



**T.C.  
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**KONVANSİYONEL VE CAD-CAM TEKNİK İLE HAZIRLANAN  
SABİT RETAİNER TELLERİNİN, GİNGİVAL DOKULAR  
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN VE BAŞARI ORANLARININ KISA  
DÖNEM KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Dt. Yasemin KARTAL**

**DOKTORA TEZİ**

**ANKARA**

**2018**



**T.C.  
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**KONVANSİYONEL VE CAD-CAM TEKNİK İLE HAZIRLANAN  
SABİT RETAİNER TELLERİNİN, GİNGİVAL DOKULAR  
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN VE BAŞARI ORANLARININ KISA  
DÖNEM KARŞILAŞTIRILMASI**

**DOKTORA TEZİ**

**Dr. Dt. Yasemin KARTAL**

- 1. DANIŞMAN: Doç. Dr. Burçak KAYA**
- 2. DANIŞMAN: Prof. Dr. Ömür POLAT-ÖZSOY**

**ANKARA, 2018**



T.C  
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ortodonti Anabilim Dalı Doktora Programı çerçevesinde Yasemin Kartal tarafından yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 18/09/2018

Tez Konusu :“Konvansiyonel ve CAD-CAM Teknik İle Hazırlanan Sabit Retainer Tellerinin, Gingival Dokular Üzerindeki Etkilerinin ve Başarı Oranlarının Kısa Dönem Karşılaştırılması”

**TEZ DANIŞMANI: Doç. Dr. Burçak KAYA**

**TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ**

Prof. Dr. Ayça Arman Özçırpıcı

Başkent Üniversitesi

Prof. Dr. Ömür Polat Özsoy

Kıbrıs Sağlık ve Toplum Bilimleri Üniversitesi

Prof. Dr. Selin Kale Varlık

Gazi Üniversitesi

Doç. Dr. Burçak Kaya

Başkent Üniversitesi

Doç. Dr. Hakan El

Hacettepe Üniversitesi

**ONAY:** Bu tez, Başkent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun ...21 / 09 / 2018 tarih ve ...44-6... Karar Sayısı ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Rengin ERDAL  
Enstitü Müdürü (Y.)



BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 20/09/2018

Öğrencinin Adı, Soyadı : Yasemin KARTAL

Öğrencinin Numarası : 21410195

Anabilim Dalı : Ortodonti

Programı : Doktora

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı : Doc. Dr. Burçak KAYA

Tez Başlığı : Konvansiyonel ve CAD-CAM teknik ile hazırlanan sabit retainer tellerinin, gingival dokular üzerindeki etkilerinin ve başarı oranlarının kısa dönem karşılaştırılması

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam ....63..... sayfalık kısmına ilişkin, 20 / 09/2018 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından .....Turnitin..... adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 1.....'dır.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:.....

Onay

20/09/2018

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad,

Doc. Dr. Burçak Kaya



## TEŞEKKÜLER

Ortodonti doktora eğitimim süresince; kıymetli bilgi, tecrübe ve birikimleri ile bana yol gösteren, sonsuz sevgi ve hoşgörülerini ile destek olan, öğrencileri olmaktan gurur duyduğum, değerli danışmanlarım Prof. Dr. Ömür Polat Özsoy ve Doc. Dr. Burçak Kaya'ya,

Kendimi geliştirmemde, ilgi ve önerilerini göstermekten kaçınmayan, azmi ve liderliği ile örnek olan, engin bilgisinden yararlandığım değerli ana bilim dalı başkanımız Prof. Dr. Ayça Arman Özçırpıcı'ya,

İkinci bir uzmanlık dalı öğrenmem için beni teşvik eden, hayatın her alanında tecrübe ve bilgilerini benimle paylaşan, desteği için minnettar olduğum değerli Dr. Dt. F. Serhat Özsoy'a,

Eğitimim süresince her alanda benden yardımlarını esirgemeyen, dönem arkadaşlarım Dt. Azize Atakan, Dt. Nargiz Hasanova, Dt. Sinem Bingöl, Dt. Tuğçe Yılmaz'a,

Eğitimim boyunca beraber çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum tüm asistan arkadaşlarıma ve klinik çalışanlarına,

Hayatımda her kararımı sonuna kadar büyük bir özveri ile destekleyen biricik ailem; Z. Tevfik Kartal, Nadir Kartal ve Naile Kartal'a,

Sonsuz minnet, saygı ve sevgiyle teşekkür ederim.

## ÖZET

**Yasemin Kartal, Konvansiyonel ve CAD-CAM teknik ile hazırlanan sabit retainer tellerinin, gingival dokular üzerindeki etkilerinin ve başarı oranlarının kısa dönem karşılaştırılması, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 2018**

Bu çalışmanın amacı, günümüzde en çok kullanılan ve uzun dönemde başarısı ortaya konmuş, 0,0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik telden elde bükülen retainer ile yeni tanıtımı yapılmış, CAD-CAM teknik ile hazırlanan 0,014×0,014 inç kalınlıkta, köşeli nikel-titanyum sabit retainerların gingival dokular üzerindeki etkilerini ve başarı oranlarını kısa dönemde karşılaştırmaktır.

Çalışmaya Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti bölümünde ortodontik tedavisi tamamlanmış olan ve retansiyon için alt çene ön bölge 6 dişe (sağ-sol kanin ve keserler) sabit retainer ile pekiştirme tedavisi yapılması planlanan 52 hasta dahil edilmiştir. Hastalar, 26 kişilik 2 gruba ayrılmıştır. 1. gruba dahil 26 bireye, 0.014×0.014 inç nikel-titanyumdan CAD-CAM yöntemiyle hazırlanmış Memotain (CA-Digital, Mettmann, Almanya) retainer teller, alt ön 6 dişin lingual yüzeyine direkt yöntemle uygulanmıştır. 2. gruba dahil 26 bireye, 0,0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelikten (GC Orthodontics America Inc, Alsip, ABD) elde bükülen retainer teller, alt ön 6 dişin lingual yüzeyine direkt yöntemle uygulanmıştır. Bu gruba ait tüm apareyler aynı kişi tarafından bükülmüştür.

Hastalara teller yapıştırdıktan sonra, 1. haftada, 1. ayda, 3. ayda ve 6.ayda kontrol randevuları verilmiştir. Kontrol randevularında, tellerin başarısızlık oranları (kopma, kırık, diş hareketi olup olmadığı) ve periodontal ölçümleri kaydedilmiştir. Periodontal değerlendirmede; cep derinliği, gingival indeks, plak indeksi, dişeti büyüme/çekilme miktarı, sondlama kanama ölçümleri yapılmıştır.

Çalışmada, 6 ay sonunda, tüm sabit retainerlar için başarı oranı %75 , memotain için başarı oranı %76.9, 0,0215 inç çok sarmallı retainer için başarı oranı %73.1 bulunmuştur. İki grup arasında, hiç bir takip aşamasında, başarı açısından istatistiksel bir fark görülmemiştir. Başarısızlık tipi incelendiğinde, %100 oranda mine-adeziv ayrılmasına bağlı geliştiği tespit edilmiştir. Kopmaların en fazla keser dişlerde olduğu, kanin dişlerin daha az etkilendiği bulunmuştur. Çalışmanın, 1. hafta, 1. ay, 3. ay ve 6. ay kontrollerinde, her iki tip retainerın gingival parametreleri arasında anlamlı farka rastlanmamıştır. İlk 6 ayda, sabit retainerların, hastaların periodontal sağlığına negatif etkileri olmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sabit retainer, Periodontal indeks, CAD-CAM, Pekiştirme, Memotain

Tez çalışması Başkent Üniveristesi araştırma fonu tarafından desteklenmiştir ve Başkent Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu izni ile (Proje numarası: D-KA17/09, Kabul tarihi ve sayısı: 12/07/2017 ve 17/61) yapılmıştır.

## ABSTRACT

**Yasemin Kartal, Short term comparison of effects on gingival tissues and success rate of fixed retainer wires prepared with conventional and CAD-CAM technique, Baskent University, Health Sciences Institute, Orthodontics Doctorate Programme, Doctorate Thesis, 2018**

The aim of this study was to evaluate short-term success rates and impacts on gingival tissues of the retainer bent in a 0.0215 inch five-stranded stainless steel tread, which is the most widely used with the newly introduced rectangular nickel-titanium fixed retainers of 0.014 × 0.014 inches in thickness, prepared with the CAD-CAM technique.

The study included 52 patients who underwent orthodontic treatment in the Baskent University Department of Orthodontics and planned to undergo consolidation therapy with fixed retainers on 6 permanent teeth (right and left canines and incisors) for retention in the mandibular arch. Patients were divided in 2 groups. 0.014 × 0.014 inch nickel-titanium CAD-CAM prepared Memotain (CA-DIGITAL, Mettmann, Germany) retainer wires were applied directly to the lingual surface of lower front teeth in 26 individuals included in group 1. 0.0215 inch five-stranded stainless steel (GC Orthodontics America Inc, Alsip, USA) retainer wires were directly applied to the lingual surface 6 anterior teeth in 26 individuals included in group 2 . All of the retainers in group 2 were prepared by the same person.

Patients were recalled for control sessions in 1<sup>st</sup> 3<sup>rd</sup> and 6<sup>th</sup> months following bonding of the retainers. Failure rates of retainers (tooth movement, breakage, splitting) and periodontal measurements were noted during control sessions. For periodontal evaluation pocket depth, gingival index, plaque index, gingival enlargement/ recession, and bleeding on probing were measured.

In the present study the over-all success rate for all fixed retainers was 75%, success rate for memotain was 76.9% and success rate for the 0.0215-inch multistrand retainer was



73.1% at the end of 6 months. No statistical difference were observed between the groups for success rate in any control sessions. Failure type was 100% debonding between enamel and adhesive. Debonding of the retainers were mostly observed in incisor teeth, and canines were least affected. No significant difference was found between the gingival parameters for the two types of retainers at week 1, month 1, month 3 and month 6 of the study. In the first 6 months, the fixed retainers have not had negative effects on the periodontal health of the patients.

**Key words:** Fixed retainer, periodontal index, CAD/CAM, Memotain, Retention

This thesis was funded by Baskent University Research Fund and approved by Baskent University Institutional Review Board and Ethics Comitee. (Project no: D-KA17/09, date and no: 12/07/2017 ve 17/61)

# İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
ŞEKİLLER.....	xii
TABLOLAR.....	xiii
<b>1 GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2 GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>4</b>
2.1 Nüks ve Pekiştirme Tanımı.....	4
2.2 Pekiştirmenin Amacı ve Gerekliliği.....	4
2.3 Stabilizasyonu Etkileyen Faktörler .....	5
2.4 Pekiştirme Tedavisi Planlaması ve Süresi.....	6
2.5 Pekiştirme Apareyleri .....	8
2.6 Hareketli Pekiştirme Apareyleri.....	9
2.6.1 Hawley plağı.....	9
2.6.2 Şeffaf vakum formlu plaklar.....	10
2.6.3 Wraparound retainer .....	11
2.6.4 Positioner.....	12
2.7 Sabit Pekiştirme Apareyleri.....	13
2.7.1 Konvansiyonel sabit pekiştirme apareylerinin yapım teknikleri.....	16
2.7.2 CAD-CAM sabit pekiştirme apareylerinin yapım teknikleri.....	19
2.7.3 Sabit pekiştirme apareylerinin yapıştırma teknikleri.....	21
2.7.4 Sabit pekiştirme apareylerinin klinik değerlendirilmeleri.....	22
<b>3 GEREÇ VE YÖNTEM .....</b>	<b>25</b>
3.1 Retainer Telinin Yapıştırılması .....	26
3.2 Yapılan Ölçümler .....	29
3.2.1 Cep derinliği değerlendirmesi .....	30
3.2.2 Gingival indeks değerlendirmesi.....	30

3.2.3	Plak indeksi.....	31
3.2.4	Dişeti büyüme/çekilme miktarı (DECB).....	31
3.2.5	Sondlamada kanama (BOP).....	31
3.2.6	Retainer telinin başarısının değerlendirilmesi.....	32
3.2.7	İstatistik değerlendirme.....	32
<b>4</b>	<b>BULGULAR.....</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>TARTIŞMA.....</b>	<b>57</b>
5.1	Klinik Yorumlar ve Öneriler.....	71
<b>6</b>	<b>SONUÇLAR.....</b>	<b>73</b>
<b>7</b>	<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>74</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR

ark:	Arkadaşları
BOP:	Sondlamada kanama (Bleeding on probing)
CAD:	Bilgisayar destekli dizayn (Computer aided design)
CAM:	Bilgisayar destekli üretim (Computer aided manufacturing)
CD:	Periodontal cep derinliği
Cu-Niti:	Copper nikel-titanyum
DECB:	Dişeti çekilme/büyümesi
Gİ:	Gingival indeks
mm:	Milimetre
Ort:	Ortalama
p:	İstatistiksel anlamlılık
Pİ:	Plak indeksi
SPSS:	Statistical Package for the Social Sciences
STL:	Stereolithography
3-D:	3 Boyutlu
°:	Derece
%:	Yüzde

## ŞEKİLLER

Şekil 2-1: Hawley plağı .....	9
Şekil 2-2: Şeffaf vakum formlu plak .....	10
Şekil 2-3: Wraparound apareyi.....	11
Şekil 2-4: Clip-on apareyi .....	11
Şekil 2-5: Positioner .....	12
Şekil 2-6: Suresmile.....	14
Şekil 2-7: Sabit Pekiştirme apareyi: Kanin-Kanin arası tüm dişlere yapıştırılan Nitinol retainer (Memotain) .....	15
Şekil 2-8: Sabit pekiştirme apareyi: Sadece kanin dişlere yapıştırılan 0,032 inç yuvarlak paslanmaz çelik retainer .....	17
Şekil 2-9: Sabit pekiştirme apareyi; Kanin-Kanin arası tüm dişlere yapıştırılan 0,0215 inç çok-sarmallı retainer.....	17
Şekil 2-10: Rezin fiber ile güçlendirilmiş retainer .....	18
Şekil 2-11: V-Loop retainer .....	18
Şekil 2-12: Üst-alt çene kapanışa uygun retainer yerleştirmesi .....	19
Şekil 2-13: Dijital pozisyonlandırma ve retainer üretimi .....	20
Şekil 2-14: Memotain retainer.....	21
Şekil 3-1: Retainer yapıştırılması için kullanılan malzemeler .....	26
Şekil 3-2: Dişin lastik frez ile temizlenmesi .....	26
Şekil 3-3: Dişin lingual yüzeyine % 37 'lik ortofosforik asitin uygulaması.....	27
Şekil 3-4: Asit uygulanmış diş yüzeyinin mat tebeşirimsi görüntüsü .....	27
Şekil 3-5: Asit ile pürüzlendirilen yüzeye bond uygulaması .....	28
Şekil 3-6: Memotain retainer ve silikon taşıma parçası.....	28
Şekil 3-7: Retainer telinin ışık ile polimerize olan kompozit ile sabitlenmesi .....	29
Şekil 3-8: Cep derinliğinin ölçülmesi .....	30

## TABLULAR

Tablo 4-1: Gruplara göre cinsiyet dağılım tablosu.....	33
Tablo 4-2: Gruplara göre bireylerin yaşlarına ilişkin dağılım tablosu .....	33
Tablo 4-3: Periodontal cep derinliği değerleri .....	34
Tablo 4-4: Gingival indeks Değerleri.....	36
Tablo 4-5: Plak İndeksi Değerleri.....	38
Tablo 4-6: Dişeti Çekilme/Büyüme (DECB) Değerleri.....	40
Tablo 4-7: BOP Değerleri.....	42
Tablo 4-8: Kopma Değerleri.....	44
Tablo 4-9: Retainer başarısızlık tipi, zamanı, kopmanın meydana geldiği dişler.....	46
Tablo 4-10: Kaplan-Meier sağkalım değerlendirmesi.....	48
Tablo 4-11: Total başarı oranları.....	49
Tablo 4-12: Diş başına başarısızlık oranı dağılımı.....	49
Tablo 4-13: Periodontal cep derinliği değerlerinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile Karşılaştırılması.....	50
Tablo 4-14: Gingival İndeks değerlerinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile Karşılaştırılması.....	50
Tablo 4-15: Plak İndeksinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile Karşılaştırılması.....	51
Tablo 4-16: DECB değerlerinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile Karşılaştırılması.....	52
Tablo 4-17: BOP değerlerinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile Karşılaştırılması.....	52
Tablo 4-18: Kopma değerlerinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile Karşılaştırılması.....	53
Tablo 4-19: Tüm dişlerin 1. haftada kopma değerleri.....	54
Tablo 4-20: Tüm dişlerin 1. ayda kopma değerleri.....	54
Tablo 4-21: Tüm dişlerin 3. ayda kopma değerleri.....	55
Tablo 4-22: Tüm dişlerde 6. ayda kopma değerleri.....	56

# 1 GİRİŞ

Ortodontik retansiyon; tedavi sonrasında dişlerin optimal estetik ve fonksiyonel pozisyonda tutulmasıdır (1). Retansiyon, üzerinde tam bir fikir birliği kurulamamış, genellikle klinisyenlerin şahsi tecrübelerine göre şekillenen bir tedavidir. Uzun yıllar boyunca gerekliliği dahi tartışılmıştır (2). 19. yüzyılda, dişlerin yeni pozisyonlarında tutulması için en önemli unsurun ‘iyi bir okluzyon’ olduğuna inanılmaktaydı (3). 20. yüzyıla gelindiğinde, Lundstrom (4), stabilitenin korunması için en önemli faktörün ‘apikal kaide’ olduğunu, McCauley (5) ise ‘molar ve kanin genişliği’ olduğunu savunmuştur. Tweed (6) ekolü 1944’de, keser inklinasyonunun etken olduğunu ve dişlerin dik eğimde olmalarının daha iyi retansiyon sağlayacağını bildirmişlerdir. Son dönemde ise aktif pekiştirmenin, tedavi sonuçlarını korumak için gerekli olduğu düşüncesi hakimdir ve hatta bu önlemlerin hayat boyu alınması gerekliliği üzerinde durulmaktadır (7).

Ancak hem tedavi yöntemleri hem de yaşlanmaya bağlı görülen istenmeyen diş hareketlerinden dolayı elde edilen sonuçların korunması oldukça zordur (8–11). Retansiyon sonrası dönemde, üst çenede daha az olsa da özellikle alt dental arkta %70-%90 aralığında değişen seviyelerde relaps görüldüğü rapor edilmiştir (12–14). Bazı araştırmacılar bu problemin uzun dönem ve hatta hayat boyu retansiyon ile çözümleneceğini savunmaktadırlar (7, 15–18).

Retansiyon için hareketli apareyler uzun yıllardır kullanılmaktadır. 1970’lerde ise alt anterior dişlerin tedavi sonrası pozisyonlarının korunması için sabit pekiştirme apareyleri tanıtılmıştır (19). Dişlerin lingual yüzeylerine yapıştırılan sabit retainerlar, uzun süreli kullanımda daha estetik ve hasta için daha rahat olmaları sebebiyle ortodontistler tarafından giderek daha çok tercih edilmektedir (20, 21). Yayın tarihi 2002 olan bir çalışmada, ortodontistlerin üçte birlik kısmının mandibulada sabit pekiştirme apareylerini, %5’lik kısmının ise maksillada sabit pekiştirme apareylerini tercih ettiğini göstermiştir (22). Bu araştırmadan 9 sene sonra, 2011 yılında yapılan bir araştırmada ise

mandibulada %42 oranında, maksillada ise %11 oranında sabit pekiştirme apareylerinin kullanıldığı rapor edilmiştir (16).

Sabit retansiyon başlangıcından itibaren; çeşitli kalınlıkta ve tipte tel materyalleri, farklı yapıştırma maddeleri, meşin petler, rezin fiber ile güçlendirilmiş şeritler ve labial retainerlar denenmiştir (23). İlk dönemlerde yuvarlak ve köşeli teller düz olarak uygulanmıştır (1). Zachrisson (24) 1977 yılında, çok sarmallı tellerin sabit retainer olarak kullanımındaki avantajları ortaya koymuştur. Çalışmalarında, üç sarmallı telleri kanin – kanin arası dişlerin hepsine yapıştırma tekniğini uygulamış ancak takiplerde karşılaşılan başarısızlıklar sebebiyle beş sarmallı 0,0215 inç tellerin en iyi sonucu verdiğini, 20 yıllık tecrübelerini anlattığı yayında bildirmiştir. Uzun süreli takiplerde başarılı sonuçlar vermesi, kırılmalara karşı yeterli kalınlıkta olması, sarmallı yapının mekanik tutuculuğu sayesinde kopmalara dirençli olması ve elastik yapısının dişin fizyolojik hareketlerine izin vermesi sebebiyle optimal retainer teli olduğunu savunmuştur (25).

Dijital teknolojiadaki gelişmeler günlük hayatımıza yön verdiği gibi, ortodontik tedavi yöntemlerimizi de etkilemeye ve değiştirmeye başlamıştır. Ağız içinin 3 boyutlu (3-D) olarak dijital modelasyonunun yapılması, teşhis ve tedavi planlaması için birçok avantaj sunmaktadır. Bilgisayar destekli dizayn (CAD) ve bilgisayar destekli üretim (CAM) ile kişiye özel apareyler, istenen tedaviye yönelik olarak çok büyük hassasiyet ile hazırlanabilmektedir. Ortodontide CAD-CAM sistemler; braketlerde, ark tellerinde, hareketli apareylerde, Herbst ve uyku apnesi apareyi gibi birçok alanda denenmiştir ve kullanımı giderek artmaktadır. Kullanılan alanlardan biri de sabit retainerlardır. Dijitalize edilmiş modeller üzerinde nikel-titanyum (Memotain®) retainerlar üretilmeye başlanmıştır (26). Günümüzde retainerlar, doktor veya teknisyen tarafından elde bükülmektedir ve hassas yapılmayan ürünlerin komplikasyonlara neden olabildiği literatürde bildirilmiştir. CAD-CAM tekniği ile üretilen retainerların ise yüksek hassasiyette olduğu, dişe tam uyum sağladığı ve hasta için çok daha konforlu olduğu iddia edilmektedir. Ayrıca makina üretimine bağlı olarak büküm içermemesinin telin zayıflamasını ve kırılmasını elimine ettiği, dişe tam uyum sağlamanın oral hijyeni iyileştirdiği ve diş ipi için uygun olduğu bildirilmiştir. Çok kısa süredir uygulanan bu tel



hakkında yeterli çalışma bulunmamaktadır ancak günümüzde en çok kullanılan çok sarmallı tellere alternatif olduğu savunulmaktadır (27).

Daha önce yayınlanan raporlarda sabit retainer başarısızlık oranları, %0.1-53 gibi geniş bir aralıkta bulunmuştur (28,29). Başarısızlıklar, büyük oranda tel kırılması veya dişten ayrılmaya bağlı görülmektedir (30). Daha nadir görülen komplikasyonlar ise; retainer tellerinde kırılma ve kopma olmadığı halde dişlerde gelişen istenmeyen hareketler, beklenmeyen tork değişimleri ve dişler arasında küçük boşlukların açılması olarak rapor edilmiştir (21,31–33).

