



T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ



ORTODONTİ ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ

FARKLI SABİT LİNGUAL RETAİNER UYGULAMALARININ  
STABİLİTE VE PERİODONTAL SAĞLIK ÜZERİNE OLAN  
ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Rabia ADANUR ATMACA

Mayıs 2020

DENİZLİ

T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

FARKLI SABİT LİNGUAL RETAİNER UYGULAMALARININ  
STABİLİTE VE PERİODONTAL SAĞLIK ÜZERİNE OLAN  
ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ORTODONTİ ANABİLİM DALI  
UZMANLIK TEZİ

Rabia ADANUR ATMACA

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Serpil ÇOKAKOĞLU

Denizli, 2020

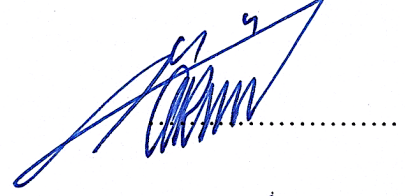
**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**  
**UZMANLIK TEZİ ONAY FORMU**

Dt. Rabia ADANUR ATMACA tarafından Dr. Öğr. Üyesi Serpil ÇOKAKOĞLU yönetiminde hazırlanan “Farklı Sabit Lingual Retainer Uygulamalarının Stabilitate Ve Periodontal Sağlık Üzerine Olan Etkilerinin Değerlendirilmesi” başlıklı tez, tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:

Prof. Dr. Törün ÖZER

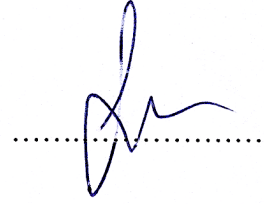
Adnan Menderes Üniversitesi



Tez  
Danışmanı:

Dr. Öğr. Üyesi Serpil ÇOKAKOĞLU

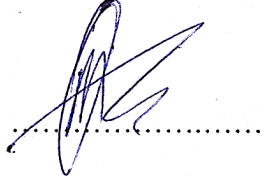
Pamukkale Üniversitesi



Üye:

Doç. Dr. Mine GEÇGELEN CESUR

Adnan Menderes Üniversitesi




Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yönetim Kurulu'nun

29.05.2020 tarih ve 74/1 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

  
**Prof. Dr. Hayati Murat AKGÜL**  
Dekan

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Öğrenci Adı Soyadı : Rabia ADANUR ATMACA

İmza : 



## ÖZET

### FARKLI SABİT LİNGUAL RETAİNER UYGULAMALARININ STABİLİTE VE PERİODONTAL SAĞLIK ÜZERİNE OLAN ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Rabia ADANUR ATMACA  
Uzmanlık Tezi, Ortodonti AD  
Tez Yöneticisi: Dr. Öğr. Üyesi Serpil ÇOKAKOĞLU

Mayıs 2020, 107 Sayfa

Çalışmamızın amacı farklı materyallerden yapılan sabit lingual retainerların mandibula ön bölge dişlerinin stabilitesi ve periodontal sağlığı üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesidir. Çalışmaya çekimsiz ortodontik tedavi görmüş 132 hasta dahil edilmiştir. Grup 1'deki hastalara 0.016x0.022 inç dead-soft tel, Grup 2'deki hastalara 0.0215 inç 5 sarmallı paslanmaz çelik tel, Grup 3'teki hastalara 0.014x0.014 inç nitinol retainer ve Grup 4'teki hastalara direkt bonding retainer uygulanmıştır. Tedavi öncesinde, bitiminde, tedaviden 3 ay, 6 ay, 9 ay ve 12 ay sonra hastaların dijital modelleri elde edilmiştir. Little'ın düzensizlik indeksi, interkanin mesafe ve ark uzunluğu gibi stabiliteyi değerlendiren ölçümler yapılmıştır. Periodontal sağlığı değerlendirmek için ise plak indeksi, gingival indeks ve diş taşı indeksi kullanılmıştır.

Little indeksi Grup 3 haricindeki gruplarda anlamlı artış gösterirken, interkanin mesafe tüm gruplarda anlamlı azalma göstermiştir. Ark uzunluğu değerleri ise zamanla Grup 1'de değişiklik göstermezken, Grup 2 ve Grup 3'te anlamlı azalma, Grup 4'te ise anlamlı artma göstermiştir. Bir yılın sonunda Little indeksindeki değişimin Grup 4'te Grup 2 ve Grup 3'ten, Grup 1'de ise Grup 3'ten anlamlı derecede daha fazla olduğu bulunmuştur. Plak ve diş taşı indeksi tüm gruplarda, gingival indeks ise Grup 3 haricindeki tüm gruplarda anlamlı artış göstermiştir. Bir yılın sonunda periodontal indekslerdeki değişimler değerlendirildiğinde gruplar arasında farklılık olmadığı bulunmuştur.

Elde edilen bulgulara göre lingual retainer yapımında nitinol retainerin veya 0.0215 inç 5 sarmallı paslanmaz çelik telden yapılan retainerin kullanılması tavsiye edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Lingual retainer, periodontal sağlık, relaps, retansiyon, stabilite.

**Bu çalışma PAÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2018DİŞF005).**

## ABSTRACT

### EVALUATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT FIXED LINGUAL RETAINER APPLICATIONS ON STABILITY AND PERIODONTAL HEALTH

ADANUR ATMACA Rabia  
Speciality Thesis in Orthodontics  
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Serpil COKAKOGLU

May 2020, 107 Pages

The aim of this study was to evaluate the effects of lingual retainers made from different materials on the stability and periodontal health of the mandibular anterior teeth. One hundred and thirty-two patients who had undergone nonextraction treatment were included in the study. In group 1, 0.016x0.022-in dead-soft wire, in group 2, 0.0215-in 5-stranded stainless steel wire, in group 3, 0.014x0.014-in nitinol retainer and in group 4, direct bonding retainer were used. Pretreatment, posttreatment, and posttreatment 3-month, 6-month, 9-month and 12-month digital models were obtained. Measurements that evaluate stability such as Little's index, intercanine distance and arch length were performed. To evaluate periodontal health, plaque index, gingival index and calculus index calculations were performed.

Little's index significantly increased except for Group 3 and intercanine distance significantly decreased in all groups. While arch length did not change in Group 1 within times, arch length decreased in Groups 2 and 3 and increased in Group 4. At the end of one year, the changes in Little's index were found to be significantly higher in Group 4 than in Groups 2 and 3, and in Group 1 than Group 3. Plaque and calculus indices significantly increased in all groups. Gingival index significantly increased in all groups except for Group 3. At the end of one year, no significant differences were found between the groups in terms of changes in periodontal indices.

According to our findings, it was recommended to use nitinol retainer or 0.0215-in 5-stranded stainless steel wire in fabrication of lingual retainer.

**Keywords:** Lingual retainer, periodontal health, relapse, retention, stability.

**This study was supported by the PAU Scientific Research Projects Coordination Unit (Project number: 2018DISF005).**

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık tez çalışmamın her aşamasında ilgi ve desteğini benden esirgemeyen ve her konuda yardımcı olan sevgili tez danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Serpil ÇOKAKOĞLU'na,

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan Doç. Dr. Fırat ÖZTÜRK'e,

İstatistiksel analizlerin gerçekleştirilmesinde yardımcı olan Sayın Öğr. Gör. Hande ŐENOL'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen değerli asistan arkadaşlarıma ve tez çalışmama katılan hastalarıma,

Her zaman olduğu gibi uzmanlık hayatımda da beni her konuda karşılıksız destekleyip, yanımda bulunan canım aileme ve eşime teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>TEŞEKKÜR .....</b>	<b>vii</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>viii</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ .....</b>	<b>x</b>
<b>TABLolar DİZİNİ .....</b>	<b>xi</b>
<b>SİMGELEr VE KISALTMALAR DİZİNİ .....</b>	<b>xii</b>
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Amaç.....	3
<b>2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI .....</b>	<b>4</b>
2.1. Ortodontide Relaps.....	4
2.2. Relapsın Biyolojisi .....	5
2.3. Relapsın Meydana Gelmesinde Etkili Olabilecek Faktörler.....	5
2.3.1. Ark Formundaki Değişim .....	6
2.3.2. Periodontal ve Gingival Dokular.....	6
2.3.3. Mandibular Kesici Diş Boyutları .....	7
2.3.4. Çevresel Faktörlerin ve Nöromusküleritenin Etkisi .....	7
2.3.5. Devam Eden Büyümenin Etkisi.....	7
2.3.6. Tedavi Sonrası Diş Konumları ve Fonksiyonel Okluzyonun Kurulması .....	8
2.3.7. Gelişen Üçüncü Molarların Rolü .....	8
2.3.8. Başlangıç Malokluzyonunun Etkisi.....	8
2.4. Retansiyon Tedavisinin Tanımı.....	10
2.5. Retansiyon Tedavisinin Gerekliliği .....	10
2.6. Retansiyon Tedavisinin Tarihçesi .....	11
2.7. Retansiyon Tedavisi Süresi ve Planlaması .....	12
2.8. Yardımcı Retansiyon Yöntemleri .....	14
2.8.1 Aşırı Düzeltme.....	14
2.8.2 Stripping .....	14
2.8.3 Fiberotomi .....	15
2.8.4 Frenektomi .....	16
2.9. Retainerlar.....	16
2.9.1. Hareketli Retainerlar .....	16
2.9.1.1. Hawley Apareyi.....	17
2.9.1.2. Wraparound Apareyi.....	17
2.9.1.3. Vakumla Şekillendirilmiş Retainer.....	17

