

T.C.
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

**LABİAL VE LİNGUAL KENDİNDEN KİLİTLİ
BRAKETLER KULLANILARAK YAPILAN
ORTODONTİK TEDAVİLERİN KLİNİK
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

Dt. Gülistan YİĞİDİM EFEOĞLU

TEZ DANIŐMANI

Doç. Dr. İlknur VELİ

**İZMİR
MAYIS 2018**

T.C.
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

LABİAL VE LİNGUAL KENDİNDEN KİLİTLİ
BRAKETLER KULLANILARAK YAPILAN
ORTODONTİK TEDAVİLERİN KLİNİK
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

UZMANLIK TEZİ

Dt. G¼listan YİĞİDİM EFEOĞLU

TEZ DANIŐMANI

Doç. Dr. İlknur VELİ

Bu tez İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinatörlüğü tarafından 2016-ÖDL-DİŐF-0006 ve 2017-TDU-DİŐF-0026
nolu projeler ile desteklenmiştir.

İZMİR
MAYIS 2018

T.C.
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI

TEZ ADI

LABİAL VE LİNGUAL KENDİNDEN KİLİTLİ BRAKETLER KULLANILARAK YAPILAN
ORTODONTİK TEDAVİLERİN KLİNİK ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

TEZİ HAZIRLAYAN

Dt. Gülistan YİĞİDİM EFEOĞLU

Ortodonti Anabilim Dalı Uzmanlık Programı çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından "Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi" olarak kabul edilmiştir.

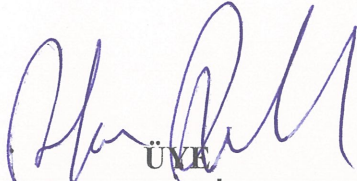
Tez Savunma Tarihi: 10/05/2018

BAŞKAN

Prof. Dr. Ali Vehbi TUNCER

İmza

Ege Üniversitesi



ÜYE
Prof. Dr. Dr. M. İrfan KARADEDE

İmza

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi



ÜYE
Doç Dr. İlknur VELİ

İmza

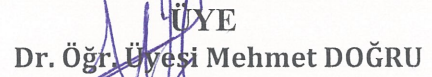
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

ÜYE

Doç Dr. Aslı BAYSAL

İmza

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi



ÜYE

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet DOĞRU

İmza

Dicle Üniversitesi

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca her zaman bana destek olan, yol gösteren, beraber çalışmaktan dolayı gurur duyduğum, tez çalışmam süresince desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yanımda olup değerli tecrübe ve önerileri ile bana yol gösteren çok değerli ve sevgili hocam, tez danışmanım Doç. Dr. İlknur Veli'ye,

Ortodonti Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Dr. M. İrfan KARADEDE başta olmak üzere, uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli öğretim üyeleri Doç. Dr. Aslı BAYSAL, Yrd. Doç. Dr. Burçin AKAN'a ve Yrd. Doç. Dr. Beyza KARADEDE'ye,

İstatistiksel analiz aşamasındaki büyük katkılarından dolayı Doç. Dr. Ferhan Elmalı'ya,

Verdikleri maddi destek ile bu çalışmanın sonuçlanmasında büyük katkıları olan İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne,

Diş hekimi olmamda büyük emeği olan, beni en iyi şekilde yetiştiren ve bugüne gelmemi sağlayan Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tüm öğretim üyelerine,

Uzmanlık dönemimin bana hediye ettiği güzel insanlardan biri, her daim yanımda olan ve her türlü desteğini esirgemeyen canım arkadaşım Tuğçe KOÇAK'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan zevk aldığım, destekleri, yardımları ve dostlukları ile yanımda olan tüm Ortodonti Anabilim Dalı asistanlarına ve tez dönemimde özellikle yardımı ve desteğiyle yanımda olan sevgili arkadaşım Bahar PEHLEVAN'a,

Hayatımın her döneminde bütün zorluklarda ve mutluluklarda yanımda olduğu gibi bu süreçte de benim en büyük yardımcım, yol arkadaşım, hayatıma anlam katan çok sevgili eşim Bayram Fatih EFEOĞLU'na,

Her zaman her koşulda yanımda olan, bugünlere gelmemde en büyük desteği, yardımı, sonsuz sabrı ve sevgisini veren, bütün başarılarımın gerçek sahipleri, benim için herşeyden kıymetli sevgili babam Mustafa Hamdi YİĞİDİM'e, annem Halise Fazıla YİĞİDİM'e, abim Şerif Turgut YİĞİDİM'e, sevgili eşi Nihal YİĞİDİM'e ve birtanecik yeğenim Zehra Gül YİĞİDİM'e,

Tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Mayıs 2018

Dt. Gülistan YİĞİDİM EFEOĞLU



İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY	
ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	III
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
RESİMLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Lingual Ortodontinin Tarihçesi.....	3
2.2. Lingual Braket Sistemlerinin Gelişimi.....	6
2.3. Lingual Ortodontik Tedavinin Biyomekanik Özellikleri.....	15
2.4. Lingual Ortodontide Ankraj Kontrolü.....	19
2.5. Lingual Braketlerin Sahip Olması Gereken Özellikler.....	20
2.6. Lingual Ortodontide Direkt Bonding Yöntemleri.....	22
2.7. Lingual Ortodontide İndirekt Bonding Yöntemleri.....	22
2.8. Kişiyeye Özel Tasarlanmış Ark Tellerinin Üretilmesi.....	27
2.9. Lingual Ortodontik Tedavinin Avantaj ve Dezavantajları.....	29
2.9.1. Lingual tedavinin avantajları.....	29
2.9.2. Lingual tedavinin dezavantajları.....	30
2.9.3. Kişiyeye özel tasarlanmış lingual aparat sistemlerinin avantajları.....	32
2.10. Lingual Ortodontide Hasta Seçim Kriterleri.....	34
2.11. Kendinden Kilitli Braket Sistemlerinin Gelişimi ve Tarihçesi.....	35
2.12. Kendinden Kilitli Braket Sistemlerinin Özellikleri.....	38
2.13. Kendinden Kilitli Braket Sistemlerinin Avantaj ve Dezavantajları.....	39
2.13.1. Kendinden kilitli braket sistemlerinin avantajları.....	39
2.13.2. Kendinden kilitli braket sistemlerinin dezavantajları.....	40
2.14. Lingual Kendinden Kilitli Braket Sistemleri.....	40
2.15. Periodontal Değerlendirme.....	43
2.16. Dijital Model ve Dental Ark Değerlendirilmesi.....	46
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	50
3.1. Gereç.....	50
3.1.1. Hasta sayısının belirlenmesi.....	50
3.1.2. Hasta seçim kriterleri.....	50
3.1.3. Çalışma gruplarının oluşturulması.....	51
3.2. Yöntem.....	52
3.2.1. Oral hijyen eğitimi verilmesi.....	52
3.2.2. Başlangıç kayıtlarının alınması.....	53
3.2.3. Ortodontik tedavi protokolü.....	53
3.2.4. Bonding işlemi ve ark teli uygulaması.....	53
3.2.5. Periodontal değerlendirme.....	59
3.2.6. Seviyelenme sürelerinin değerlendirilmesi.....	62
3.2.7. Model değerlendirilmesi.....	62
3.3. İstatistiksel Değerlendirme.....	66
4. BULGULAR.....	68
4.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi.....	68

4.2. Klinik Periodontal Parametre Bulgularının Değerlendirilmesi.....	69
4.2.1. Sondalamada cep derinliği.....	69
4.2.2. Plak indeksi.....	71
4.2.3. Sondalamada kanama indeksi.....	73
4.3. Seviyelenme Sürelerinin bulgularının değerlendirilmesi.....	75
4.4. Dental Model Bulgularının Değerlendirilmesi.....	75
4.4.1. Kaninlerin ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	75
4.4.2. Birinci premolarların ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	77
4.4.3. İkinci premolarların ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	78
4.4.4. Üst çenede birinci molarların ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	80
4.4.5. Alt çenede birinci molarların ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	81
4.4.6. Ark uzunluğu ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	83
5. TARTIŞMA.....	85
5.1. Gereç ve Yöntemin Tartışılması.....	85
5.2. Bulguların Tartışılması.....	92
5.2.1. Klinik periodontal parametre bulgularının tartışılması.....	92
5.2.2. Seviyelenme sürelerinin bulgularının tartışılması.....	97
5.2.3. Dental model bulgularının tartışılması.....	99
6. SONUÇLAR.....	104
ÖZET.....	106
SUMMARY.....	107
KAYNAKLAR.....	108
EKLER.....	122
ÖZGEÇMİŞ.....	135

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- Aa: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*
- A1KN: Alt çenede sağ ve sol santral dişlerin kontakt noktası
- A4BT: Alt 1. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepeleri
- A4LT: Alt 1. premolar dişlerin lingual tüberkül tepeleri
- A5BT: Alt 2. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepeleri
- A5LT: Alt 2. premolar dişlerin lingual tüberkül tepeleri
- A6DBT: Alt 1. molar dişlerin distobukkal tüberkül tepeleri
- A6DLT: Alt 1. molar dişlerin distolingual tüberkül tepeleri
- A6F: Alt 1. molar dişlerin merkezsel fossaları
- A6MBT: Alt 1. molar dişlerin meziobukkal tüberkül tepeleri
- A6MKN: Alt çenede sağ ve sol 1. molar dişlerin mezial kontakt noktalarından
- A6MLT: Alt 1. molar dişlerin meziolingual tüberkül tepeleri
- AIOL: İtalya Lingual Ortodonti Derneği
- AKT: Alt kanin dişlerin tüberkül tepeleri
- ALOA: Amerikan Lingual Ortodonti Derneği
- BEST: Bonding with Equal Specific Thickness System
- BLOS: İngiliz Lingual Ortodonti Derneği
- CAD/CAM: Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacture
- CBCT: Cone Beam Computed Tomography
- CLASS: Customized Lingual Appliance Set-Up System
- Co-Cr: Cobalt Chromium
- DALI: Dessin d'Arcs Lingual Informatise
- ESLO: Avrupa Lingual Ortodonti Derneği
- Gİ: Gingival İndeks
- ICD: Interdental cleaning device
- KIS: Korean Indirect Bonding Set-up
- LAMDA: Lingual Archwire Manufacturing and Design Aid
- LBJ: Lingual Bracket Jig
- MBT: McLaughlin Bennett Trevisi
- mm: Milimetre

N: Birey sayısı
Ni-Ti: Nickel Titanium
PCR: Polymerase Chain Reaction
Pg: Porphyromonas gingivalis
PRC: Plane Rotation Control
PI: Plak İndeksi
RTT: Rotasyon, Tork, Tip
SCD: Sondalamada Cep Derinliği
SFOL: Fransa Lingual Ortodonti Derneği
SKİ: Sondalamada Kanama İndeksi
SS: Stainless Steel
ss: Standart sapma
STb: Scuzzo / Takemoto braket
T0: Braket yapıştırılmadan hemen önce
T1: Braket yapıştırılmasından 1 ay sonra
T2: Seviyeleme safhası tamamlandıktan sonra
TARG: Torque Angulation Reference Guide
TMA: Titanium Molybdenum Alloy
TOP: Transfer Optimized Positioning
Ü1KN: Üst çenede sağ ve sol santal dişlerin kontakt noktasına
Ü4BT: Üst 1. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepeleri
Ü4PT: Üst 1. premolar dişlerin palatinal tüberkül tepeleri
Ü5BT: Üst 2. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepeleri
Ü5PT: Üst 2. premolar dişlerin palatinal tüberkül tepeleri
Ü6DBT: Üst 1. molar dişlerin distobukkal tüberkül tepeleri
Ü6DPT: Üst 1. molar dişlerin distopalatinal tüberkül tepeleri
Ü6F: Üst 1. molar dişlerin merkezsel fossaları
ÜKT: Üst kanin dişlerin tüberkül tepeleri
Ü6MBT: Üst 1. molar dişlerin meziobukkal tüberkül tepeleri
Ü6MKN: Üst çenede sağ ve sol 1. molar dişlerin mezial kontakt noktaları
Ü6MPT: Üst 1. molar dişlerin meziopalatinal tüberkül tepeleri
WSLO: Dünya Lingual Ortodonti Derneği

2D: 2 Dimensional

3D: 3 Dimensional

I. Grup: Labial Grup

II. Grup: Lingual Grup



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Klinik periodontal parametre indeks formu

Şekil 2: Üst çene model analizinde yapılacak olan ölçümler

Şekil 3: Üst çene model analizinde ark uzunluğu ölçümü

Şekil 4: Alt çene model analizinde yapılacak olan ölçümler

Şekil 5: Alt çene model analizinde ark uzunluğu ölçümü



RESİMLER DİZİNİ

- Resim 1: İndirekt bonding işlemi ile labial braketlerin hastaya uygulanması
- Resim 2: Empower 2 açma-kapama el aleti
- Resim 3: Braketleme işlemi sonrası labial grup ağız içi görüntüsü
- Resim 4: İndirekt bonding yapılmaya hazır kişiye özel üretilmiş lingual braketler
- Resim 5: Harmony açma-kapama el aleti
- Resim 6: Braketleme işlemi sonrası lingual grup ağız içi görüntüsü
- Resim 7: Labial ortodonti ile tedavi edilen bir hastanın ağız içi ve ağız dışı tedavi öncesi fotoğrafları
- Resim 8: Labial ortodonti ile tedavi edilen bir hastanın seviyeleme safhasında ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları
- Resim 9: Lingual ortodonti ile tedavi edilen bir hastanın ağız içi ve ağız dışı tedavi öncesi fotoğrafları
- Resim 10: Lingual ortodonti ile tedavi edilen bir hastanın seviyeleme safhasında ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları
- Resim 11: Williams periodontal sondu
- Resim 12: Alt çenede anterior bölgede ABO kriterlerine göre uygun seviyelenme

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalamaları (yıl)

Tablo 2: Grupların maksiller ve mandibuler ortalama çapraşıklık miktarları

Tablo 3: Üst çenede tedavi öncesi (T0) model analizi güvenilirliği

Tablo 4: Üst çenede seviyeleme safhası sonrası (T2) model analizi güvenilirliği

Tablo 5: Alt çenede tedavi öncesi (T0) model analizi güvenilirliği

Tablo 6: Alt çenede seviyeleme safhası sonrası (T2) model analizi güvenilirliği

Tablo 7: Üst çenede sondalamada cep derinliği için grup içi ve gruplar arası istatistiksel analiz

Tablo 8: Alt çenede sondalamada cep derinliği için grup içi ve gruplar arası istatistiksel analiz

Tablo 9: Üst çene plak indeksi için grup içi ve gruplar arası istatistiksel analiz

Tablo 10: Alt çene plak indeksi için grup içi ve gruplar arası istatistiksel analiz

Tablo 11: Üst çene sondalamada kanama indeksi için grup içi ve gruplar arası istatistiksel analizi

Tablo 12: Alt çene sondalamada kanama indeksi için grup içi ve gruplar arası istatistiksel analiz

Tablo 13: Alt keser çapraşıklık indeksi ve seviyelenme süresinin gruplar arası istatistiksel analizi

Tablo 14: Üst çene ve alt çene kaninler arası ölçümlerin grup içi ve gruplar arası istatistiksel analizi

Tablo 15: Üst çene ve alt çene 1. premolarlar arası ölçümlerin grup içi ve gruplar arası istatistiksel analizi

Tablo 16: Üst çene ve alt çene 2. premolarlar arası ölçümlerin grup içi ve gruplar arası istatistiksel analizi

Tablo 17: Üst çene 1. molarlar arası ölçümlerin grup içi ve gruplar arası istatistiksel analizi

Tablo 18: Alt çene 1. molarlar arası ölçümlerin grup içi ve gruplar arası istatistiksel analizi

Tablo 19: Üst çene ve alt çene ark uzunluğu ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası istatistiksel analizi

1. GİRİŞ

Estetik ve güzellik kavramları eski çağlardan beri insanoğlu için oldukça önem arz etmektedir. Günümüzde ise toplum bilincinin artmasıyla birlikte dental estetik kavramının özellikle erişkin hastalar arasında popüler hale geldiği grlmektedir. Erişkin hastaların ortodontik tedavilere olan taleplerinin artmasıyla birlikte estetik ortodontik apareyler önem kazanmıştır.

Ortodonti alanında hastalar, estetik bir sonuç istemekle birlikte, uzun süren ortodontik tedavilerden dolayı daha az görünen yada hiç görünmeyen tedavi seçeneklerini talep etmektedirler. Hastaların estetik beklentilerini karşılamak için seramik ve plastik braketler, teflon kaplamalı ark telleri ve şeffaf plaklar gibi alternatifler hastalara sunulmasına rağmen, tam olarak estetik sağlamakta yetersiz kalmaktadırlar.¹ Gerçek anlamda ‘‘görünmez ortodonti’’ sadece dişlerin görünmeyen yüzeylerine braketler uygulanarak gerçekleştirilen lingual ortodonti tedavi yöntemiyle gerçekleştirilebilmektedir.

Lingual ortodonti tedavi yöntemi uzun yıllardır kullanılmakta olup ilk piyasaya sunulduğu günden itibaren bazı dezavantajlarından dolayı istenilen ilgiyi görememiştir. Bu dezavantajlar; hastaların braketlere daha yavaş adapte olmaları, sık sık braket kopması ve tekrar yapıştırmadaki bazı güçlükler, bitirme aşamasında diş hareketlerinde yaşanan zorluklar olarak sıralanabilir. Bununla birlikte labial ortodonti tedavi yöntemiyle arasındaki biyomekanik farklılıklar ve bazı teknik sorunlardan dolayı hekimler açısından da lingual ortodonti yöntemi kısa sürede poplerliliğini kaybetmiştir.² Günümüzde CAD/CAM (Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacture) teknolojisinin ortodonti alanında kullanımıyla beraber, kişiye özel tasarlanmış modern lingual aparey sistemleri üretilerek, lingual ortodonti tedavi yöntemiyle ilgili birçok problem ortadan kaldırılmıştır.³ Bu sayede, hastaların bireysel tedavi planlarına göre, tedavi sonuçları üç boyutlu olarak incelenebilmekte, hekim braketler ve ark tellerinin üretim aşamasına dahil olabilmekte ve tam olarak bireyselleştirilmiş en estetik ortodontik tedavi seçeneği hastalara sunulabilmektedir.

Kendinden kilitli braket sistemlerinin klinik çalışma süresini azaltma, daha düşük sürtünme direnci oluşturma ve ağız hijyenine olumlu katkı sağlama gibi avantajları bulunmaktadır.⁴ Labial ortodonti alanında farklı dizaynlarda kendinden

kilitli braketler kullanılmaktadır. Lingual ortodonti tedavi yönteminde de kendinden kilitli braketlerin kullanımını birçok avantajlarından dolayı tercih edilmektedir.⁵

Ortodontik tedaviden en iyi şekilde sonuç almak için, uygulanan aparey sistemlerinin avantajlarının, dezavantajlarının ve biyomekanik özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Literatürde labial ortodonti tedavi yöntemiyle ilgili çok fazla çalışma bulunurken, lingual ortodonti tedavi yöntemi ile ilgili araştırmalar daha kısıtlıdır. Bunun nedeni, lingual ortodontinin çok yaygın olarak kullanılmaması, özel bilgi ve beceri gerektirmesi ve yüksek maliyette olmasıdır.

Lingual ortodonti tedavi yönteminde, braketler dişlerin arka yüzeylerinde yer aldıkları için, ortodontik tedavi sırasında oral hijyenin daha zor sağlanacağı aklı gelmektedir. Ancak, bununla birlikte lingual tedavi yönteminde hastalarda estetik motivasyonla birlikte oral hijyen motivasyonunun arttığı da düşünülebilir. Bu nedenle çalışmamızda, labial ve lingual tedavi yöntemleri ile tedavi edilen hastalarda oral hijyen ve periodontal sağlığın değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Çapraşıklığın hızlı bir şekilde çözülüp, seviyelenme safhasının tamamlanması, ortodontik tedavilerde hem hasta motivasyonunu artırmakta hem de tedavi süresinin kısılmasını sağlamaktadır.⁶ Diş hareketlerini ve maloklüzyonu seviyelenme safhası gibi önemli bir aşamada değerlendirmek ortodontik tedavinin seyri açısından oldukça önemlidir. Diş hareketlerinin değerlendirilmesi ve daha kontrollü bir ortodontik tedavi gerçekleştirilmesi açısından ise ara kayıtlarla birlikte yapılan model analizleri çok büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle çalışmamızda, labial ve lingual tedavi yöntemleri ile tedavi edilen hastalarda dijital model analizleri ile dental ark parametrelerinin değerlendirilmesi ve labial ve lingual tedavi yöntemlerinin etkinliği açısından alt keser seviyelenme sürelerinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

Bu tez çalışmasının sıfır hipotezi, “iki farklı braket tipi arasında, seviyelenme safhasındaki periodontal parametreler, dental ark parametreleri ve alt keser seviyelenme süreleri açısından fark yoktur” olarak belirlenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Lingual Ortodontinin Tarihçesi

Estetik kaygılar, geçmişten bugüne değin diş hekimliği alanındaki pek çok gelişmenin arkasındaki itici güç olmuştur. Özellikle ortodonti alanında, hastalar sadece estetik bir sonuç istemekle kalmaz, aynı zamanda uzun süren ortodontik tedavi göz önüne alındığında, daha estetik yaklaşımları da tercih etmektedirler.³ Plastik, zirkon veya porselen braketler ve teflon kaplamalı teller kullanılan ortodontik apareylerin metal görünümünü maskelemek için üretilmiştir. Bu seçenekler geleneksel metal braketlerden daha estetikdir, ancak esas olarak estetik yaklaşım braketlerin dişlerin lingual yüzeylerine yapıştırılması ile sağlanabilir.⁷

Lingual ortodontinin oluşturulması, ortodontik tedavi için estetik bir seçenek olsada, braketlerin kalınlığı ile ilgili geçmişteki güçlüklerin yanı sıra dil tahrişi, ağrı, konuşma bozukluğu gibi sebeplerden dolayı çok az ortodontist bu tekniği kullanmıştır.⁸ Ancak sonraki yıllarda, laboratuvar aşamasındaki gelişmelerle lingual braketler daha etkili olup, rutin ortodontik uygulamalara dahil olmuştur. Yeni braket tasarımındaki gelişmelerle daha az doku irritasyonu ve dişeti problemi görülmüş, ark teli yerleşimi ve ligatürleme işlemleri kolaylaştırılmıştır. Bununla birlikte, indirekt bonding sistemindeki gelişmeler lingual ortodontinin daha kolay uygulanmasına olanak sağlamıştır.⁹

Lingual ortodontik tedavi tekniğinden ilk olarak Pierre Fauchard, 1726 yılında dişlerin lingual yüzeyleri üzerinde ataşmanlar kullanılarak yapılabileceğini belirterek bahsetmiştir.¹⁰ 1841'de ilk olarak Pierre Joachim Lefouln, lingual ark dizaynını dişleri sıralamak ve dental arkı genişletmek amacıyla kullanmıştır.¹¹ Edward Angle döneminden bu yana, Mershon (lingual ark), Goshgorian (transpalatal bar), Ricketts (Quad-Helix) ve Wilson (3D modüler geliştirilmiş ortodonti) başta olmak üzere sayısız ortodontist, labial ve lingual apareylerin kombinasyonunu birlikte kullanmışlardır.^{12,13}

Dişlerin lingual yüzeyleri braketlenerek yapılan lingual ortodontik tedavi uygulaması 1970'lerde başlamıştır. İlginç bir şekilde, lingual ortodontik tedavinin estetik bir talebin sonucu olarak değil; dövüş sanatları uygulayan hastaların ortodontik ihtiyaçlarını karşılamak ve yumuşak dokuları (dudakları ve yanakları)

olası etkilerden korumak için Japonya'da Kinja Fujita tarafından 1970 yılında uygulanmaya başladığı bilinmektedir.¹⁴⁻¹⁶ Fujita, dişlerin lingual yüzeylerine braketler yapıştırılıp, mushroom (mantar) şekilli arklar ile tedavi yöntemini ilk olarak geliştiren kişidir. Fujita lingual braketinde okluzal, horizontal ve vertikal olmak üzere 3 adet slot bulunmaktadır. Fujita, 1980'de ise bu lingual braket tasarımının patentini almıştır.¹⁷ Fujita'nın braket sisteminde birçok değişiklik uygulanmış olsa da, halen mushroom (mantar) şekilli arklar lingual ortodontik tedavi yönteminde kullanılmaktadır.¹⁸

Dr. Craven Kurz, 1975 yılında Kaliforniya'da (UCLA Diş Hekimliği Fakültesi) çalışma arkadaşı Dr. Jim Mulick ile beraber dişlerin lingual yüzeylerinde plastik braketler kullanılarak (Lee Pharmaceuticals, 1434 Santa Anita Ave South El Monte CA 91733) yapılan lingual ortodonti uygulamasını araştırmaya başlamışlardır.¹⁷ Kurz; lingual ortodontik tedavi uygulamasında anterior dişlerin lingual yüzeylerinde plastik braketler kullanırken, posterior dişlerin lingual yüzeylerinde metal braketler kullanmıştır. Anterior bölgede plastik braketler kullanılmasının sebebi, karşıt dişlerle direkt teması önlemek için yeniden şekillendirme ve konturlama yapılmasının mümkün olmasıdır. Fakat Kurz'un lingual ortodontiyi ilk olarak uyguladığı bu hastalarda okluzal kuvvetler ile birlikte oldukça sık braket kopmaları olmuştur.¹⁹ Basit çapraşıklığı bulunan hastalarda uygulanan bu lingual braketler, 1976 yılında Ormco firması (Ormco Corporation, Glendora, CA, USA) tarafından üretilmiştir. 1982 yılında Dr. Kurz, kendi braket tasarımının patentini almıştır.^{19,20} Kurz'un braket tasarımının başlıca özellikleri; bir ısırma düzlemi, dişlerin lingual yüzeylerinin anatomik özelliklerine uyarlanmış bir taban tablası ve labial yüzeyde kullanılan torkun dönüşümüne göre önceden ayarlanmış bir slot bulunmasıdır.^{9,17} Özellikle üst arkta anterior braketlere yerleştirilen ve eğimli olarak tasarlanan ısırma düzlemi, anterior bölge üzerinde bite blok etkisi yaratmış ve braketlerin tasarımında yapılan en önemli gelişme olmuştur. Bu ısırma düzlemi ile ısırma kuvvetleri (Her ısırma ortalama 100 miligramın altında ve günde yaklaşık olarak 2000 defa tekrarlandığı bilinmektedir.) anterior dişler üzerinde eşit olarak dağılmakta ve braketlerin kopma oranlarında azalmaya sebep olmaktadır.¹⁹

Lingual ortodontinin bu ilk gelişimini takiben, 1990'lı yıllarda, lingual tedaviye özellikle ABD'de ilgi azalmıştır. Bunun nedeninin, yetersiz eğitim ve

laboratuvar sistemleri olduğu bilinmektedir. 1996 yılında Craven Kurz, William Laughlin, Thomas Creekmore, Jim Wildman, Giuseppe Scuzzo, Didier Fillion ve Pablo Echarri, diğer klinisyenlerle birlikte, Colorado'da Deneysel Çalışma Grubu' nu kurmuşlardır. 1987'de kurulan, ancak çok fazla aktif olmayan Amerikan Lingual Ortodonti Derneği (ALOA), 1997 yılında Mario Paz, John Napolitano ve Frank Andolino tarafından yeniden faaliyete geçmiştir. O günden bu yana, ALOA pek çok ülkeden katılan klinisyenler ile yıllık toplantılarını düzenlemektedir.¹⁷ 1979 yılında Fontenelle Fransa'da, lingual ortodontiye yaklaşımını paralel diş hareketini içeren bir palatal mekanizma kullanarak yayınlamıştır.²¹ Ayrıca Didier Fillion, lingual ortodontinin tarihçesi ve gelişiminde önemli bir rol oynamış, bu konuda araştırma ve yayınlar yapmıştır. Didier Fillion, Avrupa Lingual Ortodonti Derneği (ESLO), Fransa Lingual Ortodonti Derneği (SFOL), İngiliz Lingual Ortodonti Derneği (BLOS) ve en önemlisi Dünya Lingual Ortodonti Derneği (WSLO)'nin kurulmasını teşvik etmiş ve bizzat yer almıştır.^{22,23}

İtalya'da Massimo Ronchin, 1992 yılında ESLO'nun ilk başkanı seçilmiştir. Massimo Ronchin, 1994 yılında Begg tekniğine dayanan kendinden kilitli lingual braketleri (Forestadent, Pforzheim, Almanya) geliştirmiştir.²⁴ Aynı şirket sadece seviyeleme safhasında kullanılabilecek, tork kontrolü olmayan ve basit bir braket olan Philippe braketini de geliştirmiştir.²⁵

Giuseppe Siciliani, lingual tekniğin özelliklerini ve mekaniklerini tanımlayan, lingual odontoloji hakkındaki ilk kitaplardan birini yayınlamıştır.¹⁷

Giuseppe Scuzzo, İtalya Lingual Ortodonti Derneği'nin (AIOL) kurulmasına katkıda bulunmuş ve Kyoto Takemoto ile birlikte, lingual teknik hakkında bir dizi makale içeren kapsamlı bir kitap yayınlamışlardır.²⁶ Ayrıca, Scuzzo ve Takemoto, STb (Scuzzo / Takemoto braket, Ormco) lingual braket tasarımını geliştirmişlerdir. Bu braket tasarımının küçük boyutta olması hasta konforunu arttırmakta ve hafif kuvvetlerin uygulanmasını sağlamaktadır.

Almanya'da Dirk Wiechmann, ileri teknolojiyi kullanarak kişiye özel lingual braket tasarımı geliştirmiştir. Geliştirilen braketler dişlerin lingual yüzeylerine mükemmel bir uyum sağlamak ve ortodontistin tedavi planına göre uygun tip ve tork değerleri ile kişiye özel olarak tasarlanabilmektedir.^{3,27}

İsrail’de Silvia Geron, lingual ortodontide uygulanan indirekt ve direkt bonding için braket jigleri tasarlamıştır.¹⁷ Rafi Romano ise lingual ortodontiyle ilgili bir kitap yayınlamıştır.²⁸

İspanya’ da Pablo Echarri, birçok araştırma ve yayınları ile lingual ortodontinin gelişmesine önemli bir katkı sağlamıştır. Ayrıca Pablo Ecchari, lingual ortodontiyle ilgili kapsamlı bir kitap da yayınlamıştır.²⁹

Lingual ortodonti ilk olarak uygulandığında yaşanan bazı zorluklar nedeniyle oldukça az bir gelişim göstermiştir. Bununla birlikte bir çok ülkedeki ortodontistler ve dernekler lingual ortodontinin gelişimine büyük katkı sağlamışlardır. Günümüzde ise lingual ortodonti giderek artan bir kullanım ile gelişmekte ve ortodontistler tarafından daha fazla tercih edilerek uygulanmaktadır.³⁰

Lingual ortodontideki teknolojik gelişmeler ile kişiye özel braketler ve ark telleri tasarlanabilmektedir. Geliştirilen materyaller ve uygulama teknikleriyle lingual ortodontiye olan ilgi yeniden artmıştır.³¹ Özellikle yüksek estetik beklentisi bulunan sanatçılar, aktörler, modeller gibi sürekli göz önünde olan kişiler lingual ortodontiyi tercih etmektedirler. Lingual ortodontide doğru hasta seçimi ve tedavi planlaması ile daha önceden zor olarak değerlendirilen birçok vaka başarılı bir şekilde tedavi edilebilmektedir.³²

2.2. Lingual Braket Sistemlerinin Gelişimi

1970’li yıllardaki lingual ortodontinin erken dönemlerinde lingual apareyler, labial apareylerden modifiye edilerek tedaviler yapılmaktaydı.³³ Fakat konvansiyonel labial braketler lingual tedaviler için uygun değildir. Çünkü dişlerin lingual yüzeyleri labial yüzeylerine göre daha düzensiz olup, okluzo-gingival mesafeleri ise daha azdır. Ayrıca labial braketler lingual tedaviler için ideal angulasyon ve tork değerlerine sahip değildir ve lingual yüzeydeki ark formu labialdekinden farklıdır. Bu sebeplerden dolayı lingual ortodontik tedaviler için yeni bir braket ve ark teli tasarımı gerekmektedir.^{34,35} Lingual ortodontik tedavi tekniği, 1975’te Dr. Craven Kurz tarafından, mevcut labial apareylerin modifikasyonuna dayanan bir tasarım kullanılarak tanıtılmıştır.³⁶ 1976 yılında, Edgewise olmayan lingual apareylerin araştırılması ve geliştirilmesi, Dr. Alexander Wildman ile işbirliği içinde Ormco tarafından başlatılmıştır.³ Daha sonra Dr. Kurz, Ormco firması ile ortak olarak

dişlerin lingual yüzeylerinde kullanılmak üzere Ormco-Kurz Edgewise braketini geliştirmiştir.^{7,20,37}

Dr. Kinya Fujita, lingual ark formu ile uyumlu mushroom (mantar) şekilli ark formu ve lingual yüzeylerle uyumlu bir lingual braket dizaynı tanıtmıştır.¹⁵ Fujita, her bir dişe lingual taraftan kuvvet uygulayarak, üç boyutta hareket ettirilebilen lingual braket sistemini tanıtmış ve özellikle bu tekniğin estetik aparey isteği ve travma riski bulunan hastaları tedavi ederken faydalı olabileceğini belirtmiştir.^{7,16} Dr. Fujita ve Dr. Kurz ve Ormco'nun yapmış olduğu araştırmaları desteklemiştir. Lingual tedavinin labial tedaviye bir alternatif olabileceğini, fakat konuyla ilgili daha fazla çalışma yapılması gerektiğini belirtmiştir.⁷

Kurz lingual braketlerinin temel özellikleri; bir ısırma düzleminin bulunması, dişlerin lingual yüzey anatomik yapılarına uygun bir taban tablasının bulunması ve labial yüzeyde kullanılan torkun dönüşümüne göre önceden açıldırılmış bir slotun bulunmasıdır.^{28,35} Kurz lingual braketleri, ortaya çıkışından itibaren 7 jenerasyon boyunca modifikasyonlar yapılarak geliştirilmiştir.^{17,28}

1. jenerasyon (1976): 1976 yılında Ormco tarafından üretilen ilk Kurz braketi olup maksiller kanin-kanin arasında bir ısırma düzlemi içermektedir.²⁸ Isırma düzleminin bulunmasının avantajları; derin kapanışı olan hastalarda molar ekstrüzyonu sağlarken keser intrüzyonunu gerçekleştirmesi ve alt keserlerin temasları sonucunda oluşan kuvvetleri dağıtıp, braket kopmalarını en aza indirmesidir.¹⁷ Fakat bu düzlem, kapanış problemi bulunan hastalarda açık kapanış sorunlarına neden olabilmekte ve mandibulanın posterior rotasyonuna sebep olarak iskeletsel Sınıf II malokluzyon oluşturabilmektedir. Kurz braketlerinde, alt keser ve premolar braketler, düşük profilde ve yarım yuvarlak olup, hiçbir braket kanca (hook) içermemektedir. Ayrıca braket boyutları oldukça büyüktür.^{28,38}

2. jenerasyon (1980): Kanin braketlere kancalar (hook) eklenmiştir.^{17,28,38}

3. jenerasyon (1981): Tüm anterior ve premolar braketlere kancalar (hook) eklenmiştir. 1. molar braketlere de internal hook eklenmiştir.^{17,28,38}

4. jenerasyon (1982-1984): Düşük profilli anterior eğimli düzlem eklenmiştir. Tedavi ihtiyaçları ve hijyen problemleri sebebiyle kancalar (hook) braketlere isteğe bağlı olarak eklenmiştir.^{17,28,38}

5. jenerasyon (1985-1986): Anterior eğimli düzlem daha çok belirgindir. Maksiller anterior bölgede labial tork arttırılmıştır. Kancalar (hook) yine isteğe bağlı olarak braketlere eklenmiştir. Ayrıca transpalatal ark kullanımına izin veren ataşmanlar eklenmiştir.^{17,28,38}

6. jenerasyon (1987-1990): Üst keserler üzerindeki eğimli düzlem daha kare şeklindedir. Anterior ve premolar dişlerin braketleri üzerindeki kancalar uzatılmıştır. Transpalatal bar ataşmanları isteğe bağlı eklenmiştir. 2. molar tüp kendinden kilitli olarak dizayn edilmiştir.^{17,28,38}

7. jenerasyon (1990): 1990 yılından itibaren kullanılan edgewise lingual braketidir.^{17,28} Maksiller anterior bölgedeki eğimli düzlem eşkenar dörtgen şeklindedir ve kısa kancalar (hook) içermektedir. Kancalar (hook) elastik asmak ve bağlamak için daha çıkıntılı olarak tasarlanmıştır. Premolar braketlerinin mezio-distal çapı genişletilmiştir. Böylelikle daha iyi angulasyon ve rotasyon kontrolü sağlanması hedeflenmiştir. Braket tasarımı her diş için aynı, fakat braketlerin boyutları, tork değerleri, angulasyonları ve kalınlıkları farklı olarak üretilmektedir.^{17,28,36,38}

Fujita'nın tasarladığı braketler, 1979 yılında üretilmiştir.¹⁵ Hong ve Sohn, Fujita lingual braketlerinde modifikasyonlar yapmış ve 1999 yılında yeni Fujita lingual braketlerini tanıtmışlardır.³⁹ Fujita'nın tanıttığı lingual braketlerde değişiklikler yapılmış olsa da temel olarak kullandığı mushroom (mantar şekilli) ark formu günümüzde halen kullanılmaktadır.¹⁸ Yeni Fujita lingual braketlerinin, slot açıklıkları oklüzal taraftadır. Fujita braketlerinde, diğerlerinden farklı olarak anterior ve premolar braketlerde oklüzal, lingual ve vertikal olmak üzere 3 farklı slot bulunmaktadır. Molar braketlerinde ise bir oklüzal, iki lingual ve iki vertikal olmak üzere beş farklı slot mevcuttur. Her slotun farklı diş hareketlerinde etkili olduğu belirtilmiştir. 0,019×0,019 inç genişliğindeki oklüzal slot, ark telinin daha kolay yerleştirilmesine ve çıkarılmasına yardımcı olmaktadır. Bu slotun diğer bir avantajı da çekim boşluklarının kapatılması esnasında ark telinin slottan kolay ayrılmasını engellenmesidir. Ayrıca rotasyon kontrolü de daha kolay sağlanmaktadır. Lingual slot 0,018×0,018 inç genişliğindedir. Vertikal slot ise 0,016×0,016 inç genişliğindedir. Rotasyon kontrolü için, oklüzal slota ince ark teli yerleştirilirse daha etkili sonuç alınmaktadır. Vertikal slotlar ayrıca dişin dikleştirilmesi için de

kullanılmaktadır. Okluzal ve lingualden açılan slotlar azalan braket genişliği nedeniyle tipping kontrolünde etkili olamamaktadır. Bu tip braketlerde tipping kontrolü, konvansiyonel labial braketlere göre daha zordur.³⁹

Paige, 1982 yılında Begg braketinin ve tekniğinin lingual aparey olarak kullanımını savunmuştur.⁴⁰ Begg braketi, labiolingual ve meziodistal olarak küçük boyutlu braket olduğundan, bu braketlerin kullanımının dil boşluğunu daraltmadığı ve konuşmayı bozmadığı savunulmuştur.^{18,40} Bu sistemde, Fujita'nın kullanmış olduğu mushroom (mantar) ark formları kullanılmaktadır. Ark telinin yerleştirilmesi ve çıkarılması kolaydır. Ayrıca rotasyon düzeltimi için springler eklenebilmektedir.⁴⁰ Bu teknikte, daha küçük braketler kullanılmasından dolayı braketler arası mesafe artmıştır ve bunun sonucunda daha hafif kuvvetler ile istenen diş hareketi kolaylıkla gerçekleştirilmektedir. Bununla birlikte braketlerin meziodistal olarak dar olması, rotasyon kontrolünü ve dikleştirilmeyi zorlaştırmaktadır. Bu nedenle braketlere fazladan vertikal slot eklenmiştir. Bu sistemin en önemli dezavantajı ise retraksiyon sırasında yaşanan tork kayıpları ve bunu elimine etmek için uygulanan yardımcı arklardır.^{18,40} Yardımcı arkları kullanırken arkın çıkarılmasına gerek duyulmamaktadır.⁴⁰ 1990'larda ise Ling modifiye edilmiş Begg braketlerini geliştirmiştir. Bu braketlerin laboratuvar set-up'ı Ormco 7. jenerasyon braketlere göre daha kolaydır fakat klinik uygulaması daha karmaşık işlemleri gerektirmektedir.¹⁷

1989 yılında Creekmore, vertikal slota sahip lingual braket sistemini (Conceal; 3M Unitek) kullanmıştır.⁴¹ Conceal braketleri, merkezinde slot olacak şekilde üretilmiştir. Conceal braket tasarımı ile slot okluzale doğru açık şekilde tasarlanmıştır. Ark teli daha kolay takılıp çıkarılmaktadır. Genişletilmiş kanatlar ile rotasyon kontrolü konvansiyonel tekniğe oranla daha basitleşmiştir. Braketler, Ormco Kurz braketlere göre daha dardır. Dar slot, braketler arası mesafe bakımından avantaj sağlamaktadır. Conceal braketlerinin slot genişlikleri; 0,016x0,016 inç olup, anterior dişlerdeki braketlerin "Y" harfi şeklinde üretilmelerinin sebebi, dişlerin kron yapısını taklit etmesidir. Kanin ve lateral braketlerde slotun altında intermaksiller elastik kullanımı için fazladan kanat bulunmaktadır. Fakat, bununla birlikte Conceal braket tasarımında tork kontrolü yeterli değildir.^{41,42}

Macchi ve ark.⁴³ “Philippe 2D self-ligating” isimli lingual kendinden kilitli braket sistemini geliştirmişlerdir. Bu braketler, straight-wire felsefesiyle çalışmaktadır. Bu braketlerin farklı çeşitleri mevcuttur. Standart olarak dizayn edilmiş orta boylu çift kanatlı braketler, genellikle her dişte kullanılabilir. Braketler üzerinde kanca (hook) bulunmaz ve herhangi bir elastik yada power chain kullanımına ihtiyaç olmayan daha basit çapraşıklık vakalarında kullanılabilir. Dar tek kanatlı braketler, fazla miktarda çapraşıklık yada rotasyon bulunan vakalarda standart braketlerin yerleştirilemeyeceği durumlarda kullanılır. Büyük boylu çift kanatlı braketler, daha çok rotasyon kontrolü ihtiyacı olan vakalarda ve üst santral ve alt ve üst büyük azı dişlerinde kullanılabilir. Gingival kanca (hook) bulunan orta boylu çift kanatlı braketler ise daha karmaşık vakalarda kullanılabilir. Fazladan bulunan kanca (hook), power chain ve elastikler kullanabilmek için uygundur. Bu braketler, eğer basit seviyede üçüncü düzen hareketleri yapılacaksa fazladan bir tork spring kullanımına izin vermektedir. T-hook bulunan orta boylu çift kanatlı braketler, düşük sürtünmeli mekanikler ve power chain kullanımına izin vermektedir. Gingival kanca (hook) bulunan ve bulunmayan 2D Plus lingual braketlerde ise bir rectangular slot bulunmaktadır ve bu slot tek diş torkuna izin vermektedir. Molar tüpleri ise oldukça küçük ve kenarları yuvarlatılmıştır. Kanatlar direkt olarak braket üzerinde yer aldığı için braketin maksimum kalınlığı 1,4 mm’dir. Braketin bu ince yapısıyla birlikte boyutlarının daha küçük, kenarlarının yuvarlatılmış ve pürsüz olmasının hastalar için daha konforlu olduğu belirtilmektedir.^{18,43} Philippe 2D kendinden kilitli braketlerin slotlarına ark telleri okluzalden dik olarak rahatlıkla yerleştirilebilmektedir. Braketin kanatları Heidemann spatül ile (501-0843, Forestadent, Pforzheim) açılır, ark teli yerleştirildikten sonra Weingart pensiyile kapatılır.⁴⁴ Kullanılan ark telleri sırasıyla 0,012, 0,014, 0,016 ve 0,016x0,016 inç Titanol süperelastik NiTi lingual ark telleridir. Bu braketin en önemli avantajı, hasta konforunun maksimum olmasının yanında, ek laboratuvar işleme ihtiyacı olmadan, hem direkt hem de indirekt yöntemle yerleştirilebilmesidir.^{43,45} Fakat Philippe 2D kendinden kilitli braketler sınırlı vakalar için uygundur. Özellikle az miktarda çapraşıklık durumlarında ve hafif malokluzyonların tedavisinde labial braketlere alternatif olarak kullanılabiliceği belirtilmiştir.⁴³ Philippe, bu braketleri bazı durumlarda sabit tedavi sonrası retainer olarak da kullandığını belirtmiştir.⁴⁴