Ayrıca uzun dönemde sabit retainerların oral hijyeni engellemesi ve buna bağlı aşırı diştaşı-plak birikimi, dişeti çekilmesi veya cep oluşma riski endişe kaynağı olmuştur. Literatüre bakıldığında, bu konu üzerinde bir fikir birliği bulunmamaktadır. Sabit pekiştirme apareylerinin daha fazla plak ve diştaşı oluşumu ile gingival inflamasyona neden olduğunu bildiren çalışmaların yanında, negatif etkilerinin olmadığını gösteren yayınlar da vardır (19).

Bu çalışmanın amacı, günümüzde en çok kullanılan ve uzun dönemde başarılı ortaya konmuş, 0,0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik telden elde bükülen retainer ile yeni tanıtımı yapılmış, CAD-CAM teknik ile hazırlanan 0,014×0,014 inç kalınlıkta, köşeli nikel-titanyum sabit retainerların gingival dokular üzerindeki etkilerini ve başarı oranlarını kısa dönemde karşılaştırmaktır.

## 2 GENEL BİLGİLER

### 2.1 Nüks ve Pekiştirme Tanımı

Nüks; ortodontik tedavi sonrası dişlerin daha önceki pozisyonlarına dönme eğilimi ve okluzal değişikliklerin yeniden görülmesi olarak tanımlanır (34). Kemik içerisinde yer değiştirilmiş dişlerin çevresindeki gingival ligament gibi dokuların ve fonksiyonun yeni morfolojik yapıya adaptasyonuna izin verilmediğinde ortaya çıkar (35,36).

Genel nüks oranı, yapılan araştırmalarda çok değişken olsa da uzun dönemde % 30 oranında olduğu rapor edilmiştir (37,38). Little ve ark. (39) çalışmalarında, alt keser diş seviyelenmesinin ilk 10 yılda %30-50 oranında korunduğunu, 20. senede ise bu oranın sadece %10 olduğunu bildirmişlerdir (40).

Westerlund ve ark. (41) uzun dönem değişimlerin nüks olarak adlandırılmasının yanlış olduğu savunmuşlardır. Bu geç değişimlerin, Thilander'ın (8) da rapor ettiği gibi, ortodontik tedaviden bağımsız olarak devam eden büyüme ve gelişimin sonucu olarak ortaya çıktığını belirtmişlerdir.

Tanım karmaşalarından bağımsız olarak ortodontik tedavi sonrası kısa ve uzun dönemde sonuçların korunması gerekmektedir. Pekiştirme; diş ve çenelerin ortodontik tedavi ile elde edilen konumlarının korunması amacıyla aktif tedavi bitiminde uygulanan işlemleri kapsayan pasif tedavi dönemidir.

### 2.2 Pekiştirmenin Amacı ve Gerekliği

Pekiştirme tedavisinin amacı, ortodontik tedavi ile elde edilmiş ideal fonksiyon ve estetiğin, diş pozisyonlarının ve okluzyonun stabilitesini sağlamaktır.

Aktif ortodontik tedavi sonunda; periodontal doku organizasyonu tamamlanmamış, yeni oluşan kemiğin organik - inorganik oranları oturmamış ve fonksiyonel yapılar henüz yeni morfolojik yapıya adapte olmamıştır (35). Pasif tedavi

olarak adlandırılan retansiyon döneminde; dokuların yeniden organize olması, fonksiyonel yapıların yeni morfolojiye uyum sağlaması hedeflenir.

Sonuçların stabilitesi üzerinde birçok faktör rol oynar. Tedavi bitiminde pekiştirme 3 temel nedenden dolayı gereklidir (42):

1. Ortodontik tedavi sonrası gingival ligamentlerin ve periodontal dokuların yeniden organize olması için belirli bir süreye ihtiyaçları vardır.

2. Tedavi ile dişler stabil olmayan bir pozisyona getirilebilirler. Yumuşak doku ve fonksiyonun adaptasyonu gerçekleşmediğinde nüks oluşabilir.

3. Büyümenin etkilerinin tedavi sonuçlarını değiştirmemesi için büyüme bitene kadar pekiştirme gereklidir.

### **2.3 Stabilizasyonu Etkileyen Faktörler**

Blake ve Bibby (9), 1998 yılında retansiyon ve stabilite üzerine yayınladıkları derlemede tedavi sonrası stabiliteyi etkileyen ve nükse neden olan faktörleri 8 başlık altında incelemişlerdir;

1. Ark şeklinde değişim
2. Gingival ve periodontal dokular
3. Alt keser dişlerin şekil ve boyutları
4. Çevresel faktörlerin etkisi ve nöromuskuler yapı
5. Devam eden büyümenin etkisi
6. Tedavi sonu diş konumları ve fonksiyonel okluzyonun kurulması
7. Gelişen 3. molar dişlerin rolü
8. Başlangıç malokluzyon şartlarının etkisi

Bennett ve Mclaughlin (34) ise ‘nüks’ ve ‘tedavi sonrası değişiklik’ kavramlarının ayrılması gerektiğini savunmuşlardır. Büyümeyi tedavi sonrası değişiklik sınıfına almışlardır. Bunun dışında ilerleyen zamanlarda oluşabilecek periodontal hastalık ve doku yıkımı, kötü alışkanlıklar, ağız solunumuna başlanması, obezite gibi

faktörlerin stabiliteyi değiştirebileceğini ancak tedaviden bağımsız olduğunu bildirmişleridir.

Uzun dönem takiplerde değişimlerin tam olarak hangi faktöre bağlı olduğunu belirlemek mümkün değildir. Bu sebeple tüm faktörler göz önüne alınarak retansiyon planlaması yapılmalıdır.

## 2.4 Pekiştirme Tedavisi Planlaması ve Süresi

Pekiştirme planlaması, hastanın mevcut malokluzyonu, uygulanacak tedavi yöntemi, hastanın büyüme potansiyeli gibi stabiliteyi etkileyebilecek faktörler göz önüne alınarak tedavi başlangıcında yapılmalıdır. Hasta, pasif tedavi döneminde kullanacağı apareyler hakkında bilgilendirilmelidir. Hastaya ve ihtiyaca göre; aşırı-düzeltilme (overcorrection), interproksimal mine redüksiyonu (stripping), fiberotomi ve frenektomi gibi yardımcı pekiştirme önlemleri tedavi planlamasına dahil edilmelidir.

Planlama, pekiştirmenin kapsamına göre sınırlı, orta dereceli ve kalıcı olmak üzere 3 gruba ayrılabilir (13):

### 1. Sınırlı Pekiştirme Gerektiren Durumlar

- A. Dental olarak düzeltilmiş ön çapraz kapanış vakaları
- B. Seri çekim vakaları
- C. Yüksek kanin çekim vakaları
- D. Bir veya daha fazla diş çekimi içeren subdivizyon vakaları (Tercihen çekim boşluklarını korumak için sabit retainer uygulanabilir)
- E. Büyüme süreci tamamlanan, maksiller büyüme engelleyici tedaviler
- F. Alt ve üst çenede, sürmesi kısmen engellenmiş dişlerin erüpsiyonuna izin veren tedaviler

### 2. Orta Dereceli Pekiştirme Gerektiren Durumlar

- A. Keser protrüzyonu ile düzeltilen çekimsiz sınıf I vakalar
- B. Sınıf I/II çekimli vakalarda, dudak ve dil fonksiyonları dengelenene kadar

- C.Sınıf I/II derin kapanış tedavilerinde büyüme tamamlanması ile nöromuskuler yapı adaptasyonu sağlanana kadar
- D. Erken dönemde normal pozisyona getirilen rotasyonlu diş düzeltimleri
- E.Ektopik erüpsiyon veya supernumerer diş içeren tedaviler
- F.Sınıf II, Divizyon 2 vakalarda kas yapısının adaptasyonu sağlanana kadar

### 3. Daimi Pekiştirme Gerektiren Durumlar

- A.Özellikle mandibulada yapılan genişletme tedavileri
- B.Polidiestema vakaları
- C.Şiddetli labio-lingual malpozisyonlu ve rotasyonlu dişlerin düzeltimi
- D.Yetişkinlerde maksiller santral keser boşluğu kapama vakaları

Pekiştirme tedavisinin ne kadar sürmesi gerektiği tartışmalı bir konudur. Süre genellikle hekimlerin klinik deneyimlerine bağlı olarak şekillenmektedir.

Ancak en fazla hareket ilk birkaç günde olduğu için söküm sonrası hemen pekiştirme apareyi yapılması gerekmektedir (36,42).

Reital (36), periodontal ligamentin remodelasyonu için 3-4 ayın gerekli olduğunu bildirmiştir. Kollajen lif ağının ve elastik suprakrestal ligamentlerin yeniden organize olması için 6 ay ile 1 yıl arasında süre gerekmektedir.

Al Yami ve ark. (43), nüksün en çok tedaviden sonraki 2 yıl içerisinde gerçekleştiğini, Greco ve ark. (44) ise 4 yıl sonunda hareketlerde azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Sınırlı ve orta dereceli retansiyon planlanan vakalarda genel görüş, pekiştirme apareylerinin tedavi süresinin yarısı kadar sürekli kullanılması, daha sonra kullanımının kademeli olarak azaltılması yönündedir (42).

Booth ve ark. (45) ise kişisel gözlem ve yapılan çalışmalar ışığında birçok ortodontistin stabil tedavi sonuçlarını bir mit olarak gördüğünü rapor etmiştir.

Yapılan alışmalar, normal okluzyonlu tedavi edilmeyen bireylerde, hayat boyunca ark uzunluğunda kısıalma ve özellikle alt çene n bölgede çapraşıklık oluştuğunu göstermiştir (10,46).

Tüm bu sebeplere bağlı olarak, son dönemde, özellikle mandibulada n bölgede daimi retansiyon fikri g kazanmaktadır.

## **2.5 Pekiştirme Apareyleri**

Pekiştirme tedavisi için günümüzde çok çeşitli apareyler kullanılmaktadır. Genel olarak hareketli ve sabit olmak üzere iki gruba ayrılırlar.

Pasif tedavi için kullanılan bu apareyler dışında, özellikle büyümesi devam eden hastalarda, olası değişimlerin önlenmesi amacıyla tedavi sırasında kullanılan fonksiyonel aygıtlar veya headgearler bu süreçte yarı zamanlı olarak kullanılabilir (42).

Aparey seçiminde; doktor tercihi, başlangıç malokluzyonu, planlanan süre, maliyet ve hasta konforu etkili olabilmektedir. Son dönem yapılan araştırmalarda, retansiyon metodolojisindeki bilimsel kanıt yetersizliğine işaret edilmiş ve retainer seçimlerinin genellikle kişisel tercihlere dayandığı sonucu rapor edilmiştir (47,48). Bu görüş coğrafyalara göre popleritenin değişmesi ile desteklenmiştir. Güncel literatürde, Amerika Birleşik Devletleri'nde st çenede hareketli, alt çenede sabit retainerların tercih edildiği (16,49), Hollanda'da ise her iki arkta sabit retainerların daha popüler olduğu gösterilmiştir (20).

Sabit retainerların; estetik olması, hasta uyumu gerektirmemesi ve uzun dönem başarısının daha yüksek olması gibi avantajları vardır (50). Dezavantajları ise; özellikle tek dişte meydana gelen kopmaların fark edilmemesi, yapıştırma için hassas bir teknik gerektirmesi, daha fazla zaman harcanması ve oral hijyeni zorlaştırmasıdır (30,51,52).

Hareketli retainerların, çıkarılarak daha etkili oral hijyen sağlanması izin vermesi, minor bozuklukların düzeltilebilmesi gibi avantajlarının yanı sıra hasta uyumu gerektirmesi, kolay kırılma veya kaybolması gibi dezavantajları vardır.

## 2.6 Hareketli Pekiştirme Apareyleri

Hareketli pekiştirme apareyleri, fonksiyonel okluzyonu engellememelidir. Uzun süreli pekiştirme gerektiren durumlar için dayanıklı olmalıdır. Hasta için kullanımı rahat ve temizliği kolay olmalıdır. Bununla birlikte üretimi basit ve maliyeti mümkün olduğu kadar düşük tutulmalıdır (51).

### 2.6.1 Hawley plağı

Bu aparey, Hawley tarafından 1919 yılında tasarlanmıştır (53). Pekiştirme için kullanılan ilk aygıtlardan olması, yıllar içinde değişime uğrasa da onu ortodontide retansiyon amacıyla en çok kullanılan aparey yapmıştır (54).

Ön bölgede keserler ve kanin dişlere pasif temasta bulunan vestibul ark, molarlarda adams kroşe ve premolar dişlerde damla kroşe içeren akrilik plaklardır. Tutucu kroşeler; dişin fizyolojik hareketine izin vermeli, travmatik okluzyona neden olmamalı, çekim bölgelerinden geçirilmemelidir.

Tutucu unsurlar ve akrilik kaide değişiklikler yapılarak minor düzeltmeler yapılmasına izin veren bir aygıttır. Derin kapanış vakalarında ön akrilik kaide yükseltılarak bite kontrolü sağlanabilmektedir. Plağın tasarımı, vakumlu şeffaf plaklara oranla arka bölge dişlerinin kapanışının iyileşmesine daha fazla izin verir (55).



Şekil 2-1: Hawley plağı

### 2.6.2 Şeffaf vakum formlu plaklar

Ponitz (56) 1971 yılında, ‘Görünmeyen Retainer’ başlığı ile ısı ve vakumla şekillenen termoplastik materyallerden yapılan apareyi tanıtmıştır. Kullanımı giderek artmaktadır. İrlanda ve İngiltere’de en çok tercih edilen hareketli apareydir ve diğer ülkelerde popülaritesi giderek artmaktadır (16).

Şeffaf vakum formlu plaklar; yapımı kolay, ucuz, estetik ve konforlu aygıtlardır (57,58).

Ancak alt ve üst çenede aynı anda kullanılması okluzal aralanmaya neden olabilmektedir. Overbite kontrolü yeterli değildir. Bunların yanı sıra sıklıkla kırılma veya renklenmeye bağlı yenilenmesi gerekebilmektedir (42). Rowland ve ark. (59), kısa dönemde Hawley ve şeffaf vakumlu plakların dental stabilite üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, şeffaf vakum formlu plakların alt-üst anterior segmentin stabilizasyonunda daha etkili olduğu sonucunu bildirmişlerdir.



Şekil 2-2: Şeffaf vakum formlu plak

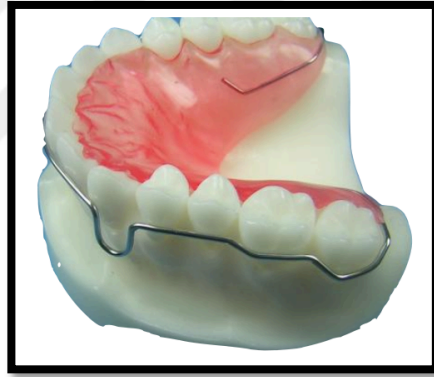


### 2.6.3 Wraparound retainer

'Clip-on' retainer olarak da adlandırılır. Okluzal kontaktarı bozmaması sebebiyle özellikle openbite hastalarında endikedir. Posterior bölgede minör boşlukların kapatılmasında kullanılabileceği gibi transversal genişletmelerin pekiştirmesinde de etkilidir (13).

Hawley plağında bulunan vestibul ark posterior dişlere kadar uzatılır ve akrilik kaide palatinalde 2. molar dişin distaline kadar uzatılarak yapılır.

Alt çene anterior keser dişlerde tedavi sonrası oluşan hafif çapraşıklığın yeniden düzeltilmesi için wraparound retainerların modifikasyonu olan kanin-kanin arası clip-on pekiştirme apareyleri kullanılabilmektedir (42).



Şekil 2-3: Wraparound apareyi



Şekil 2-4: Clip-on apareyi

#### 2.6.4 Positioner

Positionerlar, Kesling tarafından 1945 yılında tedavi bitirme ve sonrasında pekiştirme apareyi olarak tanıtılmıştır (60).

Bu aparey daha çok; açık kapanış, büyümeye bağlı sınıf III/II relaps riski bulunan hastalarda kullanılır (42,61).

Avantajları; temizliği rahat, kırılmaya dayanıklı ve şeffaf olması, doku stimülasyonu sağlaması, intra-ark diş pozisyonlarını ve okluzal ilişkiyi korumasıdır.

Dezavantajları ise; ebatlarının büyük ve bu sebeple hasta toleransının az olması, diş rotasyonlarının pekiştirmesinde diğer retainerlar kadar etkili olmaması ve temel fonksiyon kaybına neden olmasıdır (13,42,61).



Şekil 2-5: Positioner

## 2.7 Sabit Pekiştirme Apareyleri

Sabit retainerların estetik olması, hasta uyumuna gerek duymaması, etkin pekiştirme sağlaması ve daimi retansiyon için uygun olması kullanımını giderek arttırmaktadır (62). Ancak hassas bir teknik gerektirmesi, kırılabilir olması ve özellikle oral hijyen uygulamalarını güçleştirerek periodontal sorun oluşturma riski dezavantajlarıdır.

1965 yılında Newman (63) ortodontik ataşmanların direkt yapıştırma tekniğini yayınlamıştır. Bu gelişmenin ardından Kneirim (11) 1973 yılında ilk defa sabit retainer uygulamalarını tanıtmıştır.

Sabit pekiştirme apareyi yapımında kullanılan teller, tanıtıldıkları günden günümüze jenerasyonlara ayrılmıştır (61):

1. jenerasyon; Blue Elgiloy veya paslanmaz çelikten, 0,025-0,036 inç kalınlıkta yuvarlak tellerdir. Sadece kanin dişlere yapıştırılır ve yapıştırılan uçlarına, tutuculuğu arttırmak için loop bükümler verilir.

2. jenerasyon; ön bölgede tüm dişlere yapıştırılan, 0,032 inç kalınlıkta üç sarmallı tellerdir. Sarmalların mekanik tutuculuğunun daha fazla olması, elastikiyetlerinin dişin fizyolojik hareketlerine izin vermesi sebebiyle düz tellerin yerini almışlardır (64).

3. jenerasyon; 0,032 inç paslanmaz çelik veya 0,030 inç altın kaplamalı tellerin, terminal uçlarının, mekanik tutuculuğu arttırmak amacıyla, alüminyum oksit ile kumlanması ile elde edilmiştir. Bu retainerlar sadece kanin dişlere yapıştırılırlar (65).

4. jenerasyon; 0,0215 inç, beş sarmallı koaksiyal tellerdir.

5. jenerasyon; 0,032 inç, düz Blue Elgiloy tellerin kumlanması ile elde edilen ve sadece kanin dişlere yapıştırılan tellerdir.

Başlarda yuvarlak veya köşeli ortodontik teller, düz şekilde uygulanmıştır (1). Zachrisson (24) 1977 yılında, çok sarmallı tellerin sabit retainer olarak kullanımındaki avantajları ortaya koymuştur.

Artun ve Zachrisson (66) 1982'de, çok sarmallı teli, sadece kanin dişlere yapıştırma tekniğini geliştirmişlerdir.

Zachrisson çalışmalarında, 3 sarmallı telleri, retansiyon istenen dişlerin hepsine yapıştırma tekniğini uygulamıştır. Ancak takiplerde karşılaşılan başarısızlıklar sebebiyle beş sarmallı, 0,0215 inç tellerin en iyi sonucu verdiğini, 20 yıllık tecrübelerini anlattığı yayında bildirmiştir (25).

Son 10 yılda sabit retainer tercihlerinde çok sarmallı tellere yoğunlaşmıştır (1). Bu tellere alternatif olarak rezin fiber ile güçlendirilmiş bantlar geliştirilmiştir (67,68). Bu retainerlar, daha estetik ve ebatları küçük olsa da uzun dönemde yüksek başarısızlık oranları ve dişin fizyolojik hareketlerine izin vermemeleri sebebiyle çok tercih edilmemektedirler.

Son yıllarda ise CAD-CAM sistemler kullanılarak retainer üretimine başlanmıştır (Makinalar tarafından üretilen bu retainerlar için kullanılan teller ve yapım tekniği firmalara göre değişmektedir.). Henüz çok yeni olan bu retainerlar hakkında sınırlı sayıda yayın ve ürün vardır. Üretim tekniklerinden birinde; retainer; hazır tellerin makina kolu ile bükülmesi sonucu elde edilir. Bu yöntem ile hazırlanan Suresmile retainer (OraMetrix, Richardson, Tex), Cu-Niti (copper nikel-titanyum) telden elde edilir (69). Başka bir üretim tekniği ise blok telden kesim yapılarak retainer elde edilmesidir ve bu sistemi kullanan Memotain (CA-Digital, Mettmann, Almanya) nikel-titanyum telden hazırlanır (26).



Şekil 2-6: Suresmile



**Şekil 2-7:** Sabit Pekiştirme apareyi: Kanin-Kanin arası tüm dişlere yapıştırılan Nitinol retainer (Memotain)

Sabit retainerlar genel olarak 2 şekilde uygulanmaktadır. Bunlardan ilki, nispeten kalın 0,032 inç tellerden yapılan retainerların sadece kanin dişlere yapıştırılma tekniğidir. Genellikle paslanmaz çelik teller kullanılsa da nikel-titanyum ve blue elgiloy telleri tercih eden klinisyenler de vardır (70). Diğer teknikte ise 0,0175-0,0215 inç tellerden hazırlanan retainer kanin-kanin arası tüm dişlere yapıştırılır. Ancak endikasyonları farklıdır (1).

Sadece kaninlere yapıştırılan sabit retainer endikasyonlarını Lee (71) şu şekilde sınıflamıştır:

- Tedavi öncesi şiddetli alt keser rotasyon ve çapraşıklığı olan vakalar
- Alt interkanin genişliğinin değiştirildiği vakalar
- Tedavi ile alt keserlerin ileri alındığı vakalar
- Hafif çapraşıklığı olan, çekimsiz tedavi uygulanan vakalar
- Derin kapanış vakaları

Tüm dişlere yapıştırılan sabit retainer endikasyonlarını da Zachsisson (72) sınıflamıştır:

- Median diestemaların kapatıldığı vakalar

- Aralıklı ön dişleri olan vakalar
- Ortodontik tedavi sonrası diş migrasyon potansiyeli olan yetişkin vakalar
- Maksillada diş kaybı veya dişler arası geniş boşluklar bulunan vakalar
- Mandibular keser diş çekimi yapılan vakalar
- Şiddetli rotasyonu olan dişlerin düzeltildiği vakalar
- Palatinalde gömülü kanin dişin sürdürüldüğü vakalar

Sadece kaninlere bağlanan retainerlar genel olarak alt anterior segmentin antero-posterior ve lateral yönde yer değiştirmesi durumunda endikedir. Eğer bölgede her bir dişin tek başına relaps riski varsa tüm dişlere yapıştırılarak retainer uygulaması daha doğru olacaktır (1).

### **2.7.1 Konvansiyonel sabit pekiştirme apareylerinin yapım teknikleri**

Konvansiyonel sabit retainerlar model üzerinde veya klinikte elde bükülerek hazırlanır. Kullanılan teller, uygulanacak tekniğe göre; materyal, tip ve boyut olarak değişkenlik gösterir.