2.9.1.4. Positioner .....	18
2.9.2. Sabit Retainerlar.....	18
2.9.2.1. Sadece Kanin Dişlere Yapıştırılan Sabit Retainerlar .....	19
2.9.2.2. Tüm Anterior Dişlere Yapıştırılan Sabit Retainerlar.....	19
2.10. Sabit Retainerları Yapıştırma Teknikleri.....	21
2.11. Sabit Retainerlarda Görülen Başarısızlıklar .....	22
2.12. Sabit Retainerların Stabilité Üzerine Olan Etkileri .....	23
2.13. Sabit Retainerların Periodontal Sağlık Üzerine Olan Etkileri .....	25
2.14. Hipotez.....	28
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....</b>	<b>29</b>
3.1. Etik Kurul Onayı .....	29
3.2. Çalışmaya Dahil Edilecek Hasta Sayısının Belirlenmesi.....	29
3.3. Çalışma Grupları .....	29
3.4. Retainer Tellerinin Yapıştırılması.....	30
3.5. Kayıtların Toplanması.....	33
3.6. Çalışmamızda Kullanılan Ölçümler.....	35
3.6.1. Stabilitéyi Değerlendiren Ölçümler.....	35
3.6.2. Periodontal Sağlığı Değerlendiren Ölçümler .....	37
3.7. İstatistiksel Analiz .....	38
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>40</b>
4.1. Demografik Verilere Ait Bulgular.....	40
4.2. Ölçümlerin Güvenilirliği .....	40
4.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırması.....	41
4.4. Stabilité Ölçümlerine Ait Bulgular.....	42
4.4.1. Little İndeksinde Meydana Gelen Değişimler .....	42
4.4.2. İnterkanin Mesafede Meydana Gelen Değişimler.....	45
4.4.3. Ark Uzunluğu Ölçümünde Meydana Gelen Değişimler .....	47
4.4.4. Bir Yıllık Takipte Stabilité Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişimler.....	49
4.5. Periodontal Ölçümlere Ait Bulgular .....	51
4.5.1. Plak İndeksinde Meydana Gelen Değişimler.....	51
4.5.2. Gingival İndekste Meydana Gelen Değişimler .....	53
4.5.3. Diş Taşı İndeksinde Meydana Gelen Değişimler.....	55
4.5.4. Bir Yıllık Takipte Periodontal Ölçümlerde Meydana Gelen Değişimler .....	57
4.6. Little İndeksi ve Periodontal İndeksler Arasındaki Korelasyon .....	58
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>59</b>
5.1. Birey Seçimi .....	59
5.2. Retansiyon Yöntemi ve Retainer Tellerinin Seçimi.....	61

5.3. Bireylerden Kayıtların Toplanması.....	63
5.4. Stabiliteye Ait Bulguların Tartışması .....	64
5.5. Periodontal Sağlığa Ait Bulguların Tartışması.....	71
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>77</b>
<b>7. KAYNAKLAR.....</b>	<b>78</b>
<b>8. ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>90</b>
<b>9. EKLER.....</b>	<b>91</b>



## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 3.1.</b>	Retainer tellerinin yapıştırılması.....	31
<b>Şekil 3.2.</b>	0.016x0.022 inç dead-soft retainer telinin uyumlandırılması ve yapıştırılmış hali.....	31
<b>Şekil 3.3.</b>	Alçı model üzerinde hazırlanan paslanmaz çelik retainer teli ve alt dişlere yapıştırılmış hali.....	32
<b>Şekil 3.4.</b>	Silikon taşıyıcısıyla nitinol retainer ve yapıştırılmış hali .....	32
<b>Şekil 3.5.</b>	Direkt bonding retainerın ağızda uyumlandırılması ve yapıştırılmış hali.....	33
<b>Şekil 3.6.</b>	Çalışmamızda kullanılan ağız içi tarayıcısı.....	33
<b>Şekil 3.7.</b>	Örnek hastaların tedavi öncesinde, tedavi bitiminde ve tedaviden 12 ay sonra elde edilen ağız içi tarama görüntüleri.....	34
<b>Şekil 3.8.</b>	OrthoAnalyzer programıyla düzensizlik indeksinin hesaplanması.....	35
<b>Şekil 3.9.</b>	Kaninler arası mesafe ölçümü.....	36
<b>Şekil 3.10.</b>	Ark uzunluğu ölçümü.....	36

## TABLOLAR DİZİNİ

<b>Tablo 3.1.</b>	Çalışma grupları .....	30
<b>Tablo 3.2.</b>	Little indeksi skorlarının klinik anlamı .....	35
<b>Tablo 3.3.</b>	Plak indeksi skorları ve kriterleri.....	37
<b>Tablo 3.4.</b>	Gingival indeks skorları ve kriterleri.....	38
<b>Tablo 3.5.</b>	Diş taşı indeksi skorları ve kriterleri.....	38
<b>Tablo 4.1.</b>	Çalışma gruplarına ait demografik veriler.....	40
<b>Tablo 4.2.</b>	Tedavi öncesi Little indeksi, interkanin mesafe ve ark uzunluğu değerlerinin karşılaştırması.....	41
<b>Tablo 4.3.</b>	Aktif tedavi süresince meydana gelen değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması.....	42
<b>Tablo 4.4.</b>	Little indeksi ortalama değerlerinin grup içinde zamanlara göre karşılaştırması .....	43
<b>Tablo 4.5.</b>	Little indeksi ortalama değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.....	44
<b>Tablo 4.6.</b>	İnterkanin mesafe ortalama değerlerinin grup içinde zamanlara göre karşılaştırması .....	46
<b>Tablo 4.7.</b>	İnterkanin mesafe ortalama değerlerinin gruplar arası karşılaştırması...	47
<b>Tablo 4.8.</b>	Ark uzunluğu ortalama değerlerinin grup içinde zamanlara göre karşılaştırması .....	48
<b>Tablo 4.9.</b>	Ark uzunluğu ortalama değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.....	49
<b>Tablo 4.10.</b>	Bir yıllık takipte stabilite ölçümlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırması .....	50
<b>Tablo 4.11.</b>	Plak indeksi ortalama değerlerinin grup içinde zamanlara göre karşılaştırması .....	52
<b>Tablo 4.12.</b>	Plak indeksi ortalama değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.....	53
<b>Tablo 4.13.</b>	Gingival indeks ortalama değerlerinin grup içinde zamanlara göre karşılaştırması .....	54
<b>Tablo 4.14.</b>	Gingival indeks ortalama değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.....	55
<b>Tablo 4.15.</b>	Diş taşı indeksi ortalama değerlerinin grup içinde zamanlara göre karşılaştırması .....	56
<b>Tablo 4.16.</b>	Diş taşı indeksi ortalama değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.....	57
<b>Tablo 4.17.</b>	Bir yıllık takipte periodontal ölçümlerde meydana gelen değişimlerin karşılaştırması .....	57
<b>Tablo 4.18.</b>	Little indeksi ve periodontal indeksler (plak indeksi, gingival indeks ve diş taşı indeksi) arasındaki korelasyon değerleri.....	58



**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

"	: İnç
%	: Yüzde
<	: 'den küçüktür
>	: 'den büyüktür
AU	: Ark uzunluğu
CAD/CAM	: Bilgisayar destekli tasarım ve imalat
Dİ	: Diş taşı indeksi
Gİ	: Gingival indeks
İM	: İnterkanin mesafe
Lİ	: Little indeksi
mm	: Milimetre
Ort	: Ortalama
p	: Anlamlılık düzeyi
Pİ	: Plak indeksi
SS	: Standart sapma
STL	: Stereolithography

## 1. GİRİŞ

Aktif ortodontik tedaviyle elde edilen son durumun, tedaviden önceki durumuna dönmemesi için alınan önlemlere pekiştirme tedavisi denir (Ülgen 2010). Pekiştirme tedavisinde, aktif ortodontik tedavi sonucunda elde edilen durumun, ortodontik kuvvet uygulamayan birtakım apareylerle sabit tutulmasına retansiyon, uygulanan apareylere de retansiyon apareyleri (retainer) denir.

Gingival ve periodontal yapılar ortodontik diş hareketinden etkilenir ve yeniden düzenlenmeleri için zaman gereklidir. Ayrıca bireyin büyümesiyle meydana gelen değişiklikler ve dişlerin stabil olmayan bir pozisyonda konumlanması sonucu meydana gelebilecek değişikliklerden dolayı retansiyon tedavisine ihtiyaç duyulmaktadır (Proffit vd 2013).

Yer değiştiren dişlerin çevresindeki gingival dokuların ve fonksiyonlarının yeni morfolojik yapıya adaptasyonu olmazsa nüks (relaps) meydana gelir (Reitan 1960). Relapsla ilişkili olabilecek faktörler arasında istenmeyen iskeletsel büyüme paternleri, uygun olmayan tedavi planları, koopere olmayan hastalar, kas fonksiyonları ve alışkanlıkları, ark formlarındaki değişiklikler, oklüzyon ve transseptal lifler sayılabilir (Dyer vd 2012). Relaps sıklıkla alt çene ön bölge dişlerinde görülür (Vaden vd 1997, Thilander 2000). Alt kesici dişlerde görülen bu çapraşıklığın muhtemel nedeni olarak geç mandibular büyüme, kaninler arası mesafenin tedavi öncesi duruma dönmesi veya oral fonksiyonlar sırasında ortaya çıkan kuvvet düşünülmektedir (Steadman 1961, Southard vd 1989, Proffit vd 2013). Ancak relapsın asıl nedeni kesin olarak bilinmemektedir.

Pekiştirme tedavisinde hareketli veya sabit retansiyon apareyleri kullanılır. Literatürde tek bir retansiyon apareyi üzerinde fikir birliği olmamasına rağmen ortodontistler sıklıkla sabit olanları tercih ederler. Çünkü sabit retansiyon apareyleri hasta kooperasyonundan bağımsız, neredeyse görülmez ve üretimi kolaydır. Ancak düzenli kontrollere ihtiyaç vardır (Schütz-Fransson vd 2017).