Takemoto ve Scuzzo,^{26,46} lingual tedavide straight wire tekniğini savunmuşlar ve düz ark tellerinin kullanılabileceği yeni bir braket sistemi üzerinde çalışmışlardır. Mushroom (mantar) ark teli kullanımı ile, kanin ve premolar arasında vertikal ve inset bükümüne ihtiyaç duyulduğu için, tedavi bitiminde bazı zorluklar olabileceği belirtilmiştir.⁴⁶ Scuzzo, Takemoto ile birlikte, lingual straight wire braket sistemini tasarlamış ve Ormco ile birlikte “STb” (Scuzzo-Takemoto Brackets)’nin üretimine başlamışlardır. Bu braket sistemiyle önemli ölçüde ilerleme kaydedilmiştir. Çünkü braket tasarımında sürtünme kuvveti azaltılarak daha hafif kuvvetlerin kullanımı düşünülmüştür.⁴⁶ Bir ortodontik telin uyguladığı kuvvetin braketler arası mesafenin küpü ile ters orantılı olduğu düşünülürse, slot genişliğindeki küçük miktardaki azalma telin elastikiyetini artırabilir ve bu nedenle daha hafif kuvvetler kullanılmasına izin verebilmektedir.^{47,48} Bununla birlikte, STb braketlerdeki lateral kanatların bir araya getirilmesi, yuvanın genişliği azaltılmış olmasına rağmen rotasyon kontrolüne izin vermektedir. STb braketinin diğer bir özelliği, slotun lateralinde basamaklar olmasıdır: Bunlar ligatür ve ark teli arasındaki teması engelleyerek bağlanma verimliliğini etkilemeden sürtünmeyi ortadan kaldırmaktadır.⁴⁹ Diğer straight wire apareylerinden farklı olarak, her dişe karşılık gelen farklı braketler yoktur. Bunun yerine, aparey kullanımını basitleştirmek için birkaç çeşit STb braket tipi mevcuttur. Maksiller keserler ve kaninler için ayrı, mandibular keserler ve kaninler için ayrı, tüm premolarlar için ayrı, tüm mandibular molarlar için ve mandibular molar braketlerden 10 derece distal offseti farklı olan maksiller molar dişler için ayrı braket tipleri bulunmaktadır.⁴⁹ Bununla birlikte *Social Six* adı verilen tedavi prosedürü, Scuzzo ve Takemoto tarafından maksiller ve mandibular dentisyonun ön kısmı ile sınırlı, hafif-orta şiddette çapraşıklık veya diastema ile tüm maloklüzyonların düzeltilmesi için önerilen bir klinik prosedürdür. *Social six* prosedüründe genellikle yuvarlak, çok hafif tellerin kullanılmasının gerektiği ancak bu prosedürün bir veya daha fazla dişte tork kontrolü gerektiren durumlarda ise kullanılamayacağı bildirilmiştir. Bu tekniğin braket konumlandırması, karmaşık laboratuvar işlemleri gerektirmez ve bu nedenle, ortodontist tarafından doğrudan hastanın modelinde gerçekleştirilebilir. Braket transferi ise daha sonra transfer maskeleri vasıtasıyla gerçekleştirilir, Scuzzo ve

Takemoto, bu durumun hassasiyetini optimize etmek için termoplastik yapıştırıcı kullanması gerektiğini önermektedir.^{26,49}

Dişlerin lingual yüzeylerine lingual braketlerin adapte olabilmesi için kompozit ile bir taban oluşturulması gerekmektedir. Böylece gerekli tip ve tork değerleri kompozit aracılığıyla braketlere yüklenmiştir. Fakat bonding hastalarında yeniden yapıştırma ve tedavi sonunda mükemmel bir bitiş sunmak zor olabilmektedir.³³

Son zamanlarda prefabrike braketlerin yerini dişlerin lingual yüzeylerine daha iyi adapte olabilen, tamamen kişiye özel braketler almaktadır.³ Mujagic ve ark. tarafından tanıtılan kişiye özel tasarlanmış braketler, lingual braket evriminde ulaşılan son noktadır.³³ Lingual care braket sistemi^{3,27} adı verilen bu sistemde set-up yapılmış modellerin taranmasıyla oluşturulan 3 boyutlu (3D) modeller üzerinde slot, kanat, çengel kısımlarını da içerecek şekilde tüm braketler CAD/CAM (bilgisayar destekli dizayn ve bilgisayar destekli üretim) programı ile dizayn edilmekte ve daha sonra dökümü yapılmaktadır. Bu braketler her dişin kendi morfolojisine göre ayarlanmıştır. Lingual care braketlerin geleneksel lingual braketler ile karşılaştırıldığında bazı avantajları bulunmaktadır. Braketler dişlere yakın konumlandığı ve tam olarak istenilen şekilde uyumlandığı için tedavi sonunda vakalar ideal olarak bitirilebilmekte ve braketler küçük boyutlarda olduğundan dolayı hasta konforu da artmaktadır.^{37,50} Bununla birlikte, braketlerin direkt olarak yapıştırılması kolay ve diş adaptasyonu mükemmeldir.³³

Braketlerin kopma ihtimali oldukça azdır. Braketin koptuğu durumda yeniden yapıştırma işlemi daha kolay olabilmektedir. Bu braket sisteminin tek dezavantajının ise, yüksek maliyet olduğu bildirilmiştir.^{33,51}

Dirk Weichmann, 2001 yılında Almanya'da CAD/CAM teknolojisini kullanarak, kişiye özel tasarlanmış lingual braket sistemini geliştirmiştir.^{3,27} 2009 yılında, Weichmann'ın tasarladığı kişiye özel aparey sistemi, Incognito olarak (3M Unitek, Germany) tanıtılmıştır.^{3,38,52} Braketler CAD/CAM yazılımı yardımıyla altın alaşımdan üretilmektedir. Bu süreçte, klinisyen spesifik tedavi felsefesine ve malokluzyon türüne göre her bir braketin tabanı üzerinde nasıl tasarlandığını ve yerleştirildiğini seçebilmektedir.³³ Incognito (3M Unitek, Germany) tekniğinin bazı karakteristik özellikleri şunlardır:

- ✓ Her diş için çapraşıklık, başlangıç ve bitiş okluzyonu göz önünde bulundurularak bir dijital braket tabanı oluşturulmaktadır.⁴⁹
- ✓ Braket tabanının optimum bağlanma kuvveti sağlayacak şekilde, yeterli büyüklükte ve uygun formda olduğu belirtilmiştir.⁴⁹
- ✓ Tarayıcı, en az 20 mikron çözünürlüğe sahiptir ve oldukça doğru bir ölçüm yapmaktadır. Tabanlar, diş yüzeyleriyle pozitif bir şekilde kilitlenir ve doğru braket konumlandırılmasına olanak tanır.⁴⁹
- ✓ Klinisyen, her yardımcı kancanın (hook) yönünü ve yüksekliğini belirleyebilir.⁴⁹ Braketler, diş yüzeylerine çok yakın olduğu için sistem tarafından sağlanan tork kontrolü ile, tedavi bitim prosedürlerinin doğruluğunu önemli ölçüde artırabilmektedirler.⁴⁹
- ✓ Braketlerin daha düşük profilli olması, kişiye özel tasarlanması ve dişe daha yakın olarak yerleştirilebilmesi ile hasta konforu geliştirilmiştir.⁴⁹
- ✓ Son derece hassas slot geometrisine bağlı olarak bitiş aşaması optimize edilmiştir.⁴⁹
- ✓ Lingual diş yüzeyine sıkı sıkıya uyan özelleştirilmiş braket tabanı, direkt bonding işlemini kolaylaştırmaktadır.⁴⁹

Weichmann, tasarlamış olduğu Incognito (3M Unitek, Germany) braket sisteminde bazı değişiklikler sonucunda WIN (DW Lingual Systems, Bad Essen, Germany) braket sistemini geliştirmiştir. 2013 yılında tanıtılan kişiye özel olarak tasarlanmış bu sistem Rusya'da pazarlanmaktadır.⁵³

Kişiye özel tasarlanmış farklı bir lingual braket ve ark teli sistemi e-Brace (Guangzhou Riton Biomaterial, China)'tir. Bu sistem temel olarak Incognito'ya benzemektedir. Braketler altın alaşımından değil, paslanmaz çelikten üretildiği için maliyet düşmektedir. Laboratuvar süresi 2-3 hafta kadar kısaltılmıştır. Ortodontistler, dikey ve yatay slotlar, kendinden kilitli veya regular slotlar ve 0,018 veya 0,022 inçlik slotlar arasında seçim yapabilmektedir. Bu sistemde de yine Incognito sistemindeki gibi çeşitli şekillerde kancalar (hook) seçilebilmektedirler.⁴⁹ Ark telleri aynen Incognito sisteminde olduğu gibi set-up modeline uygun olarak ve CAD/CAM teknolojisi kullanılarak kişiye özel üretilmektedir. Transfer kaşıklarının (tray) sert, yarı-sert gibi seçenekleri mevcuttur ve hepsi şeffaf olup, ışıqla sertleşen bonding ajanlarına uyumludur.^{3,27,33,38}

Bir diğerk, kişiye özel tasarlanmış ve CAD/CAM sistemi kullanılarak üretilen lingual braket ve ark teli sistemi olan Harmony[®], (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) 2007 yılında Fransa'da geliştirilmiştir. Harmony[®] braket sistemi, tamamen dijital olarak kişiye özel tasarlanmış olup, braketleri kendinden kilitli bir sistemdir. Bu sistemin en büyük avantajı; braketler kendinden kilitli olduğu için hastaların koltukta geçirdikleri sürenin daha az olmasıdır.^{54,55} Harmony[®] braket sisteminde, 3D dijital set-up değerlendirilmesi yapılır ve her bir dişin lingual yüzeyine özel olarak tasarlanmış padler üzerine kendinden kilitli braketler yerleştirilmektedir. Harmony[®] sisteminde kullanılan ark tellerinin, beta titanyum, paslanmaz çelik ve nikel titanyum gibi seçenekleri bulunup, klinisyenin tedavi felsefesi doğrultusunda kişiye özel tasarlanmıştır. Ayrıca bu sistemde, tedavinin başında yapıştırılmayan veya tedavi sırasında yeniden yapıştırılmayı gerektiren anterior dişler için mekanik bir kılavuz sağlayan konumlandırma jigleri bulunmaktadır. Klinisyenler, her vakanın 3D dijital görünümüne online olarak ulaşıp, ark telleri ve braketlerin üretimden önce kontrolünü Harmony[®]'nin online klinik kontrol özelliği ile yapabilmektedirler.⁵⁶

2007 yılında, Quadrelli ve Veneziani¹⁸ tarafından, Stealth lingual braket sistemi (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) tasarlanmıştır. Stealth braket sistemindeki braketlerin boyutu küçüktür ve braketler arası mesafe geniştir. Böylelikle kalın ark telleri slota rahatlıkla oturmakta ve tork kontrolü kolaylaşmaktadır. Derin slotu ile arkın stabilitesini sağlamak kolaylaşmıştır. İnce dizaynı sayesinde hasta konforuna yardımcı olmakta ve kolay temizlenebilmektedir. Braket tabanın geniş olmasından dolayı, daha güçlü olarak diş yüzeyine bağlanabilmektedir. Stealth braketlerinin avantajları, vertikal ve horizontal slotu olmasından dolayı edgewise arkların kullanılabilmesi ve yardımcı arklardan faydalanılabilmesidir.

2001 yılında, ilk kendinden kilitli lingual braket olan Evolution (Adenta, Gilching, Germany) üretilmiştir. Evolution braketler, klips içeren tek parça braketlerdir. Braketler özel olarak üretilen jigler yardımıyla indirekt olarak yapıştırılabilmektedir.⁵⁷ Daha sonraki süreçte klinik tecrübeler göz önünde bulundurularak, braket dizaynında bazı modifikasyonlar ve adaptasyonlar gerçekteşirilmiştir.^{17,49} Geron,⁵⁸ 2008'de lingual kendinden kilitli braketlerden

bahsetmektedir. Forestadent firması tarafından 3D torque-lingual kendinden kilitli braket, In-Ovation-L ve Phantom poliseramik kendinden kilitli braketler tanıtılmıştır. Philippe 2D kendinden kilitli (Forestadent, Pforzheim, Germany) braketlere benzer olarak fakat tork kontrolü de eklenerek 3D torque-lingual kendinden kilitli braketler (Forestadent, Pforzheim, Germany) üretilmiştir. Ayrıca bu braketler indirekt olarak da yapıştırılabilmektedir. GAC firması tarafından üretilen In-ovation braketler (Dentsply GAC International, Islandia, NY, USA) küçük, kendinden kilitli, interaktif ve en önemlisi, mandibular kondilin eksantrik hareketlerine uyacak şekilde tasarlanmıştır.⁴⁹ In-ovation braketler (Dentsply GAC International, Islandia, NY, USA) indirekt yöntemle de yapıştırılabilmektedir.⁵⁸ Phantom (Gestenco International AB, Gothenburg, Sweden) kendinden kilitli lingual braketler, poliseramik ve şeffaf braketlerdir. Bu braketler, dişlerin lingual yüzeylerinin tüm düzensizlikleri yeniden şekillendirilerek, preparasyondan sonra akışkan kompozit ile doldurularak direkt olarak yapıştırılabilmektedir.⁵⁸

Fillion⁵⁹ 2010 yılında, Orapix dijital sistemi kullanarak, kişiye özel tasarlanmış ve straight wire tekniğinin kullanıldığı lingual apareyleri dizayn etmiştir.

Scuzzo ve ark.⁶⁰ 2011 yılında ilk defa, kare slotu bulunan, kendinden kilitli lingual braketleri tanıtmışlardır. Scuzzo ve ark.'ları kare slotu bulunan lingual braketler ile (0,018x0,018 inç) hem yuvarlak hem de köşeli ark telleri kullanıldığı zaman, rotasyon kontrolünün dikdörtgen slotu bulunan lingual braketlere göre üstün olduğunu belirtmişlerdir.

Kairalla ve ark.⁶¹ 2014 yılında, 4 farklı boyutta, ön bölgesi hafif düzleşmiş olan, parabole benzeyen lingual ark formu şekilleri tasarlamışlardır. Park ve ark.⁶² 2015 yılında, dişlerin lingual yüzeylerine uyum sağlayacak, dental arkın interkanin ve intermolar mesafesine göre ayarlanmış maksilla ve mandibula lingual ark formlarına; dar, üçgen ve ovoid olmak üzere yeni bir sınıflama oluşturmuşlardır.

2.3. Lingual Ortodontik Tedavinin Biyomekanik Özellikleri

Labial ve lingual ortodontik tedavi teknikleri arasında bazı biyomekanik farklılıklar bulunmaktadır. Lingual aparey sistemleri, üç düzlemde de değişikliklere neden olmaktadır. Scuzzo ve Takemoto, hem labial hem de lingual braketler üzerine uygulanan kuvvetlerin etkisini analiz etmişlerdir.²⁸

Lingual ortodontik tedavi sırasında, vertikal düzlemde gözlenen ilk ve en belirgin değişiklik, alt keserlerin ısırma düzleminde üst keser braketterle teması sonucunda kapanışın açılmasıdır. Bu durum, brakisefal vakalarda, bazı temporomandibuler eklem rahatsızlıklarında yada posteriora açıklık oluşması ile daha hızlı diş hareketi istenilen durumlarda avantajlı hale gelmektedir.⁶³

Bazı araştırmacılar, lingual ortodontide ekstrüviz kuvvetleri değerlendirmişler; keserler dişlerin okluzal düzlemde sadece 20 dereceden daha fazla prokline olduğu durumlarda, ekstrüviz mekanikler kullanıldığında labial kök hareketi olduğunu gözlemlemişlerdir. Diğer tüm inklinasyon değerlerinde ise, ekstrüviz mekanikler ile lingual kök hareketi gözlemlendiği belirtilmiştir.⁶⁴

Lingual ortodontik tedavi sırasında anteroposterior olarak gözlenen değişiklik; kapanışın açılmasıyla mandibulanın aşağı ve geri rotasyona uğraması ve bunun sonucunda Sınıf II eğiliminin oluşabilmesidir. Ancak, kapanışın açılmasıyla birlikte, anteroposterior olarak molar ilişkisinin düzeltilmesi daha kolay olabilmektedir.⁶³

Lingual ortodontik tedavi sırasında transversal olarak gözlenen değişiklik; lingual apareylerin daha ekspansif olarak çalışmalarıdır.⁶³ Lingual ortodontik tedavi ile üst arkta genişletme labial ortodontik tedavi tekniğine göre daha kolay ve etkili olarak yapılmaktadır. Bunun sebebi, uygulanan kuvvetin merkez ağırlıklı ve içten dışa doğru olmasıdır. Ayrıca, dil ve dişler arasındaki braket kalınlığının pasif genişleme etkisi yarattığı düşünölmektedir.^{15,19,65} Bunlara ilaveten, braketter arası mesafenin daralmış olmasının da genişletme üzerine olumlu etkisi olduğu düşünölmektedir. Dişler çok fazla labial tipping yapmadan genişletme sağlandığı görölmektedir. Bunun nedeninin, uygulanan kuvvetin daha palatinalde ve direnç merkezine yakın olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir.¹⁵

Lingual ortodontide boşluk kapatılması sırasında molarların meziobukkal rotasyonu oluşabilmektedir. Ayrıca retraksiyon sırasında hem vertikal hem de transversal düzlemde “bowing effect” oluşmaması için kalın teller kullanılmalıdır.⁶³

Lingualden uygulanan kuvvetler, dişlerin direnç merkezine yakın olduğu için, lingual ortodontik tedavilerin biyomekanik avantajları bulunmaktadır.^{66,67}

Yapılan çalışmalara göre, tek köklü bir dişteki direnç merkezi, kökün alveolar krette bulunan uzunluğunun %24 ile %55’i arasındadır.⁶⁸ Bir dişteki direnç

merkezinin konumu ve braketin labial yada lingualden yerleşimi arasındaki ilişki, uygulanan kuvvetler tarafından oluşturulan momentlerin büyüklüğünü ve yönünü doğrudan etkilemektedir. Sagittal düzlemde, lingualdeki bir braket ile direnç merkezi arasındaki mesafe, labial bir braket ile direnç merkezi arasındaki mesafeden daha kısadır. Dolayısıyla, lingual ortodontideki saf intrüzyon kuvveti ile daha çok bodily intrüzyon sağlanabilmektedir.⁶⁹ Vertikal düzlemde, lingual bir braket ile direnç merkezi arasındaki mesafe, labialde konumlanan braket ile direnç merkezi arasındaki mesafeden daha büyüktür. Bu nedenle, lingual ortodontide, retraksiyon sırasında daha uzun bir kuvvet kolu oluşarak moment kuvveti artmaktadır ve anterior dişlerde özellikle retraksiyon sırasında, tork kontrolü sağlamak oldukça zor olmaktadır.⁶⁹

Maksiller molar bir dişteki direnç merkezi vertikal düzlemde trifurkasyon bölgesine yakın olarak, horizontal düzlemde ise daha çok linguale yakın olarak konumlanmaktadır. Mandibular molar bir dişte direnç merkezi ise vertikal düzlemde bifurkasyon bölgesine yakın olarak, horizontal düzlemde bukkolingual olarak tam ortada konumlanmıştır. Vertikal düzlemde, labial braketlerin aksine, maksiller keserlerdeki lingual braketlerin konumu direnç merkezinin uzun eksenine daha yakın konumlanmaktadır. Bu sebepten, okluzal bir kuvvet uygulandığında daha kolay diş hareketi elde edilebilmektedir. Bununla birlikte, lingual teknikte braketler arası mesafenin konvansiyonel labial braketlere göre kısa olmasının ön bölgedeki dişlerin direnç merkezini daha meziale taşıyacağı ve daha hafif kuvvetlerle intrüzyona olanak sağlayacağı belirtilmiştir.⁷⁰ Horizontal düzlemde, maksiller keserlerdeki lingual braketlerin konumu yaklaşık olarak direnç merkezinin uzun ekseninde olduğu için, labial braketlerin aksine, meziodistal yönde kuvvet uygulandığı zaman çok az miktarda rotasyon eğilimi bulunmaktadır.⁶⁶ Maksiller molar dişlerde, direnç merkezinden geçen uzun eksen dişin lingual yüzeyine daha yakın olarak konumlanmaktadır. Bundan dolayı, maksiller molar dişlere lingual yönden intruziv bir kuvvet uygulanırsa, dişlerin kronları lingual yönde rotasyon uğrayacak, tam tersi olarak labial yönden intruziv bir kuvvet uygulanırsa labial yönde kron hareketi gerçekleşecektir. Mandibular molar dişlerde ise, direnç merkezi horizontal düzlemde bukkolingual olarak orta bölgeye yakın konumlandığı için, braketlerin labial yada lingualde olması belirgin bir farka yol açmamaktadır.⁶⁶ Bir diğer fark, interdental temas noktalarının posterior segmentlerde daha labialde bulunmasından

kaynaklanmaktadır. Lingual taraftaki interproksimal alan ve embraşür genişliği posterior segmentte arttığı için, horizontal düzlem boyunca lingual yönde uygulanan kuvvet sonucunda daha fazla kron rotasyonu oluşmaktadır.⁶⁶ Lingual ortodontik tedavide maksillada keserlere uygulanan intrüzyon kuvveti çok etkilidir. Posterior dişlerde de pasif ekstrüzyon hareketi görülmekte ve bu nedenle lingual tedavide derin örtülü kapanış düzeltimi kolay ve hızlı gerçekleşmektedir. Bununla birlikte, açık kapanış düzeltimi yapmak daha zor olmaktadır. Açık kapanış vakalarında pasif ekstrüzyonu önlemek amacıyla akril plaklar kullanılması önerilmektedir. Lingual ortodonti mekanikleri ile; ön dişlerde intrüzyon, üst ark ekspansiyonu ve üst molar distalizasyonu daha etkili şekilde yapılabilmektedir. Ayrıca lingual tedavide dişler aralandığı için, fonksiyonel tedaviler daha kolay uygulanabilmektedir.¹⁹

Molar distalizasyonu, lingual ortodontik tedavi ile daha kolay yapılabilmektedir. Bu hareketin kolay olmasının sebebi, lingual teknikte uygulanan kuvvetlerin dişin direnç merkezine daha yakın olması, böylece daha az distal tipping ve daha çok paralel hareket görülmesi olarak açıklanmıştır.¹⁹

Lingual ortodontik tedavide, biyomekanik olarak en önemli zorluklardan biri; retraksiyon aşamasında, ön dişlerin inklinasyonlarının kontrol altında tutulmasıdır. Vertikal düzlemde, lingual braket ile direnç merkezi arasındaki mesafe bukkal braket ile direnç merkezi arasındaki mesafeden daha fazladır. Bundan dolayı, lingual ortodontide retraksiyon hareketi sırasında daha fazla moment oluşmakta ve retraksiyon sırasında keser torkunun sabit tutulması çok zorlaşmaktadır.^{68,71}

Kim ve ark.⁷² palatal mini vidalar ve lever-arms kullanılarak oluşturulan lingual aparey dizaynının, en masse retraksiyon sırasında üst anterior dişlerin direnç merkezi seviyesinde uygulama noktası oluşturduğunu ve iyi bir şekilde tork kontrolü sağladığını belirtmişlerdir.

Lossdörfer ve ark.⁷³ 2014 yılında ve Daratsionos ve ark.⁷⁴ 2016 yılında yapmış oldukları *in vitro* çalışmalarda, tork kontrolü kapasitesi açısından, tamamen kişiye özel tasarlanmış lingual aparey sistemlerini ve diğer lingual braket ve ark telleri kombinasyonlarını karşılaştırmış ve analiz etmişlerdir. Bu çalışmalar sonucunda, tamamen kişiye özel tasarlanmış lingual apareylerde, braketin slotu ve ark teli uyumunun mükemmel olması ile, etkili bir tork kontrolü gerçekleştirildiği gösterilmiştir.

2.4. Lingual Ortodontide Ankraj Kontrolü

Ankraj kontrolü, tedavinin tekniğine bakılmaksızın maloklüzyonların başarılı bir şekilde tedavisi için temel bir gerekliliktir. Lingual ortodonti tedavi tekniği kullanılırken, yeterli ankraj sağlanmasıyla ilgili belirli sorunlar bir takım faktörlere bağlanabilmektedir.⁷⁵ Örneğin, lingual ortodontik tedavi gören hastaların çoğu erişkin hastalar olup, ağız içinde diş kayıpları bulunmaktadır. Genellikle posterior bölgede ankraj kontrolünü düşüren, azalmış kemik seviyesi ile ilişkili bir periodontal durum söz konusu olmaktadır.⁷⁶ Ayrıca lingual ortodontik tedavi gören hastalar, estetik açıdan yüksek beklentilere sahiptirler. Bu nedenle bazı ağız dışı apareyler, pendulum, lip bumper veya intermaksiller elastik gibi birçok konvansiyonel ortodontik ankraj cihazının kullanımını istememektedirler.⁷⁷

Takemoto, yapmış olduğu bir çalışmada, labial ve lingual ortodontik tedavi yöntemlerini ankraj kontrolü açısından değerlendirmiştir. Çekim yapılmış vakalarda, hem labial hem de lingual ortodontik tedavi uygulanarak, loop mekanikleri kullanılmıştır. Lingual ortodontik tedavi uygulanan vakalarda arka grup dentisyonun ankraj kontrolünün daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Ankraj kontrolünün daha iyi olması, lingual braketlerin dişlerin direnç merkezine daha yakın konumlanmasıyla açıklanmaktadır. Buna ek olarak, boşluklar kapatılırken, uygulanan kuvvet ile bir miktar bukkal kök torku ve moların distopalatal rotasyon oluşmaktadır. Bunun sonucunda da, kortikal kemik ankraji oluşmaktadır.⁷⁷

Geleneksel labial ortodontide, ark üzerinde kaydırma mekanikleri kullanıldığında, lingual ortodontik tedaviyle tedavi edilen olgulara göre daha fazla ankraj kaybı görüldüğü belirtilmiştir.⁷⁵ Birinci ve ikinci premolar çekimli, lingual ortodontik tedavi yöntemi uygulanan vakalarda ankraj kaybı bakımından bir fark olmadığı belirtilmiştir. Ankraj kaybı multifaktöriyel bir cevap olup, çekim bölgesine, kullanılan aparey tipine, çapraşıklık miktarına ve overjete bağlı olarak değişmektedir. Kullanılan mekanik çeşitlerinin de ankraj kaybı için bir kaynak olarak gösterileceği belirtilmiştir.⁷⁸

Genel olarak, lingual ortodontik tedavilerde iyi bir ankraj kontrolü sağlanabilir ve çoğu maloklüzyon geleneksel ortodontik ankrajlar kullanılarak ve temel mekanik prensiplerini takip ederek başarılı bir şekilde tedavi edilebilmektedir. Ancak bazı durumlarda ankraji artırmak için mini vida veya benzeri aygıtlar

kullanılmalı, ileri düzeyde iskeletsel çene uyumsuzluklarında ise ortognatik cerrahi uygulanmalıdır.⁷⁵

Lingual ortodontik mekaniklerle anterior dişlerin retraksiyonu, genellikle *en masse* olarak kütleli biçimde gerçekleştirilmektedir. Bu prosedürün ankraj gereklilikleri göz önüne alındığında, maksimum ankraj kontrolünün sağlanması için "lingual kaydırma mekaniğinde ankraj kontrolü için altı anahtar" önerilmiştir.⁷⁹

1) Anterior dişler için, standart lingual braket jig sistemine ek olarak hafif derecede fazladan palatal kök torku verilmelidir. Çekimli vakalarda fazladan tip değerine gerek yoktur. Molar tüpler, daha mezialde konumlandırılarak molar tip back sağlanması amaçlanır^{79,80}

2) Sürtünmenin azaltılması için, anterior bölgede köşeli ve posterior bölgede yuvarlak, iki boyutlu ark telleri ile kaydırma mekaniği birlikte kullanılır veya posterior dişlerde daha geniş slot kullanılarak, standart bir ark teli kullanılır.⁷⁹

3) Kapanışı açmak için, molar dişler üzerine bite stoplar konumlandırılır.⁷⁹

4) Retraksiyon yada boşluk kapatmak için hafif Sınıf I, II, III kuvvetlerden yararlanır.⁷⁹

5) Ankraj ünitesi olarak ikinci molarlardan yararlanılabilir.⁷⁹

6) Maksillada boşluk kapatma amacıyla kullanılan arklara arttırılmış spee eğrisinin abartılı olarak verilmesi sağlanır.⁷⁹

2.5. Lingual Braketlerin Sahip Olması Gereken Özellikler

2000'li yılların başında, American Orthodontics Inc (Sheboygan, WI, USA), *Invisible* ortodonti alanında yeni bir projeye başlamış ve dişlerin lingual yüzeyi için yeni bir braket geliştirmiştir.⁴⁹

Her bir diş için single braket olarak tasarlanmış birinci nesil braketle, oldukça basit olarak düşünülmüş, 0,020x0,020 inç vertikal slotu bulunan, herhangi bir inklinasyon değeri bulunmayan, çok küçük miktarda in-out değeri bulunan ve oldukça yuvarlatılmış olarak dizayn edilmiştir. Braketler, hastalar için çok rahattır ve temizlenmesi kolaydır, ancak rotasyon kontrolü, inklinasyon ve tork kontrolü yetersizdir.⁴⁹

İki yıl sonra, ikinci nesil braketler geliştirilmiştir. Bu braket tasarımı daha büyük olarak dizayn edilmiştir. Maksiller anterior dişler için tasarlanan braketlerde

yine vertikal slot bulunmakta olup, braketlere kancalar (hook) eklenmiştir. Premolar ve molar dişler için twin braketler tasarlanmış ve daha derin bir horizontal slot eklenmiştir. Bu sistem daha etkili olup, bir çok hasta bu braketlerle tedavi edilmiştir. Bununla birlikte, braket özelliklerinin daha da iyileştirilmesi gerektiği düşünülmüştür.

Lingual braket sistemi tasarlanırken çözülmesi gereken sorunlar şematik olarak aşağıdaki üç noktada özetlenebilir:⁴⁹

Single veya Twin braketler: Single braketlerde daha az sürtünme olmaktadır ve braketler arası mesafe daha fazladır. Dolayısıyla aynı ark teliyle daha hafif kuvvetler uygulanabilmektedir.⁸¹ Bununla birlikte, twin braketler ile rotasyon kontrolü daha kolay sağlanabilmektedir.

Ark telinin braket slotuna vertikal yada horizontal olarak yerleştirilmesi: Ark telinin braket slotuna vertikal olarak yerleştirilmesi daha kolay olmaktadır. Bununla birlikte, ark telinin braket slotuna horizontal olarak yerleştirilmesi ile ligatürleme işlemi daha karmaşık olsa da, daha fazla tork ve rotasyon kontrolü sağlanabilmektedir.

Kendinden kilitli veya konvansiyonel braketlerin kullanımı: Lingual taraftaki ligatürleme işleminin zor olmasından dolayı kendinden kilitli braketlerin kullanımı daha avantajlı olabilmektedir.

Bu sebeplerden dolayı, ideal bir lingual braketten olması gereken özellikler şunlardır:

- ✓ Hasta konforu için braketin boyutu olabildiğince azaltılmalı ve yuvarlatılmış kenarlara sahip olmalıdır.¹⁸
- ✓ Braketler arası mesafe fazla olmalıdır.¹⁸
- ✓ Sürtünmenin olabildiğince az olması gerekmektedir.^{82,83}
- ✓ Daha iyi rotasyon ve tork kontrolü için, tedavinin erken safhaları köşeli ark telinin kullanımına uygun olmalıdır.¹⁸
- ✓ Kolay temizlenebilmelidir.¹⁸
- ✓ Ark telinin yerleştirilmesi kolay olmalıdır.¹⁸
- ✓ Ligatürleme işlemi kolay olmalıdır.¹⁸
- ✓ Rotasyon kontrolü için, ark teli ve slot arasında iki nokta teması

olabilmelidir.⁸⁴

- ✓ Kaydırma mekanikleri sırasında, ark telinin slot içerisinde durabilmesi için braket slotunun servikal inklinasyonu ve derinliği uygun olmalıdır.⁸⁴
- ✓ Geniş bir braket tabanı aracılığıyla efektif olarak bağlanabilmelidir.⁸⁴
- ✓ Klinik olarak gerekli olduğu durumlarda, ısırma düzlemi etkisi yaratabilmelidir.¹⁸

Lingual ortodontideki gelişmeler yalnızca braketlerle sınırlı kalmamıştır. Çeşitli laboratuvar sistemleri ile kişiye özel ark telleri geliştirilmiştir. Ayrıca, braket yerleştirme sistemlerinde de önemli ilerlemeler sağlanıp daha doğru ve kuvvetli adezyon sağlanmıştır.⁸⁵

2.6. Lingual Ortodontide Direkt Bonding Yöntemleri

Lingual ortodontik tedavilerde, braketler dişlerin lingual yüzeylerine direkt olarak yapıştırılabilmektedir.⁸⁶ Direkt bonding için geliştirilen Philippe 2D kendinden kilitli braketler, dişlerin lingual yüzeylerine labial tekniklerdeki gibi asit, bond ve kompozit uygulamasıyla yerleştirilebilmektedir. Bu tip braketlerin hafif ve orta dereceli çapraşıklığa sahip erişkin bireylerin çekimsiz ortodontik tedavisinde kullanımı önerilmektedir.⁴³

2.7. Lingual Ortodontide İndirekt Bonding Yöntemleri

Lingual ortodontik tedavinin başarılı bir şekilde sonuçlandırılmasında doğru braket konumlandırılması çok önem arz etmektedir.⁸⁷ Lingual ortodontik tedavi sırasında dişlerin lingual yüzeylerine ulaşım zorluğu, lingual yüzeylerin labial yüzeylere göre daha eğimli oluşu ve anatomisinin farklı olması sebebiyle, lingual braketlerin ideal konumlarında direkt olarak yapıştırılması oldukça zordur.^{20,88}

Tedavi sonundaki klinik başarı, braketlerin doğru pozisyonlandırılmasındaki hassasiyete bağlı olduğu için, lingual ortodontik tedavide indirekt bonding kullanımı daha yaygındır.³⁰

Scuzzo ve Takemato, ideal tork, angulasyon, yükseklik ve kalınlık kriterlerine göre braketlerin hasta ağızına taşınmasını sağlayan indirekt yöntemlerden bahsetmiştir.²⁶ İndirekt yöntem kullanılarak yapıştırılacak olan lingual braketler, laboratuvar da ya maloklüzyonlu modeller ya da set-up yapılmış modeller üzerine

yerleştirilmektedirler. Laboratuvar aşamasından önce, dişlerin lingual yüzeylerindeki geniş singulular, tüberküller, konkaviteler vb. değerlendirilip uygun forma getirilmelidir. Çekim, stripping, seperasyon gibi işlemler tedaviye başlamadan önce bitirilmiş olmalıdır. Tüm bunlardan sonra dişler ve yumuşak dokular ölçüye net bir şekilde aktarılmalıdır. Daha sonra braketler; uygun tork, angulasyon, yükseklik, kalınlık ve rotasyon gibi parametrelere göre değerlendirilerek doğru bir şekilde konumlandırılmalıdır.^{20,89}

Lingual ortodontik tedavilerde kullanılan indirekt bonding yöntemleri şunlardır:

CLASS (Customized Lingual Appliance Set-Up System):⁹⁰ CLASS sistem prosedürü, dişlerin kesildiği, doğru bir şekilde yeniden konumlandırıldığı ve hizalandığı bir set-up modeli üretmek için, maloklüzyon modelinin çoğaltılması ile başlamaktadır. Bu modellere braketler tam olarak konumlandırılır. Düz bir metal plaka anterior braketlerin yerleştirilmesine yardımcı olur ve posterior dişlerin braketlerin konumlandırılması için ayrı bir posterior cihaz kullanılır. Braketler, daha sonra cap tekniği kullanılarak maloklüzyon modeline geri gönderilir. Buradaki akrilik şerit dişin kesici kenarını örter ve braketin üzerine çakışarak bir ünite haline gelmektedir.

CLASS sisteminin avantajı, set-up modelinde son oklüzyonun görselleştirilmesini içermektedir. Çekimli vakalarda muhtemel erken kontaklar ve oluşabilecek çekim boşlukları değerlendirilebilmektedir.⁹⁰ Bununla birlikte çok sayıda laboratuvar işlemi gerektirmesi nedeniyle, bu sistem oldukça kompleks, maliyetli, doğruluk payı az olan bir sistemdir. BASS (Basetta Alveolare Sistema Set-up) ise, CLASS'ın daha doğru braket yerleştirme olanağı tanıyan geliştirilmiş şeklidir.²⁶

TARG (Torque Angulation Reference Guide):⁹⁰ Orijinal TARG cihazı, 1984 yılında Ormco (Ormco Corporation, Glendora, CA, USA) tarafından lingual braketleri doğru pozisyonda yerleştirmek üzere tasarlanmıştır.^{42,49} Bu cihaz, set-up yapma gereğini ortadan kaldırdığı için, zaman kazancı sağlamaktadır. Braketler, dişlerin insizal ve okluzallerinden belirli bir uzaklıkta doğru bir şekilde konumlandırılabilir. TARG cihazı, dişlerin farklı kalınlıklarını dikkate almadığından, tedavi sırasında rutin olarak birçok ikinci düzen bükümü yapılması

gerekmektedir.^{26,90}

Daha sonra geliştirilen TARG+TR (Torque, Angulation Reference Guide + Thickness and Rotation) cihazında ise tork, angulasyon, yükseklik ve kalınlık parametrelerine ek olarak dişlere istenen rotasyon hareketlerinin de aktarılması mümkün olmaktadır.²⁶

BEST (Bonding with Equal Specific Thickness System):⁹⁰ Bu sistem, Fillion tarafından 1986 yılında geliştirilmiştir. Dişler arasındaki farklı kalınlık miktarlarını ölçebilmek amacıyla, orjinal TARG makinasına hassas ölçüm cihazı eklenerek 'Elektronik TARG' cihazı geliştirilmiştir. Braketlerin, dişlerin farklı labiolingual kalınlıklarına göre konumlandırılması, hem anterior hem de posterior dişler için straight wire prensiplerinin kullanılmasını kolaylaştırmıştır. Böylece tedavi sırasında ikinci ve üçüncü düzen bükümlere olan ihtiyaç azalmıştır. Bu sistemde, braketler doğrudan maloklüzyon modeline bağlanır ve set-up modeli gerekmez. Braket konumlandırılması sırasında toplanan değerlere (tork, açısal yükseklik ve kalınlık) göre her bir hastaya özel ark teli üretebilmek için bir yazılım programı geliştirilmiştir. Bu bilgisayar destekli programa DALI (dessin del'arch linguale informatise) adı verilmektedir. Elektronik TARG ve DALI programını kullanan yeni laboratuvar tekniği BEST sistemi olarak adlandırılmıştır.

Slot Machine:⁹⁰ Bu yöntem Thomas Creekmore tarafından hem geleneksel hem de lingual braketlerin doğrudan maloklüzyon modeline yerleştirilmesi için tasarlanmıştır. Prosedür, her bir dişin önceden belirlenmiş bir tork ve açıyla konumlandırılmasını içerir. Makine, braket slotunu Andrews labial ark teli düzlemi (LA düzlemi) ile yönlendirmektedir. Bu sistemin en büyük avantajı set-up modeline ihtiyaç duyulmaması, en büyük dezavantajı ise makinanın bir çok parçadan oluşmasıdır.

LBJ (Lingual Bracket Jig):⁹⁰ Geron⁸⁰ tarafından geliştirilen bu yöntem, braketlerin direkt yada indirekt olarak konumlandırılmasında kullanılabilir. Bu yöntemde, maksiller anterior dişler için 6 adet, posterior dişler için 1 adet jig ve özel bir cetvel kullanılmaktadır. Jiglerde bulunan okluzal stop sayesinde braketler doğru yükseklikte yerleştirilebilmektedir. Horizontal slotu bulunan braketlerin yanı sıra STb light lingual system (Ormco Corporation, Glendora, CA, USA) braketlerin pozisyonlandırılmasında da kullanılabilir. Bu tekniğin en büyük dezavantajı,

jig sayısının sınırlı olmasıdır.

TOP / Incognito I Brace System (Transfer Optimized Positioning):⁹⁰ TOP sisteminde, BEST sisteminde olduğu gibi braketler doğrudan malokluzyonlu modele yerleştirilebilmektedir.³⁸ Bu sistemde, ilk kez Fillion tarafından tanıtılan, vertikal ve horizontal ölçüm sistemlerine ek olarak, twin braket ve tüpler için braket tutucusu bulunan TARG Professional kullanılmaktadır. Braketlerin ideal pozisyonlarına yerleştirilebilmesi için hedef olarak set-up modeli kullanılmaktadır. Braketlerin doğru olarak yükseklik konumları belirlendikten sonra, dişlerin lingual yüzeyine mümkün olduğunca yakın bir şekilde pozisyonlandırılmaktadırlar. Diğer tekniklerin aksine dişlerin kalınlık farklılıkları için kompanze edici rezin kalınlığı yoktur. Bu yüzden ark telinde ek olarak bükümlere ihtiyaç duyulmaktadır. Her bir vaka için uygun ark telleri, bilgisayar kontrollü bir ark teli bükme robotu olan Orthomate (OrthoTel, Berlin, Germany/Dallas, TX) ile hazırlanmaktadır. Bu teknik, braketin ve braket tabanının her bir diş için kişiye özel tasarlanarak altın alaşımdan üretilmesine olanak tanımaktadır.

KIS (Korean Indirect Bonding Set-up):⁹⁰ KIS sistemi, “Korean Society of Lingual Orthodontics” (KSLO) üyeleri tarafından geliştirilmiştir ve tüm braketlerin bir kerede konumlandırılmasını sağlayan bir braket konumlandırma makinesi kullanılmaktadır. Bu sistemin bir çok avantajı bulunmaktadır. Cihaz sayesinde braketler kesin bir konumda yerleştirilebildiğinden, tedavi sırasında tekrar braket pozisyonlandırılmasına ihtiyaç duyulmamaktadır. Braket tabanı ile diş yüzeyi arasındaki rezin kalınlığının çok az olması nedeniyle kökler iyi bir şekilde tork almaktadır.

