çekimsiz tedavi disiplini kullanarak, arkların genişletilmesini tercih ederken, Charles Tweed birkaç değişiklikle Edgewise tekniğini çekimli olgulara adapte etmiş ve paralel diş hareketi, ankraj kontrolü, kanin distalizasyonu ve ardından kesici retraksiyonunu başarabilmiştir (Damon, 1999).

Kullanılan Edgewise braketleri, slot genişliklerine göre iki ayrı tipte üretilmektedir. 18-inç ve 22-inç genişliğindeki braket tipleri bir arada da kullanılabilir (Ülgen, 2003).

2.2. Braket Tipleri

Braket tipleri; materyal çeşitliliğine göre ve bağlanma tiplerine göre sınıflandırılmaktadır.

Günümüzde üç tip materyalden braket üretilmektedir. Bunlar (Kapur ve ark., 1999):

- Paslanmaz Çelik Braketler
- Plastik Braketler
- Seramik Braketler

2.2.1. Paslanmaz Çelik Braketler

Paslanmaz çelik, demir bazlı bir alaşım türüdür ve bu alaşımın ana bileşeni, en az %11 krom olması istenen bir elementtir. Krom, özellikle atmosferik koşullarda olmak üzere çeşitli ortamlarda korozyona karşı yüksek bir direnç sağlar. Ayrıca, nikel ve molibden gibi diğer elementler de paslanmaz çeliklerin korozyona karşı dayanıklılığını artırır (Matasa, 1992).

Ortodontik braketler için kullanılan paslanmaz çelikler, genellikle non-manyetik özellik gösteren ve hidroklorik asit gibi halid asitler dışındaki birçok ortamda yüksek korozyon direncine sahip olan ostenitli alaşımdan üretilirler. Ayrıca, ayna gibi cilalı bir bitim yapılabileceğinden temiz tutulması da kolaydır (Matasa, 1992).

Ortodontik tedavi sırasında en yaygın olarak kullanılan braketler metal braketlerdir (Kusy ve O'grady, 2000) Metal braketler, dayanıklı, hijyenik ve ekonomik olmaları nedeniyle tercih edilirler, ancak estetik açıdan tatmin edici değildirler (Tidy, 1989).

Paslanmaz çelik braketlere alternatif olarak titanyum braketler kullanılabilir. Titanyum braketler, paslanmaz çelik braketler kadar sağlam ve dayanıklıdır, ancak bükülmeye karşı biraz daha az direnç gösterirler. Bu nedenle, saf titanyum braketlerin daha geniş üretilmeleri gerekir (Graber ve Swain, 1985). Özellikle nikel hassasiyeti olan bireyler için titanyum braketler tercih edilebilir, çünkü paslanmaz çelik braketlerde ağız içi ortamda tükürüğün etkisiyle nikel çözünmesi görülebilir (Hamula ve ark., 1996).

2.2.2. Plastik Braketler

Plastik braketler, ilk olarak 1969 yılında estetik beklentileri karşılamak amacıyla Dr. Newman tarafından geliştirilmiştir (Pulido ve Powers, 1983). Bu braketler, estetik açıdan hoş görünümlü olsalar da, fiziksel özellikleri açısından sınırlamalara sahiptirler. Plastik braketler, kırılma, aşınma, renk değişimi ve köşeli tellerin neden olduğu tork kuvvetlerine karşı dayanıklılık sağlamada zayıf kalma eğilimindedirler ve bu nedenle popülerliklerini kaybetmişlerdir (Pulido ve Powers, 1983).

Ancak, özellikle erişkinlerde kısa süreli ortodontik tedavilerde ve düşük kuvvet uygulamalarında plastik braketler hala tercih edilebilirler (Liu ve ark., 2002).

2.2.3. Seramik Braketler

Seramikler, inorganik metal olmayan materyallerdir. Genellikle, atomik yapılarda interatomik bağların çoğu veya tamamı iyonik bağlardan oluşurken, bir miktar kovalent bağ içeren metal ve metal olmayan materyallerin bir kombinasyonu ile oluşurlar (Swartz, 1988).

Seramikler, yüksek sıcaklıklara ve kimyasal etkilere karşı dayanıklılıkları ile bilinirler ve aynı zamanda yüksek sertliğe sahiptirler. Bu avantajlar, ancak aynı zamanda kırılma eğilimlerinin ana nedenidir. Seramikler, elastik veya plastik deformasyonu sınırlı bir şekilde gösterirler. Kristal yapıları, stresin dağılmasına izin vermek için bağların hareket etmesine izin vermez, bu nedenle stres bir kritik seviyeye ulaştığında, inter atomik bağlar kopar ve materyal kırılır (Swartz, 1988).

Günümüzde sıklıkla alümina braketleri kullanılmaktadır. Daha düzenli damar yapısında olup pürüzsüz yapıya sahiptirler. Alümina seramikler iki tipte bulunur (Swartz, 1998)

2.2.3.1. Polikristalin Alümina Braketler

Bu tür braketler, alüminyum oksit partiküllerinin bir araya getirilmesi ve daha sonra bu karışımın braket şeklinde şekillendirilip kesilmesiyle üretilirler. Dış rengini yansıtarak translüsent bir görünüme sahiptirler ve şekillendirilmeleri kolaydır. Bununla birlikte, içerdikleri alümina kristalleri nedeniyle bazı dezavantajlara sahiptirler. Bu kristaller arasında pürüzlü bir yapı bulunur ve bu nedenle materyal çatlamaya eğilimlidir (Arıcı, 1998).

2.2.3.2. Monokristal Alumina veya Safir Braketler

Monokristalin braketler, saf bir şekilde üretilen ve tek kristalli yapılara sahip olan yapay alüminyumdan üretilirler. Bu saf alümina kristali yapısı, 2100 °C'yi aşan yüksek sıcaklıkta eritilmiş bir kütle ile oluşturulur. Bu büyük tek kristal daha sonra ultrasonik kesme teknikleri, elmas kesiciler veya her ikisi bir arada kullanılarak çeşitli braketler için istenen şekil ve boyutta hazırlanır (Arıcı, 1998)

Monokristalin braketlerin bir dezavantajı, üretim ve şekil vermenin maliyetli olmasıdır. Ancak en büyük avantajı, porözite oluşumunun önlenmesi ve mükemmel saf yapıları sayesinde stresin azalmasıdır, bu da teorik olarak braketlerin kırılma riskinin düşük olmasını sağlar (Arıcı, 1998).

2.3. Bağlama Tiplerine Göre Braketler

- Geleneksel Bağlanma
- Self Ligating (Kendi Kendine Bağlanma)

2.3.1. Geleneksel Bağlanma Yöntemleri

Ortodontik tedavide, ark teli ile braket arasındaki bağlantıyı sağlamak için metal veya elastik ligatürler kullanılır (Faber J., 2000). Metal ligatürler genellikle paslanmaz çelik alaşımından üretilir ve çeşitli kalınlıklarda (0,09 ile 0,14 inç arası) bulunur. Metal ligatürlerin ağız içinde şeklini kaybetmemesi, dayanıklı olması, elastik ligatürlere göre daha az plak birikimine yol açması ve temizlenmesinin daha kolay olması gibi avantajları vardır. Ancak, bu ligatürler yumuşak dokulara zarar verebilir ve bağlama daha fazla zaman alabilir (Chang ve Sherrif, 1991, Riley, 1979, Wong, 1976).

Elastik ligatürler ise ark telini braketin içinde sabitlemek için kullanılan elastomer malzemelerdir. Bu ligatürlerin en büyük avantajı, hızlı bir uygulama sağlamalarıdır. Ancak stres altında gevşeyebilirler ve zaman içinde sıvı ortamda bozulabilirler. Bağlamanın sıkı olması gerektiğinde veya ortognatik cerrahi durumlarında bu tür ligatürlerin kullanılmaması daha uygundur (Faber, 2000; Chang ve Sherrif, 1991; Riley, 1979).

Ark telinin slota bağlanması için beş farklı yöntem kullanılmaktadır. Bunlar;

2.3.1.1. Temel Bağlama

Temel bağlama, metal ya da elastik ligatürlerin her ikisiyle de yapılabilir. Çok yaygın kullanılmaktadır. Ligatürleme işlemi basit bağlama ya da üst üste çift (8 şeklinde) bağlama şeklinde yapılabilir (Faber, 2000).

2.3.1.2. Çevresel Bağlama

Rotasyonlu dişlerin pozisyonunu düzeltmek için, özellikle anterior ve posterior dişlerde rotasyonları düzeltmek için çevresel bağlama kullanılır. Ligatür, ark telinin yakınındaki braket kanadına bağlanmalıdır. Daha sonra ligatür, dişin lingual veya palatinal yüzeyini çevreleyecek şekilde interdental boşluk boyunca geçer ve labial yüzeydeki karşı interproksimal boşluğa ark teline bağlanır. Ancak, ligatür telinin lingual veya palatinal

yüzeyde dikey yönde kaymasını önlemek için, kompozit rezinle retansiyon oluşturulabilir veya yardımcı bir tel lehimlenebilir (Faber, 2000).

Çevresel ligatür dikkatlice kullanılmalıdır. Eğer ligatür teli interdental boşluk yerine anatomik temas noktalarından geçerse, anterior dişlerde çapraşıklığa yol açabilecek interproksimal basınçlar oluşabilir (Faber, 2000).

2.3.1.3. İzole Bağlama

Rotasyonların düzeltilmesinde kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntemde ark telinden daha uzakta olan braketin bir kanadı bir enstrüman ya da parmak ile baskı uygulanarak bağlanır (Faber, 2000).

2.3.1.4. Stabilizasyon Bağlama

Bazı klinik senaryolar, bölümlü yuvarlak ark telinin kullanılmasını gerektirebilir. Bu durumlardan biri, ark telinin braket slotuna tam oturmaması ve dönme eğiliminde olması durumudur, ki bu hem spee eğrisi hem de ark şeklinin birlikte düzeltilmesi gereken bir durumdur. Ark telinin dönmesini engellemek için stabilizasyon bağına ihtiyaç duyulur. Bu tür durumlarda, ark telinin bir ucunda bir dikey büküm yapılır. Ark telinin sonundaki dikey bölüm, ark telinin braket slotunda dönmesini engelleyecek kadar sıkılığa sahip bir ligatür halkası oluşturarak bağlanır (Faber, 2000).

Aynı prensip, eksik dişleri olan hastalarda tedaviye başlandığında kullanılan yapay dişlerin, yuvarlak ark teline sabitlenmesini sağlamak için de kullanılır. Bu durumda stabilizasyon bağına ek olarak, ark telinin braketin mezial (ön) veya distal (arka) tarafına, braket yüksekliğinden biraz daha yukarıda olacak şekilde basit bir döngü (loop) oluşturulur. Bu döngü, braketten hemen sonra yer alır (Faber, 2000).

2.3.2. Self-Ligating (Kendi Kendine Bağlanma)

Elastik ligatürlerin dezavantajlarını gidermek ve braket ile tel arasındaki sürtünmeyi azaltmak amacıyla kapaklı braketler geliştirilmiştir. Bu tür braketler, kilitli braketler (self-locked), kendinden ligatürlü braketler (self-ligated), ligatürsüz braketler (ligatureless) veya interaktif braketler olarak da adlandırılır (Voudouris, 1997a, Voudouris, 1997b).

Kapaklı braketler, ark telini bağlamak için tel ligatürleri veya elastik ligatürleri gerektirmeyen bir mekanizma kullanır. Başka bir deyişle, ark telini braket slotu içinde hapsederler ve bu işlevi yerine getiren mekanizma, braketin üzerinde bulunur. Geleneksel braketlerde bu işi tel ligatürler veya elastik ligatürler yapar, ancak kapaklı braketlerde braketin tüpe dönüştüren ve braket slotunun dördüncü duvarını oluşturan labial sürgü veya klips kullanılır (Harradine, 2003).

Takip eden yıllarda, günümüze kadar geçen zaman içerisinde çeşitli kilitli braket sistemleri geliştirilmiştir (Shivapuja ve Berger, 1994).

2.3.2.1.Kapaklı Braket Sistemlerinin Tarihçesi ve Gelişimi

Açılıp kapanan ortodontik aygıt kavramı oldukça eski bir geçmişe sahiptir. İlk açılıp kapanan aygıt için patent başvurusu, 1933 yılında Charles E. Bond tarafından yapılmıştır. Bu başvurunun hemen ardından James W. Ford, Ford Lock (kilit) tasarımı için bir patent başvurusunda bulunmuş; bu aygıt kısa bir süre için Illinois'deki Chicago'daki Dee Gold Şirketi tarafından üretilmiştir. Ancak, bu tasarımın çok maliyetli olması ve büyük boyutlarda olması nedeniyle ticarileştirilmesi zor olduğu için üretimi sona ermiştir. Daha sonra, bu braket tasarımı James W. Ford'un oğlu William F. Ford tarafından 1951'de yeniden piyasaya sürülmüş, ancak sadece Johnson ikiz tel tekniği için pazarlanmıştır (Graber ve ark, 2005).

Ticari olarak piyasaya sunulamamış olsalar da bir dizi kendinden bağlanan braket tasarımı için patentler alınmıştır. 1971 yılında A.J. Wildman tarafından geliştirilen ve kısmen ticari başarı elde eden ilk kendinden bağlanan braket tasarımı olan "Edgelock" tanıtılmıştır. Ancak 1970'lerde elastomerik ligatürlerin piyasada popüler hale gelmeye başlaması, kendinden bağlanan braketlere olan ilginin sınırlı kalmasına neden oldu (Kuspy ve Whitley, 1990).

Edgelock'un ardından 1972 yılında tanıtılan ve 1980 yılında ticari olarak kullanılmaya başlanan "Speed" ve "Mobil-Lock" izlemiştir. Speed braket, G. H. Hanson (Kapur ve ark., 2004) tarafından geliştirilmiş ve ilk "aktif" bağlanma özelliğine sahip kendinden bağlanan braket olarak adlandırılmıştır. Bu braket, telini aktif bir şekilde braket slotuna yerleştirebilme özelliği taşımaktaydı (Kuspy ve Whitley, 1990).

Mobil-Lock braket (Forstadent, Bernhard Foerster GmbH, Pforzheim, Almanya), 1980 yılında piyasaya sürülmüştür. Rotasyon kontrolü ve uygulama zorlukları gibi genel dezavantajları bulunmaktaydı (Harradine, 2003).

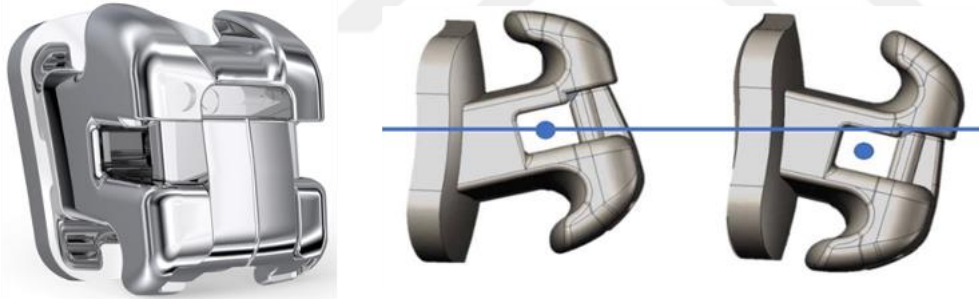
1994 yılında A Company tarafından satışa sunulan Activia braket (San Diego, CA), yuvarlak bir kayma mekanizmasıyla oklüzogingival yönde açılıp kapanabilen bir kapak tasarımına sahipti (Zreagat ve Hassan, 2011). Bu braket, hacmi, kanatlarının olmaması, silindirik şekli nedeniyle diş yüzeyine yapıştırılma ve pozisyonlandırma zorlukları gibi genel kısıtlamalarla karşı karşıya kaldı (Harradine ve Birnie, 1996).

1995 yılında, Time braket (Adenta, GmbH, Münih, Almanya) piyasada yerini aldı. Bu braket, labialden oklüzogingival yönde kapanabilen rijit ve kavisli bir kapağa sahipti. Tedavinin erken dönemlerinde düşük sürtünme değerlerine sahip, ileriki dönemlerinde tork ve rotasyon kontrolü sağlayan aktif bir braketti (Valant, 2008).

Belki de en ünlü kapaklı braket sistemi 1996 yılında Dr. Dwight Damon tarafından tanıtılan Damon (Ormco, Glendora, Kaliforniya) braketidir (DiBiase ve ark., 2011). Dr. Damon, 1990'ların başlarında düşük sürtünmenin ve hafif kuvvetlerin daha fizyolojik ve stabil diş hareketini teşvik ettiğini savunan bir teori geliştirdi. Bu teoriye göre, dokuya uyumlu kuvvetler, çevre dokularla uyumlu ve dengeleyici diş hareketini teşvik etmektedir. Böylece orbikularis oris ve mentalis kaslarının "lip bumper" etkisiyle kesici dişlerin anterior hareketi sınırlanmış olur. Dental arklar, kesici dişlerin öne hareketinden ziyade posterior dişlerin ekspansiyonuyla şekillenir (Pandis ve ark., 2007; Damon, 1998a). Özellikle, orta düzeyde anterior çapraşıklığına sahip Sınıf I maloklüzyon vakalarında çekim ihtiyacı ortadan kalkar. Dr. Damon, bu teoriye dayalı olarak kendi braket sistemini tasarladı. Bu sistem, geniş superelastik CuNiTi ark telleri (Ormco, Damon ark şekli) ve ikiz konfigürasyonlu pasif kapaklı braketlerden oluşmaktadır (Vajaria ve ark., 2011). Bu braket, dikey yönde açılan metal bir sürgülü kapağa sahip olan edgewise ikiz braketlerdir. Bu braketin en büyük iki sorunu, kapağın kendiliğinden açılabilmesi ve kırılabilmesi olarak belirtilmiştir (Harradine, 2001). Damon braketlerin kapak tasarımı değiştirilmiş ve sürgü sistemi yeniden tasarlanmış ve bu geliştirmelerle Damon2 (2000) braketini piyasaya sürülmüştür. Bu sayede kapağın kendiliğinden açılması ve kapak kırılmalarının önüne geçilmiştir (Harradine, 2008). Damon braketlerin kapak tasarımları üzerine yapılan çalışmalar sonucunda daha kolay açılabilir ve daha güvenli bir şekilde kapanabilir olan Damon3 ve Damon 3MX braketleri tanıtılmıştır. Damon3 yarı estetik bir braket olarak öne çıkmaktadır. İlk üretilen Damon3 braketlerde diş

yüzeyinden ayrılma, braket kanatlarında kırık oluşumu, metal kısmın güçlendirilmiş reçine kaidesinden ayrılması gibi sorunlara rastlanmış, ancak bu sorunlar hızlı bir şekilde çözülmüştür (Harradine, 2003a). Yapılan çalışmalar, kapaklı braketlerin ark boyunca diş hareketlerinde geleneksel braketlere göre daha düşük sürtünme değerlerine sahip olduğunu göstermiştir. Bu çalışmalarda, en düşük sürtünme değerlerinin Damon braketlere ait olduğu belirtilmiştir (Pizzoni ve ark., 1998).

Damon Q ve Q2, Damon serisinin bir önceki en gelişmiş braket sistemleridir (Şekil 1). Bu sistemler yüksek kaliteli paslanmaz çelikten üretilmiş olup sağlamlık ve dayanıklılık özellikleri önemli ölçüde artırılmıştır. Ayrıca, önceki serilere göre daha düşük profillidirler ve yuvarlatılmış köşelere sahip olmaları nedeniyle hasta konforunu artırmışlardır. Bu braketler, hem dikey hem de yatay olmak üzere iki ekstra slot içermektedirler. Dikey slota takılabilen çeşitli aparatların, intermaksiller elastiklerin, kapatıcı yayların, TAD'ların vb. uygulanmasına olanak tanır. Ekstra yatay slot, segmental tellerin, piggyback tellerinin, infrapozisyonda dişlerin uzaktan bağlanmasının veya ark dışındaki dişlerin ark içine alınmasının kullanılmasına imkan verir. Ayrıca, düşük, standart ve yüksek tork olmak üzere üç farklı tork seçeneği sunarlar (www.orthodonticproductsonline.com, Erişim 22 Ekim 2021).

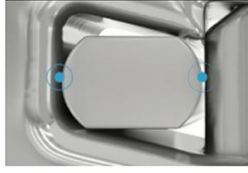


Şekil 1. Damon Q2 braket tasarımı

"Damon Clear" braketler ise yeni nesil tam estetik braketlerdir. Bu braketler, polikristalin alumina malzemesinden üretilmiştir. Daha iyi rotasyon kontrolü sağlama iddiasıyla Damon Clear2 braketleri geliştirilmiştir. Braket kapağı açılıp kapatılmasında Spin-Tek el aleti kullanılmaktadır (www.damonbraces.com, Erişim 22.06.2014).

Ormco (Orange, Kaliforniya, ABD) firması piyasaya çıkardığı son braket sistemi olan Damon Ultima braket sistemi daha hızlı ve daha hassas bitirme için tasarlanmış ilk gerçek tam ifadeli ortodontik sistemdir (Şekil 2). Braket slotu rotasyon, angulasyon ve torkun hassas kontrolü için boşluğu neredeyse ortadan kaldıracak şekilde tamamen yeniden tasarlanmıştır. Diğer braket sistemlerinde slot tasarımı dikdörtgen olarak tasarlanmış olup Ultima sistemde

slot yarı yuvarlak yarı köşeli formda tele her noktadan temas edecek şekilde dizayn edilmiştir (www.ormco.com, Erişim 20.09.2023). (Şekil 3)



Yatay temas noktalarındaki Damon Ultima tel bağlantısı, daha erken dönüş kontrolü sağlar.

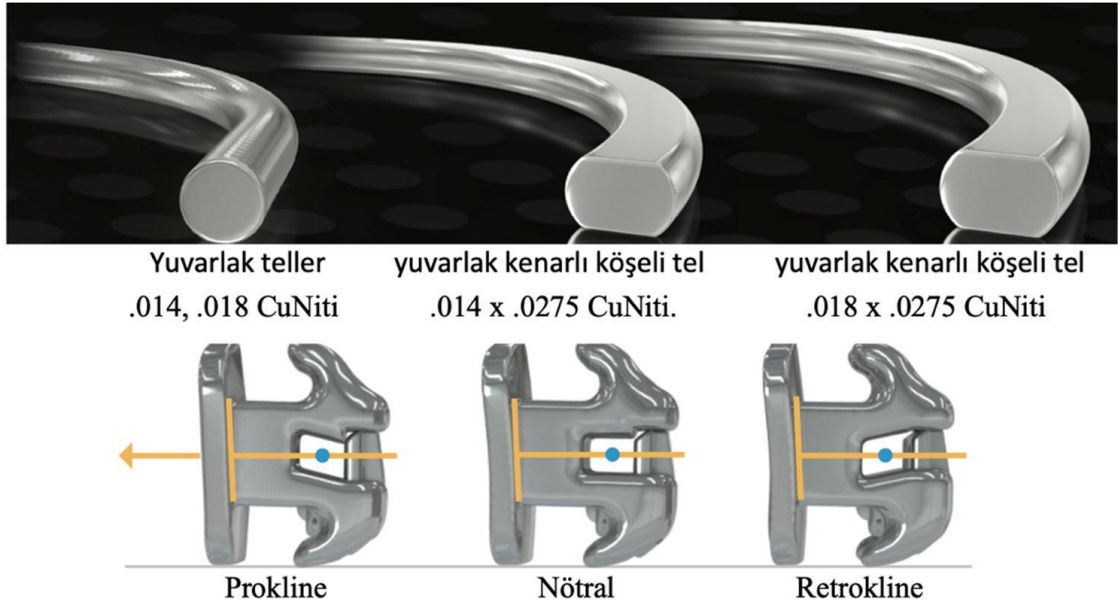


Angulasyon dikey temaslarla daha erken çözülür.



Dikey temas noktalarına bağlanma, tork kontrolünün daha hafif kuvvetlerle sağlanmasına yardımcı olur.

Şekil 2. Damon Ultima braketі temas noktaları



Şekil 3. Braketler, istenen torku ifade etmek ve daha kolay ve daha hassas yerleştirme sağlamak için yuvanın merkez noktasından hizalanacak şekilde tasarlanmıştır.

2.3.2.2. Kapaklı Braket Sistemlerinin Sınıflandırılması

Kapaklı braketler, iki alt gruba ayrılabilir: aktif kapaklı braketler ve pasif kapaklı braketler (Chen ve ark., 2010).

I.Aktif Kapaklı Braketler

Aktif kapaklı braketlerde, labial klips esnek bir yapıya sahiptir ve ark telini braket slotu içinde tutar. Klips, tork ve rotasyon kontrolünü sağlamak amacıyla braket slotunu daraltarak ark teline aktif kuvvet uygular (Pandis ve Miles, 2010).

Speed Kapaklı Braket Sistemleri

1975 yılında, Hanson, Edgewise apareylerinin temelini oluşturan Angle'ın tasarımlarını kapaklı apareylerle birleştirerek Speed braketini geliştirmiştir. Bu braketler, yaylı bir sistem kullanır, ligatür gerektirmez ve ark telini braketin içinde tutma özelliğine sahiptir (Hanson GH., 1980). Braketler, gövde, yaylı klips, iç-dış adaptör, mantar şeklinde kanca ve mikro tutuculu yapışma yüzeyi olmak üzere beş temel bileşenden oluşur (Read-Ward ve ark., 1997).

Mobil-Lock Kapaklı Braket Sistemleri

1980 yılında ilk kez geliştirilen Mobil-Lock Variable Slot Lock braket (Forestadent, France), aktif bir kapaklı braket sistemidir (83,104). Bu braket, saat yönünde dönen bir eksantrik mil yardımıyla kilitlenen, boyutları $0,016 \times 0,022$ olan bir slota sahiptir. Dişlere iletilen tork ve tipping kuvvetlerinin düzenlenmesi, milin çevrilmesiyle kademeli olarak değişen bir geçiş sağladığı noktaya kadar mümkün olur (Read-Ward ve ark., 1997).

Time Kapaklı Braket Sistemleri

1994 yılında ilk olarak W. Heisen ve C. Schendell tarafından üretilen bu sistem, diğer birçok braket türünden farklı özelliklere sahiptir. Özellikle ortodontik tedavinin başlangıç aşamalarında neredeyse sürtünmesiz bir şekilde çalışabilme özelliğine sahiptir. Bu braket sistemi, özellikle köşeli ark telleriyle çok daha iyi bir tork kontrolü sağlar. Ayrıca, düşük boyutlu ark telleriyle tedavinin başlangıç aşamasından itibaren tork hareketlerine izin verir, bu da önemli bir avantajdır (Fortini ve ark., 2005).