Sadece kaninlere yapıştırılan retainerlar için daha kalın teller tercih edilmektedir. Bu uygulamalar için 0,032 inç yuvarlak, sarmallı paslanmaz çelikten teller kullanılmaktadır. Sadece iki dişe yapıştırıldığı için tutuculuğu arttırmak amacıyla uç kısımlarına loop bükümler veya pürüzlendirmeler yapılabilir. Liou ve ark. (70) 2001 yılında yaptıkları çalışmada, 0,018 inç Nikel-titanyum teli sadece kanin dişlere yapıştırarak hem alt ön bölgede hafif çapraşıklığı düzeltmiş hem de retainer olarak kullanımının etkili olduğu bildirmişlerdir.



**Şekil 2-8:** Sabit pekiştirme apareyi; Sadece kanin dişlere yapıştırılan 0,032 inç yuvarlak paslanmaz çelik retainer

Kanin – kanin arası tüm dişlere yapıştırılan retainerlar için daha ince ve elastikiyeti daha fazla olan, 0,0175-0,0215 inç kalınlığında, çok sarmallı, paslanmaz çelik veya altın kaplı teller daha çok kullanılmaktadır (25). Daha estetik olması ve retainer ebatlarının azaltılması amacıyla rezin fiber ile güçlendirilmiş şeritler de kullanılabilir (67).



**Şekil 2-9:** Sabit pekiştirme apareyi; Kanin-Kanin arası tüm dişlere yapıştırılan 0,0215 inç çok-sarmallı retainer



**Şekil 2-10:** Rezin fiber ile güçlendirilmiş retainer

Standart retainer teli, dişlerin lingual yüzeyine pasif temasta olacak şekilde düz bir şekilde bükülür. Lew (73), 1989 yılında ‘V-Loop’ veya ‘Dalga’ retainer dizaynını sunmuştur. İnterproksimal bölgenin daha iyi temizlenmesini amaçlayan bu dizaynda, tellere verilen V şeklinde bükümler, interdental papilin altına kadar uzatılır.



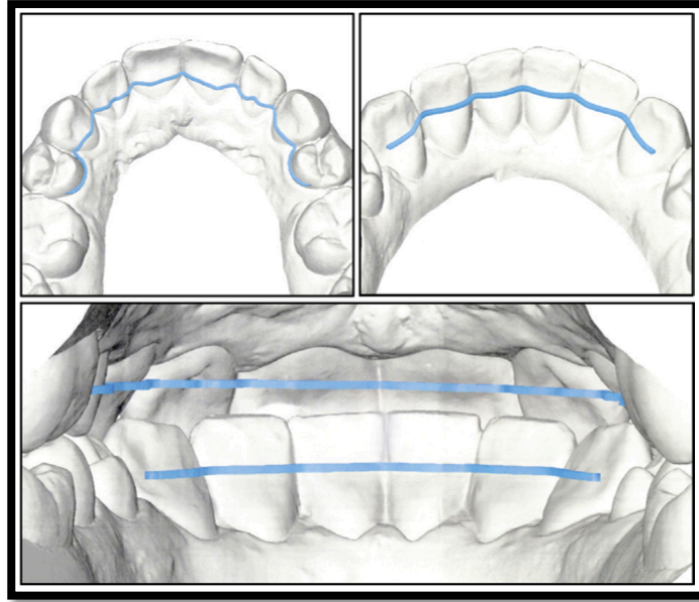
**Şekil 2-11:** V-Loop retainer



### 2.7.2 CAD-CAM sabit pekiştirme apareylerinin yapım teknikleri

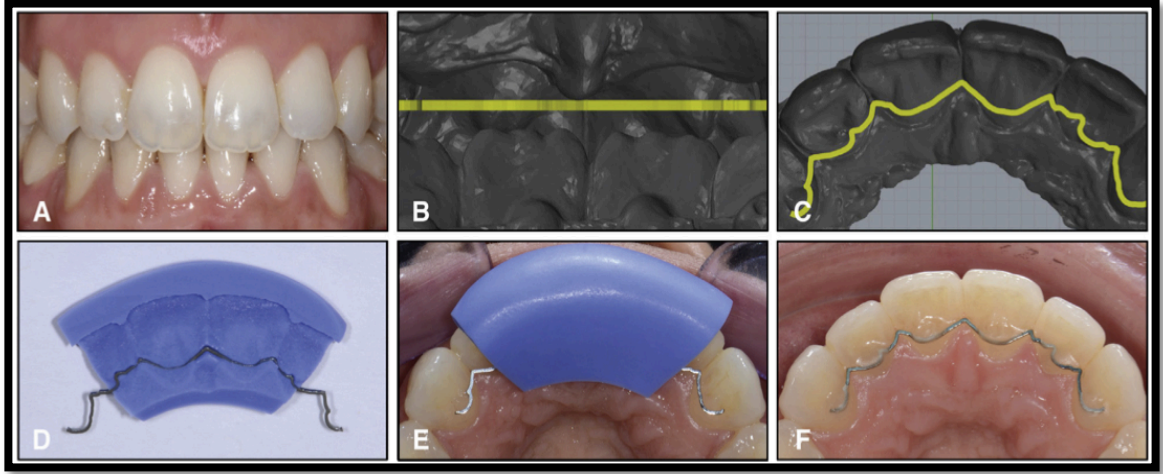
Son dönemde teknolojiye meydana gelen gelişmeler ile ağız içinin veya modelinin 3-D dijital modelasyonunun çıkartılması mümkün olmuştur. Bu dijital modeller üzerinde, bilgisayar destekli dizayn ve bilgisayar destekli üretim ile kişiye özel apareyler hazırlanabilmektedir.

CAD-CAM yöntemiyle hazırlanan ilk lingual retainerlardan biri olan ‘Memotain’, 2012 yılında Pascal Schmacher tarafından tanıtılmıştır. Memotain ismi, ‘memory’ ve ‘retainer’ kelimelerinden üretilmiştir. Kullanılan materyalin hafızalı tel olarak bilinen nikel-titanyum olması isme yansıtılmıştır. Bu teknikte, ilk önce 3-D dijital model oluşturulur. Bunun için hastadan polivinilsiloksan ölçü alınması veya STL (Stereolithography) formatında ağız/model taraması yapılması gerekir. Maksillada yapılacak retainerlar için üst çeneye ek olarak, alt çene taraması ve kapanış kaydının da alınması pozisyonlandırma için gereklidir. Retainer dijital olarak, okluzal interferanslar göz önüne alınarak pozisyonlandırılır (26). Wolf ve ark. (74) dijital planlama ile pozisyonlamanın doğruluğunu araştırmışlar ve klinik sapmanın 0,5 milimetreden az olduğunu bulmuşlardır.



Şekil 2-12: Üst-alt çenede kapanışa uygun retainer yerleştirilmesi

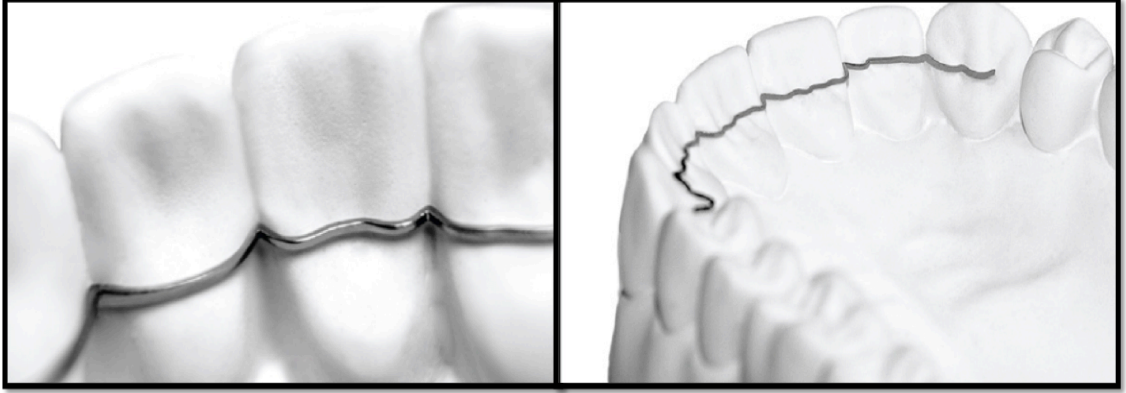
Üç boyutlu modelin oluşturulmasından sonra CAM sistemleri ile  $0,014 \times 0,014$  inç köşeli, blok, nikel titanyum telden büküm yapılmadan, hastanın diş kurvatürlerine uygun olarak kesilir. Kesimden sonra tele elektropolisaj işlemi uygulanır. Elektropolisaj işlemi ile tel; daha parlak, temiz, korozyona direçli, mikrobiyal kolonizasyona hassasiyeti azalmış ve köşeleri hafifçe yuvarlatılmış olur. Hazırlanan tele silikon putty transfer kılavuzu eklenir (26). Bu teknik ile hazırlanan lingual retainerlarda büküm yapılmaması, telin dişe büyük bir hassasiyet ile oturması, konvansiyonel elde bükülen tellere oranla avantaj olarak sunulmuştur (26).



Şekil 2-13: Dijital pozisyonlandırma ve retainer üretimi

CAD-CAM tekniği kullanılarak hazırlanan başka bir retainer olan Suresmile'da ise üretim aşaması daha farklıdır. Dijital olarak pozisyonlandırma yapıldıktan sonra, hazır Cu-Niti tellere robot kolları ile büküm verilir. Bu bükümler sırasında, teli plastik deformasyona uğratmak için kısa süreyle yoğun ısı uygulanır. Bükümün hata payı;  $\pm 1\text{mm}$ ; açı hatası  $\pm 1^\circ$  bulunmuştur (69).

Bu apareylerin konvansiyonel retainerlara oranla, bugün ki koşullarda, maliyetinin çok daha yüksek olması ve yurtdışında üretildikten sonra ülkemize ulaşımı için belirli bir süreye ihtiyaç duyulması dezavantajlarıdır.



Şekil 2-14: Memotain retainer

### 2.7.3 Sabit pekiştirme apareylerinin yapıştırma teknikleri

Pekiştirme apareyi yapıştırılacak dişlerin yüzeyleri, ilk olarak, tüm debris ve artıklardan arındırılır ve temizlenir. Bu işlem flor içermeyen patlar, pomza ve lastik frezler ile yapılır.

Temizlenen yüzeye asit ile pürüzlendirme yapılır. Daha sonra teller, direkt teknik veya indirekt teknik ile yapıştırılır.

Direkt teknikte teller dişler üzerine yerleştirilir. Yerleştirmek için tel ligatürler, elastikler, diş ipi, parmak veya taşıyıcı silikon kılavuzlar kullanılabilir. Yerleştirilirken telin pasif olarak oturması en önemli kısımdır. Teller kompozit ile sabitlenir.

İndirekt teknik ise 1980'li yılların sonlarında bir alternatif yöntem olarak sunulmuştur (75,76). Bu teknikte, teller model üzerinde hazırlanır ve kompozit gelecek yerlere mum konulur. Mum üzerine silikon taşıma materyali yapılır ve mum yapıştırılmadan önce uzaklaştırılarak dişler üzerine kompozitle uygulanır. Diğer bir yöntemde ise model üzerinde mum yerine kompozit hazırlanır (1).

#### 2.7.4 Sabit pekiştirme apareylerinin klinik değerdendirilmeleri

Klinik çalışmalarda, sabit pekiştirme apareylerinin; başarısızlık oranları, başarısızlık tipleri ve periodontal sağlık üzerine etkileri incelenmiştir.

##### BAŞARISIZLIK TIPLERİ

Sabit retainerların başarısızlık nedenleri; diş-adeziv ayrılması, tel-adeziv ayrılması, tel kırılması ve dişlerde istenmeyen tork hareketlerine neden olmasıdır.

En sık görülen başarısızlık tipi kopmadır (77). Kopma metal retainerlarda %3,5-53 oranında görülürken, rezin fiber retainerlarda %11-51 arasında değişen oranlar bildirilmiştir (29,78–80).

Telin adezivden ayrılmasında; yetersiz adeziv kullanılması ve kompozit yüzeyinden abrazyon sebebiyle materyal eksilmesinin etkili olabileceği rapor edilmiştir. Abrazyon direncini arttırmak için yapıştırıcı materyal miktarının daha fazla kullanılması önerilmektedir (1).

Daha az rastlanan başarısızlık tipleri ise kopma olmaksızın dişler arasında boşluk açılması, beklenmeyen tork değişimlerine bağlı yer değiştirme ve dehissensdir (18,21,30–32).

Başarısızlık nedenleri multifaktörel olsa da yerleştirmeye bağlı hatalar ve tellerin mekanik özellikleri etkili rol oynamaktadır (18).

##### BAŞARISIZLIK ORANLARI

Literatürde; farklı ark telleri, yapıştırma materyalleri ve teknikler çeşitli zaman aralıklarında araştırılmıştır.

Farklı sabit retainer çeşitlerine bakıldığında başarısızlık oranı geniş bir aralıktadır.

Paslanmaz çelik retainerlarda, sadece kaninlere yapıştırılan teknikte başarısızlık (kopma, kırılma, diş hareketleri vs) oranları %13-37,7 aralığındadır (45,71,81,82). Mandibula alt anterior 6 dişe yapıştırılan teknikte ise %9-53 aralığında bulunmuştur (83,84).

Son dönem avantajları sebebiyle daha çok kullanılan çok sarmallı retainerlarda ise %8.8-46 arasında başarısızlık tespit edilmiştir (79–81,85,86).

Rezin fiber ile güçlendirilmiş retainerlarda başarısızlık oranı %11-71 aralığında bulunmuştur. Maksillada başarısızlık riski mandibuladan daha fazla çıkmıştır (79,80,87).

## PERIODONTAL SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Sabit pekiştirme apareyleri için en büyük endişe özellikle uzun süreli retansiyonda oral hijyen uygulamalarını engellemesi ve periodontal sağlık üzerine negatif etkisinin olmasıdır.

Literatüre bakıldığında, bu konu üzerinde bir fikir birliği bulunmamaktadır. Sabit pekiştirme apareylerinin daha fazla plak, diştaşı ve gingival inflamasyona neden olduğunu bildiren çalışmaların yanında, negatif etkilerinin olmadığını gösteren yayınlar çoğunluktadır.

Artun (64), sabit retainer olarak kullanılan farklı tel çeşitlerinin uzun dönemde periodontal sağlığa ve çürük oluşumuna etkisini karşılaştırdığı çalışmada; sabit apareylerin çürüğe neden olmadığını ancak daha fazla plak birikimine sebep olduğunu bildirmiştir. Levin ve ark. (88) sabit retainerların; sondlamada kanama, plak retansiyonu ve gingival çekilmeyi arttırdığını bulmuşlardır. Bu çalışmalarla benzer şekilde Pandis ve ark. (19), sabit pekiştirme apareylerinin, uzun dönemde yarattığı doku irritasyonu sebebiyle; cep derinliği artışı, marjinal dişetinde çekilme ve diştaşı birikiminde artışa sebep olduğunu savunmuşlardır. Ancak bu sonuçlar kullanılan materyalden bağımsız olarak daha çok sürenin uzun olmasıyla ilişkilendirilmiştir (64). Ayrıca interproksimal bölgede retainerların altında temizlemesi güç bir alan oluşmaktadır ve bu bölgede daha fazla diştaşı oluştuğu gözlenmiştir (19,89).

Bu görüşün aksini savunan birçok çalışma da bulunmaktadır. Bu araştırmalar sabit pekiştirme apareylerinin, uzun dönemde dahi çoğu hastada gingival dokulara zarar vermediğini göstermiştir (45,52,81,90).

Rody ve ark. (90), alt keser dişlerine sabit retainer uygulanmış olan hastalarda, plak oluşumu artmasına rağmen periodontal sağlığın etkilenmediğini bildirmişlerdir. Booth ve ark. (45), mandibula alt anterior bölgede uzun dönem retansiyon yapılan

bireylerde çoğu hastada kabul edilebilir gingival değerler ölçmüşlerdir. Yapılan başka bir çalışmada ise ortodontik tedavi gören bireylerde kemik seviyesinde azalma olduğu ancak bu azalmanın tedaviye bağlı geliştiği, retansiyon türünün etken olmadığı sonucu rapor edilmiştir (91).

alışmalar tartışmalı olsa da sabit pekiştirmenin oral hijyeni güçleştirdiği bir gerçektir. Bu sebeple hastalar diş fırçalama, diş ipi kullanma gibi hijyen uygulamaları hakkında detaylı bilgilendirilmeli, motivasyonları sağlanmalı ve takipleri ihmal edilmemelidir (92).



### 3 GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması Başkent Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir ve Başkent Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu izni ile (Proje numarası: D-KA17/09, kabul tarihi ve sayısı: 12/07/2017 ve 17/61) yapılmıştır.

Yapılan güç analizi sonucunda, %95 güven düzeyinde ve %81 teorik güce ulaşabilmek için oluşturulması planlanan 2 grubun her birinde en az 26 birey bulunmak üzere toplam 52 birey dahil edilmesi gerektiği bulunmuştur. Etki Büyüklüğü ( $d$ )=0.8,  $\alpha=0,05$ ,  $1-\beta=0,81$ , Grup=2,  $n_1=n_2=26$ ,  $n_{\text{toplam}}=52$  olarak belirlenmiştir.

Çalışmaya Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti bölümünde ortodontik tedavisi tamamlanmış olan ve retansiyon için alt çene ön bölge 6 dişe (sağ-sol kanin ve keserler) sabit retainer ile pekiştirme tedavisi yapılması planlanan 52 hasta dahil edilmiştir. Katılımcılarda; sağlıklı periodontal dokulara (dişeti ve çevre dokular) sahip olması, iyi oral hijyene (ağız temizliği) sahip olması, daha önce sabit retainer kullanmamış olması, bölgede çürük veya restorasyon olmaması kriterleri aranmıştır.

Hastalar kapalı zarf tekniği ile, ağız kapalı zarflardan herhangi biri seçtirilerek rastgele olacak şekilde iki çalışma grubundan birine dahil edilmiştir. Grup 1'e dahil 26 bireye,  $0,014 \times 0,014$  inç nikel-titanyumdan CAD-CAM yöntemiyle hazırlanmış Memotain (CA-Digital, Mettmann, Almanya) retainer teller, alt ön 6 dişin lingual yüzeyine direkt yöntemle uygulanmıştır. Hastalardan klinikte alınan ölçü ile alçı modeller hazırlanmıştır. Alçı modeller taranarak üretici firmaya iletilmiştir. Memotain retainerlar, ortalama 4 hafta içinde kliniğimize ulaşmıştır.

Grup 2'ye dahil 26 bireye,  $0,0215$  inç beş sarmallı paslanmaz çelikten (GC Orthodontics America Inc, Alsip, ABD) elde bükülen konvansiyonel retainer teller, alt ön 6 dişin lingual yüzeyine direkt yöntemle uygulanmıştır. Bu gruba ait tüm apareyler aynı kişi tarafından bükülmüştür.

### 3.1 Retainer Telinin Yapıştırılması

Uygulama yapılmadan önce hazırlanan retainer telleri hasta ağızında kontrol edilmiş ve istenmeyen kuvvet oluşturmaması için her dişe pasif ve tam temas ile oturduğundan emin olunmuştur.



Şekil 3-1: Retainer yapıştırılması için kullanılan malzemeler

Retainer teli uygulanacak bölgelerdeki yüzeyler, ilk önce pomza ve lastik frezler kullanılarak yabancı maddelerden arındırılmıştır.



Şekil 3-2: Dişin lastik frez ile temizlenmesi





**Şekil 3-3:** Dişin lingual yüzeyine % 37 'lik ortofosforik asitin uygulaması

Bu yüzeyler daha sonra % 37 'lik ortofosforik asitin (Etch-Royale, Pulpdent, Watertown, ABD) 30 saniye uygulanması ve ardından yıkanıp kurutulması ile pürüzlendirilmiştir.



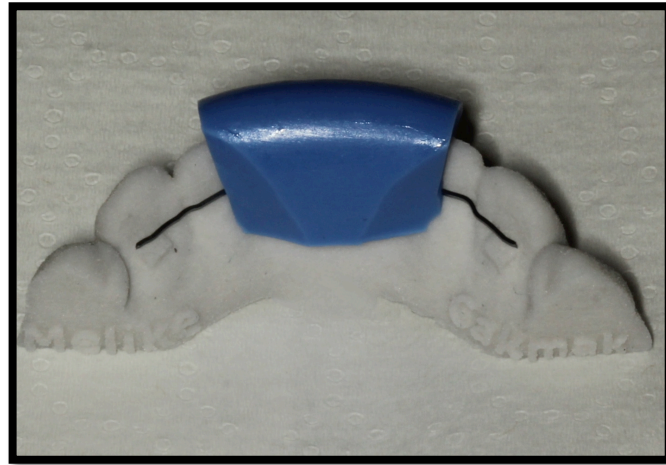
**Şekil 3-4:** Asit uygulanmış diş yüzeyinin mat tebeşirimsi görüntüsü

Daha sonra bir fırça yardımı ile bond (Transbond XT Primer, 3M Unitek, Monrovia, CA, ABD), arayüz kontakt noktalarına gelmemesine dikkat edilerek mat tüm yüzeylere tatbik edilmiştir.



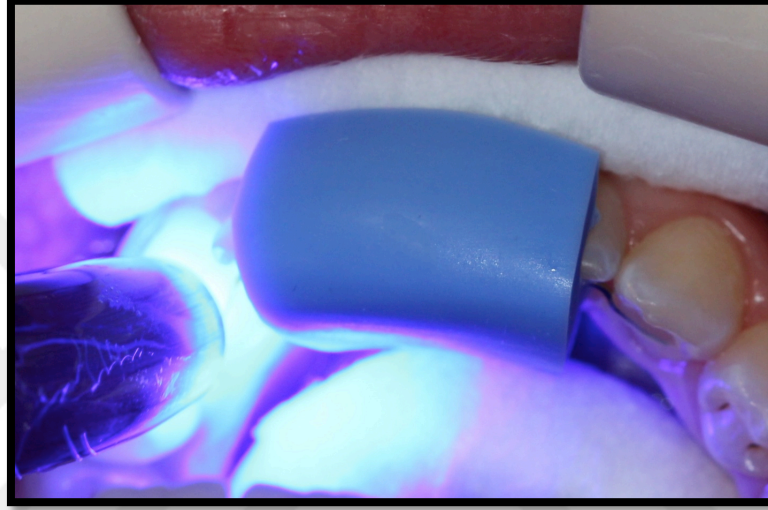
Şekil 3-5: Asit ile pürüzlendirilen yüzeye bond uygulaması

Konvansiyonel grupta yer alan elde bükülen retainer tellerin, uygulama sırasında stabil kalmaları ve diğer grup ile aynı teknikle yapıştırılmaları için Memosil (Heraeus Kulzer, Wehrheim, Almanya) taşıyıcı hazırlanmıştır. Memotain grubunda yer alan retainerlar ise üretici firma tarafından silikon taşıyıcı ile gönderilmiştir.