Hiro Sistem:⁹⁰ Özel ekipman gerektirmeyen iki laboratuvar tekniği, Hiro sistem ve Convertible Resin Core sistemdir. Hiro sistemi, Toshiaki Hiro tarafından oluşturulmuş, Scuzzo ve Takemoto tarafından geliştirilmiştir.²⁶ Braketler, 0,018x0,025 inç kalın köşeli ark teli yardımıyla set-up modeline yerleştirilmektedir. Bu tekniğin avantajı, diğer tekniklere göre daha basit ve düşük maliyetli olmasıdır. Her bir diş için özel üretilen transfer kaşığı bulunmaktadır ve direkt olarak set-up modelinden ağıza taşınabilmektedir. Her bir diş için braketler ayrı ayrı transfer edileceği için, başlangıç bonding randevusu zamanı uzun olmaktadır. Transfer kaşıkları, bonding işleminden sonra hasar görür, herhangi bir aşamada braketlerde

kopma olursa ve yeniden bonding işlemi gerekirse, orijinal set-up modeli referans alınarak tekrar hazırlanmalıdır.

Convertible Resin Core Sistem:^{90,91} Bu sistemde, özel olarak üretilen transfer kaşıklarını hazırlamak için sert rezin (Duralay; Reliance Dental Manufacturing Company) materyali kullanılmaktadır. Braketin ve transfer kaşığın bir arada tutulması için elastik ligatür kullanılmaktadır. Bu şekilde eğer braket kopar ve yeniden yapıştırılması gerekirse yeniden kullanılabilir. Her bir diş için ayrı bir taşıyıcı kullanılmasından dolayı, başlangıç seansı uzun sürebilmektedir. Bu sistemde de set-up modeline ihtiyaç duyulmaktadır.

Simplified (Basitleştirilmiş) Teknik:⁹⁰ Bu sistem, STb (Scuzzo – Takemoto brackets) light lingual system (Ormco Corporation, Glendora, CA, USA) braketlerin geliştirilmesiyle birlikte ortaya çıkmıştır. Braketler, direkt olarak malokluzyon modeli üzerine braket tutucu pens ya da presel yardımıyla yerleştirilmektedir. Braketler dişlerin uzun akslarına uygun olacak şekilde ve keser braketleri insizal kenardan 1,5-2 mm, kanin braketleri ise 2,5-3 mm uzaklıkta yerleştirilirler. Posterior dişlerde ise braketler, dişin kronunun merkezinde olacak şekilde ve bireysel transfer kaşıklar ile yerleştirilmelidir. Bu tekniğin avantajları; maliyetin düşmesi ve laboratuvar işlemlerinin daha kısa olmasıdır. Bu teknikte, dişlerin kalınlıkları arasındaki farklılıklardan dolayı, tedavi sırasında ark teline kompanse edici bükümlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Ray Set:²⁶ Bu sistem, her dişi kendi başına arkten izole ederek birinci, ikinci ve üçüncü düzen değerlerinin belirlendiği bir kontrol sisteminin merkezine yerleştirir. Sistem RTT (Rotasyon, Tork, Tip) model tutucu ve dişlerin birinci düzen pozisyonları için gerekli olan PRC (Plane Rotation Control) şablonundan oluşan 3 boyutlu açı ölçer kontrol mekanizmasından oluşmaktadır.

Orapix Sistem:^{59,90} 2001'de Scuzzo ve ark., horizontal ve vertikal düzlemlerde ark telindeki bükümleri ortadan kaldırmak amacıyla 'Lingual Straight Wire' konseptini geliştirmişlerdir.⁴⁶ Yapmış oldukları çalışmada, braketlerin dişlerin servikaline doğru yerleştirildiği durumda, kanin ve premolar arasındaki kalınlık farkının azalacağını ve straight wire kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Daha çok servikale yerleştirilen lingual ark formunun kullanımı ile, mushroom (mantar) ark tellerinin elimine edilebileceğini belirtmişlerdir. Bu teknik manuel set-up

gerektirdiğinden, Fillion⁹⁰ dijital set-up temel alınarak uygulanan Lingual Straight Wire tekniğini geliştirmek için Orapix sistemini (Orapix Co., Ltd., Seoul) kullanmıştır.

Bu sistemde, hastanın maloklüzyonlu modeli taranır ve üç boyutlu bir veri dosyası oluşturulur. Bu üç boyutlu veriler kullanılarak, 3TXer yazılım programı (Orapix Co., Seoul, Korea) vasıtasıyla sanal bir set-up hazırlanır. Bu sanal set-up, klinisyen tarafından onaylandığında, seçilen sanal braketler dişlerin lingual yüzeylerine olabildiğince yakın olacak şekilde konumlandırılmaktadır. Sanal olarak braket konumlandırılması sırasında, düz tellerin kullanılabilmesi için bazı bölgelerde ark telinin büküm ihtiyacını ortadan kaldırabilmek için, kanin ve ikinci premolar braketler distal offset ile yerleştirilebilmektedir. Gerçek braketler, kişiye özel kullanılan rezin ve jigler yardımıyla maloklüzyonlu modele aktarılmaktadır. Özel olarak hazırlanan jigler, 3TXer yazılımı yardımıyla tasarlanmıştır. Tüm sanal bilgileri içeren bu jigler, CAD/CAM teknolojisiyle üretilmiştir.⁹² Sanal olarak hazırlanmış set-up modeli değerlendirilerek, gerekli angulasyon, tork, ark formu ve oklüzyon ayarlamaları yapılır. Bütün bunlar bilgisayar ekranında görselleşebilmektedir. Bu bilgiler internet yoluyla laboratuvara gönderilmektedir. İndirekt bonding için, özel olarak hazırlanan silikon yada rezinden yapılmış transfer kaşıkları hazırlanıp, hekime gönderilmektedir.⁹⁰

2.8. Kişiyeye Özel Tasarlanmış Ark Tellerinin Üretilmesi

Labial ve lingual ark telleri arasındaki fark hemen farkedilmektedir. Bu fark sadece transversal genişlik ve kaninlerin distalindeki offset boyut farkından değil, aynı zamanda ark formlarının farklı olmasından da kaynaklanmaktadır.⁹³

Yeni ark telleri malzemeleri ve özellikle modern CAD/CAM teknolojisinin kullanılması üst düzeyde hassaslıkla çalışılmasına olanak sağlamakta, lingual tedavi kavramlarının sadeleştirilmesine ve dolayısıyla lingual tedavinin rutin olarak labial pratiğe entegrasyonuna katkıda bulunmaktadır.⁹³

1980'lerin sonlarında Didier Fillion, BEST sistemini (Bonding with Equal Specific Thickness) kişiye özel tasarlanmış ark teli şablonu tasarlamak için bilgisayar tabanlı bir program olan DALI (Dessin d'Arcs Lingual Informatise) ile birleştirmiştir.²⁸ Daha sonra Orapix (Orapix Co., Ltd., Seul) ile dijital bir set-up

modeline dayanan, lingual straight wire tekniği geliştirilmiştir.⁵⁹

Wiechmann⁹³ 1999'da lingual tedavi kavramının bir parçası olan kişiye özel tasarlanmış ark tellerinin üretim aşamasını anlatmıştır. Orthomate (Orametrix, Dallas, TX, USA) adı verilen sistem ile, kişiye özel tasarlanmış ark tellerinin üretimi, CAD/CAM teknolojisini kullanarak, bilgisayar kontrollü bükme robotu ile gerçekleşmektedir. Bu robot, farklı ark teli malzemelerini (SS, NiTi, TMA, CoCr) tam olarak lingual ark şekline göre bükme özelliğine sahiptir. Copper-NiTi and Neo-Sentalloy gibi süper elastik şekil hafızalı nikel titanyum ark telleri dahil, tam olarak kişiye özel üretilebilmektedir. Bu sistemle lingual ortodontide tercih edilen süper elastik ve şekil hafızalı ark tellerine kişiye özel 2. ve 3. düzen bükümler verilebilmektedir. Bilgisayar kontrollü bükümden sonra, bu tellerin şekillerini kaybetmelerini önlemek için ısı ile muamele edilmesi gerekmektedir. Bu yeniden programlama Orthoterm/Orthomate (Orametrix, Dallas, TX, USA) ile yapılmaktadır.

Wiechmann bu sistemi daha da geliştirmiş, 3M Unitek tarafından Monrovia, California'da satın alınmış ve Incognito olarak adlandırmıştır.^{38,93}

Alfredo Gilbert,⁹⁴ kişiye özel üretilecek olan ark tellerini, tasarlamak ve bükmek için, LAMDA (Lingual Archwire Manufacturing and Design Aid) sistemini geliştirmiştir. Fillion,⁵⁹ dijital set-up temel alınarak uygulanan Lingual Straight Wire tekniğini geliştirmek için Orapix sistemini (Orapix Co., Ltd., Seoul) kullanmıştır.

Sure Smile (OraMetrix, TX, USA), sanal bir set-up oluşturmak için CBCT (Cone Beam Computed Tomography) görüntülerinin entegrasyonunu sağlar ve ortodontik tedavinin son safhalarında kişiye özel tasarlanıp robotik olarak hazırlanmış ark tellerinin kullanılmasına olanak tanımaktadır.^{95,96} Sure Smile, herhangi bir konvansiyonel lingual braket kullanıldığında da kişiye özel tasarlanmış ark tellerinin kullanımını sağlayabilmektedir. İlk olarak CBCT görüntüleri, diagnostik bir set-up hazırlamak için bir dijital model oluşturmak üzere laborauvara gönderilir. Daha sonra konvansiyonel lingual braketlerle bonding işlemi yapılarak, seviyeleme safhası gerçekleştirilir. İkinci defa ağız içi tarama yada CBCT görüntüleri, tedavi için tekrar bir set-up hazırlamak üzere kayıt edilir. Klinisyen onayladıktan sonra, arzu edilen nihai sonucu elde etmek için, kişiye özel tasarlanmış ark telleri üç düzlemde robotla bükülerek hazırlanmaktadır.⁹⁶

Günümüzde bir çok kişiye özel tasarlanmış lingual aparey sistemleri

bulunmaktadır. Lingual Liberty, WIN, Harmony® ve e-Brace gibi lingual sistemlerde, kişiye özel ark telleri, vakaya uygun olarak tasarlanıp üretilmektedir.^{49,92}

2.9. Lingual Ortodontik Tedavinin Avantaj ve Dezavantajları

2.9.1. Lingual tedavinin avantajları:

Lingual ortodontik tedavilerin en büyük avantajlarından biri, estetik olmasıdır.^{8,18,42,97-99}

Lingual braketler, dişlerin direnç merkezlerine daha yakın olarak konumlandırıldıkları için istenmeyen hareketlerin oluşması daha zordur.⁹⁷ Ronchin²⁴ lingual teknikte, istenmeyen etkilerin daha az ortaya çıkarak, maksiller molarların daha hızlı bir şekilde distalize edilebildiğini belirtmiştir. Maksiller molar dişlerin direnç merkezi palatal kökün yakınında olduğu için, bunu direnç merkezine yakın olarak kuvvet uygulanmasıyla ilişkilendirmiştir.

Braketler lingualde yer aldığı için, labial ve bukkal yüzeyde plak retansiyonu sebebiyle oluşan dekalsifikasyonlar görülmez. Lingual yüzeylerde ise dilin temizleme etkisi, plak oluşumunun eliminasyonuna yardımcı olmaktadır. Yapılan çalışmalarda, dişlerin palatinal yüzeylerindeki minenin dekalsifikasyona daha dirençli olduğu gösterilmiştir. Bu doğrultuda da, lingual ortodontik tedavilerin, çürük insidansı fazla olan hastalarda tercih edilebileceği belirtilmiştir.^{26,97,98} Bununla birlikte mine, labial braketlerin uygulanması sırasında uygulanan, etching materyalleri gibi bazı kimyasallardan, plak birikimi gibi çevresel etkenlerden zarar görmektedir.²⁸ Tedavi sonrasında braketler uzaklaştırılıp yapıştırma ajanı temizlense dahi mine prizmaları arasında artık kalmakta ve bu durum dişlerde renklenmeye yol açmaktadır. Lingual ortodontik tedavi uygulamalarında dişlerin görünen yüzeylerinde oluşabilecek bu dezavantajlar ortadan kalkmaktadır.²⁶

Lingual braketler uygulandığında görünen yüzeylerdeki gingival dokularda, hipertrofi ve enflamasyon oluşmaz.⁴¹

Ön bölgede braketlerin olmaması nedeniyle dişlerdeki düzelmeler daha iyi takip edilebilmektedir.⁴¹ Ayrıca braketler dişlerin arka yüzeyinde olduğu için, profil ve dudaklar tedavi esnasında değerlendirilebilmektedir.^{40,42,98,100} Dudaklarda ve yanak içi bölgelerde yaralanmalar oluşmamaktadır.¹⁰¹

Lingual ortodontik tedavilerde braketler dişlerin arka yüzeyinde olup görünmediği için, tedavinin hasta tarafından kabul edilme dönemi daha hızlı gerçekleşmekte ve hasta motivasyonu artmaktadır.^{40,99}

Gorman ve ark.¹⁰² lingual ortodontik tedavi gören hastaların tedaviye daha istekli olmaları sebebiyle, tedavi süresince hasta işbirliğinin daha iyi olduğunu gözlemişlerdir. Bununla birlikte, ankrajın kritik olduğu durumlarda erişkin hastaların headgear takmayı bile kolaylıkla kabul ettiklerini belirtmişlerdir.

Yanlış yutkunma nedeniyle dil itimi olan hastalarda, çekim bölgesine dilin girmesi ark teli nedeniyle olanaksız olduğu için oluşacak yan etkiler de önlenmiş olmaktadır.^{98,99}

Lingual ortodontik tedavilerin, temporomandibular eklem rahatsızlıkları üzerine olumlu etkisi bulunmaktadır.^{28,36} Çoğu araştırmacı, lingual ortodontik tedavi sırasında, hastalardaki temporomandibular eklem semptomlarıyla ilgili şikayetlerde azalma gördüklerini belirtmişlerdir. Buna sebep olarak da oklüzyonun açılmasıyla beraber mandibula hareketinin serbestleşmesi ve kaslarda meydana gelen değişiklikler gösterilmiştir.²⁸

Derin kapanış olgularında kapanış hızla açılmaktadır.²⁸ Fujita, özellikle genişletme yapılacaksa ve derin kapanış problemi varsa lingual ortodontik tedavinin tercih edilebileceğini belirtmiştir. Uygulanan kuvvet direnç merkezinin üzerinde olduğu için keser intrüzyonu daha etkili bir şekilde gerçekleşebilmektedir.^{28, 99, 100, 103} Ayrıca, braketler anterior dişlerin lingual yüzeylerinde konumlandığı için, üst keser braketlerine alt keser dişlerin insizallerinin teması bite-blok etkisi yaratmakta ve derin kapanış düzeltilmektedir.²⁸

Fujita,¹⁰⁴ spor aktiviteleri sırasında dudaklarda oluşabilecek travmaların lingual ortodontik tedavilerde olabildiğince azalacağından bahsetmiştir.

Parafonksiyonların lingual ortodontik tedavi ile ortadan kalkabileceği belirtilmiştir. Creekmore,⁴¹ Romano,²⁸ Scuzzo ve Takemoto²⁶ kapanışın açılması ile bruksizm ya da diş sıkma gibi parafonksiyonların elimine edildiğini belirtmişlerdir.

2.9.2. Lingual tedavinin dezavantajları:

Lingualden çalışmanın getirdiği bazı klinik zorluklar bulunmaktadır.^{28,97} Lingualden çalışırken direkt görüş hekim için zor olmaktadır.⁹ Ark telinin

yerleştirilmesi ve çıkarılmasında sırasında güçlük olmaktadır.⁹ Lingual ortodontik tedavi, hem klinisyen hem de hasta için daha fazla zaman alan bir yöntemdir. Hasta başında geçirilen zamanın, %30-50 arasında¹⁰² hatta %100 oranında daha fazla arttığı bildirilmiştir.¹⁰⁵

Ek klinik süreler ve laboratuvar gereksinimleri nedeniyle, tedavi masrafları konvansiyonel labial ortodontiden daha yüksektir.¹⁰²

Hastalarda, dilde yaralanma ve doku irritasyonları, ağız hijyen problemleri ve konuşmada zorluklar oluşabilmektedir.^{22,100,106-109} Labial veya lingual apareylerle tedavi edilen hastalarda, tedavi sırasında yaşanan ağrı açısından önemli bir fark olmadığı bildirilmiştir. Her iki teknikteki ağrı deneyimindeki tek fark, lingual apareyler kullanılan hastalarda dilde daha fazla ağrı yaşanırken, labial apareyler kullanılan hastalarda dudak ve yanakta daha fazla ağrı olduğu şeklindedir.¹¹⁰

Labial ortodontide kullanılan konvansiyonel biyomekanik kuvvet sistemleri direkt olarak lingual ortodontide kullanılamamaktadır.^{26,28} Lingual yöntemde braketler arası mesafe ve ark formunun yarıçapı azalmaktadır. Braketler arası mesafenin azalması ile ark telinin sertliği artmaktadır. Aynı alaşımdan üretilmiş ark telinde yapılan 1. ve 2. düzen bükümlerde tel sertliğinin 3,03 ve 3. düzen bükümlerde ise 1,39 oranında arttığı bildirilmiştir. Dolayısıyla büküm aşamasında mekanik uygulamalarda bazı zorluklar bulunmaktadır.⁴⁷

Braketler, dişlerin lingual yüzeylerine yapıştırıldığı için okluzal temas oluşmakta ve açık kapanışa sahip bireylerde bu dezavantaja dönüşebilmektedir. Aynı zamanda overjet artmış olan hastalarda, retraksiyon sırasında alt keserler üst lingual braketlere takılıp ankraj kaybına neden olabilmektedir.²⁸

Vertikal düzlemde, dişlerin direnç merkezleriyle lingual braketler arasındaki mesafe, labial braketler arasındaki mesafeden daha fazladır. Bundan dolayı, lingual ortodontide retraksiyon hareketi sırasında daha fazla moment oluşmaktadır ve keserlerin torkunun sabit tutulması veya düzeltilmesi oldukça zor olabilmektedir.^{68,71}

Dişlerin lingual yüzeylerinin oldukça farklı morfolojileri olabileceği için lingual braketlerin yapıştırılması aşamasında, bazı zorluklar mevcuttur.^{18,28,40,100} Braket yerleştirilmesi sırasında okluzogingival yönden yapılabilecek ufak bir hata tork problemlerini de beraberinde getireceğinden, daha dikkatli olunması gerekmektedir.⁴⁰

İndirekt yöntemde, braket kopması halinde laboratuvar işlemleri gerekli olabileceği için çözüm daha zor olabilmektedir.^{28,41}

Lingual ortodonti ile tedavi edilen vakalarda, bitim aşaması oldukça zor olabilmektedir.⁷⁶ Lingual ortodontide daha iyi bitim için hafif kuvvetlerle çalışmak gerekmektedir. Fakat ince tellerle de üç boyut kontrolü sağlamak zordur.^{36,111}

2.9.3. Kişiyeye özel tasarlanmış lingual aparey sistemlerinin avantajları:

Kişiyeye özel tasarlanmış lingual aparey sistemlerinin geliştirilmesi, geleneksel lingual aparey sistemlerinin birçok eksikliğine karşı, bu eksiklikleri giderecek avantajlar sunmaktadır. Kişiyeye özel tasarlanmış lingual apareyler, klinisyenlerin lingual ortodonti uygulamalarını günlük pratiğe başarıyla entegre etmelerine olanak sağlamıştır.¹¹² Kişiyeye özel tasarlanmış lingual aparey sistemleri, sadece maloklüzyonun düzeltilmesi için en estetik alternatifi sunmakla kalmaz, aynı zamanda dekalsifikasyon riskini de azaltır ve bireysel spesifik tedavi planını doğru bir şekilde gerçekleştirir.¹¹²

Kişiyeye özel tasarlanmış lingual aparey sistemlerinin, tasarlanma ve üretilme aşamasındaki hassasiyet ve doğruluğu, başarılı tedavi sonuçlarının kritik noktasıdır. Kişiyeye özel tasarlanmış lingual aparey sistemlerinde, konvansiyonel lingual aparey sistemlerine göre, braket kayıpları ve braketlerin tekrar yapıştırılmasındaki zorluklar, bitim aşamasındaki zorluklar ve hasta konforundaki dezavantajlar ortadan kaldırılmıştır.³

Dişlerin lingual yüzeyleri labial yüzeylere oranla daha düzensiz bir yapıdadır. Kişiyeye özel tasarım sırasında; dijital taramalarda 0,02 mm'lik bir çözünürlükle, doğruluk sağlandığı için, braket tabanları dişlerin lingual yüzeylerine tam olarak uyum sağlamakta; dişlere minimum bir yapıştırıcı ajanla daha kuvvetli bir şekilde kilitlemesine ve yapıştırılmasına olanak sağlamaktadır.¹¹²

Kişiyeye özel tasarlanan braketler daha düşük profile sahip olduğu için, interferensler en aza indirgenmekte ve braketin kopması için gelen kuvvetler azalmaktadır. Bununla birlikte, eğer bir rebonding işlemi uygulanacaksa, dişlerin lingual yüzeyiyle tam olarak uyum sağlandığı için, braket çok daha kolay ve doğru konumda lingual yüzeye adapte edilerek bonding işlemi gerçekleştirilebilmektedir.³

Kişiyeye özel tasarlanmış lingual apareyler ile tedavi edilen vakaların bitim

aşaması, istenilen bir şekilde ve daha kolay olarak gerçekleştirilebilmektedir. Wiechmann ve ark.'larına göre, bir ortodontik vakanın bitirilmesinin zor olmasına sebep olan üç sorun bulunmaktadır. Bunlar, yanlış braket pozisyonu, yanlış ark teli üretimi ve braket ile ark telinin uyumsuzluğudur. Ancak kişiye özel lingual apareylerin tasarım ve üretim aşamasında, CAD/CAM teknolojisi kullanıldığı için, oluşabilecek bu sorunlar elimine edilmiştir.³ CAD/CAM teknoloji ile braket tabanları tam olarak dişlerin lingual yüzeyleriyle uyum sağlamak ve braketler doğru pozisyonda konumlandırılmaktadır. Lingual ortodontide azalan braketler arası mesafe sonucunda ark telinde yapılacak bükümlerle diş hareketi oldukça zor olmaktadır. Yine CAD/CAM teknolojisi ile ark telleri braketlerle uyum içerisinde, kişiye özel tasarlanarak ve belirli bükümler içerecek şekilde üretilmektedir.^{3,38}

Lingual ortodontide, anterior dişlerde özellikle retraksiyon sırasında, tork kontrolü sağlamak oldukça zordur. Bunun sebebi, vertikal düzlemde, anterior dişlerin direnç merkezleri ile lingual braketler arası mesafenin labial braketlere göre daha uzak olması ve retraksiyon sırasında daha uzun bir kuvvet kolu oluşarak moment kuvvetinin artması olarak açıklanmaktadır.⁶⁹ Kişiye özel tasarlanmış ark telleri, braket slotuyla tam olarak uyum sağlayarak, olması gereken tork değerlerini braketlere aktarabilmekte ve braketler hazırlanmış set-up'a uygun olarak konumlanmaktadır.¹¹³

Ortodontik tedavilerde, hastanın tedavi sırasındaki deneyimleri ve tedavi algısının son derece önemli olduğu giderek daha fazla kabul edilmektedir.¹¹⁴ Kişiye özel tasarlanmış lingual aparey sistemlerinde, braketlerin dişlerin lingual yüzeylerine olabildiğince yakın tutulması, braket profilinin minimuma indirilmesi açısından önemlidir.³³ Ayrıca, ark tellerinin kişiye özel üretilmesi ile, tedavi mekaniğine bağlı olarak, tüm birinci düzen bükümler ark teline dahil edilerek braket kalınlığının azaltılması sağlanmaktadır.¹¹² Yapılan çalışmalarda, konvansiyonel lingual braketlerle ve kişiye özel tasarlanmış düşük profilli lingual braketlerle yapılan tedaviler karşılaştırıldığında, çiğneme, konuşma ve hasta konforu açısından kişiye özel tasarlanmış lingual apareylerin daha avantajlı olduğu belirtilmiştir.^{50,51}

2.10. Lingual Ortodontide Hasta Seçim Kriterleri

Konvansiyonel labial tekniklerle tedavi edilebilen malokluzyonların çoğu, lingual ortodontik tekniklerle de tedavi edilebilmektedir.¹¹⁵ Lingual ortodontik braket dizaynındaki güncel gelişmeler, ark tellerinde kullanılan yeni metal alaşımlar ve mekanikler, hem lingual ortodonti tekniğini daha kolay bir şekilde uygulanır hale getirmekte, hem de hasta konforunun artmasına belirgin bir katkıda bulunmaktadır.

Malokluzyonların çoğunluğu lingual ortodontik tedavi yöntemi ile tedavi edilebilmektedir. Ancak bazı vakaların diğerlerine göre daha uygun olduğu belirtilmiştir.¹¹⁵

Lingual ortodontik tedavi seçeneği uygulanabilecek ideal vakalar:¹¹⁵

- ✓ Orta derecede keser çapraşıklığı bulunan ve anterior derin kapanışı bulunan hastalar,¹¹⁵
- ✓ Herhangi bir dolgu, kron ve köprüye sahip olmayan uzun ve uniform lingual diş yüzeyine sahip hastalar,¹¹⁵
- ✓ İyi derecede diş eti ve periodontal sağlığa sahip hastalar,¹¹⁵
- ✓ Lingual ortodontik tedaviye istekli ve uyum gösterebilecek hastalar,¹¹⁵
- ✓ İskeletsel olarak Sınıf I paterne sahip hastalar,¹¹⁵
- ✓ Mezosefalik veya hafif yada orta derecede brakisefalik iskeletsel paterne sahip hastalar,¹¹⁵
- ✓ Eklem ve boyun problemi bulunmayıp, ağzını yeteri kadar açabilen hastalardır.¹¹⁵

Lingual ortodontik tedavi seçeneği için uygun olmayan vakalar:¹¹⁵

- ✓ Dolikosefalik iskeletsel büyüme paternine sahip olan hastalar,¹¹⁵
- ✓ Maksimum ankraj gereksinimi bulunan vakalar (mini vidalarla ankraj artırılması yeterli olabilecek vakalar hariç),¹¹⁵
- ✓ Ağzını kısıtlı düzeyde açabilen hastalar,¹¹⁵
- ✓ Kısa, aşınmış ve dişlerinin lingual yüzeyleri düzensiz formda olan hastalar,¹¹⁵
- ✓ Birçok dişinde kron, köprü ve geniş restorasyon bulunan hastalar,¹¹⁵
- ✓ Tedaviye çok istekli olmayıp, uyum problemi bulunan hastalar,¹¹⁵
- ✓ Servikal ankiloz veya boyun bölgesinde problemi bulunan, boyun ekstansiyonunda kısıtlaması olan hastalardır.¹¹⁵

Lingual ortodonti teknik açıdan zorlayıcı bir tekniktir ve klinisyenlerin hasta uygunluğunu belirlerken özellikle seçici olmaları gerekmektedir. Tedavisine başlanacak olan hastanın ne beklediğini ortaya koymak ve bu düşüncelerin elde edilebilir gerçekçi ortodontik hedefler ile dengelenmesi önemlidir. Klinisyen, hastanın uyumluluğunu ve rahatsızlık duygusunu değerlendirmeye çalışmalıdır. Hastanın, bu tedavinin konuşmaya olabilecek engeller ve randevu süreleri bakımından çalışma durumlarına olabilecek etkisinin farkında olması ve randevu süresinin geleneksel ortodontik tedaviden daha uzun olabileceğinin farkına varması gerekmektedir.¹¹⁵

Herhangi bir ortodontik vakada olduğu gibi, mevcut diş sayısı, dişlerin köklerinin ve periodontal desteğinin bütünlüğü de dikkate alınmalıdır. Alveolar kemik yüksekliği, dişli ve dişsiz bölgelerdeki kemik kalınlığı da değerlendirilmelidir. Molar malpozisyonlar da dikkatle değerlendirilmelidir ve olası alternatif çözümler hastaya sunulmalıdır.¹¹⁵

2.11. Kendinden Kilitli Braket Sistemlerinin Gelişimi ve Tarihçesi

Edward Angle'ın edgewise braketleri ile sabit ortodontik tedavi sisteminin tanıtılmasıyla beraber, ortodontik ligatürler modern klinik ortodontinin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Geçmişten günümüze, ortodontik ligatürlerin tasarım ve materyalinde birçok değişiklikler yapılmıştır.

Paslanmaz Çelik Ligatürler: Bu ligatürler sağlam, ucuz, deformasyona dayanıklı ve ark teline sıkı veya gevşek bağlanabilme alternatiflerine sahiptir.¹¹⁶ Bu ligatürlerin dezavantajı, hem yerleştirilirken hem de çıkarılırken zaman kaybı yaşanmasıdır.¹¹⁷ Yapılan bir çalışmada, iki ark telinin çıkarılıp tekrar yerleştirilmesi elastomerik ligatürlere göre 11 dk daha fazla zaman almaktadır.¹¹⁸ Bununla birlikte, paslanmaz çelik ligatürlerde mikrobiyal dental plak tutunması az olmakla birlikte bu ligatürler, elastomerik ligatürlere göre daha kolay temizlenebilmektedirler.¹¹⁹

Elastomerik Ligatürler: Bu ligatürler, 1960'lı yılların sonlarında kullanılmaya başlanmıştır. Uygulama açısından elastomerik ligatürler, paslanmaz çelik ligatürlere göre daha hızlı ve kolay bir ligatürleme şekli olduğu için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bazı çapraşıklık durumlarında, elastomerik ligatürler ark telini

slotu tam olarak yerleştirmede yetersiz olmaktadır.¹²⁰ Ark telini daha sıkı bir şekilde yerleştirebilmek için, 8 şeklinde ligatürleme yapılabilir. Ancak bu yöntem O şeklindeki ligatürlemeye göre daha fazla sürtünmeye neden olmaktadır.¹¹⁶ Elastomerik ligatürler, plastik deformasyona uğrayıp, zamanla renk değiştirebilmektedirler.^{121,122}

Begg Pinleri: 1950'lerde, Edward Angle'in eski bir öğrencisi olan Raymond Begg, Angle'in ribbon ark braketleriyle yuvarlak ark tellerini kullanarak hafif tel tekniğini geliştirmiştir. Bu tekniğin özelliği özel pinler (brass pins) yardımıyla ligatürleme yapılmasıdır. Begg pinleri ile ligatürleme işlemi, tel ligatürlerle yapılan ligatürleme işleminden daha hızlı olup, elastomerik ligatürlerin dezavantajlarına sahip değildir.¹²³

Konvansiyonel ligatürleme yöntemlerinin sahip olduğu bazı dezavantajlardan dolayı, ligatürleme işleminin ortadan kaldırıldığı kendinden kilitli braket sistemleri tasarlanmıştır. Bu sistem daha hızlı, kolay, hijyenik ve sürtünmesi az olan bir sistemdir.⁴

Kendinden kilitli braketler ilk olarak 1930'ların başında tasarlandığında sadece ticari olarak piyasaya sürülmüştür. Bugüne kadar birçok kendinden kilitli braket sistemi tanıtılmış ve patenti alınmıştır. Günümüzde, kendinden kilitli braket sistemlerinin kullanımı artmakta ve artan ilgi nedeniyle firmalar tarafından daha yeni tasarımlı braketler piyasaya sürülmektedir.

İlk kendinden kilitli braket sistemi Boyd tarafından 1933 yılında 'Boyd band' adıyla tasarlanmıştır. Yine 1933 yılında, J. W. Ford tarafından Ford lock braket (Dee Gold Company, Chicago) tanıtılmıştır. Ancak bu braketler büyük boyutta olup, yüksek maliyetli oldukları için çok rağbet görememiştir.¹¹² Stolzenberg,¹²⁴ 1935 yılında Russell lock ataçmanını tanıtarak ligatürsüz Edgewise braketini tasarlamıştır. Kendinden kilitli braket sistemleri ilk tanıtıldığı yıllarda çok yaygın olarak kullanılmadığı için, 1970'lere kadar gelişimi duraklamıştır.

1972 yılında, Wildman tarafından tasarlanan Edgelock braket (Ormco, Orange, CA, USA) sistemi pasif bir kendinden kilitli braket sistemidir. Ark telini sıkıştırabilmek için, sert ve hareketli bir kapağı bulunmaktadır. Ark teli braket slotu içerisinde rahatça hareket edebilmektedir. Rotasyon düzeltiminde yetersiz kalmış

olup, braket boyutu da oldukça büyük olduğu için, tanıtılmasından sonra 10 yıldan az bir sürede piyasadan kaldırılmıştır.¹²⁵

Hanson,¹²⁶ 1973'te SPEED braket (Strite Industries Ltd, Cambridge, Ontario, Canada) sistemi üzerinde çalışmaya başlamıştır. SPEED braket üzerinde yaylı bir kapak bulunmaktadır ve aktif bir kendinden kilitli braket sistemidir. Diş hareketinin üç boyutlu kontrolünde yüksek hassasiyet sağlanmıştır. Ayrıca bu braket sistemiyle ark teli değişimi zamanından yaklaşık 5 dk tasarruf edilebileceği belirtilmiştir.¹²⁷

Mobil Lock braket (Forestadent, Pforzheim, Germany), pasif kendinden kilitli braket sistemidir. Pasif kendinden kilitli braket tasarımları 1980'lerin başında piyasaya sürülmüştür. Bu yeni braket dizaynı Sander tarafından tasarlanmıştır. Braket dizaynında, rijit bir yarım daire labial disk bulunmaktadır ve braket kapağı özel bir el aletiyle açılıp kapatılmaktadır.^{128,129}

1986 yılında Activa kendinden kilitli braket (A Company, San Diego, CA, USA) sistemi tasarlanmıştır. Silindirik braket, gövdesi etrafında dönen, ark telinin takılıp çıkartılmasına izin veren dairesel bir kapağa sahip olup, pasif bir kendinden kilitli bir braket sistemidir. Braketler arası mesafenin azalması ve braket kanatlarının olmaması braket tasarımının sınırlamalarıdır.¹³⁰

Heiser,¹³¹ 1994 yılında Time braket (Adenta, GmbH, Gilching/Munich, Germany) sistemini tasarlamıştır.

Damon,¹³² 1996 yılında Damon SL I braket (Ormco/A Company, San Diego, CA, USA) sistemini geliştirmiştir.

1998 yılında Wildman, Twinlock braket (Ormco/A Company, Orange, CA, USA) sistemini tasarlamıştır. Bu braket sistemi modifiye edilerek Damon SL II (Ormco/A Company, Orange, CA, USA) olarak piyasaya sürülmüştür.¹³³

Ayrıca 2000 yılında In-Ovation aktif kendinden kilitli braket (GAC International, Central Islip, NY, USA) sistemi tanıtılmış,¹¹² 2002 yılında bu sistemdeki braket genişliğinin azaltılması sonucu In-Ovation R braket (GAC, Bohemia, NY, USA) sistemi geliştirilmiştir.¹³⁴

2004'te diğer kendinden kilitli braket sistemlerinden farklı olarak, ark telinin braket içerisindeki klipse oturtulduğu SmartClip braket (3M Unitek, Monrovia, CA, USA) sistemi tanıtılmıştır. Bu sistem pasif kendinden kilitli bir braket sistemidir.¹³⁵

2004 yılında hybrid kompozit-metal kendinden kilitli braket sistemi olan Damon 3 (Ormco, Orange, CA, USA) tasarlanmıştır.

Victory aktif kendinden kilitli braket (3M Unitek, Monrovia, Calif) sistemi, sağlam bir bağlama mekanizmasına sahiptir. Tam slot genişliğindeki kapağı sayesinde, iyi bir rotasyon kontrolü sağlamaktadır.¹²⁸

Empower® kendinden kilitli braket (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) sistemi interaktif ve pasif olarak dizayn edilmiş bir sistemdir. Daha sonra bazı modifikasyonlar yapılarak Empower 2® kendinden kilitli braket (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) sistemi piyasaya sürülmüştür.¹²⁸ Empower 2®'nin braket tabanında yapılan değişikliklerle birlikte, bir önceki jenerasyona göre adezyon kuvveti %15-%30 oranında artırılmıştır. Empower 2®'nin kapak dizaynı da % 20 oranında daha fazla güçlendirilmiştir. Empower 2® braket (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) sistemi, interaktif, pasif ve dual activation olarak dizayn edilmiştir. Bu braketler oldukça rahat ve düşük profile sahiptir. Yine aynı firmanın estetik gereksinim için piyasaya sürdüğü, Empower Clear® kendinden kilitli braketler (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA), güçlendirilmiş seramik bir braket olup, rodyum kaplı bir kapaktan oluşmaktadır. Bu braketler hastalara memnuniyet verici bir estetik sağlamaktadır.^{128,136}

Günümüzde, firmalar tarafından farklı tasarımlı kendinden kilitli braketler üretilmekte ve piyasaya sürülmektedir.

2.12. Kendinden Kilitli Braket Sistemlerinin Özellikleri

Kendinden kilitli bir braket, ark telini slota yerleştirmek için, kapak, yay veya klips gibi hareketli metal bir yüzeye sahiptir.¹³⁷ Bu braketlerin geliştirilme nedeni; ligatürleme işleminin kompleksliğini azaltmaktır.¹³⁸

Kendiliğinden kilitli braket sistemleri, kilitleme mekanizmasının tasarımına, slot boyutlarına ve ark telinin boyutlarına bağlı olarak iki çeşittir:¹²⁸

- ✓ Aktif Kendinden Kilitli Braketler
- ✓ Pasif Kendinden Kilitli Braketler

Pasif Kendinden Kilitli Braketler:^{129,139} Pasif kendinden kilitli braketlerde, ark telini kavramak için, rijit ve hareketli bir kapak bulunmaktadır. Bu braketler, ark teline slot içerisinde baskı uygulamamaktadır. Braket kapağı ark teline doğrudan

temas etmediği için, tedavinin başlangıç aşamalarında kullanılan ince tellerde oldukça düşük sürtünme kuvveti oluşmaktadır. Ancak, ilerleyen aşamalarda slot içerisinde geniş hareket alanına sahip olan tellerin üç boyutlu kontrol sağlaması zor olacağı için daha büyük çaplı tellerin kullanılması gerekmektedir.^{112,135} Pasif braket sistemlerine örnek olarak Damon (Ormco/A Company, San Diego, CA, USA), SmartClip (3M Unitek, Monrovia, CA, USA), Twinlock (Ormco/A Company, Orange, CA, USA) ve Activa (A Company, San Diego, CA, USA) braketler verilebilir.⁴

Aktif Kendinden Kilitli Braketler:^{129,139} Aktif kendinden kilitli braketler, ark telini sıkıştırmak için, teli braket oluşuna aktif olarak iten esnek bir kapak içermektedir. Bu kilit mekanizması, elastik sapma ile enerjiyi saklayıp daha sonra serbest bırakma özelliğine sahiptir. Ortaya çıkan hafif ve sürekli kuvvetler ile, pasif sistemlere göre daha iyi rotasyon ve tork kontrolü sağlanabilmektedir.¹²⁸

Aktif kendinden kilitli braketlerde daha fazla sürtünme olmasına rağmen diş kontrolü daha iyi olmaktadır.¹²⁹ Aktif braket sistemlerine örnek olarak In-Ovation (GAC International, Central Islip, NY, USA) ve SPEED (Strite Industries Ltd, Cambridge, Ontario, Canada) braketler verilebilir.¹²⁸

Piyasada semiaktif veya interaktif olarak adlandırılan ve hem aktif hem de pasif sistem özelliklerini taşıyan hibrid sistemler bulunmaktadır. Başlangıç safhasında daha az sürtünme olup braketin pasif davranması, ilerleyen dönemde ise aktif etki ile tork ve rotasyon kontrolü sağlanması hibrid sistemlerin avantajlarındanır.^{135,139}

2.13. Kendinden Kilitli Braket Sistemlerinin Avantaj ve Dezavantajları

2.13.1 Kendinden kilitli braket sistemlerinin avantajları

- ✓ Ligatürleme yapılmaması sayesinde sürtünme azaltılarak daha hafif kuvvetlerle daha hızlı diş hareketi sağlanmaktadır.¹⁴⁰
- ✓ Ark teli brakete güvenli bir şekilde oturtulmakta ve azalmış sürtünme özelliği sayesinde kaydırma mekanikleri ve ankraj kontrolü daha etkin uygulanabilmektedir.¹²⁹

- ✓ Düşük sürtünme ile çapraşıklık daha hızlı ve kontrollü bir şekilde çözülebilmektedir.¹⁴¹
- ✓ Hasta seanslarının daha kısa sürmesi, daha uzun randevu aralıkları ve daha ergonomik çalışma gibi avantajları bulunmaktadır.¹⁴²
- ✓ Ark teli takıp çıkarmada daha az ağrı ve rahatsızlık yaratması ve yumuşak dokularda yaralanmaların az olması nedeniyle hasta konforu da yüksek bulunmuştur.^{112,141}
- ✓ Oral hijyen ile ilgili yapılan çalışmalarda ise ark telini brakete bağlayan ligatürlerin kullanılmaması sayesinde daha iyi oral hijyen sağlanabildiği bildirilmiştir.¹⁴²

2.13.2 Kendinden kilitli braket sistemlerinin dezavantajları

- ✓ Yetersiz tork kontrolünün yanısıra rotasyon düzeltmede yada düzeltilen rotasyonların korunmasında problemler bulunmaktadır.⁴
- ✓ Kendinden kilitli braketlerin artmış boyutu nedeniyle oral hijyen azalabilmekte ve okluzal interferensler oluşabilmektedir.⁴
- ✓ Kendinden kilitli braket sistemlerinin önemli bir dezavantajı da, konvansiyonel braketlere göre artmış maliyetidir.⁴
- ✓ Kendinden kilitli braketlerin kilit sistemlerinin zamanla kırılma ve bozulma olasılığı bulunmaktadır.⁴

2.14. Lingual Kendinden Kilitli Braket Sistemleri

Lingual ortodonti alanında kendinden kilitli braketlerin ilk kez kullanımı, Neumann ve Holtgrave tarafından, SPEED (Strite Industries Ltd, Cambridge, Ontario, Canada) kendinden kilitli labial braketlerin lingual teknikte kullanılmasının önerilmesiyle başlamıştır.¹⁴³

Lingual tekniğin, labial tekniğe kıyasla belirli zorlukları bulunmaktadır. Ancak kendinden kilitli braketlerin daha hijyenik olması, hasta seanslarının daha kısa sürmesi, daha az sürtünme olması gibi lingual ortodontik tedavinin etkinliğine katkıda bulunabilecek yararları bulunmaktadır.³⁶

Bazı lingual kendinden kilitli braket sistemleri;¹²⁸

1- Philippe 2D kendinden kilitli braketler:¹²⁸ Philippe 2D kendinden kilitli braketler (Forestadent Bernhard Foerster GmbH, Germany), hafif çapraşıklık veya boşluk gibi basit maloklüzyonların düzeltimi için önerilmiş olup, iki boyutta kontrol sağlamaktadır. Bu braketlerin slotu bulunmamaktadır; braket tabanına kaynak yapılmış kanatlar içermektedirler. Kanatlar ark telini braket tabanına sabitlemek için kullanılırlar. Kanatların ark telini tutabilmesi için Weingart pensi ile braket tabanına itilerek kapatılırlar ve ark telinin değiştirilmesi sırasında kanatlarla braket tabanı arasında ince bir spatula ile kanatlar açılır.⁴³

Bu braketler düşük profile sahip olduklarından hastalar için rahattır. Dört farklı tipte Philippe 2D braket bulunmaktadır: standart olarak orta boy twin braket, alt keserler için tek kanatlı dar braket, büyük boy twin braket ve elastik kullanımı için fazladan ataşmanı bulunan üç kanatlı braket.