In Ovation Kapaklı Braket Sistemleri

2000 yılında GAC firması tarafından tanıtılan In-Ovation braket, Speed braketine benzer bir yapıya sahip ancak ikiz bir brakettir. Bu braket, ark teline aktif kuvvet uygulayan yaylı bir kapağa sahiptir. 2002 yılında In-Ovation-R braketleri, In-Ovation braketlerin

boyutları küçültülerek geliştirilmiştir. Daha sonra tanıtılan In-Ovation-C braket, dünyanın ilk estetik seramik kapaklı braket olmuştur (Roth ve ark., 2005, Zreagat ve Hassan R., 2011). Bu braketlerde, kullanılan ark teline bağlı olarak hem aktif hem de pasif kontrolü sağlayabilen bir interaktif kapak sistemi bulunmaktadır. Tedavinin başlangıç seviyesinde rotasyonları düzeltmek için yuvarlak teller serbestçe hareket edebilirken, tedavinin ilerleyen aşamalarında daha kalın dikdörtgen tellerle daha iyi tork kontrolü sağlanmaktadır (Zreagat ve Hassan, 2011).

II. Pasif Kapaklı Braketler

Pasif kapaklı braketlerde ise labial kapak braket pasif bir şekilde kapatır ve ark teline aktif bir kuvvet uygulamaz. Bu tür braketler, molar tüpünü taklit eder (Pandis ve Miles, 2010).

Edgelock Kapaklı Braket Sistemleri

Jim Wildman tarafından 1971 yılında geliştirilen Edgelock braket, ilk açılıp kapanabilen braket tasarımına sahiptir (Carter, 1989). Edgelock, yuvarlak bir gövdeye ve rijit bir kapağa sahip bir braket dizaynidir (Ormco/ A Company). Braketin büyük olması ve 1970'lerde elastomerik ligatürlerin yaygın olarak kullanılmasının etkisiyle, ortodonti alanında sınırlı kabul gören pasif bir braket olarak bilinir (Carter, 1989).

Activa Kapaklı Braket Sistemleri

E. Pletcher tarafından 1986 yılında geliştirilen Activa braketleri, oynar kapaklı, kapandığında 0,022×0,028 inç'lik bir tüp oluşturan, yardımcı elemanlar için bir vertikal slot içeren ve geniş bir slota sahip tekli kapaklı bir braket sistemidir. Bu braketin vertikal slotu, ektopik dişlerin ligatürleme işlemine ve rotasyonlu dişler için sarmal yayların kullanılmasına izin verir (Harradine ve Birnie, 1996).

Wildman Twinlock Kapaklı Braket Sistemleri

Wildman, 1972 yılında kendi geliştirdiği Edgelock kapaklı braketini daha da ilerleterek 1998 yılında Twinlock sistemini tanıtmıştır. Twinlock braketleri, insizogingival bölgede oldukça küçük, ince ve estetik bir yapıya sahiptir. Braket slotunu kapatan klips, düz

bir yüzeye sahiptir ve ark telinin değiştirilmesi sırasında oluşan yorulmayı engelleyen bir cep içine kayarak oturur ve kilitlenir (Wildman, 1998).

2.4. Damon Braket Sistemi

Damon sistemi (Ormco Corp., 1332 South Lone Hill Ave., Glendora, CA, USA), 1996 yılında Dwight Damon tarafından tanıtılan bir pasif SL sistemidir. Bu düşük profil braketler, yardımcı elastiklerin, geleneksel braketlerdeki çelik ligatürlerin veya aktif braketlerdeki ark telini braket içinde tutan klipsin gerekli olmadığı bir sistem sunar. Pasif SL braketlerde, ark teli labial sürgü mekanizması tarafından yerinde tutulur. Ayrıca, ark teli braketin kaidesine bağlanmaz ve sürtünme minimum seviyeye indirilir. Braket yuvası, ark telinin biyolojik sınırlar içinde rotasyonları rahatça düzeltebilmesine ve dişlerin iyi bir şekilde hizalanmasına izin vermek için daha geniştir. Bu durum, daha az kuvvet kullanarak daha fazla diş hareketi sağlar (Damon, 2003). 1993 yılında Proffit ve Fields, ortodontik diş hareketi için ideal kuvvetin periodontal ligamentteki kan damarlarını tamamen tıkamayacak, sadece hücresel aktiviteyi uyarmaya yetecek kadar olması gerektiğini belirtmişlerdir. Dwight Damon ise bu değeri "biozone" veya "optimal kuvvet zone" olarak adlandırmıştır (Damon, 2003).

2.4.1. Damon Sistemin Felsefesi

Damon sisteminin temel prensibine göre, diş hareketini başlatmak için eşik değerinde kuvvet yeterlidir. Bu kuvvet, periodontal membrandaki kan damarlarının tıkanmasını önleyerek kemik rezorpsiyonu ve apozisyon bölgesindeki hücrelerin ve biyokimyasal iletimlerin taşınmasına izin veren kuvvet olarak tanımlanır. Eşik değerinde kuvvet uygulaması, diş hareketlerinin daha hızlı gerçekleşmesini sağlar (Damon, 1998a, Wright ve ark., 2011).

Damon straight wire tekniği, süper elastik NiTi tellerle pasif kendinden kilitlenen braketlerin birlikte kullanılmasına dayanan yeni bir ekspansiyon yöntemini ifade eder ve bu sistem "Damon braket sistemi" olarak adlandırılır (Damon, 2003). Damon sistemi, tedavinin her aşamasında normal büyüme ve gelişimle uyumlu doğal kuvvet sistemleri oluşturmayı amaçlar. Damon apareyleri bir braket sistemi olarak tanımlansa da aslında bir tüp sistemidir ve kanatları bulunan tüplerden oluşur. Damon pasif kendinden kilitleyen braketi kapatıldığında, rotasyon kontrolünü sağlayan bir tüp gibi davranır (Damon, 2003).

Damon, tasarladığı braketler aracılığıyla yeni bir ekspansiyon yönteminden bahsetmiştir. Damon'a göre, ark telleri tarafından üretilen hafif kuvvetler, dudak kaslarının üstesinden gelemeyerek posterior ekspansiyona yol açar. Yapılan araştırmalarda, orbicularis oris ve mentalis kaslarının 'lip bumper' etkisi yaratarak anterior dişlerin proklinasyonunu engellediğine ve aynı zamanda posterior segmenti genişlettiğine vurgu yapılmıştır (Brinie, 2008).

Çoğu vakada mandibulanın korpusu normal boyut ve şekle sahip olup alveol kemiği daralmış olabilir. Damon'a göre, bu durum dilin dengesiz dudak ve yüz kasları tarafından kontrol edilmesinden kaynaklanır. Dil, pasif olarak daha aşağıda bulunur, bu da alt çenenin daralmasına ve maksillanın daralmasına yol açar, çünkü dudak ve yüz kasları baskındır. Frankel, bu durumu değiştirmek için bukkal dokuları dental arkta uzak tutup dili ve yüz kaslarını dengeleyerek ark boyunun artırılabilceğini öne sürmüştür (Aras, 1998). Yanak kuvvetlerinin eksikliği ile dil posterior dişlerin bukkal yönde hareketine (drift) neden olur (Voudouris, 1997a).

Sonuç olarak, dişlere uygulanan kuvvetler düşükse, dudaklar dentisyonun anterior hareketini kısıtlayabilir ve dil posterior ekspansiyona katkıda bulunur. Damon sisteminin kullanıldığı çekimsiz vakalarda, geleneksel çekimsiz tedaviden daha az kesici proklinasyon ve daha az labial protrüzyon beklenir (Harradine, 2008).

2.4.2. Damon Sistem Braketleri

Damon sistemi braketlerinin 18-inç ve 22-inç yuva seçenekleri bulunmaktadır. 22-inçlik yuvanın, kuvvetleri optimal kuvvet zonunda daha kolay tutabileceği ifade edilmektedir. Geniş yuvada küçük bir tel, diş hareketi için en uygun olanıdır çünkü ark telinin yuvada açılmasını azaltarak daha kolay hareket sağlar (Johnson, 1976).

Damon braketleri, kullanılmaya başlandığından beri geleneksel braket kanatları, pozitif kapanan bir kapak, küçültülmüş braket boyutu, yuvarlak hatlar, güvenilir açma-kapama mekanizması gibi özelliklere sahip olmuştur (Voudouris, 1997b). Tedavi sürecinde dişlerin doğru inklınasyonunu elde etmek her zaman bir sorun olmuştur ve Damon sistemi, bu konuda farklı tork seçenekleri sunmaktadır. Bu nedenle tedaviye başlamadan önce hastanın ihtiyacına uygun tork değerine sahip braketlerin dikkatlice seçilmesi gerekmektedir. Özellikle kesici ve kanin braketlerinin tork kontrolü açısından önemli olduğu unutulmamalıdır. Genel olarak braketlerin tork seçimi, dişin pozisyonuna bağlı olarak yapılmalıdır (Damon, 2003).

Pozisyona göre braket seçimleri:

Ortodontik tedavi sürecinde, dişlerin doğru inklınasyonunu sağlamak genellikle edgewise sistemde çözülmesi gereken bir zorluk olabilir. Bu konudaki çözümlerden biri de Damon sistemi içinde sunulan çeşitli tork seçenekleridir. Ancak, tedaviye başlamadan önce hastanın bireysel ihtiyaçları dikkate alınmalı ve özel tork değerleri belirlenmelidir. Tork seçimi, her bir dişin pozisyonuna özel olarak değerlendirilmelidir (Damon, 2003).

Ortodontik tedavi sonrasında, ideal bir oklüzyon elde etmek için kesici dişlerin bukkolingual pozisyonlarının doğru olması büyük önem taşır. Maksiller kesici dişlerin doğru tork değerlerine sahip olması, Sınıf I kanin ilişkisinin sağlanması, estetik gülüş hattının oluşturulması ve anterior rehberlik kritik bir rol oynar (O'Higgins ve ark., 1999)

Sınıf II bölüm 2, aşırı Sınıf 2 elastik gerektiren ve çoğu çekim vakalarında;

- üst orta keserler için +17° tork, +5° tip ve 0° rotasyon,
- üst yan keserler için +10° tork, +9° tip ve 0° rotasyon ihtiyacı vardır (Damon, 2003).

Aşırı Sınıf III elastik kullanımı gerektiren olgularda, aşırı dikleştirilmesi gereken orta keserlerde, dil, parmak emme alışkanlığı ile birlikte aşırı çapraşıklık görülen vakalarda, keserlerin normal angulasyonda olduğu durumlarda;

- üst orta keserler için +7° tork, + 5 ° tip ve 0° rotasyon,
- üst yan keserler için +3° tork, +9° tip ve 0° rotasyon tercih edilmelidir (Damon, 2003).

Alt anterior segmentte aşırı çapraşıklığın olduğu, Sınıf II elastik gerektiren vakalarda -6° tork +2° tip, 0° rotasyona ihtiyaç vardır.

Dikleştirilmesi gereken üst ve alt kanin varlığında ve çoğu çekim olgularında +7° tork, +6° tip ve 0° rotasyon gereklidir.

Tedavi öncesinde, üst kesici dişlerin uygun inklınasyona sahip olduğu ve tedavi mekaniklerinin dişin inklınasyonu üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığı durumlarda, standart torklu Damon braketleri tercih edilir (Birnie, 2008).

Öte yandan, tedavi mekanikleri üst kesicileri aşırı retrakte edebileceği durumlarda, çekimli vakalarda veya Sınıf II bölüm I maloklüzyonlar ile Sınıf II bölüm 2

maloklüzyonlarda, üst kesici dişlerde yüksek torklu braketler kullanılmaktadır. Aynı şekilde, premolar çekimli vakalarda ve üst kaninin kronunun palatinalde eğimlendiği durumlarda, üst kaninlerde yüksek torklu braketler tercih edilmektedir (Birnie, 2008, Damon, 2003).

Üst keserlerde düşük torklu braketlerin tercih edildiği durumlar şunlardır:

- Aşırı procline olmuş üst kesiciler,
- Lateral dişlerin palatinalde konumlandığı ve üst kesicilerin köklerinin palatinalde konumlandığı durumlar,
- Tedavi mekaniklerinin dişlerin proklinasyonunu artırabileceği maloklüzyonlar,
- Orta düzeyde veya şiddetli üst ark çapraşıklığı ile anterior openbite vakaları.

Alt kesicilerde düşük torklu braketlerin tercih edildiği durumlar şunlardır:

- Alt keserlerin proklinasyonunu kontrol etmenin gerektiği vakalar
- Lingualde konumlanmış alt kesici varlığında düşük torklu braketler kullanılır (Birnie, 2008, Damon, 2003)

2.4.3. Damon Sistemin Avantajları

- Damon braket sistemi, diğer braket sistemlerine kıyasla daha düşük sürtünme gösterir. Araştırmalar, sürtünmenin SL braketlerle azaldığını göstermektedir (Voudouris, 1997b).
- Damon sistemi, ligatürlerin neden olduğu sürtünme direnci nedeniyle ankraj araçlarına ihtiyaç duymaz (Srivinas ve ark., 2012).
- Ark telinin uyguladığı kuvvet, ligatürler tarafından değiştirilmez veya emilmez, bu nedenle "quad-helix" veya "w-spring" gibi intraoral ekspansiyon aygıtlarına gereksinim duyulmaz ve gerekli ekspansiyon, ark telinin kuvveti ile sağlanabilir (Damon, 2003).
- Hafif kuvvetlerle çalıştığı için dişlerin sıralanması sırasında periodontal membranda minimal stres oluşturur ve bu da periodonsiyum üzerinde iatrojenik hasar riskini azaltır (Damon, 2003).

- Damon pasif SL braketleri, yuvanın pozitif kapanması sayesinde rijit bir bağlama sağlar (Damon, 2003).
- Damon pasif SL braketlerinin kullanımı ile ark telinin bağlanması ve çıkarılması geleneksel braketler ve elastomerik ligatürlerden daha hızlıdır (Harradine, 2001).
- Tedavi süresi geleneksel tedavi yöntemine göre kısalmıştır ve tedavi süresince daha az randevu gerekliliği vardır (Harradine ve Birnie, 2006).
- Damon sistemi ile tedavi edilen çekimsiz vakalarda, geleneksel sistemle tedavi edilen vakalara göre daha az kesici proklinasyon ve daha az labial protrüzyon beklenir (Pandis ve ark., 2007).
- Damon, geleneksel sisteme göre interkanin mesafede önemli bir artış olmadan intermolar mesafede artış olduğunu savunmaktadır. Bu, posteriordaki ekspansiyonun molarların devrilme hareketinden çok paralel hareket etmesinden kaynaklanmaktadır (Pandis ve ark., 2007).
- Özellikle son geliştirilen Damon Ultima braketleri daha kontrollü ve hızlı rotasyon ve tork hareketi sağladıklarını ileri sürer.
- Damon sistemi dişlerin sıralanması sırasında daha az ağrı ve hassasiyete neden olur (Miles ve ark., 2006).
- Damon sistemi braketlerinde bulunan özel hook yuvaları sayesinde tüm braketlere hook takılabilmekte ve kırılan veya çıkan hook'lar yenisiyle değiştirilebilmektedir. Bu hook tasarımı, farklı ağız içi elastik uygulama seçeneklerini kullanmayı mümkün kılar ve sabit teller üzerinde daha az retansiyon alanı oluşmasına yardımcı olur.

2.4.4. Damon Sistemin Dezavantajları

- Çapraşık dişleri sıralama etkinliği açısından diğer braketlerle arasında belirgin bir fark belirtilmemiştir (Pandis ve ark., 2007).
- Molar bölgede ark gelişimi etkisi açısından diğer braketlerle arasında belirgin bir fark gösterilmemiştir (Pandis ve ark., 2007).
- Dişlerdeki devrilme miktarı açısından anlamlı bir fark görülmemiştir (Mikulencak, 2006).
- Rotasyonların tamamen düzelmesi daha kalın ark tellerine geçildiğinde gerçekleşmektedir (Birnie, 2008).

- Braket sisteminin pahalı olması da diğer bir dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır (Birnie, 2008)



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Etik Kurul Onayı

Çalışmamız için Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 26.01.2023 tarih ve 2022/244 sayılı karar ile etik kurul onayı alınmıştır. (Ek 1a, Ek 1b).

3.2. Bireylerin Seçimi ve Grupların Oluşturulması

Bu çalışmaya, Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Kliniğine tedavi için başvuran 12-25 yaşları arasındaki hastalardan 20 kişilik üç grup olacak şekilde 60 hasta dahil edilmiştir. G*Power 3.1 (Franz Faul, Universität Kiel, Germany) yazılım programı ile yapılan güç analizi sonucunda, 0,45 etki genişliğinde ve $\alpha=0,05$ anlamlılık seviyesinde 60 hastadan oluşan örneklem sayısının %80'den fazla güç oluşturduğu tespit edilmiştir. Ancak hastaların randevularına geç gelmeleri, ağız hijyeninin yeterli olmaması gibi ihtimaller göz önünde bulundurulmuş ve her gruba 5'er birey daha dahil edilerek 75 hastanın ölçümü yapılmıştır. Çalışma grubuna dahil edilen hastaların seçiminde:

- 1-İskeletsel problemi olmayan dental Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III kapanışa sahip olan hastalar,
- 2- Oral hijyeni ortodontik tedaviye başlamak için yeterli olan hastalar,
- 3- Tedavisine yeni başlanacak olan hastalar,
- 4- Çekimsiz tedavi endikasyonu olan hastalar,
- 5- Daimi dentisyonunu tamamlanmış olan hastalar,
- 6- Bireylerin daha önce hareketli veya sabit apareylerle herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş olmaları,
- 7- Little indeksine göre üst çapraşıklık miktarının orta şiddette (4-6 mm arasında) olması,
- 8- Çürük diş olmaması,
- 9- Tedavi takipleri boyunca dişlerin referans düzlemlerini etkileme ihtimaline karşı herhangi bir restorasyon yapılmamış olması,

10- Hastaların normal büyüme paternine sahip olması (SN/GoGn: 32±6)

11- Orta hat sapmasının 2 mm' nin altında olduğu hastalar,

12- Bilgilendirmiş onam formunu imzalaması şeklinde belirlenmiştir.

Bu kriterlere uyan 60 hasta 20'si konvansiyonel braket sistemi (MBT 22-inç, Dentaurem Equilibrium 2), 20'si Damon Q2 (22-inç) kendinden bağlanan braket sistemi ve 20'si de Damon Ultima (22-inç) braket sistemi ile hastaların başvuru sırasına göre, rastgele seçilerek dahil edilmiştir.

Tedavi edilen hastalar alt ve üst çene bondlanmış fakat çalışmaya sadece üst çenedeki değişimler dahil edilmiştir. Alt çenedeki değişimlere bakılmamıştır.

Maksillada dişler keserler, kaninler, premolarlar ve 1. Molar dişler olacak şekilde 4 gruba ayrılmıştır. Her gruptaki dişlerin açısal ölçümlerinin toplamının ortalaması hesaplama dahil edilmiştir.

Konvansiyonel braket grubunda teller kısa tel ligatür ile braketlere bağlanmıştır.

18 yaşından büyük hastaların kendilerine, 18 yaşından küçük hastaların ise ebeveynlerine yapılacak çalışma ile ilgili hem sözlü hem yazılı bilgi verilip hasta onam formları imzalatılmıştır (Ek 2a, Ek 2b).

Konvansiyonel braket grubu 12 kız 8 erkek olmak üzere 20 hastadan oluşmaktadır. Bu grubun yaş ortalaması 14,8±3,1 yıldır. Damon Q2 braket grubu 13 kız 7 erkek olmak üzere 20 hastadan oluşmaktadır. Bu grubun yaş ortalaması 15,2±3,4 yıldır. Damon Ultima braket grubu 11 kız 9 erkek olmak üzere 20 hastadan oluşmaktadır. Bu grubun yaş ortalaması 15,4±3,8 yıldır. (Tablo 1a, 1b) Yaş ortalamaları açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 1a, 1b. Bireylerin Yaş Ortalamaları Ve Cinsiyet Dağılımı

GRUP	N	Ort+SS	Min	Maks	p	GRUP	N	Kız	Erkek
Konvansiyonel	20	14,8±3,1	12	21		Konvansiyonel	20	12	8
Damon Ultima	20	15,4±3,8	12	25	0,474	Damon Ultima	20	11	9
Damon Q2	20	15,2±3,4	12	23		Damon Q2	20	13	7

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Bağımsız örneklem T testi: Yaş ortalamaları karşılaştırılmasında kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık için $p<0.05$ kullanılmıştır.

3.3. Yöntem

Kliniğimizde bulunan iTero Element™ 2 (Şekil 4) ağız içi üç boyutlu tarayıcı ile hastalarımızın rutin olarak başlangıç, ara kayıt ve bitim taramaları yapılmaktadır. Bu işlem kayıtların saklanması, işlenmesi ve yeniden kullanımı açısından alçı modellere kıyasla bize ve hastalarımıza daha fazla avantaj sağlamaktadır.



Şekil 2. iTero Element™ 2 ağız içi üç boyutlu tarama cihazı

Tüm gruplarda braketleme öncesi başlangıç kayıtları alınarak (Şekil 5) ağız içi üç boyutlu taramalar yapılmıştır (T0). Üç grupta da braket uygulanması sonrası 0,014” CuNiTi Damon (ORMCO, Glendora, Calif.) ark teli uygulanmıştır. Konvansiyonel braket grubunda teller kısa tel ligatür ile bağlanmıştır. Firmanın önerisine göre 0,014 CuNiTi telin yaklaşık çalışma aralığı 12 haftadır. Her üç grupta da 0,014 CuNiTi telin çalışma aralığı bittiğinde (12 hafta sonra) teller çıkarılarak Şekil 6 da görüldüğü gibi hastalardan ağız içi üç boyutlu tarama

yapılmıştır (T1). Damon Q2 ve konvansiyonel braket sistemi bulunan hastalara 0,014x0,025 CuNiTi köşeli teller, Damon Ultima braket sistemi bulunan hastalara sistemin kendi telleri olan 0,014x0,0275 CuNiTi yuvarlatılmış köşeli teller takılmıştır. Köşeli tellerin çalışma aralığı tamamlandığında (20. hafta) teller çıkartılıp yeni bir ağız içi üç boyutlu tarama yapılmıştır (Şekil 7) (T2). Daha sonra Damon Q2 ve konvansiyonel braket grubu 0,016x0,025 CuNiTi ve Damon Ultima braket grubu 0,016x0,0275 CuNiTi teller takılarak tedavilerine devam edilmiştir.



Şekil 3. Hastaların başlangıç (T0) ağız içi tarama görüntüsü



Şekil 6. Hastaların ara kayıt 12 hafta (T1) sonraki ağız içi üç boyutlu tarama görüntüsü



Şekil 7. Hastaların 20 hafta (T2) sonraki ağız içi üç boyutlu tarama görüntüleri

Tablo 2. Konvansiyonel Braket (Dentaurum Equilibrium 2) Tork Ve Angulasyon Değerleri.

MAKSİLLA	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25
Tork	-7	-7	0	+10	+17	+17	+10	0	-7	-7
Angulasyon	0	0	+8	+8	+4	+4	+8	+8	0	0
MANDİBULA	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35
Tork	-17	-12	0	-6	-6	-6	-6	0	-12	-17
Angulasyon	+2	+2	+3	0	0	0	0	+3	+2	+2

Tablo 3. Damon Q2 Braketi Tork Ve Angulasyon Değerleri.

MAKSİLLA	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25
Tork	-7	-7	0	+8	+12	+12	+8	0	-7	-7
Angulasyon	+2	+2	+5	+9	+5	+5	+9	+5	+2	+2
MANDİBULA	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35
Tork	-17	-12	0	-3	-3	-3	-3	0	-12	-17
Angulasyon	+4	+4	+5	+4	+2	+2	+4	+5	+4	+4

Tablo 4. Damon Ultima Braketi Tork Ve Angulasyon Değerleri.

MAKSİLLA	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25
Tork	-4	-4	-2	+3	+7	+7	+3	-2	-4	-4
Angulasyon	+2	+2	+5	+9	+5	+5	+9	+5	+2	+2
MANDİBULA	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35
Tork	-17	-12	-3	-1	-1	-1	-1	-3	-12	-17
Angulasyon	+4	+4	+5	+4	+2	+2	+4	+5	+4	+4

Tork ve angulasyon değerleri braket sistemlerinde farklılık göstermektedir. Tork değeri Damon Ultima braketlerinde daha az, konvansiyonel braketlerde daha fazladır. Angulasyon değerlerinde Damon Ultima ve Damon Q2 benzerlik gösterirken konvansiyonel braketlerde değerler daha düşüktür. (Tablo 2,3,4)

3.4. Model Ölçümleri

Hastaların başlangıç (T0), 12. Hafta (T1) ve 20. Hafta (T2) ağız içi üç boyutlu taramaları iTero Element™ 2 ağız içi tarama cihazı ile yapılmış ve tarama verileri STL formatında kaydedilerek Geomegic Control X 2022.1 (3D Systems, USA) programına

yüklenmiştir. Bu tarama verileri üzerinde öncelikle referans düzlemler belirlenmiştir. Dişlerdeki rotasyon, angulasyon ve tork açısı değişimi ile interkanin, intermolar ve ark uzunluğu ölçümleri Geomagic Control X programı ile yapılmıştır. Geomagic Control X programı bir çok mühendislik alanında, intraoral dental ölçümlerde, implant üstü protetik tedavi planlamalarında ve ortodonti alanında kullanılan bir üç boyutlu ölçüm programıdır (Flugge ve ark., 2013, Grunheid ve ark., 2014, Cha ve ark., 2007, Adel ve ark., 2022).

3.4.1.Ölçüm Öncesi Referans Düzlemlerin Belirlenmesi

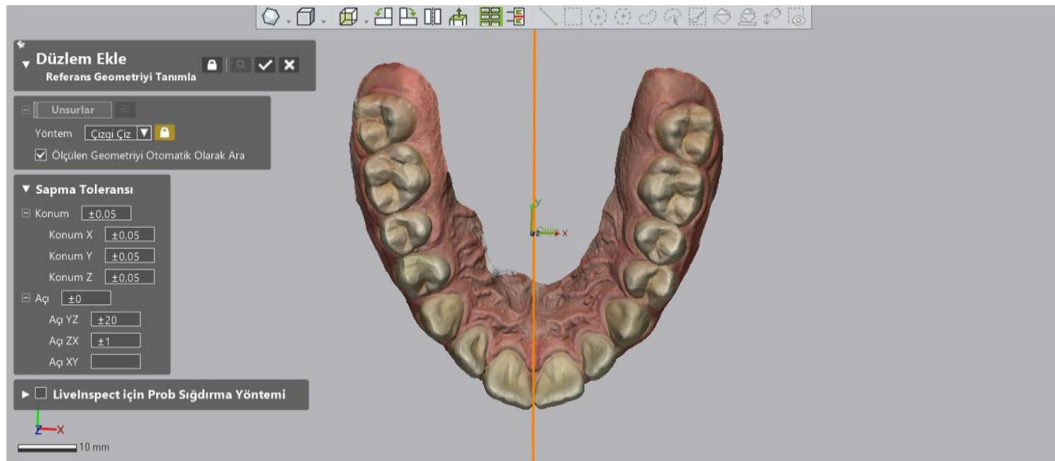
Referans düzlemlerin kalibre ve tekrar edilebilir şekilde belirlenebilmesi amacıyla her modelde değişmeyen veya en az değişen noktalar referans alınmıştır.