Sabit lingual retainerlar, ilk olarak kalın ve düz ortodontik telin kanin dişlerin lingual yüzeylerine yapıştırılmasıyla uygulanmıştır (Knierim 1973). Daha sonra Zachrisson (1977), çok sarmallı tellerin lingual retainer yapımında kullanılmasını tavsiye etmiştir. Çok sarmallı teller sadece kanin dişlerine yapıştırılarak uygulanmıştır (Årtun ve

Zachrisson 1982). Sonrasında Zachrisson (1982), çok sarmallı telleri sadece kanin dişlere değil, tüm ön bölge dişlerine yapıştırmıştır. Zachrisson (2015), yirmi yıllık tecrübelerine dayanarak uzun süreli takipte başarılı sonuçlar vermesi, dişlerin fizyolojik hareketlerine izin vermesi ve kırılmalara karşı yeterli kalınlıkta olması nedeniyle 0.0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik tellerin altın standart olduğunu iddia etmiştir.

Son yıllarda şekil vermesi kolay olan dead soft retainer teller kullanılmaya başlanılmıştır. Dead soft tellerin, aktif kuvvete bağlı oluşan istenmeyen diş hareketlerini azalttığı, esnek olduğu ve spring-back özelliğine sahip olduklarından dolayı lingual retainer teli olarak kullanımı tavsiye edilmektedir (Günay 2017).

Ayrıca piyasada fabrikasyon olarak çeşitli boyutlarda üretilen direkt bonding retainerlar da mevcuttur. Üretici bu retainerların, diş şeklindeki pedleri yardımıyla maksimum tutuculuk sağladığını iddia etmektedir (WEB\_1). Ancak literatürde direkt bonding retainerla ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Gelişen dijital teknoloji ile birlikte diğer retainer tellerine alternatif olarak 0.014x0.014 inç köşeli nitinolden, bilgisayar destekli tasarım ve imalat (CAD/CAM) teknolojisiyle üretilen Memotain isimli retainer tanıtılmıştır. CAD/CAM teknolojisiyle üretildiği için yüksek hassasiyete sahip olduğu, dişe tam uyum sağladığı ve hasta için konforlu olduğu belirtilmiştir. Kısa bir süre önce üretilmeye başlanan bu retainer hakkında yeterli çalışma yoktur. Ancak en sık kullanılan çok sarmallı tellere alternatif olabileceği iddia edilmektedir (Kravitz vd 2017).

Ömür boyu pekiştirme ihtiyacı olan hastalar için retainer tellerinin relapsı önlemedeki başarısı oldukça önemlidir. Daha önce yapılan birçok çalışmada bu başarı değerlendirilmiştir (Årtun vd 1997, Atack vd 2007, Renkema vd 2011, O'Rourke vd 2016, Al-Moghrabi vd 2018, Storey vd 2018). Ancak nüksü önlemede hangi telin en başarılı olduğu konusu hala tartışmalıdır. Bununla birlikte, sabit retainerların uzun dönemde periodontal sağlığı olumsuz yönde etkilediğine dair endişeler de vardır. Bazı yazarlar retainerların altında kalan interproksimal bölgelerin daha zor temizlenmesi nedeniyle bu bölgede plak ve diş taşı birikiminin arttığını bildirmişlerdir (Arn vd 2020). Plak oluşumunun artmasına rağmen bu durumun periodontal sağlığı olumsuz yönde etkilemediğini savunan çalışmalar da vardır (Tacken vd 2010, Rody vd 2011).

Yapılan literatür incelemesinde 0.016x0.022 inç dead-soft tel, nitinol retainer ve direkt bonding retainer uygulanan bireylerde alt çenedeki anterior dişlerin stabilitesini ve bu retainerların periodontal sağlık üzerine olan etkilerini değerlendiren herhangi bir çalışmanın olmadığı görülmüştür. Çalışmamız literatürdeki bu eksikliği gidermek için planlanmıştır.

## 1.1. Amaç

Çalışmamızın amacı farklı tipteki sabit lingual retainerların mandibula ön bölge dişlerinin stabilitesi ve periodontal sağlığı üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesidir. Bu amaçla stabiliteyi değerlendirmek için Little'ın düzensizlik indeksi, interkanin mesafe ve ark uzunluğu ölçümlerinin; periodontal sağlığı değerlendirmek için ise gingival indeks, plak ve diş taşı indeksi ölçümlerinin yapılması planlanmıştır.



## 2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1. Ortodontide Relaps

Relaps (nüks), dişlerin orijinal malokluzyona doğru hareket etmesi olarak tanımlanmaktadır (Littlewood vd 2017). Relapsa neden olan faktörlerin neler olduğu hala kesin olarak bilinmemektedir. Bu faktörler arasında istenmeyen iskeletsel büyüme paternleri, uygun olmayan tedavi planları, koopere olmayan hastalar, kas fonksiyonları ve alışkanlıkları, ark formlarındaki değişiklikler, oklüzyon ve transseptal lifler sayılabilir (Dyer vd 2012). Ayrıca tedavi boyunca dişlerin, stabil olmayan bir pozisyona doğru hareket ettirilmesinin de relapsı artırdığı düşünülmektedir ("Wick" Alexander 2017).

Edman Tynelius ve arkadaşları (2013) relapsın en büyük kısmının, retansiyonun ilk yılında ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Kuijpers-Jagtman (2002) ise relapsın %50'sinin retansiyonun ilk iki yılı içinde görüldüğünü belirtmiştir. Bu bilgiye dayanarak, retansiyon için iki senenin yeterli olduğunu ve daha sonraki yıllarda gerçekleşecek olan relapsın doğal fizyolojik değişikliklerden kaynaklanacağını iddia etmiştir.

Relaps sıklıkla mandibula ön bölge dişlerinde görülür (Vaden vd 1997, Thilander 2000). Bu bölgedeki çapraşıklık, interkanin mesafenin tedavi öncesi duruma dönmesi nedeniyle meydana gelebilir (McCauley 1944, Walter 1953, Steadman 1961). Siatkowski (1974) geç dönemde büyümeye devam eden mandibulanın, büyümesi biten veya daha yavaş büyüyen maksilladaki kesici dişlerin direnciyle karşılaşması sonucu mandibular kesicilerin dikleştiğini ve bu durumun çapraşıklığa neden olduğunu düşünmektedir. Proffit ve arkadaşları (2013), mandibular kesici dişlerde görülen çapraşıklığın majör sebebinin geç mandibular büyüme olduğunu düşünmektedir. Eğer mandibula öne doğru büyür veya aşağı yönde rotasyon yaparsa mandibuladaki kesici dişlerin dudağa yaklaşacağını, bu durumun da dişleri distale doğru devirecek bir kuvvet yaratacağını bildirmiştir. Stabilité üzerine yapılan uzun dönem çalışmalar, mandibula ön bölgedeki dişlerin stabilitesinin tek bir faktöre bağlı olmadığını gösterir (Little 1999, Eslambolchi vd 2008, Rossouw 2015, Steinnes vd 2017, Schütz-Fransson vd 2017).

Mandibula ön bölgenin yaşam boyu pekiştirmeye ihtiyacı olduğu birçok çalışmada belirtilmiştir (Little vd 1988, Little 2009, Renkema vd 2011, Zachrisson 2015,

Schütz-Fransson vd 2019). Uygun bir şekilde tasarlanmamış veya yerleştirilmemiş retainerların istenmeyen diş hareketlerine neden olabileceği unutulmamalı ve uzun süreli pekiştirme yapılacağı zaman düzenli aralıklarla kontroller yapılmalıdır (Shaughnessy vd 2016).

## 2.2. Relapsın Biyolojisi

Relaps kökün marjinal 1/3'ü ile bağlantılı yapılar nedeniyle oluşur. Kökün apikal ve orta üçlüsünde daha az relaps eğilimi vardır (Thilander 2000).

Reitan (1967) köpeklerde yaptığı çalışmasında, tedavi bitiminden 2 saat sonra dişlerin kısmen dikleşmesi nedeniyle bir miktar relaps gözlemlenmiş ve takip eden 4 gün boyunca relaps oluşmaya devam etmiştir. Bu noktada diş hareketi duraklamaya girmiştir. Histolojik inceleme bunun nedeninin gerilim bölgesinde oluşan hyalinize doku olduğunu göstermiştir. Relapsın çoğu braketlerin çıkarılmasından kısa bir süre sonra gerçekleşmekte ve derecesi zamanla azalmaktadır. Bu yüzden tedavi bitiminden hemen sonra retansiyon apareyleri uygulanması gerekmektedir.

Diş pozisyonunun stabilizasyonunda önemli yeri olan diş eti ve periodontal ligament, doku reaksiyonu açısından farklılık gösterir. Diş eti bağ dokusunun yeniden şekillenmesi, periodontal ligament kadar hızlı değildir. Bunun nedeni diş eti kollagen fibrillerinin daha yavaş turnover hızına sahip olmasıdır (Reitan 1969, Thilander 2000). Reitan (1959) çalışmasında diş eti fibrillerinin 232 gün sonra bile yeniden yapılanmadığını göstermiştir. Proksimal diş kontakları ortadan kaldırıldığında, transseptal fibriller kontraksiyona uğrar ve komşu dişleri yakınlaştırır. Bu interproksimal kuvvet okluzal yüklemekten sonra artar. Thilander (2000) oluşan bu kuvvetin fizyolojik migrasyona ve uzun dönem alt çene kesici çapraşıklığına neden olabileceğini söylemiştir.