Philippe 2D kendinden kilitli braketler, direkt olarak veya maloklüzyonlu model üzerinde önceden hazırlanarak indirekt olarak yapıştırılabilirler. Bu braketlerin en büyük avantajı, düşük profile sahip oldukları için hasta konforunun yüksek olmasıdır. Bununla birlikte, braket içerisinde slot bulunmadığı için 3 boyutlu kontrol sağlanamamaktadır.⁵⁸

2- Forestadent 3D Torque-Lingual kendinden kilitli braketler:¹²⁸ Bu braketler, Philippe 2D kendinden kilitli braketlerle aynı düz tasarıma sahiptir, bununla birlikte üç boyutlu kontrol için braket üzerinde vertikal bir slot bulunmaktadır. Slotun vertikal olarak açılması, ark telinin hızlı ve kolay takılmasını sağlar. Bu braketler üzerindeki slotun bukkolingual boyutu, okluzogingival boyutundan daha küçük olduğu için, braketler daha yassı olup düşük profillidir. Ark teli takılıp çıkarılırken, Philippe 2D braketlerde olduğu gibi aynı şekilde braket kanatları açılıp kapatılabilmektedir. Braketler tüm alt ve üst keserler için 45 derece tork, tüm premolar ve molar dişler için 0 derece tork olacak şekilde tasarlanmıştır.¹⁴³

3- Adenta Evolution lingual braket:¹²⁸ Adenta Evolution lingual braketi (Adenta GmbH, Gliching, Germany), tek parçadan oluşmaktadır. İnsizal kenarında, ark telinin okluzalden yerleştirilmesine olanak sağlayan bir klips bulunmaktadır. Braket üzerinde bulunan klips ısırma düzlemi gibi görev yapabilmekte ve ısırma sırasında ark telini slota itmektedir.

Bu braketlerin pozisyonlandırılması, modifiye bir “smart jig” kullanılarak, HIRO laboratuvar sisteminde yapılmakta olup, hastaya indirekt olarak tatbik edilmektedir.¹⁴⁴ Smart jigler, kişiye özel taşıyıcılarla kombine olarak üretilerek, lingual ortodonti tekniğinin daha kolay kullanımına olanak sağlamaktadır.

3D Forestadent ve Adenta Evolution braketlerini karşılaştıran bir çalışmada, her iki brakette de bazı kısıtlamalar olduğu bulunmuştur.¹⁴⁵ Adenta Evolution braketlerin gingivalinde kalan artık yapıştırıcı materyallerden dolayı bazı durumlarda klipsler açılmamaktadır. Bazen ise braketlerin klipslerini açarken, oluşan shear kuvvetlerden dolayı kopma olabilmektedir. 3D Forestadent braketlerinin de kanatları açılırken zorluklar yaşanmakta ve braketler yanlışlıkla kopabilmektedir. Hem 3D Forestadent hem de Adenta Evolution braketlerin, meziodistal olarak geniş olmaları nedeniyle braketler arası mesafe azalmakta ve bunun sonucunda bazı zorluklar görülebilmektedir.

4- In-Ovation-L Lingual Braket:¹²⁸ In-Ovation-L lingual braketler (Dentsply GAC International, Islandia, NY, USA) twin brakettir. Braket içerisinde horizontal slot ve çok kolay açılabilen klips bulunmaktadır. Braket kanatları ve klipsler çok düşük profildedir ve keser braketlerin tabanı, keserlerin palatal yüzey anatomisine tam olarak adapte olacak şekilde üretilmektedir. Bu braketlerin düşük profilli olması, hasta konforunu artırmaktadır.³⁶

5- Phantom Lingual Braket:¹²⁸ Phantom braket (Gestenco International AB, Gothenburg, Sweden) poliseramik bir kendinden kilitli brakettir. Bu braketler, dişlerin lingual yüzeylerindeki tüm düzensizlikler akışkan kompozit ile yeniden şekillendirip hazırladıktan sonra hasta ağızına direkt olarak yapıştırılabilmektedir.⁵⁸

Son zamanlarda artık prefabrike braketlerin yerini dişlerin lingual yüzeylerine daha iyi adapte olabilen, tamamen kişiye özel braketler almaktadır.³ Kişiye özel tasarlanmış ve CAD/CAM sistemi kullanılarak üretilen braket ve ark teli sistemi Harmony[®], (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) 2007 yılında Fransa’da geliştirilmiştir. Harmony[®] braket sistemi, tamamen dijital olarak kişiye özel tasarlanmış olup, braketleri kendinden kilitli bir sistemdir.⁵⁵ Ülkemizde kişiye özel tasarlanmış kendinden kilitli braket sistemlerinden yalnızca Harmony[®] (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) sisteminin distribütörlüğü bulunmaktadır. Bu

yüzden tez çalışmamızda Harmony® lingual kendinden kilitli braket sistemini tercih ettik.

2.15. Periodontal Değerlendirme

Gingival doku enflamasyonunun ve periodontitisin başlangıcı ve ilerlemesinin temel etiyolojik faktörü bakteri plağıdır.¹⁴⁶ Ortodontik apareyler, oral hijyen prosedürlerini engelleyerek artmış bakteri plağına neden olabileceğinden, bazen periodontal hastalıklar için predispozan faktör olarak düşünülmektedir.¹⁴⁷ Artmış plak birikimi, sondalamada kanama, cep derinliğinde artış ve diş eti büyümesi şeklinde karşımıza çıkabilen enflamatuvar olaylara yol açabilmektedir.¹⁴⁸

Ağız hijyeni sağlanmadığı durumlarda, subgingival bakteriyal plak yapısı değişerek, gingivitisin periodontitise dönüşmesini destekleyen daha agresif bir periopatojenik flora oluşabilmektedir.¹⁴⁹ Bununla birlikte, ortodontik tedavi öncesinde ve ortodontik tedavi sırasında uygulanan kapsamlı bir oral hijyen rejimi varsa, diş eti kanama indeksinde veya plak miktarında artış görülmeyecektir.¹⁵⁰

Ortodontik tedavide uygulanan mekaniklerin periodontal dokularda oluşturduğu hasar dışında bu mekaniklerin gingival dokulara yakın olduğu bölgelerde mikrobiyal dental plak birikimi daha kolay olup, oral hijyen kontrolü zorlaşmaktadır. Sabit ortodontik tedavi mikrobiyal plak birikimine neden olabilecek birçok unsur (band,braket,tel vs.) içerdiği için, düzenli ve dikkatli bir oral hijyen kontrolü yapılmadığında periodontal enflamasyon gelişebilmektedir.¹⁵¹

Ortodontik kuvvet uygulanan dişlerde herhangi bir periodontal enflamasyon varsa, diş ve destek dokular hasar gördüğünden diş hareketi de olumsuz yönde etkilenebilmektedir.¹⁵²

Dental plağın diş fırçaları ve diğer destekleyici yöntemler ile mekanik olarak uzaklaştırılması plak kontrolünde en yaygın kabul edilen yöntemdir. Günümüzde dental plağın etkin bir şekilde uzaklaştırılabilmesi için çok farklı tipte tasarlanmış manuel diş fırçaları, pille ve elektrikle çalışan diş fırçaları ve ultrasonik diş fırçaları bulunmaktadır. Ayrıca oral hijyenin sağlanmasında diş ipi kullanımı ve ara yüz fırçalarının kullanımı da önerilmektedir.¹⁵³

Ortodontik braketlerin tasarımları çok farklı olduğu için, braket tipine bağlı olarak dental plak birikimi ve periodontal enflamasyon da değişebilmektedir.¹⁵⁴

Kendinden kilitli braketlerde ligatürleme işlemi olmadığı için, ağız hijyeni daha iyi olup, yumuşak doku yaralanma riski daha azdır. Kendinden kilitli braketlerle konvansiyonel braketlerin periodontal dokulara olan etkileri bakımından literatürde karşılaştırmalı olarak yapılan çalışmalar bulunmaktadır.¹⁵⁵⁻¹⁵⁷

Pellegrini ve ark.¹⁵⁷ 14 hastada, kendinden kilitli In-ovation R braketler ve elastik ligatür uygulanan konvansiyonel Mini ovation braketlerin etrafında oluşan mikrobiyal dental plak birikimini karşılaştırmak için ‘ATP Bioluminesens’ yöntemini uygulamışlardır. Sabit ortodontik tedavi başladıktan 1 hafta ve 5 hafta sonra inceleme yapmışlar; kendinden kilitli braket kullanılan grupta konvansiyonel braket kullanılan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha az bakteriyel plak birikimi saptamışlardır.

Pandis ve ark.¹⁵⁶ In-ovation braketler ile konvansiyonel braketleri tükürükteki streptokok mutans miktarları üzerindeki etkilerini karşılaştırmışlardır. Braketleme öncesi ve bonding işleminden 2 ay sonra alınan tükürük örnekleri inkübe edilerek streptokok mutans miktarlarına bakıldığında iki grup arasında fark bulunamamıştır. Benzer araştırmacılar tarafından yapılan başka bir çalışmada,¹⁵⁵ yaşları 12-17 arası değişen 100 hastada, uygulanan kendinden kilitli ve konvansiyonel braketler karşılaştırılmıştır. Alt ön dişlere ait plak indeksi, gingival indeks ve periodontal cep derinliği ölçümleri incelenmiştir. 18 aylık tedavi sonunda, periodontal durum açısından kendinden kilitli braketlerin konvansiyonel braket grubuna göre periodontal açıdan herhangi bir avantajı bulunamamıştır.

Hassan ve ark. yaptıkları split-mouth çalışmada, 22 hastada arkın bir tarafına Damon 3 kendinden kilitli braketleri, diğer tarafına ise tel ligatürle bağlanmış konvansiyonel braketleri uygulamışlar, molar, premolar ve kanin bölgelerinde, sabit ortodontik tedavi başladıktan 1 hafta, 1 ay, 3 ay ve 6 ay sonra biyokimyasal ve periodontal ölçümler yapmışlardır. Çalışma sonucunda kendinden kilitli braket grubunda mikrobiyal kolonizasyon, plak indeksi ve gingival indeks değerleri daha az bulunmuştur.¹⁵⁸

Pejda ve ark. kendinden kilitli ve konvansiyonel braketleri 38 hastada periodontal klinik parametreler ve subgingival plakta bulunan periodontal patojenler bakımından karşılaştırmışlardır. Sonuçta konvansiyonel braketlerle tedavi edilen

hasta grubunda subgingival plakta istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha fazla *A. actinomycetemcomitans* prevalansı saptanmıştır.¹⁵⁹

Lingual ortodontik tedavi sırasında, dişlerin lingual yüzeylerine erişebilmek zor olsada, oral hijyen başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir.¹⁶⁰

Paige⁴⁰ yapmış olduğu bir çalışmada, lingual ortodontide başarılı bir ağız hijyeni sağlanabileceğini göstermiştir. Bu sonucu, tedavi sırasında hastaların motivasyonlarının çok daha yüksek olmasıyla ilişkilendirmiştir.

Demling ve ark.¹⁶¹ 2009 yılında yapmış oldukları çalışmada, kişiye özel tasarlanmış braketler (Incognito/iBraces) kullanarak tedavi ettikleri 10 hastada tedavi öncesi ve tedavi başladıktan 3 ay sonra sondalamada kanama indeksi (SKİ), plak indeksi (Pİ) ve sondalanan cep derinliğini (SCD) değerlendirmişlerdir. Ayrıca PCR (polymerase chain reaction) metodu kullanılarak *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa) ve *Porphyromonas gingivalis* (Pg) patojenleri de değerlendirilmiştir. Yapılan çalışma sonucu değerlendirildiğinde, lingual yüzeylerde tedavi öncesi ve 3. ayda klinik parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür. Bununla birlikte, yapılan ölçümlerde Aa ve Pg patojenlerinin lingual yüzeylerde artmış prevalansı görülmemiştir. Labial ortodontik tedavide olduğu gibi lingual ortodontik tedavide de oral hijyenin önemli olduğu vurgulanmıştır.

Demling ve ark.¹⁶² 2010 yılında yapmış oldukları bir çalışmada, kişiye özel tasarlanmış braketler (Incognito/iBraces) kullanılarak tedavi edilen 20 hastanın (14 kız, 6 erkek) tedavi öncesi ve tedavi başladıktan 4 hafta sonra yapılan ölçümler sonunda Pİ, SCD ve sondalamada kanama (SKİ) miktarını değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda lingual yüzeyde SKİ ve Pİ' nin istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı sondalanan cep derinliğinin ise değişmediği görülmektedir. Ayrıca kısa dönemde bile plak birikiminin arttığı ve lingual braketlerle tedavi sırasında lingual gingival dokularda enflamasyon arttığı ve tüm periodontal parametrelerin yükseldiği belirtilmiştir.

Hohof ve ark.¹⁰⁷ 2003 yılında yapmış oldukları bir çalışmada, Ormco 7. jenerasyon braketleri BEST tekniği kullanarak sadece üst çeneye uygulamışlar ve 22 hastanın oral hijyen değişikliklerini değerlendirmişlerdir. Hastalara braketleme öncesi, braketlemeden 24 saat sonra ve 3 ay sonra aynı anket verilmiştir. Çalışmada

hastalara braketler yerleştirildikten sonra istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ağız hijyeninin engellendiği gösterilmektedir.

Literatüre bakıldığında labial braketler ile yapılan tedavilerde periodontal durumun araştırıldığı çok sayıda çalışma olmasına rağmen lingual ortodontik tedavinin periodontal duruma olan etkisinin araştırıldığı çok az sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmada labial ve lingual kendinden kilitli braketler kullanılarak yapılan ortodontik tedavilerin periodontal parametreler üzerine etkisi değerlendirilmiştir.

2.16. Dijital Model ve Dental Ark Değerlendirilmesi

Dental modeller, ortodontik tedavilerde, teşhis ve tedavi planlama aşamasında kullanılan en önemli kayıtlardan biridir. Modellerin analizi, maksiller ve mandibular dental arkları ve bunların oklüzal ilişkilerini üç boyutlu olarak değerlendirmeye olanak tanımaktadır.¹⁶³

Ortodontistler ayrıca bu modelleri, eğitim, değerlendirme ve araştırma amacıyla meslektaşları ile paylaşabilir ve hastalarına tedavi sonuçlarını sunmak için kullanabilir.¹⁶⁴

Alçı modeller güvenilir bir tanısal kayıt şekli olup; ark asimetrisi, çapraşıklık miktarı, malokluzyon sınıflaması, Bolton analizi gibi birçok analiz yapılabilmesine olanak tanımaktadır. Bununla birlikte, model analizi zaman alıcı bir prosedürdür.¹⁶⁵ ¹⁶⁶ Alçı modellerin, kırılma riski nedeniyle depolama için uygun bir alana ihtiyaç duyulması, uzun mesafede bilgi alışverişi sırasında zorluk yaşanması, depolama esnasında bakteri ve mantar birikmesi olasılığı gibi bazı dezavantajları bulunmaktadır.¹⁶⁷⁻¹⁶⁹

Günümüzde dijital modellerin kullanımı gittikçe artmaktadır. Dijital modeller özel bir yazılım ile analiz edilebilmektedir ve sonuçlar anında bilgisayar ekranında görüntülenebilmektedir.¹⁷⁰

Dijital dental modellerin, diagnostik doğruluğu, hızlı veri elde edilebilmesi, kolay bilgi depolanması ve internet üzerinden veri paylaşılabilmesi gibi avantajları bulunmaktadır.¹⁷¹

Üç boyutlu dijital dental modeller elde edebilmek için çeşitli yöntemler kullanılabilir. Bunlar.¹⁷²⁻¹⁷⁴

- ✓ Alçı modellerin veya alınan ölçülerin taranması,
- ✓ CBCT verileri, alınan ölçülerin veya alçı modellerin CBCT taramaları,
- ✓ Direkt olarak dentisyonun intra oral olarak taranmasıdır.

Alcan ve ark.¹⁷⁵ yapmış oldukları bir çalışmada, aljinat ölçülerin farklı muhafaza sürelerinin dijital model doğruluğu üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Dijital modeller elde edilirken 3Shape D250 tarama cihazı (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark) kullanılmıştır. Elde edilen 105 aljinat ölçünün 21 tanesinden hemen alçı model ve dijital model elde edilmiş, diğer ölçülerden alçı modeller ve dijital modeller sırasıyla 1, 2, 3 ve 4 gün sonra elde edilmiş. Zamana bağlı olarak aljinat ölçüde oluşan deformasyon da değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada, dijital modellerin alçı modeller kadar güvenilir olduğu sonucu bulunmuştur.

Sousa ve ark.'nin¹⁷⁶ 2012 yılında yapmış oldukları çalışmanın amacı, 3Shape D250 tarama cihazı (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark) kullanılarak elde edilen dijital dental modellerde yapılan ölçümlerin güvenilirliğini değerlendirmektir. Direkt olarak alçı modeller üzerinden yapılan ölçümler ve dijital modellerde yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yapılan çalışma sonucunda, dijital modellerde yapılan doğrusal ölçümlerin doğru ve tekrarlanabilir olduğu, dijital model üzerinde yapılan ark genişliği ve uzunluğu ölçümlerinin güvenilir olduğu belirtilmiştir.

Zilbermann ve ark.,¹⁶⁶ geleneksel alçı modelleri ve OrthoCad (Cadent Inc, Carlstadt, NJ) dijital modellerinde diş boyutunu ve dental ark genişliğini ölçme doğruluğunu test etmişler ve her iki yöntemin de klinik olarak kabul edilebilir düzeyde doğruluk ve tekrarlanabilirlikte olduğunu belirtmişlerdir.

Santoro ve ark.,¹⁷⁷ geleneksel alçı modelleri ve OrthoCad (Cadent Inc, Carlstadt, NJ) dijital modellerinde diş boyutunu, overbite ve overjetin ölçme doğruluğunu test etmişlerdir. Diş boyutu ve overbite ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ve dijital modellerde daha küçük ölçümler yapıldığını, ancak bu değerlerin klinik olarak anlamsız olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte, overjet ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada geleneksel alçı modelleri ve OrthoCad (Cadent Inc, Carlstadt, NJ) dijital modellerinde PAR indeksi açısından karşılaştırma yapılmış ve dijital modellerin geçerli bir alternatif olduğu belirtilmiştir.¹⁷⁸

Çekimsiz ortodontik tedavilerde ark genişletilmesi genellikle minimal çapraşıklık durumlarında yada dudak desteğinin artmasının istenildiği durumlarda gerçekleştirilmektedir.¹⁷⁹ Bununla birlikte, arkların genişletilmesinin getireceği dezavantaj ise tedavi sonunda stabilitenin azalmasıdır.¹⁸⁰

Literatürde kendinden kilitli braket sistemleriyle konvansiyonel sistemleri ark genişliği ve değişimleri açısından karşılaştıran sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Pandis ve ark.,¹⁸¹ kendinden kilitli braketlerle Damon 2 (Ormco) konvansiyonel Edgewise braketlerini (Microarch, GAC) karşılaştırdıkları çalışmada, alt interkanin, intermolarlar genişlik ve alt kesici dişlerin proklinasyonlarını değerlendirmişlerdir. İnterkanin genişlik artışı açısından her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı, intermolar genişliğin ise kendinden kilitli braket grubunda daha fazla olduğu belirtilmiştir. Alt kesici diş proklinasyonları açısından iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Fleming ve ark.,¹⁸² yapmış oldukları bir çalışmada, 60 hastada, SmartClip ve konvansiyonel Victory braketleri kullanmışlar, seviyeleme safhası sonrası, mandibular ark değişimleri ve alt keser inklinasyonlarını karşılaştırmışlardır. Her iki braket sistemi arasında keser inklinasyonu, interkanin ve interpremolar genişlik bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, kendinden kilitli braket grubunda intermolar genişlik daha fazla artış göstermiştir.

Fleming ve ark.¹⁸³ 2013 yılında yapmış oldukları bir çalışmada, aktif ve pasif kendinden kilitli braketler ve geleneksel braketler ile tedavi ettikleri hastalarda, seviyeleme safhası sonrası, maksiller arkın boyutsal değişimini (interkanin, interpremolar, intermolar mesafe), molar ve keserlerin inklinasyon değişikliklerini karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda, gruplar arasında seviyeleme safhası sonrası yapılan değerlendirmede, maksiller arkın boyutsal değişimi yada molar ve keserlerin inklinasyon değişiklikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Grauer ve Proffit yapmış oldukları bir çalışmada, kişiye özel tasarlanmış lingual braket sistemini (Incognito) kullanırken planlanan genişleme miktarının tamamının gerçekleştirilemediğini belirtmiş, özellikle 2. molarlarda bu durumun daha çok belirgin olduğu belirtilmiştir.¹⁸⁴

Lingual ortodontik teknik ile labial ortodontik teknik arasında biyomekaniksel farklılıklar bulunmaktadır. Lingual tarafta braketer arası mesafe azalmış olup, diş hareketi için daha hafif kuvvetler uygulanması gerekmektedir. Bununla birlikte, genel olarak sürtünme de lingual braketerle ark teli arasında daha fazladır.^{69,102} Bir diğer fark ise, braketerin konumu olup, lingual braketer dişlerin direnç merkezine sagittal düzlemde daha yakın konumlanmaktadır. Dolayısıyla aynı kuvvet uygulanınca oluşan kuvvet momentleri farklı olabilmektedir.⁶⁹

Seviyeleme safhası sırasında diş hareketi; braketer arası mesafe,¹⁸⁵ ark tellerinin seçimi,¹⁸⁵ braket ve ark teli arasındaki sürtünme kuvveti gibi birçok faktörlerden etkilenmektedir.⁸¹

Literatürde bazı yazarlar, lingual apareylerle yapılan tedavi sonucunda labiale göre önemli derecede daha fazla dentoalveolar ekspansiyon olacağını belirtmişlerdir.¹⁸⁶ Bununla birlikte, bazı yazarlar ise lingual apareylerin ekspansif etkilerinin tartışıldığını ve aksine lingual apareylerle yapılan tedavi sonrasında daha sınırlı bir transvers etki olabileceğini belirtmişlerdir.⁶⁵

Khatab ve ark.,¹⁸⁷ 2014 yılında yapmış oldukları bir çalışmada, Mini-master labial braketer ve Stealth lingual braketer ile seviyeleme safhası sonrası maksiller dental ark değişimlerini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda, seviyeleme safhası tamamlandığında, labial braket kullanılan grupta tüm transversal ark boyutlarında anlamlı derecede artış görülürken, lingual braketerle tedavi edilen grupta ise interkanin genişliğinde anlamlı derecede artış olduğu belirtilmiştir.

Lingual ark telleri, labial ark tellerinden ortalama üçte bir oranında daha kısa ve transversal olarak daha dardır. Bundan dolayı, lingual ark telleri kullanılırken kompanzasyon için daha fazla ekspansif kuvvet beklenmektedir. Fakat, ark telinin rijitliği, iletilen ekspansif kuvvetin derecesini belirlemektedir.¹⁸⁸

Literatürde labial ve lingual ortodontik tedavi yöntemleri uygulanan hastalardaki ark değişimlerini değerlendiren çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada, labial ve lingual kendinden kilitli braketer kullanılarak tedavi edilen hastalardaki dental ark değişimleri dijital modeller kullanılarak değerlendirilmiştir.

Tüm bu bilgiler ışığında çalışmamızın sıfır hipotezi, “iki farklı braket tipi arasında, seviyeleme safhasındaki periodontal parametreler, dental ark parametreleri ve alt keser seviyeleme süreleri açısından fark yoktur.” olarak belirlenmiştir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

Bu çalışma, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelenerek 17.11.2016 tarih ve 156 sayılı karar ile, ayrıca T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından incelenerek 13.07.2017 tarihli, 2017-002 konu numaralı ve 71146310-511.06-E.149116 sayılı karar ile onaylanarak yürütülmesi uygun bulundu (Bkz. EK 1-2).

Araştırmada yer alan tüm hastalara araştırma amacı ve yöntemi hakkında sözlü ve yazılı bilgi verildikten sonra katılmak isteyen hastaların kendilerinden yazılı aydınlatılmış onamları alındı (Bkz. EK 3).

Çalışmamız İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi isteği ile başvuran iskeletsel ve dişsel Sınıf I malokluzyona sahip, yaşları 18-24 arasında değişen, hafif veya orta şiddette çapraşıklık bulunan, 4 erkek 16 kadın toplam 20 birey üzerinde yapıldı.

3.1.1. Hasta sayısının belirlenmesi

Labial ve lingual kendinden kilitli braketler kullanılarak yapılan ortodontik tedavilerin klinik etkilerinin karşılaştırılması amacıyla oluşturulan gruplar arasındaki farkı belirlemek için etki büyüklüğü orta düzeyde öngörüldü ve örneklem büyüklüğü=0,5;tip 1 hata 0,05;güç=%80 olmak üzere her bir grupta 10 olmak üzere toplam 20 hasta ile çalışılmasına karar verildi.

3.1.2. Hasta seçim kriterleri

Çalışma kapsamına alınacak bireylerin seçiminde aşağıdaki dahil edilme ve dahil edilmeme kriterleri göz önünde bulunduruldu:

Dahil edilme kriterleri

- ✓ İskeletsel ve dental Sınıf I malokluzyona sahip olması,
- ✓ Alt çenede Little çapraşıklık indeksine¹⁸⁹ göre 6 mm ve altı çapraşıklık bulunması,
- ✓ Alt ve üst çenede çekimli tedavi ihtiyacının olmaması,
- ✓ Tüm daimi dişlerin mevcut olması (3. molarlar hariç),

- ✓ Daha önce herhangi bir ortodontik tedavi görmemiş olması,
- ✓ Herhangi bir kron, köprü içermeyen uniform diş yapısına sahip olması,
- ✓ Ağızını yeterli derecede açabilen, boynunu gerektiği kadar ekstansiyona getirebilen, eklem veya boyun probleminin olmaması,¹¹⁵
- ✓ Herhangi bir oral veya sistemik hastalığın bulunmaması,
- ✓ Sağlıklı periodonsiyuma sahip, diş eti çekilmesi ve gingival enflamasyonun bulunmaması,
- ✓ Genel olarak tüm dişlerde sondalamada 3 mm ya da daha az cep derinliği olması,
- ✓ Anlatılan oral hijyen prosedürlerini yerine getirmesidir.

Dahil edilmeme kriterleri

- ✓ Daha önce ortodontik tedavi görmüş olması,
- ✓ Arka grup dişlerde çapraz kapanış bulunması veya şiddetli maksiller darlık bulunması,
- ✓ Konjenital diş eksikliği veya daimi diş çekimi yapılmış olması (3. molarlar hariç),
- ✓ Tedaviyi etkileyecek herhangi bir oral veya sistemik hastalığın olması,
- ✓ Ağız hijyeninin iyi olmamasıdır.

3.1.3. Çalışma gruplarının oluşturulması

Çalışma grupları permütasyon yöntemi kullanılarak labial grupta 10 hasta (9 kız, 1 erkek), lingual grupta 10 hasta (7 kız, 3 erkek) olacak şekilde iki grup halinde oluşturuldu. Labial gruptaki hastalarda kendinden kilitli labial braketler, lingual gruptaki hastalarda ise kişiye özel tasarlanmış kendinden kilitli lingual braketler uygulandı. Kontrol grubu oluşturulmayıp, cinsiyet farklılıkları değerlendirilmedi.

I. Grup (Labial Grup): 9 kadın 1 erkek toplam 10 bireyden oluşan labial gruptaki bireylere 0,022x0,028 inç slota sahip MBT sistem labial kendinden kilitli braketler (Empower[®] 2, American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) kullanılarak tedavi uygulandı. Tedavi başındaki yaş ortalaması 19,2±1,9 yıldır (Tablo 1). Labial braketlerle tedavi edilen bireylerin maksiller ve mandibuler çapraşıklık miktarı Tablo 2’ de gösterilmektedir.

II. Grup (Lingual Grup): 7 kadın 3 erkek toplam 10 bireyden oluşan lingual gruptaki bireylere lingual kendinden kilitli braketler (Harmony[®], American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) kullanılarak tedavi uygulandı. Tedavi başındaki yaş ortalaması 21,8±2,2 yıldır (Tablo 1). Lingual braketlerle tedavi edilen bireylerin maksiller ve mandibuler çapraşıklık miktarı Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 1: Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalamaları (yıl)

Grup	N	KADIN	ERKEK	Yaş Ortalaması
I	10	9	1	19,2±1,9
II	10	7	3	21,8±2,2

N: Birey sayısı

Tablo 2: Grupların maksiller ve mandibuler ortalama çapraşıklık miktarları

Değişkenler	I. grup $\bar{x} \pm ss$	II. grup $\bar{x} \pm ss$	p-değeri
Maksiller Çap. (mm)	1,70±1,15	2,40±1,40	0,239
Mandibuler Çap. (mm)	4,27±1,43	5,35±0,91	0,060

\bar{x} : ortalama, ss: standart sapma

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Oral hijyen eğitimi verilmesi

Hastalara tedavi başlamadan önce ve braketlerin uygulandığı seansta hem sözlü hem de görsel olarak videolarla oral hijyen prosedürleri anlatıldı. Lingual grupta braketler dişlerin lingual yüzeylerine yapıştırıldığı için hastalardan dişlerinin lingual yüzeylerinde, labial grupta ise dişlerinin labial yüzeylerinde daha fazla oluşabilecek plak birikimine dikkat etmeleri ve günde en az 3 kez dişlerini fırçalamaları, her fırçalama sonrası ara yüz fırçası kullanmaları, çürük yapıcı besinlere dikkat etmeleri ve asitli içeceklerden kaçınmaları gerektiği anlatıldı. Çalışmaya dahil edilen hastaların oral hijyenleri her seansta tekrar kontrol edildi ve gerekli motivasyonlar yapıldı.

3.2.2. Başlangıç kayıtlarının alınması

Araştırmaya dahil edilen hastalardan tedavi öncesi rutin ortodontik kayıt olarak alçı model, ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları, panoramik, lateral sefalometrik ve anteroposterior radyografiler alınarak dahil edilme kriterlerine göre değerlendirmeler yapıldı.

3.2.3. Ortodontik tedavi protokolü

Her bir hastada braket yapıştırılmadan hemen önce (T0), braketlerin yapıştırılmasından 1 ay sonra (T1) ve seviyeleme safhasından sonra (T2) klinik periodontal parametrelerin ölçümleri yapıldı.

Seviyeleme safhası tamamlandığında, her bir hastadan dental ark parametrelerini değerlendirmek için alt ve üst çene ölçüleri alındı. Aljinat ölçülerdeki distorsiyonu engellemek için, ölçüler alındıktan hemen sonra alçı modeller elde edildi. Daha sonra alçı modellerden, üç boyutlu tarama cihazı kullanılarak (3Shape D710; 3Shape A/S) dijital modeller elde edildi.

3.2.4. Bonding işlemi ve ark teli uygulaması

Labial grupta alt ve üst dişlere indirekt yöntemle 0,022x0,028 inç slotlu Empower 2® labial kendinden kilitli braketler (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) uygulandı. İndirekt bonding uygulamasının laboratuvar ve klinik aşamaları gerçekleştirildi.

Labaratuvar aşaması

Hastadan alınan ölçüden elde edilen modele lak uygulandıktan sonra, braketler malokluzyonlu model üzerine braket tutucu pens yardımıyla Transbond™ XT (3M Unitek, Monrovia, CA, USA) ışıkla sertleşen adeziv uygulanarak yerleştirildi. Modele yerleştirilen braketlerin hasta ağızına aktarılabilmesi için braketlerin yerleştirildiği model üzerine 0,5x125 mm Copyplast (Scheu Dental, Iserlohn, Germany) plak basıldı. Modeller 10 dk soğuk suda bekletildikten sonra, plakların kenarları düzeltildi. Plaklar üst ve alt arkta 4 parçaya bölünerek model üzerinden ayrıldı. Braket tabanları alüminyum oksitle kumlandıktan sonra hasta ağızına aktarılmak üzere hazır hale getirildi.

Klinik aşama

Tüm hastaların bonding işlemi tek bir araştırmacı tarafından yapıldı. Bonding işlemi öncesinde dişler, diş eti kenarlarını travmatize etmemeye özen göstererek pomzalandı. Dişler su-hava spreyi ve tükürük emici yardımıyla yıkanıp kurutuldu. Dişlerin izolasyonu tam olarak sağlandıktan sonra 2. molar dişlere kadar tüm dişlerin mine yüzeylerine % 37'lik fosforik asit (Etch Royale™, Pulpdent® Corporation Watertown, MA, USA) 15 sn süreyle uygulandı. Daha sonra uygulanan asit bol su ile yıkanarak diş yüzeyinden uzaklaştırıldı. Diş yüzeyleri hava spreyi ile mat ve donuk beyaz tebeşirimsi bir görüntü elde edilene kadar iyice kurutuldu. Transbond™ XT® (3M Unitek, Monrovia, CA, USA) ışıkla sertleşen adeziv primer kullanılarak asitlenmiş mine yüzeylerine ince bir bonding tabakası uygulandı. Bu tabaka 1-2 sn hafifçe hava sıkılarak inceltildi. Primer uygulamasının hemen ardından braket tabanlarına ışıkla sertleşen adeziv yapıştırıcı Transbond™ XT® (3M Unitek, Monrovia, CA, USA) uygulandıktan sonra ağız içine braketleri içeren plak yerleştirildi (Resim 1). Daha sonra yapıştırıcının polimerizasyonu için 420-480 nm dalga boyunda mavi ışık üreten LED-G (Guilin Woodpecker® Medical Instrument, Guangxi, China) ışık kaynağı 10'ar sn süreyle braketlerin mezialinden ve distalinden uygulandı.



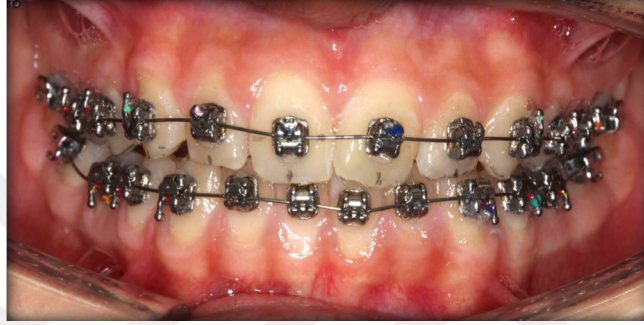
Resim 1: İndirekt bonding işlemi ile labial braketlerin hastaya uygulanması

Labial braketler yapıştırıldıktan sonra ark teli uygulamasına geçildi. Çalışmada labial grupta sırasıyla preforme 0,014 inç nikel titanyum (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA), 0,016x0,016 inç nikel titanyum (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) ve 0,016x0,022 inç nikel titanyum (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) ark telleri uygulandı. Labial grupta kullanılan

kendinden kilitli Empower 2[®] (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) braketlerin özel el aleti ile kapakları açıldıktan sonra ark teli slota yerleştirilip kapaklar kapatıldı (Resim 2, 3).

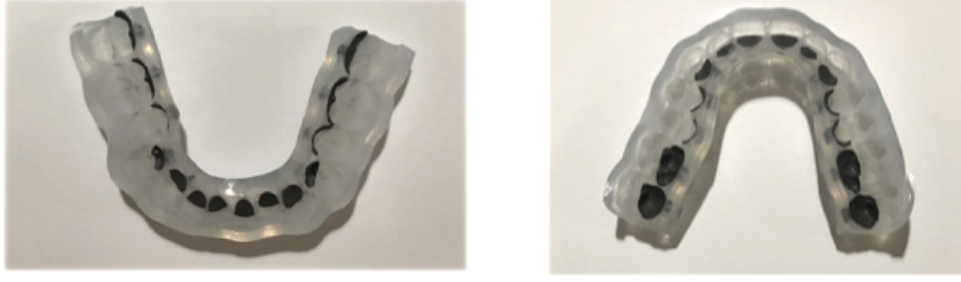


Resim 2: Empower 2[®] açma-kapama el aleti



Resim 3: Braketleme işlemi sonrası labial grup ağız içi görüntüsü

Lingual grupta ise alt ve üst dişlere indirekt yöntemle kişiye özel üretilmiş Harmony[®] kendinden kilitli lingual braket sistemi (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) uygulandı. Kişiyeye özel tasarlanmış kendinden kilitli braketlerin üretimi için hastalardan polivinil siloksan (Express XT Light Body Quick ve Express XT Penta Putty; 3M ESPE, Seefeld, Germany) materyali ile ölçü alındı. Elde edilen modeller laboratuvara gönderildi ve taranarak bilgisayar ortamına aktarıldı. Bilgisayar programı aracılığıyla taranan üç boyutlu modeller üzerinde üretici firma tarafından braketler konumlandırıldıktan sonra yapılan tedavi planlaması uygunsa hemen, uygun değilse üzerinde istenilen değişiklikler yapıldıktan sonra braketlerin üretilmesi için onay verildi. Yaklaşık 3 yada 4 hafta sonra kişiye özel tasarlanmış kendinden kilitli braketler tarafımıza gönderildi (Resim 4).



Resim 4: İndirekt bonding yapılmaya hazır kişiye özel üretilmiş lingual braketler

Klinik aşama

Dişlerin lingual yüzeyleri pomza ile temizlendikten sonra pamuk tamponlar ile izolasyon yapıldı. Mine yüzeyleri % 37'lik fosforik asit (Etch Royale™, Pulpdent® Corporation Watertown, MA, USA) ile pürüzlendirildi ve su ile yıkanıp kurutuldu. Asitlenmiş mine yüzeylerine Transbond™ XT (3M Unitek, Monrovia, CA, USA) ışıkla sertleşen adeziv primer ince bir şekilde uygulandı. Braket tabanlarına dual cure adeziv yapıştırıcı Maxcem Elite® (Kerr Orange, California) uygulandıktan sonra ağız içine braketleri içeren plak yerleştirildi. Her bir brakete 20 sn ışık tutulup polimerizasyon sağlandıktan sonra, plak çıkarıldı. Polimerizasyonun tamamlanması için 3-5 dk beklendi.

Lingual braketler yapıştırıldıktan sonra ark teli uygulamasına geçildi. Çalışmada lingual grupta üretici firmanın önerdiği doğrultuda sırasıyla kişiye özel tasarlanmış 0,014 inç nikel titanyum (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA), 0,016x0,016 inç nikel titanyum (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) ve 0,016x0,022 inç nikel titanyum (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) ark telleri uygulandı. Lingual grupta kullanılan Harmony® kendinden kilitli (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) braketlerin kapakları özel el aleti ile açıldıktan sonra ark teli slota yerleştirilip kapaklar kapatıldı (Resim 5, 6).



Resim 5: Harmony® açma-kapama el aleti



Resim 6: Braketleme işlemi sonrası lingual grup ağız içi görüntüsü

Labial ve lingual ve kendinden kilitli braketler uygulanarak tedavi edilen hastaların tedavi öncesinde ve alt keser seviyeleme safhasında, ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları Resim 7-10’ da gösterilmiştir.



Resim 7: Labial ortodonti ile tedavi edilen bir hastanın ağız içi ve ağız dışı tedavi öncesi fotoğrafları



Resim 8: Labial ortodonti ile tedavi edilen bir hastanın seviyeleme safhasında ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları



Resim 9: Lingual ortodonti ile tedavi edilen bir hastanın ağız içi ve ağız dışı tedavi öncesi fotoğrafları



Resim 10: Lingual ortodonti ile tedavi edilen bir hastanın seviyeleme safhasında ağız içi ve ağız dışı fotoğrafları

3.2.5. Periodontal Değerlendirme

Her bir hastada braket yapıştırılmadan hemen önce (T0), braketlerin yapıştırılmasından 1 ay sonra (T1) ve seviyeleme safhası tamamlandıktan sonra (T2) sondalamada cep derinliği (SCD), plak indeksi (Pİ), ve sondalamada kanama indeksi (SKİ)' yi içeren klinik periodontal parametrelerin ölçümleri yapıldı. Klinik ölçümler hem üst çenede hem de alt çenede ve 2. molar dişlere kadar yapıldı.

Çalışmada standardizasyonu sağlamak amacıyla tüm ölçümler önceden kalibre olmuş tek bir araştırmacı tarafından yapıldı. Kalibrasyon için sabit ortodontik tedaviye başlamadan önce 10 hastada sondalamada cep derinliği ölçümleri yapılarak, bu ölçümler 24 saat ara ile tekrarlandı. % 90 başarı ile ölçümler arasında 1 mm'lik fark olduğu için araştırmacının kalibre olduğu kabul edildi.¹⁹⁰ Çalışmamızda sondalama; yaklaşık 0,20 gr kuvvetle (50 N/cm^2), 0,5 mm çaplı Williams periodontal sondu (Hu Friedy®, Chicago, Illinois, USA) kullanılarak mm cinsinden yapıldı (Resim 11). Williams sondu üzerinde değerlendirmeyi kolaylaştırmak için 1-2-3-5-7-

8-9-10 mm’de kalibrasyonlar bulunmaktadır. Bulunan değerler her hastaya ait klinik periodontal parametre indeks formlarına kaydedildi (Şekil 1).



Resim 11: Williams periodontal sondu

HASTA FORMU

Çalışmanın Adı: Sabit Ortodontik Tedavinin Periodontal Etkilerinin Klinik Ve Biyokimyasal Olarak Değerlendirilmesi

Hasta T.C. Kimlik No: _____ **HASTA KODU:** _____

Hasta Adı/Soyadı: _____ **Sistemik Hastalık:** _____

Cinsiyet: _____ **Sürekli Medikasyon:** _____

Yaş: _____ **Sigara:** Yok >10 <10

Telefon/Adres: _____ **Tehsis:** Sağlıklı Gingivitis K. P. A. P.

DOS SKOR/HACİM(µl)	DİŞ NO	DİŞ NO	DİŞ NO	DİŞ NO	DİŞ NO	DİŞ NO
	Değer	Değer	Değer	Değer	Değer	Değer
	18	17	16	15	14	13
	12	11	21	22	23	24
	25	26	27	28		

GINGİVAL İNDEKS	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28

SONDLAMADA KANAMA	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28

PLAK İNDEKSİ	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28

SOND. CEP DERİNLİĞİ																
ALINAN ÖRNEKLER																
DOS																
TÜKRÜK																

GINGİVAL İNDEKS																
SOND. KAN(+)																
PLAK İNDEKSİ(0-3)																
SOND. CEP DERİNLİĞİ																

GINGİVAL İNDEKS	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

GINGİVAL İNDEKS																
SOND. KAN(+)																
PLAK İNDEKSİ(0-3)																
SOND. CEP DERİNLİĞİ																

Şekil 1: Klinik periodontal parametre indeks formu

Sondlama cep derinliği (SCD)

Periodontal sond yardımıyla diş eti kenarı ile sulkus/cep tabanı arası mesafe, dişlerin 6 yüzeyinde (meziobukkal, midbukkal, distobukkal, meziolingual, midlingual, distolingual) ölçüldü. Her bir dişe ait değerler toplanıp 6'ya bölünerek her dişe ait SCD miktarı “mm” cinsinden hesaplandı. Daha sonra bulunan bu değerler toplanıp ölçüm yapılan toplam diş sayısına (12) bölünerek her hastaya ait ortalama SCD miktarı “mm” cinsinden kaydedildi.