X eksen: Frontal düzlemde arkı ön ve arka şeklinde ayıran eksen

Y eksen: Arkın tam ortasından geçen sagittal düzlemde arkı sağ sol olarak ayıran eksen

Z eksen: Horizontal düzlemde arkı oklüzal-gingival şeklinde ayıran eksen

Orta Referans Düzlemi (ORD): X-Y-Z düzlemlerine göre Y düzlemine paralel oluşturulan, ark üzerinde tedavi boyunca değişmeyen labial frenulumun alt noktası, insisiv papil tepesi, ruga başlangıcı bölgesi referans olarak seçilmiştir. Programın düzlem ekle menüsü içerisinde belirlediğimiz bu 3 noktadan geçen bir düzlem tanımlanmıştır (Şekil 8).



Şekil 8. Orta referans düzlemi

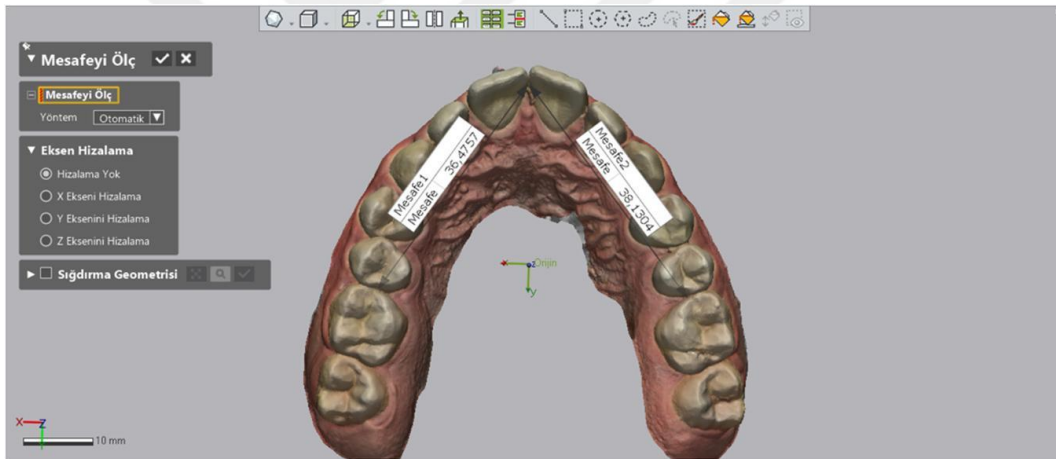
Orta Referans Düzlemine Çizilen Dik Düzlem (ORD-90): Orta referans düzlemine 90 derece açı ile X düzleminde oluşturulan düzlem (Şekil 9).



Şekil 9. Orta referans düzlemine dik çizilen düzlem

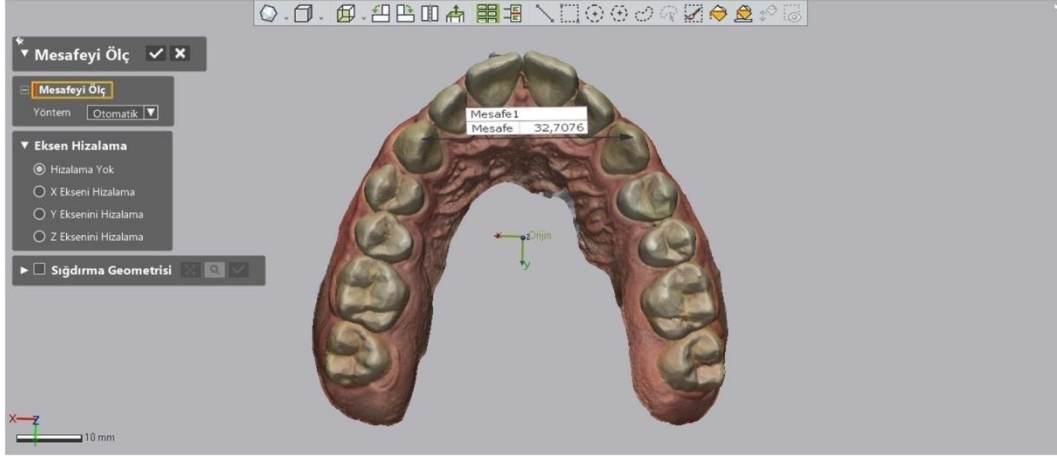
3.4.2. Uzunluk Ölçümlerinin Belirlenmesi

Ark Uzunluğu (mm): Birinci büyük azıların anatomik mezial kontak noktalarının, orta kesicilerin temas noktasına olan uzunluklarının toplamı olarak ölçülmüştür (Şekil 10).



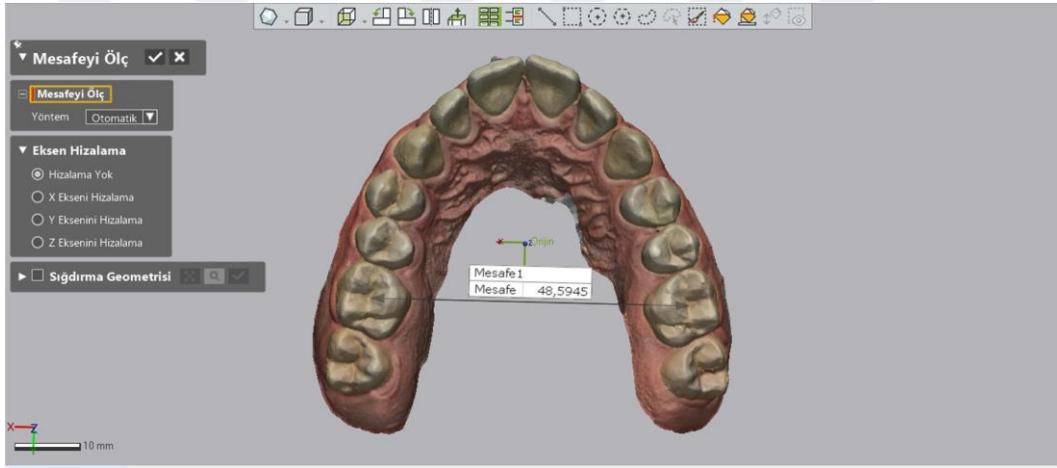
Şekil 10. Ark uzunluğu

Kaninler Arası Genişlik (mm): Üst çenede sağ ve sol kaninlerin tüberkül tepeleri arasındaki genişlik olarak ölçülmüştür (Şekil 11).



Şekil 11. Kaninler arası genişlik (interkanin)

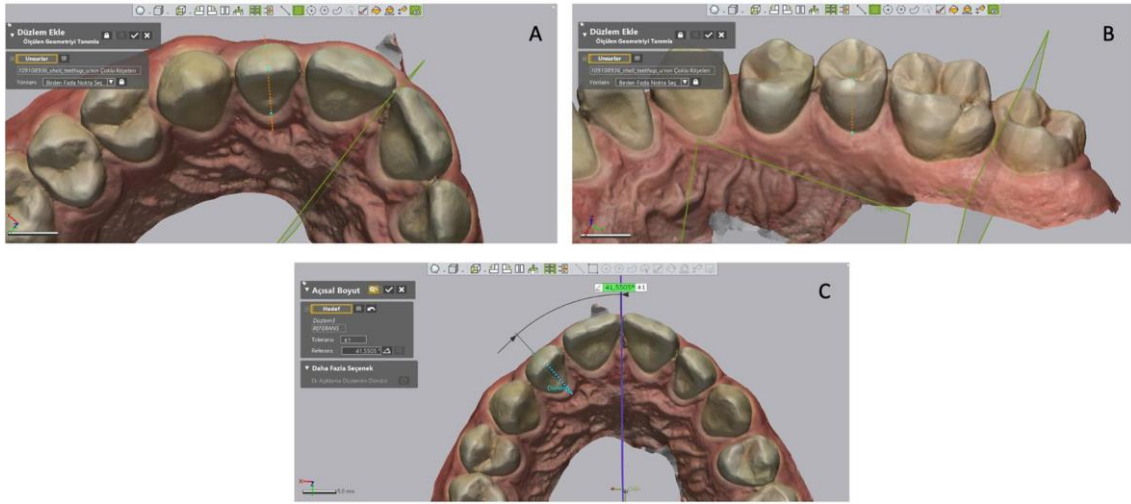
Molarlar Arası Genişlik (mm): Üst çenede sağ ve sol 1. büyük azıların orta fossaları arasındaki genişlik olarak ölçülmüştür (Şekil 12).



Şekil 12. 1.Molarlar arası genişlik (intermolar)

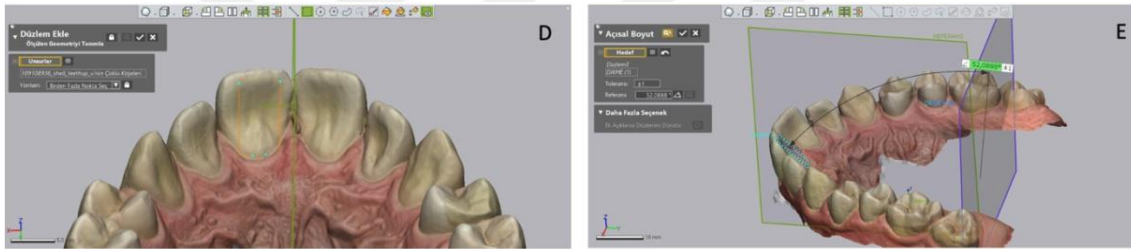
3.4.3. Açısal Ölçümlerin Belirlenmesi

Rotasyon Ölçümü (Δ°): Önce anterior dişlerin bukkal en derin noktası, insizal orta noktası ve lingual en derin noktası belirlenerek bu noktalardan geçen bir düzlem oluşturulmuştur. Posterior dişler için ise bukkal en derin nokta, okluzal tablanın en derin noktası ve lingual en derin noktadan geçen bir düzlem oluşturulmuştur. Daha sonra programın “açısal boyut” menüsü aracılığı ile dişlerde belirlenen düzlem ile ORD arasındaki açılar ölçülmüştür (Şekil 13).

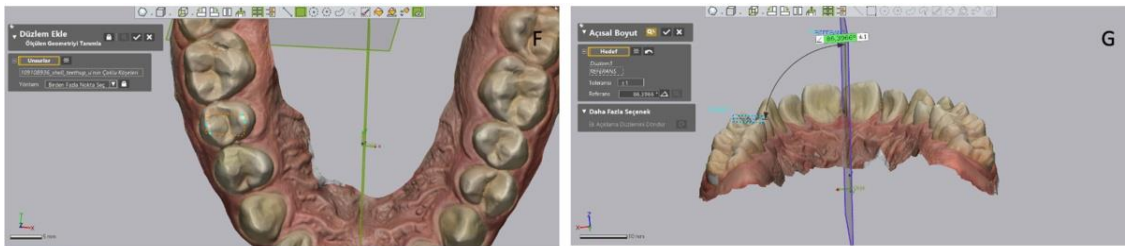


Şekil 13. (A,B,C) Dişlerin rotasyon hesaplamaları için çizilen düzlemler ve değişim açısının ölçülmesi

Tork Değişimi (Δ°) : Her bir dişin oklüzal tablasında seçilen 4 nokta ile oluşturulan düzlemin keserlerde ORD-90 ile kanin premolar ve molarlarda ORD ile yaptığı açı ölçülmüştür (Şekil 14,15).

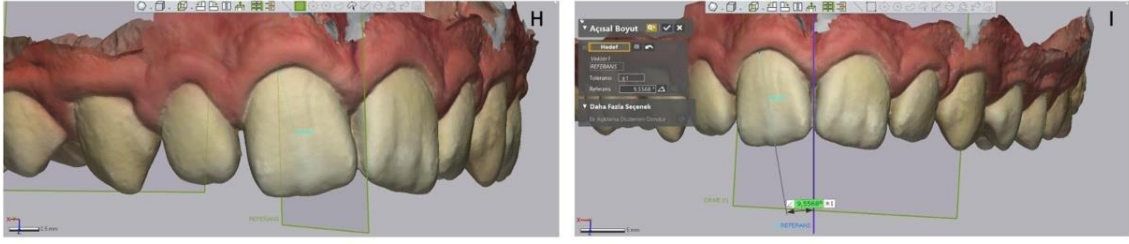


Şekil 14. (D ve E) Keser dişlerde tork hesaplaması için oluşturulan düzlem ve düzlemin ORD-90 ile yaptığı açı

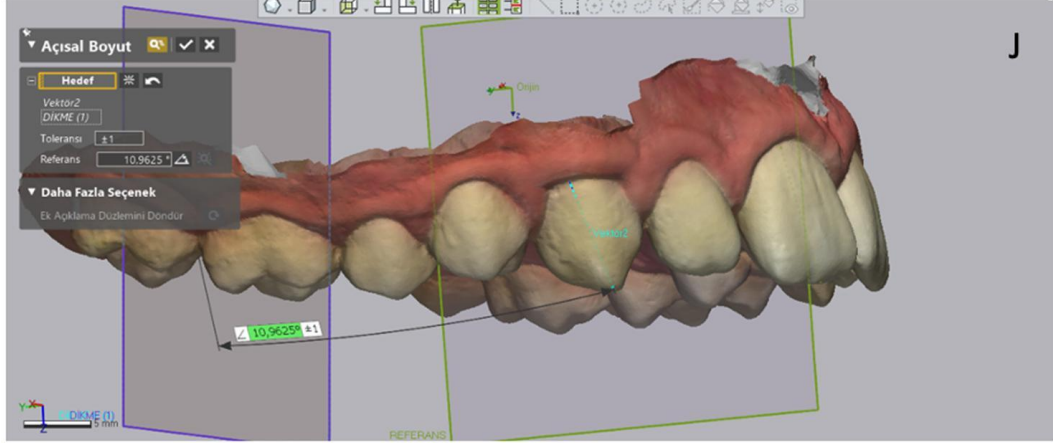


Şekil 15. (F ve G) Premolar ve molar dişlerde tork hesaplamaları için oluşturulan düzlemler ve ORD ile yaptığı açı

Angulasyon Değişimi (Δ°): Her bir dişin bukkalinden geçen dişe dik vektörün keserlerde ORD ile, kanin premolar ve molarlarda da ORD-90 ile olan açısı ölçülmüştür (Şekil 16,17).



Şekil 16. (H ve I) Keser dişlerde angulasyon hesaplamak için oluşturulan vektör ve ORD ile yaptığı açı

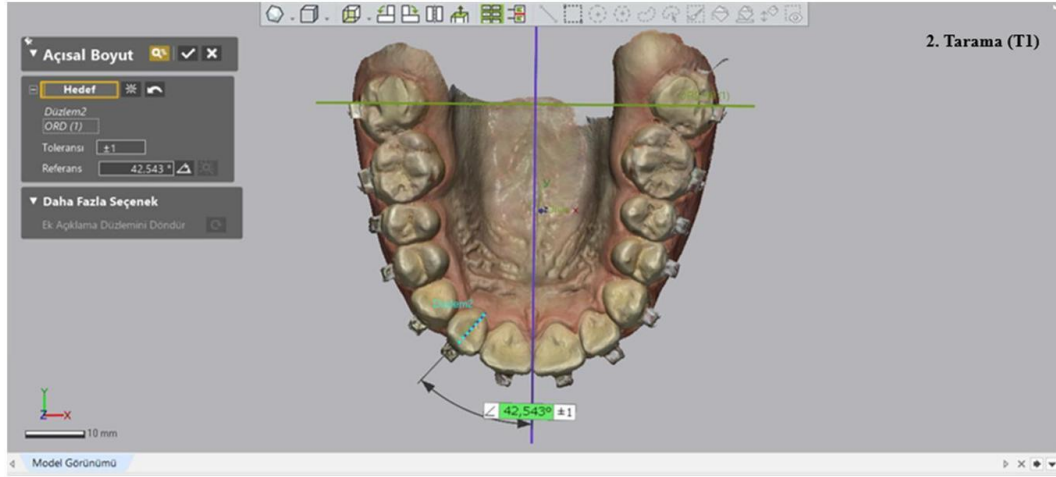


Şekil 17. (J) Kanin dişinde angulasyon hesaplamak için oluşturulan vektör ve ORD-90 ile yaptığı açı

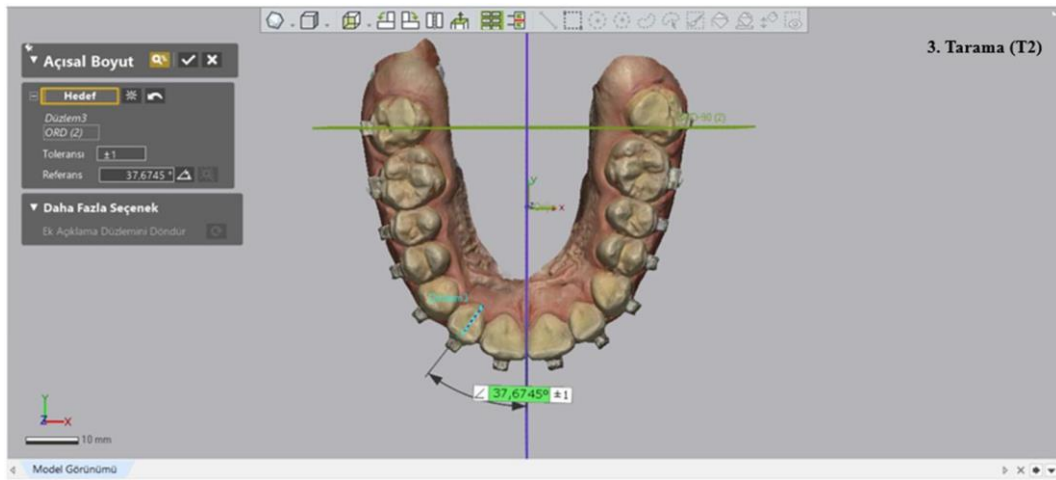
Tork, rotasyon ve angulasyon değişimleri düzlemler arasında açı ile ölçülmektedir. Bu açılardaki artış ve azalışlar tork, rotasyon ve angulasyonun ne derece düzeldiği hakkında bilgi sağlamaktadır (Şekil 18,19,20).



Şekil 18. T0 zamanlarında rotasyon değişimlerinin açısal olarak ölçülmesi



Şekil 19. T1 zamanlarında rotasyon değişimlerinin açısal olarak ölçülmesi

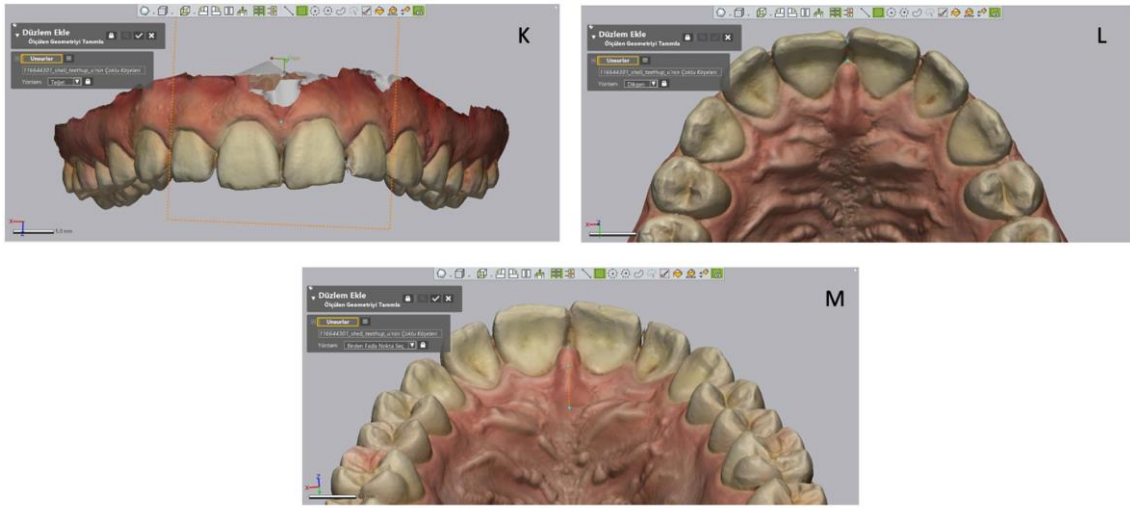


Şekil 20. T2 zamanlarında rotasyon değişimlerinin açısal olarak ölçülmesi

3.5. Ölçümlerin Güvenilirliği

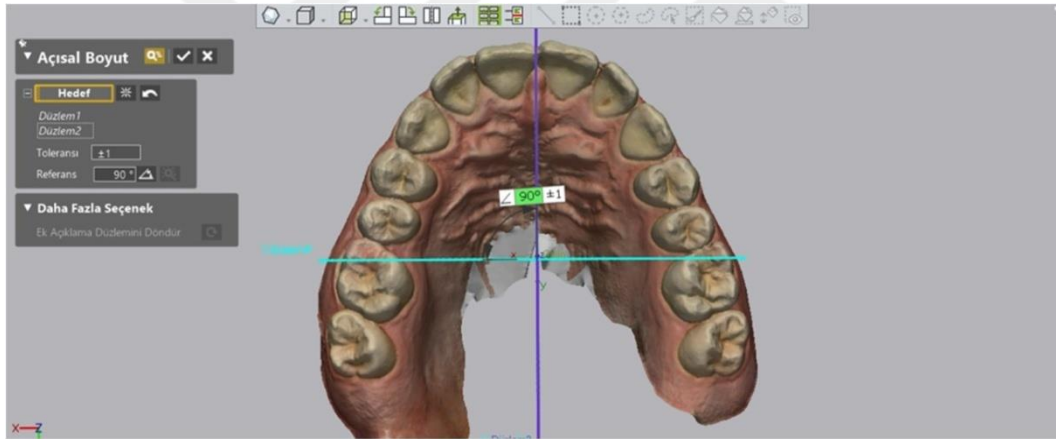
Her üç grup 20 hastadan oluşmakta olup her hastanın T0, T1 ve T2 olmak üzere üç ağız içi tarama görüntüsü bulunmaktadır. Toplam 180 ağız içi tarama görüntüsünün ölçümleri tek bir araştırmacı tarafından yapılmıştır. Operatörün kalibrasyonu için: Rastgele seçilen bir STL datası üzerinde düzlemler oluşturulup açılar ölçülmüştür. Değerler not alınmış ve ölçümler tekrar edilmiştir. Tekrarlanan ölçümlerin sonuçları birbirleri ile karşılaştırılarak aralarındaki fark %1 in altına düşene kadar nokta ve düzlem seçimi ve ölçüm tekrarlanmıştır.

Her hastada üç tarama verisi bulunmaktadır. Üç tarama verisinde de orta referans düzlem için hastanın tedavi boyunca değişmeyen labial frenulumun en alt noktası, insiziv papilla tepesi ve insiziv papillanın en arkasında rugaların başlangıç bölgesi seçilmiştir (Şekil 21).



Şekil 21. (K, L, M) ORD belirlenirken seçilen noktalar

Bu noktalardan geçen düzlem her hastanın üç modelinde de aynı açılara sahiptir. Bu düzleme 90 derece açıyla oluşturulan ORD-90 da her üç modelde de aynı açı ve konuma sahiptir (Şekil 22).



Şekil 22. ORD-90 ve ORD arasındaki 90 derecelik açı

3.6. İstatistiksel Analiz

Çalışma kapsamında istatistiksel analizler SPSS 26.0 paket programı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada öncelikle, Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilks testleri ve skewness ve kurtosis değerleri ile normal dağılım kontrol edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre verilerin büyük çoğunluğunda p değeri 0,05'in üzerinde bulunmuştur. Bu sonuçlar ışığında verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Araştırma kapsamında ölçümü yapılan değerler için cinsiyet farklılıkları için bağımsız örneklem T testi, gruplar arası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testinden yararlanılmıştır. Zamana dayalı karşılaştırmalar için tekrarlayan ölçümlerde ANOVA testi kullanılmıştır. Çalışmanın tamamında istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4.BULGULAR

4.1. Tedavi Öncesi Çapraşıklık Miktarına Ait Bulgular

Hastaların başlangıç çapraşıklık miktarları Little indeksine göre ölçülmüş olup değerler Tablo 5 de gösterilmiştir. Gruplar arası değerlendirmede anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 5. Grupların Ortalama Maksiller Çapraşıklık Miktarları

GRUP	Maksiller Çapraşıklık			
	Ortalama	Minimum	Maksimum	p
Konvansiyonel	4,6	3,2	5,8	0,68
Damon Ultima	4,5	3,1	5,4	
Damon Q2	4,4	3,4	5,2	

Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testinden yararlanılmıştır. Çalışmanın tamamında istatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4.2. Tedavi Öncesi (T0) Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplar arasında T0 zamanında interkanin, intermolar mesafe ve ark uzunluğu değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). (Tablo 6)

Tablo 6. T0 Zamanında İnterkanin- İntermolar ve Ark Uzunluğu Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması

Ölçüm	Grup	Ort.	SS.	p
İnterkanin T0	KONVANSİYONEL	33,33	2,96	0,237
	DAMON ULTİMA	34,65	2,48	
	DAMON Q2	33,46	2,58	
İntermolar T0	KONVANSİYONEL	45,95	2,69	0,489
	DAMON ULTİMA	46,10	2,85	
	DAMON Q2	46,90	2,53	
Ark Uzunluğu T0	KONVANSİYONEL	64,45	3,40	0,268
	DAMON ULTİMA	62,73	3,78	
	DAMON Q2	63,96	3,00	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

Gruplar arasında T0 anında molar angulasyon değerleri hariç diğer veriler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p>0,05$). T0 zamanında molar dişlerin angulasyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). En düşük angulasyon değeri konvansiyonel braket grubunda, en yüksek angulasyon değeri ise Damon Ultima grubunda bulunmakta ve üç grup da yalnızca molar angulasyon değerleri açısından birbirinden anlamlı şekilde farklılaşmaktadır (Tablo 7).