## 2.3. Relapsın Meydana Gelmesinde Etkili Olabilecek Faktörler

Tedavi sonrası meydana gelen değişikliklerde birçok faktörün rol oynadığı düşünülmektedir. Ancak relapsla kesin olarak ilişkili faktörlerin neler olduğu hala tam olarak bilinmemektedir.

### 2.3.1. Ark Formundaki Değişim

Ortodontik tedavi sırasında ark formunun ve genişliğinin korunması gerektiği genel olarak kabul edilen bir düşüncedir (McCauley 1944, Riedel 1960, Burke vd 1998). Özellikle tedavi boyunca genişletme yapılan hastalarda, retansiyon sonrası dönemde interkanin ve intermolar genişliklerin azaldığını gösteren çalışmalar vardır (Welch 1956, Amott 1962, Arnold 1963, Kahl-Nieke vd 1995).

De La Cruz ve arkadaşları (1995) uzun dönem çalışmalarında 87 hastanın retansiyondan 10 yıl sonraki mandibular ve maksiller ark formundaki değişiklikleri incelemişlerdir. Sonuçlar bireysel değişiklikler gösterse de ark formunun tedavi öncesi şekline dönmeye meyilli olduğu bulunmuştur. Yazarlar, hastanın tedavi öncesi ark formunun uzun dönem stabilite açısından en iyi rehber olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, tedavi süresince ark formundaki değişiklikleri en aza indirmenin retansiyon sonrası stabiliteyi garanti etmeyeceğini belirtmişlerdir.

### 2.3.2. Periodontal ve Gingival Dokular

Gingivada bulunan hem elastik hem de kollajen liflerin reorganizasyonu periodontal ligamentinkinden çok daha yavaştır. Periodontal ligamentler 3-4 ay içinde remodele olurken, gingivadaki kollajen lifler 4-6 ayda, elastik suprakrestal lifler ise bir yıla yakın bir zamanda remodele olurlar (Reitan 1959, 1969). Ortodontik tedavi sonrası elastik suprakrestal liflerin 232 güne kadar dağılık kaldığı ve bu dağılıkların en çok rotasyon düzeltildikten ve boşluk kapatıldıktan sonra arttığı gözlenmiştir (Reitan 1967).

Brain (1969) ve Edwards (1970), yumuşak doku geriliminin azalması ve liflerin yeni konumda tekrardan tutunmasını sağlamak için gingival lif cerrahisini önermişlerdir. Edwards (1988) tedavi sonrası 6. ve 14. yıllarda Little indeksini değerlendirdiği çalışmada, suprakrestal fiberotomi yapılan grup ile kontrol grubu arasında önemli bir farklılık olduğunu bildirmiştir. Ayrıca önemli bir ataçman kaybı veya periodontal problem gözlenmemiş olup bu bulgular başka yazarlar tarafından da desteklenmiştir (Fricke ve Rankine 1990).

Rotasyonel relapsın nedeni olarak gerilmiş kollajen lifler teorisi Redlich ve arkadaşları (1996) tarafından araştırılmıştır. Fiberotomi sonrası, kontrol grubundakine benzer şekilde liflerin yeniden organize olduğu görülmüştür. Araştırmacılar rotasyonel relapsın gerçekte, daha önce sanıldığı gibi diş eti liflerinin gerilmesinden ziyade, bütün diş eti dokusunun elastik özelliklerinden kaynaklanabileceği sonucuna varmışlardır.

### 2.3.3. Mandibular Kesici Diş Boyutları

Peck ve Peck (1972), normal okluzyona sahip tedavi edilmemiş 45 hasta üzerinde yapılan çalışmada, mandibular kesici diş boyutlarıyla mandibular kesicilerdeki çapraşıklık arasında korelasyon olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacılar stabiliteyi artırmak için mandibular kesici diş boyutlarının azaltılması gerektiğini savunmuşlardır. Ancak bu çalışma tedavi görmemiş ve ideal mandibular kesici diş sıralanmasına sahip genç hastaların çalışmaya dahil edilmiş olması nedeniyle eleştirilmiştir (Gilmore ve Little 1984, Punekey vd 1984, De Freitas vd 2006).

Gilmore ve Little (1984), uzun dönem çapraşıklık ve kesici diş genişliği ile fasiolingual/meziodistal oran arasında zayıf ilişki olduğunu bildirmiştir. Çapraşıklık olan ve olmayan vakalar arasında kesici diş genişliğindeki farklılığı 0.25 mm bulmuşlardır. Başka çalışmalarda da diş boyutları ile çapraşıklık arasında önemli bir korelasyon olmadığı bulunmuştur (Punekey vd 1984, De Freitas vd 2006).

### 2.3.4. Çevresel Faktörlerin ve Nöromusküleritenin Etkisi

Mandibular kesici dişler, karşılıklı kas basıncının dengede olduğu dar bir alanda yer alırlar ve bu dişlerin labiolingual pozisyonlarının ortodontik tedaviyle değiştirilmesi tavsiye edilmez (Weinstein vd 1963, Mills 1966). Reitan (1969), tedavi süresince dişlerin labiale veya linguale doğru tipping yaptırılmasının daha çok relapsa neden olabileceğini belirtmiştir.

Literatürde mandibular kesici dişlerin başlangıç pozisyonunun, stabil bir pozisyon sağlamak için en iyi rehber olduğunu bildiren çalışmalar vardır (Shields vd 1985, Houston ve Edler 1990). Olguların %50'sinden fazlasında, mandibular kesici dişler tedavi öncesi ve sonrası pozisyonları arasında bir noktada stabil konumlanmışlardır.

### 2.3.5. Devam Eden Büyümenin Etkisi

Tedavi sonrası meydana gelen değişikliklerde büyümenin rolü tartışmalıdır. Litowitz (1948), tedavi esnasında aşırı miktarlarda büyüme gösteren hastalarda daha az relaps olacağını iddia etmiştir. Riedel (1960), büyümenin ortodontik problemlerin düzeltilmesine yardımcı olabileceğini bildirmiş, ancak tedavi edilmiş vakalarda relapsa neden olabileceği üzerinde durmuştur. Nanda ve Nanda (1992), retansiyon sırasında meydana gelen herhangi bir iskeletsel değişikliğin dentoiskeletsel ilişkiyi hafifletebileceğini, kötüleştirebileceğini veya devam ettirebileceğini ileri sürmektedirler.



Fasiyal gelişim, aşırı büyüme paterni gösterenlerde özellikle ileri yöndeki mandibular büyüme rotasyonuna bağlı olarak alt kesicilerin lingual hareketinin arttığı bireylerde sekonder çapraşıklığa neden olabilir (Bjork ve Skieller 1972, De Kock 1972, Schudy 1974, Siatkowski 1974). Bu görüşün aksine kimi araştırmacılar büyümenin mandibular ön bölgedeki çapraşıklığın gelişimine majör bir etkisinin olmadığını savunmuşlardır (Shields vd 1985, Sinclair ve Little 1985).

### **2.3.6. Tedavi Sonrası Diş Konumları ve Fonksiyonel Okluzyonun Kurulması**

Tedavi sonrası stabil ve fonksiyonel bir okluzyon kurulmasının önemi literatürde defalarca dile getirilmiştir (Reitan 1969, Schudy 1974, Kahl-Nieke vd 1995). Yeterli interinsizal kontak açısı overbite relapsını, iyi bir posterior interküspidasyon ise hem çapraz kapanışın hem de sagittal yöndeki düzeltmenin relapsını önleyebilir (Reitan 1959). Retansiyon sonrası dönemde olan 226 vakanın incelendiği bir çalışmada, mükemmel molar ilişkisinin maksiller kesicilerin hizalanmasında en önemli faktör olduğu bildirilmiştir (Kahl-Nieke vd 1995).

### **2.3.7. Gelişen Üçüncü Molarların Rolü**

Mandibular ön bölge çapraşıklığında üçüncü molarların rolü yıllardır tartışılan bir konudur. Üçüncü molarların erüpsiyonları esnasında kendilerine boşluk yaratırken anteriordaki dişlerin çapraşıklığına neden olduklarını savunan çalışmalar vardır (Bergstrom ve Jensen 1961, Shenaman 1968, Lindqvist ve Thilander 1982). Woodside (1970), üçüncü molarların yokluğunda dentisyonun yumuşak doku baskısı veya büyüme değişiklikleri tarafından yaratılan kuvvetlere cevap olarak distale doğru yerleşebileceğini öne sürmektedir. Bu düşünce, geç dönem çapraşıklığın meydana gelmesinde üçüncü molarların pasif bir rolü olduğunu savunur. Kahl-Nieke ve arkadaşları (1995) üçüncü molarların retansiyon sonrası görülen çapraşıklığa olan etkisinin istatistiksel olarak anlamlı, ancak klinik olarak anlamsız olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte birçok çalışmada üçüncü molarları gömülü, sürmüş, oluşmamış veya çekilmiş olan hastalar arasında kesici diş çapraşıklığı bakımından farklılık olmadığı bulunmuştur (Shanley 1962, Lundström 1969, Kaplan 1974, Ades vd 1990).

### **2.3.8. Başlangıç Malokluzyonunun Etkisi**

Retansiyon sonrası dönemde görülen overbite artışı, tedavi boyunca derin kapanışın ne kadar azaltıldığına bağlı olarak değişir. Ancak genelde düzeltmenin %30

ile %50'si korunmaktadır (Simons ve Joondeph 1973, Little vd 1981, Uhde vd 1983, Shields vd 1985). Overbite relapsı genelde tedavi sonrasındaki ilk 2 yıl içinde ortaya çıkar ve interkanin mesafenin korunmasının stabiliteyi arttırdığı düşünülmektedir (Hernandez 1969). Derin kapanışa sahip hastaların retansiyonunda, üst çenede hareketli retainer kullanılması tavsiye edilir. Mandibular kesici dişler, maksiller kesicilerin palatinalinde vertikal olarak kaymaya başladığında hareketli retainerin ısırma düzlemiyle karşılaşır ve kapanışın derinleşmesi önlenir (Proffit vd 2013).