Plak indeksi (PI)

Bu indeks kullanılarak, doğrudan marjinal dişeti kenarı ile temasta olan bakteri plağı ve plak kalınlığı değerlendirilmektedir. Çalışmamızda, Pİ ölçümüne başlamadan önce ölçüm yapılacak dişler pamuk tamponlarla izole edilerek hava-su spreyi ile hafifçe kurutuldu. Plak varlığı dişlerin 4 yüzeyinden (mezial, distal, vestibül, palatinal) değerlendirildi. . Değerlerin ortalaması alınarak her bir dişe ait Pİ skoru saptandı. Daha sonra bulunan bu değerler toplanıp ölçüm yapılan toplam diş sayısına (12) bölünerek her hastaya ait ortalama Pİ skoru kaydedildi.¹⁹¹

Skorlama řu şekilde yapıldı.¹⁹¹

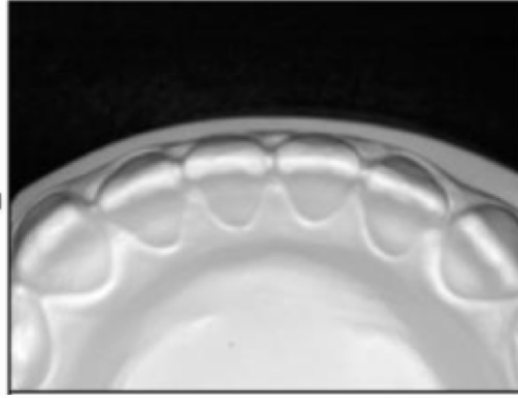
- 0: Diş yüzeyinin diş eti bölgesinde hiç bakteri plağı yok.
- 1: Görünen diş yüzeyinde bakteri plağı bulunmamakta fakat sondun ucunda bakteri plağı izlenmektedir.
- 2: Diş eti bölgesi ince ve orta düzeyde bakteri plağı ile kaplıdır.
- 3: Diş eti oluğunu ve interdental bölgeyi dolduracak kadar fazla miktarda yumuşak birikinti vardır.

Sondalamada kanama indeksi (SKİ)

Periodontal sond ile sulkus içerisinde dikkatlice dolaşarak (yaklaşık 10-20 gr kuvvetle) kanama varlığına göre pozitif “+” yada negatif “-” olacak şekilde skorlama yapıldı. Sondalamada kanama indeksi, dişlerin 4 yüzeyinden (mezial, distal, vestibül, palatinal) değerlendirildi. İncelenen yüzeylerde pozitif “+” skorlama alan bölgelerin sayısı toplam incelenen bölge sayısına oranlanarak, ortalama SKİ değeri hesaplandı.¹⁹²

3.2.6. Seviyeleme Sürelerinin Değerlendirilmesi

Hastaların alt keser çapraşıklıklarının seviyelenme kriteri olarak ABO kriterleri¹⁹³ kullanıldı. Alt çenede anterior bölgede ABO kriterlerine göre uygun seviyelenme, alt kesici ve kanin dişlerinin insizal kenarlarının ve labial insizal yüzeylerinin koordinasyonu ile karakterizedir (Resim 12).¹⁹³ Hastalara alt keser çapraşıklıklarını takip etmeleri gerektiği tedavi başında anlatıldı. Model başında verilen bilgilerle çapraşıklığın düzelmesi kriterleri öğretildi. Hastadan kendisine öğretildiği şekilde alt keser çapraşıklığının düzelmesi durumunda, bir sonraki seansını beklemeden doktoruna başvurması istendi. Bu durumda hastaya aynı gün içerisinde yeni bir randevu verildi. Tedavi başlangıcı ve alt keserlerin seviyelenme safhasının tamamlanması arasındaki süre gün olarak hesaplandı. Alt çenede seviyeleme süresi değerlendirilirken alt keserlerdeki çapraşıklık miktarının belirlenmesi için Little çapraşıklık indeksi¹⁸⁹ kullanıldı. Bu indeks bir taraftaki kaninin mezialinden diğer taraftaki kaninin mezialine kadar, her bir anterior diş ve yanındaki komşu dişin yanındaki insizal anatomik kontakt noktaları arasındaki milimetrik mesafelerin ölçülmesi ve elde edilen beş ölçüm değerinin toplanması ile elde edildi.



Resim 12: Alt çenede anterior bölgede ABO kriterlerine göre uygun seviyelenme¹⁹³

3.2.7. Model Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında her iki grupta da tedavi başlangıcında (T0) ve seviyeleme safhası tamamlandıktan sonra (T2) dijital modeller oluşturmak üzere alt ve üst ölçüler elde edildi. Aljinat ölçülerdeki distorsiyonu engellemek için, ölçüler

alındıktan hemen sonra alçı modeller elde edildi. Daha sonra alçı modellerden, üç boyutlu tarama cihazı kullanılarak (3Shape D710; 3Shape A/S) dijital modeller elde edildi. Dijital modeller, 3Shape Orthoanalyzer yazılım programı (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark) ile referans noktalar ve ölçümler belirlenerek analiz edildi.

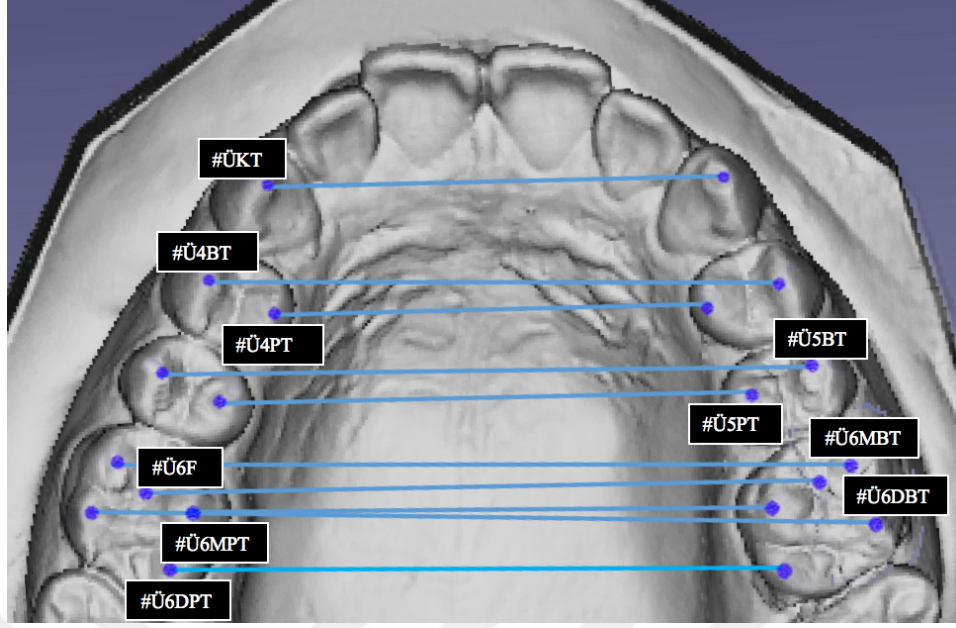
Model analizinde Kullanılacak Olan Noktalar

- 1) ÜKT: Üst kanin dişlerin tüberkül tepeleri
- 2) Ü4PT: Üst 1. premolar dişlerin palatinal tüberkül tepeleri
- 3) Ü4BT: Üst 1. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepeleri
- 4) Ü5PT: Üst 2. premolar dişlerin palatinal tüberkül tepeleri
- 5) Ü5BT: Üst 2. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepeleri
- 6) Ü6F: Üst 1. molar dişlerin merkez fossaları
- 7) Ü6MPT: Üst 1. molar dişlerin meziopalatinal tüberkül tepeleri
- 8) Ü6DPT: Üst 1. molar dişlerin distopalatinal tüberkül tepeleri
- 9) Ü6MBT: Üst 1. molar dişlerin meziobukkal tüberkül tepeleri
- 10) Ü6DBT: Üst 1. molar dişlerin distobukkal tüberkül tepeleri
- 11) AKT: Alt kanin dişlerin tüberkül tepeleri
- 12) A4LT: Alt 1. premolar dişlerin lingual tüberkül tepeleri
- 13) A4BT: Alt 1. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepeleri
- 14) A5LT: Alt 2. premolar dişlerin lingual tüberkül tepeleri
- 15) A5BT: Alt 2. premolar dişlerin bukkal tüberkül tepeleri (Alt 2. premolarlarda distolingual tüberkülün rudimental olması nedeniyle meziolingual tüberkül tepesinden ölçüm yapıldı)
- 16) A6F: Alt 1. molar dişlerin merkezsel fossaları
- 17) A6MLT: Alt 1. molar dişlerin meziolingual tüberkül tepeleri
- 18) A6DLT: Alt 1. molar dişlerin distolingual tüberkül tepeleri
- 19) A6MBT: Alt 1. molar dişlerin meziobukkal tüberkül tepeleri
- 20) A6DBT: Alt 1. molar dişlerin distobukkal tüberkül tepeleri

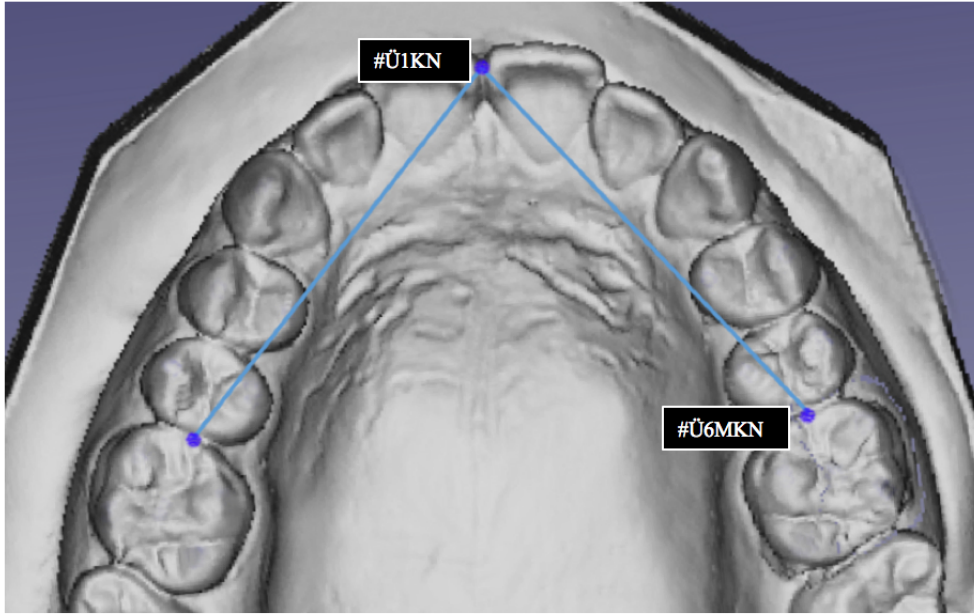
Model analizinde Yapılacak Olan Ölçümler

- 21) Sağ ve sol ÜKT arasındaki uzaklık (Şekil 2)
- 22) Sağ ve sol Ü4PT arasındaki uzaklık (Şekil 2)

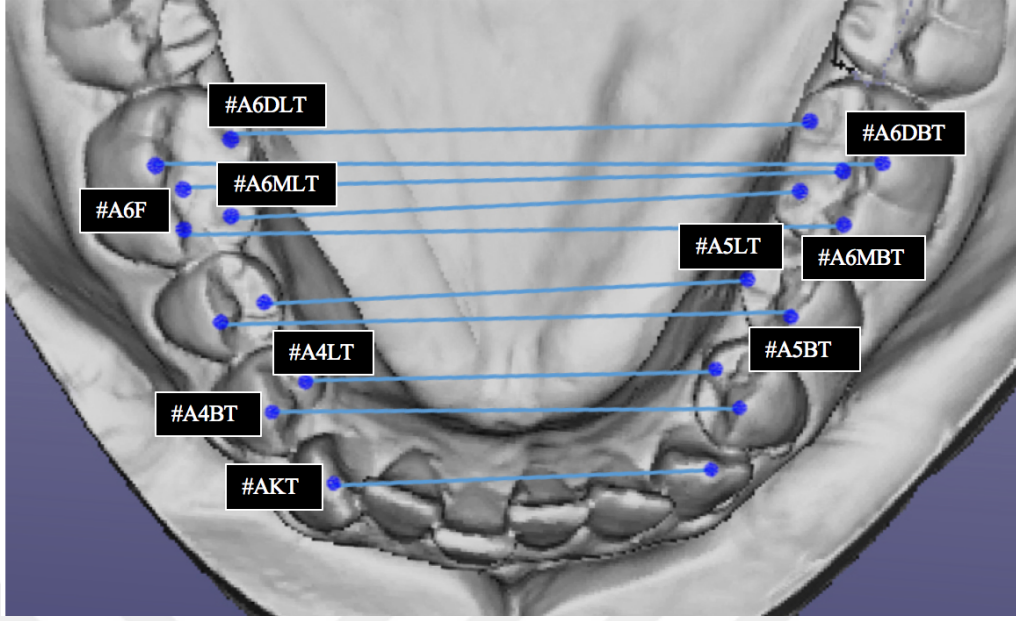
- 23) Sağ ve sol Ü4BT arasındaki uzaklık (Şekil 2)
- 24) Sağ ve sol Ü5PT arasındaki uzaklık (Şekil 2)
- 25) Sağ ve sol Ü5BT arasındaki uzaklık (Şekil 2)
- 26) Sağ ve sol Ü6F arasındaki uzaklık (Şekil 2)
- 27) Sağ ve sol Ü6MPT arasındaki uzaklık (Şekil 2)
- 28) Sağ ve sol Ü6DPT arasındaki uzaklık (Şekil 2)
- 29) Sağ ve sol Ü6MBT arasındaki uzaklık (Şekil 2)
- 30) Sağ ve sol Ü6DBT arasındaki uzaklık (Şekil 2)
- 31) Sağ ve sol AKT arasındaki uzaklık (Şekil 4)
- 32) Sağ ve sol A4PT arasındaki uzaklık (Şekil 4)
- 33) Sağ ve sol A4BT arasındaki uzaklık (Şekil 4)
- 14) Sağ ve sol A5LT arasındaki uzaklık (Şekil 4)
- 35) Sağ ve sol A5BT arasındaki uzaklık (Şekil 4)
- 36) Sağ ve sol A6F arasındaki uzaklık (Şekil 4)
- 37) Sağ ve sol A6MLT arasındaki uzaklık (Şekil 4)
- 38) Sağ ve sol A6DLT arasındaki uzaklık (Şekil 4)
- 39) Sağ ve sol A6MBT arasındaki uzaklık (Şekil 4)
- 40) Sağ ve sol A6DBT arasındaki uzaklık (Şekil 4)
- 41) Üst çene ark boyu: Üst çenede sağ ve sol 1. molar dişlerin mezial kontakt noktalarından (Ü6MKN) sağ ve sol santal dişlerin kontakt noktasına (Ü1KN), diastemalı durumlarda ise sağ ve sol santral dişlerin kontakt noktasının orta noktasına konulan referans noktalar arası mesafelerin toplamı olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3).
- 42) Alt çene ark boyu: Alt çenede sağ ve sol 1. molar dişlerin mezial kontakt noktalarından (A6MKN) sağ ve sol santral dişlerin kontakt noktasına (A1KN), diastemalı durumlarda ise orta keserlerin kontakt noktasının orta noktasına konulan referans noktalar arası mesafelerin toplamı olarak değerlendirilmiştir (Şekil 5).



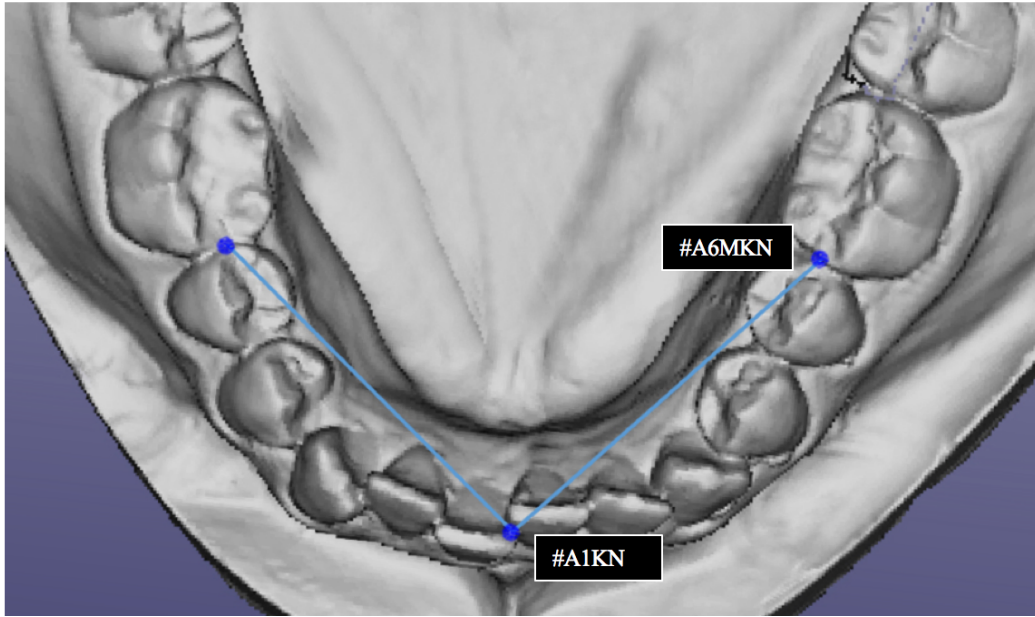
Şekil 2: Üst çene model analizinde yapılacak olan ölçümler



Şekil 3: Üst çene model analizinde ark uzunluğu ölçümü



Şekil 4: Alt çene model analizinde yapılacak olan ölçümler



Şekil 5: Alt çene model analizinde ark uzunluğu ölçümü

3.3. İstatistiksel Değerlendirme

Veriler IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM Corp., Armonk, New York, USA) istatistik paket programında değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler olarak birim sayısı(n), yüzde(%), ortalama \pm standart sapma ($\bar{x} \pm ss$) değerleri olarak verildi. Ölçümler arası uyum (metot hatası) sınıf içi korelasyon katsayısı ile değerlendirildi.

Sınıf içi korelasyon katsayısının 0,90'dan büyük olması durumunda metot hatasının olmadığına karar verildi. Sayısal değişkenlere ait verilerin normal dağılımı Shapiro Wilk normallik testi ve $Q-Q$ grafikleri ile değerlendirildi. Tek değişken için gruplar arası değerlendirme bağımsız örneklem t testi ile yapıldı. Grupların zamana göre karşılaştırmaları tekrarlı ölçümlerde iki yönlü varyans analizi ve genelleştirilmiş doğrusal modeller yardımıyla yapıldı. Çoklu karşılaştırma testi olarak Bonferroni testi kullanıldı. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.



4. BULGULAR

4.1. Metot Hatasının Değerlendirilmesi

Metot hatası hesaplaması için 10 hasta rasgele seçildi ve model analizinde yapılan tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından tekrarlandı. Model ölçümleri için, sınıf içi korelasyon katsayıları ve %95 güven aralıkları hesaplandı. Bulgular, ölçümlerin güvenilir ve kabul edilebilir sınırlar içinde olduğunu göstermektedir (Tablo 3, 4, 5, 6).

Tablo 3: Üst çenede tedavi öncesi (T0) model analizi güvenilirliği

T0 Üst Çene	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	%95 Güven Aralığı
Sağ ve sol ÜKT arasındaki uzaklık	0,989	0,954-0,997
Sağ ve sol Ü4PT arasındaki uzaklık	0,970	0,878-0,992
Sağ ve sol Ü4BT arasındaki uzaklık	0,990	0,958-0,997
Sağ ve sol Ü5PT arasındaki uzaklık	0,994	0,977-0,999
Sağ ve sol Ü5BT arasındaki uzaklık	0,994	0,978-0,999
Sağ ve sol Ü6F arasındaki uzaklık	0,994	0,976-0,999
Sağ ve sol Ü6MPT arasındaki uzaklık	0,988	0,950-0,997
Sağ ve sol Ü6DPT arasındaki uzaklık	0,995	0,981-0,999
Sağ ve sol Ü6MBT arasındaki uzaklık	0,995	0,981-0,999
Sağ ve sol Ü6DBT arasındaki uzaklık	0,993	0,973-0,998
Ark Uzunluğu	0,998	0,992-1,000

Tablo 4: Üst çenede seviyeleme safhası sonrası (T2) model analizi güvenilirliği

T2 Üst Çene	Grup İçi Korelasyon Katsayısı	%95 Güven Aralığı
Sağ ve sol ÜKT arasındaki uzaklık	0,982	0,928-0,996
Sağ ve sol Ü4PT arasındaki uzaklık	0,994	0,975-0,998
Sağ ve sol Ü4BT arasındaki uzaklık	0,993	0,971-0,998
Sağ ve sol Ü5PT arasındaki uzaklık	0,995	0,981-0,999
Sağ ve sol Ü5BT arasındaki uzaklık	0,994	0,975-0,998
Sağ ve sol Ü6F arasındaki uzaklık	0,999	0,995-1,000
Sağ ve sol Ü6MPT arasındaki uzaklık	0,994	0,976-0,999
Sağ ve sol Ü6DPT arasındaki uzaklık	0,990	0,960-0,998
Sağ ve sol Ü6MBT arasındaki uzaklık	0,997	0,987-0,999
Sağ ve sol Ü6DBT arasındaki uzaklık	0,995	0,978-0,999
Ark Uzunluğu	0,997	0,988-0,999

Tablo 5: Alt çenede tedavi öncesi (T0) model analizi güvenilirliği

T0 Alt Çene	Grup İçi Korelasyon Katsayısı	%95 Güven Aralığı
Sağ ve sol AKT arasındaki uzaklık	0,991	0,963-0,998
Sağ ve sol A4LT arasındaki uzaklık	0,998	0,991-0,999
Sağ ve sol A4BT arasındaki uzaklık	0,996	0,982-0,999
Sağ ve sol A5LT arasındaki uzaklık	0,991	0,963-0,998
Sağ ve sol A5BT arasındaki uzaklık	0,990	0,960-0,998
Sağ ve sol A6F arasındaki uzaklık	0,992	0,967-0,998
Sağ ve sol A6MLT arasındaki uzaklık	0,993	0,972-0,998
Sağ ve sol A6DLT arasındaki uzaklık	0,992	0,969-0,998
Sağ ve sol A6MBT arasındaki uzaklık	0,995	0,979-0,999
Sağ ve sol A6DBT arasındaki uzaklık	0,996	0,983-0,999
Ark Uzunluğu	0,995	0,981-0,999

Tablo 6: Alt çenede seviyeleme safhası sonrası (T2) model analizi güvenilirliği

T2 Alt Çene	Grup İçi Korelasyon Katsayısı	%95 Güven Aralığı
Sağ ve sol AKT arasındaki uzaklık	0,978	0,911-0,995
Sağ ve sol A4LT arasındaki uzaklık	0,996	0,985-0,999
Sağ ve sol A4BT arasındaki uzaklık	0,992	0,967-0,998
Sağ ve sol A5LT arasındaki uzaklık	0,989	0,956-0,997
Sağ ve sol A5BT arasındaki uzaklık	0,990	0,960-0,998
Sağ ve sol A6F arasındaki uzaklık	0,995	0,978-0,999
Sağ ve sol A6MLT arasındaki uzaklık	0,988	0,952-0,997
Sağ ve sol A6DLT arasındaki uzaklık	0,988	0,954-0,997
Sağ ve sol A6MBT arasındaki uzaklık	0,989	0,957-0,997
Sağ ve sol A6DBT arasındaki uzaklık	0,999	0,997-1,000
Ark Uzunluğu	0,997	0,987-0,999

4.2. Klinik Periodontal Parametre Bulgularının Değerlendirilmesi

4.2.1. Sondalamada cep derinliği

Üst çenede sondalamada cep derinliği ölçümleri açısından grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 7’ de gösterilmiştir.

Labial grup incelendiğinde, üst çenede sondalamada cep derinliğinde T0-T1 çalışma zamanları arasındaki değerler benzerken, T0-T2 ve T1-T2 zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir. Sonuç olarak labial grupta, çalışma zamanları arasında sondalamada cep derinliğinde istatistiksel olarak anlamlı

fark görülmüştür ($p=0,031$).

Lingual grup incelendiğinde, T0-T1 ve T0-T2 çalışma zamanları arasında sondalamada cep derinliğinde artış gözlenmiştir, fakat bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı değildir. T1-T2 zamanları arasında ise cep derinliğinde azalma gözlenmiştir, fakat istatistiksel olarak anlamlı değildir. Sonuç olarak lingual grupta çalışma zamanları arasında cep derinliğinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p=0,267$).

Gruplar arasında yapılan değerlendirmede T0, T1 ve T2 çalışma zamanlarının hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 7: Üst çenede sondalamada cep derinliği için grup içi ve gruplar arası istatistiksel analiz

Pİ	Gruplar		p
	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	
T0	1,66±0,31 ^a	1,83±0,45	0,334
T1	1,74±0,22 ^a	2,05±0,46	0,080
T2	1,98±0,32 ^b	1,92±0,37	0,696
p	0,031 [*]	0,267	
Grup Etkisi: P=0,309 Zaman Etkisi: P=0,126			Grup X Zaman Etkisi: P=0,059

\bar{x} : ortalama, ss: standart sapma

a, b: Grup içi farklılıkları göstermektedir. Aynı harflerin yer aldığı ölçümler arasında fark yoktur.

*: $p<0,05$

Alt çenede sondalamada cep derinliği ölçümleri açısından grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 8'de gösterilmiştir.

Labial grup incelendiğinde, T0, T1 ve T2 çalışma zamanlarında sondalamada cep derinliği için yapılan ölçümlerin değerleri benzer olup labial grupta çalışma zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p=0,793$).

Lingual grup incelendiğinde, T0-T1 ve T0-T2 çalışma zamanları arasında sondalamada cep derinliğindeki değerlerde artış gözlenmiştir, fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. T1-T2 çalışma zamanları arasında ise değerler benzer olup lingual grupta çalışma zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p=0,201$).

Gruplar arasında yapılan değerlendirmede T0, T1 ve T2 çalışma zamanlarının hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 8: Alt çenede sondalamada cep derinliği için grup içi ve gruplar arası istatistiksel analiz

Pİ	Gruplar		p
	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	
T0	1,43±0,24	1,51±0,45	0,619
T1	1,47±0,14	1,71±0,43	0,112
T2	1,49±0,23	1,70±0,32	0,124
p	0,793	0,201	
Grup Etkisi: P=0,158			Zaman Etkisi: P=0,236
			Grup X Zaman Etkisi: P=0,657

\bar{x} : ortalama, ss: standart sapma

4.2.2. Plak indeksi

Üst çenede plak indeksi ölçümleri açısından grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 9'da gösterilmiştir.

Labial grup incelendiğinde, T0-T1 çalışma zamanları arasında plak indeksinde artış gözlenmiştir, fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. T0-T2 çalışma zamanlarındaki değerler benzerdir. T1-T2 çalışma zamanları arasında ise azalma gözlenmiştir, fakat bu azalmada istatistiksel olarak anlamlı değildir. Sonuç olarak labial grupta çalışma zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p=0,063$).

Lingual grup incelendiğinde, T0, T1 ve T2 çalışma zamanlarında plak indeksinde azalma gözlenmiştir, fakat bu azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,778$).

Gruplar arası yapılan değerlendirmede T0 ve T2 çalışma zamanlarında, her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmezken, T1 çalışma zamanında gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Plak indeksi değeri T1 çalışma zamanında labial grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($p=0,011$).

Tablo 9: Üst çene plak indeksi için grup içi ve gruplar arası istatistiksel analiz

Pİ	Gruplar		p
	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	
T0	0,90±0,57	0,73±0,26	0,412
T1	1,24±0,53	0,68±0,33	0,011*
T2	0,96±0,44	0,62±0,31	0,067
p	0,063	0,778	
Grup Etkisi: P=0,029		Zaman Etkisi: P=0,200	Grup X Zaman Etkisi: P=0,203

\bar{x} : ortalama, ss: standart sapma

*: $p < 0,05$

Alt çene plak indeksi ölçümleri açısından grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 10'da gösterilmiştir.

Labial grup incelendiğinde, T0-T1 çalışma zamanları arasında plak indeksinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir. T0-T2 çalışma zamanlarındaki değerler benzerdir. T1-T2 çalışma zamanları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Sonuç olarak labial grupta çalışma zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür ($p=0,009$).

Lingual grup incelendiğinde, T0-T1 çalışma zamanları ve T0-T2 çalışma zamanları arasında plak indeksinde azalma gözlenmiştir, fakat istatistiksel olarak bu azalma anlamlı bulunmamıştır. Sonuç olarak lingual grupta çalışma zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p=0,835$).

Gruplar arası yapılan değerlendirmede T0 ve T2 çalışma zamanlarında, her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmezken, T1 çalışma zamanında gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Plak indeksi değeri, T1 çalışma zamanında labial grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($p=0,002$).

Tablo 10: Alt çene plak indeksi için grup içi ve gruplar arası istatistiksel analiz

Pİ	Gruplar		p
	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	
T0	1,00±0,50 ^a	0,85±0,44	0,469
T1	1,48±0,55 ^b	0,75±0,32	0,002*
T2	0,98±0,33 ^a	0,75±0,33	0,142
p	0,009*	0,835	
Grup Etkisi: P=0,014		Zaman Etkisi: P=0,066	Grup X Zaman Etkisi: P=0,060

\bar{x} : ortalama, ss : standart sapma

a, b: Grup içi farklılıkları göstermektedir. Aynı harflerin yer aldığı ölçümler arasında fark yoktur.

*: $p < 0,05$

4.2.3. Sondalamada kanama indeksi

Üst çene sondalamada kanama indeksi ölçümleri açısından grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 11’de gösterilmiştir.

Labial grup incelendiğinde T0-T1 çalışma zamanları arasında, sondalamada kanama indeksinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir. T1-T2 zamanlarındaki değerler benzerken, T0-T2 çalışma zamanları arasında ise indeks değerlerinde artış gözlenmiştir, fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Sonuç olarak, labial grupta çalışma zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür ($p=0,005$).

Lingual grup incelendiğinde, T0-T1 çalışma zamanları arasında sondalamada kanama indeksi değerlerinde benzerlik gözlenmiştir. T1-T2 ve T0-T2 çalışma zamanları arasında ise indeks değerlerinde azalma gözlenmiş, fakat bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Sonuç olarak lingual grupta çalışma zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($p=0,549$).

Gruplar arası yapılan değerlendirmede, T0 ve T1 çalışma zamanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmezken ($p > 0,05$), T2 zamanındaki sondalamada kanama indeksi değerleri, labial grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($p=0,030$).

Tablo 11: Üst çene sondalamada kanama indeksi için grup içi ve gruplar arası istatistiksel analizi

Pİ	Gruplar		p
	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	
T0	0,14±0,14 ^a	0,12±0,15	0,852
T1	0,28±0,23 ^b	0,11±0,11	0,058
T2	0,24±0,21 ^{ab}	0,07±0,09	0,030*
p	0,005*	0,549	
Grup Etkisi: P=0,050			Zaman Etkisi: P=0,127
			Grup X Zaman Etkisi: P=0,012

\bar{x} : ortalama, *ss*: standart sapma

a, b: Grup içi farklılıkları göstermektedir. Aynı harflerin yer aldığı ölçümler arasında fark yoktur.

*: $p < 0,05$

Alt çene sondalamada kanama indeksi ölçümleri açısından grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 12’de gösterilmiştir.

Labial grup incelendiğinde, T0-T1 çalışma zamanları arasında sondalamada kanama indeksinde artış gözlenmiştir, fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. T1-T2 çalışma zamanları arasında ise değerlerde istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma gözlenmiştir. T0-T2 çalışma zamanları arasında ise değerler benzerdir. Sonuç olarak labial grupta çalışma zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($p=0,158$).

Lingual grup incelendiğinde, T0-T1 çalışma zamanları arasında sondalamada kanama indeksi değerleri benzerdir. Aynı şekilde T1-T2 ve T0-T2 çalışma zamanları arasındaki değerler de benzer bulunmuştur. Sonuç olarak lingual grupta çalışma zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p=0,942$).

Gruplar arası yapılan değerlendirmede T0 ve T2 çalışma zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmezken, labial grupta T1 zamanında sondalamada kanama indeksi değerleri istatistiksel olarak anlamlı derece daha yüksek bulunmuştur ($p=0,013$).

Tablo 12: Alt çene sondalamada kanama indeksi için grup içi ve gruplar arası istatistiksel analiz

Pİ	Gruplar		p
	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	
T0	0,21±0,15	0,12±0,15	0,170
T1	0,33±0,23	0,10±0,12	0,013*
T2	0,23±0,21	0,12±0,10	0,158
p	0,158	0,942	
Grup Etkisi: P=0,023		Zaman Etkisi: P=0,505	Grup X Zaman Etkisi: P=0,272

\bar{x} : ortalama, ss: standart sapma

*: p<0,05

4.3. Seviyelenme Sürelerinin Bulgularının Değerlendirilmesi

Tedavi başlangıcında labial ve lingual gruplar arasında, alt keser çapraşıklık indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p=0,212) (Tablo 13).

Labial ortodontik tedavi yöntemi uygulanan 1. grupta, bireylerin alt keser seviyelenme süresi 173,6±37 gün, lingual tedavi yöntemi uygulanan 2. grupta ise, bireylerin alt keser seviyelenme süresi 130,7±24,9 gün olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak 2. grupta alt keser seviyelenme süresi, 1. gruba göre daha kısa olarak bulunmuş olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,014) (Tablo 13).

Tablo 13: Alt keser çapraşıklık indeksi ve seviyelenme süresinin gruplar arası istatistiksel analizi

Değişkenler	1. grup $\bar{x} \pm ss$	2. grup $\bar{x} \pm ss$	p-değeri
Alt Keser Çapraşıklık indeksi (mm)	4,2±1,4	5,05±1,2	0,212
Alt keser Seviyelenme Süresi (gün)	173,6±37	130,7±24,9	0,014*

\bar{x} : ortalama, ss: standart sapma

*: p<0,05

4.4. Dental Model Bulgularının Değerlendirilmesi

4.4.1. Kaninlerin ölçümlerinin değerlendirilmesi

Üst çene ve alt çenede kaninlerin tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümleri açısından grup içi ve gruplar arası ölçümler Tablo 14'te gösterilmiştir.

Labial grup incelendiğinde, T0-T2 çalışma zamanları arasında üst çenede

kanin tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümünde, istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmektedir ($p=0,007$). Alt çenede ise kanin tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümünde, T0-T2 çalışma zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,323$).

Lingual grup incelendiğinde, T0-T2 çalışma zamanları arasında üst çenede, kanin tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümünde artış bulunmuştur, fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,323$). Alt çenede ise kanin tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümünde, T0-T2 çalışma zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur ($p<0,001$).

Üst ve alt çenede, kanin tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümünde, gruplar arasında T0-T2 çalışma zamanlarında yapılan değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$).

Üst çenede, T0 ve T2 çalışma zamanları arasındaki değişimler incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($p=0,147$). Alt çenede ise, T0-T2 çalışma zamanları arasındaki değişimler incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür ($p=0,037$). Lingual grupta, T0-T2 çalışma zamanları arasındaki değişim labial gruba göre anlamlı derece daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 14: Üst çene ve alt çene kaninler arası ölçümlerin grup içi ve gruplar arası istatistiksel analizi

Sağ ve sol ÜKT arasındaki uzaklık	Gruplar		p
	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	
T0	31,83±2,81	33,97±2,33	0,082
T2	33,49±1,86	34,46±2,17	0,295
p	0,007*	0,373	
Değişim	-1,65±2,12	-0,49±1,15	0,147
Sağ ve sol AKT arasındaki uzaklık	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	p
T0	25,11±1,74	25,11±1,78	0,998
T2	25,40±1,19	26,31±1,67	0,178
p	0,323	0,001**	
Değişim	-0,29±1,07	-1,20±0,68	0,037*

\bar{x} : ortalama, ss : standart sapma

*: $p<0,05$

** : $p<0,001$

4.4.2. Birinci premolarların ölçümlerinin değerlendirilmesi

Üst çene ve alt çenede 1. premolarlar arası uzaklık ölçümleri açısından grup içi ve gruplar arası ölçümler Tablo 15’te gösterilmiştir.

Labial grup incelendiğinde, T0-T2 çalışma zamanları arasında, üst çenede 1. premolarların palatinal ve bukkal tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde, istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmektedir ($p<0,001$), ($p<0,001$). Aynı şekilde T0 ve T2 zamanları arasında alt çenede, 1. premolarların lingual ve bukkal tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde, istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmektedir ($p<0,001$), ($p<0,001$).

Lingual grup incelendiğinde, T0-T2 çalışma zamanları arasında üst çenede 1. premolarların palatinal ve bukkal tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde artış bulunmuştur, fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,058$), ($p=0,191$). Alt çenede ise T0-T2 zamanları arasında, 1. premolarların lingual tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde azalma bulunmuştur, fakat bu azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,174$). Bununla birlikte alt çenede, 1. premolarların bukkal tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde bir artış gözlenmiş ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,254$).

Üst ve alt çenede yapılan 1. premolarların tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde, gruplar arasında yapılan değerlendirmede, T0 ve T2 çalışma zamanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$).

Üst ve alt çenede, T0-T2 çalışma zamanları arasındaki değişimler incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür. Labial grupta, T0-T2 çalışma zamanları arasındaki değişimler, lingual gruba göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 15: Üst çene ve alt çene 1. premolarlar arası ölçümlerin grup içi ve gruplar arası istatistiksel analizi

Sağ ve sol Ü4PT arasındaki uzaklık	Gruplar		p
	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	
T0	30,33±2,28	31,32±2,42	0,357
T2	32,22±1,62	32,05±2,48	0,862
p	<0,001**	0,058	
Değişim	-1,89±1,28	-0,73±0,98	0,036*
Sağ ve sol A4LT arasındaki uzaklık	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	p
T0	26,49±2,25	28,16±1,95	0,094
T2	28,40±1,33	27,66±1,53	0,269
p	<0,001**	0,174	
Değişim	-1,90±1,32	0,49±0,83	<0,001**
Sağ ve sol Ü4BT arasındaki uzaklık	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	p
T0	39,80±2,17	41,41±2,76	0,165
T2	42,04±1,77	41,86±2,65	0,861
p	<0,001**	0,191	
Değişim	-2,23±1,21	-0,44±0,83	<0,001**
Sağ ve sol A4BT arasındaki uzaklık	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	p
T0	32,24±2,31	33,78±2,90	0,206
T2	34,47±1,61	34,24±2,14	0,790
p	<0,001**	0,254	
Değişim	-2,23±1,20	-0,46±1,27	0,005*

\bar{x} : ortalama, ss: standart sapma

*: $p < 0,05$

** : $p < 0,001$

4.4.3. İkinci premolarların ölçümlerinin değerlendirilmesi

Üst ve alt çenede 2. premolarlar arası uzaklık ölçümleri açısından grup içi ve gruplar arası ölçümler Tablo 16'da gösterilmiştir.

Labial grup incelendiğinde, T0-T2 çalışma zamanları arasında, üst çenede yapılan 2. premolarların palatinal ve bukkal tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde, istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmektedir ($p < 0,001$), ($p < 0,001$). Aynı şekilde alt çenede T0-T2 zamanları arasında, 2. premolarların lingual ve bukkal tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde, istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmektedir ($p < 0,001$), ($p < 0,001$).

Lingual grup incelendiğinde, T0-T2 çalışma zamanları arasında, üst çenede 2. premolarların palatinal ve bukkal tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde artış bulunmaktadır, fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p = 0,167$),

($p=0,204$). T0-T2 zamanları arasında alt çenede, 2. premolarların lingual tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde düşüş bulunmuştur ancak bu azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,614$). Bununla birlikte alt çenede, 2. premolarların bukkal tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde bir artış gözlenirken, bu değişim de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,127$).

Üst ve alt çenede, 2. premolarların tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde, gruplar arasında yapılan değerlendirmede, T0 ve T2 zamanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

Üst ve alt çenede, T0-T2 çalışma zamanları arasındaki değişimler incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür. Labial grupta, T0-T2 zamanları arasındaki değişimler, lingual gruba göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 16: Üst çene ve alt çene 2. premolarlar arası ölçümlerin grup içi ve gruplar arası istatistiksel analizi

Sağ ve sol Ü5PT arasındaki uzaklık	Gruplar		p
	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	
T0	34,43±2,86	35,78±3,13	0,327
T2	36,70±1,86	36,32±2,75	0,718
p	<0,001**	0,167	
Değişim	-2,27±1,22	-0,54±1,14	0,004*
Sağ ve sol A5LT arasındaki uzaklık	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	p
T0	30,39±2,25	31,53±2,36	0,284
T2	32,37±1,49	31,34±1,94	0,200
p	<0,001**	0,614	
Değişim	-1,98±1,15	0,19±1,19	0,001**
Sağ ve sol Ü5BT arasındaki uzaklık	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	p
T0	44,31±3,02	46,17±3,12	0,194
T2	46,85±1,72	46,67±3,07	0,871
p	<0,001**	0,204	
Değişim	-2,54±1,50	-0,50±0,77	<0,001**
Sağ ve sol A5BT arasındaki uzaklık	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	p
T0	37,69±2,44	39,18±2,41	0,188
T2	40,39±1,32	39,85±2,38	0,537
p	<0,001**	0,127	
Değişim	-2,69±1,39	-0,67±1,25	0,003*

\bar{x} : ortalama, ss : standart sapma

*: $p<0,05$

** : $p<0,001$

4.4.4. Üst çenede birinci molarların ölçümlerinin değerlendirilmesi

Üst çenede 1. molarların tüberkül tepeleri ve fossaları arası uzaklık ölçümleri açısından grup içi ve gruplar arası ölçümler Tablo 17’de gösterilmiştir.

Labial grup incelendiğinde, T0-T2 çalışma zamanları arasında üst çenede 1. molarların fossaları, meziopalatinal, distopalatinal ve distobukkal tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte, T0-T2 zamanları arasında üst çenede, 1. molarların meziobukkal tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur ($p=0,023$).

Lingual grup incelendiğinde, T0-T2 çalışma zamanları arasında üst çenede 1. molarların fossaları ve meziobukkal tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte, T0-T2 zamanları arasında üst çenede, 1. molarların meziopalatinal, distopalatinal ve distobukkal tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde, istatistiksel olarak anlamlı bir azalma bulunmuştur ($p=0,048$), ($p=0,004$), ($p=0,031$).