Tablo 7. T0 Zamanında Rotasyon- Tork ve Angulasyon Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması

Ölçüm	Grup	Ort.	SS.	p
Rotasyon Keser T0	KONVANSİYONEL	22,94	5,26	0,475
	DAMON ULTİMA	24,99	4,74	
	DAMON Q2	23,81	5,85	
Rotasyon Kanin T0	KONVANSİYONEL	54,05	13,31	0,518
	DAMON ULTİMA	50,43	5,95	
	DAMON Q2	52,21	9,12	
Rotasyon Premolar T0	KONVANSİYONEL	72,36	4,84	0,077
	DAMON ULTİMA	69,02	6,13	
	DAMON Q2	68,48	6,13	
Rotasyon Molar T0	KONVANSİYONEL	67,37	4,65	0,455
	DAMON ULTİMA	65,65	3,72	
	DAMON Q2	67,17	5,56	
Tork Keser T0	KONVANSİYONEL	47,21	7,76	0,096
	DAMON ULTİMA	51,68	7,16	
	DAMON Q2	52,23	8,65	
Tork Kanin T0	KONVANSİYONEL	53,37	9,88	0,098
	DAMON ULTİMA	59,69	9,91	
	DAMON Q2	53,92	10,42	
Tork Premolar T0	KONVANSİYONEL	85,58	4,89	0,995
	DAMON ULTİMA	85,76	5,89	
	DAMON Q2	85,63	7,56	
Tork Molar T0	KONVANSİYONEL	95,94	5,01	0,179
	DAMON ULTİMA	93,74	4,69	
	DAMON Q2	93,24	4,77	
Angulasyon Keser T0	KONVANSİYONEL	5,37	2,45	0,300
	DAMON ULTİMA	6,66	2,87	
	DAMON Q2	6,60	3,44	
Angulasyon Kanin T0	KONVANSİYONEL	7,23	5,44	0,460
	DAMON ULTİMA	9,16	5,19	
	DAMON Q2	7,62	4,79	
Angulasyon Premolar T0	KONVANSİYONEL	4,78	1,81	0,322
	DAMON ULTİMA	5,58	2,05	
	DAMON Q2	5,47	1,52	
Angulasyon Molar T0	KONVANSİYONEL	4,36 ^a	2,10	0,009*
	DAMON ULTİMA	6,57 ^b	2,47	
	DAMON Q2	5,32 ^c	1,99	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir. *Üstel harfler anlamlı farklılık bulunan değerlerde gruplararası karşılaştırmayı ifade etmek üzere kullanılmıştır. Aynı harfi alan gruplar arasında farklılık bulunmamaktadır.

4.3. Başlangıçtan 12 Hafta Sonraki (T1) Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplar arasında T1 zamanında interkanin ve intermolar mesafe ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Her iki ölçümde de konvansiyonel braket grubu diğer iki gruptan anlamlı şekilde ayrılmaktadır ve en düşük değere sahiptir (Tablo 8). Ark uzunluğu T1 ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 8. T1 Zamanında İnterkanin- İntermolar ve Ark Uzunluğu Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması

Ölçüm	Grup	Ort.	SS.	p
İnterkanin T1	KONVANSİYONEL	34,20 ^a	2,09	0,046*
	DAMON ULTİMA	35,39 ^b	1,71	
	DAMON Q2	35,63 ^b	1,86	
İntermolar T1	KONVANSİYONEL	45,68 ^a	2,47	0,048*
	DAMON ULTİMA	46,26 ^b	2,15	
	DAMON Q2	47,52 ^b	2,61	
Ark Uzunluğu T1	KONVANSİYONEL	65,85	3,39	0,654
	DAMON ULTİMA	65,07	3,77	
	DAMON Q2	65,87	1,93	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ dir. *Üstel harfler anlamlı farklılık bulunan değerlerde gruplararası karşılaştırmayı ifade etmek üzere kullanılmıştır. Aynı harfi alan gruplar arasında farklılık bulunmamaktadır.

Gruplar arasında T1 zamanında keser dişlerin tork değerleri ve molarların angulasyon değerleri hariç diğer değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır ($p > 0,05$). Keser dişlerin tork değerleri arasında en düşük değer konvansiyonel braket grubunda görülmüş olup diğer iki gruptan anlamlı şekilde farklıdır ($p < 0,05$). Molar dişlerin angulasyon değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). En düşük angulasyon değeri konvansiyonel braket grubunda görülmüş olup diğer iki grupla anlamlı şekilde farklılaşmaktadır (Tablo 9).

Tablo 9. T1 Zamanında Rotasyon- Tork ve Angulasyon Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması

Ölçüm	Grup	Ort.	SS.	p
Rotasyon Keser T1	KONVANSİYONEL	21,54	3,05	0,715
	DAMON ULTİMA	21,51	3,79	
	DAMON Q2	22,35	4,00	
Rotasyon Kanin T1	KONVANSİYONEL	52,42	7,54	0,714
	DAMON ULTİMA	51,49	3,46	
	DAMON Q2	53,14	7,24	
Rotasyon Premolar T1	KONVANSİYONEL	71,16	3,64	0,849
	DAMON ULTİMA	70,57	5,48	
	DAMON Q2	70,35	4,57	
Rotasyon Molar T1	KONVANSİYONEL	69,31	3,04	0,664
	DAMON ULTİMA	69,23	4,41	
	DAMON Q2	70,28	4,64	
Tork Keser T1	KONVANSİYONEL	48,38 ^a	6,96	0,050*
	DAMON ULTİMA	52,76 ^b	6,12	
	DAMON Q2	52,57 ^b	5,70	
Tork Kanin T1	KONVANSİYONEL	55,35	7,69	0,345
	DAMON ULTİMA	58,93	7,35	
	DAMON Q2	55,92	9,59	
Tork Premolar T1	KONVANSİYONEL	88,06	5,05	0,888
	DAMON ULTİMA	88,20	5,54	
	DAMON Q2	88,93	7,46	
Tork Molar T1	KONVANSİYONEL	96,20	4,07	0,289
	DAMON ULTİMA	94,14	4,49	
	DAMON Q2	94,42	4,72	
Angulasyon Keser T1	KONVANSİYONEL	3,64	1,62	0,444
	DAMON ULTİMA	4,07	1,40	
	DAMON Q2	4,32	1,99	
Angulasyon Kanin T1	KONVANSİYONEL	4,39	2,77	0,629
	DAMON ULTİMA	4,95	2,41	
	DAMON Q2	5,16	2,57	
Angulasyon Premolar T1	KONVANSİYONEL	4,03	1,32	0,810
	DAMON ULTİMA	4,12	1,31	
	DAMON Q2	3,84	1,62	
Angulasyon Molar T1	KONVANSİYONEL	4,65 ^a	2,11	0,046*
	DAMON ULTİMA	6,55 ^b	3,18	
	DAMON Q2	6,21 ^b	2,39	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ dir. *Üstel harfler anlamlı farklılık bulunan değerlerde gruplararası karşılaştırmayı ifade etmek üzere kullanılmıştır. Aynı harfi alan gruplar arasında farklılık bulunmamaktadır.

4.4. Başlangıçtan 20 Hafta Sonraki (T2) Ölçümlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplar arasında T2 zamanında interkanin ve intermolar mesafe değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Konvansiyonel braket grubunda interkanin T2 ölçümleri diğer gruplardan anlamlı derecede düşüktür. İntermolar T2 değerleri bakımından en düşük intermolar değer konvansiyonel braket grubunda bulunmuştur. T2 zamanında ark uzunluğu ölçümleri açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). (Tablo 10)

Tablo 10. T2 Zamanında İnterkanin- İntermolar ve Ark Uzunluğu Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması

Ölçüm	Grup	Ort.	SS.	p
Interkanin T2	KONVANSİYONEL	34,76 ^a	2,11	0,015*
	DAMON ULTİMA	36,60 ^b	2,25	
	DAMON Q2	36,33 ^b	1,86	
Intermolar T2	KONVANSİYONEL	45,90 ^a	2,30	0,040*
	DAMON ULTİMA	47,44 ^b	2,56	
	DAMON Q2	47,82 ^b	2,52	
Ark Uzunluğu T2	KONVANSİYONEL	66,46	3,06	0,274
	DAMON ULTİMA	65,19	3,25	
	DAMON Q2	66,49	2,25	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir. *Üstel harfler anlamlı farklılık bulunan değerlerde gruplararası karşılaştırmayı ifade etmek üzere kullanılmıştır. Aynı harfi alan gruplar arasında farklılık bulunmamaktadır.

Gruplar arasında T2 zamanında keser dişlerin tork değerleri ile premolar dişlerin angulasyon değerleri hariç diğer değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Keser dişlerin tork değerleri kıyaslandığında en düşük değer konvansiyonel braket grubunda görülmüş olup diğer iki grupta anlamlı şekilde farklılaşmaktadır ($p<0,05$). Premolar dişlerin angulasyon değerleri kıyaslandığında ölçümler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). En yüksek değer konvansiyonel braket grubunda gözlenmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. T2 Zamanında Rotasyon- Tork ve Angulasyon Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması

Ölçüm	Grup	Ort.	S.S.	p
Rotasyon Keser T2	KONVANSİYONEL	20,27	2,57	0,154
	DAMON ULTİMA	18,93	2,60	
	DAMON Q2	20,03	1,56	
Rotasyon Kanin T2	KONVANSİYONEL	49,98	4,36	0,660
	DAMON ULTİMA	49,90	4,32	
	DAMON Q2	51,09	5,08	
Rotasyon Premolar T2	KONVANSİYONEL	72,54	3,15	0,341
	DAMON ULTİMA	70,58	5,53	
	DAMON Q2	71,38	3,49	
Rotasyon Molar T2	KONVANSİYONEL	72,43	2,44	0,935
	DAMON ULTİMA	72,80	3,54	
	DAMON Q2	72,79	4,61	
Tork Keser T2	KONVANSİYONEL	50,64 ^a	5,21	0,001*
	DAMON ULTİMA	56,74 ^b	5,19	
	DAMON Q2	55,47 ^b	4,19	
Tork Kanin T2	KONVANSİYONEL	58,95	6,72	0,614
	DAMON ULTİMA	60,99	4,67	
	DAMON Q2	60,02	7,68	
Tork Premolar T2	KONVANSİYONEL	91,35	4,37	0,175
	DAMON ULTİMA	94,16	5,05	
	DAMON Q2	92,00	5,27	
Tork Molar T2	KONVANSİYONEL	97,54	3,91	0,151
	DAMON ULTİMA	96,57	3,72	
	DAMON Q2	95,29	3,19	
Angulasyon Keser T2	KONVANSİYONEL	3,12	1,51	0,419
	DAMON ULTİMA	2,63	0,79	
	DAMON Q2	2,83	1,13	
Angulasyon Kanin T2	KONVANSİYONEL	3,65	2,12	0,746
	DAMON ULTİMA	4,04	2,26	
	DAMON Q2	3,58	1,63	
Angulasyon Premolar T2	KONVANSİYONEL	4,10 ^b	1,76	0,049*
	DAMON ULTİMA	3,09 ^a	1,44	
	DAMON Q2	3,07 ^a	1,49	
Angulasyon Molar T2	KONVANSİYONEL	4,90	2,89	0,942
	DAMON ULTİMA	4,71	2,32	
	DAMON Q2	4,65	1,70	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir. *Üstel harfler anlamlı farklılık bulunan değerlerde gruplararası karşılaştırmayı ifade etmek üzere kullanılmıştır. Aynı harfi alan gruplar arasında farklılık bulunmamaktadır.

4.5.Konvansiyonel Braket Grubunda 0,014 CuNiTi Çalışma Etkinliğinin Karşılaştırılması

Konvansiyonel braket grubunda; interkanin mesafe ve ark uzunluğu değerlerinde T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). İntermolar mesafe değerinin T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 12).

Konvansiyonel braket grubunda; rotasyon değerinin keser, kanin ve premolar dişlerde T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Molar dişlerde T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 12).

Konvansiyonel braket grubunda; tork değerinin keser, kanin ve molar dişlerde T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Aynı parametrede premolar dişlerde T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 12).

Konvansiyonel braket grubunda; angulasyon değerinin keser ve kanin dişlerde T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Aynı parametrede premolar ve molar dişlerde T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 12).

Tablo 12. Konvansiyonel Grupta T1-T0 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması

		Ort.	S.S.	p	
KONVANSİYONEL	Interkanin mesafe		0,87	1,34	0,009*
	Intermolar mesafe		-0,27	1	0,248
	Ark Uzunluğu		1,4	1,54	0,001*
	Rotasyon	Keserler	-1,4	4,46	0,177
		Kaninler	-1,63	8,02	0,374
		Premolarlar	-1,2	4,07	0,202
		1.Molarlar	1,94	2,97	0,009*
	Tork	Keserler	1,17	4,23	0,233
		Kaninler	1,98	6,58	0,195
		Premolarlar	2,48	2,05	0,001*
		1.Molarlar	0,26	1,46	0,439
	Angulasyon	Keserler	-1,73	1,19	0,001*
		Kaninler	-2,84	4,76	0,015*
		Premolarlar	-0,75	1,89	0,094
		1.Molarlar	0,29	1,88	0,499

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Zamana dayalı karşılaştırmalar için tekrarlayan ölçümlerde ANOVA testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

4.6. Damon Ultima Grubunda 0,014 CuNiTi Çalışma Etkinliğinin Karşılaştırılması

Damon Ultima grubunda; interkanin mesafe ve intermolar mesafe değerinin T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır

($p>0,05$). Ark uzunluğu değerinin T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 13).

Damon Ultima grubunda; rotasyon değerin keser, premolar ve molar dişlerde T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmakta iken ($p<0,05$), kanin dişlerde bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 13).

Damon Ultima grubunda; tork değerin keser ve premolar dişlerde T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Aynı parametrelerde kanin ve molar dişlerde ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 13).

Damon Ultima grubunda; angulasyon değerin keser, kanin ve premolar dişlerde T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Aynı parametrede molar dişlerde ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 13).

Tablo 13. Damon Ultima Grubunda T1-T0 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması

		Ort.	S.S.	p	
DAMON ULTİMA	Interkanin mesafe		0,74	2,62	0,223
	Intermolar mesafe		0,17	3	0,806
	Ark Uzunluğu		2,34	1,36	0,001*
	Rotasyon	Keserler	-3,48	3,64	0,001*
		Kaninler	1,06	4,38	0,292
		Premolarlar	1,56	2,3	0,007*
		1.Molarlar	3,57	3,83	0,001*
	Tork	Keserler	1,08	2,03	0,028*
		Kaninler	-0,76	3,16	0,295
		Premolarlar	2,44	2,2	0,001*
		1.Molarlar	0,41	1,66	0,287
	Angulasyon	Keserler	-2,59	2,21	0,001*
		Kaninler	-4,21	3,96	0,001*
		Premolarlar	-1,46	2,65	0,024*
		1.Molarlar	-0,02	3,59	0,977

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Zamana dayalı karşılaştırmalar için tekrarlayan ölçümlerde ANOVA testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

4.7. Damon Q2 Grubunda 0,014 CuNiTi Çalışma Etkinliğinin Karşılaştırılması

Damon Q2 grubunda; interkanin mesafe, intermolar mesafe ve ark uzunluğu değerlerinin T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 14).

Damon Q2 grubunda; rotasyon ölçümlerinde keser, kanin ve premolar dişlerde T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Aynı parametrede molar dişlerde ise anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 14).

Damon Q2 grubunda; tork değeri ölçümlerinde premolar ve molar dişlerde T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Aynı parametrede keser ve kanin dişlerde ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 14).

Damon Q2 grubunda; angulasyon değeri ölçümlerinde keser, kanin ve premolar dişlerde T1 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Aynı parametrede molar dişlerde ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 14).

Tablo 14. Damon Q2 Grubunda T1-T0 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması

		Ort.	S.S.	p	
DAMON Q2	Interkanin mesafe	2,18	2,01	0,001*	
	Intermolar mesafe	0,62	1,06	0,017*	
	Ark Uzunluğu	1,91	2,47	0,003*	
	Rotasyon	Keserler	-1,46	3,2	0,056
		Kaninler	0,94	6,62	0,534
		Premolarlar	1,86	4,46	0,077
		1.Molarlar	3,11	5,02	0,012*
	Tork	Keserler	0,34	5,32	0,777
		Kaninler	1,99	6,67	0,197
		Premolarlar	3,3	4,1	0,002*
		1.Molarlar	1,18	1,93	0,013*
	Angulasyon	Keserler	-2,29	3,37	0,007*
		Kaninler	-2,46	4,89	0,036*
		Premolarlar	-1,64	1,71	0,001*
		1.Molarlar	0,89	3,24	0,232

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Zamana dayalı karşılaştırmalar için tekrarlayan ölçümlerde ANOVA testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

4.8. Konvansiyonel Braket Grubunda 0,014x0,025 CuNiTi Çalışma Etkinliğinin Karşılaştırılması

Konvansiyonel braket grubunda; interkanin mesafe ve ark uzunluğu değerlerinin T2 ve T1 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). İntermolar mesafe değerinde ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 15).

Konvansiyonel braket grubunda; rotasyon değerlerinde keser ve kanin dişlerde T2 ve T1 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Aynı parametrede premolar ve molar dişlerde ise anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 15).

Konvansiyonel braket grubunda; tork değerlerinde keser, kanin, premolar ve molar dişlerde T2 ve T1 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 15).

Konvansiyonel braket grubunda; angulasyon değerinin keser dişlerde T2 ve T1 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Aynı parametrede kanin, premolar ve molar dişlerde anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 15).

Tablo 15. Konvansiyonel Grupta T2-T1 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması

		Ort.	S.S.	p	
KONVANSİYONEL	Interkanin mesafe	0,56	0,68	0,002*	
	Intermolar mesafe	0,22	0,56	0,097	
	Ark Uzunluğu	0,62	1,25	0,040*	
	Rotasyon	Keserler	-1,27	2,91	0,066
		Kaninler	-2,43	5,39	0,058
		Premolarlar	1,38	1,79	0,003*
		1.Molarlar	3,12	2,66	0,001*
	Tork	Keserler	2,26	3,92	0,018*
		Kaninler	3,61	3,62	0,001*
		Premolarlar	3,29	2,46	0,001*
		1.Molarlar	1,34	2,07	0,009*
	Angulasyon	Keserler	-0,51	1,04	0,040*
		Kaninler	-0,75	2,1	0,129
		Premolarlar	0,07	1,45	0,831
		1.Molarlar	0,24	1,64	0,514

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Zamana dayalı karşılaştırmalar için tekrarlayan ölçümlerde ANOVA testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

4.9. Damon Ultima Grubunda 0,014x0,0275 CuNiTi Çalışma Etkinliğinin Karşılaştırılması

Damon Ultima grubunda; interkanin mesafe, intermolar mesafe ve ark uzunluğu değerlerinde T2 ve T1 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 16).

Damon Ultima grubunda; rotasyon değerlerinde keser ve molar dişlerde T2 ve T1 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Aynı parametrede kanin ve premolar dişlerde anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 16).

Damon Ultima grubunda; tork değerlerinde keser, premolar ve molar dişlerde T2 ve T1 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Aynı parametrede kanin dişlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 16).

Damon Ultima grubunda; angulasyon değerlerinde keser, premolar ve molar dişlerde T2 ve T1 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Kanin dişlerinde ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 16).

Tablo 16. Damon Ultima Grubunda T2-T1 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması

		Ort.	S.S.	p	
DAMON ULTİMA	Interkanin mesafe	1,21	2,8	0,068	
	Intermolar mesafe	1,18	2,68	0,064	
	Ark Uzunluğu	0,13	1,18	0,638	
	Rotasyon	Keserler	-2,58	2,99	0,001*
		Kaninler	-1,59	3,98	0,09
		Premolarlar	0,01	2,99	0,987
		1.Molarlar	3,58	3,24	0,001*
	Tork	Keserler	3,99	3,41	0,001*
		Kaninler	2,05	6,01	0,143
		Premolarlar	5,96	2,1	0,001*
		1.Molarlar	2,43	2,51	0,001*
	Angulasyon	Keserler	-1,43	0,92	0,001*
		Kaninler	-0,92	2,27	0,087
		Premolarlar	-1,03	1,72	0,015*
		1.Molarlar	-1,84	3,16	0,017*

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Zamana dayalı karşılaştırmalar için tekrarlayan ölçümlerde ANOVA testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

4.10. Damon Q2 Grubunda 0,014x0,025 CuNiTi Çalışma Etkinliğinin Karşılaştırılması

Damon Q2 grubunda; interkanin mesafe ve ark uzunluğu değerlerinde T2 ve T1 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). İntermolar mesafe değerinde ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 17).

Damon Q2 grubunda; rotasyon değerlerinde keser, kanin ve molar dişlerde T2 ve T1 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Aynı parametrede premolar dişlerde ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 17).

Damon Q2 grubunda; tork değerlerinde keser, kanin ve premolar dişlerde T2 ve T1 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Molar dişlerde ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 17).

Damon Q2 grubunda; angulasyon değerlerinde keser, kanin ve molar dişlerde T2 ve T1 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Aynı parametrede premolar dişlerde ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 17).

Tablo 17. Damon Q2 Grubunda T2-T1 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması

		Ort.	S.S.	p	
DAMON Q2	Interkanin mesafe	0,7	0,96	0,004*	
	Intermolar mesafe	0,29	0,82	0,124	
	Ark Uzunluğu	0,62	1,24	0,037*	
	Rotasyon	Keserler	-2,31	3,88	0,015*
		Kaninler	-2,05	4,38	0,050*
		Premolarlar	1,03	2,84	0,12
		1.Molarlar	2,51	2,29	0,001*
	Tork	Keserler	2,9	2,69	0,001*
		Kaninler	4,11	4,09	0,001*
		Premolarlar	3,06	3,24	0,001*
		1.Molarlar	0,87	3,19	0,237
	Angulasyon	Keserler	-1,49	1,51	0,001*
		Kaninler	-1,58	1,76	0,001*
		Premolarlar	-0,77	1,71	0,059
		1.Molarlar	-1,56	2,8	0,022*

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Zamana dayalı karşılaştırmalar için tekrarlayan ölçümlerde ANOVA testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

4.11. Konvansiyonel Braket Grubunda Toplam Diş hareketinin Karşılaştırılması

Konvansiyonel braket grubunda; interkanin mesafe ve ark uzunluğu değerlerinin T2 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). İntermolar mesafe değerinde ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 18).

Konvansiyonel braket grubunda; rotasyon ölçümü değerlerinde keser, kanin ve premolar dişlerde T2 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). Molar dişlerde ise anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 18).

Konvansiyonel braket grubunda; tork değerinde keser, kanin, premolar ve molar dişlerde T2 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 18).

Konvansiyonel braket grubunda; angulasyon değerlerinde keser ve kanin dişlerinde T2 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Aynı parametrede premolar ve molar dişlerde ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 18).

Tablo 18. Konvansiyonel Grupta T2-T0 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması

		Ort.	S.S.	p		
KONVANSİYONEL	Rotasyon	Interkanin mesafe	1,44	1,76	0,002*	
		Intermolar mesafe	-0,05	1,23	0,859	
		Ark Uzunluğu	2,02	1,32	0,001*	
		Keserler	-2,67	6,37	0,077	
		Kaninler	-4,07	11,95	0,144	
		Premolarlar	0,18	3,72	0,835	
		1.Molarlar	5,06	4,62	0,001*	
		Tork	Keserler	3,43	5,15	0,008*
			Kaninler	5,58	8,38	0,008*
			Premolarlar	5,77	3,14	0,001*
	1.Molarlar		1,6	2,78	0,019*	
	Angulasyon	Keserler	-2,24	1,64	0,001*	
		Kaninler	-3,58	4,8	0,003*	
		Premolarlar	-0,68	2,59	0,258	
		1.Molarlar	0,53	2,68	0,385	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Zamana dayalı karşılaştırmalar için tekrarlayan ölçümlerde ANOVA testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

4.12. Damon Ultima Grubunda Toplam Diş Hareketinin Karşılaştırılması

Damon Ultima grubunda; interkanin mesafe, intermolar mesafe ve ark uzunluğu değerlerinin T2 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 19).

Damon Ultima grubunda; rotasyon değerlerinde keser ve molar dişlerde T2 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Aynı parametrede kanin ve premolar dişlerde ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 19).

Damon Ultima grubunda; tork değerlerinde keser, premolar ve molar dişlerde T2 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Kanin dişlerinde ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 19).

Damon Ultima grubunda; angulasyon değerlerinde keser, kanin, premolar ve molar dişlerde T2 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 19).

Tablo 19. Damon Ultima Grubunda T2-T0 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması

		Ort.	S.S.	p	
DAMON ULTİMA	Interkanin mesafe	1,95	2,9	0,007*	
	Intermolar mesafe	1,35	1,35	0,001*	
	Ark Uzunluğu	2,46	1,72	0,001*	
	Rotasyon	Keserler	-6,06	4,8	0,001*
		Kaninler	-0,53	6,8	0,733
		Premolarlar	1,57	4,39	0,127
		1.Molarlar	7,15	2,5	0,001*
	Tork	Keserler	5,06	4,93	0,001*
		Kaninler	1,29	8,31	0,495
		Premolarlar	8,39	3,53	0,001*
		1.Molarlar	2,84	2,68	0,001*
	Angulasyon	Keserler	-4,03	2,65	0,001*
		Kaninler	-5,13	4,61	0,001*
		Premolarlar	-2,48	1,84	0,001*
		1.Molarlar	-1,87	2,76	0,007*

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma, Zamana dayalı karşılaştırmalar için tekrarlayan ölçümlerde ANOVA testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

4.13. Damon Q2 Grubunda Toplam Diş Hareketinin Karşılaştırılması

Damon Q2 grubunda; interkanin mesafe, intermolar mesafe ve ark uzunluğu değerlerinin T2 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 20).

Damon Q2 grubunda; rotasyon değerinde keser ve molar dişlerde T2 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Aynı parametrede kanin ve premolar dişlerde ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 20).

Damon Q2 grubunda; tork değerlerinde keser, kanin, premolar ve molar dişlerde T2 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 20).

Damon Q2 grubunda; angulasyon değerlerinde keser, kanin ve premolar dişlerde T2 ve T0 zamanlarındaki ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Aynı parametrede molar dişlerde anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 20).

Tablo 20. Damon Q2 Grubunda T2-T0 Zamanında Ölçüm Değerleri Farklarının Karşılaştırılması

		Ort.	S.S.	p	
DAMON Q2	Interkanin mesafe		2,88	2,22	0,001*
	Intermolar mesafe		0,91	1,2	0,003*
	Ark Uzunluğu		2,53	3,06	0,002*
	Rotasyon	Keserler	-3,77	6	0,011*
		Kaninler	-1,11	7,79	0,531
		Premolarlar	2,9	6,21	0,051
		1.Molarlar	5,62	5,56	0,001*
	Tork	Keserler	3,24	6,09	0,028*
		Kaninler	6,1	7,22	0,001*
		Premolarlar	6,37	5,01	0,001*
		1.Molarlar	2,05	3,25	0,011*
	Angulasyon	Keserler	-3,78	3,05	0,001*
		Kaninler	-4,04	4,78	0,001*
		Premolarlar	-2,4	2,24	0,001*
		1.Molarlar	-0,67	3,11	0,347

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Zamana dayalı karşılaştırmalar için tekrarlayan ölçümlerde ANOVA testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

4.14. 0,014 Ark Telinin Kullanımı Sonrasında Ark Parametrelerinde Meydana Gelen Değişimlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplar arasında T1-T0 farkları incelendiğinde interkanin mesafe değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Damon Q2 grubunda interkanin mesafe artışı 12 haftada diğer gruplardan anlamlı derecede daha fazla artış göstermiştir. İntermolar mesafe ve ark uzunluğu değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 21).