Anterior açık kapanış vakaları relapsa oldukça yatkındır (Burford ve Noar 2003). Relapsın dilin pozisyonuna, büyüme paternine ve tedavi parametrelerine bağlı olarak oluştuğu düşünülmektedir (Huang vd 1990, Ng vd 2008). Lopez-Gavito ve arkadaşları (1985) sabit ortodontik tedaviyle anterior açık kapanışı düzelttikleri çalışmalarında, başlangıçta ortalama 5 mm açık kapanışa sahip olan hastaların tedavisini 3 mm pozitif overbite ile bitirmişlerdir. Hastaların %40'ında ortalama 4.5 mm relaps gözlenmiştir. Anterior açık kapanışın posterior dişlerin intrüzyonuyla düzeltildiği çalışmalarda ise relaps oranları %18 ile %80 arasında değişmektedir (Sugawara vd 2002, Lee ve Park 2008, Baek vd 2010, Marzouk ve Kassem 2016). Şiddetli açık kapanışa sahip hastaların retansiyon tedavisinde gün boyu ağızda olan retainerlara ek olarak, gece boyunca takılabilecek openbite bionatörü de uygulanabilir (Proffit vd 2013).

Diğer malokluzyonlarla karşılaştırıldığında sınıf II bölüm 1 olgularda büyük oranda bir relaps gözlenmediği, ancak overjetin hafif düzeylerde artış gösterdiği belirtilmiştir (Bishara vd 1973, Bresonis ve Grewe 1974, Ades vd 1990, Elms vd 1996). Proffit ve arkadaşları (2013), mandibular kesici dişler 2 mm'den fazla öne doğru hareket ettirildiğinde daimi retansiyonun gerekli olduğunu savunurlar.

Uhde ve arkadaşları (1983) overjet, overbite, interkanin mesafe ve intermolar mesafe değişkenlerinin çoklu regresyon analizini sonucunda geç dönem mandibular kesici çapraşıklığının %41'inin bu değişkenlerle açıklanabileceğini göstermişlerdir. En yüksek faktörün %12.5 azalma ile mandibular interkanin mesafe olduğunu, çapraşıklığın %50'sinden fazlasının da diğer faktörlerle açıklanabileceğini bildirmişlerdir.

Sınıf III malokluzyonun, erken daimi dentisyonda düzeltildikten sonra yapılan retansiyon tedavisi yetersiz kalabilir. Devam eden mandibular büyüme nedeniyle relaps meydana gelmesi çok olası ve bu büyümeyi kontrol etmek aşırı derecede zordur. Eğer ortodontik tedaviden sonra yüz yüksekliği normal ya da fazlaysa ve mandibular büyümeden dolayı relaps gerçekleşirse, cerrahi düzeltme tek seçenek olabilir. Ayrıca hafif sınıf III malokluzyonlarda fonksiyonel aparey ya da positioner okluzal ilişkilerin devamı için yeterli olabilir. Ancak bu apareyler büyüme bitene kadar kullanılmalıdır (Proffit vd 2013).

## 2.4. Retansiyon Tedavisinin Tanımı

Aktif ortodontik tedaviyle elde edilen son durumun, tedaviden önceki durumuna dönmemesi için alınan önlemlere retansiyon (pekiştirme) tedavisi denir (Ülgen 2010).

Moyers (1973) tarafından ortodontik tedavi sonrası, dişlerin yeni pozisyonlarında kalmaları için gereken süre boyunca, yeni konumda tutulmaları retansiyon olarak tanımlanmıştır. Riedel (1975) ise pekiştirme tedavisini dişlerin ideal estetik ve fonksiyonel pozisyonda tutulması olarak tanımlamıştır.

Retansiyon tedavisinin şekline çoğu kez teşhis ve tedavi planlamasında karar verilir. Ancak yanlış teşhis veya tedavi planı pekiştirmeyi zorlaştırır. Dental arkların fazla miktarda ekspansiyonu, ark formundaki ciddi değişiklikler, anteroposterior yöndeki bozuklukların eksik düzeltilmesi ve düzeltilmemiş rotasyonlar daimi pekiştirme önlemlerine ihtiyaç duyabilir (Graber ve Vanarsdall 2000).

Retansiyon tedavisi aktif ve pasif olarak ikiye ayrılır. Pasif retansiyon, retansiyon döneminde hiçbir apaceyin kullanılmadığı, sadece dişlerin oklüzal ilişkilerine dayanan takip dönemidir. Aktif retansiyon ise relapsı önlemek için uygun bulunan bir apacey ile pekiştirme yapılmasıdır (Perkün 1973).

## 2.5. Retansiyon Tedavisinin Gerekliği

Ortodontik tedavi planının en zor kısmı dişleri doğru pozisyonda tutmaktır (Littlewood vd 2017). Mekanik apaceylerle kemiğin içinde taşınan dişler eski pozisyonlarına dönme eğilimindedir (Graber ve Vanarsdall 2000). Proffit ve arkadaşlarına (2013) göre ortodontik tedavi sonuçları stabil değildir ve üç nedenden dolayı retansiyon gerekmektedir:

1. Ortodontik diş hareketinden etkilenen gingival ve periodontal dokuların yeniden organize olabilmeleri için zaman gereklidir.
2. Dişler stabil olmayan bir pozisyona getirilmiş olabilir ve yumuşak doku basıncı relaps eğilimi yaratabilir.
3. Büyüme ile birlikte meydana gelen değişiklikler ortodontik tedavi sonuçlarını değiştirebilir.

## 2.6. Retansiyon Tedavisinin Tarihçesi

Retansiyon tedavisi uzun yıllardır üzerinde konuşulan ancak ortodontistler tarafından fikir birliğine varılamayan bir konudur. Birçok ortodontist retansiyon tedavisinin tipine ve süresine kendi klinik deneyimlerine göre karar verir.

Kingsley (1880), stabilitenin devamlılığı için en önemli faktörün iyi bir okluzyon olduğunu savunmuştur. Bu teori başka yazarlar tarafından da desteklenmiştir (Angle 1907, Hawley 1919, Hellman 1944). Rogers (1922) ise uygun fonksiyonel kas dengesinin kurulması gerekliliğine dikkat çekmiştir. Ardından Lundström (1925) malokluzyonun düzeltilmesinde ve doğru okluzyonun sürdürülmesinde apikal kaidenin en önemli faktörlerden biri olduğunu bildirmiştir. Ayrıca McCauley (1944) tedavi başındaki interkanin ve intermolar genişliğin korunması gerektiği teorisini ileri sürmüştür. Bu teori Strang (1949) tarafından desteklenmiş ve kanıtlanmıştır. Nance (1947) ise ark uzunluğunun kalıcı olarak sadece sınırlı bir miktara kadar arttırılabileceğini belirtmiştir.

Tweed (1944) ve Grieve (1944) mandibular kesici dişlerin bazal kemiğin üzerinde dik olarak tutulması gerektiğini belirtmişlerdir. Nance (1947), mandibular kesici dişlerin bazal kemik içerisinde aşırı prokline veya retrokline edilmesinden kaçınmanın stabiliteyi artıracağını savunmuştur.

Graber ve Vanarsdall (2000) retansiyon teoremlerini 9 başlık altında toplamıştır:

### -Teorem 1

Ortodontik apareylerle kemik içerisinde hareket ettirilen dişler, tedavi öncesi pozisyonlarına dönme eğilimindedir. Bu nedenle retansiyon tedavisine ihtiyaç vardır.

### -Teorem 2

Ark formu apareylerle kalıcı olarak değiştirilmemelidir. Tedavi orijinal ark formuna göre yapılmalıdır. Özellikle alt çenede ark formunun değiştirilmemesi stabiliteye önemli katkı sağlayacaktır.

### -Teorem 3

Malokluzyona neden olan faktörlerin ortadan kaldırılması retansiyon tedavisine katkı sağlar. Parmak emme, dudak ısırma, dil itimi gibi kötü alışkanlıkların belirlenmesi kolaydır, ancak malokluzyonların çoğunun etiyojisi bilinmemektedir. Malokluzyonların etiyojisinde genetik önemli bir yer tutar.

### -Teorem 4

Aşırı düzeltme yapılmalıdır. Derin kapanış, keserler başabaş getirilerek; açık kapanış ise derin kapanışa getirilerek bitirilmelidir. Relapsın fazla görüldüğü rotasyonlu dişler aşırı düzeltilmelidir.

-Teorem 5

Retansiyon tedavisinde okluzyon önemli bir faktördür. Okluzyon, periodontal dokularda oluşabilecek irritasyonu azaltacak fonksiyonel bir yapıda olmalıdır.

-Teorem 6

Hareket eden dişlerin çevresindeki dokuların yeniden organize olabilmeleri için zaman gereklidir. Bu yüzden retansiyon apareyleri kullanılmalıdır. Retansiyon apareylerinin engelleyici yapıda olması ve rijit fiksasyon yapmadan dişlerin normal fonksiyonel hareketlerine izin vermesi gerektiği savunulmaktadır.

-Teorem 7

Alt kesici dişlerin bazal kemiğe dik olması stabilitenin bozulmamasına katkı sağlar. Bu teoremi kanıtlamak zordur. Bazal kemiğin nerede başlayıp bittiğini ölçecek tatmin edici bir metot yoktur. Alt kesici dişlerin bazal kemiğe dik olduğu düşünülen bazı vakalarda, aslında köklerin labiale doğru hareket etmiş olduğu görülmüştür.