Şekil 3-6: Memotain retainer ve silikon taşıma parçası

Dişlere pasif bir şekilde oturtulan retainer telleri Transbond LR (3M Unitek, Monrovia, CA, ABD) ile yapıştırılmıştır. Yapıştırma işleminden sonra bölgede düzensizlik veya ara yüzde bond artığı kalıp kalmadığı kontrol edilmiştir.



Şekil 3-7: Retainer telinin ışık ile polimerize olan kompozit ile sabitlenmesi

### 3.2 Yapılan Ölçümler

Hastalara teller yapıştırıldıktan hemen sonra, 1. haftada, 1. ayda, 3. ayda ve 6. ayda kontrol randevuları verilmiştir. Kontrol randevularında, tellerin başarısızlık oranları (kopma, kırık, diş hareketi olup olmadığı) ve periodontal ölçümleri kaydedilmiştir. Periodontal değerlendirmede; cep derinliği, gingival indeks, plak indeksi, dişeti büyüme/çekilme miktarı, sondlama kanama ölçümleri yapılmıştır.

### 3.2.1 Cep derinliği değerlendirmesi

Cep yeri ve derinliğinin ölçülmesi için Williams sondu kullanılmıştır. Dişin lingual tarafının mesial, distal ve orta noktalarında dişe paralel şekilde, sond cep içine sokularak değerler kaydedilmiştir.



şekil 3-8: Cep derinliğinin ölçülmesi

### 3.2.2 Gingival indeks değerlendirmesi

Gingival indeks, dişetin inflamasyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. İnflamasyon belirtileri renk değişimi, ödem ve kanamadır. Dişin lingual yüzeyinde 3 noktada ölçüm yapılıp ortalaması alınmıştır. Değerlendirme aşağıdaki skora ile yapılmıştır.

0	Normal dişeti
1	Hafif inflamasyon; Hafif renk değişimi ve ödem varlığı, kanama yok
2	Orta derecede inflamasyon; Kızarıklık belirgin, ödem mevcut ancak spontan kanama yok.
3	şiddetli inflamasyon; Dişeti kırmızı renkte, ödem belirgin ve spontan kanama eğilimi var.

### 3.2.3 Plak indeksi

Bu indeks hastanın oral hijyen seviyesinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Williams sondu kullanılarak dişin lingual yüzeyinde biriken plak ve dıştaşı miktarı ölçülmüştür. Değerlendirme aşağıdaki skorlama ile yapılmıştır.

0	Diş yüzeyinde plak birikimi mevcut değil
1	Dişeti kenarında dişe yapışmış ince film tabakası şeklinde plak var
2	Diş yüzeyinde gözle izlenebilir, yumuşak eklenti şeklinde orta seviyede plak birikimi
3	Dişin tüm yüzeylerinde bol miktarda yumuşak eklenti.

### 3.2.4 Dişeti büyüme/çekilme miktarı (DECB)

Bu değerlendirme sabit pekiştirme tedavisine başlandıktan sonra dişeti seviyesinde oluşan çekilme veya büyüme gibi değişimleri belirlemek amacıyla yapılmıştır. Değerlendirmede retainer tellerinin yapıştırıldığı gün alınan cep tabanı-mine sement sınırı arasında ölçülen değer ve kontrol randevularındaki değerlerin karşılaştırılmaları ile tespit edilmiştir. İki değer arasındaki fark kaydedilmiştir.

### 3.2.5 Sondlamada kanama (BOP)

Dişeti inflasyonunun objektif belirtilerinden biri dişetin kanamasıdır. Epitel incelmesi ve yapısı bozulduğu için sondlamada kanar. Ölçüm, küt uçlu sondun cebe yaklaşık 20 gramlık kuvvetle sokulması ve ardından 10 saniye içinde kanama olup olmadığına bakılmasıdır. Var ya da yok olarak kaydedilmiştir.

### **3.2.6 Retainer telinin başarısının değerlendirilmesi**

Retainer teli başarısızlıkları; diş ve telin birbirinden ayrılması, telin kırılması, deforme olması, yapıştırıcı üzerinde kırıklar oluşması olarak değerlendirilmiştir. Telde kırılma veya bozulma durumunda retainer teli tamamen çıkarılarak yeni modelde tekrar yapılmıştır. Deformasyon olmaksızın dişten ayrılma varsa diş yüzeyi temizlenerek tekrar yapıştırılmıştır.

### **3.2.7 İstatistik değerlendirme**

Çalışmada elde edilen veriler SPSS istatistik paket programı (version 22, SPSS, IBM Corporation, New York, USA) kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin analizinde normallik Shapiro-Wilk Testi ile değerlendirilmiş, değişkenlerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle gruplararası farklılıklar Mann-Whitney U testi ile değerlendirilmiştir.

Retainerların 6 aylık takip süreçlerindeki sağ kalım oranları Kaplan-Meier Analizi ile değerlendirilmiştir.

Dişler arasındaki kopma oranları arasındaki farklılıkların değerlendirilmesinde non-parametrik yada nitel değişkenler için kullanılan bağımsız örneklem Ki-kare testi uygulanmıştır.

Anlamlılık seviyesi olarak 0,05 kullanılmış olup,  $p < 0,05$  olması durumunda anlamlı farklılığın olduğu,  $p > 0,05$  olması durumunda ise anlamlı bir farklılığın olmadığı belirtilmiştir.

## 4 BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen bireylerin her iki grup için cinsiyet dağılımı Tablo 4-1’de verilmiştir. Memotain uygulanan 26 bireyin 13’ü kadın, 13’ü ise erkeklerden oluşmaktadır. Konvansiyonel grupta ise 26 bireyin 19’u kadın olup 7’si erkeklerden oluşmaktadır.

**Tablo 4-1:** Gruplara göre cinsiyet dağılımı tablosu

CİNSİYET	GRUP				TOPLAM	
	Memotain		Konvansiyonel		n	%
	n	%	n	%		
Kadın	13	50	19	73.1	32	61,5
Erkek	13	50	7	26.9	20	38,5
<b>Toplam</b>	26	100	26	100	52	100

Araştırmaya dahil edilen bireylerin yaş dağılımı Tablo 4-2’de verilmiştir. Araştırmaya katılan bireylerin en küçüğü 12 yaşında, en büyüğü ise 34 yaşındadır ve yaş ortalaması 17,04’tür.

**Tablo 4-2:** Gruplara göre bireylerin yaşlarına ilişkin dağılımı tablosu

Grup	Yaş					
	n	Ort	Median	Min.	Maks.	ss
<b>Memotain</b>	26	15,65	15	12	21	2,17
<b>Konvansiyonel</b>	26	18,42	17	12	34	5,17
<b>Toplam</b>	52	17,04	16	12	34	4,16

**Tablo 4-3:** Periodontal cep derinliği değerleri (Grup 1: Memotain, Grup 2: Konvansiyonel)

Cep Derinliği			n	Ort	Median	Min	Maks	ss
Başlangıç	33	Grup 1	26	1,51	1,66	1,00	2,00	0,39
		Grup 2	26	1,48	1,66	1,00	2,00	0,37
	32	Grup 1	26	1,30	1,33	1,00	2,00	0,35
		Grup 2	26	1,43	1,33	1,00	2,00	0,32
	31	Grup 1	26	1,23	1,00	1,00	2,00	0,30
		Grup 2	26	1,37	1,33	1,00	2,00	0,36
	41	Grup 1	26	1,23	1,00	1,00	2,00	0,33
		Grup 2	26	1,21	1,00	1,00	2,00	0,33
	42	Grup 1	26	1,21	1,16	1,00	1,67	0,24
		Grup 2	26	1,28	1,33	1,00	2,00	0,29
	43	Grup 1	26	1,44	1,33	1,00	2,33	0,45
		Grup 2	26	1,51	1,33	1,00	2,00	0,43
1. Hafta	33	Grup 1	26	1,47	1,33	1,00	1,00	0,35
		Grup 2	26	1,37	1,33	1,00	1,00	0,25
	32	Grup 1	26	1,21	1,00	1,00	1,00	0,29
		Grup 2	26	1,21	1,33	1,00	1,00	0,22
	31	Grup 1	26	1,14	1,00	1,00	1,00	0,21
		Grup 2	26	1,12	1,00	1,00	1,00	0,21
	41	Grup 1	26	1,05	1,00	1,00	1,00	0,15
		Grup 2	26	1,11	1,00	1,00	1,00	0,16
	42	Grup 1	26	1,14	1,00	1,00	1,00	0,25
		Grup 2	26	1,12	1,00	1,00	1,00	0,21
	43	Grup 1	26	1,26	1,16	1,00	1,00	0,35
		Grup 2	26	1,38	1,33	1,00	1,00	0,37
1. Ay	33	Grup 1	26	1,51	1,33	1,00	2,33	0,36
		Grup 2	26	1,34	1,33	1,00	2,00	0,30
	32	Grup 1	26	1,28	1,33	1,00	2,00	0,33
		Grup 2	26	1,26	1,33	1,00	2,33	0,32
	31	Grup 1	26	1,11	1,00	1,00	1,67	0,20
		Grup 2	26	1,10	1,00	1,00	2,00	0,24
	41	Grup 1	26	1,07	1,00	1,00	1,67	0,17
		Grup 2	26	1,07	1,00	1,00	1,67	0,17
	42	Grup 1	26	1,08	1,00	1,00	1,67	0,20
		Grup 2	26	1,12	1,00	1,00	1,57	0,25
	43	Grup 1	26	1,41	1,33	1,00	2,00	0,43
		Grup 2	26	1,32	1,00	1,00	2,00	0,39



**Tablo 4-3 (Devamı):** Periodontal cep derinliği değerleri (Grup 1: Memotain, Grup 2: Konvansiyonel)

Cep Derinliği			n	Ort	Median	Min	Maks	ss	
3. Ay	33	Grup 1	26	1,55	1,66	1,00	2,00	0,33	
		Grup 2	26	1,41	1,33	1,00	2,00	0,34	
	32	Grup 1	26	1,26	1,33	1,00	1,67	0,24	
		Grup 2	26	1,17	1,00	1,00	1,67	0,21	
	31	Grup 1	26	1,11	1,00	1,00	2,00	0,24	
		Grup 2	26	1,07	1,00	1,00	1,67	0,17	
	41	Grup 1	26	1,19	1,00	1,00	1,67	0,26	
		Grup 2	26	1,12	1,00	1,00	1,67	0,21	
	42	Grup 1	26	1,12	1,00	1,00	1,67	0,23	
		Grup 2	26	1,15	1,00	1,00	1,67	0,19	
	43	Grup 1	26	1,32	1,33	1,00	2,00	0,37	
		Grup 2	26	1,38	1,33	1,00	2,00	0,39	
	6. Ay	33	Grup 1	26	1,24	1,00	1,00	1,67	0,29
			Grup 2	26	1,39	1,33	1,00	2,00	0,35
32		Grup 1	26	1,08	1,00	1,00	1,67	0,17	
		Grup 2	26	1,16	1,00	1,00	1,67	0,25	
31		Grup 1	26	1,03	1,00	1,00	1,33	0,10	
		Grup 2	26	1,08	1,00	1,00	1,67	0,17	
41		Grup 1	26	1,03	1,00	1,00	1,33	0,10	
		Grup 2	26	1,05	1,00	1,00	1,67	0,15	
42		Grup 1	26	1,03	1,00	1,00	1,33	0,10	
		Grup 2	26	1,14	1,00	1,00	1,67	0,25	
43		Grup 1	26	1,19	1,00	1,00	2,00	0,31	
		Grup 2	26	1,19	1,00	1,00	2,00	0,26	

Gruplara göre dişlerin 6 aylık takip süresince cep derinliklerinin (CD) ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri Tablo 4-3’de verilmiştir.

**Tablo 4-4:** Gingival indeks Değerleri. (Grup1 : Memotain, Grup 2: Konvansiyonel.)

Gingival İndeks			n	Ort	Median	Min	Maks	ss	
Başlangıç	33	Grup 1	26	0,38	0,00	0	1	0,496	
		Grup 2	26	0,23	0,00	0	1	0,485	
	32	Grup 1	26	0,31	0,00	0	1	0,571	
		Grup 2	26	0,31	0,00	0	1	0,485	
	31	Grup 1	26	0,31	0,00	0	1	0,578	
		Grup 2	26	0,35	0,00	0	1	0,643	
	41	Grup 1	26	0,27	0,00	0	1	0,582	
		Grup 2	26	0,31	0,00	0	1	0,637	
	42	Grup 1	26	0,35	0,00	0	1	0,578	
		Grup 2	26	0,31	0,00	0	1	0,508	
	43	Grup 1	26	0,42	0,00	0	1	0,667	
		Grup 2	26	0,27	0,00	0	1	0,504	
	1. Hafta	33	Grup 1	26	0,27	0,00	0	1	0,452
			Grup 2	26	0,38	0,00	0	2	0,571
32		Grup 1	26	0,19	0,00	0	2	0,491	
		Grup 2	26	0,38	0,00	0	2	0,571	
31		Grup 1	26	0,23	0,00	0	1	0,430	
		Grup 2	26	0,50	0,00	0	1	0,510	
41		Grup 1	26	0,27	0,00	0	2	0,533	
		Grup 2	26	0,50	0,00	0	2	0,583	
42		Grup 1	26	0,31	0,00	0	1	0,471	
		Grup 2	26	0,42	0,00	0	2	0,578	
43		Grup 1	26	0,35	0,00	0	1	0,485	
		Grup 2	26	0,50	0,00	0	2	0,707	
1. Ay		33	Grup 1	26	0,50	0,00	0	2	0,583
			Grup 2	26	0,35	0,00	0	1	0,485
	32	Grup 1	26	0,38	0,00	0	2	0,571	
		Grup 2	26	0,35	0,00	0	1	0,485	
	31	Grup 1	26	0,38	1	0	1	0,496	
		Grup 2	26	0,54	0,00	0	1	0,508	
	41	Grup 1	26	0,46	1	0	2	0,582	
		Grup 2	26	0,65	0,00	0	1	0,485	
	42	Grup 1	26	0,35	0,00	0	2	0,510	
		Grup 2	26	0,38	0,00	0	1	0,00	
	43	Grup 1	26	0,54	0,50	0	2	0,00	
		Grup 2	26	0,50	0,50	0	1	0,00	

**Tablo 4-4 (Devamı):** Gingival indeks Değerleri. (Grup 1 : Memotain, Grup 2: Konvansiyonel.)

Gingival İndeks		n	Ort	Median	Min	Maks	ss		
3. Ay	33	Grup 1	26	0,62	1	0	1	0,496	
		Grup 2	26	0,35	0,00	0	1	0,485	
	32	Grup 1	26	0,38	0,00	0	2	0,571	
		Grup 2	26	0,35	0,00	0	1	0,485	
	31	Grup 1	26	0,42	0,00	0	2	0,578	
		Grup 2	26	0,58	0,00	0	2	0,643	
	41	Grup 1	26	0,54	0,50	0	2	0,582	
		Grup 2	26	0,62	0,50	0	2	0,637	
	42	Grup 1	26	0,42	1	0	2	0,578	
		Grup 2	26	0,46	0,00	0	1	0,508	
	43	Grup 1	26	0,73	1	0	2	0,667	
		Grup 2	26	0,58	1	0	1	0,504	
	6. Ay	33	Grup 1	26	0,58	1	0	2	0,578
			Grup 2	26	0,54	0,00	0	2	0,647
32		Grup 1	26	0,35	0,00	0	2	0,562	
		Grup 2	26	0,23	0,00	0	1	0,430	
31		Grup 1	26	0,38	0,00	0	2	0,571	
		Grup 2	26	0,38	0,00	0	1	0,496	
41		Grup 1	26	0,42	0,00	0	1	0,504	
		Grup 2	26	0,38	0,00	0	1	0,496	
42		Grup 1	26	0,38	0,00	0	2	0,571	
		Grup 2	26	0,35	0,00	0	1	0,485	
43		Grup 1	26	0,58	1	0	2	0,578	
		Grup 2	26	0,62	1	0	2	0,571	

Gruplara göre dişlerin 6 aylık takip süresince gingival indeksin (Gİ) ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri Tablo 4-4'de verilmiştir.

**Tablo 4-5:** Plak İndeksi Değerleri. (Grup1 : Memotain, Grup 2: Konvansiyonel.)

Plak İndeksi		n	Ort	Median	Min	Maks	ss		
<b>Başlangıç</b>	33	Grup 1	26	0,42	0,00	0	2	0,578	
		Grup 2	26	0,54	0,00	0	2	0,706	
	32	Grup 1	26	0,38	0,00	0	2	0,571	
		Grup 2	26	0,73	0,50	0	2	0,827	
	31	Grup 1	26	0,58	0,50	0	2	0,643	
		Grup 2	26	0,81	0,00	0	2	0,939	
	41	Grup 1	26	0,5	0,00	0	2	0,707	
		Grup 2	26	0,85	1,00	0	3	0,925	
	42	Grup 1	26	0,65	0,50	0	2	0,745	
		Grup 2	26	0,85	0,50	0	3	0,967	
	43	Grup 1	26	0,58	0,00	0	2	0,703	
		Grup 2	26	0,58	0,00	0	2	0,703	
	<b>1. Hafta</b>	33	Grup 1	26	0,15	0,00	0	1	0,368
			Grup 2	26	0,35	0,00	0	1	0,485
32		Grup 1	26	0,31	0,00	0	2	0,549	
		Grup 2	26	0,35	0,00	0	1	0,485	
31		Grup 1	26	0,27	0,00	0	2	0,533	
		Grup 2	26	0,46	0,00	0	1	0,508	
41		Grup 1	26	0,27	0,00	0	2	0,533	
		Grup 2	26	0,54	1,00	0	1	0,508	
42		Grup 1	26	0,42	0,00	0	2	0,578	
		Grup 2	26	0,54	0,50	0	2	0,582	
43		Grup 1	26	0,38	0,00	0	1	0,496	
		Grup 2	26	0,5	0,50	0	1	0,51	
<b>1. Ay</b>		33	Grup 1	26	0,54	0,00	0	2	0,706
			Grup 2	26	0,46	0,00	0	1	0,508
	32	Grup 1	26	0,58	0,00	0	2	0,703	
		Grup 2	26	0,54	1,00	0	1	0,508	
	31	Grup 1	26	0,62	0,00	0	3	0,852	
		Grup 2	26	0,62	0,50	0	2	0,697	
	41	Grup 1	26	0,58	0,00	0	2	0,703	
		Grup 2	26	0,62	1,00	0	2	0,637	
	42	Grup 1	26	0,58	0,00	0	2	0,809	
		Grup 2	26	0,62	1,00	0	2	0,637	
	43	Grup 1	26	0,77	1,00	0	3	0,765	
		Grup 2	26	0,62	1,00	0	1	0,496	

**Table 4-5 (Devamı):** Plak İndeksi Değerleri. (Grup 1 : Memotain, Grup 2: Konvansiyonel.)

Plak İndeksi		n	Ort	Median	Min	Maks	ss		
3. Ay	33	Grup 1	26	0,85	1,00	0	3	0,675	
		Grup 2	26	0,77	1,00	0	3	0,71	
	32	Grup 1	26	0,88	1,00	0	3	0,864	
		Grup 2	26	0,81	1,00	0	2	0,694	
	31	Grup 1	26	0,96	1,00	0	2	0,824	
		Grup 2	26	1,15	1,00	0	3	1,008	
	41	Grup 1	26	0,85	1,00	0	2	0,834	
		Grup 2	26	1,27	1,00	0	3	0,962	
	42	Grup 1	26	0,85	1,00	0	3	0,834	
		Grup 2	26	1,04	1,00	0	3	0,824	
	43	Grup 1	26	0,85	1,00	0	3	0,732	
		Grup 2	26	0,88	1,00	0	2	0,516	
	6. Ay	33	Grup 1	26	0,46	0,00	0	2	0,647
			Grup 2	26	0,69	1,00	0	2	0,736
32		Grup 1	26	0,54	0,00	0	3	0,811	
		Grup 2	26	0,73	0,00	0	2	0,874	
31		Grup 1	26	0,54	0,00	0	3	0,859	
		Grup 2	26	0,69	0,00	0	3	0,97	
41		Grup 1	26	0,62	0,00	0	3	0,898	
		Grup 2	26	0,73	0,00	0	3	0,962	
42		Grup 1	26	0,46	0,00	0	2	0,582	
		Grup 2	26	0,62	0,00	0	2	0,752	
43		Grup 1	26	0,05	0,00	0	2	0,583	
		Grup 2	26	0,73	1,00	0	2	0,667	

Gruplara göre dişlerin 6 aylık takip süresince plak indeksinin (Pİ) ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri Tablo 4-5’de verilmiştir.

**Tablo 4-6:** Dişeti Çekilme/Büyüme Değerleri. (Grup1 : Memotain, Grup 2: Konvansiyonel.)

DEBC		n	Ort	Median	Min	Maks	ss		
<b>Başlangıç</b>	33	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	32	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	31	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	41	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	42	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	43	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	<b>1. Hafta</b>	33	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196
			Grup 2	26	0,08	0,00	0	1	0,272
32		Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
31		Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
41		Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
42		Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
43		Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,12	0,00	0	1	0,326	
<b>1. Ay</b>		33	Grup 1	26	0,08	0,00	0	1	0,272
			Grup 2	26	0,08	0,00	0	1	0,272
	32	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,08	0,00	0	1	0,272	
	31	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	41	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
	42	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
	43	Grup 1	26	0,12	0,00	0	1	0,326	
		Grup 2	26	0,12	0,00	0	1	0,326	

**Tablo 4-6 (Devamı):** Dişeti Çekilme/Büyüme Değerleri. (Grup1 : Memotain, Grup 2: Konvansiyonel.)

DEBC		n	Ort	Median	Min	Maks	ss		
3. Ay	33	Grup 1	26	0,27	0,00	0	1	0,452	
		Grup 2	26	0,08	0,00	0	1	0,272	
	32	Grup 1	26	0,08	0,00	0	1	0,272	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	31	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0	
	41	Grup 1	26	0,12	0,00	0	1	0,326	
		Grup 2	26	0,08	0,00	0	1	0,272	
	42	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0	
	43	Grup 1	26	0,08	0,00	0	1	0,272	
		Grup 2	26	0,12	0,00	0	1	0,326	
	6. Ay	33	Grup 1	26	0,12	0,00	0	1	0,326
			Grup 2	26	0,23	0,00	0	1	0,43
32		Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
31		Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
41		Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,04	0,00	0	0	0,00	
42		Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,326	
		Grup 2	26	0,08	0,00	0	1	0,326	
43		Grup 1	26	0,08	0,00	0	1	0,326	
		Grup 2	26	0,12	0,00	0	1	0,326	

Gruplara göre dişlerin 6 aylık takip süresince Dişeti Çekilme/büyümesi'nin (DECB) ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri Tablo 4-6'da verilmiştir.