Tablo 21. T1-T0 Farkında İnterkanin Mesafe, İntermolar Mesafe ve Ark Uzunluğu Ölçüm Değerlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

		Ort.	SS.	P
Interkanin T1-T0	KONVANSİYONEL	0,87 ^a	1,34	0,044*
	DAMON ULTİMA	0,74 ^a	2,62	
	DAMON Q2	2,18 ^b	2,01	
Intermolar T1-T0	KONVANSİYONEL	-0,27	1,04	0,354
	DAMON ULTİMA	0,17	3,02	
	DAMON Q2	0,62	1,06	
Ark Uzunluğu T1-T0	KONVANSİYONEL	1,40	1,54	0,287
	DAMON ULTİMA	2,34	1,36	
	DAMON Q2	1,91	2,47	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir. *Üstel harfler anlamlı farklılık bulunan değerlerde gruplararası karşılaştırmayı ifade etmek üzere kullanılmıştır. Aynı harfi alan gruplar arasında farklılık bulunmamaktadır.

4.15. 0,014 Ark Telinin Kullanımı Sonrasında Meydana Gelen Diş Hareketlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplar arasında T1-T0 zaman aralığında keser, kanin premolar ve molar dişlerin rotasyon değerleri arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). (Tablo 22)

Tablo 22. Gruplar Arasında T1-T0 Zamanında Keser, Kanin Premolar Ve Molar Dişlerin Rotasyon Karşılaştırılması

	GRUP	Ort	SS	p
Keserler	KONVANSİYONEL	5,58	2,96	0,769
	DAMON ULTİMA	5,93	2,84	
	DAMON Q2	5,33	2,41	
Kaninler	KONVANSİYONEL	6,54	5,41	0,307
	DAMON ULTİMA	3,98	3,08	
	DAMON Q2	6,03	3,82	
Premolarlar	KONVANSİYONEL	3,99	2,88	0,486
	DAMON ULTİMA	4,2	3,43	
	DAMON Q2	5,07	2,38	
1.Molarlar	KONVANSİYONEL	2,92	2,42	0,338
	DAMON ULTİMA	4,63	3,1	
	DAMON Q2	4,76	3,93	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

Gruplar arasında T1-T0 zamanında keser, kanin, premolar ve molar dişlerin tork değerleri arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 23).

Tablo 23. Gruplar Arasında T1-T0 Zamanında Keser, Kanin Premolar Ve Molar Dişlerin Tork Karşılaştırılması

	GRUP	Ort	SS	p
Keserler	KONVANSİYONEL	4,37	3,43	0,966
	DAMON ULTİMA	2,66	1,23	
	DAMON Q2	4,85	4,01	
Kaninler	KONVANSİYONEL	5,09	5,04	0,638
	DAMON ULTİMA	2,94	1,92	
	DAMON Q2	5,86	5,25	
Premolarlar	KONVANSİYONEL	2,87	1,87	0,814
	DAMON ULTİMA	3,02	1,63	
	DAMON Q2	4,29	3,3	
1.Molarlar	KONVANSİYONEL	1,89	1,19	0,7
	DAMON ULTİMA	1,57	1	
	DAMON Q2	2,06	1,08	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

Gruplar arasında T1-T0 zamanında keser, kanin, premolar ve molar dişlerin angulasyon değerleri arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 24).

Tablo 24. Gruplar Arasında T1-T0 Zamanında Keser, Kanin Premolar Ve Molar Dişlerin Angulasyon Karşılaştırılması

	GRUP	Ort	SS	p
Keserler	KONVANSİYONEL	2,25	1,24	0,328
	DAMON ULTİMA	3,13	1,94	
	DAMON Q2	3,72	2,19	
Kaninler	KONVANSİYONEL	3,9	3,97	0,662
	DAMON ULTİMA	4,83	3,63	
	DAMON Q2	4,55	3,35	
Premolarlar	KONVANSİYONEL	1,89	1,27	0,248
	DAMON ULTİMA	3,17	1,82	
	DAMON Q2	2,84	1,49	
1.Molarlar	KONVANSİYONEL	1,84	1,42	0,574
	DAMON ULTİMA	3,22	2,08	
	DAMON Q2	2,76	2,28	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

4.16. 0,014x0,025 Ark Teli Kullanımı Sonrası Ark Parametrelerinde Meydana Gelen Değişimlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplar arasında T2-T1 farkında interkanin mesafe, intermolar mesafe ve ark uzunluğu değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$). (Tablo 25)

Tablo 25. T2-T1 Farkında Ölçüm Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması

		Ort	SS	p
Interkanin T2-T1	KONVANSİYONEL	0,56	0,68	0,470
	DAMON ULTİMA	1,21	2,80	
	DAMON Q2	0,70	0,96	
Intermolar T2-T1	KONVANSİYONEL	0,22	0,56	0,131
	DAMON ULTİMA	1,18	2,68	
	DAMON Q2	0,29	0,82	
Ark Uzunluğu T2-T1	KONVANSİYONEL	0,62	1,25	0,343
	DAMON ULTİMA	0,13	1,18	
	DAMON Q2	0,62	1,24	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

4.17 0,014x0,025 Ark Telinin Kullanımı Sonrasında Meydana Gelen Diş Hareketlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplar arasında T1-T2 zamanında keser, kanin, premolar ve molar dişlerin rotasyon değerleri arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 26).

Tablo 26. Gruplar Arasında T2-T1 Zamanında Keser, Kanin Premolar Ve Molar Dişlerin Rotasyon Karşılaştırılması

	GRUP	Ort	SS	p
Keserler	KONVANSİYONEL	3,45	1,7	0,716
	DAMON ULTİMA	4,17	2,05	
	DAMON Q2	3,9	2,95	
Kaninler	KONVANSİYONEL	4,82	3,75	0,838
	DAMON ULTİMA	4,4	2,33	
	DAMON Q2	4,59	3,84	
Premolarlar	KONVANSİYONEL	2,91	1,23	0,814
	DAMON ULTİMA	3,62	1,82	
	DAMON Q2	3,4	1,84	
1.Molarlar	KONVANSİYONEL	3,53	2,17	0,847
	DAMON ULTİMA	4,49	2,45	
	DAMON Q2	3,51	1,78	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

Gruplar arasında T2-T1 zamanında keser dişlerin tork değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p<0,05$). En yüksek fark Damon Ultima grubunda, en düşük fark konvansiyonel grupta görülmüştür (Tablo 27).

Gruplar arasında T2-T1 zamanında kanin ve molar dişlerin tork değerleri arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 27).

Gruplar arasında T2-T1 zamanında premolar dişlerin tork değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). En yüksek fark Damon Ultima grubunda, en düşük fark konvansiyonel grupta saptanmıştır (Tablo 27).

Tablo 27. Gruplar Arasında T2-T1 Zamanında Keser, Kanin Premolar Ve Molar Dişlerin Tork Karşılaştırılması

	GRUP	Ort	SS	p
Keserler	KONVANSİYONEL	4,3 ^a	2,37	0,042*
	DAMON ULTİMA	6,79 ^b	1,12	
	DAMON Q2	4,89 ^a	2,04	
Kaninler	KONVANSİYONEL	4,9	3,01	0,122
	DAMON ULTİMA	6,23	1,64	
	DAMON Q2	5,45	3,11	
Premolarlar	KONVANSİYONEL	3,99 ^a	1,73	0,004*
	DAMON ULTİMA	6,26 ^b	1,55	
	DAMON Q2	4,14 ^a	2	
1.Molarlar	KONVANSİYONEL	2,65	1,32	0,855
	DAMON ULTİMA	3,28	1,91	
	DAMON Q2	2,96	1,76	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir. *Üstel harfler anlamlı farklılık bulunan değerlerde gruplararası karşılaştırmayı ifade etmek üzere kullanılmıştır. Aynı harfi alan gruplar arasında farklılık bulunmamaktadır.

Gruplar arasında T2-T1 zamanında molar dişler hariç keser, kanin, ve premolar dişlerde angulasyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Molar dişlerde en fazla angulasyon değişimi Damon Ultima grubunda, en az değişim konvansiyonel grupta görülmüş olup bu durum istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmaktadır ($p<0,05$) (Tablo 28).

Tablo 28. Gruplar Arasında T2-T1 Zamanında Keser, Kanin Premolar Ve Molar Dişlerin Angulasyon Karşılaştırılması

	GRUP	Ort	SS	p
Keserler	KONVANSİYONEL	1,41	0,71	0,548
	DAMON ULTİMA	1,75	0,77	
	DAMON Q2	2,05	1,25	
Kaninler	KONVANSİYONEL	2,12	1,36	0,987
	DAMON ULTİMA	2,43	0,95	
	DAMON Q2	2,13	1,53	
Premolarlar	KONVANSİYONEL	1,61	0,76	0,714
	DAMON ULTİMA	2,19	0,91	
	DAMON Q2	1,77	1,03	
1.Molarlar	KONVANSİYONEL	1,56 ^a	1,32	0,033*
	DAMON ULTİMA	3,65 ^b	2,33	
	DAMON Q2	3 ^b	2,09	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir. *Üstel harfler anlamlı farklılık bulunan değerlerde gruplararası karşılaştırmayı ifade etmek üzere kullanılmıştır. Aynı harfi alan gruplar arasında farklılık bulunmamaktadır.

4.16. Toplam Tedavi Sürecinde Ark Parametrelerinde Meydana Gelen Değişimlerin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplar arasında T2-T0 ölçümleri farkında interkanin mesafe ve intermolar mesafe değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). İnterkanin mesafe değişimlerinde en yüksek fark değeri Damon Q2 grubunda, en düşük fark değeri konvansiyonel grupta görülmüştür. İntermolar mesafe değişimlerinde en yüksek fark Damon Ultima grubunda, en düşük konvansiyonel grupta bulunmuştur. Ark uzunluğu değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 29).

Tablo 29. T2 ve T0 Farkında İnterkanin, İntermolar ve Ark Uzunluğu Ölçüm Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması

		Ort.	S.S.	p
İnterkanin T2-T0	KONVANSİYONEL	1,44 ^a	1,76	0,049*
	DAMON ULTİMA	1,95 ^a	2,90	
	DAMON Q2	2,88 ^b	2,22	
İntermolar T2-T0	KONVANSİYONEL	-0,05 ^a	1,23	0,003*
	DAMON ULTİMA	1,35 ^b	1,35	
	DAMON Q2	0,91 ^b	1,20	
Ark Uzunluğu T2-T0	KONVANSİYONEL	2,02	1,32	0,720
	DAMON ULTİMA	2,46	1,72	
	DAMON Q2	2,53	3,06	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir. *Üstel harfler anlamlı farklılık bulunan değerlerde gruplararası karşılaştırmayı ifade etmek üzere kullanılmıştır. Aynı harfi alan gruplar arasında farklılık bulunmamaktadır.

4.17. Toplam Tedavi Sürecinde Meydana Gelen Diş Hareketlerinin Gruplar Arası Karşılaştırılması

Gruplar arasında T0 ile T2 arasındaki toplam diş hareketi miktarları kıyaslandığında rotasyon değişimleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 30, Şekil 23).

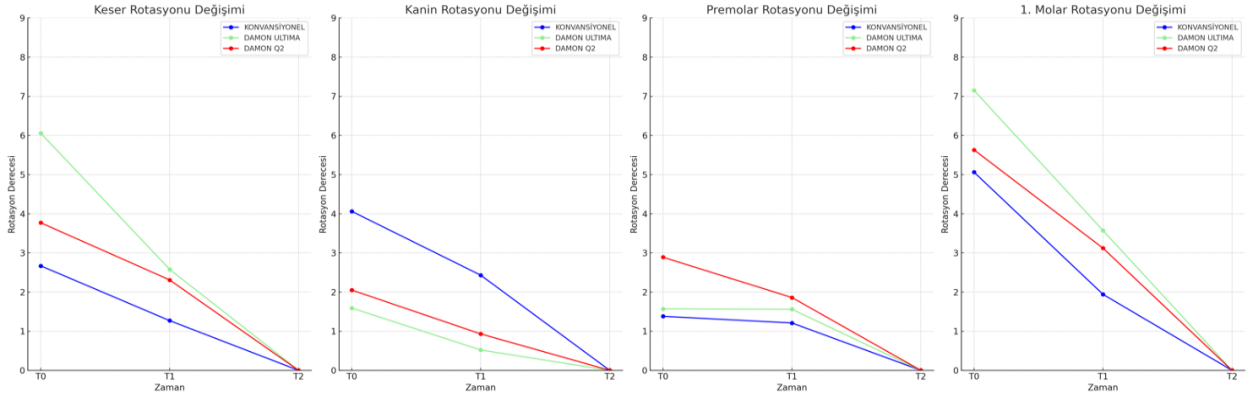
Tork değerleri kıyaslandığında premolar dişler hariç keser, kanin ve molar dişlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Premolar dişlerdeki tork değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). En fazla değişim Damon Ultima grubunda en az değişim konvansiyonel grupta saptanmıştır (Tablo 31, Şekil 24).

Angulasyon değerleri kıyaslandığında keser, premolar ve molar dişlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). Keser dişlerde en yüksek fark Damon Q2, premolar ve molar dişlerde en yüksek fark Damon Ultima grubunda saptanmıştır. Her üç ölçümde de en düşük fark konvansiyonel grupta görülmüştür (Tablo 32, Şekil 25).

Tablo 30. |T0-T1|+|T1-T2| Mutlak Değerleri Toplamının Gruplara Göre Karşılaştırılması

Ölçüm	Grup	Ort± SS	p
Rotasyon Keser Diş Hareketi	KONVANSİYONEL	9,03±3,96	0,669
	DAMON ULTİMA	10,11±3,77	
	DAMON Q2	9,23±4,35	
Rotasyon Kanin Diş Hareketi	KONVANSİYONEL	11,36±8,05	0,269
	DAMON ULTİMA	8,37±3,74	
	DAMON Q2	10,62±5,42	
Rotasyon Premolar Diş Hareketi	KONVANSİYONEL	6,9±3,09	0,426
	DAMON ULTİMA	7,83±4,69	
	DAMON Q2	8,47±3,44	
Rotasyon Molar Diş Hareketi	KONVANSİYONEL	6,46±3,7	0,082
	DAMON ULTİMA	9,12±3,49	
	DAMON Q2	8,27±4,06	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir.

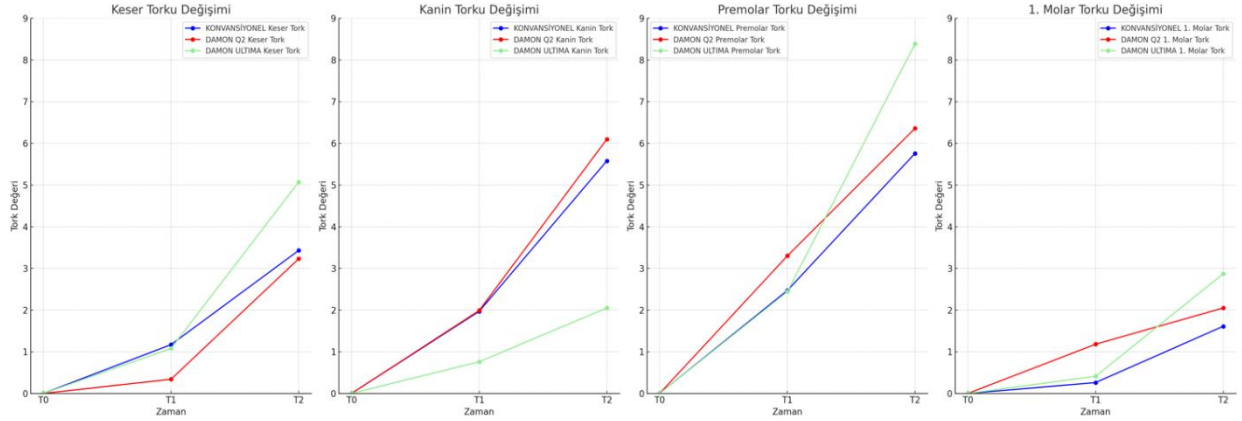


Şekil 23. Keser, kanin, premolar ve 1. molar dişlerin rotasyon değişimlerinin her üç braket sistemindeki T0, T1 ve T2 zaman dilimlerindeki ölçümlerinin ortalama değerler grafiği

Tablo 31. |T0-T1|+|T1-T2| Mutlak Değerleri Toplamının Gruplara Göre Karşılaştırılması

Ölçüm	Grup	Ort± SS	p
Tork Keser Diş Hareketi	KONVANSİYONEL	9,26±4,57	0,966
	DAMON ULTİMA	9,45±1,92	
	DAMON Q2	9,15±4,19	
Tork Kanin Diş Hareketi	KONVANSİYONEL	9,99±6,26	0,638
	DAMON ULTİMA	10,18±2,34	
	DAMON Q2	11,32±4,83	
Tork Premolar Diş Hareketi	KONVANSİYONEL	6,86±2,2 ^a	0,014*
	DAMON ULTİMA	9,28±2,36 ^b	
	DAMON Q2	8,43±3,04 ^c	
Tork Molar Diş Hareketi	KONVANSİYONEL	4,54±1,25	0,700
	DAMON ULTİMA	4,84±2,13	
	DAMON Q2	5,02±1,97	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p<0,05$ dir. *Üstel harfler anlamlı farklılık bulunan değerlerde gruplararası karşılaştırmayı ifade etmek üzere kullanılmıştır. Aynı harfi alan gruplar arasında farklılık bulunmamaktadır.

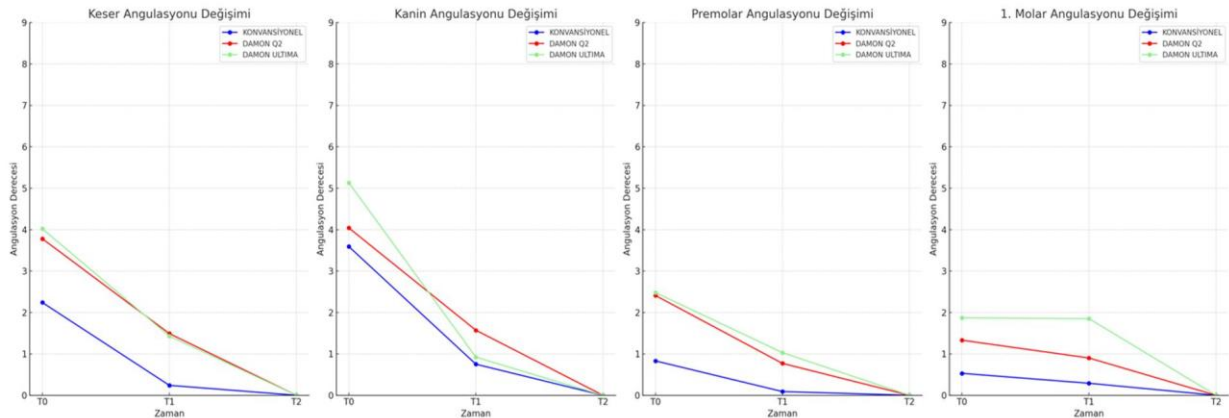


Şekil 24. Keser, kanin, premolar ve 1. molar dişlerin tork değişimlerinin her üç braket sistemindeki T0, T1 ve T2 zaman dilimlerindeki ölçümlerinin ortalama değerler grafiği

Tablo 32. |T0-T1|+|T1-T2| Mutlak Değerleri Toplamının Gruplara Göre Karşılaştırılması

Ölçüm	Grup	Ort± SS	p
Angulasyon Keser Diş Hareketi	KONVANSİYONEL	3,66±1,59 ^a	0,021*
	DAMON ULTIMA	4,88±2,3 ^c	
	DAMON Q2	5,76±2,89 ^b	
Angulasyon Kanin Diş Hareketi	KONVANSİYONEL	6,02±4,61	0,662
	DAMON ULTIMA	7,27±4,03	
	DAMON Q2	6,69±4,31	
Angulasyon Premolar Diş Hareketi	KONVANSİYONEL	3,5±1,58 ^a	0,014*
	DAMON ULTIMA	5,36±2,22 ^b	
	DAMON Q2	4,61±1,98 ^c	
Angulasyon Molar Diş Hareketi	KONVANSİYONEL	3,4±1,8 ^a	0,005*
	DAMON ULTIMA	6,87±3,68 ^b	
	DAMON Q2	5,77±3,91 ^c	

Ort: Ortalama, SS: Standart Sapma. Gruplararası karşılaştırmasında Tek yönlü ANOVA ve Bonferroni post-hoc testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ dir. *Üstel harfler anlamlı farklılık bulunan değerlerde gruplararası karşılaştırmayı ifade etmek üzere kullanılmıştır. Aynı harfi alan gruplar arasında farklılık bulunmamaktadır.



Şekil 25. Keser, kanin, premolar ve 1. molar dişlerin angulasyon değişimlerinin her üç braket sistemindeki T0, T1 ve T2 zaman dilimlerindeki ölçümlerinin ortalama değerler grafiği

5. TARTIŞMA

5.1. Amacın Tartışılması

Ortodontik tedavi sürecinde, dişlere uygulanan kuvvetlerin istenmeyen etkilerini en aza indirerek, maksimum fayda sağlamak ve tedaviyi mümkün olan en kısa sürede tamamlamak hedeflenmektedir. Bu amaca yönelik olarak, Edgewise braketleri geliştirilmiş ve kapaklı braket sistemleri üretilmiştir (Proffit ve ark., 1986).

Kapaklı braketler, sürtünmeyi azaltma prensibiyle geliştirilmiş olup, bu özellikleri sayesinde daha etkili bir kaydırma mekanizması sağlayarak ortodontik tedavi süresini kısaltmayı amaçlar (Woodside ve ark., 2005). Bilimsel literatürde, kapaklı braket sistemleri üzerine yapılan çalışmalar tedavi verimliliği (tedavi ve randevu süreleri, hasta başında geçen zaman) ve tedavi etkinliği (çapraşıklığın çözümü, sürtünme, ark genişliği) konularında çeşitli sonuçlar ortaya koymaktadır. Ancak, mevcut çalışmalar incelendiğinde henüz bir fikir birliğine varılamadığı görülmektedir (Eberting ve ark., 2001, Harradine, 2001, Hamilton ve ark., 2008).

Kapaklı braket sistemlerinin daha etkili olduğunu savunan araştırmacıların öne sürdüğü temel argüman, klinik sürtünmenin az olmasıdır. Sürtünmenin az olması, diş hareketi için gereken kuvvet miktarını azaltır ve biyolojik olarak daha avantajlı bir diş hareketine imkan tanır (Damon, 1998). Bu avantajlar arasında genişlemeyi destekleyen alveol kemik yapısının güçlenmesi, kesici dişlerin daha az protrüze olması ve çekime olan ihtiyacın azalması gibi iddialar bulunmaktadır (Harrdine ve Birnie, 2009).

Bu bağlamda, Damon kapaklı braket sistemi, sürtünmesiz ortamın yanı sıra geniş bir alanda destek bulan bir kapaklı braket sistemini temsil etmektedir. Bu sistem, ortodontik tedavi sürecinde daha etkili sonuçlar elde etme potansiyeli taşımaktadır (Harradine ve Birnie, 2009).

Özellikle 1990'lı yıllarda Damon braketini tasarlayan Dr. Damon'un kapaklı braketler için geliştirdiği hipotez, bilim çevrelerinde geniş bir ilgi görmüş ve çeşitli açılardan araştırma konusu olmuştur. Dr. Damon, kendi braket sistemini ve geniş super elastik CuNiTi ark tellerini kullanarak gerçekleştirdiği tedavilerde, çapraşıklığın anterior dişlerin proklinasyonundan ziyade, posterior dişlerin ekspansiyonu ile çözüldüğünü ve interkanin mesafenin değişmediğini öne sürmüştür. Bu bulgu, düşük sürtünmenin ve hafif kuvvetlerin

daha fizyolojik ve stabil diş hareketine yol açtığı hipoteziyle açıklanmıştır (Damon, 1998a, Pandis ve ark., 2007).

Dr. Damon'un hipotezine göre, dokuya dost kuvvetler, çevre dokularla uyumlu bir biçimde çalışır ve biyolojik diş hareketini destekler. Bu yaklaşım, orbikülaris oris ve mentalis kaslarının "lip bumper" etkisiyle keser dişlerin anterior hareketini sınırlar. Dental ark, posterior dişlerin alveoler kemik içindeki bukkale gövdesel hareketi ve alveoler kemik rejenerasyonu üzerinden şekillenir (Pandis ve ark., 2007, Damon, 1998a). Bu nedenle, Sınıf I maloklüzyona sahip olan ve orta-ileri düzeyde anterior çapraşıklık yaşayan olgularda çekim ihtiyacının ortadan kalkabileceğini savunmuştur. Damon'un ileri sürdüğü hipotez, kapaklı braket kullanımının diş çekimine alternatif olabileceği fikrini ortaya atmış ve bu konuda düşündürücü bir perspektif sunmuştur (Damon, 1998a).

Ekspansiyon ark uzunluğunda bir artışa sebep olmaktadır. Damon braket sistemiyle ekspansiyon sağlanırken genişleyen arkın yeni denge ile stabilitesinin korunduğu iddia edilmektedir (Harradine, 2008). Bu sistemi destekleyen Peck (2008), Damon savunucularının tedavide mükemmellik vaat ettiği bu sistemi, Angle'ın ortaya attığı ark genişletmesine dayanan çekimsiz ortodontik tedaviye benzer olarak tanımlamıştır, ancak bu iddiaları destekleyecek yeterli kanıt olmadığını belirtmiştir. Damon sisteminin konvansiyonel sistemlere üstünlüğüne dair çalışmaların sonuçları çelişkili olup, bu konudaki tartışmalar devam etmektedir.

Damon sisteminin ark genişliği, sürtünme seviyesi, tedavi süresi, hasta tarafından hissedilen ağrı, oral hijyen durumu ve periodontal dokulara olan etkisi üzerine yapılan çalışmalar mevcut olsa da (Pringle ve ark., 2009, Scott ve ark., 2008b, Tecco ve ark., 2009a, Pandis ve ark., 2008, Pellegrini ve ark., 2009, Vajaria ve ark., 2011, Miles, 2009), bu sistemin diğer konvansiyonel braketlere kıyasla dişlerin tork, angulasyon, rotasyon değişimleri üzerinde etkilerini inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu gözlemlenmektedir.

Damon kapaklı braketlerin ve bu braketlerle birlikte kullanılan CuNiTi ark tellerinin dental ark genişlemesi ve bukkal alveoler kemikte rejenerasyonu desteklediği iddia edilmektedir. Özellikle ince süperelastik CuNiTi ark telleri, malzeme özelliklerine ve ark formuna bağlı olarak alveoler genişleme ihtiyacı olan hastalarda, kapaklı veya kapaksız braket sistemleriyle birlikte tercih edilmektedir. Bu tellerin kapaklı sistemlerle kombinasyonunda çapraşıklığın çözülmesinde daha avantajlı olabileceğini belirten bilimsel çalışmalar

mevcuttur. Ayrıca, farklı ark tellerinin ark boyutları üzerinde farklı etkileri olabileceği de literatürde yer alan bulgulardan biridir (Miles, 2009, Evans ve ark., 1998).

Ağız içi üç boyutlu tarama görüntüleri ile dişlerde yapılan tork, angulasyon, rotasyon ölçümlerinin değişimlerini kıyaslayan çalışmalar literatürde sınırlıdır. Yaptığımız çalışma literatürde bu verilere değinen ilk çalışma olma niteliğindedir.