-Teorem 8

Büyüme döneminde yapılan ortodontik tedavinin relaps olasılığı daha azdır. Bu nedenle tedaviye erken yaşlarda başlanılmalıdır. Bu fikri direkt olarak destekleyen az sayıda kanıt vardır. Ancak ortodontist, çenelerin büyüme ve gelişimini etkileyen bir tedavi yapacaksa bu makul bir düşünce olabilir.

- Teorem 9

Dişler ne kadar uzağa hareket ettirilirse o kadar az relaps meydana gelir. Ancak bu düşünceyi destekleyen az sayıda kanıt vardır.

Modern ortodontideki güncel konsept, tüm bu düşüncelerden gelişmiş olup birçoğunu bünyesinde barındırır. Graber ve Vanarsdall (2000), normal kas dengesi sınırları içinde apikal kaidenin ve kaidelerin birbirleriyle olan ilişkilerinin göz önüne alınarak, uygun bir oklüzyon oluşturulması gerektiğini belirtmiştir.

## **2.7. Retansiyon Tedavisi Süresi ve Planlaması**

Retansiyon tedavisi süresinin ne kadar olması gerektiğiyle ilgili literatürde fikir birliğine varılamamıştır. Genel düşünce, aktif tedavi bitimini takiben hemen sabit veya hareketli retainerın uygulanmasıdır (Reitan 1960).

Profitt ve arkadaşları (2013), hareketli retainerların aktif tedavi bitiminden itibaren ilk 3-4 ay tam zamanlı, bunu takiben en az 12 ay da yarı zamanlı kullanılmasını tavsiye etmiştir. Eğer önemli miktarda bir büyüme devam edecekse, hareketli retainerın büyüme tamamlanana kadar yarı zamanlı olarak kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Rossouw ve Malik (2017), hareketli retainerların ilk bir ay tam zamanlı takılmasını, sonrasında ise

evde ve uykuda olunan süre boyunca takılmasını önermişlerdir. Bu rejime alternatif olarak, aktif tedavi süresinin yarısı kadar bir süre boyunca tam zamanlı, geri kalan sürenin de ikiye bölünerek ilk periyotta evde olunan, ikinci periyotta ise gece uykuda olunan süre boyunca takılmasını tavsiye etmişlerdir. Yaygın olarak kullanılan bir başka rejim ise apareyin 3-6 ay tam zamanlı, sonrasında 12-18 ay sadece geceleri takılmasıdır (McNally vd 2003). Vakumla şekillendirilmiş retainer ve hawley apareyiyle yapılan çalışmalarda, tedavi sonuçlarının korunmasında, retansiyon apareylerini bir yıl boyunca yarı zamanlı kullanmak ile tam zamanlıyı takiben yarı zamanlı kullanmak arasında fark olmadığı bulunmuştur (Gill vd 2007, Shawesh vd 2009, Thickett ve Power 2009).

Pekiştirme süresinin ne kadar olacağıyla ilgili yapılmış en uzun süreli çalışma Eslambolchi ve arkadaşlarına (2008) aittir. En az otuz yıl takip edilen bireylerde yaşla birlikte interkanin mesafede, birinci premolarlar arası mesafede, ark uzunluğunda ve toplam boşluk miktarında azalma, Little indeksinde ise artma gözlenmiştir. Bu değişikliklerin en hızlı gerçekleştiği yaş aralığının 13 ile 19 yaş arası olduğu belirtilmiştir. Burlington büyüme merkezinde gerçekleştirilen bu uzun dönem takipli çalışmanın sonucunda, geç gelişimsel çapraşıklıkta ömür boyu devam eden bir süreç olduğu ve çapraşıklıkta artış oranının kırk yaşından sonra azaldığı sonucuna varılmıştır. Bu verilerden yola çıkılarak, araştırmacılar pekiştirme tedavisinin en az dördüncü dekada kadar devam etmesi gerektiğini ve mümkün olduğunca uzun tutulmasını tavsiye etmişlerdir (Eslambolchi vd 2008).

Melrose ve Millett (1998), retansiyon tedavisini planlarken orijinal maloklüzyonun, uygulanan aktif tedavi tipinin, büyüme paterninin, retansiyon apareyi tipinin, stabiliteyi artırmak için ek işlemlere olan ihtiyacın ve retansiyon tedavisi süresinin göz önünde bulundurulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Retansiyonun planlaması, uygulanan tedavinin tipine göre üç başlık altında incelenebilir (Graber ve Vanarsdall 2000):

1. Sınırlı pekiştirme gerektiren durumlar
  - a. Tedavi edilmiş çapraz kapanışlar
    - (1) Anterior: Yeterli overbite oluşturulduğunda
    - (2) Posterior: Tedavi prosedürleri tamamlandıktan sonra posterior dişlerin eksen eğimleri ideal olduğunda
  - b. Seri çekim vakaları
    - (1) Yüksek kanin çekim vakaları
    - (2) Bir ya da daha fazla dişin çekimini gerektiren vakalar (subdivizyon tip maloklüzyonlar ya da posterior dişler sınıf II ilişkide ve anterior dişler normal bir okluzyonda olduğunda)
  - c. Büyüme periyodu geçtikten sonra, maksiller büyümenin kısıtlandığı

tedaviler

- d. Alt ve üst çenede, sürememiş dişlerin erüpsiyonuna izin veren tedaviler
2. Orta süreli pekiştirme gerektiren durumlar
  - a. Protrüzyon ve maksiller keserlerin diasteması ile karakterize sınıf I çekimsiz vakalar
  - b. Sınıf I ve sınıf II çekimli vakalar
  - c. Derin kapanışın düzeltildiği sınıf I ve sınıf II vakalar
  - d. Rotasyonlu dişlerin erken dönemde düzeltildiği vakalar
  - e. Ektopik erüpsiyon veya supernumerer diş içeren tedaviler
  - f. Sınıf II bölüm 2 vakalarda kas yapısının adaptasyonu sağlanana kadar
3. Sürekli ya da uzun süreli pekiştirme gerektiren durumlar
  - a. Genişletme yapılan vakalar ve özellikle mandibular arkta
  - b. Polidiastema vakaları
  - c. Şiddetli rotasyon ve labiolingual malpozisyon vakaları
  - d. Özellikle yetişkinlerde maksiller kesiciler arasındaki diastemanın kapatıldığı vakalar

## 2.8. Yardımcı Retansiyon Yöntemleri

### 2.8.1 Aşırı Düzeltme

Rotasyonlu dişlerin düzeltimi fazlasıyla yapılarak relaps payı da hesaba katılmalıdır. Çünkü dişler başlangıçtaki konumlarına geri dönme eğilimindedirler. Aynı şekilde overjet ve overbite için de fazlasıyla yapılacak olan düzeltim retansiyon sürecinde ideal kapanışa ulaşılmasına yardımcı olacaktır (Proffit vd 2013).

### 2.8.2 Stripping

Diş-boyut uyumsuzluğu retansiyon süresince gözden kaçmış bir sorun olarak ortaya çıkabilmektedir. Stripping işlemi kontak noktalarını geniş alanlar haline getirmesiyle daha stabil bir yapı oluşturur. Ayrıca alt anterior bölgede yer kazandırır, çapraşıklığı ark formunu bozmadan düzeltmeyi sağlar ve horizontal alt çene büyümesi sırasında oluşabilecek ark uzunluğu kaybını kompanse edebilir. Alt çenede retansiyona alternatif olarak uygulanacak stripping işleminin üç aşamada yapılması önerilmektedir (Boese 1980). İlk olarak stripping alt kesiciler sıralanır sıralanmaz yapılır. İkinci olarak stripping braket sökümünden kısa bir süre sonra yapılır. Üçüncü olarak yapılacak

strippingin zamanlaması ise alt anterior ark formundaki değişikliğe ve alt çene büyümesinin boyutuna ve miktarına bağlıdır. Genellikle ilk 6 aydan sonra az miktarda aşındırma gerekli olabilir.

Maksilla ve mandibulada ön altı dişten toplamda 2-4 mm kadar mine uzaklaştırılabilmektedir. Diş-boyut uyumsuzluğu bu sınırları geçtiğinde, fazlalık mandibula anterior bölgede ise kesici diş çekimi düşünülebilir. Eğer uyumsuzluk maksilla anterior bölgede ise daha fazla miktarda stripping yapılabilir. Stripping tek seferde bir yüzeyden gerçekleştirilirse, ne kadar mine tabakasının kaldırıldığını belirlemek daha kolay olur. Eğer çift taraflı zımparalarla iki yüzeyden birden mine tabakası uzaklaştırılıyorsa hangi yüzeyden ne kadar mine uzaklaştırıldığını tespit etmek zorlaşır (Graber ve Vanarsdall 2000).

Aasen ve Espeland (2005), relapsın ilk belirtilerinin tedaviden sonraki ilk haftalarda görülebileceğini söylemişlerdir. Çalışmalarında tedavi bitiminde braket ve bantları çıkarmayarak sadece ark telini uzaklaştırmışlar ve 4 hafta beklemişlerdir. Relaps oluşmayan hastalarda bantlar ve braketler de çıkarılmış, fakat relaps eğilimi gösteren hastalarda, dişlere stripping yapılmış ve dişler tekrar sıralandıktan sonra tedavi bitirilmiştir. Sonuç olarak alt çenede retansiyon apareyi kullanmaksızın sadece bu yöntemle tedavi bitiminden 3 yıl sonra iyi bir stabilite sağladıklarını göstermişlerdir.