Üst çenede, 1. molarların tüberkül tepeleri ve fossaları arası uzaklık ölçümleri açısından yapılan değerlendirmede T0 ve T2 çalışma zamanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Üst çenede, T0-T2 çalışma zamanları arasındaki değişimler incelendiğinde, gruplar arasında meziopalatinal tüberkül tepeleri arasında yapılan ölçümler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür ($p=0,016$). Lingual grupta, T0 ve T2 seansları arasındaki değişim, labial gruba göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 17: Üst çene 1. molarlar arası ölçümlerin grup içi ve gruplar arası istatistiksel analizi

	Gruplar		<i>p</i>
	1	2	
Sağ ve sol Ü6F arasındaki uzaklık	$\bar{x} \pm ss$	$\bar{x} \pm ss$	
T0	44,96±2,22	47,35±3,05	0,0861
T2	44,88±2,28	47,35±3,08	0,057
<i>p</i>	0,779	0,994	
Değişim	0,07±1,00	0,00±0,72	0,839
Sağ ve sol Ü6MPT arasındaki uzaklık	$\bar{x} \pm ss$	$\bar{x} \pm ss$	
T0	39,78±2,36	41,80±3,28	0,131
T2	40,25±2,29	41,20±3,84	0,514
<i>p</i>	0,114	0,048*	
Değişim	-0,47±0,61	0,60±1,12	0,016*
Sağ ve sol Ü6DPT arasındaki uzaklık	$\bar{x} \pm ss$	$\bar{x} \pm ss$	
T0	41,18±2,27	44,17±3,70	0,051
T2	40,90±2,56	43,25±4,08	0,142
<i>p</i>	0,341	0,004*	
Değişim	0,27±0,78	0,92±0,98	0,121
Sağ ve sol Ü6MBT arasındaki uzaklık	$\bar{x} \pm ss$	$\bar{x} \pm ss$	
T0	49,57±2,37	51,51±2,94	0,123
T2	50,17±2,09	51,64±3,39	0,258
<i>p</i>	0,023*	0,572	
Değişim	-0,59±0,62	0,13±0,86	0,192
Sağ ve sol Ü6DBT arasındaki uzaklık	$\bar{x} \pm ss$	$\bar{x} \pm ss$	
T0	51,87±2,00	54,29±3,22	0,059
T2	51,90±1,88	53,75±3,56	0,164
<i>p</i>	0,901	0,031*	
Değişim	-0,02±0,73	0,54±0,72	0,097

\bar{x} : ortalama, *ss*: standart sapma

4.4.5. Alt çenede birinci molarların ölçümlerinin değerlendirilmesi

Alt çenede 1. molarların tüberkül tepeleri ve fossaları arası uzaklık ölçümleri açısından grup içi ve gruplar arası ölçümler Tablo 18’de gösterilmiştir.

Labial grup incelendiğinde, T0-T2 çalışma zamanları arasında, alt çenede 1. molarların fossaları ve tüberkül tepeleri arasındaki uzaklık ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede artış bulunmuştur.

Lingual grup incelendiğinde, T0-T2 çalışma zamanları arasında alt çenede 1. molarların fossaları ve tüberkül tepeleri arası uzaklık ölçümlerinde artış gözlemlenmiş, fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Alt çenede, 1. molarların tüberkül tepeleri ve fossaları arası uzaklık ölçümleri

açısından yapılan değerlendirmede T0 ve T2 çalışma zamanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p>0,05$).

Alt çenede, T0-T2 çalışma zamanları arasındaki değişimler incelendiğinde, gruplar arasında 1. molarların fossaları, meziolingual, distolingual ve distobukkal tüberkül tepeleri arasında yapılan ölçümler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür. Labial grupta, T0-T2 zamanları arasındaki değişimler, lingual gruba göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 18: Alt çene 1. molarlar arası ölçümlerin grup içi ve gruplar arası istatistiksel analizi

Sağ ve sol A6F arasındaki uzaklık	Gruplar		p
	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	
T0	40,37±2,13	42,01±3,11	0,185
T2	41,54±1,99	42,36±2,95	0,474
p	<0,001*	0,146	
Değişim	-1,17±0,51	-0,35±0,88	0,021*
Sağ ve sol A6MLT arasındaki uzaklık	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	p
T0	34,27±2,03	35,54±2,84	0,264
T2	35,79±2,29	35,60±2,39	0,856
p	<0,001*	0,817	
Değişim	-1,52±0,84	-0,05±0,64	<0,001**
Sağ ve sol A6DLT arasındaki uzaklık	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	p
T0	36,21±2,51	38,76±2,94	0,052
T2	37,36±2,56	38,84±2,80	0,234
p	<0,001*	0,739	
Değişim	-1,14±0,78	-0,07±0,69	0,005*
Sağ ve sol A6MBT arasındaki uzaklık	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	p
T0	42,82±2,33	44,16±2,98	0,277
T2	44,12±2,03	44,72±3,57	0,651
p	<0,001*	0,073	
Değişim	-1,29±0,90	-0,55±0,93	0,087
Sağ ve sol A6DBT arasındaki uzaklık	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	p
T0	45,62±2,35	48,05±3,35	0,077
T2	47,20±2,13	48,29±3,38	0,401
p	<0,001*	0,205	
Değişim	-1,58±0,69	-0,23±0,42	<0,001**

\bar{x} : ortalama, ss: standart sapma

*: $p<0,05$

** : $p<0,001$

4.4.6. Ark uzunluğu ölçümlerinin değerlendirilmesi

Üst ve alt çenede ark uzunluğu ölçümleri açısından grup içi ve gruplar arası ölçümler Tablo 19’da gösterilmiştir.

Labial grup incelendiğinde, T0-T2 çalışma zamanları arasında üst ve alt çenedeki ark uzunlukları ölçümlerinde, istatistiksel olarak anlamlı derecede artış bulunmuştur ($p<0,001$), ($p<0,001$).

Lingual grup incelendiğinde, T0-T2 çalışma zamanları arasında üst ve alt çenedeki ark uzunlukları ölçümlerinde, istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p=0,008$), ($p<0,001$).

Üst ve alt çenede, ark uzunlukları ölçümleri açısından yapılan değerlendirmede, T0 ve T2 çalışma zamanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Üst çenede, T0-T2 çalışma zamanları arasında, ark uzunluklarında oluşan değişimler incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür ($p=0,039$). Labial grupta, T0-T2 zamanları arasında ark uzunluklarındaki değişimler, lingual gruba göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Alt çenede ise, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,291$).

Tablo 19: Üst çene ve alt çene ark uzunluğu ölçümlerinin grup içi ve gruplar arası istatistiksel analizi

	Gruplar		<i>p</i>
	1 $\bar{x} \pm ss$	2 $\bar{x} \pm ss$	
Üst çene ark uzunluğu			
T0	67,18±3,19	68,09±3,66	0,560
T2	69,30±3,28	69,12±4,01	0,914
<i>p</i>	<0,001**	0,008*	
Değişim	-2,12±1,25	-1,03±0,91	0,039*
Alt çene ark uzunluğu			
T0	57,78±3,48	57,98±3,23	0,895
T2	60,33±3,03	60,06±3,16	0,848
<i>p</i>	<0,001**	<0,001**	
Değişim	-2,55±1,01	-2,08±0,92	0,291

\bar{x} : ortalama, *ss*: standart sapma

*: $p<0,05$

** : $p<0,001$

Çalışmamızda, gruplar arasında; seviyelenme süresi ve periodontal parametre bulgularında anlamlı bir fark görülürken, dental model analizi bulgularında gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Bu bilgiler ışığında, çalışmamızın sıfır hipotezi reddedilmiştir.



5. TARTIŞMA

5.1. Gereç ve Yöntemin Tartışılması

Estetik, özellikle ortodonti alanında önem verilen bir kavramdır. Estetik bir sonuç almak için tedavi olan hastalar, aynı zamanda estetik tedavi yaklaşımlarını da tercih etmektedirler. Ortodontik tedavi gören erişkin sayısının artmasıyla birlikte, estetik ortodontik apareyler gündeme gelmiştir.⁹

1970'lerde lingual ortodontik apareylerin üretilmesinden bu yana, özellikle son yıllarda ortodontik tedavi olmak isteyen erişkin hastalar arasında, lingual ortodontik tedavilere yönelik talepte belirgin bir artış olmuştur.^{15,109,194} Lingual braketler, dişlerin arka yüzeylerine yapıştırıldıkları için estetik problemleri tamamen ortadan kaldırmaktadırlar. Özellikle erişkin hastalarda, tedavi sırasında oluşabilecek estetik kaygıları gidermek için lingual ortodontik tedavi yöntemi, hastalara sunulabilecek alternatif bir yöntemdir.

Lingual ortodontik apareylerin en önemli avantajlarından birisi, geleneksel labial ortodontik apareylere göre estetik olmasıdır.¹⁴ Bununla birlikte, lingual apareyler kullanılarak yapılan ortodontik tedavilerde daha düşük çürük riski gözlenmiştir.¹⁹⁵

Lingual apareyler kullanılarak yapılan ortodontik tedavi sonuçlarının, labial apareyler kullanılarak elde edilen tedavi sonuçlarıyla karşılaştırılabilir düzeyde olduğu belirtilmiştir.^{42,196}

Lingual braketler kullanılarak uygulanan ortodonti tedavi tekniği, uzun yıllardır kullanılmaktadır. Ancak, lingual diş yüzeylerinin homojen bir yapısı olmaması nedeniyle bireyler arasında farklılık göstermesi ve labial ortodonti tekniğiyle aralarındaki bazı biyomekanik farklılıklardan dolayı lingual ortodonti tedavi yönteminin kullanımı daha kısıtlı kalmıştır.

Labial ve lingual ortodontik tedavi sistemlerinin karşılaştırılarak incelendiği klinik çalışma sayısı oldukça azdır. Lingual ortodontik braket sisteminin, gelişen teknolojiyle birlikte, 1970'li yıllardan başlayarak sürekli bir gelişim ve değişim içinde olmasından dolayı, biyomekanik özelliklerini daha iyi anlamak ve tecrübe etmek için bu konuda daha fazla klinik çalışma yapılması gerekmektedir.

Çalışmamızda, iki farklı sabit ortodontik tedavi tekniği olan labial ve lingual ortodonti yöntemlerinin periodontal parametrelere etkisini, bu iki tedavi yöntemi ile alt keserlerin seviyelenme sürelerini ve dental ark parametrelerinin değişimlerini, klinik olarak karşılaştırarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Labial teknikle karşılaştırıldığında lingual ortodontinin biyomekaniği oldukça farklıdır.²⁸ Lingual tarafta braketler arası mesafe daha az olup, diş hareketi için daha hafif kuvvet uygulanması gerekmektedir.^{15,102} Aynı zamanda lingual braketler ile ark teli arasında daha fazla sürtünme kuvveti oluşmaktadır.⁶⁹

Kendinden kilitli braketler ile konvansiyonel braketlerin karşılaştırıldığı *in vitro* çalışmalarda, kendinden kilitli braketlerin çok daha az sürtünme değerleri oluşturduğu belirtilmiştir.¹⁹⁷⁻²⁰⁴ Ayrıca, kendinden kilitli braketlerde düşük sürtünmeyle birlikte, geniş slot içerisinde ince ark teli kullanıldığı için, daha hafif kuvvetler uygulanmaktadır.^{140,205} Bu durum özellikle seviyeleme safhası sırasında önemli bir avantaj olup, çapraşıklık ve rotasyon miktarına bağlı olmaksızın ark teli kendinden kilitli braketlere yerleştirildiğinde, braketten ayrılmayıp daha etkin olabilmektedir.²⁰⁶ Bununla birlikte; kendinden kilitli braketlerin daha hijyenik olması, hasta seanslarının daha kısa sürmesi ve daha az sürtünme değerleri olması gibi bazı avantajlarından dolayı, lingual ortodontik tedavinin etkinliğine katkıda bulunabileceği düşünülmektedir.³⁶

Yapılan araştırmalar doğrultusunda, çalışmamızda hem labial hem de lingual ortodontik tedavi yöntemleri, kendinden kilitli braketler kullanılarak uygulanmıştır. Bu çalışmada, labial kendinden kilitli braket olarak, Empower 2[®] (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) kullanılmıştır. Empower 2[®]'nin adezyon kuvveti bir önceki jenerasyona göre artırılmış ve kapak dizaynı güçlendirilmiştir. Bu braketler oldukça rahat ve düşük profile sahiptir.¹³⁶ Çalışmamızda Empower 2[®]'nin pasif kapak dizaynına sahip olan braketini tercih edilmiştir. Bunun sebebi, daha düşük sürtünme kuvvetine sahip olmaları nedeniyle, seviyeleme safhasında daha etkin olmalarıdır.^{112,205}

Lingual braketlerin hacimli olmaları nedeniyle dili rahatsız etmeleri, sık sık kopmaları ve yeniden yapıştırılmasında yaşanan zorluklar ile bitirme aşamasında detaylı diş hareketlerinin daha zor olarak uygulanması gibi sorunların çözümü için,

günümüzde kişiye özel tasarlanmış lingual braketler ve ark telleri üretilmektedir.¹¹²

Bizim çalışmamızda da lingual ortodontik tedavi yöntemi uygulanan bireylerde kişiye özel tasarlanmış ve CAD/CAM sistemi kullanılarak üretilen Harmony® (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) braket ve ark teli sistemi kullanılmıştır. Bu sistemi tercih etmemizin nedeni ise, diğer kişiye özel tasarlanmış kendinden kilitli braket sistemlerinin distribütörlüklerinin ülkemizde bulunmamasıdır.

Literatürde kişiye özel tasarlanmış kendinden kilitli lingual ve kendinden kilitli labial braketler kullanılarak, periodontal parametrelerin, alt keser seviyelenme sürelerinin ve dental ark parametrelerinin değişimlerini değerlendiren herhangi bir çalışma bulunmadığından, çalışmamız bu kapsamda ilk olma niteliğindedir.

Çalışmamızda labial ve lingual ortodontik tedavi yöntemleri kullanılarak çapraşıklığın giderilmesi planlanmış ve iskeletsel açıdan bir değişim düşünülmemiştir. Lateral sefolometrik radyografların analizi sonucunda Sınıf I iskeletsel özellik gösteren bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.²⁰⁷ Çalışmamızda, seviyeleme sürelerinin değerlendirilmesinde, standart bir şekilde çapraşıklığın düzeltilmesine bakılmak istendiği için çekimsiz ortodontik tedavi protokolü tercih edilmiştir. Araştırma gruplarının homojen olabilmesi için üst ve alt çenede çapraşıklık miktarlarının benzer olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca literatürde yaş farklılıklarının tedavi süresine etkisi olmadığı ve dişlerin daimi dentisyonda olmasının yeterli olduğu belirtilmiştir.²⁰⁸ Bizim çalışmamızda yer alan bireyler de erişkin olup, daimi dentisyona sahiptirler. Bununla birlikte tedavi süresini etkileyecek herhangi bir eksik, fazla yada gömülü dişi (3. molarlar hariç) olan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışmamızda yaş aralığı 18-24 yaş arasında değişmektedir. Labial grubun yaş ortalaması 19,2±1,9 olup, lingual grubun yaş ortalaması 21,8±2,2'dir. Çalışmamızda yaş ve cinsiyet ayırımına göre gruplandırma yapılmamıştır. Scott ve ark.²⁰⁹ kendinden kilitli braketlerin seviyeleme sürelerinin yaş ve cinsiyete bağlı olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda her iki grubun hasta popülasyonu rastlantısal bir şekilde ağırlıklı olarak kadınlardan oluşturmaktadır. Fritz ve ark.¹⁰⁹ yaptıkları çalışmada lingual ortodontiyi tercih eden ve estetik beklentisi daha yüksek olan hasta popülasyonununun 40 yaş altı ve daha çok kadınlardan oluştuğunu

belirtmişlerdir.

Her iki grupta da braketler tek bir araştırıcı tarafından indirekt bonding işlemi ile uygulanmıştır. Lingual braketler, üretici firma tarafından dijital set-up işleminden sonra indirekt bonding yapılmak üzere tarafımıza hazır bir şekilde gönderilmiştir. Çalışmamızı bonding prosedürlerinin etkilememesi açısından, labial grupta da braketler indirekt bonding işlemi ile hastalara uygulanmıştır. Zachrisson ve Brobakken'in²¹⁰ yapmış oldukları direkt ve indirekt bonding işlemini karşılaştıran bir çalışmada, periodontal parametrelerin farklı bonding prosedürlerinden etkilendiği belirtilmiştir.

Çalışmamızda labial grupta; preforme 0,014 inç nikel titanyum, 0,016x0,016 inç nikel titanyum ve 0,016x0,022 inç nikel titanyum ark telleri (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA), lingual grupta ise; kişiye özel üretilmiş, 0,014 inç nikel titanyum, 0,016x0,016 inç nikel titanyum ve 0,016x0,022 inç nikel titanyum ark telleri (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) kullanılmıştır. Seviyelenme safhası tamamlandığında 0,016x0,022 inç çaplı, köşeli kesitli çelik ark teli (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) rahat bir şekilde braket slotuna yerleştirilmiştir.¹⁸⁷ Ark teline yapılan cinched işleminin standardizasyonu zor olabileceği için, bu işlem seviyeleme safhası boyunca kullanılan ark tellerinde uygulanmamıştır. Ayrıca, ark teline uygulanan cinched işlemi, dişlerin direnç merkezindeki momentte artışa sebep olup, proklinasyon miktarını etkileyebilmektedir.¹⁸²

Geleneksel labial ortodonti tedavi tekniklerinin yanı sıra, lingual ortodonti tedavi tekniğinin yaygınlaşması, lingual bölgede oral hijyenin daha zor sağlanacağı düşüncesini de beraberinde getirmektedir. Bununla birlikte hastalar genel olarak ağız içinde, kolay ulaşılabilir bölgeleri fırçalama eğilimindedir. Dişlerin arka yüzeylerinin fırçalanması genellikle ihmal edilmektedir. Çalışmamızda labial ve lingual tedavi yöntemi ile tedavi edilen hastalarda oral hijyen ve periodontal sağlığı değerlendirebileceğimiz indeksler kullanılmıştır. Alınan sonuçlara göre, uyguladığımız bu tedavi yöntemleri için gerekli durumlarda, hastalara tedavi başında yönlendirici oral hijyen motivasyonlarının yapılabileceği düşünölmektedir.

Boyd ve ark.,²¹¹ sabit ortodontik tedavi gören hastalarda kötü ağız hijyeniyle birlikte, periodontal inflamasyon ve supragingival plak değerlerinde artış

olabileceğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte, adölesan hastalarda, erişkin hastalara göre periodontal inflamasyon ve supragingival plak değerlerinin daha fazla olduğu rapor edilmiştir. Bu nedenle çalışmamıza iyi bir ağız hijyenine sahip ve herhangi bir gingival inflamasyonu bulunmayan erişkin hastalar dahil edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen hastalara hem tedavi başlangıcında hem de seanslar sırasında ağız hijyeni eğitimi verilmiştir.

Çalışmamızda, diş eti enflamasyonunun belirlenmesi açısından objektif ve güvenilir bir yöntem olduğu bildirilen, Löe-Silness plak indeksi¹⁹¹ kullanılmıştır.²¹² Bazı çalışmalarda kullanılan, Quigley-Hein plak indeksinde²¹³ kimyasal boyayıcı ajan kullanılmaktadır. Plak, bu boyayıcı ajan ile boyanarak görünür hale gelmektedir. Fakat çalışmamızda lingual grupta, dişlerin arka yüzeylerine braketler yerleştirileceği için ve bu yüzeylerdeki mine kalınlığının daha az olması sebebiyle mine yüzeyinin boyanmasında oluşabilecek kısıtlama göz önünde bulundurularak bu plak indeksi kullanılmamıştır.

Çalışmamızda sondalamada kanama indeksi için, Ainoma'nın¹⁹² hem değerlendirmesi hem de uygulaması kolay olan, sondalama sonrası kanama varlığını “var” yada “yok” şeklinde skorlayan yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmamızda sondalamada cep derinliğinin ölçümü için, Williams sondu kullanılarak mm'lik skorlama yapılmıştır. Tüm klinik periodontal ölçümler tek bir araştırmacı tarafından yapılmış olup, böylece araştırmacılar arasında ortaya çıkabilecek farklılıklar da önlenmiştir.

Çalışmamızda, labial ve lingual kendinden kilitli braketler kullanılarak tedavi edilen bireylerde, braketlerin seviyeleme safhası üzerindeki etkinliği değerlendirilirken, tedavi başlangıcı ile alt keser dişlerin seviyelenme safhasının tamamlanması arasında geçen süre hesaplanmıştır. Alt keser dişlerin seviyelenme safhasının değerlendirilmesinin sebebi, bu dişlerin üç boyutlu konumlarından kolay etkilenmeden seviyelenebilmesi ve çapraşıklık indeksi gibi basit uygulanabilir ve etkinliği kanıtlanmış bir yöntemle değerlendirilebilmesidir.^{181,185,214} Literatürde, seviyeleme aşamasında tedavi etkinliğini değerlendiren birçok çalışmada Little'in çapraşıklık indeksi¹⁸⁹ kullanılmaktadır.^{181,182,214-217} Bu nedenle biz de çalışmamızda bu yöntemi kullanmayı tercih ettik.

Pandis ve ark.'nın¹⁸¹ yapmış oldukları çalışma dizaynında, braketlerin seviyeleme etkinliklerinin, alt keser çapraşıklığının tamamen çözülmesi için geçen süre üzerinden hesaplandığı görülmektedir. Bununla birlikte, çapraşıklık miktarının sıfır olduğu noktanın hassas bir biçimde yakalanabilmesi için hastalara “alt dişlerinizdeki çapraşıklığın tamamen düzeldiğini fark ettiğiniz anda kontrole gelin” denilerek, alt keser dişlerdeki seviyelenme safhası bitiminin hasta tarafından gözlemlenmesi sağlanmaktadır. Bu çalışma göz önünde bulundurularak, araştırmamızda seviyelenme süresi gün olarak hesaplanmıştır ve seviyelenme safhasının sona ermesi hasta tarafından gözlemlenmiştir. Çalışmamızda labial ve lingual gruplarda yer alan bireylerin, tedavi başlangıcındaki alt keser çapraşıklık miktarları benzerdir.

Çalışmamızda yer alan hastalarda, hafif ve orta düzeyde çapraşıklık bulunduğu için diş çekimi planlanmamıştır. Çapraşıklığın çözülebilmesi için dentoalveolar genişleme, dişlerin açılarının değişmesi ya da interproksimal mine aşındırılması düşünülebilir. Çekimsiz yapılan ortodontik tedavilerde, labial ve konvansiyonel lingual ortodontik tedavi yöntemlerinin dentoalveolar parametrelere olan etkilerinin değerlendirildiği çok az çalışma bulunmaktadır.^{187,218-220} Bununla birlikte, günümüzde son teknolojiyle üretilen, kişiye özel tasarlanmış kendinden kilitli lingual braketlerin, kendinden kilitli labial braketlerle, dentoalveolar ark değişimlerine olan etkilerinin karşılaştırıldığı herhangi bir klinik çalışma bulunmamaktadır.

Kendinden kilitli braket sistemleri, kaninler arası mesafenin genişletilmesinden ziyade, posterior diş arkının genişletilmesiyle, anteriordaki çapraşıklığı çözümlenmeyi önermektedir. Posterior ark genişlemesi Damon felsefesi ile desteklenmektedir. Literatürde Damon sisteminde uygulanan daha hafif kuvvetler ile molarlar arası genişliğin kaninler arası mesafe artışından daha fazla olacağı belirtilmiştir.¹⁴¹

Çalışmamızda tedavi öncesi ve seviyeleme safhası sonrası elde edilen dijital modeller üzerinde yapılan ölçümlerle ark parametreleri değerlendirilmiştir. Dijital dental modellerin diagnostik doğruluğu, hızlı veri elde edilebilmesi, kolay bilgi depolanması ve internet üzerinden veri paylaşılabilmesi gibi avantajlarından dolayı, günümüzde kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Dijital modeller özel bir yazılım

ile analiz edilebilmektedir ve sonuçlar anında bilgisayar ekranında görüntülenebilmektedir.^{170,171}

Çalışmamızda, dijital dental modeller, alçı modellerin 3Shape D710 (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark) tarama cihazı kullanılarak taranmasıyla elde edilmiştir. Alcan ve ark.¹⁷⁵ yapmış oldukları bir çalışmada, 3Shape D250 (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark) tarama cihazı kullanılarak alçı modellerden elde edilen dental dijital modellerin, alçı modeller kadar güvenilir olduğu sonucu bulunmuştur.

Sousa ve ark.'nın¹⁷⁶ 2012 yılında yapmış oldukları çalışmalarında, 3Shape D250 (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark) tarama cihazı kullanılarak elde edilen dijital dental modellerde yapılan doğrusal ölçümlerin doğru ve tekrarlanabilir olduğu, ve yapılan ark genişliği ve uzunluğu ölçümlerinin ise güvenilir olduğu belirtilmiştir.

Çalışmamızda, hastalardan tedavi öncesi alınan ölçülerden, bekletilmeden alçı modeller elde edilmiştir. Seviyeleme safhası tamamlandığında, hastalarda braketler bulunduğundan, ölçüler alınırken oluşabilecek distorsiyona engel olmak için braketler üzerine mum yapıştırılarak ölçüler alınmıştır.¹⁸⁷

Çalışmamızda transversal açıdan dental ark değişimini değerlendirmek için; kanin, premolar ve molarlar arası mesafeler ölçülmüştür. Ölçümler için referans noktalarının yerlerini belirlemek adına, daha önceki çalışmalara benzer olarak dişlerin tüberkül tepeleri rehber olarak alınmıştır.^{182,221-224} Bazı çalışmalarda ise molar dişlerin fossa merkezine referans noktalar konularak ölçümler yapılmıştır.^{181,187,225,226} Çalışmamızda, molar dişlerin tüberkül tepelerine ilave olarak fossa merkezlerine de referans nokta yerleştirilip ölçüm yapılmıştır. Bununla birlikte dişlerin lingual yüzeyi ile diş eti birleşimine referans noktalar konularak dişlerin paralel hareketi de değerlendirilebilmektedir.^{223,224} Ancak çalışmamızda lingual grupta dişlerin lingual yüzeylerine braket yerleştirildiği için bu ölçüm yapılamamıştır. Khattab ve ark.,¹⁸⁷ yapmış oldukları çalışmalarında aynı sebeple bu ölçümü yapamadıklarını belirtmişlerdir.

5.2. Bulguların Tartışılması

5.2.1. Klinik periodontal parametre bulgularının tartışılması

Çalışmamızda, klinik periodontal parametreler, labial ve lingual tedavi teknikleriyle tedavi edilen 20 hastada hem üst çenede hem de alt çenede genel olarak değerlendirilmiştir.

Klinik periodontal parametreler değerlendirilirken; sondalamada cep derinliği (SCD), plak indeksi (Pİ), ve sondalamada kanama indeksi (SKİ) ölçümleri yapılmıştır.

SCD ölçümü, diş eti kenarı ile diş eti oluşu tabanı arasındaki mesafeyi göstermektedir ve periodontal dokuların durumunun değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan bir ölçümdür.²²⁷

Üst çenede SCD sonuçlarına bakıldığında, gruplar arasında yapılan değerlendirmede çalışma zamanlarının hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Bununla birlikte, labial grupta, T2 zamanındaki SCD ölçümünde, T0 ve T1’de yapılan ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür.

Alt çenede SCD bulgularına bakıldığında, grup içi ve gruplar arasında yapılan değerlendirmede T0, T1 ve T2 çalışma zamanlarının hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir.

Labial grupta görülen SCD ölçümündeki artış, braket etrafında biriken plak sonucu oluşabilecek enflamasyonla birlikte, diş etindeki büyüme ile açıklanabilir.^{228,229} Lingual grupta ise, SCD ölçümlerinde anlamlı bir artış görülmemiştir. Bu sonuca göre, dilin temizleyici etkisinin bir avantaj olduğu düşünülebilir. Alexander ve ark. da yapmış oldukları çalışmada, benzer şekilde, dilin temizleyici etkisinin lingual ortodontik tedavilerde bir avantaj olduğundan bahsetmişlerdir.³⁶

Souza ve ark.,²³⁰ farklı ligatürleme işlemi uygulanan labial braketlerle tedavi edilen hastalarda, 6 ay sonra SCD değerlerinde artış olduğunu ve bu artışın geçici diş eti dokusundaki değişikliklerden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte, Demling ve ark.¹⁶¹ 2009 yılında yapmış oldukları çalışmada, kişiye özel tasarlanmış lingual braketler (Incognito/iBraces) kullanılarak tedavi edilen

hastalarda, ortodontik tedavi başladıktan 3 ay sonra SCD değerlerinde istatistiksel olarak belirgin artış rapor etmişlerdir.

Demling ve ark.¹⁶² 2010 yılında yaptıkları çalışmada ise lingual ortodontik tedavi başladıktan 4 hafta sonra, SCD değerlerinde artış olduğunu, ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir.

Çalışmamızda ağız hijyenini değerlendirebilmek için kullanılan diğer bir ölçüm Pİ kullanılmıştır. Bu indeks kullanılarak, doğrudan marjinal dişeti kenarı ile temasta olan bakteri plağı ve plak kalınlığı değerlendirilmektedir. Pİ, dişlerin yüzeylerindeki supragingival plak miktarına göre belirlenmektedir.¹⁹¹

Üst çenede Pİ sonuçlarına bakıldığında, her iki grupta da, tüm seanslarda, grup içi değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Bununla birlikte, T1 zamanında yapılan Pİ ölçümü, labial grupta lingual gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derece daha yüksek bulunmuştur.

Alt çenede, Pİ sonuçlarına bakıldığında, labial grupta T0-T1 zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülürken, T1-T2 zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür. Lingual grupta ise, tüm çalışma zamanları için istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Bununla birlikte, T1 çalışma zamanında yapılan Pİ ölçümü, labial grupta lingual gruba göre üst çenedekine benzer şekilde, istatistiksel olarak anlamlı derece daha yüksek bulunmuştur.

Sabit ortodontik apareyler; uygulandıktan sonra ağızda yeni retansiyon alanları oluşturarak, plak akümülyasyonunda artışa sebep olabilmektedir.^{229,231-234} Yapılan çalışmalara paralel olarak çalışmamızda labial grupta, T0-T1 zamanları arasında Pİ ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmüştür. Bununla birlikte, labial grupta T1-T2 zamanları arasında Pİ değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Bu sonucu ise, çalışmamızda tedavi edilen hastaların oral hijyen motivasyonlarının tedavinin ilk aylarından sonra artmasıyla açıklayabiliriz.

Auschill ve ark.,²³⁵ ağız içi lokasyonun plak oluşumuna olan etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında, palatal yüzeylerde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az plak oluşumunun görülebileceğini bildirmişlerdir. Bu bulgu, dil aktivitesinden dolayı oral yüzeylerin kendi kendini temizleme mekanizmasıyla

açıklanabilir.¹⁶² Çalışmamızda da Pİ sonuçlarına bakıldığında, lingual grupta çalışma zamanlarının hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış görülmemiştir. Buna ek olarak, T1 zamanında Pİ değerleri, lingual grupta labial gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az bulunmuştur.

Topçu ve ark.,²³⁶ labial ve lingual tedavi yöntemleri kullanılarak tedavi edilen hastalarda, periodontal parametreleri değerlendirdikleri çalışmalarında, labial grupta 1. ayın sonunda, SCD, Pİ, gingival indeks ve SKİ ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış görüldüğünü belirtmişlerdir. Lingual grupta ise Pİ ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlemlediklerini bildirmişlerdir. Lingual ortodontik tedavi yönteminin, hastaların motivasyonlarını arttırdığı ve oral hijyenin gelişmesine katkı sağladığı belirtilmektedir.⁹⁸

Daha önce bahsedilen Demling ve ark.¹⁶¹ 2009 yılında yapmış oldukları çalışmada, kişiye özel tasarlanmış lingual braketler (Incognito/iBraces) kullanılarak tedavi edilen hastalarda, ortodontik tedavi başladıktan 3 ay sonra, lingual yüzeylerde Pİ değerlerinde istatistiksel olarak belirgin artış rapor etmişlerdir.

Miethke ve ark.,²³⁷ lingual braketler ve şeffaf plaklarla tedavi edilen hastalarda gingival indeks, Pİ, sondalamada kanama indeksi ve SCD indekslerini değerlendirmişler. Ölçümler 3-4 hafta aralıklarla, 3 kez tekrarlanmıştır. Lingual braketlerle tedavi edilen grupta; T0-T1 çalışma zamanları arasında Pİ değerinde anlamlı olmayan bir artış, T1-T2 zamanları arasında ise anlamlı olmayan bir azalma bulunmuştur. Bu çalışmada, lingual ortodontik tedavi yöntemi uygulanan hastaların tedavisine en az 6 ay önce başlandığı belirtilmiştir. Ayrıca çalışmamızdan farklı olarak tedavisi devam etmekte olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Ortodontik tedavisi devam etmekte olan hastalarda oluşan plak birikimi, ortodontik tedavisi henüz başlamış hastalarda oluşan plak birikimi açısından farklılık gösterebilir.

Görgün,²³⁸ yaptığı bir çalışmada labial ve lingual ortodonti tedavi tekniklerinin, hastaların ağız hijyeni ve çürük aktivite değerlerine etkilerini incelemiştir. Ağız hijyeni; tedavi başında (T0), 4 hafta (T1) ve 8 hafta (T2) sonra, modifiye plak indeksi ve diş eti oluşu kanama indeksleri ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda lingual ortodonti grubunda T0-T1 çalışma zamanları arasında modifiye plak indeksi değerinde anlamlı bir artış olduğunu, T1-T2 zamanları arasında anlamlı olmayan bir artış olduğunu, T0-T2 arasında ise anlamlı bir artış

olduğunu bildirmiştir. Labial ve lingual ortodontik tedavi yöntemi uygulanan hastalar arasında Pİ değerleri açısından fark olmadığını, her iki teknikte de kullanılan braketlerin besin artıklarının birikmesine ve plak oluşumunu kolaylaştıran retansiyon alanlarının oluşmasına sebep olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda lingual gruptaki Pİ değerleri incelendiğinde, hem üst çenede hem de alt çenede, T0-T1 ve T1-T2 çalışma zamanları arasında değerlerde azalma bulunmuş olup, fakat bu azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Çalışmamızda, diş eti enflamasyonunun klinik durumunu değerlendirmek için kullanılan diğer bir parametre ise, SKİ' dir.

Üst çenede SKİ sonuçlarına bakıldığında, labial grupta, T0-T1 çalışma zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir. Lingual grupta ise tüm çalışma zamanları için yapılan SKİ ölçümlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Alt çenede tüm çalışma zamanlarında yapılan SKİ ölçümlerinde, her iki grupta da grup içi karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bununla birlikte T1 zamanında lingual grupta, SKİ ölçümleri labial gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur.

Sabit labial ortodontik tedaviler, SKİ ve SCD gibi klinik parametrelerin kötüleşmesiyle ilişkili plak oluşumunu artırarak, ağız hijyenini olumsuz yönde etkileyebilmektedir.^{239,240} Çalışmamızda, üst çenede labial grupta, T1 zamanında gözlenen SKİ skorundaki artışın, artan Pİ skoruyla ilişkili olduğu düşünülebilir. Buna ek olarak, alt çenede T1 zamanındaki SKİ skoru, artan Pİ skoru ile ilişkili olarak labial grupta daha yüksek bulunmuştur.

Daha önce bahsedilen Görgün'ün çalışmasında,²³⁸ labial ve lingual ortodonti tedavi teknikleriyle tedavi edilen hastalardaki modifiye dişeti oluğu kanama indeksi değerlendirildiğinde, labial tedavi yöntemi uygulanan grupta, T0-T1 çalışma zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış ve T1-T2 arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görüldüğü bildirilmiştir. T0-T2 zamanları arasında modifiye dişeti oluğu kanama indeksi değerlendirildiğinde, anlamlı bir fark bulunmadığı belirtilmiştir. Lingual ortodonti grubu değerlendirildiğinde ise, T0-T1 ve T1-T2 çalışma zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış olduğu belirtilmiştir. T0-T2 zamanları arasında modifiye dişeti oluğu kanama

indeksinde ise anlamlı bir artış olduğu bildirilmiştir. T1 zamanında yapılan değerlendirmede, modifiye dişeti oluğu kanama indeksinin labial ortodonti grubunda, lingual ortodonti grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya paralel olarak, üst çenede yapılan değerlendirmede, T1 zamanında labial grupta SKİ değerleri, lingual gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Alt çenede yapılan değerlendirmede ise T1 zamanında, SKİ değerleri yine labial grupta daha yüksek bulunmuş, fakat bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Glans ve ark.¹⁵⁰ dişlere braket uygulandıktan 12 hafta sonra, SKİ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, çapraşıklığın çözülmesiyle birlikte oral hijyenin daha kolay sağlandığını ve SKİ değerlerinde azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Daha önceden bahsedilen çalışmada Demling ve ark.,¹⁶¹ tedavi öncesi ve 3. ayda periodontal parametreleri değerlendirdiklerinde, SKİ değerlerinde, artan Pİ değerleriyle ilişkili olarak lingual yüzeylerde artış bulduklarını bildirmişlerdir.

Demling ve ark.,¹⁶² bir sonraki yıl yapmış oldukları çalışmalarında, kişiye özel üretilmiş lingual braketler (Incognito/iBraces) uygulanan hastalarda, tedaviye başlamadan önce ve tedaviye başladıktan 4 hafta sonra sadece alt çenede, periodontal parametreleri değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda alt çenede lingual yüzeylerde, artan Pİ değerleriyle paralel olarak SKİ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede artış bulduklarını rapor etmişlerdir.

Hohoff ve ark.,¹⁶⁰ lingual braketlerle (Ormco 7. Jenerasyon) tedavi edilen hastalarda, aproksimal plak indeksi ve SKİ değerlendirmeyi ve pille çalışan interdental temizleme aygıtının (icd=interdental cleaning device) oral hijyen kontrolü ve önceden varolan plak ve diş eti inflamasyonu üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmaya sağ elini kullanan 32 hasta dahil edilmiştir. Tedavisi devam eden hastaların, icd aygıtı kullanmadan önce (T0), icd aygıtını kullanmaya başladıktan ortalama 38.6 gün (T1) ve 46 gün (T2) sonra aproksimal plak indeksleri ve SKİ değerlendirilmiştir. Bu temizleme aygıtı hastalar tarafından, sol üst ve sağ alt çenede kullanılmış olup, sağ üst ve sol alt çenede ise kullanılmamıştır. Her iki çenede tüm dişlerde fırçalama işlemi gerçekleştirilmiştir. Aygıtın kullanıldığı ve kullanılmadığı bölgelerin hepsinde T0 zamanına göre, T1 ve T2 zamanlarında

aproximal plak indeksi değerlerinde, anlamlı olmayan bir düşüş olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada, ağız hijyeni uygulamalarının olumlu etkilerinin olabileceği, lingual braketlerle yapılan ortodontik tedavilerde, oral hijyen motivasyonunun önemli olduğu ve iyi bir ağız hijyen motivasyonu ile birlikte, lingual braket kullanılarak tedavi edilen hastalarda mükemmel bir ağız hijyeninin mümkün olabileceği bildirilmiştir.

SKİ' nin gingival inflamasyonun güvenilir bir işareti olduğu konusunda genel bir fikir birliği olmasına rağmen, dokuların kanaması inflamasyonun yanı sıra, sondun uygulanma açısına, kanamanın ortaya çıkması için geçen süreye ve sondun uygulanma kuvvetine bağlı olarak değişebilmektedir.^{160,227} Bu gibi sebeplerden dolayı literatürde, SKİ ile ilgili farklı sonuçları bulunan çalışmalar olabileceğini düşünmekteyiz.

Ortodontik tedavilerde, pratik uygulama ile birlikte iyi bir ağız hijyen motivasyonunun sağlanmasıyla periodontal indekslerde istatistiksel olarak anlamlı derecede düşüş olabileceği bildirilmiştir.²⁴¹ Bununla birlikte, çalışmamızda periodontal parametrelerle ilişkili olarak kişiye özel tasarlanmış kendinden kilitli lingual braketlerle tedavi edilen hastalarda, artan estetik motivasyonla birlikte, ağız hijyen motivasyonunda da bir artış olduğu düşünülmektedir.

5.2.2. Seviyeleme Sürelerinin Bulgularının Tartışılması

Çalışmamızda labial ve lingual kendinden kilitli braketlerle tedavi edilen hastalarda, alt keser seviyelenme süreleri değerlendirilmiştir.

Tedavi başlangıcında labial ve lingual gruplar arasında, alt keser çapraşıklık indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Alt keser seviyelenme süresi değerlendirildiğinde, lingual grupta alt keserlerin seviyelenme süresi, istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az bulunmuştur.

Literatürde kişiye özel tasarlanmış kendinden kilitli lingual ve kendinden kilitli labial braketlerle tedavi edilen hastalarda, alt keserlerin seviyelenme sürelerinin değerlendirildiği klinik bir çalışma bulunmamaktadır.

Khatab ve ark.,¹⁸⁷ labial ve lingual ortodontik tedavi yöntemleriyle tedavi edilen hastalarda, seviyeleme safhası sonrası üst çenedeki dental ark değişimlerini değerlendirmişlerdir. Labial grupta Mini-master (American Orthodontics) braketler,

lingual grupta ise Stealth (American Orthodontics) braketler kullanılmıştır. Lingual grupta, üst çenede seviyeleme safhasının 117 günde, labial grupta ise 135 günde tamamlandığı belirtilmiştir. Bu çalışmada lingual grupta seviyeleme safhası daha erken tamamlanmıştır. Ancak çalışmada sadece üst çene değerlendirilmiş olup, lingual braketler kişiye özel tasarlanarak üretilmemiştir. Her iki grupta da konvansiyonel braketler ile ligatürleme işlemi uygulanmıştır.

Alobeid ve ark.,²⁴² 2018 yılında yapmış oldukları *in vitro* çalışmada, hem konvansiyonel hem de kendinden kilitli labial ve lingual ortodontik braket sistemleri ile seviyeleme safhası etkinliğini değerlendirmişlerdir. Maloklüzyon olarak, 2 mm gingival yönde (x eksen) ve 2 mm labial yönde (z eksen) olacak şekilde yer değiştirmiş bir maksiller santral kesici simüle edilmiştir. Çalışma sonucunda, ortodontik tedavilerin seviyeleme safhasında, vertikal ve anteroposterior yönde çapraşıklığın düzeltilmesinde lingual braketlerin etkinliğinin, labial braketlerin etkinliğinden daha düşük olduğu rapor edilmiştir. Lingual braket sistemlerinde, braketler arası mesafe azaldığı için daha hafif kuvvetler ile seviyeleme safhasına başlanması gerektiği belirtilmiştir. Bununla birlikte, Alobeid ve ark.,²⁴² çalışmasının bazı limitasyonları bulunmakta olup *in vitro* olarak dizayn edilen bir çalışma olduğu için tükürük, periodontal ligament, çiğneme ve diğer oral fonksiyonlar hesaba katılmamıştır. Ayrıca sadece maksiller keserlerde bir maloklüzyon simüle edilmiştir ve labial grupta 0,022 inç slot braketler kullanılırken, lingual grupta 0,018 inç slot braketler kullanılmıştır.

Seviyelenme safhası boyunca diş hareketlerini; braketler arası mesafe, kullanılan ark telleri, braket ve ark teli arasındaki sürtünme kuvveti gibi birçok faktör etkileyebilmektedir.^{81,185,243} Dolayısıyla etken faktörlerin değerlendirilebilmesi için daha fazla klinik çalışma yapılması gerekmektedir.

Konvansiyonel braketler ve kendinden kilitli braketlerle yapılan, toplam tedavi sürelerinin incelendiği retrospektif çalışmalarda, kendinden kilitli braketlerle yapılan ortodontik tedavilerin, 4-6 ay arasında ve 4-7 seans arasında daha kısa sürebileceği belirtilmiştir.^{133,140} Çekimsiz tedavilerde, boşluk kapatma daha nadir olarak yapıldığından, toplam tedavi süresinin kısaltılması için, çapraşıklığın çözülüp, en erken sürede seviyelenme safhasının tamamlanması gerekmektedir.¹⁸² Bununla birlikte, seviyeleme safhasının hızlı bir şekilde tamamlanıp, dişlerdeki çapraşıklığın

düzelmesinin, hastaların tedavi motivasyonlarına da olumlu katkı sağlayacağı düşünülebilir.