5.2. Materyal Metodun Tartışılması

Bu çalışmada farklı tip kapaklı braket sistemleri ile konvansiyonel braket sistemlerinin dental yapılar üzerinde etkileri karşılaştırılmıştır. Çalışmada üç farklı braket sistemi kullanılmış olup, çalışmaya toplam 60 hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması; konvansiyonel braket grubunda 14,8, Damon Ultima braket grubunda 15,4 ve Damon Q2 braket grubunda 15,2'dir. Bu değerler gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 1a).

Tedavideki cinsiyet farkı gözardı edilmiştir ve cinsiyet dağılımı dengeli yapılmıştır. (Tablo 1a, 1b). Cinsiyet dağılımının farklı olduğu benzer çalışmalarda, cinsiyetin tedavi sonuçlarını etkilemediği belirtilmiştir (Scott ve ark., 2008b). Yaş ve cinsiyet faktörlerinin çalışma başında gruplar arası benzer olması bu faktörlerin tedavi sonuçları üzerindeki etkilerinin eliminasyonu açısından önemlidir.

Çalışmamızda gruplar oluşturulurken Damon veya konvansiyonel braket sistemleri ile kullanılan ark tellerinin form ve özellik açısından standart ve aynı olmasına özen gösterilmiştir. Damon grubu (Q2 ve Ultima) ve konvansiyonel braket grubunda, aynı ark formuna sahip CuNiTi ark telleri uygulanmıştır. Aynı zamanda hastalarda herhangi bir ek mekanikten yararlanılmamıştır. Böylece sadece kullanılan CuNiTi tellerin etkinliği ölçülmüştür.

Kapaklı braket sistemlerinin pazarlanması sırasında iddia edilen sürtünmenin azaltılması, diş hareketini hızlandırması ve ekspansiyon sağlaması gibi etkilerinin olup olmadığının da dijital olarak incelenmesi mümkün olmuştur. Diş hareketi sırasında oluşabilecek ekstra sürtünmeden kaçınmak amacıyla (Yılmaz, 2022) konvansiyonel braketlerde ark telleri tel ligatürler ile braketlere bağlanmıştır. Süper elastik özelliğe sahip CuNiTi ark tellerini hangi braket sisteminin ne derece başarılı çalıştıracakını da ölçmek mümkün olmuştur. Aynı zamanda, braketlerin slot genişliğine bağlı olarak ortaya çıkabilecek

etkileri elimine edebilmek amacıyla, çalışmaya dahil edilen tüm hastalarda 22-inç braketler kullanılmıştır.

Hastaların ağız hijyenlerini yüksek seviyede tutmak için sürekli ağız hijyen motivasyonu verilmiştir. Ağız hijyeni yeterli olmayan hastalarda diş etlerinde ya da palatinal ruga bölgesinde bir hipertrofi meydana gelmesi durumunda, ölçümlerin yapıldığı referans noktalarının bu bölgelerde olması sebebiyle ölçümlerin güvenilirliği azalacaktır. Bu sebeple hastalardaki ağız hijyeni yüksek seviyede tutulmuştur.

Hastalarda oklüzyonun açılması ve dişlerdeki değişimlerin net olarak ölçülebilmesi için maksiller 7 numaralı dişlerden oklüzyon yükseltilmiştir. Oklüzyonun keser dişlerden yükseltilmeme sebebi bu dişlerdeki rotasyon, tork ve angulasyon hareketlerinin değişebilecek olmasıdır. Ayrıca 7 numaralı dişler ölçümlerimize dahil edilmemiştir, bu da ölçümlerimizin daha doğru yapılmasına katkı sağlamıştır.

Konvansiyonel ve kapaklı braket sistemlerini dental arklardaki genişleme açısından karşılaştıran çalışmalarda genellikle modeller üzerinde transversal ölçümler yapılmıştır (Vajaria ve ark., 2011, Jiang ve Fu, 2008, Ong ve ark., 2010). Çalışmamızda interkanin, intermolar genişlik ölçümleri, ark uzunluğu, tork, angulasyon ve rotasyon değişimleri tedavi başı, tedavi başlangıcından 12 hafta sonra ve 20 hafta sonra olacak şekilde ağız içi üç boyutlu tarama yapılarak dijital modeller üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır. Ortodontik model analizinde alçı ve dijital modelleme yöntemlerinin kıyaslandığı çalışmalarda, dijital modellerin ortodontik kayıt materyali olarak başarıyla kullanılabileceği, güvenilir ve tekrarlanabilir olduğu bildirilmiştir (Leifert MF. ve ark., 2009, Rheude ve ark., 2005, Zilberman ve ark., 2003, Quimby ve ark., 2004). Çalışmamızda da ölçümlerin daha hassas yapılabilmesi için Geomagic Control X üç boyutlu dijital ölçüm programı kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda Geomagic Control X programının üç boyutlu dental ölçümler üzerinde güvenilir sonuçlar ortaya koyduğu savunulmaktadır (Adel ve ark., 2022).

Çalışmamızda gruplar arasında tedavi etkinliği değerlendirilirken braket tipinin dişlerin tork, angulasyon, rotasyon değişimlerini ne kadar sürede çözebildiği değil, farklı braket gruplarının belirli zaman aralığında tork, angulasyon ve rotasyonu ne miktarda çözebildiği değerlendirilmiştir. Bu sebeple şekil 23, şekil 24 ve şekil 25 grafiklerinde diş hareketlerinin T2 anındaki nihai değeri 0 değerini göstermektedir. Vakaların 20 haftalık süreç içerisinde toplam hareket miktarları değerlendirilmiştir.

5.3. İnterkanin Mesafe Değişimlerine Ait Bulguların Tartışılması

Çalışmamızda gruplar arası T2 ölçümlerinde her bir grupta interkanin mesafesi istatistiksel olarak anlamlı bir artış göstermiştir ($p<0,05$). Gruplar arası değerlendirmede T2-T0 değişiminde istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). En az artış konvansiyonel grupta en fazla artış Damon Q2 grubunda gözlenmiştir. Firmanın daha güncel bir braket sistemi olan Damon Ultima ile Damon Q2 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Aksine interkanin mesafe artışı Damon Q2 sisteminde daha fazla meydana gelmiştir. Her üç grupta da aynı ark teli kullanıldığı göz önüne alındığında 0,014 ve 0,014x0,025 ark tellerinin interkanin mesafeyi arttırma kapasitesi konvansiyonel sistemde daha düşüktür.

0,014 telin çalışması sonucunda meydana gelen interkanin mesafe değişimleri incelendiğinde (T1-T0), Damon Q2 braket sisteminin 0,014 tel ile diğer gruplara göre istatistiksel olarak daha etkili bir interkanin mesafe artışı sağladığı tespit edilmiştir ($p<0,05$).

0,014x0,025 telin tedavi etkinliği gruplar arası değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir interkanin mesafe değişimi meydana gelmemiştir ($p>0,05$).

Dr. Damon (1998a), kendi braket sistemini ve geniş super elastik CuNiTi ark tellerini kullanarak gerçekleştirdiği tedavilerde, çapraşıklığın anterior dişlerin proklinasyonundan ziyade, posterior dişlerin ekspansiyonu ile çözüldüğünü ve interkanin mesafenin değişmediğini öne sürmüştür. Bizim çalışmamız Dr. Damon'un iddiasına ters düşmektedir.

Gilbert (2003), Sınıf I çapraşıklık ile karakterize olgularda, Damon kapaklı braketler ile konvansiyonel braketleri karşılaştırdığı çalışmasında, interkanin mesafe artışında gruplar arası önemli bir fark olmadığını belirtmiştir.

Pandis ve ark (2007) yaptıkları bir çalışmada, 54 hasta ile 22-inç Damon 2 braketleri ve konvansiyonel braketlerin alt kesici çapraşıklığı çözerken alt diş arkına olan etkilerini karşılaştırmışlardır. Konvansiyonel grupta sırasıyla 0,016 - 0,020 CuNiTi teller elastik ligatürlerle bağlanmıştır. Damon 2 grubunda sırasıyla 0,014 – 0,014x0,025 CuNiTi teller uygulanmıştır. Kesici pozisyonundaki değişiklikleri değerlendirmek için lateral sefalometrik radyografiler alınmıştır. Yaptıkları çalışma sonucunda kaninler arası mesafe artışı açısından konvansiyonel braketler ile Damon 2 braketleri arasında bir fark olmadığını, her iki grupta da kaninler arası mesafenin önemsiz derecede arttığını göstermişlerdir. Sonuçların bizim

çalışmadan farklı çıkmasına sebep olarak çalışmada kullanılan tellerin her iki braket grubunda da farklı olması gösterilebilir. Çalışmamızda her iki braket sisteminde de aynı telleri kullanarak sadece braket tipinin hareketlere olan etkisi incelenmiştir.

Scott ve ark. (2008a) Damon 3 kapaklı braketler ile konvansiyonel braketleri karşılaştırdığı çalışmasında, Mandibular kesici düzensizlikleri 5 ila 12 mm olan 62 hastada Damon 3 kendi kendine bağlanan (Ormco, Glendora, Calif) veya Synthesis (Ormco) geleneksel olarak bağlanan braketler ile tedaviye rastgele olarak başlamıştır. Her iki grupta da ilk olarak 0,014 NiTi telleri kullanmış, ardından 0,014 x 0,025 ve 0,018 x 0,025 NiTi ve 0,019 x 0,025 paslanmaz çelik telleri uygulamıştır. Çalışma ölçümleri tedavinin başlangıcında (T0), ilk ark tel değişiminde (T1) ve son 0,019 x 0,025 telin (T2) yerleştirilmesinde alınmıştır. T0-T1 aralığında her ikisinde de grup içinde alt kaninler arası mesafenin arttığı gözlenmiştir. Gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Sonuçlar bizim çalışmamızla uyum göstermemektedir.

Jiang ve Fu (2008) yaptıkları bir çalışmada Damon 3 ve konvansiyonel braketleri kıyaslamış, interkanin genişlik artışının iki grupta da arttığını fakat bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur. Usta (2009), tez çalışmasında alt ve üst çenede damon ve konvansiyonel braketlerde interkanin mesafenin anlamlı düzeyde arttığını ancak gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığını bulmuştur. Jiang ve Fu' nun çalışması ve Usta'nın yapmış olduğu tez çalışması bizim sonuçlarımızla çelişmektedir.

Tecco ve ark. (2009b) 40 hastada Damon 3MX ile konvansiyonel MBT braketlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında Damon 3MX grubunda kendi telleri olan 0,014-0,016 ve ardından 0,016x0,025 CuNiTi telleri, konvansiyonel braket grubunda 0,016 ve 0,019x0,025 NiTi telleri kullanmışlardır. Yuvarlak teller 6 ay, köşeli teller de 6 ay uygulanmıştır. 12.ayın sonunda; üst çenede interkanin, interpremolar ve intermolar mesafelerin her iki grupta arttığını ancak; gruplar arası anlamlı fark olmadığını bulmuşlardır. Tecco ve ark çalışmasında farklı tellerin kullanılması ve tellerin kullanım sürelerinin bizim çalışmamızdan farklı olması sebebiyle bulgularımızın çelişmesi normal görülmüştür.

Ong ve arkadaşları (2010) premolar ekstraksiyonu olan 50 hasta üzerinde Damon 3MX, Victory ve Mini-Diamond braketlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında alt ve üst kaninler arası mesafede artış gözlemlemişlerdir. Gruplar arası karşılaştırmada ise istatistiksel

olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Premolar çekimi transversal ark genişlemesini etkileyebileceğinden sonuçların bizim çalışmamızdan farklı bulunması normal görülmüştür.

Vajaria ve ark. (2011) çapraşıklıkla karakterize Sınıf I maloklüzyona sahip olgularda, Damon 3MX sistem ile 18-inç konvansiyonel braketlerin interkanin, interpremolar ve intermolar genişlik artışı üzerine etkilerini incelediği çalışmasında iki grup arasında interkanin genişlik artışının anlamlı olduğunu belirtmiştir. İnterkanin mesafe artışı Damon 3MX grubunda daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca, kullanılan braket sistemi ve ark tellerinden bağımsız olarak tedavi sonuçlarının benzer olduğunu ve bunların tek başına belirleyici olamayacağını bildirmiştir. Bulgular bizim çalışmamızla uyumlu bulunmuştur.

Fleming ve ark. (2013) yaptıkları bir çalışmada, aktif, pasif kapaklı braketler ile konvansiyonel braketler ve aynı ark tellerini (Damon ark telleri, Ormco) kullanarak çekimsiz tedavi edilen 96 hasta üzerinde üst çenede interkanin genişlik artış miktarının üç grupta benzer olduğunu bildirmiştir. Karşılaştırılan hasta sayısının fazlalığı bizim çalışmamızdan farklı sonuçlar çıkmasına sebep olmuş olabilir.

5.4. İntermolar Mesafe Değişimlerine Ait Bulguların Tartışılması

Yaptığımız çalışmada gruplar arası değerlendirmede T2-T0 ölçümlerinde intermolar mesafe artışı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). En fazla intermolar artış Damon Ultima grubunda, en az intermolar artış konvansiyonel grupta saptanmıştır.

Dr Damon'un (1998a) hipotezine göre CuNiTi ark tellerinin kullanıldığı tedavilerde çapraşıklığın çözülmesi anterior dişlerin proklinasyonundan ziyade posterior dişlerde bukkale devrilme ile posterior ekspansiyon oluşmasıdır. Bulgularımız Dr. Damon'un iddiasını desteklemektedir.

Damon 2 kapaklı braketler ile konvansiyonel bağlanan MBT braketlerin etkilerinin karşılaştırıldığı bir tez çalışmasında, intermolar genişlik artışının iki braket grubunda da benzer olduğu sonucuna varılmıştır (Gilbert, 2003).

Pandis ve ark (2007) yaptıkları bir çalışmada 54 hasta üzerinde, Damon braketleri ile konvansiyonel braketleri kıyaslamış, damon braketlerinde molarlar arası mesafe artışının konvansiyonel braket gruplarına nazaran istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla olduğu gösterilmiştir. Bu sonuçlar bizim çalışmamızla uyum göstermektedir.

Scott ve arkadaşlarının (2008a) 62 hastada yaptıkları çalışmalarında Damon 3 ve Synthesis braket gruplarında ilk olarak 0,014 NiTi telleri kullanmış, ardından 0,014 x 0,025 ve 0,018 x 0,025 NiTi ve 0,019 x 0,025 paslanmaz çelik telleri uygulamıştır. Tedavi sonunda grup içinde 1. molarlar arası mesafede değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. Gruplar arasında bu ölçümler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Ölçümlerin tedavi sonunda yapılması, daha kalın köşeli ark tellerinin de kullanılmış olması sebebiyle verilerin bizim çalışmamızla uyumsuz olması açıklanabilir.

Çalışmamızla uyumlu olarak Jiang ve Fu (2008) yaptıkları bir kohort çalışmasında Damon 3 ve konvansiyonel braketleri kıyaslamış, intermolar genişlik artışının Damon 3 braketlerinde konvansiyonel braketlere göre daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Usta (2009), kapaklı ve konvansiyonel braketleri karşılaştırdığı tez çalışmasında, üst molar dişlerde intermolar mesafede her iki grupta da anlamlı düzeyde artış tespit etmiştir.

Fleming ve ark. (2009a) kapaklı braketler ile konvansiyonel braketleri karşılaştırmış ve alt çenede molar bölgede görülen artışı sadece kapaklı braketlerde istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır. Aynı ark tellerinin kullanımı ve gruplardaki çapraşıklık miktarlarının benzer olması nedeniyle araştırmacılar bu farkın ölçüm hatasından oluşabileceğini düşünmüşlerdir.

Usta, Fleming ve ark. yaptıkları çalışmalar bizim verilerimizle uyum göstermektedir.

Tecco ve ark. (2009b) Damon ile konvansiyonel MBT braketlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında Damon 3MX grubunda kendi telleri olan 0,014-0,016 ve ardından 0,016x0,025 CuNiTi telleri, konvansiyonel braket grubunda 0,016 ve 0,019x0,025 NiTi telleri kullanmışlardır. Yuvarlak teller 6 ay, köşeli teller de 6 ay uygulanmıştır. 12.ayın sonunda; üst çenede interkanin, interpremolar ve intermolar mesafelerin her iki grupta arttığını ancak; gruplar arası anlamlı fark olmadığını bulmuşlardır. Kullanılan tellerin ve tellerin kullanım süresinin farklı olması sonuçların da bizim çalışmamızdan farklı olmasına sebep olmuş olabilir.

Ong ve arkadaşları (2010) premolar ekstraksiyonu olan 50 hasta üzerinde Damon 3MX, Victory ve Mini-Diamond braketlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında alt 1. molarlar arası mesafede azalma, üst 1. molarlar arası mesafede ise artış gözlemişlerdir. Gruplar arası karşılaştırmada ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Premolar

ekstraksiyonu intermolar mesafe artışı olumsuz yönde etkilemiş olabilir. Bu bulgular çalışmamızla çelişmektedir.

Vajaria ve ark. (2011) Damon 3MX braketleri ile standard edgewise braketlerini karşılaştırdığı bir çalışmada, posterior dentisyonun transvers yöndeki değişimini incelemişlerdir. Sonuç olarak, Damon sistem ile maksiller ve mandibular intermolar mesafesinin arttığını gözlemlemişlerdir. Bulgular çalışmamızla uyumludur.

Fleming ve ark. (2013) çok merkezli randomize kontrollü bir çalışmada, aktif ve pasif kapaklı braketler ile konvansiyonel braketler ve aynı ark tellerini (Damon ark telleri, Ormco) kullanarak tedavi edilen 96 hasta üzerinde üst çenede intermolar genişlik artışları ile 1.molar dişlerdeki bukkal devrilme miktarının üç grupta benzer olduğunu bildirmiştir. Sonuçlar çalışmamızla uyumsuzdur. Tedaviye dahil edilen hasta sayısının bizim çalışmamızdan farklı olması çalışma sonuçlarını etkilemiş olabilir.

5.5. Ark Uzunluğu Değişimlerine Ait Bulguların Tartışılması

Bir çok çalışma çapraşıklıkla karakterize maloklüzyonların tedavisinde aktif bir distalizasyon kuvveti yoksa ve çekimli tedavi protokolü uygulanmıyorsa ark uzunluğunun keser dişlerin proklinasyonu ve posterior dişlerin ekspansiyonu gibi mekanizmalar ile arttığını ortaya koymuştur (Weinberg ve Sadowsky, 1996, Pandis ve ark., 2007, Fleming ve ark., 2009a).

Çalışmamızda grup içi değerlendirmede her üç grupta da ark uzunluğu T2-T0 ölçümlerinde anlamlı bir şekilde artış göstermiştir ($p<0,05$). Gruplar arası değerlendirmede T2-T0 değişimlerinde ise üç grup arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). 0,014 ve 0,014x0,025 tellerin grup içi ark uzunluğuna etkisine bakıldığında 3 grubun istatistiksel olarak benzer olduğu tespit edilmiştir. Anlamsız olmakla beraber 0,014 teller ile Damon Ultima grubunda daha fazla ark uzunluğu artışı mevcuttur.

Çalışmamızla çelişkili olarak Scott ve arkadaşlarının (2008a) yaptıkları çalışmalarında Damon 3 ve Synthesis braket gruplarında grup içi alt çenede ark boyunda azalma olduğu gözlenmiştir. Gruplar arasında bu ölçümler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Çalışma ölçümlerinin alt diş kavsinde yapılmış olması bizim verilerimizle uyumsuz sonuçlar göstermesine sebep olmuş olabilir.

Usta (2009) yaptığı tez çalışmasında, kapaklı ve konvasiyonel braketlerde hem alt hem de üst çene için ark uzunluğunun her iki grupta da anlamlı düzeyde arttığını ve bunun keser dişlerin proklinasyonu ile posterior dişlerin ekspansiyonu sonucu gerçekleştiğini belirtmiştir. Bulgular çalışmamızla uyumludur.

Özkaya (2018) yaptığı tez çalışmasında her iki grupta da ark uzunluğunda anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Gruplar arası değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulamamıştır. Bu artışın alt ve üst arklardaki çapraşıklığın çözülmesi ile ilişkili olduğu söylenebilir. Ark uzunluğu artışının keser protruzyonu ve posterior dişlerin ekspansiyonu ile ilişkili olduğu yapılan birçok çalışmada gösterilmiştir (Vajaria ve ark., 2011, Pandis ve ark., 2007, Fleming ve ark., 2009a, Usta, 2009). Bu sonuçlar bizim çalışmamızla uyum göstermektedir.

5.6. Tedavi Etkinliğine Ait Bulguların Tartışılması

Çalışmamızda Damon Q2, Damon Ultima ve konvasiyonel braket sistemlerinde başlangıç teli olarak Damon sisteminin 0,014 CuNiTi telleri takılmıştır. Firmanın önerisine göre bu tellerin çalışma aralığı 12 hafta olarak belirtilmiştir. Teller 12 hafta boyunca ağızda tutulmuş sonrasında çıkartılarak ağız içi üç boyutlu tarama yapılmıştır (T1). Daha sonra Damon Q2 ve konvasiyonel grupta 0,014x0,025 CuNiTi teller, Damon Ultima grubunda sistemin kendi teli olan 0,014x0,0275 CuNiTi teller takılmıştır. Söz konusu teller 0,014x0,025 CuNiTi teller ile tamamiyle aynı malzeme özelliklerine ve neredeyse benzer bir kesit kalınlığına sahiptir. Tek farkı yuvarlatılmış köşeli bir yapıya sahip olmasıdır (Şekil 3). Bu tellerin çalışma aralığı firma tarafından 8 hafta olarak belirtilmiştir. Teller her üç grupta da 8 hafta ağızda tutulup daha sonra çıkarılarak ağız içi üç boyutlu taraması yapılmıştır (T2). Her bir hastada aynı zaman diliminde çalıştırılan tellerin dişlerdeki değişim miktarları ölçülerek her üç sistemin tedavi etkinliği karşılaştırılmıştır.

T1-T0 aralığında çalıştırılan 0,014 CuNiTi teller dişlerdeki rotasyon, angulasyon, interkanin, intermolar mesafe ve ark uzunluğu ölçümlerinde belirgin değişiklikleri sağlayacağı bilinmektedir. T2-T1 aralığında kullanılan köşeli teller ile dişlerin tork değerlerinde değişim beklenmektedir.

T1-T0 aralığında gruplar arasında 12 haftalık tel kullanımı sonucu interkanin mesafe artışı ölçümlerinde Damon Q2 anlamlı artış göstermiştir. Diğer ölçümlerde gruplar arasında

anlamli bir fark görülmemiştir. Tedavi etkinliği açısından bakıldığında gruplar arasında interkanin mesafe haricinde anlamli bir değişiklik saptanmamıştır.

T2-T1 aralığında 8 hafta boyunca kullanılan köşeli teller ile keser, premolar dişlerdeki tork değişimleri ve molar dişlerdeki angulasyon değişimleri gruplar arasında anlamli bir fark oluşturmuştur. Bu ölçümlerde en yüksek fark Damon Ultima grubunda görülmüştür. Diğer verilerde gruplar arasında anlamli bir fark bulunmamıştır. Tedavi etkinliği açısından Damon Ultima tork ve angulasyon değişimlerinde etkin bulunmuş fakat diğer ölçümlerde anlamli bir fark oluşturmamıştır.

Gruplar arası toplam diş hareketinin ($|T0-T1|+|T1-T2|$ mutlak değerleri toplamı) kıyaslamasında amacıyla herbir zaman aralığındaki değerin mutlak değeri alınmıştır. Bunun sebebini şöyle açıklayabiliriz; özellikle rotasyon hareketi sırasında bazı dişlerdeki rotasyonlar çözülürken komşu dişlerden destek alınması sebebiyle destek diş düzeltim yönünü tersine hareket etmiş ve köşeli tele geçtikten sonra eski konumuna dönüş yaparak düzelmiştir. Çalışmadaki amacımız braket sistemlerinin dişleri hareket ettirmedeki hızını karşılaştırmak olduğu için mutlak değerler ile veriler toplanmış ve toplam hareket miktarı hesaplanmıştır.

T2-T0 aralığındaki 20 haftalık tedavi s resinde gruplar arasında interkanin, intermolar mesafe, premolar tork değişimi, keser, premolar ve molar angulasyon değişimlerinde anlamli bir fark saptanmıştır. Tedavi etkinliği açısından bakıldığında interkanin mesafe ve keser angulasyon değişimleri en yüksek Damon Q2 grubunda saptanmış; intermolar mesafe, premolar tork değişimi, premolar ve molar angulasyon değişimleri en yüksek Damon Ultima grubunda görülmüştür. Fakat diğer ölçümler istatistiksel olarak anlamli bir fark oluşturmamıştır.

Ong ve arkadaşlarının (2010) maxiller ve/veya mandibular arkta 1. premolar çekimi gerçekleştirilen vakalarda Damon 3MX ve konvansiyonel braketlerde çapraşıklığın çözülme etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında her iki grupta aynı ark tellerini (0,014" CuNiTi, 0,014"x0,025" CuNiTi) kullanmış olup 20 haftalık süreçte çapraşıklığın çözülme etkinliği açısından anlamli bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Bu  alışma bizim verilerimizle uyum göstermektedir.

Wahab ve arkadaşları (2012), üst çenede çekim yapılan vakalarda Damon 3 ve konvansiyonel braketlerde çapraşıklığın çözülme etkinliğini 0,014" NiTi ark telleri kullanarak değerlendirdikleri çalışmalarında 4 ay süre ile 0,014 NiTi tel kullanmış her ay ölçüm

yapmışlardır. İlk ayın sonunda yapılan ölçümlerde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuşlardır. Konvansiyonel braketlerin seviyeleme sırasında ilk ayda Damon braketlerine kıyasla daha etkin olduklarını belirtirlerken, diğer üç aylık dönemde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bulgular verilerimizle uyum göstermektedir. Biz çalışmamızda 0,014 CuNiTi teli firmanın önerisine göre 12 hafta ağızda tuttuk. Sonrasında ağız içi tarama yaparak diğer köşeli tellere geçtik. Bu sayede telin ilk ay dişleri ne kadar değiştirdiği değil toplam 12 hafta sürecinde ne kadar düzeltim sağladığımızı ölçmüş olduk.

Harradine (2001) yaptığı çalışmada 30 tedavisi bitmiş Damon hastası (CuNiTi teller kullanılmıştır) ile 30 konvansiyonel edgewise hastası (NiTi teller uygulanmıştır) kullanılarak tedavi edilmiş hastanın tedavi kayıtlarını karşılaştırması sonucunda, Damon ile hastaların tedavilerinin 4 ay daha kısa sürede (konvansiyonel edgewise ile 23,5, Damon ile 19,4 ay) bittiğini bulmuştur. Çalışmada her sistem kendi telleriyle uygulanmıştır. Bizim çalışmamızda tek tip tel kullanılmış olması sonuçların farklı çıkmasını açıklamaktadır.