### 2.8.3 Fiberotomi

Rotasyonlu dişlerin stabilitesi, ortodontik tedavi sonrası endişe verici bir durumdur. Relapsın en belirgin sebebi periodonsiyumdaki gingival ve transseptal liflerdir. Bu liflerin gerginliği relapsa neden olmaktadır. Relapsın engellenmesi için sirkumferensiyel suprakrestal fiberotomi işlemleri uygulanmaktadır (Edwards 1988). Fiberotomi için intergingival, transgingival, transseptal ve semisirkuler fiberler ayrılmaktadır. Bu işlem ile remodelinge izin verilerek rotasyonlu dişlerdeki relaps oranı düşürülmektedir. Literatür incelendiğinde fiberotomi işlemi ile cep derinliğinde artış, ataçman kaybı, dişeti çekilmesi gibi periodontal problemlerin oluşmadığı bildirilmiştir (Block vd 1998).

Suprakrestal fiberotomi dişlerdeki labiolingual relapsı önlemede etkili bulunmamıştır (Boese 1980; Edwards 1988). Bu işlem bakteriyel plak, kronik gingivitis, kronik periodontitis ve yapışık diş eti azlığında kontrendikedir (Boese 1980). Edward (1988), uzun dönem prospektif çalışmasında, suprakrestal fiberotomi prosedürünün ortodontik tedaviden sonraki ilk 4-6 yıl boyunca relapsı azaltmada çok efektif olduğunu bildirmiştir. Ayrıca bu yöntemin alt çene anterior segmentte, üst çene anterior segmentten daha az etkili olduğunu bulmuştur.



### 2.8.4 Frenektomi

Edwards (1977), labial frenilumun etkisinden bahsederek relaps riskini azaltmak amacıyla frenektomi yapılmasını önermiştir. Hareketli retainerlar kapatılan diastema sonrası boşluk açılmasını engellemek açısından efektiftir. Ancak ne kadar süre kullanılmaları gerektiği konusunda araştırmacılar arasında fikir birliği bulunmamaktadır. Bundan dolayı kapatılan boşluğun fizyolojik olarak geri açılmasını engellemek için sabit retainer kullanımı önerilmektedir (Graber ve Vanarsdall 2000).

### 2.9. Retainerlar

Uygun retainer seçimine ve retansiyon protokolüne karar vermek için hastanın büyüme paterni, büyüme dönemi, başlangıç maloklüzyonu, alışkanlıkları ve kooperasyonu göz önünde bulundurulmalıdır (Graber ve Vanarsdall 2000). Sabit veya hareketli hangi retainerın kullanılacağına dair bilimsel kanıt yetersizliği olduğundan dolayı ortodontist seçimi kendi kişisel deneyimlerine dayanarak yapar (Al-Moghrabi vd 2016, Littlewood vd 2016). Literatür değerlendirmesinde üst çenede genellikle hareketli ve alt çenede sabit retainerların tercih edildiği görülmüştür (Valiathan ve Hughes 2010, Pratt vd 2011, "Wick" Alexander 2017).

İyi bir retainer birtakım özelliklere sahip olmalıdır. Relapsı önlemeli, fizyolojik diş hareketlerine ve oklüzal ilişkilerin optimizasyonuna izin vermeli, fonksiyonel oklüzyona engel olmamalı, yapımı ve tamiri kolay olmalı, hasta apareyini rahat temizleyebilmeli ve kullanabilmeli, uzun süreli kullanımda şekli bozulmamalı ve estetik olmalıdır (Collet 1998).

#### 2.9.1. Hareketli Retainerlar

Hareketli retainerlar arasında hawley apareyi, wraparound apareyi, vakumla şekillendirilmiş retainer ve positioner sayılabilir. Hareketli pekiştirme apareylerinin avantajları; oral hijyen uygulamalarının kolaylıkla yapılabilmesi, tüm arkı koruması, çekim bölgesinde tekrar boşluk açılmasına izin vermemesi, hastalar tarafından takip çıkarılabildiği için dişlerin fizyolojik diş hareketlerine izin vermesi ve yarı zamanlı takılabilesidir. Dezavantajları ise hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulması, konuşmanın zorlaşması, kolay kırılması ve kaybolmasıdır (Littlewood vd 2017).

### 2.9.1.1. Hawley Apareyi

Uzun yıllardan beri en yaygın kullanılan retainer hawley apareyidir (Proffit vd 2013). Charles Hawley tarafından 1920'lerde tasarlanmıştır. Molar dişlerde adams kroşelerden, kaninler arası bölgede vestibül arkta ve dişlerin palatinal/lingual yüzeylerine dayanan bir akrilikten oluşur. Damağı kaplayan akrilik yapısı sayesinde overbite kontrolü için potansiyel bir ısırma düzlemi oluşturur.

Avantajları arasında retansiyon esnasında posterior dişlerin okluzal uyumlamasına izin vermesi ve gerektiğinde vestibül arkın basit diş hareketleri gerçekleştirmek için aktif edilebilmesi sayılabilir (Johnston ve Littlewood 2015). Dezavantajları ise okluzal tabladan geçen kroşe tellerinin tedavi sırasında kurulan diş ilişkilerini bozabilmesi, apareyin hasta tarafından kaybedilmesi ve hasta kooperasyonu gerektirmesidir (Proffit vd 2013).

### 2.9.1.2. Wraparound Apareyi

Bütün dişlerin labial ve palatinal yüzeylerinden geçen bir telden ve palatinalde ikinci moların distaline kadar uzanan akrilik bir kaideden oluşur. Tüm dişleri sıkı bir şekilde kapsar. Bu durum retainerlar için istenen bir durum değildir. Retainer kullanma amaçlarının başında, dişlerin fizyolojik hareketlerine izin vermesi ve periodontal ligamentlerin reorganizasyonunu stimüle etmesi gelir. Bu aparey daha çok periodontal yıkıma uğramış dişlerin splintlenmesi amacıyla kullanılır (Proffit vd 2013).

Tedavi sonrasında alt çene ön bölgede oluşan hafif çapraşıklıkların düzeltilmesinde wraparound apareyinin bir modifikasyonu olan clip-on apareyi kullanılabilir. Bu aparey ise kaninler arası bölgeyi kapsar.

### 2.9.1.3. Vakumla Şekillendirilmiş Retainer

Vakumla şekillendirilmiş retainer Ponitz (1971) tarafından tanıtılmış, ısı ve vakumla şekillendirilen bir retainerdir. Termoplastik materyallerden üretilir ve şeffaftır. Essix materyalinden üretilen iki tipi bulunmaktadır. Tip A, 0.5 mm'den 3 mm'ye kadar değişen boyutlardadır. Retansiyon amacıyla kullanılır. Çok estetik, ışığı yansıtır ve dişlerin doğal parlaklığını korur. Essix C+ 1 mm kalınlıkta olup Tip A'ya göre daha az estetik. Çünkü ışığı yansıtmaz. Tip C+ retansiyon amacı dışında yer tutucu olarak boşluk kapatmada, palatal ekspansiyon amacıyla ya da diş sıkma problemi olan hastalarda kullanılabilir. Çünkü tip A'ya göre daha dirençlidir (Lindauer 1998).

Az miktarlarda diş hareketi üretebilecek şekilde modifiye edilebilmesi, gerektiğinde protez diş eklenebilmesi, tedavi bitimiyle aynı gün imal edilebilmesi, ucuz, yapımı kolay ve estetik olması gibi avantajları vardır (Jäderberg vd 2012, Johnston ve Littlewood 2015). Şeffaf olmalarından dolayı hastalar tarafından daha estetik bulunduğu ve bu nedenle fazla kullanıldığı düşünülmektedir (Rinchuse vd 2007).

Vakumla şekillendirilmiş retainerlarda genelde birkaç ay sonra kırılma ve renklenme gözlenir. Lindauer'e (1998) göre aşınma nedeniyle apanyin her yıl yenilenmesi gerekir. İki çenede de kullanılıyorsa okluzal yüzeylerdeki materyal kalınlığı problem olabilir. Bu durum posterior bite blok etkisi yaratabilir (Proffit vd 2013). Ancak bu etki openbite hastalarının retansiyonunda avantaj sağlar (Rinchuse vd 2007). Overbite miktarının artmasının istenmediği durumlarda üst çenede vakumla şekillendirilmiş retainer, alt çenede ise sabit retainer kullanılabilir (Proffit vd 2013).

#### **2.9.1.4. Positioner**

Kesling tarafından tanımlanan bu apanye tedavinin hem bitim hem de retansiyon aşamasında kullanılabilir. Ark içi diş pozisyonlarını korumada oldukça etkilidir (Kesling 1945).

Positioner rutin kullanımda iyi bir pekiştirme apanye olarak kabul görmemiştir. Hacimli olması sebebiyle hasta tarafından tolere edilememesi, kesici dişlerdeki çapraşıklık ve rotasyonlu dişlerin pekiştirmesini yeterli yapamaması bu duruma neden olarak gösterilmiştir (Proffit vd 2013).

Açık kapanış ve büyümeye bağlı sınıf II veya sınıf III malokluzyon relapsı açısından riskli hastalarda kullanımı tercih edilebilir (Degirmenci ve Ozsoy 2009).

#### **2.9.2. Sabit Retainerlar**

Proffit ve arkadaşlarına (2013) göre sabit retainerlar genellikle ark içi stabilizasyon bozukluğunun beklendiği ve uzun süreli retansiyonun planlandığı durumlarda tercih edilmektedir. Sabit retainerların dört ana endikasyonu (1) geç büyüme dönemi boyunca mandibular keserlerin pozisyonlarının, (2) kapatılan diastemaların, (3) yetişkinlerde kapatılmış çekim boşluklarının (4) protez ya da implant tedavisi için açılan boşlukların korunması gerektiği durumlar olarak bildirilmiştir.

Özellikle kesici dişler arasındaki diastema kapatıldıktan sonra frenektomi yapılmış olmasına rağmen boşlukta tekrar açılma görülebilir. Bu nedenle uygulanan sabit retainer dişlerin singulum bölgesinden geçecek şekilde yapılmalı ve okluzal kontaklardan korunmalıdır. Ayrıca retainer dişlerin fizyolojik hareketine izin verecek kadar esnek

olmalıdır.