**Tablo 4-7: BOP Değerleri. (Grup1 : Memotain, Grup 2: Konvansiyonel.)**

BOP		n	Ort	Median	Min	Maks	ss		
<b>Başlangıç</b>	33	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	32	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	31	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	41	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	42	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	43	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	<b>1. Hafta</b>	33	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00
			Grup 2	26	0,04	0,00	0	1	0,196
32		Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
31		Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
41		Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
42		Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
43		Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,12	0,00	0	1	0,326	
<b>1. Ay</b>		33	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196
			Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00
	32	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	31	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	41	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	42	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	43	Grup 1	26	0,08	0,00	0	1	0,272	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	



**Tablo 4-7 (Devamı):** BOP Değerleri. (Grup1 : Memotain, Grup 2: Konvansiyonel)

BOP		n	Ort	Median	Min	Maks	ss		
3. Ay	33	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	32	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	31	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,08	0,00	0	1	0,272	
	41	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,08	0,00	0	1	0,272	
	42	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	43	Grup 1	26	0,12	0,00	0	1	0,326	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	6. Ay	33	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196
			Grup 2	26	0,04	0,00	0	1	0,196
32		Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
31		Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
41		Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
42		Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
43		Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	

Gruplara göre dişlerin 6 aylık takip süresince Sondlamada kanama (BOP)'nın ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri Tablo 4-7'de verilmiştir.

**Tablo 4-8:** Kopma Değerleri. (Grup1 : Memotain, Grup 2: Konvansiyonel.)

Kopma		n	Ort	Median	Min	Maks	ss		
Başlangıç	33	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	32	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	31	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	41	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	42	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	43	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	1. Hafta	33	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00
			Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00
32		Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
31		Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
41		Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
42		Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
43		Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
1. Ay		33	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00
			Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00
	32	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
	31	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
	41	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
	42	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,04	0,00	0	1	0,196	
	43	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00	

**Tablo 4-8 (Devamı):** Kopma Değerleri. (Grup1 : Memotain, Grup 2: Konvansiyonel)

Kopma		n	Ort	Median	Min	Maks	ss	
3. Ay	33	Grup 1	26	0,08	0,00	0	1	0,27
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00
	32	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00
	31	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00
		Grup 2	26	0,04	0,00	0	1	0,196
	41	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00
		Grup 2	26	0,08	0,00	0	1	0,272
	42	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00
	43	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00
6. Ay	33	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00
	32	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00
	31	Grup 1	26	0,00	0,00	0	0	0,00
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00
	41	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196
		Grup 2	26	0,04	0,00	0	1	0,196
	42	Grup 1	26	0,12	0,00	0	1	0,326
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00
	43	Grup 1	26	0,04	0,00	0	1	0,196
		Grup 2	26	0,00	0,00	0	0	0,00

Gruplara göre dişlerin 6 aylık takip süresince kopmanın ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri Tablo 4-8'de verilmiştir.

**Tablo 4-9:** Retainer başarısızlık tipi, zamanı, kopmanın meydana geldiği dişler (M: Memotain K: Konvansiyonel)

Çalışma Grubu	1. Hafta	1. Ay	3. Ay	6. Ay	Total Kopma Sayısı	Kopma Nedeni
M1						
M2						
M3						
M4						
M5						
M6						
M7						
M8						
M9				33,32	2	Mine-Adeziv Ayrılması
M10						
M11						
M12	31,41		33,32,42		5	Mine-Adeziv Ayrılması
M13				41,42	2	Mine-Adeziv Ayrılması
M14						
M15				42	1	Mine-Adeziv Ayrılması
M16						
M17						
M18			33		1	Mine-Adeziv Ayrılması
M19						
M20						
M21						
M22						
M23				42,43	2	Mine-Adeziv Ayrılması
M24						
M25						
M26						

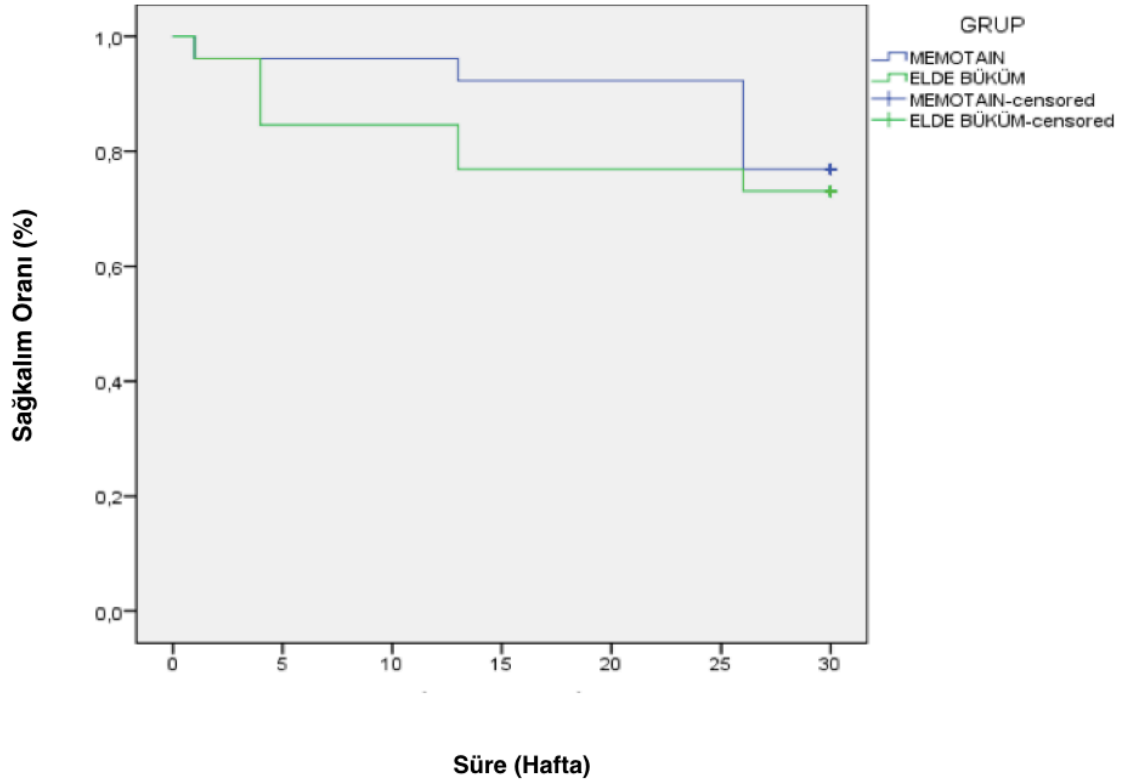
**Tablo 4-9 (Devamı):** Retainer başarısızlık tipi, zamanı, kopmanın meydana geldiği dişler (M: Memotain  
K: Konvansiyonel)

Çalışma Grubu	1. Hafta	1. Ay	3. Ay	6. Ay	Total Kopma Sayısı	Kopma Nedeni
K1						
K2		31,41			1	Mine-Adeziv Ayrılması
K3						
K4						
K5						
K6						
K7	32				1	Mine-Adeziv Ayrılması
K8						
K9						
K10			41		1	Mine-Adeziv Ayrılması
K11		41			1	Mine-Adeziv Ayrılması
K12						
K13						
K14				41	1	Mine-Adeziv Ayrılması
K15						
K16						
K17						
K18						
K19						
K20		42			1	Mine-Adeziv Ayrılması
K21						
K22						
K23						
K24						
K25						
K26			31,41		2	Mine-Adeziv Ayrılması

Tablo 4-9'da, retainerların başarısızlık sebepleri, oluşum zamanı ve oluştuğu dişler verilmiştir. Çalışmada, başarısızlık nedeni tüm dişlerde kopmadır ve kopma mine-adeziv arasında meydana gelmiştir. Bir hastada 5 adet dişte kopma, beş hastada 2 dişte kopma ve yedi hastada sadece bir dişte kopma meydana gelmiştir.

Tüm retainerların Kaplan-Meier sağkalım değerlendirmesi Tablo 4-10 'da verilmiştir.

**Tablo 4-10:** Kaplan-Meier sağkalım değerlendirmesi



Çalışma süresince elde edilen başarı oranları Tablo 4-11'de verilmiştir. Tüm hastalara bakıldığında 6 aylık başarı oranı %75 bulunmuştur. Memotain başarı oranı % 76.9, konvansiyonel retainer grubu %73.1 çıkmıştır. Memotain çok küçük bir farkla daha yüksek başarıya sahip olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

**Tablo 4-11:** Total başarı oranları

Grup	n	Kopma Sayısı	Başarı	
			Başarı (n)	Başarı (%)
Memotain	26	6	20	%76.9
Konvansiyonel	26	7	19	%73.1
<b>Total</b>	52	13	39	%75.0

Totalde 22 dişte kopma meydana gelmiştir (Tablo 4-12). Meydana gelen kopmaların %18.1'i kanin dişlerde, % 81.9'i keser dişlerde gelişmiştir. Santral dişlerde %45.4, lateral dişlerde % 36.3 oranında kopma görülmüştür. Kanin dişlerde keser dişlere oranla anlamlı düzeyde daha az kopma meydana gelmiştir. Santral ve lateral dişlerin kopma oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

**Tablo 4-12:** Diş başına başarısızlık oranı dağılımı

Diş Numarası	Başarısızlık (Kopma)	
	n	Oran
33	3	%13.63
32	3	%13.63
31	3	%13.63
41	7	%31.81
42	5	%22.75
43	1	%4.55
<b>Total</b>	22	%100

**Tablo 4-13:** Periodontal cep derinliği değerlerinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile Karşılaştırılması. (p<0,005: İstatistiksel anlamlılık değeri)

Cep Derinliği		n	Ort	Median	Min.	Maks	ss	p Değeri
Başlangıç	Memotain	26	1,32	1,22	1	1,89	0,26	0,354
	Konvansiyonel	26	1,38	1,44	1	1,94	0,25	
1. Hafta	Memotain	26	1,21	1,16	1	1,61	0,18	0,638
	Konvansiyonel	26	1,22	1,27	1	1,50	0,15	
1. Ay	Memotain	26	1,24	1,16	1	1,56	0,19	0,360
	Konvansiyonel	26	1,20	1,16	1	1,89	0,19	
3. Ay	Memotain	26	1,26	1,22	1	1,61	0,19	0,532
	Konvansiyonel	26	1,22	1,16	1	1,56	0,17	
6. Ay	Memotain	26	1,10	1,11	1	1,28	0,11	0,223
	Konvansiyonel	26	1,17	1,08	1	1,61	0,18	

Periodontal cep derinliği değerlerinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile karşılaştırılması Tablo 4-13’de verilmiştir. Cep derinliği değerleri, tüm zaman periyotlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

**Tablo 4-14:** Gingival İndeks değerlerinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile Karşılaştırılması. (p<0,005: İstatistiksel anlamlılık değeri)

Gingival İndeks		n	Ort	Median	Min.	Maks	ss	p Değeri
Başlangıç	Memotain	26	0,33	0,16	0	1,00	0,39	0,931
	Konvansiyonel	26	0,29	0,16	0	1,00	0,33	
1. Hafta	Memotain	26	0,26	0,00	0	1,33	0,38	0,142
	Konvansiyonel	26	0,44	0,33	0	1,67	0,49	
1. Ay	Memotain	26	0,43	0,25	0	1,33	0,47	0,609
	Konvansiyonel	26	0,46	0,41	0	1,00	0,36	
3. Ay	Memotain	26	0,51	0,33	0	1,67	0,44	0,802
	Konvansiyonel	26	0,48	0,50	0	1,33	0,43	
6. Ay	Memotain	26	0,44	0,33	0	1,33	0,45	0,963
	Konvansiyonel	26	0,41	0,33	0	1,33	0,40	



Gingival İndeks değerlerinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile karşılaştırılması Tablo 4-14'da verilmiştir. Gingival indeks değerleri tüm zaman periyotlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

Plak İndeksinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile karşılaştırılması Tablo 4-15'de verilmiştir. Plak indeksi değerleri tüm zaman periyotları içinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

**Tablo 4-15:** Plak İndeksinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile Karşılaştırılması. ( $p < 0,005$ : İstatistiksel anlamlılık değeri)

Plak İndeksi		n	Ort	Median	Min.	Maks	ss	p Değeri
Başlangıç	Memotain	26	0,51	0,33	0	2,00	0,59	0,502
	Konvansiyonel	26	0,72	0,33	0	2,00	0,79	
1. Hafta	Memotain	26	0,30	0,08	0	1,33	0,40	0,083
	Konvansiyonel	26	0,45	0,33	0	1,17	0,37	
1. Ay	Memotain	26	0,60	0,33	0	2,17	0,63	0,774
	Konvansiyonel	26	0,57	0,50	0	1,50	0,46	
3. Ay	Memotain	26	0,87	0,75	0	2,67	0,68	0,479
	Konvansiyonel	26	0,98	1,08	0	2,33	0,65	
6. Ay	Memotain	26	0,51	0,33	0	2,00	0,57	0,341
	Konvansiyonel	26	0,69	0,41	0	1,83	0,65	

Dişeti çekilme/büyüme değerlerinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile karşılaştırılması Tablo 4-16'da verilmiştir. DECB değerleri tüm zaman periyotlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

**Tablo 4-16:** DECB değerlerinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile Karşılaştırılması. ( $p < 0,005$ : İstatistiksel anlamlılık değeri)

DECB		n	Ort	Median	Min.	Maks	ss	p Değeri
Başlangıç	Memotain	26	0,00	0,00	0	0	0,00	1,00
	Konvansiyonel	26	0,00	0,00	0	0	0,00	
1. Hafta	Memotain	26	0,09	0,00	0	0	0,05	0,654
	Konvansiyonel	26	0,03	0,00	0	0,33	0,08	
1. Ay	Memotain	26	0,05	0,00	0	0,33	0,10	0,837
	Konvansiyonel	26	0,05	0,00	0	0,5	0,13	
3. Ay	Memotain	26	0,10	0,08	0	0,33	0,11	0,058
	Konvansiyonel	26	0,04	0,00	0	0,17	0,07	
6. Ay	Memotain	26	0,03	0,00	0	0,17	0,05	0,371
	Konvansiyonel	26	0,08	0,00	0	0,5	0,15	

Sondlamada kanama değerlerinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile karşılaştırılması Tablo 4-17'de verilmiştir. BOP değerleri tüm zaman periyotları içinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

**Tablo 4-17:** BOP değerlerinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile Karşılaştırılması. ( $p < 0,005$ : İstatistiksel anlamlılık değeri)

BOP		n	Ort	Median	Min.	Maks	ss	p Değeri
Başlangıç	Memotain	26	0,00	0	0	0,00	0,00	1
	Konvansiyonel	26	0,00	0	0	0,00	0,00	
1. Hafta	Memotain	26	0,01	0	0	0,33	0,06	0,303
	Konvansiyonel	26	0,04	0	0	0,67	0,14	
1. Ay	Memotain	26	0,03	0	0	0,67	0,13	0,077
	Konvansiyonel	26	0,00	0	0	0,00	0,00	
3. Ay	Memotain	26	0,04	0	0	0,67	0,14	0,642
	Konvansiyonel	26	0,02	0	0	0,33	0,09	
6. Ay	Memotain	26	0,03	0	0	0,33	0,09	0,285
	Konvansiyonel	26	0,00	0	0	0,17	0,03	

Kopma değerlerinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile karşılaştırılması Tablo 4-18'de verilmiştir. Kopma değerleri bakımından tüm zaman periyodları içinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır

**Tablo 4-18:** Kopma değerlerinin gruplar arasında Mann Whitney U Testi ile Karşılaştırılması.

Kopma		n	Ort	Median	Min.	Maks	ss	p Değeri
Başlangıç	Memotain	26	0,00	0	0	0,00	0,00	1
	Konvansiyonel	26	0,00	0	0	0,00	0,00	
1. Hafta	Memotain	26	0,01	0	0	0,33	0,06	0,978
	Konvansiyonel	26	0,00	0	0	0,17	0,03	
1. Ay	Memotain	26	0,00	0	0	0,00	0,00	0,077
	Konvansiyonel	26	0,02	0	0	0,33	0,07	
3. Ay	Memotain	26	0,02	0	0	0,50	0,10	0,984
	Konvansiyonel	26	0,01	0	0	0,33	0,07	
6. Ay	Memotain	26	0,04	0	0	0,33	0,11	0,147
	Konvansiyonel	26	0,00	0	0	0,17	0,03	

Tüm dişlerin 1. hafta kopma değerleri Tablo 4-19'da verilmiştir.

Grup 1'de, 1. haftada; 41 nolu dişlerde % 3,8 oranında kopma olduğu ve 31 nolu dişlerde % 3,8 oranında kopma olduğu gözlenmiştir.

Grup 2'de, 1. haftada; 32 nolu dişlerde % 3,8 oranında kopma olduğu görülmüştür.

Tüm dişlerin 1. ay kopma değerleri Tablo 4-20'da verilmiştir.

Grup 2'de, 1. ayda; 42 nolu dişlerde % 3,8 oranında, 41 nolu dişlerde % 7,7 oranında ve 31 nolu dişlerde % 3,8 oranında kopma olduğu görülmüştür. Grup 1'de ise hiç kopma olmamıştır.

**Tablo 4-19:** Tüm dişlerin 1. haftada kopma değerleri

1. Hafta		Memotain		Konvansiyonel		Toplam	
		n	%	n	%	n	%
43	Yok	26	100%	26	100%	52	100%
	Var	0	0	0	0	0	0
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%
42	Yok	26	100%	26	100%	52	100%
	Var	0	0	0	0	0	0
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%
41	Yok	25	96,20%	26	100%	51	98,10%
	Var	1	3,80%	0	0	1	1,90%
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%
31	Yok	25	96,20%	26	100%	51	98,10%
	Var	1	3,80%	0	0	1	1,90%
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%
32	Yok	26	100%	25	96,20%	51	98,10%
	Var	0	0	1	3,80%	1	1,90%
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%
33	Yok	26	100%	26	100%	52	100%
	Var	0	0	0	0	0	0
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%

**Tablo 4-20:** Tüm dişlerin 1. ayda kopma değerleri.

1. Ay		Memotain		Konvansiyonel		Toplam	
		n	%	n	%	n	%
43	Yok	26	100%	26	100%	52	100%
	Var	0	0	0	0	0	0
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%
42	Yok	26	100%	25	96,20%	51	98,10%
	Var	0	0	1	3,80%	1	1,90%
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%
41	Yok	26	100%	24	92,30%	50	96,20%
	Var	0	0	2	7,70%	2	3,80%
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%
31	Yok	26	100%	25	96,20%	51	98,10%
	Var	0	0	1	3,80%	1	1,90%
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%
32	Yok	26	100%	26	100%	52	100%
	Var	0	0	0	0	0	0
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%
33	Yok	26	100%	26	100%	52	100%
	Var	0	0	0	0	0	0
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%

Tüm dişlerin 3. ay kopma değerleri Tablo 4-21'de verilmiştir.

Grup 1'de, 3. ayda: 42 nolu dişlerde % 3,8, 32 nolu dişlerde % 3,8, 33 nolu dişlerde % 7,7 oranında kopma gözlenmiştir.

Grup 2'de, 3. ayda; 41 nolu dişlerde % 7,7 ve 31 nolu dişlerde % 3,8 oranında kopma olduğu görülmüştür.

**Tablo 4-21:** Tüm dişlerin 3. ayda kopma değerleri.

3. Ay		Memotain		Konvansiyonel		Toplam	
		n	%	n	%	n	%
43	Yok	26	100%	26	100%	52	100%
	Var	0	0	0	0	0	0
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%
42	Yok	25	96,20%	26	100%	51	98,10%
	Var	1	3,80%	0	0	1	1,90%
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%
41	Yok	26	100%	24	92,30%	24	96,20%
	Var	0		2	7,70%	2	3,80%
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%
31	Yok	26	100%	25	96,20%	51	98,10%
	Var	0		1	3,80%	1	1,90%
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%
32	Yok	25	96,20%	26	100%	51	98,10%
	Var	1	3,80%	0	0	1	1,90%
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%
33	Yok	24	92,30%	26	100%	50	96,20%
	Var	2	7,70%	0	0	2	3,80%
	<b>Toplam</b>	26	100%	26	100%	52	100%

Tüm dişlerin 6. ay kopma değerleri Tablo 4-22'de verilmiştir.

Grup 1'de, 6. ayda; 43 nolu dişlerde %3.8, 42 nolu dişte %11.5 oranında, 41 nolu dişlerde %3.8, 32 nolu dişlerde %3.8 ve 33 nolu dişlerde %3.8 oranında kopma olduğu görülmüştür.

Grup 2'de ise 41 nolu dişte %3.8 oranında kopma görülmüştür.

Araştırma süresince retainer teli hiç kırılmamış ve total olarak hiç çıkmamıştır. Kopmaların hepsi mine-kompozit arasında gerçekleşmiştir.