Pandis ve ark 2007 yılında yaptıkları çalışmada 54 hasta üzerinde, Damon II braketleri ile konvansiyonel braketleri, kesici çapraşıklığını çözme hızı açısından karşılaştırmışlardır. Çalışmada irregülerite indeksinin normalize olma süresi ile çapraşıklık çözme hızları ve braket sistemlerinin verimliliği hesaplanmıştır. Çalışmaya katılan hastalar başlangıç irregülerite indeksi değerlerine göre gruplanmış; tüm hastalar, 5mm'den daha az çapraşıklık indeksi olan hastalar ve 5mm ve üstü çapraşıklık indeksi olan hastalar olmak üzere üç farklı grup için elde edilen sonuçlar ayrı ayrı incelenmiştir. Çalışmada irregülerite indeksinin yanı sıra alt molarlar arası genişlik, alt kaninler arası mesafe ve alt kesici dişlerin proklinasyonları da incelenerek iki farklı tip braketin sadece çapraşıklığı çözme hızları değil, çapraşıklık çözme mekanizmaları arasındaki farklılıklarında ortaya konulması amaçlanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde, Damon ve Konvansiyonel braketlerin alt kesici çapraşıklığını aynı sürede çözdüğü gösterilmiştir. Ancak gruplar başlangıç irregülerite indeksine göre ayrıldığında, irregülerite değerleri 5mm'nin altında olan hastalarda Damon braketlerinin konvansiyonel braketlere göre daha hızlı çapraşıklığı çözdüğü gösterilmiştir. İleri derecede çapraşıklığı olan hastalarda ise Damon ve Konvansiyonel braketler arasında benzer şekilde belirgin bir fark bulunamamıştır. Bizim çalışmamıza little düzensizlik indeksi 4 ile 6 arasında olan hastalar dahil edilmiştir. Çalışmamızın sonuçları bu verilerle uyum göstermektedir.

Eberting ve ark. (2001) 215 hasta üstünde yaptıkları bir çalışmada Damon braketler ile elastik ligatür kullandıkları konvansiyonel braketlerin tedavi sürelerini karşılaştırmışlardır. Damon braketler ile tedavi edilen hastaların toplam tedavi sürelerinin daha kısa olduğu ve muayene sıklığının daha az olduğu belirtmişlerdir. Konvansiyonel braketlerde kullanılan elastik ligatürler kendinden bağlı braketlere kıyasla sürtünmeyi daha da arttırdığından hareketlerin uzun sürede gerçekleşebileceği düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda konvansiyonel braketlerde sürtünmeyi azaltmak amacıyla tel ligatürler kullanılmıştır.

Yapılan başka bir çalışmada ise Damon braketlerin konvansiyonel braketlerle karşılaştırıldığı Sınıf 1 anterior çapraşıklık olgularında, tedavi süresinin yaklaşık 10 ay kısaldığını bildirilmiştir (Gerber, 2002). Beceti (2007), yaptığı tez çalışmasında damon braketlerle konvansiyonel braketleri karşılaştırmış ve toplam tedavi süresinin ortalama 6 ay daha kısa sürdüğünü bildirmiştir. Gerber ve Beceti literatür verileriyle çelişerek Damon braketlerinin tedavi süresini çok fazla kısaltacağını bulmuşlardır. Literatür verileri bu zaman farklarının daha az olduğunu hatta iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir (DiBiase ve ark., 2011, Pandis ve ark., 2007)

DiBiase ve ark. (2011) yaptıkları bir çalışmada, Damon braketleri ile konvansiyonel braketlerin total tedavi süresine etkisini araştırmıştır. Çekimli tedavi protokolünün uygulandığı çalışmada iki grupta aynı ark telleri ve sıralaması kullanılmıştır. Sonuç olarak total tedavi süresinin iki grupta benzer olduğunu ve damon braketlerin tedavi süresini kısaltmadığını belirtmiştir. Total tedavi süresinin maloklüzyon tipi ve şiddeti, tedavi modalitesi ve çekim ihtiyacının olup olmaması ile ilişkilendirilebileceğini ileri sürmüştür. Bulgular çalışmamızla uyum göstermektedir.

Hamilton ve ark. (2008) Kapaklı braket ile konvansiyonel braket kullanarak tedavi ettikleri hastaların total tedavi sürelerini karşılaştırmıştır. Ortalama tedavi süresinin 15.7 ay olarak belirlendiği çalışmada, aktif kapaklı braket ile konvansiyonel braket arasında tedavi süresi açısından bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Tedavi süresi ile pozitif korelasyon gösteren şartların çekimli tedaviler ve çapraşıklık olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmamızla uyumlu sonuçlar bulunmuştur.

Scott ve ark. (2008a) Damon braketler ile konvansiyonel braketleri, aynı ark tellerini kullanılarak karşılaştırmıştır. Çalışmaya irregülerite değerleri 5 ile 12 mm arasında değişen ve alt çene premolar çekimi yapılan 62 hasta dahil edilmiştir. Alt keser dişlerin ve alt arkın total

seviyelenmesinde, Damon braketler ile konvansiyonel braketler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Fleming ve ark. (2009b) yaptıkları bir çalışmada, SmartClip braketler ile konvansiyonel Victory braketlerin dişlerin seviyelenmesi üzerine etkilerini, çekimsiz tedavi edilen olgularda 3B modeller kullanarak karşılaştırmıştır. İrregülerite indeksleri, başlangıçta ve braketlerin yerleştirilmesinden 8 hafta sonra ölçülmüştür. Sonuç olarak, braket tipinin seviyelenme hızı üzerine etkisinin çok az olduğunu, seviyelenme etkinliğinin daha çok başlangıç irregülerite indeksi ile ilişkili olduğunu göstermişlerdir.

5.7. Rotasyon Değişimlerine Ait Bulguların Tartışılması

Rotasyonlu dişlere bağlanan ark teli, twin braketlerin mezial ve distal kanatların aracılığıyla kuvvet çifti oluşturur. Oluşan bu moment, dental ark seviyelenmesi sürecinde rotasyonların düzeltilmesinde önemli bir rol oynar. Braket genişliği ve ligasyon şekli, aksiyal rotasyonların düzeltilmesinde oluşan bu momentler üzerinde etkilidir. Bednar ve Gruendeman'ın (1993) yaptığı bir çalışmada, braket genişliği yerine ligasyon tipinin moment oluşumunu daha çok etkilediği ve kapaklı braketlerin aksiyal rotasyonların düzeltilmesinde sürekli ve düşük düzeyde moment oluşturduğu, bu nedenle diğer ligasyon tiplerine göre avantajlı olduğu belirtilmiştir. Literatürde dişlerin rotasyon değişimlerinin kıyaslandığı çalışmalar yetersizdir.

Çalışmamızda gruplar arası değerlendirmede toplam diş hareketi miktarları kıyaslandığında keserler, kaninler, premolarlar ve 1. Molar dişlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

T0-T1 aralığında gruplar arasında en fazla değişim keser, premolar ve molar dişlerde Damon Ultima ve Damon Q2 grubunda, en az değişim konvansiyonel grupta görülmüştür. Fakat bu veriler istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır ($p>0,05$). Sayısal değer olarak rotasyonların Damon grubunda daha hızlı düzeltilmesi, pasif kapaklı braketlerdeki slot ve tel arasındaki mesafenin fazla olması ve telin daha serbest hareket ederek daha az kuvvetle rotasyonları çözmesi olarak düşünülebilir. Çalışmamızda konvansiyonel braket olarak Dentaaurum Equilibrium 2 22-inç braketler kullanılmıştır. Braket genişlikleri ölçüldüğünde Dentaaurum braketlerinin meziodistal genişliği daha fazla bulunmuştur. Bu braketlerin meziodistal genişliği Damon braket sistemindeki braketlere göre daha geniş olmasına rağmen rotasyon düzeltimi Damon grubu braketlerde daha fazla ölçülmüştür.

5.8. Tork Değişimlerine Ait Bulguların Tartışılması

Tork, ark telinin braket slotu içinde burkulması sonucu oluşan moment olarak tanımlanmıştır (Huang ve ark., 2009). Ortodontik tedavinin bir sonucu olarak maksiller kesici dişlerin doğru bukkolingual pozisyonlarına sahip olması, düzgün bir okluzal bitişin sağlanması için kritik öneme sahiptir. Maksiller kesici dişlerin uygun tork değerleri, estetik gülme hattının ve anterior rehberliğin oluşturulmasında, aynı zamanda Sınıf I kanin ilişkisinin sağlanmasında önemli bir rol oynar. Maksiller keserlerin yetersiz torku, ark uzunluğundaki artışı ve dişler arası mesafe kazancını etkileyebilir. Keser dişlerde her 5 derecelik tork artışının ark uzunluğunda 1 mm'lik bir artışla ilişkilendirildiği bildirilmiştir (O'Higgins ve ark., 1999).

Aktif kapaklı braketlerin, ark teli üzerine kuvvet uygulayan aktif kapağı olması nedeni ile daha kontrollü diş hareketi sağladığı ve tork hareketi kapasitelerinin daha fazla olduğu bildirilmiştir (Badawi ve ark., 2008). Garino ve Favero (2003), Speed braket kullanılarak tedavi edilen çekimli ve çekimsiz hastalarda horizontal, meziodistal ve tork hareketleri sırasında memnun edici düzeyde kontrollü diş hareketi tespit etmişlerdir.

Dr. Damon (2003); biyolojik olarak uyumlu olan hafif kuvvetlerin uygulanması ile 'lip bumper' etkisi oluştuğunu ve buna bağlı olarak alt ve üst keserlerde konvansiyonel braketlere göre daha az protrüzyon olacağını iddia etmektedir.

Yaptığımız çalışmada gruplar arası T2-T0 toplam diş hareketleri kıyaslamasında tork değişimi keser ve molar dişlerde en yüksek Damon Ultima grubunda, kaninlerde ise Damon Q2 grubunda gözlenmesine rağmen bu değerler istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır ($p>0,05$). Premolar dişlerde ise en yüksek fark Damon Ultima grubunda, en düşük fark konvansiyonel grupta görülmüş olup bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Uygulanan braketlerin tork değerlerine bakıldığında (Tablo 2,3,4) en yüksek tork değeri konvansiyonel grupta, en düşük tork değeri Damon Ultima grubunda olması ve her üç grupta da aynı tellerin uygulanmasına rağmen premolar dişlerdeki bu tork miktarının Damon Ultima grubunda daha fazla değişim göstermesinin sebebinin braket dizaynından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Damon Ultima braket sisteminde köşeli teller yuvarlatılmış hatlara sahiptir ve braket slotu içerisinde diğer braket tiplerine göre daha fazla nokta teması oluşturmaktadır. Bu da tork hareketinin daha kolay verilmesini sağlamış olabilir.

Grup içi değerlendirmelerde T2-T0 ölçümlerinde konvansiyonel grup ve Damon Q2 grubunda tork değişimleri keser, kanin, premolar ve molar dişlerde anlamlı şekilde artış göstermiştir ($p<0,05$). Damon Ultima grubunda keser, premolar ve molar dişlerdeki tork değişimleri anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Çalışmamızın sonuçlarına göre keser dişlerde konvansiyonel braketlere kıyasla Damon Ultima braketlerinde daha fazla tork değişimi gözlenmesine rağmen bu veriler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Dr Damon'ın ileri sürdüğü hipotezin doğruluğu için daha kapsamlı çalışmalar yapılmalıdır.

Verilerimizle uyumlu olarak, Pandis ve ark. (2006) yürüttükleri bir çalışmada UI-SN açısındaki değişimin kapaklı braket ve konvansiyonel braket grubunda kıyaslanabilir olduğunu bildirmiştir. Sonuç olarak, Damon 2 kapaklı braketlerin üst çene keser dişlerdeki tork kontrolünün çekimli ve çekimsiz olgularda, konvansiyonel braketler ile kıyaslandığında benzer olduğu söylenmiştir.

Yapılan bir çalışmada damon ve konvansiyonel braketlerin mandibular kesici dişlere etkileri açısından incelendiğinde her iki braket sisteminin mandibular kesici dişlerde ortalama aynı miktarda proklinasyona neden olduklarını bildirmişlerdir (Pandis ve ark., 2007, Fleming ve ark., 2009b, Pandis ve ark., 2010).

Scott ve arkadaşlarının (2008a) yaptıkları bir çalışmada Damon 3 ve Synthesis braket gruplarının her ikisinde de grup içinde alt keserlerde proklinasyon gözlenmiştir. Gruplar arasında bu ölçümler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bu veriler bizim çalışmamızla uyum göstermektedir.

Huang ve ark. (2009) Konvansiyonel (Dentaurum) ve kapaklı braketlerin (Damon 3MX ve Speed braketler) tork kapasitelerini değerlendirdikleri çalışmada, 22-inç braketler ile paslanmaz çelik, titanyum molibden ve NiTi olmak üzere üç çeşit tel alaşımı kullanmışlardır. Tork değerlerinin açığa çıkmasında braket sistemlerinin minimum öneme sahip olduğu, asıl önemli olanın uygun kesitte ve cinsten telin kullanılması olduğu sonucuna varmışlardır. En düşük tork değerleri aktif kapaklı braket olan Speed braketle ölçülmüştür. Bulgular çalışmamızla çelişmektedir. Yapılan bu çalışmada farklı tip braketler ile farklı tip teller kıyaslanmıştır. Daha anlamlı sonuçlar için aynı standart tellerin ya da braketlerin tercih edilmesi daha doğru olacaktır.

Çalışmamızla uyumlu olarak Pandis ve ark. (2009), konvansiyonel ve Damon kapaklı braketlerin maksiller keser dişlerdeki tork kapasitelerini değerlendirdikleri çalışmalarında, çekimli ve çekimsiz tedavi edilen hastalarda iki braket grubu arasında bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Yapılan bir laboratuvar çalışmasında da, dokuz aktif ve pasif kapaklı braketin (Quick-aktif ve pasif versiyon, Time, In-Ovation, Damon 2, Damon 3MX, Opal-M, Opal-2, Speed) tork ve seviyeleme etkinliği ölçülmüştür. Çalışmada referans amaçlı bir konvansiyonel braket (Dentaurum) kullanılmıştır. Her sistemde aynı Niti teller uygulanmıştır. Sonuç olarak, braketlerin arasında tork kapasitesi ve seviyeleme etkinliği açısından bir fark bulunmamıştır (Fansa ve ark., 2009). Çalışmanın hasta ağızda yapılmamış olması, kemik doku cevabının ölçülmemiş olması bizim çalışmamızın sonuçlarıyla çelişmesine sebep gösterilebilir.

Chen ve arkadaşları (2010) yaptıkları bir çalışmada kendinden bağlanan braketler ile konvansiyonel braketleri kıyaslayan çalışmaları analiz etmiştir. Çalışmada çekimli ve çekimsiz hastaların kıyaslandığı çalışmalar da yer almaktadır. Bu çalışmalardaki veriler ışığında kendinden bağlı braketlerde mandibula keser proklinasyonunun istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az olduğunu savunmuşlardır. Chen ve ark bu çalışması çalışma bulgularımız ile çelişmektedir. Çalışmaya çekimli hastaların da dahil edilmesi keser proklinasyonunu etkileyebileceği düşünülmektedir.

Vajaria ve ark. (2011) Damon 3MX braketleri ile standard edgewise braketlerini karşılaştırdığı bir çalışmada, maksiller ve mandibular kesici dişlerin tork miktarlarındaki değişimini incelemişlerdir. Sonuçta, Damon sistem ile kesicilerin önemli ölçüde prokline olduğu ve lip bumper etkinin gözlenmediği sonucuna varmışlardır. İki grup arasında ise keser proklinasyonu ve tork açısından önemli bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Bu çalışma bizim verilerimizle uyum göstermektedir.

Atik ve Cığır (2014), 22-inç roth braket sistemi (Forestadent) ve 22-inç Damon 3MX kapaklı braketleri kıyasladıkları çalışmalarında her iki braket sisteminde de 0,014-0,018-0,014x0,025 ve 0,017x0,025 CuNiTi teller ile 0,017x0,025-0,019x0,025 SS teller uygulamışlardır. Üst keserlerdeki proklinasyon miktarını hem kapaklı hem de konvansiyonel braketlerde benzer bulmuşlardır. Bizim çalışmamızla uyumludur.

Al-Thomali ve ark. (2017) konvansiyonel braketlerin kendi kendine bağlanan braketlerden daha yüksek tork ekspresyonuna sahip olduğu sonucuna varmıştır. Bu çalışma

bizim verilerimizle çelişmektedir. Katsikogianni ve ark. (2014) konvansiyonel braketlerin kendinden bağlanan braketlerden daha düşük tork yeteneklerine sahip olduğunu bildirmiştir. Sonuçlar bizim çalışmamızla uyumlu olarak konvansiyonel braketlerin oluşturduğu tork miktarının Damon grubundan daha az olduğu yönündedir. Jiang ve ark. (2008) Damon ile konvansiyonel braketlerin alt kesicilere etkisini değerlendirdiği çalışmalarında, Damon grubunda alt kesici protruzyonunu daha fazla bulmuş ve gruplar arası farkın önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Morina ve ark. (2008) aktif ve pasif kapaklı braket sistemlerini, polikarbon, metalik ve seramik braket sistemleri ile üst keser dislerin labial kron torku açısından karşılaştırdığı çalışmada kendinden kapaklı braketlerin tork ekspresyonu kapasitesinin daha iyi olduğunu söylemiştir. Brauchli ve ark. (2011) Quick braket sisteminde tork momentlerinin çok düşük seviyede olduğunu, seramik braketlerin sert yapılarından kaynaklı tork kuvvetini iki katına çıkarttığını ve polikarbon braketlerin tork momentini iletmek için uygun olmadığını belirtmişlerdir.

Lombardo ve ark. (2012) 54 hastayı 3 gruba ayırıp, Damon Q kapaklı braket, Roth braket sistemi ve standart Tweed-Merrifield Edgewise tekniklerini alt ve üst keser eğimlerinde meydana gelen değişimler bakımından karşılaştırmışlardır. Tedavi sonunda yapılan ölçümlerde alt keser inklinasyon artış miktarı Damon grubunda önemsiz bulunurken, diğer iki grupta istatistiksel olarak anlamlı şekilde fazla bulunmuştur. Üst keser inklinasyonları her üç grupta da belirgin artış göstermiş ancak gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Üst keser eğimleri açısından veriler çalışmamızla uyumludur.

Yeh ve ark. (2007), pasif kendinden bağlanan braketlerindeki tork kontrolü, konvansiyonel braketlerindeki benzer bulmuşlardır. Fleming ve ark. (2013) konvansiyonel braketler ile aktif veya pasif kendinden bağlanan braketler arasında molar ve kesicinin eğim değişikliklerinde anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilmiştir. Lineberger ve ark. (2016) bir pasif kendinden bağlanan braket sisteminde bukkal kuron torkunda önemli bir artış gösteren maksiller premolarlar hariç, herhangi başka bir diş için kuron torkunda önemli bir değişiklik bildirmemiştir. Bizim çalışmamızda da benzer olarak gruplar arasında premolar dişlerde tork değişimlerinin daha fazla olduğu görülmüştür.

5.9. Angulasyon Değişimlerine Ait Bulguların Tartışılması

Yaptığımız çalışmada başlangıç angulasyon değerleri gruplar arasında anlamlı bir fark göstermemektedir ($p<0,05$). Toplam diş hareketi değişiminde ($(|T0-T1|+|T1-T2|$ mutlak değerleri toplamı) gruplar arasında keser, premolar ve molar dişlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,05$). En fazla angulasyon değişimi premolar ve molar dişlerde Damon Ultima grubunda, keser dişlerde Damon Q2 grubunda görülmüştür. En az angulasyon değişimi konvansiyonel grupta gözlenmiştir. Bu durum konvansiyonel grupta kullanılan ligatür şeklinin sürtünmeyi arttırarak telin hareketini azalttığı ve bu sebepten angulasyonların daha yavaş düzeltildiği sonucunu çıkartabilir. Damon Ultima braket sisteminin pasif kapaklı bir sistem olması telin serbestliğini arttırarak angulasyonların daha hızlı çözülmesini sağlamış olabilir.

5.10. Çalışmamızın Limitasyonları

- Çalışmamızda sadece CuNiTi teller kullanılmış olup kontrol grubu olarak NiTi tellerinde kullanılarak kıyaslanması daha kapsamlı ve karşılaştırılabilir bir sonuç verecektir.
- Teller firmanın önerisine göre 12 hafta (0,014 CuNiTi) ve 8 hafta (0,014x0,025-0,014x0,0275 CuNiTi) süreler ile kullanılmıştır. Bu sürelerin daha kısa olması diş hareketlerindeki değişimlerin daha anlamlı çıkmasına sebep olabilir. Bu sebeple tellerin çalışma süreleri içinde ara kayıtlar alınarak karşılaştırma yapılması sonuçların daha detaylı incelenmesi açısından anlamlı olabilir.
- Referans düzlemlerinin belirlendiği noktalar ağız içerisindeki yumuşak dokularda belirlenmiştir. Her ne kadar Geomagic Control X programı kullanılarak stabil düzlemler elde edilmiş olsada, bu noktalar ağız hijyeni sonucunda pozisyon ya da hacim değiştirebilmektedirler. Daha stabil ölçümler için ağız içi taramaların tomografi görüntülerinde kemik doku ile karşılaştırılarak bakılması gerekmektedir. Tork hareketlerinin daha etkili bir şekilde ölçülebilmesi için daha kalın tellerde de ölçümlerin tekrarlanıp karşılaştırılması gelecekte yapılacak olan çalışmalarda göz önünde bulundurulmalıdır.
- Çalışmamızda sadece maksiller değişimler ölçülmüştür. Gelecek çalışmalarda hem maksiller hem mandibular değişimlerin incelenmesi daha güvenilir sonuçların oluşmasına katkı sağlayabilir.

- Sefalometrik röntgen üzerinde hastaların keser inklınasyonlarındaki değışimlerin değeriendirilmemesi, ark uzunluğu değışimlerinin yorumlanmasında eksikliğe sebep olmuştur.
- Çalışmamızda orta düzeyde çapraşıklık miktarı olan hastalar üzerinde ölçümler yapılmıştır. Gelecek çalışmalarda çapraşıklık miktarının fazla olduğu gruplar da dahil edilmelidir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

İskeletsel problemi olmayan dental Sınıf I,II,III malokluzyonlu hastaların tedavilerinde kullanılan Damon Q2 ve Daman Ultima kapaklı braketler ile konvansiyonel braketlerin dişlerdeki interkanin, intermolar, ark uzunluğu, rotasyon, tork ve angulasyon değişimlerinin dijital üç boyutlu modeller üzerinde incelediğimiz prospektif çalışmamızın sonucunda;

- Başlangıç hipotezi intermolar mesafe ve interkanin mesafe artışları açısından reddedilmiştir.
- 20 haftalık tedavi süresince tedavi etkinliği açısından değerlendirildiğinde Damon Ultima diğer braket sistemlerine göre rotasyon, tork ve angulasyon düzeltimi açısından daha etkin bulunmuştur. Fakat tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmamıştır.
- Tork, rotasyon ve angulasyon değişimleri gruplar arasında en fazla Damon Ultima grubundan gözlenmiştir. En az değişim konvansiyonel braketler grubunda görülmüştür. Fakat tüm dişlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.
- Ark uzunluğu artışı Damon Q2 grubunda en fazla, konvansiyonel grupta ise en az görülmüştür. Fakat bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.
- İnterkanin mesafe artışı en fazla Damon Q2 grubunda saptanmıştır. Bu ölçümler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.
- İntermolar mesafe artışı en çok Damon grubu braketlerde (Q2 ve Ultima) saptanmıştır. Bu ölçümler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu transversal yöndeki artışlar göz önüne alındığında ortodontik amaçlı diş çekimi kararı verilirken sınır vakalarda Damon Ultima ve Damon Q2 braket sistemlerinin kullanılması alternatif olarak düşünülebilir. Ancak diğer etkilerinin oldukça benzer olması sebebiyle braket sistemi seçimi yapılırken maliyet vb. özelliklerin de göz önünde bulundurularak tercih yapılması uygun olacaktır.
- Literatürde her üç braket tipinin de dişlerdeki tork, rotasyon ve angulasyon değişimlerine ait az sayıda veri bulunması sebebiyle bu konuda daha fazla çalışma yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Adel S. M. , Vaid N. R. , El-Harouni N. , Kassem H. , and Zaher A. R. , 2022, “Digital model superimpositions: are diferent software algorithms equally accurate in quantifying linear tooth movements?” *BMC Oral Health*, vol. 22, no. 1, pp. 103–112.
- Al-Thomali Y, Mohamed RN, Basha S., 2017, Torque expression in self-li- gating orthodontic brackets and conventionally ligated brackets: a systematic review. *J Clin Exp Dent*; 9: e123-8.
- Aras A., 1998, Fonksiyonel Çene Ortopedisi. Ege Üni.Diş Hek. Fak. Ders Notları.:1- 28.
- Arıcı S., 1998, Orthodontic brackets. *Türk Ortodonti Derg.*;11(2):175-87.
- Atik, E. & Ciger, S. 2014. An assessment of conventional and self-ligating brackets in Class I maxillary constriction patients. *Angle Orthodontist*.
- Badawi, H. M., Toogood, R. W., Carey, J. P., Heo, G. & Major, P. W. 2008. Torque expression of self-ligating brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 133, 721-728.
- Beceti, M. 2007. Sınıf I çapraşıklıklarda Damon2 braketlerin klinik etkinliğinin incelenmesi. PhD Doktora, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Bednar, J. R. & Gruendeman, G. W. 1993. The influence of bracket design on moment production during axial rotation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 104, 254-261.
- Birnie D. 2008, The Damon Passive Self-Ligating Appliance System. *Semin Orthod.*;14(1):19-35.
- Brauchli LM, Steineck M, Wichelhaus A., 2011, Active and passive self-ligation: a myth? Part 1: torque control. *Angle Orthod.*;82:663-669.
- Carter R., 1989, Clinical management of ceramic brackets. *J Clin Orthod.*;23(12):807.
- Cha BK, Lee JY, Jost-Brinkmann PG, Yoshida N., 2007, Analysis of tooth movement in extraction cases using three-dimensional reverse engineering technology. *Eur J Orthod.* Aug;29(4):325-31.
- Chang CH., Sherrif M., 1991, Stress relaxation properties of orthodontic elastics. *J Dent Res.*;70:702.
- Chen, S. S.-H., Greenlee, G. M., Kim, J.-E., Smith, C. L. & Huang, G. J. 2010. Systematic review of self-ligating brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137, 726. e1-726. e18.
- Cobb NW 3rd, Kula KS, Phillips C, Proffit WR., 1998, Efficiency of multi-strand steel, superelastic Ni-Ti and ion-implanted Ni-Ti archwires for initial alignment. *Clin Orthod Res*;1:12-9.
- Damon D, 1999, Introducing the Damon System II. *Clinical Impressions.*,4,S:18-67.
- Damon D., 2003, Damon System. The Workbook.
- Damon DH. 1998a, The Damon low-friction bracket: a biologically compatible straight- wire system. *J Clin Orthod.*, 32(11):670-80.
- Damon, D. H. 1998b, The rationale, evolution and clinical application of the self- ligating bracket. *Clin Orthod Res*, 1, 52-61.
- Damonbraces.com, Erişim 22.06.2014
- Dibiase, A. T., Nasr, I. H., Scott, P. & Cobourne, M. T. 2011, Duration of treatment and occlusal outcome using Damon3 self-ligated and conventional orthodontic bracket systems in extraction patients: a prospective randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139, e111-e116.
- Eberting, J. J., Straja, S. R. & Tuncay, O. C. 2001, Treatment time, outcome, and patient satisfaction comparisons of Damon and conventional brackets. *Clin Orthod Res*, 4, 228-34.
- Eliades , T. & Pandis , N. 2009, Self-ligation in Orthodontics, UK, Blackwell Publishing Ltd.
- Evans TJ, Jones ML, Newcombe RG., 1998, Clinical comparison and performance perspective of three aligning arch wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*;114(1):32-9.
- Faber J., 2000, Tying twin brackets. *Am J Orthod.*, 118:101-6.