Başlangıçtaki çapraşıklık indeksi ve seviyeleme safhasının etkinliği arasında bir ilişki beklenmekte olup, literatürde bu ilişkinin %60 oranında olabileceği bildirilmiştir.¹⁸² Çalışmamızda, tedavi başlangıcında her iki grup arasında alt keser çapraşıklık indeksleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu nedenle, kişiye özel tasarlanmış kendinden kilitli lingual braketlerin, kendinden kilitli labial braketlere göre daha kısa sürede seviyeleme safhasını tamamladığını düşünmekteyiz.

Ortodontik kuvvetlerin farklı biyomekanik etkileri, daha kısa tedavi süresi için önemli bir faktör olabilir. Lingual braketler dişlerin direnç merkezi boyunca uzanan eksene daha yakın olduğu için²⁶ bu braketlerin daha etkin bir şekilde seviyeleme sağladığını düşünmekteyiz.

Literatürde alt keserlerin seviyeleme aşamasında labial ve lingual braketlerin etkinliği açısından yapılmış klinik bir çalışma bulunmamaktadır. Bireysel farklılıklar, çevresel etkenler gibi faktörler göz önünde bulundurularak bu konuda yapılacak farklı klinik çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu kapsamda yapmış olduğumuz çalışmanın, ileride yapılacak çalışmalara yol gösterici olabileceğini düşünmekteyiz.

5.2.3. Dental Model Bulgularının Tartışılması

Çalışmamızda labial ve lingual kendinden kilitli braketlerle, diş çekimi yapılmadan tedavi edilen hastalarda, alt ve üst çenede seviyeleme safhası sonrası dental ark parametrelerinde oluşan değişimler değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda T0 ve T2 çalışma zamanlarında, üst ve alt çenede yapılan dental model analizleri değerlendirildiğinde, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Literatürde labial ve lingual ortodontik tedavilerin dentak ark parametrelerine etkisini değerlendiren çok az sayıda klinik çalışma bulunmaktadır.^{187,218-220}

Çekimsiz yapılan ortodontik tedavilerde dentoalveolar genişleme ile birlikte ark parametrelerinde değişiklik olduğu bildirilmiştir.²²² Bununla birlikte, seviyeleme safhasında, kendinden kilitli braketlerin düşük sürtünme mekaniği etkisi ile birlikte, ark formunu genişleterek posteriorda ekspansiyon yaptığı bilinmektedir.¹⁴¹

Literatürde, çekimsiz yapılan ortodontik tedavilerde üst çene arkının transversal ölçümleri değerlendirildiğinde; Kim ve ark.²⁴⁴ kaninler arasında 0,55 mm, premolarlar arasında 2,10 mm ve molarlar arasında 1,53 mm kadar artış bulurlarken, BeGole ve ark.²⁴⁵ kaninler arasında 2,13 mm, premolarlar arasında 4,94 mm ve molarlar arasında 2,96 mm kadar artış bulmuşlardır. Ark uzunluğunda ise, Bishara ve ark.,²⁴⁶ 0,22 mm, Paquette ve ark.²⁴⁷ ise 1,8 mm artış bulduklarını bildirmişlerdir.

Vajaria ve ark.²⁴⁸ Damon 3MX (Ormco) braket kullandıkları hastalarda, tedavi sonrasında alt ve üst çenede kaninler, 1. ve 2. premolarlar ve 1. molarlar arası mesafelerde anlamlı derecede artış bulduklarını bildirmişlerdir. Tecco ve ark. Victory Series (3M Unitek) MBT braket ve Damon 3MX (Ormco) braket kullandıkları hastalarda 12 ay sonra maksiller ark parametrelerinde yaptıkları ölçümlerde; her iki grupta da kaninler, 1. ve 2. premolarlar ve 1. molarlar arası mesafelerde anlamlı derecede artış olduğunu, bununla birlikte her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir.²⁴⁹

Çalışmamızda labial kendinden kilitli braketler kullandığımız 1. grupta, seviyeleme safhası sonrasında, bu çalışmalara paralel olarak maksiller arkta; kanin tüberkül tepeleri arası mesafe yaklaşık olarak 1,65 mm, 1. premolar ve 2. premolar palatal ve bukkal tüberkül tepeleri arası mesafeler yaklaşık olarak sırasıyla, 1,89 mm, 2,23 mm, 2,27 mm ve 2,54 mm olacak şekilde anlamlı derecede artmıştır. Bununla birlikte, 1. molar dişlerin sadece meziobukkal tüberkül tepeleri arasındaki mesafede anlamlı derecede artış görülmüştür. 1. molar dişlerin fossaları ve diğer tüberkül tepeleri arasındaki mesafelerde ise anlamlı derece bir değişim olmamıştır. Bunun sonucunda, maksiller 1. molar dişlerin meziobukkal tüberküllerinin bukkal inklınasyonlarının arttığını düşünmekteyiz.

Franchi ve ark.,²⁵⁰ düşük sürtünmeli ligasyon yöntemi kullandıkları çalışmalarında, hafif çapraşıklığa sahip 20 hastada seviyeleme safhası sonrasında, üst çenedeki ark değişimlerini değerlendirmişlerdir. Seviyeleme safhası tamamlandığında, maksiller arkta kaninlerin lingual yüzeyleri ve tüberkül tepeleri arasında sırasıyla 1,96 mm ve 2,30 mm, 1. premolarların lingual yüzeyleri ve fossaları arasında sırasıyla 2,98 mm ve 3,65 mm, 2. premolarların lingual yüzeyleri ve fossaları arasında sırasıyla 2,30 mm ve 3,03 mm olacak şekilde anlamlı düzeyde artış olduğu bildirilmiştir. 1. molarların fossaları arasında 1,71 mm olacak şekilde

anlamli bir artiş olduğunu, 1. molarların lingual yüzeylerinin diş etine yakın lingual fissürleri arasında ise değişme olmadığını belirtmişler. Bunun sonucunda, 1. molarlar arası mesafe artarken, kronların daha çok bukkal inklınasyonlarının artmış olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışma modellerinde transversal ark değişikliklerini değerlendirirken, paralel diş hareketleri ve devrilme hareketleri arasında ayırım yapmak için, dişlerin lingual yüzeyleri arasında ve okluzal yüzeyleri arasında yapılan ölçümlerin karşılaştırılması önerilmiştir.²⁵⁰ Ancak, çalışmamızda lingual grupta, dişlerin arka yüzeylerine braketler yerleştirildiğinden, bu yüzeylere referans noktalar koyularak ölçümler yapılamamıştır.

Khatab ve ark.,¹⁸⁷ labial ve lingual ortodontik braketlerle tedavi edilen hastalarda, seviyeleme safhası sonrasında, maksiller ark değişikliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, kaninlerin tüberkül tepeleri arasındaki mesafenin, labial grupta ve lingual grupta sırasıyla 1,22 mm ve 1,99 mm olacak şekilde anlamlı derecede arttığını bildirmişlerdir. 2. premolar ve 1. molar dişlerin fossaları arasındaki mesafelerin ise, lingual grupta sırasıyla 0,7 mm ve 0,79 mm azalırken, labial grupta sırasıyla 1,73 mm ve 0,81 mm arttığını bildirmişlerdir. Ark uzunluğunda ise her iki grupta anlamlı bir değişiklik olmadığı bildirilmiştir. Bu çalışmada, lingual grupta kullanılan ark telleri kişiye özel üretilmemiş olup, üzerinde belirgin bir premolar offset bulunmaktadır. Bu yüzden interkanin mesafenin artmış olabileceği yazarlar tarafından bildirilmiştir.

Kişiye özel tasarlanmış ark tellerinin üretimi, CAD/CAM teknolojisi kullanılarak, bilgisayar kontrollü bükme robotu ile gerçekleştirilmektedir.⁹³

Çalışmamızda lingual grupta kullanılan ark telleri, üretici firma tarafından özel bir yazılımla kişiye özel olarak tasarlanmış ve tel bükme robotu tarafından üretilmiştir. Bununla birlikte, maksimum konfor ve kontrol için mümkün olduğunca dişlere yakın olacak şekilde tasarlanmıştır. Labial grupta ise prefabrike ark telleri kullanılmıştır.

Çalışmamızda üst çenede lingual grupta interkanin mesafeleri arasında fark bulunmazken labial grupta artış olmasını, kullanılan ark tellerinin farklı olmasına ve labial grupta prefabrik ark tellerinin kullanılmasına bağlı olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda lingual grupta, labial gruptan farklı olarak, maksiller 1. molar dişlerin meziopalatinal, distopalatinal ve distobukkal tüberkül tepeleri arasındaki mesafelerde sırasıyla; yaklaşık olarak 0,6 mm, 0,92 mm, 0,54 mm olacak şekilde anlamlı derecede bir azalma görülmüştür. Çalışmamızla paralel olarak, literatürde lingual braketlerin dilin tahriş olmasına neden olabileceği, bunun sonucunda dil daha aşağı ve geride konumlanacağı için dudak ve yanak kuvvetlerinin etkisinin artmasıyla birlikte üst çene arkında bir daralma oluşabileceği belirtilmiştir.⁶⁵

Çalışmamızın sonucu ve literatürdeki bilgiler doğrultusunda, lingual tedavilerde, posterior segmentlerde oluşabilecek istenmeyen etkilerden kaçınılması için gerekli durumlarda molar dişlerin ankrajının güçlendirilmesinin önemli olduğunu düşünmekteyiz. Lingual ortodontik tedavilerde molar dişlerin ankrajını artırmak için, 2. molar dişlerin arka dahil edilmesi yada 1. veya 2. molar dişlere bağlanmış bir transpalatal arkın kullanılmasının gerekliliği belirtilmiştir.¹⁹

Soldanova ve ark.,²²⁰ erişkin hastalarda, labial braketler ve iki boyutlu (2D) lingual braketler kullanılarak yapılan ortodontik tedaviler ile alt çene arkında oluşan değişiklikleri değerlendikleri çalışmalarında, alt çenede interkanin mesafeler arasında, labial ve lingual tedavi yöntemlerinde, sırasıyla 0,43 mm ve 0,59 mm artış olduğunu, fakat bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Alt çenede yapılan 1. premolarlar ve 1. molarlar arasındaki mesafelerde de benzer değişiklikler olduğunu ve değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte labial grupta ark uzunluğunda tedavi sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızda, alt çenede seviyeleme safhası sonrasında, kaninler arasındaki mesafe lingual grupta yaklaşık olarak 1,20 mm olacak şekilde anlamlı derecede artış göstermiştir. Labial grupta ise daha az ve anlamlı olmayan bir artış bulunmuştur.

Literatürde anterior bölgede, lingual braketler arası mesafenin azalması ve lingual braketlerin kalınlıkları sebebiyle interkanin mesafenin artabileceği belirtilmiştir.^{102,251}

Fleming ve ark.,¹⁸² konvansiyonel ve kendinden kilitli labial braketler kullanarak, seviyeleme safhası sonunda alt çenede ark parametrelerini değerlendirdikleri çalışmalarında, her iki grupta da alt keser proklinasyonunda ve transversal genişliklerde artış olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte kendinden

kilitli braketler kullanılan grupta 1. molarlar arası mesafenin anlamlı derecede daha fazla artış gösterdiği bildirilmiştir. Çalışmamızda, bu çalışmaya paralel olarak, kendinden kilitli labial braketler kullanılan grupta, seviyeleme safhası sonunda alt çenede posterior transversal genişliklerde anlamlı derecede artış görülmüştür. Lingual grupta ise, 1. ve 2. premolarlar ve 1. molarlar arasındaki transversal genişliklerde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Çalışmamızda ark uzunluklarının değişimleri incelendiğinde, labial ve lingual grupta üst çenede sırasıyla 2,12 mm ve 1,03 mm anlamlı bir artış görülmüştür. Alt çenedeki ark uzunluklarında ise labial ve lingual grupta sırasıyla 2,55 mm ve 2,08 mm artış görülmüştür. Ark uzunluğundaki artış dental ark formunun düzelmesi, seviyeleme safhasında kesici dişlerin eğimlerinin artması, ve spee eğrisinin düzelmesiyle açıklanabilir.

Ayshah ve ark.,²¹⁹ seramik labial ve kendinden kilitli iki boyutlu (2D) lingual braketlerle tedavi edilen hastalarda ortodontik tedavi sonrası meydana gelen iskeletsel, dişsel ve yumuşak doku değişikliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında, labial grupta, mandibuler interkanin genişlik, maksiller dental ark uzunluğu ve mandibular ark uzunluğunda anlamlı derecede artış olduğunu, lingual grupta ise maksiller interkanin genişlik ve mandibular dental ark uzunluğunda anlamlı derecede artış bulduklarını bildirmişlerdir.

Literatürde kişiye özel tasarlanmış kendinden kilitli lingual ve kendinden kilitli labial braketlerle yapılan ortodontik tedavilerde, seviyeleme safhası sonrası dental ark parametrelerindeki değişimleri analiz eden başka bir çalışma bulunmamaktadır. Bu kapsamda çalışmamızın, ileride bu konuyla ilgili yapılacak olan diğer çalışmalara yol gösterici olabileceğini düşünmekteyiz.

6. SONUÇLAR

Labial ve lingual ortodontik tedavi yöntemi uygulanan 20 hastanın periodontal parametrelerinin, alt keser seviyelenme sürelerinin ve dental model analizlerinin araştırıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlar şunlardır:

1. Periodontal parametreler değerlendirildiğinde, labial ve lingual gruplar arasında SCD ölçümlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

2. SKİ'de üst çenede seviyeleme safhası sonrasındaki, alt çenede ise ilk 1 aylık dönemdeki, Pİ'de ise ilk 1 aylık dönemdeki değerler labial grupta lingual gruba göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgulara göre lingual grupta yer alan hastaların estetik motivasyonlarının oral hijyen motivasyonlarına olumlu katkı sağladığı düşünülmektedir. Bununla birlikte dilin temizleme etkisinin de lingual grup için bir avantaj olduğu sonucunu çıkarabiliriz.

3. Alt keserlerin seviyelenmesi lingual grupta anlamlı derecede daha kısa sürede tamamlanmıştır. Buradan lingual tedavi yönteminin alt keser seviyelenmesi açısından daha etkin olduğu sonucunu çıkarabiliriz. Seviyelenme safhasının daha kısa sürede tamamlanması, hem tedavi süresinin kısalmasını sağlamakta hem de çapraşıklığın düzelmesiyle birlikte hasta motivasyonuna katkı sağlamaktadır.

4. Dental model analizi değerlendirildiğinde, labial ve lingual gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

5. Genel olarak seviyeleme safhası sonrası yapılan model analizleri incelendiğinde, labial grupta dental ark parametrelerinde artış görülmektedir. Bu durum labial grupta kişiye özel tasarlanmamış prefabrike ark telleri kullanımıyla ilişkilendirilmiştir.

6. Seviyeleme safhası sonunda üst çenede kaninler arası mesafe değerlendirildiğinde, labial grupta anlamlı derecede artış görülürken, alt çenede ise lingual grupta anlamlı derece artış görülmüştür.

7. Seviyeleme safhası sonunda ark uzunlukları değerlendirildiğinde, hem labial hem de lingual grupta anlamlı derecede artış bulunmuştur. Bu durum seviyeleme safhası sonunda ark formunun düzelmesiyle ilişkilendirilmiştir.

Gelişen teknoloji kullanılarak lingual ortodontide kişiye özel tasarlanmış braket ve ark teli sistemlerinin üretilmesiyle birçok problem aşılmış ve tedavi başarısı artmıştır. Lingual tedavi labial tedaviye güçlü bir alternatif olmuş ve

yapılacak olan yeni çalışmalarla etkinliğinin desteklenmesi gerekmektedir.



ÖZET

LABİAL VE LİNGUAL KENDİNDEN KİLİTLİ BRAKETLER KULLANILARAK YAPILAN ORTODONTİK TEDAVİLERİN KLİNİK ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Bu çalışmanın amacı, labial ve lingual kendinden kilitli braketlerin periodontal dokular üzerindeki etkilerini, alt keser seviyeleme sürelerini ve dental ark değişimlerini klinik olarak karşılaştırmaktır.

Çalışmaya İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'na tedavi isteği ile başvurmuş, çekimsiz sabit ortodontik tedavi ihtiyacı olan toplam 20 birey dahil edildi. Bireyler, rastgele 2 gruba ayrıldı. Labial gruba, Empower 2[®] (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) kendinden kilitli braketler, lingual gruba ise Harmony[®] (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) kişiye özel üretilmiş kendinden kilitli braketler yerleştirildi. Tüm bireylerde tedavi öncesinde, tedavinin 1. ayında ve seviyeleme safhası tamamlandığında sondalamada cep derinliği (SCD), plak indeksi (Pİ), ve sondalamada kanama indeksi (SKİ) içeren klinik periodontal parametrelerin ölçümü yapıldı. Labial ve lingual grupta yer alan bireylerin alt keserlerinin seviyelenme süresi gün olarak hesaplandı. Tüm bireylerden tedavi öncesinde ve seviyeleme safhası tamamlandığında alınan alçı modellerden üç boyutlu tarama cihazı kullanılarak (3Shape D710; 3Shape A/S) dijital modeller elde edildi. Dijital modeller, 3Shape Orthoanalyzer yazılım programı (3Shape A/S, Copenhagen, Denmark) ile analiz edildi.

İstatistiksel analiz sonucunda tedavinin 1. ayında labial grupta Pİ ve SKİ değerleri anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). SCD açısından her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Lingual grupta yer alan bireylerin alt keser seviyelenme süresi anlamlı derecede daha kısa bulunmuştur ($p<0,05$). Dental model analizi değerlendirildiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bununla birlikte labial grupta seviyeleme safhası sonrası dental ark parametrelerinde genel olarak bir artış bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Kişiye özel tasarlanmış lingual braket, kendinden kilitli braket, dijital model, 3Shape

**COMPARISON OF CLINICAL EFFECTS OF ORTHODONTIC
TREATMENTS USING LABIAL AND LINGUAL SELF-LIGATING
BRACKETS**

SUMMARY

The aim of this study was to clinically compare the effects of labial and lingual self-ligating brackets on periodontal tissues, the time elapsed for levelling and aligning of mandibular incisors and dental arch changes.

A total of 20 individuals who applied to the Orthodontics Department of the Faculty of Dentistry of İzmir Katip Çelebi University for treatment and who needed fixed orthodontic treatment without extraction were included in this study. Individuals were randomly divided into 2 groups. In labial group, Empower 2[®] (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) self-ligating brackets; in lingual group Harmony[®] (American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA) customized self-ligating brackets were placed on the teeth of individuals. Before treatment, at the 1st month of treatment and at the end of the levelling phase; the clinical periodontal parameters including periodontal probing depth (PPD), plaque index (PI), and bleeding on probing (BOP) were measured. The time elapsed for levelling and aligning of lower incisors of individuals in the labial and lingual groups was calculated as days. Digital models were generated from plaster models which were scanned with a 3D model laser scanner (3Shape D710; 3Shape A/S). The digital models were analyzed by 3Shape Orthoanalyzer software program (3Shape A / S, Copenhagen, Denmark).

As a result of statistical analysis, PI and BOP values were significantly higher in labial group at the 1st month of treatment ($p<0,05$). When PPD was evaluated, no significant difference was found between two groups. The duration of levelling and aligning of mandibular incisors was statistically lower for lingual group ($p<0,05$). When the dental model analysis was evaluated, no significant difference was found between the groups. However, there was an overall increase in dental arch parameters after the leveling phase in the labial group.

Key words: Customized lingual bracket, self-ligating bracket, digital model, 3Shape

KAYNAKLAR

1. Russell JS. Aesthetic orthodontic brackets. *J Orthod* 2005;32:146-163.
2. Proffit WR, Fields HWJr, Ackerman JL, Bailey LJ, Tulloch JFC. Contemporary orthodontics. 3rd ed. Philadelphia: Mosby; 2000.
3. Wiechmann D, Rummel V, Thalheim A, Simon JS, Wiechmann L. Customized brackets and archwires for lingual orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:593-599.
4. Chen SS, Greenlee GM, Kim JE, Smith CL, Huang GJ. Systematic review of self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:721-726.
5. Alexander CM, Alexander RG, Gorman JC. Lingual orthodontics. A status report. *J Clin Orthod* 1982;16:255-262.
6. Fleming PS, DiBiase AT, Sarri G, Lee RT. Efficiency of mandibular arch alignment with 2 preadjusted edgewise appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:597-602.
7. Sanborn RC. Physiologic adaptation to lingual appliances during the initial eight weeks of treatment. Chapel Hill: The University of North Carolina; 2009.
8. Hohoff A, Wiechmann D, Fillion D, Stamm T, Lippold C, Ehmer U. Evaluation of the parameters underlying the decision by adult patients to opt for lingual therapy: an international comparison. *J Orofac Orthop* 2003;64:135-144.
9. Nimitpornuko C, Viawattanatipa N. Introduction to lingual orthodontics. *Kerala Dent J* 2000;3(2):1-9.
10. Fouchard P. Le Chirurgien Dentiste ou Traité des dents. Julien Prèlat (ed). *Paris facsimil de la edición original de Tomo I, 494 pages, Tomo II, 442 pages*, 1965.
11. Walter HA. History of Dentistry. Chicago; 1981.
12. Siciliani G, Terranova S. Ortodonzia Linguale. Masson (ed), Milano, Italy, Vivendi Universal Publishing, 2001.
13. Echarri P. Lingual Orthodontics. Complete technique, step by step. Barcelona, Nexus Ediciones; 2003.
14. Fujita K. Development of lingual bracket technique: esthetic and hygiene approach to orthodontic treatment. *J Jpn Res Soc Dent Mater Appliances* 1978;46:81-86.
15. Fujita K. New orthodontic treatment with lingual bracket and mushroom archwire appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1979;76:657-675.
16. Fujita K. Multilingual bracket and mushroom archwire technique: a clinical report. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1982:120-140.
17. Echarri P. Revisiting the history of lingual orthodontics: A basis for the Future. *Seminers in Orthodontics* 2006;12:153-159.
18. Quadrelli C, Veneziani A. The Stealth in comparison with other lingual brackets: properties and procedures for indirect bonding. *Prog Orthod* 2007;8:156-172.
19. Kurz C, Romano R. Lingual orthodontics: historical perspective. Hamilton: BC Decker; 1998.
20. Smith JR, Gorman JC, Kurz C, Dunn RM. Keys to success in lingual therapy. Part 1. *J Clin Orthod* 1986;20:252-261.

21. Fontenelle A. Lingual orthodontics in adults, in Birte Melsen (ed): Current Controversies in Orthodontics. Chicago, Quintessence; 1991.
22. Fiilion D. Improving patient comfort with lingual brackets. *J Clin Orthod* 1997;689-694.
23. Fiilion D. The resurgence of lingual orthodontics. *Clin Impressions* 1998;2-9.
24. Ronchin M. Aesthetics with lingual orthodontics: resolving Class II malocclusions with molar distalization. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1994;6:51-57.
25. Philippe J. Non-visible appliances. *Rev Orthop Dento Faciale* 1986;20:313-317.
26. Scuzzo G, Takemoto K. Invisible Orthodontics. Current Concepts and Solutions in Lingual Orthodontics. Berlin: Quintessence Verlags-GmbH; 2003.
27. Wiechmann D. A new bracket system for lingual orthodontic treatment. Part 1: Theoretical background and development. *J Orofac Orthop* 2002;63:234-245.
28. Romano R. Lingual Orthodontics. Ontario, BC Decker; 1998.
29. Echarri P. Lingual orthodontics. Complete technique, step by step. Barcelona, Nexus Ediciones, 2003
30. Ling PH. Lingual orthodontics: history, misconceptions and clarification. *J Can Dent Assoc* 2005;71:99-102.
31. Wiechmann D. Modulus-driven orthodontics. *Clinical Impressions* 2001;2-7.
32. Shum L, Wong R, Hägg U. Lingual orthodontics — a review. *Hong Kong Dent J* 2004;17-24.
33. Mujagic M, Fauquet C, Galletti C, Palot C, Wiechmann D, Mah J. Digital design and manufacturing of the lingualcare bracket system. *J Clin Orthod* 2005;39:375-382.
34. Scholz RP, Swartz ML. Lingual orthodontics: a status report: Part 3. Indirect bonding-laboratory and clinical procedures. *J Clin Orthod* 1982;812-820.
35. Kurz C, Swartz ML, Andreiko C. Lingual orthodontics: a status report. Part 2: Research and development. *J Clin Orthod* 1982;16:735-740.
36. Alexander CM, Alexander RG, Gorman JC. Lingual orthodontics: a status report. Part 5. Lingual mechanotherapy. *J Clin Orthod* 1983;17:99-115.
37. Hohoff A, Stamm T, Goder G, Sauerland C, Ehmer U, Seifert E. Comparison of 3 bonded lingual appliances by auditive analysis and subjective assessment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:737-745.
38. Wiechmann D. Lingual orthodontics (part 1): laboratory procedure. *J Orofac Orthop* 1999;60:371-379.
39. Hong RK, Sohn HW. Update on the Fujita lingual bracket. *J Clin Orthod* 1999;33:136-142.
40. Paige SF. A lingual light-wire technique. *J Clin Orthod* 1982;16:534-544.
41. Creekmore T. Lingual orthodontics--its renaissance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96:120-137.
42. Gorman JC. Treatment of adults with lingual orthodontic appliances. *Dent Clin North Am* 1988;32:589-620.
43. Macchi A, Tagliabue A, Levrini L, Trezzi G. Philippe self-ligating lingual brackets. *J Clin Orthod* 2002;36:42-45.

44. Scuzzo G, Cirulli N, Macchi A. Simple lingual bracket 2d control for minor crowding and preiodontal problems,. *J Lingual orthod* 1999:1-4
45. Macchi A, Norcini A, Cacciafesta V, Dolci F. The use of bidimensional brackets in lingual orthodontics: New horizons in the treatment of adult patients. *Orthod* 2004:21-32.
46. Takemoto K, Scuzzo G. The straight-wire concept in lingual orthodontics. *J Clin Orthod* 2001;35:46-52.
47. Moran KI. Relative wire stiffness due to lingual versus labial interbracket distance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987:24-32. .
48. Muraviev SE, Ospanova G, Shlyakova MY. Estimation of force produced by nickel-titanium superelastic archwires at large deflection. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001:604-609.
49. Romano R. Lingual and esthetic orthodontics. Quintessence; 2011.
50. Hohoff A, Stamm T, Ehmer U. Comparison of the effect on oral discomfort of two positioning techniques with lingual brackets. *Angle Orthod* 2004;74:226-233.
51. Stamm T, Hohoff A, Ehmer U. A subjective comparison of two lingual bracket systems. *Eur J Orthod* 2005;27:420-426.
52. Saini P, Sharma H, Kalha AS, Chandna AK. The current evidence and implication of lingual orthodontics. *Journal of Indiann Ort Soc* 2016;50:4-9.
53. <http://www.medicaljcenter.info/stolomology/lingual-braces-win-review-price-reviews.html>
54. Dalessandri D, Lazzaroni E, Migliorati M, Piancino MG, Tonni I, Bonetti S. Self-ligating fully customized lingual appliance and chair-time reduction: a tyodont study followed by a randomized clinical trial. *Eur J Orthod* 2013;35:758-765.
55. George RD, Hirani S. Fully-customized lingual appliances: how lingual orthodontics became a viable treatment option. *Journal of Orthodontics* 2013:8-13.
56. www.americanortho.com/downloads/brochures/LITSL_40_Harmony_doc.pdf
57. Cotrim-Ferreira A, Cotrim-Ferreira F, Vellini-Ferreira F, Peron DF, Carvalho C, Torres FC. Evaluation of cervico-occlusal dimensions of maxillary and mandibular incisor brackets for lingual orthodontics. *J Contemp Dent Pract* 2014;15:306-311.
58. Geron S. Self- ligating brackets in lingual orthodontics. *Semin Orthod* 2008: 64-72.
59. Fillion D. Lingual straightwire treatment with the Orapix system. *J Clin Orthod* 2011;45:488-497.
60. Scuzzo G, Takemoto K, Takemoto Y, Scuzzo G, Lombardo L. A new self-ligating lingual bracket with square slots. *J Clin Orthod* 2011;45:682-690.
61. Kairalla SA, Scuzzo G, Trivino T, Velasco L, Lombardo L, Paranhos LR. Determining shapes and dimensions of dental arches for the use of straight-wire arches in lingual technique. *Dental Press Journal of Orthodontics* 2014;19:116-122.
62. Park KH, Bayome M, Park JH, Lee JW, Baek SH, Kook YA. New classification of lingual arch form in normal occlusion using three dimensional virtual models. *Korean Journal of Orthodontics* 2015;45:74-81.

63. Gupta A, Kohli VS, Hazarey PV. Lingual orthodontics. A review Part I. *J Ind Orthod So* 2005;46-54.
64. Geron S, Romano R, Brosh T. Vertical forces in labial and lingual orthodontics applied on maxillary incisors--a theoretical approach. *Angle Orthod* 2004;74:195-201.
65. Kelly VM. JCO/interviews Dr. Vincent M. Kelly on lingual orthodontics. *J Clin Orthod* 1982;16:461-476.
66. Scuzzo G, Takemoto K. Lingual orthodontics: a new approach using Stb light lingual system & lingual straight. Quintessence Verlag. ; 2010.
67. Tanne K, Lu YC, Sakuda M. Biomechanical responses of tooth to orthodontic forces applied at the lingual bracket positions. *J Osaka Univ Dent Sch* 1992:6-13.
68. Goren S, Zoizner R, Geron S, Romano R. Lingual orthodontics (LO) versus buccal orthodontics (BO): biomechanical and clinical aspects. *J Lingual Orthod* 2002:1-7.
69. Romano R. Concepts on control of the anterior teeth using the lingual appliance. *Seminars in Orthodontics* 2006:178-185.
70. Kurz C. The use of lingual appliances for correction of bimaxillary protrusions (four premolars extraction). *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1997:357-363.
71. Yoshida N, Jost-Brinkmann PG, Koga Y, Mimaki N, Kobayashi K. Experimental evaluation of initial tooth displacement, center of resistance, and center of rotation under the influence of an orthodontic force. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:190-197.
72. Kim JS, Kim SH, Kook YA, Chung KR, Nelson G. Analysis of lingual en masse retraction combining a C-lingual retractor and a palatal plate. *Angle Orthod* 2011:662-669.
73. Lossdorfer S, Bieber C, Schweska-Polly R, Wiechmann D. Analysis of the torque capacity of a completely customized lingual appliance of the next generation. *Head Face Med* 2014;10:4.
74. Daratsianos N, Bourauel C, Fimmers R, Jager A, Schweska-Polly R. In vitro biomechanical analysis of torque capabilities of various 0.018" lingual bracket-wire systems: total torque play and slot size. *Eur J Orthod* 2016;38:459-469.
75. Geron S. Anchorage consideration in lingual orthodontics. *Semin Orthod* 2006:167-167.
76. Melsen B, Bosch C. Different approaches to anchorage: a survey and an evaluation. *Angle Orthod* 1997;67:23-30.
77. Takemoto K. Anchorage consideration in lingual orthodontics, in Romano R (ed) *Lingual Orthodontics*. Hamilton, Canada, BC Decker;1998:75-82.
78. Geron S, Shpack N, Kandos S, Davidovitch M. Anchorage loss, a multifactorial response. *Angle Orthod* 2003:730-737.
79. Geron S, Vardimon A. Six Anchorage keys in lingual orthodontic sliding mechanics. *World J Orthod* 2003:258-265.
80. Geron S. The lingual bracket jig. *J Clin Orthod* 1999;33:457-463.
81. Tidy DC. Frictional forces in fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96:249-254.

82. Read-Ward GE, Jones SP, and Davies EH. A comparison of self- ligating and conventional orthodontic bracket systems. *Br J Orthod* 1997;309-317.
83. Sims AP, Waters NE, Birnie DJ, Pethybridge RJ. A comparison of the forces required to produce tooth movement in vitro using two self-ligating brackets and a pre-adjusted bracket employing two types of ligation. *Eur J Orthod* 1993;337-385.
84. Quadrelli C. Aesthetics in orthodontics: Lingual orthodontics in daily practice and in complex cases with self ligating system. In: Symposium in Dentofacial Development and Function, Istanbul, 2002.
85. McCrostie HS. Lingual orthodontics: the future. *Semin Orthod* 2006;211-214.
86. Diamond M. Critical aspects of lingual bracket placement. *J Clin Orthod* 1983;17:688-691.
87. Geron S, Romano R. Bracket positioning in lingual orthodontics, critical review of different techniques. *The Korean J Clin Orthod* 2003;57-63.
88. Echarri P. Lingual technique indirect [corrected] bonding: double transfer tray technique. *World J Orthod* 2006;7:154-158.
89. Saverio F. Lingual orthodontic indirect bonding transfer trays. *J Ling Orthod* 1999:22-24.
90. Frost LB, Fillion D. An overall view of the different laboratory procedures used in conjunction with lingual orthodontics. *Semin Orthod* 2006;12:203-210.
91. Kim T, Bae G, Cho J. New indirect bonding method in lingual orthodontics: convertible resin core system. *J Clin Orthod* 2000:348-350.
92. Gimenez CM. Digital technologies and CAD/CAM systems applied to lingual orthodontics: The future is already a reality. *Dental Press J Orthod* 2011:22-27.
93. Wiechmann D. Lingual orthodontics (part 2): archwire fabrication. *Journal of Orafacial Ortopedics* 1999:416-426.
94. Gilbert A. An in-office wire-bending robot for lingual orthodontics. *J Clin Orthod* 2011;45:230-234.
95. Grauer D, Wiechmann D, Heymann GC, Swift EJJr. Computer-aided design/computer-aided manufacturing technology in customized orthodontic appliances. *J Esthet Restor Dent* 2012;24:3-9.
96. Scholz RP, Sachdeva RC. Interview with an innovator: suresmile chief clinical officer Rohit C. L. Sachdeva. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:231-238.
97. Poon KC, Taverne AA. Lingual orthodontics: a review of its history. *Aust Orthod J* 1998;15:101-104.
98. Thalheim A, Wiechmann D. Lingual orthodontics as the first choice. *J Lingual orthod* 2003:92-99.
99. Anirudh A. Lingual orthodontics an overview. *Annals and Essences of Dentistry* 2011:118-126.
100. Ye L, Kula KS. Status of lingual orthodontics. *World J Orthod* 2006;7:361-368.
101. Wiechmann D, Gerss J, Stamm T, Hohoff A. Prediction of oral discomfort and dysfunction in lingual orthodontics: a preliminary report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:359-364.

102. Gorman JC, Hilgers JJ, Smith JR. Lingual orthodontics: a status report. Part 4. Diagnosis and treatment planning. *J Clin Orthod* 1983;26-35.
103. Kurz C. The use of lingual appliances for correction of bimaxillary protrusion (four premolars extraction). *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;357-363.
104. Fujita K. Multilingual-bracket and mushroom arch wire technique. A clinical report. *Am J Orthod* 1982;120-140.
105. Artun J. A post treatment evaluation of multibonded lingual appliances in orthodontics. *Eur J Orthod* 1987;9:204-210.
106. Sinclair PM, Cannito MF, Goates LJ, Solomos LF, Alexander CM. Patient responses to lingual appliances. *J Clin Orthod* 1986;20:396-404.
107. Hohoff A, Fillion D, Stamm T, Goder G, Sauerland C, Ehmer U. Oral comfort, function and hygiene in patients with lingual brackets. A prospective longitudinal study. *J Orofac Orthop* 2003;64:359-371.
108. Miyawaki S, Yasuhara M, Koh Y. Discomfort caused by bonded lingual orthodontic appliances in adult patients as examined by retrospective questionnaire. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115:83-88.
109. Fritz U, Diedrich P, Wiechmann D. Lingual technique--patients' characteristics, motivation and acceptance. Interpretation of a retrospective survey. *J Orofac Orthop* 2002;63:227-233.
110. Wu AK, McGrath C, Wong RW, Wiechmann D, Rabie AB. A comparison of pain experienced by patients treated with labial and lingual orthodontic appliances. *Eur J Orthod* 2010;32:403-407.
111. Kurz C, Bennett R. Extraction cases and lingual appliance. *J Am Lingual Ortod Assoc* 1988:10-13.
112. Graber L, Vanarsdall R, Vig K, Huang G. Orthodontics: current principles and techniques. 6th ed. Philadelphia: Mosby; 2016.
113. Hutchinson I, Lee JY. Fabrication of lingual orthodontic appliances: past, present and future. *J Orthod* 2013;40:4-19.
114. Erdinc AM, Dincer B. Perception of pain during orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod* 2004;26:79-85.
115. Echarri P. Lingual orthodontics: Patient selection and diagnostic considerations. *Seminars in Orthodontics* 2006;12:160-166.
116. Vaughan JL, Manville G, Duncanson Jr, Nanda RS, Currier GF. Relative kinetic frictional forces between sintered stainless steel brackets and orthodontic wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:20-27.
117. Berger J, Byloff FK. The clinical efficiency of self-ligated brackets. *J Clin Orthod* 2001;35:304-308.
118. Shivapuja PK, Berger J. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994:472-480.
119. Forsberg CM, Brattstrom V, Malmberg E, Nord CE. Ligation wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of *Streptococcus mutans* and lactobacilli. *Eur J Orthod* 1991;13:416-420.
120. Hain M, Dhoptkar A, Rock P. A comparison of different ligation methods on friction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:666-670.
121. Ash JL, Nikolai RJ. Relaxation of orthodontic elastomeric chains and modules in vitro and in vivo. *J Dent Res* 1978;57:685-690.

122. Wong AK. Orthodontic elastic materials. *Angle Orthod* 1976;46:196-205.
123. Begg R. Orthodontic theory and technique. Philadelphia: WB Saunders; 1977.
124. Stolzenberg J. The Russell attachment and its improved advantages. *Int J Orthod Dent Child* 1935;21:837-840.
125. Wildman AJ. Round table: the Edgelok bracket. *J Clin Orthod* 1972:613-623.
126. Hanson GH. The SPEED system: a report on the development of a new edgewise appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1980:243-265.
127. Berger JL. The SPEED appliance: a 14-year update on this unique self-ligating orthodontic mechanism. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105:217-223.
128. Surendra G, Mandava P, Reddy KV, Reddy VG. Self ligating Brackets: the present and future *Annals and Essences of Dentistry* 2016(Jan-May);Vol VIII
129. Harradine NW. Self-ligating brackets: Where are we now? *J Orthod* 2003;30:262-273.
130. Harradine NW, Birnie DJ. The clinical use of Activa self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;109:319-328.
131. Heiser W. Time: a new orthodontic philosophy. *J Clin Orthod* 1998;32:44-53.
132. Damon DH. The rationale, evolution and clinical application of the self-ligating bracket. *Clin Orthod Res* 1998;1:52-61.
133. Harradine NW. Self-ligating brackets and treatment efficiency. *Clin Orthod Res* 2001;4:220-227.
134. Eliades T, Pandis N. Self-ligation in Orthodontics. Oxford: Wiley-Blackwel; 2009.
135. Ludwig B, Bister D, Baumgaertel S. Self-ligating brackets in orthodontics: current concepts and techniques. New York: Thieme; 2012.
136. www.americanortho.com. Empower-clear. 08/ 2012.
137. Berger JL. Self-Ligation in the year 2000. *J Clin Orthod* 2000:74-81.
138. Chimenti C, Franchi L, Di Giuseppe MG, Lucci M. Friction of orthodontic elastomeric ligatures with different dimensions. *Angle Orthod* 2005;75:421-425.
139. Harradine NW. The History and development of self-ligating brackets. *Semin Orthod* 2008:5-18.
140. Eberting JJ, Straja S, Tuncay OC. Treatment time, outcome, and patient satisfaction comparisons of Damon and conventional brackets. *Clin Orthod Res* 2001:228-234.
141. Damon DH. The Damon low-friction bracket: a biologically compatible straight-wire system. *J Clin Orthod* 1998;32:670-680.
142. Shivapuja PK, Berger J. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;106:472-480.
143. Neumann G, Holtgrave E. Self-ligating brackets in lingual orthodontics. *J Ling Orthod* 1999;1:19-21.
144. Takemoto K, Scuzzo G. Implementing the HIRO technique for lingual indirect bonding. *Clin Impressions* 2003:7-13.

145. Sattler N, Hahn W. Self-ligating brackets versus conventional brackets. *J Ling Orthod* 2002;67-70.
146. Cochran DL. Inflammation and bone loss in periodontal disease. *J Periodontol* 2008;79:1569-1576.
147. Van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Coucke W, Carels C. Longitudinal changes in microbiology and clinical periodontal variables after placement of fixed orthodontic appliances. *J Periodontol* 2008;79:2078-2086.
148. Ong MM, Wang HL. Periodontic and orthodontic treatment in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122:420-428.
149. Paolantonio M, Festa F, di Placido G, D'Attilio M, Catamo G, Piccolomini R. Site-specific subgingival colonization by *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;115:423-428.
150. Glans R, Larsson E, Ogaard B. Longitudinal changes in gingival condition in crowded and noncrowded dentitions subjected to fixed orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:679-682.
151. Krishnan V, Ambili R, Davidovitch Z, Murphy NC. Gingiva and orthodontic treatment. *Seminars In Orthodontics* 2007:267-271.
152. Pender N, Samuels RH, Last KS. The monitoring of orthodontic tooth movement over a 2-year period by analysis of gingival crevicular fluid. *Eur J Orthod* 1994;16:511-520.
153. Bowen DM. Mechanical plaque control: toothbrushes and toothbrushing. In Darby ML, Wash MM. *Dental Hygiene Theory and Practice*. Saunders, St Louis, Missouri, 2003.
154. Eliades T, Eliades G, Brantley WA. Microbial attachment on orthodontic appliances: I. Wettability and early pellicle formation on bracket materials. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;108:351-360.
155. Pandis N, Vlachopoulos K, Polychronopoulou A, Madianos P, Eliades T. Periodontal condition of the mandibular anterior dentition in patients with conventional and self-ligating brackets. *Orthod Craniofac Res* 2008;11:211-215.
156. Pandis N, Papaioannou W, Kontou E, Nakou M, Makou M, Eliades T. Salivary *Streptococcus mutans* levels in patients with conventional and self-ligating brackets. *Eur J Orthod* 2010;32:94-99.
157. Pellegrini P, Sauerwein R, Finlayson T. 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* 2009;135:426.
158. Hassan KS, Alagl AS, Ali I. Periodontal status following self-ligature versus archwire ligation techniques in orthodontically treated patients-Clinical, microbiological and biochemical evaluation. *Orthodontic Waves* 2010:164-170.
159. Pejda S, Varga ML, Milosevic SA, et al. Clinical and microbiological parameters in patients with self-ligating and conventional brackets during early phase of orthodontic treatment. *Angle Orthod* 2013;83:133-139.
160. Hohoff A, Stamm T, Kuhne N, et al. Effects of a mechanical interdental cleaning device on oral hygiene in patients with lingual brackets. *Angle Orthod* 2003;73:579-587.