**Tablo 4-22:** Tüm dişlerde 6. ayda kopma değerleri.

6. Ay		Memotain		Konvansiyonel		Toplam	
		n	%	n	%	n	%
43	Yok	25	96,20%	26	100%	51	98,10%
	Var	1	3,80%	0	0	1	1,90%
	Toplam	26	100%	26	100%	52	100%
42	Yok	23	88,50%	26	100%	49	94,20%
	Var	3	11,50%	0	0	3	5,80%
	Toplam	26	100%	26	100%	52	100%
41	Yok	25	96,20%	25	96,20%	50	96,20%
	Var	1	3,80%	1	3,80%	2	3,80%
	Toplam	26	100%	26	100%	52	100%
31	Yok	26	100%	26	100%	52	100%
	Var	0	0	0	0	0	0
	Toplam	26	100%	26	100%	52	100%
32	Yok	25	96,20%	26	100%	51	98,10%
	Var	1	3,80%	0	0	1	1,90%
	Toplam	26	100%	26	100%	52	100%
33	Yok	25	96,20%	26	100%	51	98,10%
	Var	1	3,80%	0	0	1	1,90%
	Toplam	26	100%	26	100%	52	100%

## 5 TARTIŞMA

Modern ortodontinin başlangıcından itibaren tedavi sonuçlarının korunması; dişlerin eski pozisyonlarına dönme eğilimi ve tedavi sonrası değişimler sebebiyle sorun oluşturmuştur. Pekiştirme tarihine bakıldığında, 19. yüzyıl ve 20. yüzyılın başlarında, ortodontinin önderlerinden Angle, McCauley, Tweed gibi araştırmacılar; iyi bir okluzyon, aşırı-düzeltilme, keser eğimi korunması veya çekim yapılması gibi tekniklerle bu sorundan kaçınılabileceğini savunmuşlardır (3,5,6). Ancak günümüzde, tedavi sonrası dokuların organizasyonuna izin verilmesi ve fonksiyonun yeni morfolojiye alışması için çeşitli apareyler ile aktif pekiştirme yapılması gerektiği bilinmektedir (42). Little ve ark. (39,40,93), yaptıkları uzun süreli takip çalışmalarında, özellikle alt çene anterior bölge dişlerinde yüksek oranda bozulma olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu sebeplerle uzun süreli ve hatta daimi retansiyon yapılması gerektiği düşüncesi giderek artmaktadır (15,17,18,25,39,94). Ağız içerisinde yıllarca kullanılabilmesi nedeniyle en çok tercih edilen, sabit pekiştirme apareyleridir (45). Sabit retainerların estetik olması ve hasta uyumu gerektirmemesi gibi avantajları vardır. Ancak kopma ve periodontal problemlere yol açma riski en çok tartışılan konulardır (30,51,52). Bu apareylerin periodontal sağlığı olumsuz etkilediğini bildiren çalışmaların yanında, etkilemediğini savunan araştırmalar da mevcuttur. Sabit pekiştirme apareyi olarak geçmişten günümüze birçok materyal denenmiştir (95–101). Materyal ve teknik seçimi genellikle hekim tercihinin göre şekillenmektedir (47,48). Güncel literatüre bakıldığında, çeşitlilik olsa da uzun dönem başarısı en çok ortaya konan ve optimal retainer materyali olarak kabul gören; çok sarmallı paslanmaz çelik tellerdir (25,98,102). Son dönemde CAD-CAM yöntemiyle hazırlanan nikel titanyum retainerlar tanıtılmıştır (26,74). Bu retainerların bilgisayar ortamında, okluzal interferanslar göz önüne alınarak üretilmesinin, okluzal travmalara bağlı kopmaların önüne geçeceği savunulmuştur. Bunun yanı sıra dişe tam olarak oturması, nikel-titanyumdan yapılmasının retantif etkiyi azaltarak periodontal sağlığı korumaya yardımcı olacağı bildirilmiştir (26). Bu sebeple, çalışmamızda; kliniğimizde rutin olarak kullanılan 0,0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik tel ile bu tele alternatif olarak sunulan 0,014×0,014 inç nikel-titanyum telden yapılan Memotain

retainerın kısa dönemde kopma ve periodontal sağlık üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Pekiştirme için hareketli veya sabit apareyler kullanılmaktadır. Seçimde; malokluzyon, pekiştirme suresi, maliyet, hasta konforu gibi faktörler rol oynasa da son dönem yapılan araştırmalarda, retainer seçimlerinin genellikle kişisel seçimlere dayandığı sonucu rapor edilmiştir (47,48). Son araştırmalarda, Amerika Birleşik Devletleri'inde st çenede hareketli, alt çenede sabit retainerların tercih edildiği gösterilmiştir (16,49). st çenede sabit retainerlar daha az kullanılmaktadır. Özellikle median diestema kapatılan hastalarda santraller arası kısa sabit retainerlar dışında, rutin olarak st çenede sabit retainer kullanan ortodontist sayısı sınırlıdır (22). Bunun en büyük sebeplerinden biri de okluzal kontaklar sebebiyle daha fazla başarısızlık görülmesidir (19). Renkema ve ark. (20), Hollanda'da her iki arka sabit retainerların daha popüler olduğu bildirmişlerdir. Biz de kliniğimizde alt çenede daha sık, st çenede nadiren sabit retansiyon apareyi kullanmaktayız. Geçmişte hareketli apareyler daha çok kullanılsa da bu sonuçlar özellikle alt çenede sabit retainerların giderek daha büyük oranda tercih edildiğini göstermektedir. Sabit retainerların daha çok kullanılma sebeplerinden biri uzun süreli pekiştirmede daha etkili olmalarıdır. Başlangıç malokluzyonu göz önüne alındığında; polidiestema kapatılan, keserler inklinasyonları değiştirilen, alt çenede kaninler arası bölgede genişletme yapılan bireylerde uzun süreli retansiyon yapılması gerekmektedir (42). Yapılan çalışmalarda, tedavi edilmemiş normal okluzyona sahip bireylerde, yaşam boyunca; ark uzunluğunun azaldığı ve mandibular keser apraşıklığının arttığı gösterilmiştir (10,46). Bu sebeplerle, birçok araştırmacı daimi retansiyonu savunmaktadır (83,93,103–105). Jin ve ark. (50), 2003-2014 yılları arasında, çeşitli apareyler ile pekiştirme tedavisi gören hastalarda, retainerların sağkalım oranlarını araştırmışlar ve sabit retainerların daha uzun süre dayandığı sonucuna ulaşmışlardır. Westerlund ve ark. (41), 108 hastada, 10 yıl takipli araştırmalarında sabit apareylerin başarısını değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak 'ortodontik tedavi sonuçlarının yüksek standartta' korunduğunu bulmuşlardır. Biz de kliniğimizde; alt çenede, çapraşıklığı orta-şiddetli olan, polidiestemalı bireylerde, interkanin mesafenin arttığı, keser konumlarının değiştiği ve uzun süreli retansiyon



gerektiren vakalarda sabit pekiştirme apareylerini tercih etmekteyiz.

Sabit retainerlar, genellikle anterior segmentteki tüm dişlere yapıştırılarak uygulanmaktadır. Ancak nispeten kalın tellerden yapılan retainerların sadece kanin dişlere yapıştırılma tekniği de kullanılmaktadır. Sadece kanin dişlere yapıştırılan retainerlar, dişlerin lingual yüzeyine tam bir uyum ile uygulansa bile keser dişlerde çapraşıklık meydana gelebilmektedir (82). Artun ve ark. (82), kanin-kanin arası uygulanan hareketli ve sabit retainerları, 3 yıllık takip sonunda, periodontal, başarı oranı ve keser çapraşıklığı açısından değerlendirmişlerdir. Araştırmalarında; sadece kanin dişlere yapıştırılan kalın düz tel ve kalın spiral tel, tüm dişlere yapıştırılan ince spiral tel ile hazırlanan sabit retainerları ve akrilik hareketli apareyi karşılaştırmışlardır. Sonuçta, tüm retainer türlerinin, genel olarak değerlendirildiğinde, keser seviyelenmesinin korunmasında eşit etkiye sahip olduklarını bulmuşlardır. Ancak vakalar birbirinden ayrı olarak dikkatli bir şekilde değerlendirildiğinde, tüm dişlere yapıştırılan retainerlı bireylerin; keser irregulerite indeksinde hiç değişim olmadığını, sadece kanin dişlere yapıştırılan retainerlı bireylerde minor değişimler görüldüğünü rapor etmişlerdir. Ayrıca farklı retainer dizaynları arasında periodontal sağlık açısından fark olmadığı ve hastaların tatmin edici oral hijyen sağlayabildikleri bildirilmiştir. Bearn (1), özellikle anterior segmentteki dişlerde relaps eğilimi mevcutsa, tüm dişlere retainer uygulamanın endike olduğunu vurgulamıştır. Rinchuse ve ark. (106), mandibuler kanin-kanin sabit retansiyon için son dönemde altın standartın telin tüm anterior dişlere yapıştırılması olduğunu bildirmişlerdir. Maddalone ve ark. (107), 12 yıllık zaman aralığında sabit retainerları incelemiş ve retainerın anterior tüm dişlere yapıştırılması ile daha iyi keser stabilizasyonu sağlandığını rapor etmişlerdir. Ayrıca bu teknikte, münferit dişlerde kopma olsa bile kompozit materyali korunursa dişlerde yer değiştirmenin olmadığını savunmuşlardır. Biz de çalışmamızda, özellikle alt anterior çapraşıklığı fazla olan bireylere sabit retansiyon uygulamak ve tüm dişlerin stabilizasyonunu sağlamak amacıyla kanin-kanin arası tüm dişlere yapıştırma tekniğini uyguladık. Çalışma boyunca hiçbir hastada keser seviyelenmesinde bozulma görülmemiştir. Çalışmanın takip süresinin kısa olması ve hastalara 6 aylık süreçte, 4 defa kontrol randevusu verilmiş olmasının bu sonuçta etkili olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca hastaların hiçbirinde tam

retainer çıkması veya retainer telinde kırılma görülmemiştir. Hastaların hepsi kopma olduğunu fark etmiş ve kliniğimize iki gün içerisinde başvurmuşlardır. Kısa sürede mhadale edilmesi ve tüm kopmaların mine-adeziv arasında kompozit kaybı olmaksızın gerçekleşmesi nedeniyle dişlerde yeniden bozulma olmasının önüne geçtiği dşnlmştir.

Anterior bölgede tüm dişlere yapıştırılarak uygulanan sabit retainerların, periodontal dokulara negatif etkilerini azaltmak amacıyla farklı dizaynlar geliştirilmiştir. Lew (73), 1989 yılında retainer teline V-bükümler vererek, diş ipi kullanımını kolaylaştırmayı ve plak/diş taşı oluşumunu minimize etmeyi amaçlamıştır. Corbett ve ark. (108), düz ve V-büküm içeren retainerların periodontal etkilerini değerlendirmişler. V-bükümlü retainerlarda diş ipi kullanımının daha kolay olmasına karşın periodontal sağlık açısından aralarında istatistiksel bir fark olmadığı sonucunu yayınlamışlardır. Buzatta ve ark. (109), yaptıkları meta-analizinde, farklı dizaynların gingival duruma etkilerini araştırmışlardır. Sonuç olarak, dizayn farklılıklarının gingival parametreleri etkilemediğine ve bu konuda bilimsel kanıt yetersizliğine işaret etmişlerdir. Bu çalışmada ise sabit retainer teli düz bir şekilde uygulanmıştır. Retainerlar; özellikle interdental bölgede, dişlerin 1/3 üst veya orta kısmına yerleştirilmiş ve altta diş ipi kullanımına izin veren ve daha rahat temizlik yapılabilecek alan bırakılmasına dikkat edilmiştir.

Sabit retainerlar direkt veya indirekt yöntemle yapıştırılabilirler. İndirekt yöntem 1980'lı yılların sonunda direkt yönteme alternatif olarak önerilmiştir (75). Bu metodun avantajları; hasta başında daha az vakit harcanması, yapıştırma sırasında oluşabilecek tükürük kontaminasyonunun engellenmesi ve apareyin daha doğru konumlandırılmasıdır. Ancak laboratuvar süresinin uzunluğu, adeziv artıklarının gingival embrazrlere girmesi ve gingival sağlığa zarar vermesi gibi dezavantajları vardır (76). Egli ve ark. (110), iki tekniğin, tedavi sonrası stabilite ve başarı oranlarını iki yıllık takip ile karşılaştırmışlardır. Yöntemler arasında başarısızlık riski açısından istatistiksel olarak fark olmadığını bildirmişlerdir. Ancak direkt yöntem ile karşılaştırıldığında indirekt yöntemde az sayıda istenmeyen diş hareketi gerçekleştiğini bildirmişleridir. Tiritğlu (111), 2017 yılında yaptığı tez çalışmasında, 6 aylık takipte,

direkt ve indirekt yöntem ile yapıştırılan retainer tellerinin başarısızlık oranlarının ve periodontal sağlığa etkilerinin istatistiksel olarak farklı olmadığını bulmuştur. Bovali ve ark. (112), Taner ve Aksu (113) da çalışmalarında bu iki metot arasında başarı oranları arasında fark olmadığı sonucuna varmışlardır. Karaman ve ark. (76), Sondhi rezin ile lingual retainerlar için pratik bir indirekt metot tanımladıkları araştırmada, bu yöntemin hasta başında geçirilen süreyi kısalttığı ancak laboratuvar süresini uzattığını bildirmişlerdir. Direkt teknikte, teli stabilize etmek için kullanılan diş ipi, elastikler, tel ligatürler ve parmak basıncı gibi yöntemlerin telin yanlış pozisyonlandırılmasına ve tükürük kontaminasyonuna neden olabileceğini bildirmişlerdir. İndirekt yöntemin telin doğru yapıştırılmasında avantajlı olduğu söylemişlerdir. Bu çalışmada ise amaç yeni üretilen materyalin altın standart olarak bilinen materyale karşı etkilerini değerlendirmektir. Bu sebeple her iki retainer da ortodonti pratiğinde daha çok uygulanan direkt teknik ile yapıştırılmıştır. Retainerların yapıştırma sırasında stabilizasyonun sağlanması için silikon esaslı taşıyıcılar kullanılmıştır. İndirekt teknikte de kullanılan silikon esaslı bu materyalin tercih edilme sebebi, diğer yöntemlere oranla teli daha stabil tutması ve asitlenen yüzeye kontaminasyonu minimize etmesidir.

Sabit pekiştirme apareylerinin başarısını etkileyen faktörlerden biri de kullanılan adezivlerdir. Daha önceki dönemlerde kimyasal olarak sertleşen kompozitler kullanılırken son iki dekatlık dönemde ışık ile sertleşen kompozitler veya miks sistemler daha çok tercih edilmeye başlamıştır. Pandis ve ark. (85), kimyasal ve ışık ile sertleşen adezivlerin iki yıllık periyotta sağkalım oranlarını incelemiş ve aralarında anlamlı farkın olmadığını bulmuşlardır. Ancak ışık ile sertleşen kompozitlerin belirgin avantajları mevcuttur. Bu adezivlerin en büyük avantajı, çalışma süresinin kontrol edilebilmesidir. Bu sayede tükürük kontaminasyon riski azaltılır. Sabit retainer başarısızlık tiplerine bakıldığında, mine-adeziv arası kopma %65 oranında bulunmuştur ve bunun gelişmesinde mine yüzeyinin kontaminasyonunun etkili olabileceği rapor edilmiştir (87,114). Ayrıca daha iyi monomer dönüşümü ve daha az oksijen inhibasyonu gibi avantajları da vardır. Işık ile sertleşen adezivlerin, içeriğindeki rezin oranları değiştirilerek üretilen, farklı viskozitede formlarını bulmak mümkündür. Bizim çalışmamızda, her iki grupta adeziv olarak; lingual sabit retainerlar için özel üretilmiş,

yüksek bağlanma oranına sahip, viskozitesi yüksek ve başarısı ortaya konmuş Transbond LR (3M Unitek, Monrovia, CA, ABD) kullanılmıştır.

Sabit retainer yapımında birçok materyal, farklı kalınlıklarda kullanılmaktadır. Materyal tercihi yapılırken; yapıştırılan bölgede dişlerin relapsını engelleyecek ve torklarını koruyabilecek sağlamlıkta ancak dişlerin fizyolojik hareketine izin verecek elastikiyette olmasına dikkat edilmektedir. Bunun yanında, tel yüzeyinin pürüzlü olması adeziv ile mekanik yapışmayı arttırıp kopma riskini azaltırken daha fazla plak birikime neden olabilmektedir. Sadece kanin dişlere yapıştırılan sabit retainerlarda, genellikle 0,030-0,032 inç kalınlıkta düz, köşeli veya yuvarlak paslanmaz çelik teller tercih edilmektedir (25). Liou ve ark. (70) ise bu yöntemde 0,018 inç nikel titanyum teli kullanmışlardır. Çalışmalarında nikel titanyum telin minimum çapraşıklıkları düzeltebileceğini ve sonrasında etkili pekiştirme sağlayabileceğini bildirmişlerdir. Günümüzde kanin ve keser dişlerin hepsine yapıştırma tekniği daha çok uygulanmaktadır (106,115). Iliadi ve ark. (77), yayınladıkları sistemik derlemede; farklı materyaller değerlendirildiğinde, paslanmaz çelik ve çok sarmallı tellerin genel olarak popüler olduğunu rapor etmişlerdir. Daha az tercih edilen diğer teller ise; köşeli veya yuvarlak dead-soft sarmallı teller, fiber ile güçlendirilmiş rezin bantlar ve yeni tanıtılmış nikel titanyum tellerdir. Baysal ve ark. (95), 0,0215 inç beş sarmallı teli, 0,016×0,022 inç dead-soft sekiz sarmallı ve 0,0195 inç dead-soft koaksiyal tel ile karşılaştırmışlardır. 0,0215 inç beş sarmallı telin diğerlerine oranla belirgin olarak daha az deforme olduğunu ve çıkarma kuvvetinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Gunay ve Oz (115), 0,0175 inç altı sarmallı paslanmaz çelik tel ile 0,0195 inç dead-soft koaksiyal telin klinik etkinliğini karşılaştırmışlardır. Başarı oranları istatistiksel olarak farklı olmasa da dead-soft koaksiyal tel grubunda, belirgin olarak keser irregüleritesinde artma olduğunu, interkanin mesafede azalma olduğunu ve bu sebeple 0,0175 altı sarmallı paslanmaz çelik telin daha güvenli olduğunu rapor etmişlerdir. Son dönemde fiber ile güçlendirilmiş rezin retainerlar popülerite kazanmıştır. Daha küçük ebatlara sahip olmaları, uygulamanın kolay olması ve nikel allerjisi olan bireylerde kullanılabilmesi gibi avantajları mevcuttur. Paslanmaz çelik teller ile karşılaştırıldığında başarı oranları arasında fark olmadığını bildiren çalışmalar mevcuttur (96,116,117). Ancak Tacken ve

ark. (80), yaptıkları iki yıllık prospektif çalışmada, fiber ile güçlendirilmiş rezin retainerların çok sarmallı paslanmaz çelik tellere oranla kabul edilemez başarısızlık gösterdiğini ve çok sarmallı koaksiyal paslanmaz çelik telin altın standart kabul edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Ayrıca fiber retainerların, elastikiyetlerinin az olduğu ve dişin fizyolojik hareketine izin vermedikleri rapor edilmiştir (25). Bearn (1), derlemesinde sabit lingual retainer yapımı için 0,0215 inç beş sarmallı teli önermiştir. Aldrees ve ark. (118), koaksiyal beş sarmallı telin, katı zincir retainera oranla çok daha yüksek yapışma kuvvet değerleri gösterdiğini bulmuşlardır. Zachrisson (25), sabit retainer için en ideal telin; 0,0195-0,0215 inç çok sarmallı tel olduğunu bildirmiştir. Daha ince (0,0175 inç) tellerde distorsiyon oluştuğunu ve başarı oranının daha az olduğunu söylemiştir. Ayrıca 0,0215 inç dead-soft veya ısı ile şekillenen tellerin güvenli olmadığını eklemiştir. Çalışmamızda altın standart kabul edilen 0,0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik tel kullanılmıştır.

Bilgisayar destekli dizayn ve üretim, ortodonti pratiğinde daha fazla yer almaya başlamıştır. Bu yöntemle daha önce hareketli apareyler, lingual braket ve ark telleri, ortodontik dental modeller, okluzal splintler üretilmiştir (119–125). Nasef ve ark. (126), 2013 yılında, CAD-CAM sistemi kullanarak hareketli, şeffaf retainer üretmişlerdir. Bu tekniğin basitlik, hız, doğruluk ve hasta tatmini sunduğunu bildirmişlerdir. Ortodontist Pascal Schumacher, 2012 yılında, CAD-CAM sistemi ile üretilen, Memotain olarak adlandırılan sabit retainerı bulmuştur (26). Wolf ve ark. (74), üretilen lingual retainerın pozisyonlandırma doğruluğunu araştırmışlardır. Bu apareyin en büyük avantajı; okluzyon, interferanslar ve dişin şekline göre yerleştirme yapılabilmesidir. Çalışmada görsel setup ile intraoral pozisyonlandırma arasında korelasyon olduğunu ve sapmanın 0,5 milimetreden az olduğu bulmuşlardır. Kravitz ve ark. (26), 2017 senesinde Memotaini inceleyen bir rapor sunmuşlardır. Memotain, nikel-titanyumdan üretilmiştir. Ortodontik teller üzerinde yapılan materyal çalışmalarında, nitinolün oldukça pürüzsüz bir yüzeye sahip olduğu ortaya konmuştur (127). Memotain, yüzeyinin temizlenmesi ve köşelerin yuvarlatılması için elektropolisaj işlemine tabi tutulmuştur. Bu işlemin korozyon direncini arttırıp mikrobiyal kolonizasyonu azaltacağı savunulmuştur. Çok sarmallı tellere oranla plak tutulumunun daha az olması beklenmiştir. Bizim

çalışmamızda, plak indeksi açısından çok sarmallı paslanmaz çelik ile memotain arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Memotainin konvansiyonel retainerlara göre diğer bir avantajı dişin yüzeyine tam olarak oturması ve proksimal bölgede kıvrımlara tam adapte olmasıdır. Bu dizaynın hasta konforunu arttıracığı, kopmaları azaltacağı ve dişlerin istenmeyen hareketini engelleyeceği bildirilmiştir. Çalışmamızda; elde bükülen beş sarmallı paslanmaz çelik tel ile memotainin başarısızlık oranları ve periodontal değerler arasında, istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Bilgisayar destekli hazırlanan diğer bir sabit retainer ise SureSmile (Orametrix, Richardson, Tex) retainerdir (69). Ancak SureSmile ile Memotain'in yapım teknikleri birbirinden farklıdır. SureSmile retainerlar bilgisayarda pozisyonlandırıldıktan sonra bir robot kolunun copper-nikel-titanyum teli bükmesi ile hazırlanmaktadır. Memotain ise blok nitinolden kesilerek hazırlanmaktadır. Kravitz ve ark. (27) Memotainin büküm yapılmadan hazırlanmasının, elde bükülen konvansiyonel retainerlara ve SureSmile'a göre avantajı olduğunu, metal yorulmasına bağlı kırıkların önüne geçileceğini savunmuşlardır. Çalışmamızda, her iki grupta da tel kırılması meydana gelmemiştir.

Artun ve ark. (82), Foek ve ark. (86), Segner ve Heinrici (128), sabit retainer başarısızlıklarının en çok ilk 6 ayda gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bunun olası sebeplerinin; adeziv uygulanırken meydana gelen distorsiyonun yapışma direncini azaltması, az adeziv kullanılması ve direkt travma olabileceği çalışmalarda ortaya konmuştur (129). Geç meydana gelen başarısızlık nedenlerinin ise; kompozit abrazyonu, aşırı çiğneme kuvvetleri ve metal yorgunluğu olabileceği bildirilmiştir (130). Yapılan çalışmalarda başarısızlık tipleri değerlendirildiğinde en fazla kompozit veya telin dişten ayrılması olduğu bulunmuştur (1). Bir çalışmada; kopmaya bağlı başarısızlığın %37.7, kırığa bağlı %0.7, kırık + kopmanın %1.4 oranında görüldüğü rapor edilmiştir. Jin ve ark. (50) ise %63,5 kopma, %28.9 kırık sebepli gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Scheibe ve Ruf (131) benzer sonuçları yayınlamışlardır. Bu çalışmada kopmaya bağlı başarısızlık %100 bulunmuştur. Tüm kopmalar mine-adeziv arasında gerçekleşmiştir. Meydana gelen kopmaların hepsi sert yiyeceğin oluşturduğu travmadan sonra gelişmiştir.