- Fansa, M., Keilig, L., Reimann, S. & Jäger, A. 2009, The leveling effectiveness of self-ligating and conventional brackets for complex tooth malalignments. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*, 70, 285- 296.
- Fleming, P. S., Dibiasi, A. T., Sarri, G. & Lee, R. T. 2009a, Comparison of mandibular arch changes during alignment and leveling with 2 preadjusted edgewise appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 136, 340-347.
- Fleming, P. S., Dibiasi, A. T., Sarri, G. & Lee, R. T. 2009b, Efficiency of mandibular arch alignment with 2 preadjusted edgewise appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 135, 597-602.
- Fleming, P. S., Lee, R. T., Marinho, V. & Johal, A. 2013, Comparison of maxillary arch dimensional changes with passive and active self-ligation and conventional brackets in the permanent dentition: a multicenter, randomized controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 144, 185-193.
- Flugge TV, Schlager S, Nelson K, Nahles S, Metzger MC., 2013, Precision of intraoral digital dental impressions with iTero and extraoral digitization with the iTero and a model scanner. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. Sept;144(3):471-8
- Fortini A, Lupoli M, Cacciafesta V., 2005, A new low-friction ligation system. *J Clin Orthod.*;39(8):464.
- Garino, F. & Favero, L. 2003. Control of tooth movements with the Speed system. *Progress in orthodontics*, 4, 23-30.
- Gerber, A. L. 2002. A comparison of root resorption with mini-twin versus Damon2 brackets. Master Thesis study, West Virginia University.
- Gilbert, B. 2003. Comparison of inter-canine and inter-molar expansion between the Damon2 passive self-ligating bracket system and conventional .022-in MBT bracket in the treatment of class I non-extraction orthodontic cases. Master Thesis, University of Louisville School of Dentistry.
- Graber TM., Robert L Vanarsdall., Katherine W.L. Vig., 2005, *Orthodontics: Current Principles and Techniques*. Fourth Edition Copyright, Elsevier Inc.
- Graber TM., Swain BF., 1985, *Orthodontics: current principles and techniques*. St Louis: CV Mosby.
- Graber, T. M. & Vanarsdall, R. L. 1994. *Current Principles and Techniques*, St Louis Missouri, Mosby.
- Grunheid T, McCarthy SD, Larson BE., 2014, Clinical use of a direct chairside oral scanner: an assessment of accuracy, time, and patient acceptance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. Nov;146(5):673-82.
- Hamilton, R., Goonewardene, M. S. & Murray, K. 2008. Comparison of active self- ligating brackets and conventional pre-adjusted brackets. *Australian orthodontic journal*, 24, 102-109.
- Hamula DW, Hamula W, Sernetz F., 1996, Pure titanium orthodontic brackets. *J Clin Orthod.*;30(3):140-4.
- Hanson GH., 1980, The Speed system: a report on the development of a new edgewise appliance. *Am J Orthod.*;78(3):243-65.
- Harradine N., 2008, The History and Development of Self- Ligating Brackets. *Semin Orthod.*;14(1):5-18.
- Harradine N., Birnie D., 2009, Self-ligating Brackets: Theory and Practise. *Excellence in Orthodontics.*;9:190-216.
- Harradine NW, Birnie D., 2006, Self ligating brackets: Theory and Practice, *Excellence in orthodontics*, Chapter 11:197-222.
- Harradine, N. 2003. Self-ligating brackets: where are we now? *J Orthod*, 30, 262- 273.
- Harradine, N. W. & Birnie, D. J. 1996. The clinical use of Activa self-ligating brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 109, 319-328.
- Harradine, N. W. 2001. Self-ligating brackets and treatment efficiency. *Clin Orthod Res*, 4, 220-227.
- Henao SP, Kusy RP., 2004, Evaluation of the frictional resistance of conventional and self-ligating bracket designs using standardized archwires and dental typodonts. *Angle Orthod*;74:202-11.
- Huang, Y., Keilig, L., Rahimi, A., Reimann, S., Eliades, T., Jäger, A. & Bourauel, C. 2009. Numeric modeling of torque capabilities of self-ligating and conventional brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 136, 638-643.

- Ireland AJ, Sherriff M, McDonald F., 1991, Effect of bracket and wire composition on frictional forces. *Eur J Orthod* ;13:322-8.
- Jiang RP, Fu MK., 2008, Non-extraction treatment with self-ligating and conventional brackets. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.*;43(8):459-63.
- Johnson JE., 1976, Adaptability of the twin-wire appliance to modern day orthodontics. *J Clin Orthod* : JCO.;10(7):546-55.
- Kapur R, Sinha PK, Nanda RS., 1999, Frictional resistance in orthodontic brackets with repeated use. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*;116(4):400-4.
- Kapur WR, Kwon HK, Sciote JJ, Close JM., 2004, Frictional resistance in ceramic and metal brackets. *J Clin Orthod.*;13,67-89.
- Katsikogianni EN, Reimann S, Weber A, Karp J, Bourauel C., 2014, A comparative experimental investigation of torque capabilities induced by conventional and active, passive self-ligating brackets. *Eur J Orthod*; 37: 440-6.
- Kusy RP, O'grady P., 2000, Evaluation of titanium brackets for orthodontic treatment: part II—the active configuration. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*;118(6):675-84.
- Kusy RP, Whitley JQ., 1990, Effects of surface roughness on the coefficients of friction in model orthodontic systems. *J Biomech.*;9,S:123-231.
- Leifert MF, Leifert MM, Efstratiadis SS, Cangialosi TJ., 2009, Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*;136(1):16. e1-e4.
- Lineberger MB, Franchi L, Cevidanes LHS, Ghislanzoni LTH, McNamara Jr JA., 2016, Three-dimensional digital cast analysis of the effects produced by a passive selfligating system. *Eur J Orthod*; 38: 609-14.
- Liu JK, Chang LT, Chuang SF, Shieh DB., 2002, Shear bond strengths of plastic brackets with a mechanical base. *Angle Orthod.*;72(2):141-5.
- Lombardo, L., Ficara, P., Maltoni, I., Moser, L., Guarneri, M.P., Siciliani, G., 2012, Comparison of the anterior limit of the dentition in patients treated with self-ligating straight-wire, conventional straight-wire and standard edgewise appliances. *ISRN Dent*, 748-758.
- Matasa CG., 1992, Direct bonding metallic brackets: where are heading. *Am. J. Orthod.*, 102:552-560.
- Mikulencak D., 2006, A comparison of maxillary arch width and molar tipping changes between rapid palatal expansion and fixed appliances vs. the Damon bracket system, Master's Thesis. St.Louis: Saint Louis University.
- Miles PG, Weyant RJ, Rustveld L., 2006, A clinical trial of Damon 2 vs conventional twin brackets during initial alignment. *Angle Orthod.*;76(3):480-5.
- Miles PG., 2009, Self-ligating brackets in orthodontics: do they deliver what they claim? *Aust Dent J.*; 54:9-11.
- Morina E, Eliades T, Pandis N, Jäger A, Bourauel C., 2008, Torque expression of self-ligating brackets compared with conventional metallic, ceramic, and plastic brackets. *Eur J Orthod.*;30:233-238.
- O'higgins, E., Kirschen, R. & Lee, R., 1999. The influence of maxillary incisor inclination on arch length. *Journal of Orthodontics*, 26, 97-102.
- Ong E., McCallum H., Griffin M.P., Christopher H.O., 2010, Efficiency of self- ligating vs conventionally ligated brackets during initial alignment. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 138:138.e1-138.e7
- Ormco.com, Erişim 20.09.2023, Damon Ultima
- Orthodonticproductsonline.com, Erişim 22 Ekim 2021, Evaluating The Damon Ultima System's New Passive Self-Ligating Bracket And Wire Design
- Özkaya, 2018, İskeletsel Sınıf I Malokluzyona Sahip Hastalarda Damon Ve Konvansiyonel Braket Sistemlerinin Dentoalveoler Yapılara Olan Etkilerinin İncelenmesi, Uzmanlık Tezi, Akdeniz Üniversitesi
- Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T., 2009, Alleviation of mandibular anterior crowding with copper-nickel-titanium vs nickel-titanium wires: A double- blind randomized control trial *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 136: 152.e1-7

- Pandis N, Vlachopoulos K, Polychronopoulou A, Madianos P, Eliades T., 2008, Periodontal condition of the mandibular anterior dentition in patients with conventional and self-ligating brackets. *Orthod Craniofac Res.*;11(4):211-5.
- Pandis, N. & Miles, P. G., 2010, Treatment Efficiency with Self-Ligating Brackets: The Clinical Evidence. *Seminars in Orthodontics*, Elsevier, 258-265.
- Pandis, N., Polychronopoulou, A. & Eliades, T. 2007. Self-ligating vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: a prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 132, 208-215.
- Pandis, N., Polychronopoulou, A., Makou, M. & Eliades, T. 2010. Mandibular dental arch changes associated with treatment of crowding using self-ligating and conventional brackets. *The European Journal of Orthodontics*, 32, 248- 253.
- Pandis, N., Strigou, S. & Eliades, T. 2006. Maxillary incisor torque with conventional and self-ligating brackets: a prospective clinical trial. *Orthodontics & craniofacial research*, 9, 193-198.
- Peck S., 2008, So what's new? Arch expansion, again. *Angle Orthod.*;78(3):574-5.
- Pellegrini P, Sauerwein R, Finlayson T, McLeod J, Covell DA, Maier T, 2009, et al. Plaque retention by self-ligating vs elastomeric orthodontic brackets: quantitative comparison of oral bacteria and detection with adenosine triphosphate-driven bioluminescence. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*;135(4):426. e1-.e9.
- Pizzoni, L., Ravnholt, G. & Melsen, B. 1998. Frictional forces related to self-ligating brackets. *The European Journal of Orthodontics*, 20, 283-291.
- Pringle AM, Petrie A, Cunningham SJ, McKnight M., 2009, Prospective randomized clinical trial to compare pain levels associated with 2 orthodontic fixed bracket systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*;136(2):160-7.
- Proffit WR., Fields HW, Ackermann JL., Thomas PM., 1986, Tulloch C. *Contemporary Orthodontics*. CV Mosby, St. Louis, Missouri.:263-4.
- Pulido LG, Powers JM., 1983, Bond strength of orthodontic direct-bonding cement- plastic bracket systems in vitro. *Am J Orthod.*;83(2):124-30.
- Quimby ML, Vig KW, Rashid RG, Firestone AR., 2004, The accuracy and reliability of measurements made on computer-based digital models. *Angle Orthod.*;74(3):298- 303)
- Read-Ward GE, Jones SP, Davies EH., 1997, A comparison of self-ligating and conventional orthodontic bracket systems. *Br J Orthod.*;24(4):309-17.
- Rheude B, Lionel Sadowsky P, Ferriera A, Jacobson A., 2005, An evaluation of the use of digital study models in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Angle Orthod.*;75(3):300-4.
- Riley J., 1979, Frictional forces of ligated plastic and metal edgewise brackets. *J Dent Res.*;58:A21.
- Roth R, Sapunar A, Frantz R., 2005, The In-Ovation bracket for fully adjusted appliances. *Orthodontics: Current Principles and Techniques*. St Louis:Mo:Elsevier.:833-53.
- Sandy JR, Farndale RW, Meikle MC., 1993, Recent advances in understanding mechanically induced bone remodeling and their relevance to orthodontic theory and practice. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;103:212-22.
- Scott P, DiBiase AT, Sherriff M, Cobourne MT., 2008a, Alignment efficiency of Damon3 self-ligating and conventional orthodontic bracket systems: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*;134:470.e1-8.
- Scott P, Sherriff M, DiBiase AT, Cobourne MT., 2008b, Perception of discomfort during initial orthodontic tooth alignment using a self-ligating or conventional bracket system: a randomized clinical trial. *Eur J Orthod.*;30(3):227-32.
- Shivapuja PK., Berger JA., 1994, Comparative study of conventional ligation and self- ligation bracket systems. *Am. J. Orthod.*, 106:472-480.
- Srivinas B, Niveditha S, Jeetender S., 2012, Self-ligating brackets-a review. *Annals and Essences of Dentistry.*;4(4):65-71.

- Stephanie Shih-Hsuan Chen¹, Geoffrey Michael Greenlee, Jihyun-Elizabeth Kim, Craig L. Smith, Greg J. Huang, 2010, *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, Haziran;137(6):726.e1-726.e18; tartışma 726-7.
- Swartz ML., 1988, Ceramic brackets. *J Clin Orthod.*, 22:82-9.
- Tecco S, D'Attilio M, Tetè S, Festa F., 2009a, Prevalence and type of pain during conventional and self-ligating orthodontic treatment. *Eur J Orthod.*;31(4):380-4.
- Tecco S, Tetè S, Perillo L, Chimenti C, Festa F., 2009b, Maxillary arch width changes during orthodontic treatment with fixed self-ligating and traditional straight-wire appliances. *World J Orthod.*;10(4).
- Tidy D, 1989, Orth D. Frictional forces in fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 96(3):249-54.
- Tosun Y. 1999, Sabit Ortodontik Apareylerin Biyomekanik Prensipleri. İzmir ,Ege Üniversitesi Basımevi,3,S:67-68.
- Usta, B. 2009, Clinical Comparison of Self-ligating versus Conventional Brackets. Doctora Doctora, University of Marmara.
- Ülgen M., 2003, Ortodontik tedavi prensipleri, 6. Baskı Ankara, , Ankara Üniversitesi Basımevi
- Vaden J.L., Dale J.G., Klontz H.A., 1994, The Tweed-Merrifield edgewise appliance: philosophy, diagnosis and treatment Graber TM, Vanarsdall RL, Wig KWL. *Orthodontics Current Principles and Techniques.* 2. basım, St Louis: Mosby- Year Book; 627-684
- Vajaria, R., Begole, E., Kusnoto, B., Galang, M. T. & Obrez, A. 2011. Evaluation of incisor position and dental transverse dimensional changes using the Damon system. *The Angle Orthodontist*, 81, 647-652.
- Valant, J. R., 2008, Time: a self-ligating interactive bracket system. *Seminars in Orthodontics*, Elsevier, 46-53.
- Voudouris JC., 1997a, Seven clinical principles of interactive twin mechanisms. *J Clin Orthod.*;31(1):55.
- Voudouris JC., 1997b, Interactive edgewise mechanisms: form and function comparison with conventional edgewise brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*;111(2):119-40.
- Waden JL, Dale JG, Klontz HA., 1994, The Tweed-Merrifield edgewise appliance: philosophy, diagnosis and treatment Graber TM, Vanarsdall RL, Wig KWL. *Orthodontics Current Principles and Techniques.* 2. basım, St Louis: Mosby-Year Book: 627-684.
- Wahab R.M.A., Idris H., Yacob H., Ariffin S.H.Z., 2012, Comparison of self- and conventional-ligating brackets in the alignment stage. *Eur. J. Orthod.*, 34, 176–181
- Weinberg, M. & Sadowsky, C. 1996. Resolution of mandibular arch crowding in growing patients with Class I malocclusions treated nonextraction. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 110, 359-364.
- Wildman A., 1998, The Wildman twinlock bracket. *Clin Impress.*;7:2-5.
- Wong AK., 1976, Orthodontic elastic materials. *Angle Orthod.*;46(2):196-205.
- Woodside DG, Berger JL, Hanson GH., 2005, Self-ligation orthodontics with the Speed appliance. *Orthodontics: Current Principles and Techniques.* Elsevier Mosby, St Louis.:717-52.
- Wright N, Modarai F, Cobourne MT, DiBiase AT., 2011, Do you do Damon®? What is the current evidence base underlying the philosophy of this appliance system? *J Orthod.*;38(3):222-30.
- Yeh C-L, Kustano B, Viana G, Evans CA, 2007, Drummond JL. In-vitro evaluation of frictional resistance between brackets with passive-ligation designs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 131: 704.e11-22.
- Yılmaz H., 2022, Farklı Ligatür Materyalleri Kullanılarak Uygulanan Konvansiyonel Braket Sistemleri İle Kapaklı Braket Sistemleri Arasındaki Başlangıç Ortodontik Ağrısının Değerlendirilmesi, Uzmanlık Tezi, Selçuk Üniversitesi.
- Zilberman O, Huggare JA, Parikakis KA., 2003, Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *Angle Orthod.*;73(3):301-6)
- Zreagat, M. & Hassan, R. 2011. Self-Ligating Brackets: An Overview. In: Naretto, S. (ed.) *Principles in Contemporary Orthodontics.*

EKLER

Ek 1a



T.C.

**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

Toplantı Sayısı: 26	Toplantı Tarihi: 26.01.2023
---------------------	-----------------------------

Karar Sayısı:2022/244: (Başvuru ID:12749) N.E.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Bilimler Bölümü Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Mücahid YILDIRIM'ın "Farklı Braket Sistemlerinin Ortodontik Diş Hareketlerine Olan Etkilerinin Karşılaştırılması" başlıklı uzmanlık tez çalışması ile ilgili başvurusu görüşüldü. Arş. Gör. Feyza Nur ŞİMŞEK'in uzmanlık tez çalışmasının N.E.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Bilimler Bölümü Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Mücahid YILDIRIM'ın sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacıya aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Dr. Öğr. Üyesi Mücahid YILDIRIM

Yardımcı Araştırmacılar: Arş. Gör. Feyza Nur ŞİMŞEK, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Esad GÜVEN

Ek 1b

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı
AKADEMİK KURULU KARARLARI

Karar Tarihi: 18.01.2023		
Akademik Kurulumuz, Dr.Öğretim Üyesi Mücahid YILDIRIM Başkanlığında toplanarak gündemdeki konuya ilişkin aşağıdaki kararı almıştır: GÜNDEM 1- Anabilim dalımız uzmanlık öğrencisi Dt. Feyza Nur Şimşek ' in tez konusunun belirlenmesi ile ilgili değerlendirilme yapılması; KARAR 1: Anabilim dalımız uzmanlık öğrencisi Dt. Feyza Nur Şimşek 'in tez konusunun "Farklı Braket Sistemlerinin Ortodontik Diş Hareketlerine Olan Etkilerinin Karşılaştırılması" olarak belirlenmesine; oy birliğiyle karar verildi.		

Ek 2a

BİLGİLENDİRİLMİŞ EBEVEYN OLUR FORMU

Hekimin Açıklaması

Ortodontik tedavi, çeşitli teller, braket sistemleri (diş üzerine yapıştırılan ve telin bağlandığı ataçman), seffaf plaklar, apareyler ve mekanikler kullanılarak diş ve çenelerdeki bozuklukları tedavi edip estetiği ve çiğneme fonksiyonunu düzeltmeyi amaçlar. Kullanılan braket sistemlerinin birbirlerine göre tek farkı kullanılan ortodontik tellerin braketle bağlanma şeklidir. Kapaklı braketlerde, tel braketle kendisinde bulunan bir kapak yardımı ile bağlanırken geleneksel braketlerde, paslanmaz çelikten yapılan ince bir tel yardımı ile bağlanmaktadır.

Kliğinimizde farklı tip braket sistemlerinin dişler üzerindeki etkinliklerinin ve tedavi sürelerinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi için bir araştırma yapmaktayız. Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi edilen 12-25 yaş grubuna dahil kişiler ile yapılacak bu araştırmanın ismi "Farklı Tip Kapaklı Braket Sistemleri Ve Konvansiyonel Braket Sistemlerinin Dental Yapılar Üzerine Etkilerinin Ve Tedavi Sürelerinin Karşılaştırılarak İncelenmesi"'dir. Çocuğunuzun da bu araştırmaya katılmasını öneriyoruz. Çocuğunuzun bu araştırmaya dahil edip etmemekte serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra çocuğunuzun araştırmaya katılmasını isterseniz bu formu imzalayınız. Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, rutin olarak kullanılan farklı tipteki braket sistemlerinin dişler üzerindeki değişimlerini ve tedavi sürelerindeki farklılıklarını karşılaştırılarak değerlendirmektir. Hastalarımızda tedavi amacıyla farklı tipte braket sistemleri kullanılmaktadır. Çalışmamızda kapaklı ve geleneksel braketler kullanılacaktır. Kapaklı braketlerde tel braketle bir kapak yardımı ile bağlanırken geleneksel braketlerde paslanmaz çelikten ince bir tel ile bağlanmaktadır. Hastada kullanılacak braket sistemi belirlendikten sonra tedavinin başında, belirlenen bir tel takılmadan önce ve sonrasında ağız içi üç boyutlu tarama yapılacaktır. Bu taramalar ortodonti kliniğinde arşiv amaçlı başlangıç, ara kayıt ve bitim olmak üzere rutin olarak yapılmakta ve hastaya herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Taramalar sonucu elde edilen veriler üzerinde ölçümler yapılacaktır .Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilecek olan bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Dt. Feyza Nur Şimşek, Dr. Mücahid Yıldırım veya onun görevlendireceği bir hekim tarafından muayene edileceksiniz ve ağız içi üç boyutlu taramalarınız yapılacaktır. Gerekli değerlendirme için öngörülen süre yaklaşık 12 (on iki) aydır. Sizden bu süre boyunca araştırmaya katılmanız beklenecektir. Araştırmaya en az 60 (atmış) gönüllünün katılmasını beklemekteyiz.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanmayacak, araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizlenecektir.

Çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, yoklama yapan kişiler, etik kurul, kurum ve diğer ilgili sağlık otoritelerince gereği halinde incelenebilecek ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır. Yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzaladığınızda siz veya kanuni temsilciniz söz konusu erişime izin vermiş olacaksınız.

Bu çalışmaya katılmanız halinde sizin için hedeflenen herhangi bir klinik yarar olmadığına bu durum hakkında Dt. Feyza Nur Şimşek, Dr. Mücahid Yıldırım veya onun görevlendireceği kişi tarafından bilgilendirileceksiniz.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz. Araştırmaya katılmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde siz veya kanuni temsilciniz zamanında bilgilendirilecektir.

Hastanın Beyanı

Sayın Dt. Feyza Nur Şimşek tarafından Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam gerekli hallerde tıbbi kayıtlarımın inceleneceğini biliyorum ve hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına ve inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Ebeveyn

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel.

İmza

Ek 2b

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Hekimin Açıklaması

Ortodontik tedavi, çeşitli teller, braket sistemleri (diş üzerine yapıştırılan ve telin bağlandığı ataçman), seffaf plaklar, apareyler ve mekanikler kullanılarak diş ve çenelerdeki bozuklukları tedavi edip estetiği ve çiğneme fonksiyonunu düzeltmeyi amaçlar. Kullanılan braket sistemlerinin birbirlerine göre tek farkı kullanılan ortodontik tellerin braketle bağlanma şeklidir. Kapaklı braketlerde, tel braketle kendisinde bulunan bir kapak yardımı ile bağlanırken geleneksel braketlerde, paslanmaz çelikten yapılan ince bir tel yardımı ile bağlanmaktadır.

Kliğinimizde farklı tip braket sistemlerinin dişler üzerindeki etkinliklerinin ve tedavi sürelerinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi için bir araştırma yapmaktayız. Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi edilen 12-25 yaş grubuna dahil kişiler ile yapılacak bu araştırmanın ismi "Farklı Tip Kapaklı Braket Sistemleri Ve Konvansiyonel Braket Sistemlerinin Dental Yapılar Üzerine Etkilerinin Ve Tedavi Sürelerinin Karşılaştırılarak İncelenmesi"dir. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz bu formu imzalayınız. Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, rutin olarak kullanılan farklı tipteki braket sistemlerinin dişler üzerindeki değişimlerini ve tedavi sürelerindeki farklılıklarını karşılaştırılarak değerlendirmektir. Hastalarımızda tedavi amacıyla farklı tipte braket sistemleri kullanılmaktadır. Çalışmamızda kapaklı ve geleneksel braketler kullanılacaktır. Kapaklı braketlerde tel braketle bir kapak yardımı ile bağlanırken geleneksel braketlerde paslanmaz çelikten ince bir tel ile bağlanmaktadır. Hastada kullanılacak braket sistemi belirlendikten sonra tedavinin başında, belirlenen bir tel takılmadan önce ve sonrasında ağız içi üç boyutlu tarama yapılacaktır. Bu taramalar ortodonti kliniğinde arşiv amaçlı başlangıç, ara kayıt ve bitim olmak üzere rutin olarak yapılmakta ve hastaya herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Taramalar sonucu elde edilen veriler üzerinde ölçümler yapılacaktır. Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilecek olan bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Dt. Feyza Nur Şimşek, Dr. Mücahid Yıldırım veya onun görevlendireceği bir hekim tarafından muayene edileceksiniz ve ağız içi üç boyutlu taramalarınız yapılacaktır. Gerekli değerlendirme için öngörülen süre yaklaşık 12 (on iki) aydır. Sizden bu süre boyunca araştırmaya katılmanız beklenecektir. Araştırmaya en az 60 (atmış) gönüllünün katılmasını beklemekteyiz.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanmayacak, araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizlenecektir.

Çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, yoklama yapan kişiler, etik kurul, kurum ve diğer ilgili sağlık otoritelerince gereği halinde incelenebilecek ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır.

Yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzaladığınızda siz veya kanuni temsilciniz söz konusu erişime izin vermiş olacaksınız.

Bu çalışmaya katılmanız halinde sizin için hedeflenen herhangi bir klinik yarar olmadığında bu durum hakkında Dt. Feyza Nur Şimşek, Dr. Mücahid Yıldırım veya onun görevlendireceği kişi tarafından bilgilendirileceksiniz.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahiptir. Araştırmaya katılmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde siz veya kanuni temsilciniz zamanında bilgilendirilecektir.

Hastanın Beyanı

Sayın Dt. Feyza Nur Şimşek tarafından Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam gerekli hallerde tıbbi kayıtlarımın inceleneceğini biliyorum ve hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına ve inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bilgilendirilmiş gönüllü olur formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllü

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Görüşme tanığı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Katılımcı ile görüşen hekim

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel.

İmza