161. Demling A, Demling C, Schwestka-Polly R, Stiesch M, Heuer W. Influence of lingual orthodontic therapy on microbial parameters and periodontal status in adults. *Eur J Orthod* 2009;31:638-642.
162. Demling A, Demling C, Schwestka-Polly R, Stiesch M, Heuer W. Short-term influence of lingual orthodontic therapy on microbial parameters and periodontal status. A preliminary study. *Angle Orthod* 2010;80:480-484.
163. Jimenez-Gayosso SI, Lara-Carilho E, Lopez-Gonzales S. Difference between manual and digital measurements of dental arches of orthodontic patients. *Medicine* 2018;97(22).
164. Peluso MJ, Josell SD, Levine SW, Lorei BJ. Digital models: an introduction. *Semin Orthod* 2004:226-238.
165. Hou HM, Wong RWK, Hagg EUO. The uses of orthodontic study models in diagnosis and treatment planning. *Hong Kong Dent J* 2006:107-115.
166. Zilberman O, Huggare JA, Parikakis KA. Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *Angle Orthod* 2003;73:301-306.
167. Oliveira DD, Ruellas ACO, Drummond MEL, Pantuzo MCG, Lanna AMQ. Reliability of three-dimensional digital casts as a diagnostic tool for orthodontic treatment planning: a pilot study. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial* 2007:84-93.
168. Lemos LS, Rebello MCR, Vogel CJ, Barbosa MC. Reliability of measurements made on scanned cast models using the 3Shape R700 scanner. *Dentomaxillofacial Radiology* 2015;44(6):20140337
169. Almeida AM, Lauris RCMC, Peixoto AP, Gribel BF, Janson G, Garib DG. Digital models in orthodontics. *Pro-dental Orto* 2011:55-80.
170. Paredes V, Gianja JL, Cibrián R. Digital diagnosis records in orthodontics. An overview. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006:88-93.
171. Marcel TJ. Three-dimensional on-screen virtual models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001:666-668.
172. Lighthead KG, English JD, Kau CH, et al. Surface analysis of study models generated from OrthoCAD and cone-beam computed tomography imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012;141:686-693.
173. Kau CH, Littlefield J, Rainy N, Nguyen JT, Creed B. Evaluation of CBCT digital models and traditional models using the Little's Index. *Angle Orthod* 2010;80:435-439.
174. Fleming PS, Marinho V, Johal A. Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models: a systematic review. *Orthod Craniofac Res* 2011;14:1-16.
175. Alcan T, Ceylanoglul C, Baysal B. The relationship between digital model accuracy and time-dependent deformation of alginate impressions. *Angle Orthod* 2009:30-36.
176. Sousa MV, Vasconcelos EC, Janson G, Garib D, Pinzan A. Accuracy and reproducibility of 3-dimensional digital model measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012;142:269-273.
177. Santoro M, Galkin S, Teredesai M, Nicolay OF, Cangialosi TJ. Comparison of measurements made on digital and plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:101-105.

178. Mayers M, Firestone AR, Rashid R, Vig KW. Comparison of peer assessment rating (PAR) index scores of plaster and computer-based digital models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:431-434.
179. Holdaway RAA. Soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1983;1:24.
180. Little RM, Riedel RA, Stein A. Mandibular arch length increase during the mixed dentition: postretention evaluation of stability and relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;97:393-404.
181. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Self-ligating vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: a prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:208-215.
182. Fleming PS, DiBiase AT, Sarri G, Lee RT. Comparison of mandibular arch changes during alignment and leveling with 2 preadjusted edgewise appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:340-347.
183. Fleming PS, Lee RT, Marinho V, Johal A. Comparison of maxillary arch dimensional changes with passive and active self-ligation and conventional brackets in the permanent dentition: a multicenter, randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;144:185-193.
184. Grauer D, Proffit WR. Accuracy in tooth positioning with a fully customized lingual orthodontic appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140:433-443.
185. Cobb NW 3rd KKS, Phillips C, Proffit WR. Efficiency of multi-strand steel, superelastic NiTi and ion-implanted NiTi archwires for initial alignment. *Clin Orthod Res* 1998;1:12-19.
186. Ronchin M. Present horizons and a future Outlook on lingual approach. In: *First congress of the European Society of Lingual Orthodontics*. Lide di Venezia, 1993: 18-20. .
187. Khattab TZ, Hajeer MY, Farah H, Al-Sabbagh R. Maxillary dental arch changes following the leveling and alignment stage with lingual and labial orthodontic appliances: a preliminary report of a randomized controlled trial. *J Contemp Dent Pract* 2014;15:561-566.
188. Comella BE, Modjahedpour M, Mujagic A, Schuloff JS, Simon A, Thalheim. Incognito Appliance System Treatment Guide. In: *Version 3*. Monrovia, CA, USA: 3M Unitek, 2012:1-204.
189. Little RM. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod* 1975;68:554-563.
190. Polson AM. The research team, calibration, and quality assurance in clinical trials in periodontics. *Ann Periodontol* 1997;2:75-82.
191. Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964;22:121-135.
192. Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J* 1975;25:229-235.
193. Casco JS, Vaden JL, Kokich VG. Objective grading system for dental casts and panoramic radiographs. American Board of Orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114(5):589-599.

194. Scott P, Fleming P, DiBiase A. An update in adult orthodontics. *Dent Update* 2007;34:427-428.
195. Van der Veen MH, Attin R, Schwestka-Polly R, Wiechmann D. Caries outcomes after orthodontic treatment with fixed appliances: do lingual brackets make a difference? *Eur J Oral Sci* 2010:298-303.
196. Gorman JC, Smith R. Comparison of treatment effects with labial and lingual fixed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991:202-209.
197. Read-Ward GE, Jones S, Davies EH. A comparison of self-ligating and conventional orthodontic bracket systems. *British Journal of Orthodontics*, 1997:309-317.
198. Pizzoni L, Ravnholt G, Melsen B. Frictional forces related to self-ligating brackets. *Eur J Orthod* 1998;20:283-291.
199. Thomas S, Sherrif M, Birnie D. A comparative in-vitro study of frictional characteristics of two types of self-ligating brackets and two types of preadjusted brackets tied with elastomeric ligatures. *Eur J orthod* 1998:589-596.
200. Henao SP, Kusy R. Frictional evaluations of dental typodont models using four self-ligating designs and a conventional design. *Angle Orthodontist* 2004:75-85.
201. Tecco S, Festa F, Caputi S, Traini T, DiLorio D, D'Attilio M. Friction of conventional and self-ligating brackets using a 10 bracket model. *Angle Orthod* 2005:1041-1045.
202. Hein M, Dhopatkar A, Rock P. A comparison of different ligation methods on friction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006:666-670.
203. Tecco S, DiLorioD, Cordasco G, Verocci I, Festa F. An in vitro investigation of the influence of self-ligating brackets, low friction ligatures, and archwire on frictional resistance. *Eur J Orthod*, 2007:390-397.
204. Cordasco G, Farronato G, Festa F, Nucera R, Parazzoli E, Grossi GB. In vitro evaluation of the frictional forces between brackets and archwire with three passive self-ligating brackets. *Eur J Orthod* 2009:643-646.
205. Damon D. Introducing the Damon System II. *Clin Impressions* 1999;8:2-31.
206. Monteiro MRG, Silva LE, Elias CN, Vilella OV. Frictional resistance of self-ligating versus conventional brackets in different bracket-archwire-angle combinations. *J Appl Oral Sci* 2014;22(3).
207. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practise. *Angle Orthod*, 1959:8-29.
208. Mavreads D, Athanasiou AE. Factors affecting the duration of orthodontic treatment: a systematic review. *European Journal of Orthodontics* 2008:386-395.
209. Scott P, Sherriff M. Perception of discomfort during initial orthodontic tooth alignment using a self-ligating or conventional bracket system: a randomized clinical trial. *Eur J Orthod* 2008:327-332.
210. Zachrisson BU, Brobakken BO. Clinical comparison of direct versus indirect bonding with different bracket types and adhesives. *Am J Orthod* 1978:62-78.
211. Boyd RL, Leggott PJ, Quinn RS, Eakle WS, Chambers D. Periodontal implications of orthodontic treatment in adults with reduced or normal periodontal tissues versus those of adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1989;96:191-198.

212. Fischmann SL. Current status of indices of plaque. *J Clin Periodontol*, 1986;13:371-374.
213. Quickly GA, Hein HW. Comparative cleansing efficiency of manual and power brushing. *J Am Dent Assoc* 1962:26-29.
214. Miles PG, Weyant RJ, Rustveld L. A clinical trial of Damon 2 vs conventional twin brackets during initial alignment. *Angle Orthod* 2006;76:480-485.
215. Fleming PS, DiBiase AT, Sarri G, Lee RT. Pain experience during initial alignment with a self-ligating and a conventional fixed orthodontic appliance system. *Angle Orthod* 2009:46-50.
216. Ong E, Mc Collum H, Griffin MP, Ho C. Efficiency of self-ligating vs conventionally ligated brackets during initial alignment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:131-137.
217. Wahab MAR, Idris H, Yacob H, Zainal Ariffin SH. Comparison of self and conventional ligating brackets in the alignment stage. *Eur J Orthod* 2011:1-6.
218. Abdulmajed A. Erişkin hastalarda direkt lingual ve labial ortodontik tedavi etkilerinin, hasta konforunun ve memnuniyetinin karşılaştırılarak incelenmesi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2010.
219. Abdulmajed A, Taner, T, Camgöz B, Ataş A, Türkyılmaz D. Lingual versus labial orthodontics: a comparison of patient comfort and satisfaction Part 2 *Eur J Orthod* 2011;33:29.
220. Soldanova M, Leseticky O, Komarkova L, Dostalova T, Smutny V, Spidlen M. Effectiveness of treatment of adult patients with the straightwire technique and the lingual two-dimensional appliance. *Eur J Orthod* 2012:674-680.
221. Azizi M, ShROUT MK, Haas AJ, Russell CM, Hamilton EH. A retrospective study of angle class I malocclusions treated orthodontically without extractions using two palatal expansion methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1999;116:101-107.
222. Işık F, Sayınsu K, Nalbantgil D, Arun T. A comparative study of dental arch widths:extraction and non-extraction treatment. *Eur J Orthod* 2005;27.
223. Usta BS. Clinical comparison of self-ligating brackets versus conventional brackets. İstanbul: Marmara University; 2009.
224. Beceti M. Sınıf I çapraşıklıklarda Damon II braketerin klinik etkinliklerinin incelenmesi. İstanbul: Marmara Üniversitesi; 2008.
225. Gilbert B. Comparison of inter-canine and inter-molar expansion between the Damon2 passive self-ligating bracket system and a conventional .022 MBT bracket in the treatment of class I non-extraction orthodontic cases. University of Louisville School of Dentistry; 2003.
226. Scott P, DiBiase AT, Sheriff M, Cobourne MT. Alignment efficiency of Damon3 self-ligating and conventional orthodontic bracket systems: A randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008:471-478.
227. Armitage GC. Periodontal disease: diagnosis. *Ann Periodontol* 1996:37.
228. Becker W, Becker BE. Periodontol regeneration: a contemporary re evaluation. *Periodontology 2000* 1999:104-114.
229. Kleohn JS, Pfeiffer JS. The effect of orthodontic treatment on the periodontium. *Angle Orthod* 1974:127-134.

230. Souza RA, Magnani MBBA, Nouer DF, Silva CO, Klein MI, Sallum EA, et al. Periodontal and microbiologic evaluation of 2 methods of archwire ligation: ligature wires and elastomeric rings. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008:506-512.
231. Zachrisson S, Zachrisson BU. Gingival condition associated with orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1972:26-34.
232. Pender N. Aspects of oral health in orthodontic patients. *Br J Orthod* 1986:95-103.
233. Zachrisson BU. Cause and prevention of injuries to teeth and supporting structures during orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1976:285-300.
234. Balenseifen JW, Madonia JW. Study of dental plaque in orthodontic patients. *J Dent Res* 1970:320-324.
235. Ausschill TM, Hellwig E, Sculean A, Hein N, Arweiler NB. Impact of the intraoral location on the rate of biofilm growth. *Clin Oral Investig* 2004:97-101.
236. Topçu Y, Öncağı G, Işıksal E, Ünlü F, Paşalı Ç. Labial ve lingual ortodontik tedavinin periodontal parametrelere etkisinin karşılaştırılması. *EÜ Dişhek Fak Derg* 2011:97-101.
237. Miethke R-R, Brauner K. A comparison of the periodontal health of patients during treatment with the Invisalign System and with fixed lingual appliances. *J Orofac Orthop* 2007:223-231.
238. Görgün Ö. Labial ve lingual teknikle tedavi gören hastaların ağız hijyeninin ve çürük aktivitelerinin karşılaştırmalı değerlendirilmesi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 2009.
239. Naranjo AA, Trivino ML, Jaramillo A, Betancourth M, Botero JE. Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130(3):275.
240. Alexander SA. Effects of orthodontic attachments on the gingival health of permanent second molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100:337-340.
241. Ay ZY, Sayin MO, Ozat Y, Goster T, Atilla AO, Bozkurt FY. Appropriate oral hygiene motivation method for patients with fixed appliances. *Angle Orthod* 2007;77(6):1085-1089.
242. Alobeid A, El-Bialy T, Reimann S, Keilig L, Cornelius D, Jäger A, Bourauel C. Comparison of the efficacy of tooth alignment among lingual and labial brackets: an in vitro study. *Eur J Orthod* 2018:1-6.
243. West AE, Jones ML, Newcombe RG. Multiflex versus superelastic: a randomized clinical trial of the tooth alignment ability of initial arch wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;108:464-471.
244. Kim E, Gianally AA. Extraction versus nonextraction: archwidths and smile esthetics. *Angle orthod* 2003:354-358.
245. BeGole EA, Fox DL, Sadowsky C. Analysis of arch changes in arch form with premolar expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998:307-315.
246. Bishara SE, Cummins DM, Zaher AR. Treatment and posttreatment changes in patients with Class II Div I malocclusion after extraction and non-extraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1997:18-27.

247. Paquette DE, Beattie JR, Johnston LE Jr. A long term comparison of nonextraction and premolar extraction edgewise therapy in borderline Class II patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;1-14.
248. Vajaria R, BeGole E, Kusnoto B, Galang MT, Obrez A. Evaluation of incisor position and dental transverse dimensional changes using the Damon system. *Angle Orthod* 2011;647-652.
249. Tecco S, Tet e S, Perillo L, Chimenti C, Festa F. Maxillary arch width changes during orthodontic treatment with fixed self-ligating and traditional straight-wire appliances. *World J Orthod* 2009:290-294.
250. Franchi L, Baccetti T, Camporesi M, Lupoli M. Maxillary arch changes during leveling and aligning with fixed appliances and low-friction ligatures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006:88-91.
251. Kurz C, Gorman JC. Lingual orthodontics: a status report. Part 7A. Case reports nonextraction, consolidation. *J Clin Orthod* 1983;17:310-321.



EK 1



**İZMİR KÁTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
KARAR FORMU**

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Labial ve Lingual Kendinden Kilitli Braketler Kullanılarak Yapılan Ortodontik Tedavilerin Klinik Etkilerinin Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Atatürk Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Poliklinik 1. Kat F2058 numaralı oda Karabağlar 35360 İZMİR
	TELEFON	0232 245 04 38
	FAKS	0232 245 04 38
	E-POSTA	ikcetik@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Yrd. Doç. Dr. İlknur VELİ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ortodonti			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	--			
	DESTEKLEYİCİ	--			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	Yrd. Doç. Dr. İlknur VELİ			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	--			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input checked="" type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı:
Yrd. Doç. Dr. Barış KARADAŞ
İmza:

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Labial ve Lingual Kendinden Kilitli Braketler Kullanılarak Yapılan Ortodontik Tedavilerin Klinik Etkilerinin Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

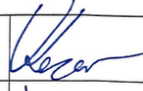
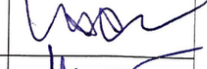
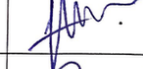

DEĞERLEN DİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
		ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	24.03.2017	3	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	24.03.2017	3	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	24.03.2017	3	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ	-	-	Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SIGORTA	<input type="checkbox"/>	-			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	24.03.2017	3		
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>	-			
	İLAN	<input type="checkbox"/>	-			
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>	-			
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>	-			
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>	-			
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>	-			
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 44	Tarih: 11.05.2017				
	Yukarıda bilgileri verilen 156 karar sayılı, 17.11.2016 onay tarihli başvuru dosyası ile ilgili etik kurula gönderilen 24.03.2017 tarihli 'değişiklik içeren' belgeler incelenmiş toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oybirliği ile uygun bulunmuş ve kayıt altına alınmıştır. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Yrd. Doç. Dr. Barış KARADAŞ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Yrd. Doç. Dr. Barış KARADAŞ / Başkan	Tıbbi Farmakoloji	İKÇÜTF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Nihal OLGUÇ DÜNDAR / Başkan Yardımcısı	Çocuk Nörolojisi	İKÇÜTF	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet ÖZEREN	Kadın Hastalıkları ve Doğum	İKÇÜTEAH	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Servet AKAR	İç Hastalıkları/ Romatoloji	İKÇÜTF	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı
Doç. Dr. Abdi SAĞCAN	Kardiyoloji	Kent Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı
Doç. Dr. Korhan Barış BAYRAM	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	İKÇÜ ATATÜRK EAH	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Hatice Sabiha TÜRE	Nöroloji	İKÇÜTF	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Labial ve Lingual Kendinden Kilitli Braketler Kullanılarak Yapılan Ortodontik Tedavilerin Klinik Etkilerinin Karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	-

Yrd. Doç. Dr. Utku Kürşat ERCAN	Biyomedikal Mühendisliği	İKÇÜMMF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Melih Kaan SÖZMEN	Halk Sağlığı	İKÇÜTF	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Av. Fatma GÜLMEZOĞLU	Hukuk	İKÇÜ	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Meral MEHREKULA	Sivil	İKÇÜ ATATÜRK EAH	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı:
Yrd. Doç. Dr. Barış KARADAŞ
İmza:



EK 2

HİZMETE ÖZEL



T.C
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

NORMAL

Sayı : 71146310-511.06-E.149116
Konu : 2017-002

18.07.2017

Sayın Yrd. Doç. Dr. İlknur Veli
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı
Çiğli / İZMİR

İlgi : 13.07.2017 tarihli ve E.188164 sayılı başvurunuz.

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

Araştırmanın Adı	Labial ve Lingual Kendinden Kilitli Braketler Kullanılarak Yapılan Ortodontik Tedavilerin Klinik Etkilerinin Karşılaştırılması
Koordinatör Merkez	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı
Koordinatör / Sorumlu Araştırmacı	Yrd. Doç. Dr. İlknur VELİ
Protokol tarihi / versiyon no	24.03.2017 / v3
BGOF tarihi / versiyon no	24.03.2017 / v3
ORF tarihi / versiyon no	24.03.2017 / v3
Araştırma Broşürü tarihi / versiyon no	-
Proje Yürütücüsü	-

Bu kapsamda yukarıda ayrıntıları verilen çalışma ile ilgili olarak;

- İthal edilecek araştırma cihazının ithalat izni için Kurumumuza müracaat edilmesi,
- CE işareti taşımayan klinik araştırma amaçlı cihazın araştırma haricinde kullanılmaması,



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

Bilgi için: Cengiz KAYA
Unvan: Mühendis

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <http://ebs.titeck.gov.tr/Basvuru/Elmza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : ak1UM0Fyak1USHY3Z1AxZ1AxSHY3

- Gönüllülerden alınan ve ülke dışına çıkarılacak olan numuneler için biyolojik materyal transfer formunda belirtilen şartların yerine getirilmesi,
- Araştırmanın başlamaması, iptali veya sonlandırılması halinde tarafımıza bilgi verilmesi,
- Araştırma süresince ortaya çıkan advers olayların/etkilerin tarafımıza bildirilmesi,
- Araştırmanın Helsinki Bildirgesi'nin son metni, İyi Klinik Uygulamalar İlkeleri ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,
- Araştırmada kullanılan her türlü araştırma ürününün ve ürünlerin kullanılmasına mahsus her türlü malzeme ile muayene, tetkik, tahlil ve tedavilerin bedeli için gönüllüden herhangi bir ücret talep edilmemesi,
- Araştırmaya ait yıllık bildirim formunun düzenli olarak Kurumumuza gönderilmesi,
- Sorumlu araştırmacı olarak yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususlarında bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Dr. Asım HOCAOĞLU
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı

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

Bilgi İçin: Cengiz KAYA
Unvan: Mühendis

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <http://ebs.titck.gov.tr/Basvuru/Elmza/Kontrol> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : ak1UM0Fyak1USHY3Z1AxZ1AxSHY3

EK 3

 TC Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 1/8
		Onaylayan: Daire Başkanı

**Araştırmanın Adı : LABIAL VE LINGUAL KENDİNDEN KILITLI BRAKETLER KULLANILARAK
YAPILAN ORTODONTİK TEDAVİLERİN KLİNİK ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**
Versiyon no: 3 Tarih: 24.03.2017

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza acık vanıtlar isteviniz.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Bu klinik çalışmanın amacı, diş çekimi ihtiyacı gerekmeksizin lingualden (dişlerin arka yüzü) ve labialden (dişlerin ön yüzü) yerleştirilen braketler ile (diş yüzeylerine yapıştırılan aparat) yapılacak ortodontik tedavi (tel ile dişlerin düzeltilmesi) görece gönüllü hastalarda dişlerin çapraşıklıklarının giderilmesi aşamasında meydana gelen değişikliklerin değerlendirilmesidir.

KATILMA KOŞULLARI NEDİR?

Bu çalışmaya dahil edilebilmeniz için;

- Alt ve üst çenenizde diş çekilerek yapılacak bir ortodontik tedaviye (tel ile dişlerin düzeltilmesi) ihtiyacınızın olmaması,
- Dişlerinizde hafif veya orta şiddette çapraşıklık olması,
- Herhangi bir oral veya sistemik hastalığınızın bulunmaması,
- Sağlıklı dişetlerine sahip olup, diş etlerinizde herhangi bir iltihap veya hastalık bulunmaması,
- Genel olarak tüm dişlerinizi saran dişetlerinizdeki girintinin 3 mm 'den daha fazla olmaması,
- Çekilen radyogarıfilerde anlaşılabilir düzeyde dişlerinizin etrafındaki kemikte erime olmaması,
- 20 yaş dişleriniz hariç tüm daimi dişlerinizin sürmüş olup, diş eksikliğinizin bulunmaması,
- Daha önce herhangi bir ortodontik tedavi (tel ile dişlerin düzeltilmesi) görmemiş olmanız,
- Herhangi bir kron, köprü ve dolguya sahip olmayan uniform (düzgün) diş yapısına sahip olmanız,
- Braket (diş yüzeylerine yapıştırılan aparat) yapıştırmaya engel olabilecek dişlerinizde dönüklük, çapraşıklık yada kapanma bozukluğu gibi problemlerin olmaması,
- Ağızınızı yeterli derecede açabilmeniz,

 <p>T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlac ve Tıbbi Cihaz Kurumu</p>	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 2/8
		Onaylayan: Daire Başkanı

**Araştırmanın Adı : LABIAL VE LINGUAL KENDİNDEN KILITLI BRACKETLER KULLANILARAK
YAPILAN ORTODONTİK TEDAVİLERİN KLİNİK ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**
Versiyon no: 3 Tarih: 24.03.2017

- Boynunuzu gerektiği kadar dikleştirmenize engel olabilecek herhangi bir boyun yada eklem probleminizin bulunmaması
- Anlatılan oral hijyen prosedürlerini yerine getirmeniz gerekmektedir
- Çalışmaya, yaş aralığı 18-30 arasında bulunan bireyler dahil edilecektir.

Bu çalışmaya dahil edilmemeniz için:

- Daha önce ortodontik tedavi (tel ile dişlerin düzeltilmesi) görmüş olmanız,
- Konjenital (doğumsal) diş eksikliğine sahip veya daimi diş çekimi yapılmış olmanız (20 yaş dişleri hariç),
- Posterior (arka) dişlerinizde çapraz kapanış veya şiddetli maksiller (üst çene) darlık bulunması,
- Klinik ve sefalometrik değerlendirmede belirgin yüz asimetrinizin bulunması,
- Tedaviye etkileyecek herhangi bir oral veya sistemik hastalığınızın bulunması,
- Ağız hijyeninizin iyi olmaması gerekmektedir.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygunsanız başlangıç kayıtlarının alınması için randevu verilecektir. Kayıt randevusunda, rutin ortodontik kayıt olarak intraoral (ağız içi) ve ekstraoral (ağız dışı) fotoğraflar, üç boyutlu fotoğraflar, röntgenler (panoramik, sefalometrik, anteroposterior grafi) alınacaktır; dişlerinizin kalıbını oluşturmak için dişlerinizden ölçü alınacak (birden fazla tekrarlanabilir); dişetlerinizin sağlığının değerlendirilmesi için dişlerinizde plak olup olmadığına, dişetinizin derinliğine, dişetinizde kanama veya iltihap olup olmadığına bakılacaktır. Sizlere yer aldıklarınız çalışma grubuna göre ya dişlerinin arka yüzüne ya da ön yüzüne çapraşıklık (dişlerde eğrilik) çözecek tellerin bağlanabilmesi için küçük metal aygıtlar (braket) tedavi bitiminde sökmek üzere yapıştırılacaktır. Yapıştırma işleminden sonra hastalara dişlerini nasıl fırçalaması gerektiği, ağız hijyenini nasıl sağlaması gerektiği ile ilgili bilgiler ve beslenme önerileri verilecektir. Hastalara çapraşıklıklarını nasıl takip etmeleri gerektiği modeller üzerinde anlatılarak öğretilecek ve çapraşıklığın düzeldiği anda randevu tarihinden önce bile olsa hemen hekimine başvurması istenecektir. Hastanın kontrol randevuları hekim tarafından 4 haftada bir olacak şekilde verilecek ve dişeti sağlığı her randevuda değerlendirilecektir. Çapraşıklık düzeldiğinde araştırma sonlanacak ve başlangıçta alınan tüm kayıtlar tekrar alınacaktır. Dahil etmeyi düşündüğümüz bu çalışmada, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti kliniğine tedavi isteği ile başvurmuş, 24 hastanın kayıtları kullanılacaktır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygunsanız başlangıç kayıtlarının alınması için size randevu verilecektir. Kayıt randevusunda ağız içi ve yüzünüzün fotoğrafları çekilecek; dişlerinizin kalıbını oluşturmak için dişlerinizden ölçü alınacak (birden fazla tekrarlanabilir); çene kemiklerinin ve dişlerinin incelenmesi için radyografi çekilecek; dişetlerinin sağlığının değerlendirilmesi için dişlerinde plak (diş yüzeylerine yapışan yemek artıkları) olup olmadığına, diş etinin derinliğine, diş etinde kanama veya iltihap olup olmadığına bakılacaktır. Tedaviye başlamadan 2 hafta diş yüzey temizliği

 <p>T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlac ve Tıbbi Cihaz Kurumu</p>	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 3/8
		Onaylayan: Daire Başkanı

**Araştırmanın Adı : LABIAL VE LINGUAL KENDİNDEN KILITLI BRAKETLER KULLANILARAK
YAPILAN ORTODONTİK TEDAVİLERİN KLİNİK ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**
Versiyon no: 3 Tarih: 24.03.2017

yapıldıktan sonra dişlerinizin nasıl fırçalanması gerektiği, ağız hijyeninizin nasıl sağlanması gerektiği ile ilgili bilgiler verilecek ve beslenme önerilerinde bulunulacaktır. Tedavi süresince günde en az 2 kez dişlerinizi fırçalamanız gerekmektedir.

Çalışma kapsamında dahil edilen 24 hasta rasgele iki gruba ayrılacaktır. Her bir gruptaki hastalara sabit ortodontik tedavi (tel ile dişlerin düzeltilmesi) uygulanacaktır. Dişlerinizin çapraşıklığını (dişlerde eğrilik) çözecek tellerin bağlanabilmesi için braketler (diş yüzeylerine yapıştırılan aparatlar) tedavi bitiminde sökmek üzere yapıştırılacaktır. 1. grupta; hastaların dişlerinin ön yüzeylerine kendinden kilitli metal braketler (diş yüzeylerine yapıştırılan metal aparatlar), 2. grupta ise dişlerin arka yüzeylerine kendinden kilitli braketler (diş yüzeylerine yapıştırılan metal aparatlar) yerleştirilecektir. Çalışmamızda yer alan her hastadan, braket (diş yüzeylerine yapıştırılan aparat) yapıştırılmadan hemen önce, yapıştırılmasından 1 ay sonra ve dişlerinin seviyeleme safhasının (dişlerindeki eğriliğin düzelerek düzgün şekilde sıralanmasının) sona erdiği noktada dişlerin etrafındaki yumuşak dokular ve diş yüzeylerindeki plak değerlendirilecektir. Seviyeleme safhasının (dişlerindeki eğriliğin düzelerek düzgün şekilde sıralanmasının) sona erdiği noktada kayıtlar tekrar alınacaktır.

Ortodontik tedavi rutin kontrol randevuları ise hekim tarafından 4 haftada bir olacak şekilde verilecektir. Tedavi başladıktan sonra seviyeleme safhasının sona erdiği noktada araştırma sonlanacak ve rutin tedavi prosedürlerine devam edilecektir.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Araştırma ile ilgili olarak sorumluluklarınız şunlardır:

- Uygulanan araştırma şemasına ve doktorunuzun tavsiyelerine özen göstermelisiniz.
- Kontrol randevularına uymalısınız. Bu randevuların aksatılması halinde meydana gelebilecek problemlerden hekiminiz sorumlu değildir.
- Sert gıdaların tüketilmesi braketlerin (diş yüzeylerine yapıştırılan aparatlar) kırılmasına neden olabilmektedir. Bu durum tedavi süresini uzatacaktır. Bu yüzden dikkat etmelisiniz.
- Ağızda herhangi bir aparey varken çürük yapıcı (şeker ihtiva eden) yiyeceklerin ve içeceklerin çokça tüketilmesi tedavi sonrasında dişlerde çürük oluşmasına neden olur. Daha sonra bu çürükler renklenerek estetik olarak kabul edilemez bir görüntü oluşturur. Bu nedenle dişlerinizi her yemekten sonra fırçalamalısınız.
- Diş fırçası ile yapılan temizlik gıda artıklarını dişin her yüzeyinden yeterince uzaklaştırmak için tamamıyla yeterli değildir. Braketlerin (diş yüzeylerine yapıştırılan aparatlar) etrafını ve ark telinin (aparatların ortasından geçen tel) altında kalan alanı temizlemek için size ara yüz fırçası kullanımı anlatılacak ve fırçalama sonrası kullanımı önerilecektir. Diş ipi ve ara yüz fırçası kullanımı gibi ağız bakımı alışkanlıklarınızı düzenli olarak devam ettirmelisiniz.
- Yiyecek ve içeceklerin tüketimiyle ilgili dikkat edilmesi gereken hususlar ve ağız hijyeninin sağlanması hasta ve hasta yakınlarının sorumluluğundadır.
- Dişlerinizdeki çapraşıklığın size gösterileceği şekilde geçtiğini düşündüğünüz an hekiminize başvurmalısınız.

 <p>T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlac ve Tıbbi Cihaz Kurumu</p>	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 4/8
		Onaylayan: Daire Başkanı

**Araştırmanın Adı : LABIAL VE LINGUAL KENDİNDEN KILITLI BRACKETLER KULLANILARAK
YAPILAN ORTODONTİK TEDAVİLERİN KLİNİK ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**
Versiyon no: 3 Tarih: 24.03.2017

Bu koşullara uymadığınız durumlarda araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

KATILIMCI SAYISI NEDİR?

Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 24' tür.

KATILIMIM NE KADAR SÜRECEKTİR?

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 12 aydır.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI YARAR NEDİR?

Bu araştırmada sizin için beklenen yarar(lar) öncelikle çapraşıklığın düzeltilmesidir. Alt ve üst çenelerdeki dişler arasındaki uyumsuzluk hastanın fonksiyon ve estetiğini etkilen bir faktördür. Uygulanılması düşünülen 2 tip brakette de hasta basit ve rahat bir şekilde tedavi edilecektir. Ayrıca ortodontik tedavi (tel ile dişlerin düzeltilmesi) için bekleme sırasına dahil edilmeyerek kısa süre içerisinde tedavilerinin tamamlanması sağlanacaktır.

Bu çalışma yalnızca araştırma amaçlı olup çıkarılan sonuçlar başka insanların yararına kullanılabilecektir.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER NEDİR?

Yukarıda açıklanan araştırma sırasında uygulanacak olan işlem ve tedavilerin bana aşağıda belirtilen riskleri ve rahatsızlıkları getirebileceğinin bilincindeyim.

- Braketlerin (diş yüzeylerine yapıştırılan aparatlar) takıldığı ilk seans sonrasında hastanın dil ve dudak yüzeylerinde yaralanmalar ortaya çıkabilmektedir.
- Tedavi süresince sert ve çürük yapıcı (şeker ihtiva eden) gıdalar kesinlikle tüketilmemelidir.
- Ağızda herhangi bir aparey varken çürük yapıcı (şeker ihtiva eden) yiyeceklerin ve içeceklerin çokça tüketilmesi tedavi sonrasında dişlerde çürük oluşmasına neden olur. Daha sonra bu çürükler renklenecek estetik olarak kabul edilemez bir görüntü oluşturur. Bu nedenle hastalar dişlerini her yemekten sonra fırçalamalıdır.
- Diş fırçası ile yapılan temizlik gıda artıklarını dişin her yüzeyinden yeterince uzaklaştırmak için tamamıyla yeterli değildir. Braketlerin (diş yüzeylerine yapıştırılan aparatlar) etrafını ve ark telinin altında kalan alanı temizlemek için hastaya ara yüz fırçası kullanımı anlatılacak ve fırçalama sonrası kullanımı önerilecektir.
- Yiyecek ve içeceklerin tüketimiyle ilgili dikkat edilmesi gereken hususlar ve ağız hijyeninin sağlanması hasta ve hasta yakınlarının sorumluluğundadır.
- Kontrol randevularına uyulmalıdır, bu randevuların aksatılması halinde meydana gelebilecek problemlerden hekiminiz sorumlu değildir.
- Sert gıdaların tüketilmesi braketlerin (diş yüzeylerine yapıştırılan aparatlar) kırılmasına neden olabilmektedir. Bu durum tedavi süresi uzatacaktır.
- Diş ipi ve ara yüz fırçası kullanımı gibi ağız bakımı alışkanlıklarının devam ettirilmesi önemlidir.

 <p>T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu</p>	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 5/8
		Onaylayan: Daire Başkanı

**Araştırmanın Adı : LABIAL VE LINGUAL KENDİNDEN KILITLI BRACKETLER KULLANILARAK
YAPILAN ORTODONTİK TEDAVİLERİN KLİNİK ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**
Versiyon no: 3 Tarih: 24.03.2017

GEBELİK

Ortodontik tedavinin doğmamış fetüs ya da anne sütü emen çocuk için riskleri bilinmemektedir. Gebe ya da çocuk emziren kadınlar bu çalışmaya katılamazlar. En iyisi gebe olmadığınızdan ve çalışma boyunca gebe kalmamaya niyetli olduğunuzdan emin olmalısınız. Çocuk doğurma potansiyeliniz varsa çalışma doktoru sizinle uygun doğum kontrol yöntemlerini konuşacaktır. Çalışma sırasında gebe kaldığınızdan şüphelenirseniz, hemen çalışma doktoruna haber vermelisiniz. Gebe iseniz izniniz alınmadan araştırmadan çıkarılacaksınız.

ARAŞTIRMA SÜRECİNDE BİRLİKTE KULLANILMASININ SAKINCALI OLDUĞU BİLİNER İLAÇLAR/BESİNLER NELERDİR?

Çalışma süresince hissettiğiniz ağrı miktarını değerlendiremeyeceğimiz için ağrı kesici kullanmamanız, kullandığınız durumda hekiminize mutlaka bilgi vermeniz gerekmektedir. Braketler (diş yüzeylerine yapıştırılan aparatlar) dişlerinize belli kuvvetlere dayanabilen yapıştırıcılarla yapıştırıldığı için sert yiyecekler yemeniz braketlerinizin (diş yüzeylerine yapıştırılan aparatlar) kopmasına ya da tellerinizin yamularak tedavi sürenizin uzamasına neden olur. Asitli içecekler bu yapıştırıcıları eriteceği için yine braketlerinizin (diş yüzeylerine yapıştırılan aparatlar) kopmasına neden olabilir. Bu yüzden sert, yapışkan gıdalardan ve asitli içeceklerden uzak durmanız gerekir.

HANGİ KOŞULLARDA ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILABİLİRİM?

Tedavi sırasında hastanın herhangi bir oral (ağız) veya sistemik (vücudu kapsayan) hastalığının başlaması; antibiyotik, antiinflamatuvar ve sistemik kortikosteroid ilaç kullanmak zorunda olması, hamilelik ve laktasyon (emzirme) döneminde olması, anlatılan oral hijyen prosedürlerini, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemesi; verilen önerilere ve randevu saatlerine uymaması, çalışma programını aksatması durumunda ve tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle doktorunuz sizin izniniz olmadan çalışmadan çıkarabilir.

DİĞER TEDAVİLER NELERDİR?

Bu tanının tedavisinde uygulanabilecek, ancak şimdilik uygulanmayacak olan dişlerdeki çapraşıklığın (dişlerde eğrilik) şeffaf plaklarla (şeffaf diş kalıbı) tedavi edilebileceğidir. Şeffaf plaklar (şeffaf diş kalıbı) ile tedavi yöntemi diş yüzeylerine aparatlar yapıştırılmadan yapılacağı için hem estetik görüntü hem de oral hijyen açısından hasta için daha konforlu olabilmektedir. Ancak plaklar ile tedavi hasta kooperasyonuna bağlıdır ve diş hareketi elde etmek daha zor olduğu için tedavi süresi daha uzun sürebilmekte ve hastada konuşma bozukluğu, mide bulantısı gibi problemlere neden olabilmektedir.

HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK/SORUMLULUK KİMDEDİR VE NE YAPILACAKTIR?

Çalışma sırasında hasta açısından zararlı hiçbir etki beklenmemektedir. Ancak araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar araştırmacılar tarafından karşılanacaktır.

 <p>T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlac ve Tıbbi Cihaz Kurumu</p>	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 6/8
		Onaylayan: Daire Başkanı

**Araştırmanın Adı : LABIAL VE LINGUAL KENDİNDEN KILITLI BRACKETLER KULLANILARAK
YAPILAN ORTODONTİK TEDAVİLERİN KLİNİK ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**
Versiyon no: 3 Tarih: 24.03.2017

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLAR İÇİN KİMİ ARAMALIYIM?

Uygulama süresi boyunca araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için ya da araştırma dışı bir ilaç almak durumunda kaldığınızda aşağıdaki doktor ile irtibat kurabilirsiniz.

Yrd. Doç. Dr. İlnur VELİ 1.Telefon: 232 325 40 40 (2500) 2.Telefon: (533) 279 26

83

ÇALIŞMA KAPSAMINDAKİ GİDERLER KARŞILANACAK MIDIR?

Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.

ÇALIŞMAYI DESTEKLEYEN KURUM VAR MIDIR ?

Çalışmayı destekleyen kurum İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP)'dür.

ÇALIŞMAYA KATILMAM NEDENİYLE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILACAK MIDIR?

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır.

ARAŞTIRMAYA KATILMAYI KABUL ETMEMEM VEYA ARAŞTIRMADAN AYRILMAM DURUMUNDA NE YAPMAM GEREKİR?

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; reddetme veya vazgeçme durumunda bile sizin sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır. Araştırmacı, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle isteğiniz dışında ancak bilginiz dahilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durumda da sizin sonraki bakımınız garanti altına alınacaktır.

Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizinle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ DEĞİŞİKLİKLER KONUSUNDA BİLGİLENDİRİLECEK MİYİM?

Araştırma konusuyla ilgili ve gönüllünün araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde gönüllü veya yasal temsilci zamanında bilgilendirilecektir.

KATILMAMA İLİŞKİN BİLGİLER KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MIDIR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileri gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileri verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve

 <p>T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlac ve Tıbbi Cihaz Kurumu</p>	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 7/8
		Onaylayan: Daire Başkanı

Araştırmanın Adı : LABIAL VE LINGUAL KENDİNDEN KILITLI BRACKETLER KULLANILARAK YAPILAN ORTODONTİK TEDAVİLERİN KLİNİK ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
Versiyon no: 3 Tarih: 24.03.2017

resmi makamlar gerektiğinde sizin tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışma kayıtları arasında hastayı tanımlayıcı nitelik taşıyan yüz fotoğrafları gizli tutulacaktır; ancak istisna olarak bu kayıtlar, çalışmanın destekleyicisine, devlet kuruluşlarına verilebilir ve bunlar tarafından denetlenebilir. Araştırmacılara destekleyici tarafından sağlanan bütün bilgiler, başka türlü belirtilmediği takdirde gizli olarak kabul edilecektir.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 8 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya gönüllü olarak katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanıdı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

1.1.1 GÖNÜLLÜNÜN		1.1.2 İMZASI
1.1.2.1 ADI ve SOYADI		
ADRESİ		
TEL. veya FAKS		
TARİH		
VELAYET VEYA VESAYET ALTINDA BULUNANLAR İÇİN VELİ VEYA VASİNİN		1.1.3 İMZASI

 T.C. Sağlık Bakanlığı <small>Türkiye İlac ve Tıbbi Cihaz Kurumu</small>	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 8/8
		Onaylayan: Daire Başkanı

Araştırmanın Adı : LABIAL VE LINGUAL KENDİNDEN KILITLI BRAKETLER KULLANILARAK YAPILAN ORTODONTİK TEDAVİLERİN KLİNİK ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
Versiyon no: 3 Tarih: 24.03.2017

1.1.3.1 ADI ve SOYADI		
ADRESİ		
TEL. veya FAKS		
TARİH		

ARAŞTIRMA EKİBİNDE YER ALAN VE YETKİN BİR ARAŞTIRMACININ		İMZASI
1.1.3.2 ADI ve SOYADI		
1.1.3.3 TARİH		

1.1.4 GEREKTİĞİ DURUMLARDA TANIK		1.1.5 İMZASI
1.1.5.1 ADI ve SOYADI		
1.1.5.2 GÖREVİ		
1.1.5.3 TARİH		

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı: Gülistan YİĞİDİM EFEOĞLU
Doğum Tarihi: 17.04.1986
Doğum Yeri: Aksaray
Eğitim: 2001-2004 Aksaray Fen Lisesi
2005-2010 Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
2011-2012 Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi AD Doktora Programı
2013-2018 İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi Ortodonti AD Uzmanlık Eğitimi

Katıldığı Kongre/Kurs:

- 3M Unitek ‘Innovations in adult and aesthetics’ 2014-İzmir
- World Federation of Orthodontists, 8th International Orthodontic Congress, London, 2015
- Ormco ‘Understanding the Damon System’ 2015-İzmir
- Forestadent, ‘Lingual Tedaviye Giriş: Vitrin Düzeltimi’, 2017, İstanbul
- 15th International Symposium Of The Turkish Orthodontic Society ‘Orthodontics Treatment Using Clear Aligner Course’ 2017-Ankara
- Harmony Certificate of Completion, Harmony In-office Course, 2017, Luxembourg
- Harmony Certificate of Completion, Harmony Certificate Course, 2017, İstanbul

Yazışma Adresi: İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı
Aydınlıkevler Mahallesi Cemil Meriç Caddesi 6780 Sokak
No:48 35640 – Çiğli / İZMİR

Tel: 0 232 325 40 40 / 25 00

e-posta: gul_yigidim@hotmail.com