Foek ve ark. (86), 0,022×0,016 inç, bükümlü, köşeli paslanmaz çelik telden retainerların 41 aylık takipte başarısını değerlendirmişlerdir. Mandibulada %31,6'lık

başarısızlık oranı bulmuşlardır. Störman ve Ehmer (29), 0,0195 inç çok sarmallı telin başarısızlık oranını %18 ve 0,0215 inç retainerın %53 olduğunu bildirmişlerdir. Dahl ve Zachrisson (30), üç sarmallı spiral telin %10.3 ve beş sarmallı spiral telin %5,9 oranında başarısızlık gösterdiğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmada, 52 hastada, mandibulda sabit retainerların total başarısızlık oranı %25 olarak bulunmuştur. Memotain grubunda %23.1, elde bükülen retainer grubunda %26.9 oranında başarısızlık tespit edilmiştir. Memotain grubunda, konvansiyonel retainer grubuna göre çok az miktarda daha düşük başarısızlık gözlene de, aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Tiritoğlu (111), farklı retainer tiplerinin, altı aylık başarısını değerlendirdiği araştırmasında, sabit retainerlarda meydana gelen kopmaların daha çok keser dişlerde meydana geldiğini, kanin dişlerde daha düşük yüzde de kopma meydana geldiğini bildirmiştir. Renkema ve ark. (21), uzun dönemde, esnek spiral retainer tellerinin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada, kaninlerde keserlere oranla istatistiksel olarak daha az kopma meydana geldiğini ve santraller ile lateraller arasında anlamlı fark olmadığını rapor etmişlerdir. Bu çalışma; diğer çalışmalar ile uyusmaktadır. Keser dişlerde kanin dişlerden anlamlı olarak daha fazla kopma meydana gelmiştir. Keser dişlerde %81.9, kanin dişlerde %18.1 oranında kopma olduğu belirlenmiştir. Santral ve lateral dişler arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır.

Çok nadir de olsa sabit retainer kullanan hastalarda, dişlerde yer ve tork değişimi gibi beklenmeyen diş hareketleri oluşabilmektedir (32,33,132). Kucera ve Marek (18), 3500 sabit retainerlı hastayı değerlendirmişler ve %1.1 oranda beklenmeyen komplikasyon görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu komplikasyonların özellikle ilk 5-6 yıllık süreçte gerçekleştiğini ve olası sebeplerin; telin mekanik özellikleri, metal yorgunluğu, anatomik yapı ve mekanik travma olabileceğini bildirmişlerdir. Memotain retainerların dişe adaptasyonunun daha iyi olması ve daha pasif şekilde oturmasının bu komplikasyonların önüne geçebileceği düşünülmüştür. Bu çalışmada, 6 aylık süreçte retainera bağlı buna benzer komplikasyonlar her iki grupta da gelişmemiştir.

Pekiştirme apareyleriyle ilgili klinik çalışmalarda başarısız oranları ve tipleri ile birlikte periodontal etkiler araştırılmaktadır. Başarı oranı, özellikle uzun dönem retansiyonda önemli olsa da periodontal sağlığa negatif etki riski aparey ve malzeme

seçiminde etkili rol oynamaktadır. Artun ve ark. (82), farklı sabit retainerları ve hareketli apareyleri üç yıllık süreçte, 39 hastada, klinik olarak değerlendirmişlerdir. Çalışmada sabit retainerlarda daha fazla plak ve diştaşı birikimi olduğunu bildirmişlerdir. Ancak hiçbir hastada gözle görülür plak tespit etmemişler ve sabit retainerlarda plağa bağlı çürük oluşumu gözlememişlerdir. Sabit retainerlarda kullanılan tellerin sarmallı/pürüzlü yapıda veya düz olmalarının fark yaratmadığını bulmuşlardır. Sonuç olarak, plak birikim eğilimini arttırsa bile sabit retainerların sert veya yumuşak dokulara zararlı etkilerinin olmadığını ve tüm dişlere yapıştırılan sabit apareyler ile etkili retansiyon sağlanabileceğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda düz ve sarmallı teller arasında plak tutulumu arasında fark bulunmamıştır. Tüm periodontal değerlere bakıldığında kısa dönemde sabit retainerların gingival dokulara zararlı etkileri tespit edilmemiştir. Çok az sayıda hastada, plak birikimi ve gingival inflamasyon lokal olarak tespit edilmiştir ve ortalama olarak sağlıklı dişeti değerleri bulunmuştur. Ancak bu çalışma ile bizim çalışmamız arasında takip süresi açısından fark bulunmaktadır. Aynı araştırmacılar, 1984 yılında yayınladıkları, bir kesitsel takip çalışmasında, periodontal açıdan, tel konfigürasyonundan daha çok retansiyon periyodunun önemli olduğuna işaret etmiştir (64).

Heier ve ark. (52), hareketli ve sabit pekiştirme apareylerini kısa dönemde gingival sağlık açısından karşılaştırmışlardır. Çalışmada hareketli ve sabit apareyler arasında çok küçük bir fark olduğunu ancak her iki grupta da inflamasyonda artış olduğunu bildirmişlerdir. Sabit apareylerde daha fazla oranda, özellikle aproksimal bölgede hafif inflamasyon ve plak birikimi geliştiğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmada, her iki grupta da, çok az miktarda bulunan gingival inflamasyon, interdental alanda daha çok gözlenmiştir.

Tiritoğlu (111), çalışmasında, kısa dönemde hareketli ve sabit farklı retansiyon apareylerinin periodontal etkilerini araştırmıştır. Çalışmada; sabit retainerlarda kullanılan farklı kalınlıkta teller ve direkt ile indirekt teknikler de karşılaştırılmıştır. Sabit pekiştirme apareylerinde hareketli olanlara göre, sondlamada kanama ve gingival indeks değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sabit apareylerde, farklı kalınlıkta teller ve teknikler arasında periodontal açıdan fark olmadığı bildirilmiştir.



Diğer çalışmalar ile uyumlu olarak, sabit retainerların bazı periodontal indeks değerlerinde artış olsa da bu apareylerin kısa dönemde periodontal sağlığa zarar vermediği savunulmuştur.

Sabit pekiştirme apareylerinin klinik etkilerini en uzun süreli değerlendiren çalışmalardan biri Booth ve ark. (45) aittir. Araştırmada kanin-kanin sabit retainerların, 20 yıllık takip sonuçlarını yayınlamışlardır. Sabit retainer ile uzun dönem retansiyonun periodontal sağlığa olumsuz etkisi olmadığını gingival indeks verileri ile ortaya koymuşlardır. Tüm gruplarda, hastaların bir kısmında diştaşı izlense bile alt çenede pekiştirme apareyi olan ve olmayan hastaların arasında periodontal olarak fark olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışma, daha iyi hijyen sağlanacağı söylenen sadece kanin dişlere yapıştırılan retainer tipini içermektedir. Araştırmacılar, 2006 yılında sunulan bu yayında, alt anterior tüm dişlere yapıştırılan retainerların gingival sağlığa etkileri ile ilgili uzun dönem çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşıldığını ve periodontal sağlığın korunmasında major etkenin, retainer modelinden çok, hastaların iyi oral hijyen alışkanlıkları olduğunu savunmuşlardır. Bu veriler ışığında, iyi bir teknik ile uygulanan sabit retainerlar ile uzun dönem tedavi sonuçlarının periodontal sağlık bozulmadan korunabileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada, kısa süreli olsa da her iki grupta da ortalama gingival indeks verileri düşük çıkmıştır. Ancak hasta dataları detaylı olarak tek tek incelendiğinde, 6 aylık sürecin sonunda yüksek indeks değerlerine sahip hastaların, araştırmanın 1. ve 3. aylarında da yüksek değerler gösterdiği bulunmuştur. Bu bulgu, Booth ve arkadaşlarının major etkenin hastanın oral hijyen alışkanlığı olduğu fikrini desteklemektedir.

Dietrich ve ark. (133), maksillada uygulanan sabit pekiştirme apareylerinin ortalama 5 yıllık takip süresince, klinik başarı, irregulerite ve periodontal etkilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında, üst çenede lateral-lateral arası tüm dişlere yapıştırılan retainerlı dişleri incelemiş ve kontrol grubu olarak komşu kanin dişleri kullanmışlardır. İrregulerite indeksinde, retansiyonu sağlanan lateral dişler ile retainer yapıştırılmayan kanin dişler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmıştır ve bu veri, sonuçların korunmasında sabit retainerların etkili olduğunu ortaya koymuştur. Başarısızlık oranının % 31,7 olduğunu ve daha çok kopmaya bağlı geliştiğini bildirmişlerdir. Periodontal

sağlık verileri değerlendirildiğinde, ortalama gingival indeksin 1.10, plak indeksinin 1.14 ve % 22.3 hastada sondlamada kanama olduğunu tespit etmişlerdir. Plak indeksinin gingival indeksi belirlemede önemli bir belirleyici olmadığını savunmuşlardır. Sonuç olarak, özellikle oral hijyeni zayıf olan hastalarda plak birikiminde artış olabileceğini ancak sabit retainerların gingival sağlığa anlamlı bir zarar vermeyeceğini bildirmişlerdir. Bu araştırma sadece lateraller arasında yapıştırılmış retainerları kapsasa da bizim çalışmamızda %25 ile daha düşük başarısızlık oranları bulunmuştur. Ancak daha önce birçok yayın maksillada başarısızlık oranının daha yüksek olduğunu göstermiştir (25). Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer olarak, başarısızlık sebebi tüm hastalarda kopma olmasıdır. Araştırmamızda, 6 ay sonunda, ortalama gingival indeks değeri memotainde 0.44, konvansiyonel grupta 0.41 ve ortalama plak indeksi memotainde 0.51, konvansiyonel grupta 0.69 çıkmıştır. Bu sonuçlar Dietrich ve arkadaşlarının sonuçlarından daha düşüktür. Ancak farkın, çalışma sürelerinin farklılığından kaynaklanıyor olabileceği düşünülmüştür.

Farklı retainer dizaylarının periodontal sağlığa etkisini araştıran Corbett ve ark. (108), 2014 yılında yayınladıkları çalışmalarına gingival indekse ek olarak dört sorudan oluşan anket eklemişlerdir. Çalışma sonunda; V-bükümlü ve düz retainerlar arasında periodontal sağlık açısından anlamlı bir fark olmadığını bulmuşlardır. Ancak anket sonucunda, hastaların, V-bükümlü retainerlarla daha çok ve rahat diş ipi kullandıklarını tespit etmişlerdir. Başka çalışmalarda ise V-tipi retainerlarda, tel uzunluğunun artmasına ve bükümlere bağlı daha fazla plak ve diş taşı birikimi olduğu bulunmuştur (134,135). Shirasu ve ark. (136), çalışmalarında, bu retainerların gingival papillaya yakın olmasının, retantif alan oluşmasına neden olacağını ve diş fırçalamayı zorlaştıracak olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda her iki grupta da tel düz bir şekilde uygulanmıştır. Memotain dişlere çok daha uyumlu olarak konumlanırsa da aralarında periodontal ölçüm değerleri açısından fark görülmemiştir.

Torkan ve ark. (99), fiber ile güçlendirilmiş kompozit retainer ve çok sarmallı retainerları, 6 aylık dönemde, klinik ve radyografik olarak karşılaştırmışlardır. Araştırmada her iki grupta, mandibulada, diş taşı birikiminde anlamlı olarak artış olduğunu ancak artışın kompozit retainerlarda çok daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Kompozit retainerların daha düz yüzeye sahip olmasının çok sarmallı retainerların pürüzlü yapısına karşı avantajlı olabileceği düşüncesine karşın çok sarmallı retainerlar daha iyi sonuçlar göstermiştir. Bunda, kompozit retainerların daha geniş olmasının etken olabileceği düşünülmüştür. Sonuç olarak, spiral retainerların zararlı yan etkilerinin daha az olduğunu bildirmişlerdir. Radyografik olarak her iki grup arasında fark bulunamamıştır. Bizim çalışmamızda, memotain retainerlar düz yüzeye sahipken çok sarmallı teller ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca bu çalışma ile takip süresi aynı olmasına karşın, bizim araştırmamızda dıştaşı birikiminde artış görülmemiş ve her iki grupta da bu çalışmaya oranla daha düşük periodontal indeks değerleri tespit edilmiştir.

Juloski ve ark. (137), uzun dönemde, sabit pekiştirme apareylerinin gingival çekilme gelişimine etkilerini değerlendirmişlerdir. Araştırmada, tedaviden 5 yıl sonra, hala aparey kullanan, apareyi çıkarılan ve hiç aparey takmamış bireyler karşılaştırılmıştır. Gözlem periyodu boyunca tüm gruplarda, gingival çekilme prevalansının arttığı bulunmuştur. Gruplar arasında, beş yıl sonunda, anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak sabit retainerlı bireylerde dıştaşı birikiminin, diğer gruplara oranla anlamlı olarak arttığı tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise, her iki grupta, hiçbir hastada gingival çekilmeye rastlanmamıştır. Juloski ve ark. yayında, retainer varlığından bağımsız olarak sürenin artışı ile gingival çekilmenin arttığının altını çizmişlerdir. Bizim araştırmamız daha kısa gözlem süresine sahiptir.

Westerlund ve ark. (91), ortodontik retainerların marjinal kemik seviyesine, uzun dönemde etkisini, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile araştırmışlardır. Araştırmaya; ortodontik tedavi görmüş ve 10 yıl boyunca sabit retainer kullanmış hastalar, tedavi görmüş ancak sabit retainer kullanmamış hastalar ve hiç tedavi görmemiş kişiler alınmıştır. Analizler sonucunda, mandibuler keser dişlerin bukkal yüzeyinde, marjinal kemik seviye kaybının, ortodontik tedavi görenlerde istatistiksel olarak anlamlı seviyede azaldığını tespit etmişlerdir. Buna ek olarak, retainer kullanan veya kullanmayanlarda fark görülmemiştir. Sonuç olarak, uzun dönem, sabit retainer ile retansiyonun negatif etkileri olmadığını bildirmişlerdir.

Jongsma ve ark. (138), düz ve sarmallı yapıya sahip retainer tellerinin üzerinde

oluşan biofilm tabakasının formasyonunu ve farklı oral hijyen araçlarının oluşturduğu etkiyi, in vivo olarak değerlendirmişlerdir. Araştırmada, biofilm birikiminin ve içeriğinin; gingival çekilme, cep derinliğinde artış ve sondlamada kanamanın artışına neden olduğuna işaret edilmiştir. Çalışmaya 22 gönüllü dahil olmuştur ve dişlerinin üzerine teller yapıştırılmıştır. Hastalardan, seçilen farklı diş macunlarını ve bazı gruplarda seçilen gargaraları kullanmaları istenmiştir. Çok sarmallı tellere oranla düz tellerde biofilm formasyonunun azaldığı ve sarmallı tellerin girintilerinde bakteri gözlendiği bildirilmiştir. Antibakteriyel diş macunlarının her iki grupta, biofilm miktarını azalttığını ve istatistiksel olarak organizmaların canlılık oranını düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Sabit retainer kullanan hastalarda periodontal problemlerin önlenmesi için antibakteriyel macun kullanımını önermişlerdir. Bizim çalışmamız sadece klinik gözlem içermektedir ve oral hijyen eğitimi verilmesine karşın özel bir diş macunu önerilmemiştir. Çalışmamızda kullanılan memotain retainerin tanıtımını yapan Kravitz ve ark. (27), bu retainerların düz nitinol yapısının ve elektropolisaj işleminin biofilm oluşumunu azaltacağını savunmuşlardır ama bu konuda çalışma mevcut değildir. Bu alanda uzun süreli ve daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır.

Venere ve ark. (139), 2017 yılında yayınladıkları raporda, retainer ile parodontal indeksler arasındaki korelasyonu araştırmışlardır. Çalışmaya 16 hasta dahil edilmiştir ve çalışma/kontrol olarak iki eşit gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu, retainer uygulandıktan 3 ay sonra, çalışma grubu ise 36 ay sonra periodontal olarak değerlendirilmiştir. Çalışma grubunda daha fazla olmak üzere, her iki grupta plak ve dişeti indekslerinde istatistiksel olarak yüksek değerler gözlemlenmiştir. Ancak her iki grubun gingival indeks değerleri arasında anlamlı fark bulmamışlardır. Çalışma grubunda hiçbir hastada gingival çekilme veya cep oluşumu gözlemlenmiştir. Diştaşı artışının muhtemel sebebinin, kompozit sınırının serbest dişetine yakın olması ve bu bölgede temizlemeyi güçleştiren alan kalması olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle, retainerların diş adaptasyonunun kritik olduğunu ve telin dişin lingual yüzeyinin alt üçlüsünde olmaması gerektiğini söylemişlerdir. Ayrıca interproksimal alanlarda kompozit artığı kalmaması gerektiğine ve hasta kontrollerinin önemine dikkat çekmişlerdir. Çalışmamızda 3. ay verileri incelendiğinde, her iki grupta, bu çalışmadan daha düşük plak ve gingival indeks

değerleri bulunmuştur. Ancak çalışmamızda hastalar 1. hafta ve 1. ayda da kontrol edilmiştir. Değerlerin düşük çıkmasının sebebinin hastaların sık kontrolü ve her seansta hijyen motivasyonuna yönelik çalışılması olabileceği düşünülmüştür.

## 5.1 Klinik Yorumlar ve Öneriler

Çalışmamızda, altın standart olarak kabul edilen çok sarmallı paslanmaz çelik retainerlar ile bu apareye karşı avantajları olduğu savunulan ve yeni tanıtımı yapılmış nitinol retainerların değerlendirilmesi amaçlanmıştır. İki retainerın üretim tekniği ve materyali farklıdır. Üretim teknikleri değerlendirildiğinde, CAD-CAM yöntemiyle hazırlanan memotain retainerın avantajları mevcuttur. Memotain retainerların dişe adaptasyonu ve anatomik forma uyumunun, elde bükülen konvansiyonel retainera göre belirgin olarak daha iyi olduğu klinik olarak gözlemlenmiştir. Bu özelliğin klinik başarı oranını arttıracığı savunulsa da bizim çalışmamızda konvansiyonel retainerlar ile arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Bu özelliğin maksillada başarı oranlarını etkileyebileceği düşüncesindeyiz. Bu amaçla çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır.

İki retainer, maliyet olarak değerlendirildiğinde konvansiyonel retainerlar çok daha avantajlıdır. Ülkemiz koşullarında, CAD-CAM tekniğiyle hazırlanan aparey, konvansiyonel olana göre 5 kat daha pahalıdır. Ayrıca üretici firmanın yurtdışında olması ürünün ele geçme süresini oldukça uzatmaktadır. Ülkemizde bu teknolojilerin gelişimi ve buna bağlı maliyetlerin düşmesi umut edilmektedir.

Çalışma süresinin sonunda, gingival parametrelerin ortalamasına bakıldığında, tüm hastalarda periodontal sağlığının korunduğu, indeks değerlerinin çok düşük olduğu ve oral hijyenin sağlanabildiği görülmüştür. Bunda, 6 aylık süreçte, çok sık kontrol yapılmış olmasının etken olduğu düşünülmüştür. İki retainer karşılaştırıldığında ise aralarında fark bulunmamıştır. Gingival değerleri en yüksek olan hastaların, tedavi boyunca kötü oral hijyene sahip oldukları belirlenmiştir. Bu sebeple, periodontal problemlerin, materyalden çok oral hijyen alışkanlıklarına bağlı geliştiği düşüncesindeyiz. Düz veya pürüzlü yapıda olması, nitinol veya paslanmaz çelikten yapılması, biofilm yapışıklık eğilimi gibi materyale bağlı değişimlerin daha iyi

gözlemlenebilmesi için in vitro çalışmalar ve uzun süreli klinik araştırmalar yapılması gerekmektedir.

Sabit retainerlar, hassas bir teknik ile yapıştırılmalıdır. Yapıştırılırken telin pasif olduğundan, tükürük konteminasyonu olmadığından emin olunmalıdır. Hastalara diş ipi kullanımı, ara yüz fırçası uygulaması ve diş fırçalama teknikleri hakkında detaylı bilgi verilmelidir. Özellikle mine-adeziv ayrılmasına bağlı kopmaları tespitinin zor olması ve hasta tarafından kolay fark edilmemesi sebebiyle kontrol randevuları aksatılmamalıdır. Araştırmamızda, her iki grupta, tüm başarısızlıklar sert gıda travmasından sonra gelişmiştir. Sabit retainer kullanan hastaların bu konuda daha dikkatli olmaları için uyarılması ve şüphe durumunda doktora başvurmalarının, uzun dönemde sabit retainerların başarısını arttıracadığı düşünceindeyiz.

## 6 SONUÇLAR

1) Çalışmada, 6 ay sonunda, total sabit retainer başarı oranı %75, memotain başarı oranı %76.9, 0,0215 inç çok sarmallı retainer başarı oranı %73.1 bulunmuştur. İki grup arasında, istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır.

2) Başarısızlık tipi incelendiğinde, %100 oranda mine-adeziv ayrılmasına bağlı geliştiği tespit edilmiştir.

3) Kopmaların en fazla keser dişlerde olduğu, kanin dişlerin daha az etkilendiği bulunmuştur.

4) Çalışmanın, 1. hafta, 1. ay, 3. ay ve 6. ay kontrollerinde, her iki tip retainerin gingival parametreleri arasında anlamlı farka rastlanmamıştır.

5) İlk 6 ayda, sabit retainerların, hastaların periodontal sağlığına negatif etkileri olmamıştır.

6) CAD-CAM teknoloji ile yapılan Memotain retainerlar, altın standart kabul edilen çok sarmallı paslanmaz çelik retainerlar ile aynı klinik başarıyı göstermiştir.

## 7 KAYNAKÇA

1. Bearn DR. Bonded orthodontic retainers: a review. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995;108(2):207–13.
2. Sonia M, Dosanjh K. Efficacy of Different Retention Types Post- Orthodontic Treatment. 2011; Master's Theses. 137.
3. Kingsley NW. A treatise on oral deformities as a branch of mechanical surgery. D. Appleton; 1880.
4. Lundström AF. Malocclusion of the teeth regarded as a problem in connection with the apical base. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1925 Jul 1;11(7):591–602. [http://dx.doi.org/10.1016/S0099-6963\(25\)90320-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0099-6963(25)90320-1)
5. McCauley DR. The cuspid and its function in retention. *Am J Orthod Oral Surg.* 1944;30(4):196–205.
6. Tweed CH. Indications for the extraction of teeth in orthodontic procedure. *Am J Orthod Oral Surg.* 1944;30(8):405–28.
7. Little RM, Riedel RA, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1988;93(5):423–8.
8. Thilander B. Dentoalveolar development in subjects with normal occlusion. A longitudinal study between the ages of 5 and 31 years. *Eur J Orthod.* 2009;31(2):109–20.
9. Blake M, Bibby K. Retention and stability: A review of the literature. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1998 Sep 1;114(3):299–306. [http://dx.doi.org/10.1016/S0889-5406\(98\)70212-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0889-5406(98)70212-4)
10. Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1983 Feb 1;83(2):114–23. [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9416\(83\)90296-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9416(83)90296-8)
11. Kneirim RW. Invisible lower cuspid to cuspid retainer. *Angle Orthod.* 1973;43(2):218–9.
12. Horowitz SL, Hixon EH. Physiologic recovery following orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1969;55(1):1–4.
13. Graber, TM, Vararsdall, RL, Vig K. Stability, retention, and relapse. In: *Orthodontics: Current Principle and Techniques.* 5th ed., Mosby, St. Louis.; 2012.
14. Kaan M, Madléna M. Retention and relapse. Review of the literature. *Fogorv Sz.* 2011;104(4):139–46. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22308954>
15. Nanda RS, Nanda SK. Considerations of dentofacial growth in long-term retention and stability: is active retention needed? *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod its Const Soc Am Board Orthod.* 1992;101(4):297–302.
16. Pratt MC, Kluemper GT, Hartsfield Jr. JK, Fardo D, Nash DA. Evaluation of retention protocols among members of the American Association of Orthodontists in the United States. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2011 Oct 1;140(4):520–6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.10.023>



17. Lai CS, Grossen JM, Renkema A-M, Bronkhorst E, Fudalej PS, Katsaros C. Orthodontic retention procedures in Switzerland. *Swiss Dent J*. 2014;124(6):655–61.
18. Kučera J, Marek I. Unexpected complications associated with mandibular fixed retainers: A retrospective study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2016;149(2):202–11.
19. Pandis N, Vlahopoulos K, Madianos P, Eliades T. Long-term periodontal status of patients with mandibular lingual fixed retention. *Eur J Orthod*. 2007;29(5):471–6.
20. Renkema AM, Hélène Sips ET, Bronkhorst E, Kuijpers-Jagtman AM. A survey on orthodontic retention procedures in the Netherlands. *Eur J Orthod*. 2009 Aug 1;31(4):432–7. <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cjn131>
21. Renkema AM, Renkema A, Bronkhorst E, Katsaros C. Long-term effectiveness of canine-to-canine bonded flexible spiral wire lingual retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2011;139(5):614–21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.06.041>
22. Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH VD. JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. Part 1. Results and trends. *J Clin Orthod*. 2002;36:553–68.
23. Hegde N, Y GR, Vinay P, Handa A. Bonded retainers in Orthodontics : A review. *Int J Dent Clin*. 2011;3(3):53–4.
24. Zachrisson BU. Clinical experience with direct-bonded orthodontic retainers. *Am J Orthod*. 1977;71(4):440–8.
25. Zachrisson BU. Multistranded wire bonded retainers: From start to success. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2015;148(5):724–7.
26. Kravitz ND, Grauer D, Schumacher P, Jo Y min. Memotain: A CAD/CAM nickel-titanium lingual retainer. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2017;151(4):812–5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.11.021>
27. Kravitz ND, Grauer D, Schumacher P, Jo Y. Memotain: A CAD/CAM nickel-titanium lingual retainer. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2017;151(4):812–5.
28. Rogers MB, Buzzatto JF, Park A, Glenn G, Hills V, Kokich VG, et al. AAO Officers and Organizations. 2012;63303.
29. Störmann I, Ehmer U. A prospective randomized study of different retainer types. *J Orofac Orthop der Kieferorthopädie*. 2002;63(1):42–50.
30. Dahl EH, Zachrisson BU. Long-term experience with direct-bonded lingual retainers. *J Clin Orthod JCO*. 1991;25(10):619–30.
31. Brenchley ML. A cautionary tale of simplified retention. *Br J Orthod*. 1997;24(2):113–5.
32. Katsaros C, Livas C, Renkema A-M. Unexpected complications of bonded mandibular lingual retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2007;132(6):838–41.
33. Pazera P, Fudalej P, Katsaros C. Severe complication of a bonded mandibular lingual retainer. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2012;142(3):406–9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2012.01.019>
34. John C. Bennett RPM. *Ortodontik Tedavi Mekanizminin Temelleri*. 1. Baskı. Le Grande Publishing; 2014. p. 265–76.
35. Ülgen M. *Ortodontik tedavi prensipleri*. 5. baskı. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi; 1999. p. 512–27.

36. Reitan K. Tissue behavior during orthodontic tooth movement. *Am J Orthod* . 1960;46(12):881–900.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0002941660900919>
37. Sadowsky C, Sakols EI. Long-term assessment of orthodontic relapse. *Am J Orthod*. 1982;82(6):456–63.
38. De Bernabé PGG, Montiel-Company JM, Paredes-Gallardo V, Gandía-Franco JL, Bellot-Arcís C. Orthodontic treatment stability predictors: A retrospective longitudinal study. *Angle Orthod*. 2017;87(2):223–9.
39. Little RM, Ph D, Riedel RA. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from IO to 20 years postretention. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1988;93(5):423–8. Available from: <http://dx.doi.org/>
40. Årtun J, Garol JD, Little RM. Long-term stability of mandibular incisors following successful treatment of Class II, Division 1, malocclusions. *Angle Orthod*. 1996;66:229–38.
41. Westerlund A, van Diggelen F, Johnsson AC, Kjellberg H. Bonded retainers maintain a high-standard orthodontic treatment outcome long term. *J World Fed Orthod*. 2014;4(2):78–84.
42. Proffit W FHJ. Contemporary orthodontics. Retention (chapter 17) 5th ed. St Louis: Mosby; 2013. p. 606-620.
43. Al Yami EA, Kuijpers-Jagtman AM, van 't Hof MA. Stability of orthodontic treatment outcome: Follow-up until 10 years postretention. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1999 Mar 1;115(3):300–4.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0889-5406\(99\)70333-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0889-5406(99)70333-1)
44. Greco PM, English JD, Briss BS, Jamieson SA, Kastrop MC, Castelein PT, et al. Posttreatment tooth movement: For better or for worse. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2010 Nov 1;138(5):552–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.06.002>
45. Booth FA, Edelman JM, Proffit WR. Twenty-year follow-up of patients with permanently bonded mandibular canine-to-canine retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2008;133(1):70–6.
46. Bishara SE, Treder JE, Damon P, Olsen M. Changes in the dental arches and dentition between 25 and 45 years of age. *Angle Orthod*. 1996 Dec 1;66(6):417–22
47. Al-Moghrabi D, Pandis N, Fleming PS. The effects of fixed and removable orthodontic retainers: a systematic review. *Prog Orthod*. 2016;17(1).  
<http://dx.doi.org/10.1186/s40510-016-0137-x>
48. Littlewood SJ, Millett DT, Doubleday B, Bearn DR, Worthington H V. Retention procedures for stabilising tooth position after treatment with orthodontic braces. 2016. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002283.pub4>
49. Valiathan M, Hughes E. Results of a survey-based study to identify common retention practices in the United States. *Am J Orthod Dentofac Orthop* . 2010 Feb 1;137(2):170–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.03.023>
50. Jin C, Bennani F, Gray A, Farella M, Mei L. Survival analysis of orthodontic retainers. *Eur J Orthod*. 2018;(March):1–6.
51. Collett T. A rationale for removable retainers. *J Clin Orthod JCO*. 1998;32(11):667–9.

52. Heier EE, De Smit A, Wijgaerts IA, Adriaens PA. Periodontal implications of bonded versus removable retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997;112(6):607–16.
53. Hawley CA. A removable retainer. *Int J Orthod Oral Surg.* 1919;5(6):291–305.
54. Yeşildal S. Ortodontide kullanılan pekiştirme tedavisi tiplerinin konuşma sesleri üzerine etkisinin fonetik inceleme yöntemleriyle araştırılması. Doktora tezi, Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Gaziantep, 2016.
55. Sauget E, Covell Jr DA, Boero RP, Lieber WS. Comparison of occlusal contacts with use of Hawley and clear overlay retainers. *Angle Orthod.* 1997;67(3):223–30.
56. Ponitz RJ. Invisible retainers. *Am J Orthod.* 1971;59(3):266–72.
57. Jäderberg S, Feldmann I, Engström C. Removable thermoplastic appliances as orthodontic retainers-A prospective study of different wear regimens. *Eur J Orthod.* 2012;34(4):475–9.
58. Lindauer SJ. Comparison of Essix and Hawley retainers. *J Clin Orthod.* 1998;32:95–7.
59. Rowland H, Hichens L, Williams A, Hills D, Killingback N, Ewings P, et al. The effectiveness of Hawley and vacuum-formed retainers: a single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2007;132(6):730–7.
60. Haydar B, Saatçi P CS. Sabit ortodontik tedavi bitiminde positioner apareyi kullanımı. *Turkish J Orthod.* 1993;6(1):119–22.
61. Degirmenci Z, Ozsoy OP. Sabit ortodontik tedavi sonrası retansiyon. *Cumhur Dent J.* 2009;12(1):83–90.
62. Chinvipas N, Hasegawa Y, Terada K. Repeated bonding of fixed retainer increases the risk of enamel fracture. *Odontology.* 2014;102(1):89–97.
63. Newman G V. Epoxy adhesives for orthodontic attachments: progress report. *Am J Orthod.* 1965;51(12):901–12.
64. Årtun J. Caries and periodontal reactions associated with long-term use of different types of bonded lingual retainers. *Am J Orthod.* 1984;86(2):112–8.
65. Zachrisson BJ. Third-generation mandibular bonded lingual 3-3 retainer. *J Clin Orthod JCO.* 1995;29(1):39–48.
66. Årtun J, Zachrisson B. Improving the handling properties of a composite resin for direct bonding. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1982;81(4):269–76.
67. Diamond M. Resin fiberglass bonded retainer. *J Clin Orthod JCO.* 1987;21(3):182–3.
68. Orchin JD. Permanent lingual bonded retainer. *J Clin Orthod JCO.* 1990;24(4):229.
69. Sachdeva RCL. SureSmile technology in a patient-centered orthodontic practice. *J Clin Orthod.* 2001;35(4):245–53.
70. Liou EJW, Chen LIJ, Huang CS. Nickel-titanium mandibular bonded lingual 3-3 retainer: for permanent retention and solving relapse of mandibular anterior crowding. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2001;119(4):443–9.
71. Lee RT. The lower incisor bonded retainer in clinical practice: a three year study. *Br J Orthod.* 1981;8(1):15–8.

72. Zachrisson BU. The bonded lingual retainer and multiple spacing of anterior teeth. *J Clin Orthod*. 1983;17:838–46.
73. Lew KK. Direct-bonded lingual retainer. *J Clin Orthod JCO*. 1989;23(7):490–1.
74. Wolf M, Schumacher P, Jäger F, Wego J, Fritz U, Korbmacher-Steiner H, et al. Novel lingual retainer created using CAD/CAM technology. *J Orofac Orthop der Kieferorthopädie*. 2015;76(2):164–74.
75. Ferguson JW. Multistrand wire retainers: an indirect technique. *Br J Orthod*. 1988;15(1):51–4.
76. Karaman AI, Polat Ö, Büyükyılmaz T. A practical method of fabricating a lingual retainer. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2003;124(3):327–30.
77. Iliadi A, Kloukos D, Gkantidis N, Katsaros C, Pandis N. Failure of fixed orthodontic retainers: A systematic review. *J Dent [Internet]*. 2015;43(8):876–96. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2015.05.002>
78. Zachrisson BU. Long-term experience with direct-bonded retainers: update and clinical advice. *J Clin Orthod*. 2007;41(12):728.
79. Bolla E, Cozzani M, Doldo T, Fontana M. Failure evaluation after a 6-year retention period: a comparison between glass fiber-reinforced (GFR) and multistranded bonded retainers. *Int Orthod*. 2012;10(1):16–28.
80. Tacke MPE, Cosyn J, De Wilde P, Aerts J, Govaerts E, Vannet B Vande. Glass fibre reinforced versus multistranded bonded orthodontic retainers: a 2 year prospective multi-centre study. *Eur J Orthod*. 2009;32(2):117–23.
81. Al-Nimri K, Al Habashneh R, Obeidat M. Gingival health and relapse tendency: a prospective study of two types of lower fixed retainers. *Aust Orthod J*. 2009;25(2):142.
82. Årtun J, Spadafora AT, Shapiro PA. A 3-year follow-up study of various types of orthodontic canine-to-canine retainers. *Eur J Orthod*. 1997;19(5):501–9.
83. Cerny R. The reliability of bonded lingual retainers. *Aust Orthod J*. 2007;23(1):24.
84. Lee KD, Mills CM. Bond failure rates for V-loop vs straight wire lingual retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2009;135(4):502–6.
85. Pandis N, Fleming PS, Kloukos D, Polychronopoulou A, Katsaros C, Eliades T. Survival of bonded lingual retainers with chemical or photo polymerization over a 2-year period: a single-center, randomized controlled clinical trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2013;144(2):169–75.
86. Lie Sam Foek DJ, Özcan M, Verkerke GJ, Sandham A, Dijkstra PU. Survival of flexible, braided, bonded stainless steel lingual retainers: a historic cohort study. *Eur J Orthod*. 2008;30(2):199–204.
87. Ardeshtna AP. Clinical evaluation of fiber-reinforced-plastic bonded orthodontic retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2011;139(6):761–7.
88. Levin L, Samorodnitzky-Naveh GR, Machtei EE. The association of orthodontic treatment and fixed retainers with gingival health. *J Periodontol*. 2008;79(11):2087–92.
89. Butler J, Dowling P. Orthodontic bonded retainers. *J Ir Dent Assoc*. 2005;51(1):29–32.

90. Rody Jr WJ, Akhlaghi H, Akyalcin S, Wiltshire WA, Wijegunasinghe M, Filho GN. Impact of orthodontic retainers on periodontal health status assessed by biomarkers in gingival crevicular fluid. *Angle Orthod.* 2011;81(6):1083–9.
91. Westerlund A, Oikimoui C, Ransjö M, Ekestubbe A, Bresin A, Lund H. Cone-beam computed tomographic evaluation of the long-term effects of orthodontic retainers on marginal bone levels. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2017;151(1):74–81.
92. Corbe AI. *Periodontal Health of Anterior Teeth with Two Types of Fixed Retainers.* 2013;
93. Little RM, Wallen TR, Riedel RA. Stability and relapse of mandibular anterior alignment—first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod.* 1981;80(4):349–65.
94. Pratt MC, Kluemper GT, Lindstrom AF. Patient compliance with orthodontic retainers in the postretention phase. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2011;140(2):196–201. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.02.035>
95. Baysal A, Uysal T, Gul N, Alan MB, Ramoglu SI. Comparison of three different orthodontic wires for bonded lingual retainer fabrication. *Korean J Orthod.* 2012;42(1):39–46.
96. Salehi P, Najafi HZ, Roeinpeikar SM. Comparison of survival time between two types of orthodontic fixed retainer: A prospective randomized clinical trial. *Prog Orthod.* 2013;14(1):1–6.
97. Sfondrini M, Fraticelli D, Castellazzi L, Scribante A, Gandini P. Clinical evaluation of bond failures and survival between mandibular canine-to-canine retainers made of flexible spiral wire and fiber-reinforced composite. *J Clin Exp Dent.* 2014;6(2):e145-9.
98. Zinelis S, Pandis N, Al Jabbari YS, Eliades G, Eliades T. Does long-term intraoral service affect the mechanical properties and elemental composition of multistranded wires of lingual fixed retainers? *Eur J Orthod* [Internet]. 2017;(March):1–6.
99. Torkan S, Oshagh M, Khojastepour L, Shahidi S, Heidari S. Clinical and radiographic comparison of the effects of two types of fixed retainers on periodontium - a randomized clinical trial. *Prog Orthod.* 2014;15:47.
100. Dietrich P, Patcas R, Pandis N, Eliades T. Long-term follow-up of maxillary fixed retention: survival rate and periodontal health. *Eur J Orthod.* 2014;37(1):37–42.
101. Schütz-Fransson U, Lindsten R, Bjerklin K, Bondemark L. Twelve-year follow-up of mandibular incisor stability: Comparison between two bonded lingual orthodontic retainers. *Angle Orthod.* 2017;87(2):200–8.
102. Bibona K, Shroff B, Best AM, Lindauer SJ. Factors affecting orthodontists' management of the retention phase. *Angle Orthod.* 2014;84(2):225–30.
103. Parker WS. Retention—retainers may be forever. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1989;95(6):505–13.
104. Cerny R. Permanent fixed lingual retention. *J Clin Orthod JCO.* 2001;35(12):728–32.
105. Durbin DD. Relapse and the need for permanent fixed retention. *J Clin Orthod JCO.* 2001;35(12):723–7.

106. Rinchuse DJ, Miles PG, Sheridan JJ. Orthodontic retention and stability: a clinical perspective. *J Clin Orthod JCO*. 2007;41(3):125–32.
107. Maddalone M, Rota E, Mirabelli L, Venino PM, Porcaro G. Clinical Evaluation of Bond Failures and Survival of Mandibular Canine-to-canine Bonded Retainers during a 12-year Time Span. :330–4.
108. Corbett AI, Leggitt VL, Angelov N, Olson G, Caruso JM. Periodontal health of anterior teeth with two types of fixed retainers. *Angle Orthod*. 2015;85(4):699–705.
109. Buzatta LN, Shimizu RH, Shimizu IA, Pachêco-Pereira C, Flores-Mir C, Taba M, et al. Gingival condition associated with two types of orthodontic fixed retainers: a meta-analysis. *Eur J Orthod*. 2016;(September 2016):cjwt057. <https://academic.oup.com/ejo/article-lookup/doi/10.1093/ejo/cjwt057>
110. Egli F, Bovali E, Kiliaridis S, Cornelis MA. Indirect vs direct bonding of mandibular fixed retainers in orthodontic patients: Comparison of retainer failures and posttreatment stability. A 2-year follow-up of a single-center randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2017;151(1):15–27.
111. Begüm Gökçe Tiritioğlu. Farklı kalınlıklardaki sabit lingual retainer tellerinin indirekt ve direkt yapıştırma teknikleri ile uygulandıklarında gingival dokular üzerindeki etkilerinin ve başarı oranlarının in vivo karşılaştırılması. Uzmanlık tezi, Baskent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ortodonti Anabilim Dalı, Ankara, 2017.
112. Bovali E, Kiliaridis S, Cornelis MA. Indirect vs direct bonding of mandibular fixed retainers in orthodontic patients: A single-center randomized controlled trial comparing placement time and failure over a 6-month period. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2014;146(6):701–8.
113. Taner T, Aksu M. A prospective clinical evaluation of mandibular lingual retainer survival. *Eur J Orthod*. 2011;34(4):470–4.
114. Fleming PS, Johal A, Pandis N. Self-etch primers and conventional acid-etch technique for orthodontic bonding: a systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2012;142(1):83–94.
115. Gunay F, Oz AA. Clinical effectiveness of 2 orthodontic retainer wires on mandibular arch retention. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2018;153(2):232–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.06.019>
116. Farronato D, Briguglio R, Mangano F, Azzi L, Grossi GB, Briguglio F. Survival of post-treatment canine-to-canine lingual retainers with fiber-reinforced composite resin: a retrospective study. *Ann Stomatol (Roma)*. 2014;5(3):81–6.
117. Sobouti F, Rakhshan V, Saravi MG, Zamanian A, Shariati M. Two-year survival analysis of twisted wire fixed retainer versus spiral wire and fiber-reinforced composite retainers: a preliminary explorative single-blind randomized clinical trial. *Korean J Orthod*. 2016;46(2):104–10.
118. Aldrees AM, Al-Mutairi TK, Hakami ZW, Al-Malki MM. Bonded orthodontic retainers: a comparison of initial bond strength of different wire-and-composite combinations. *J Orofac Orthop der Kieferorthopädie*. 2010;71(4):290–9.
119. Al Mortadi N, Eggbeer D, Lewis J, Williams RJ. CAD/CAM/AM applications in the manufacture of dental appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop*.

- 2012;142(5):727–33.
120. Sassania F, Roberts S. Computer-assisted fabrication of orthodontic appliances. *Comput Ind.* 1996;29(3):179–95.
  121. Wiechmann D, Rummel V, Thalheim A, Simon J-S, Wiechmann L. Customized brackets and archwires for lingual orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2003;124(5):593–9.
  122. Kihara T, Tanimoto K, Michida M, Yoshimi Y, Nagasaki T, Murayama T, et al. Construction of orthodontic setup models on a computer. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2012;141(6):806–13.
  123. Sousa MVS, Vasconcelos EC, Janson G, Garib D, Pinzan A. Accuracy and reproducibility of 3-dimensional digital model measurements. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2012;142(2):269–73.
  124. Lin Y, Zhang S, Chen X, Wang C. A novel method in the design and fabrication of dental splints based on 3D simulation and rapid prototyping technology. *Int J Adv Manuf Technol.* 2006;28(9–10):919–22.
  125. Farronato G, Santamaria G, Cressoni P, Falzone D, Colombo M. The digital-titanium Herbst. *J Clin Orthod JCO.* 2011;45(5):263.
  126. Nasef AA, El-Beialy AR, Mostafa YA. Virtual techniques for designing and fabricating a retainer. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2014;146(3):394–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2014.01.025>
  127. Drescher D, Bourauel C, Schumacher H-A. Frictional forces between bracket and arch wire. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1989;96(5):397–404.
  128. Segner D, Heinrici B. Bonded retainers—clinical reliability. *J Orofac Orthop der Kieferorthopädie.* 2000;61(5):352–8.
  129. Rudo DN. Clinical comparison of a multistranded wire and a direct-bonded polyethylene-reinforced resin composite used for lingual retention. *Quintessence Int (Berlin, Ger 1985).* 2004;35(5):348—author.
  130. Lang G, Alfter G, Göz G, Lang GH. Retention and stability—taking various treatment parameters into account. *J Orofac Orthop der Kieferorthopädie.* 2002;63(1):26–41.
  131. Scheibe K, Ruf S. Lower bonded retainers: survival and failure rates particularly considering operator experience. *J Orofac Orthop der Kieferorthopädie.* 2010;71(4):300–7.
  132. Shaughnessy TG, Proffit WR, Samara SA. Inadvertent tooth movement with fixed lingual retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2016;149(2):277–86.
  133. Dietrich P, Patcas R, Pandis N, Eliades T. Long-term follow-up of maxillary fixed retention: Survival rate and periodontal health. *Eur J Orthod.* 2015;37(1):37–42.
  134. Lukiantchuki MA, Hayacibara RM, Ramos AL. Comparação de parâmetros periodontais após utilização de contenção ortodôntica com fio trançado e contenção modificada. *Dental Press J Orthod.* 2011;44-e1.
  135. Buzatta LN, Shimizu RH, Shimizu IA, Pachêco-Pereira C, Flores-Mir C, Taba Jr M, et al. Gingival condition associated with two types of orthodontic fixed retainers: a meta-analysis. *Eur J Orthod.* 2016;39(4):446–52.
  136. Shirasu BK, Hayacibara RM, Ramos AL. Comparação de parâmetros periodontais após utilização de contenção convencional 3x3 plana e contenção

- modificada. *Rev Dent Press Ortod Ortop Facial*. 2007;12(1):41–7.
137. Juloski J, Glisic B, Vandevska-Radunovic V. Long-term influence of fixed lingual retainers on the development of gingival recession: A retrospective, longitudinal cohort study. *Angle Orthod*. 2017;87(5):658–64.
138. Jongsma MA, Van Der Mei HC, Atema-Smit J, Busscher HJ, Ren Y. In vivo biofilm formation on stainless steel bonded retainers during different oral health-care regimens. *Int J Oral Sci*. 2015;7(1):42–8. <http://dx.doi.org/10.1038/ijos.2014.69>
139. Di Venere D, Pettini F, Nardi GM, Laforgia A, Stefanachi G, Notaro V, et al. Correlation between parodontal indexes and orthodontic retainers: Prospective study in a group of 16 patients. *Oral Implantol*. 2017;10(1):78–86.