Sabit retainerların hasta kooperasyonundan bağımsız, estetik ve üretiminin kolay olması gibi avantajları vardır (Schütz-Fransson vd 2017). Dezavantajları ise düzenli kontrollere ihtiyaç duyması, yapıştırma için hassas bir teknik gerektirmesi, oral hijyen uygulamalarını zorlaştırması, istenmeyen diş hareketlerine neden olabilmesi ve özellikle tek dişte meydana gelen kopmaların geç farkedilmesidir (Dahl ve Zachrisson 1991, Heier vd 1997, Rody ve Wheeler 2017).

### **2.9.2.1. Sadece Kanin Dişlere Yapıştırılan Sabit Retainerlar**

Sabit retainerlar ilk olarak kalın ve düz ortodontik telin kanin dişlerin lingual yüzeylerine yapıştırılmasıyla uygulanmıştır (Knierim 1973). Sadece kanin dişlerine yapıştırılan retainerlar, 0.032 inç paslanmaz çelik veya 0.030 inç altın kaplı tellerden yapılmış ve uçları mikromekanik retansiyonu arttırmak için kumlanmıştır (Zachrisson 1977). Bu tip retainerların tüm ön bölge dişlerine yapıştırılan retainerlara göre en büyük avantajı koptuğunda hasta tarafından hemen farkedilmesidir (Graber ve Vanarsdall 2000). Sadece kanin dişlere yapıştırılan retainerların endikasyonları; tedavi öncesi şiddetli alt kesici rotasyonu veya çapraşıklığı olan, alt çenede interkanin genişliğin değiştirildiği, aktif tedavi sırasında alt kesicilerin protrüze edildiği, çekimsiz tedavi yapılan hafif çapraşıklığa ve derin kapanışa sahip olan hastalar şeklinde belirtilmiştir (Lee 1981).

### **2.9.2.2. Tüm Anterior Dişlere Yapıştırılan Sabit Retainerlar**

Zachrisson (1977), çok sarmallı tellerin sabit retainer yapımında kullanılmasını tavsiye etmiş ve teli sadece kanin dişlere değil, tüm ön bölge dişlere yapıştırmıştır. Tecrübelerine dayanarak uzun süreli takipte başarılı sonuçlar vermesi, dişlerin fizyolojik hareketlerine izin vermesi ve kırılmalara karşı yeterli kalınlıkta olması nedeniyle 0.0215 inç 5 sarmallı paslanmaz çelik tellerin altın standart olabileceğini bildirmiştir (Zachrisson 2015). Yapılan çalışmalarda sarmallı paslanmaz çelik tellerin 0.0195 ve 0.0175 inç boyutlarında olanlarının da sıklıkla kullanıldığı görülmüştür (Schütz-Fransson vd 2017, Al-Moghrabi vd 2018, Forde vd 2018, Gunay ve Oz 2018).

Zachrisson (1982), tüm anterior bölge dişlerine yapıştırılan sabit retainerların endikasyonlarının median diastemaların kapatıldığı, aralıklı ön dişleri olan, periodontal durum nedeniyle diş migrasyonu gözlenebilecek, maksillada diş kaybı veya dişler arası geniş boşluklar bulunan, mandibular kesici dişin çekildiği, şiddetli kesici diş rotasyonu olan ve palatinalde gömülü kalmış dişin sürdürüldüğü vakalar olduğunu bildirmiştir.

Son yıllarda sabit retainer olarak şekil vermesi kolay olan dead-soft teller kullanılmaya başlanmıştır. Dead soft tellerin, aktif kuvvete bağlı oluşan istenmeyen diş hareketlerini azalttığı, esnek olduğu ve spring-back özelliğine sahip olduklarından dolayı lingual retainer teli olarak kullanımı tavsiye edilmektedir (Günay 2017). Baysal ve arkadaşlarının (2012) yapmış olduğu in vitro çalışmada, paslanmaz çelik tellerle kıyaslandığında, dead-soft tellerin daha fazla deformasyon gösterdiği bulunmuştur. Ancak klinik pratiğinde sıklıkla kullanılan dead-soft telleri değerlendiren yeterli sayıda prospektif çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır.

Öte yandan piyasada fabrikasyon olarak çeşitli boyutlarda üretilen direkt bonding retainerlar da mevcuttur. Bu tip retainerlar her dişe karşılık gelen örgü tabanlı pedlere sahiptir. Üretici, örgü tabanlı pedlerin yardımıyla maksimum tutuculuğun sağlandığını iddia etmektedir (WEB\_1). Ancak literatürde direkt bonding retainerla ilgili herhangi bir klinik çalışma bulunmamaktadır.

Fiberle güçlendirilmiş kompozit rezin retainerlar, yüksek derecede biyouyumluluğa sahip oldukları için özellikle nikel alerjisi olan hastalarda tercih edilirler. Transparan yapıdadırlar (Liu 2010, Littlewood vd 2016). En önemli dezavantajları, fizyolojik diş hareketini engelleyerek rijit splint oluşturmalarıdır. Diğer retainerlarla kıyaslandığında nispeten daha pahalıdırlar (Salehi vd 2013).

Gelişen dijital teknoloji ile birlikte diğer retainer tellerine alternatif olarak CAD/CAM teknolojisiyle üretilen retainerlar tanıtılmıştır. Bakır nikel titanyum telin bir makine kolu tarafından bükülmesiyle Suresmile retainerı üretilmiştir. Bu retainerda büküm sırasında tele plastik deformasyon oluşturmak için yoğun bir ısı uygulanmaktadır (Sachdeva 2001).

Son yıllarda ise Schumacher (2015), 0.014x0.014 inç boyutlarında nitinolden üretilen Memotain isimli retainerı tanıtmıştır. İki retainer da CAD/CAM teknolojisiyle üretilmesine rağmen üretim süreçleri farklıdır. Nitinol retainer, Suresmile gibi bükülerek üretilmez. Direkt olarak bir plakadan, makasın kağıdı kestiği gibi kesilerek üretilir. Bu tip bir üretim idealdir. Çünkü büküm yapılan tellerde kırılma riski daha fazladır. Nitinol retainerın özel teknolojiyle üretildiği için yüksek hassasiyete sahip olduğu, dişe tam uyum sağladığı ve hasta için konforlu olduğu iddia edilmektedir (Kravitz vd 2017).

Nitinol retainerın üretilmesi için 3 boyutlu dijital modellere ihtiyaç vardır. Bu amaçla hastanın modeli ya da direkt olarak ağız içi taranır ve dijital ortama aktarılır. Retainerın pozisyonlandırılacağı yer bilgisayar ortamında ayarlanır. Wolf ve arkadaşları (2015) nitinol retainer ile yaptıkları çalışmalarında, dijital planlama ile yapılan pozisyonlandırmanın doğruluğunu değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda sapmanın 0.5 mm'den daha az olduğunu bulmuşlardır. Bu retainerın en büyük avantajının, diş yüzeylerine tam adapte olacak şekilde istenilen konumda

pozisyonlandırılmasıyla okluzal interferansların önlenmesi olduğunu bildirmişlerdir.

Nitinol retainerla ilgili yapılmış in vitro bir çalışmada, retainer tellerinin deformasyon miktarları araştırılmıştır (Aycan ve Goymen 2019). Çalışma sonucunda nitinol retainerda hiç deformasyon görülmediği bulunmuştur. Bu durumun, nitinol retainerın nikel titanyum içeriği sayesinde sahip olduğu şekil hafıza özelliğinden kaynaklandığı bildirilmiştir.

Nitinol retainerın dezavantajları pahalı olması ve yurtdışında üretildiği için hekime ulaşım süresinin uzun olmasıdır. Yapılan literatür incelemesinde nitinol retainer hakkında yeterli çalışmanın olmadığı görülmüştür. Ancak bu telin, en sık kullanılan çok sarmallı paslanmaz çelik tellere alternatif olabileceği düşünülmektedir (Kravitz vd 2017).

## 2.10. Sabit Retainerları Yapıştırma Teknikleri

Sabit retainerlar, Bovali ve arkadaşlarının (2014) tarif ettiği gibi direkt veya indirekt teknikte yapıştırılabilirler.

Direkt teknikte retainer teli, tel ligatür (Zachrisson 1977), diş ipi (Zachrisson 1982) veya silikon taşıyıcılar (Ferguson 1988) yardımıyla dişler üzerine yerleştirilir ve şekillendirilir. Bu işlemin öncesinde, teli alçı model üzerinde şekillendirip sonra bir taşıyıcı yardımıyla dişler üzerine taşıyan klinisyenler de vardır (Taner ve Aksu 2012). İster ağızda ister modelde şekillendirilsin, pasif bir şekilde uyumlandırılan retainer, kompozit yardımıyla direkt olarak dişlere yapıştırılır.

İndirekt teknikte, tel alçı model üzerinde şekillendirildikten sonra mumla modele sabitlenir (Ferguson 1988). Model üzerinde silikon taşıyıcı hazırlanır. Silikon sertleştikten sonra mumlar uzaklaştırılır ve oluşan boşluklara kompozit yerleştirilerek retainer dişlere uygulanır. Polimerizasyon tamamlanana kadar retainerı aynı pozisyonda tutmaya gayret edilir. Bu tekniğin bir modifikasyonu olarak retainer alçı modele, mum yerine direkt olarak kompozitle sabitlenir (Karaman vd 2003). Daha sonra üzerine vakumla şekillendirilen plak basılır ve bu şekilde dişlerin üzerine taşınır. Direkt metotla karşılaştırıldığında, hasta başında geçen sürenin daha kısa olması, tükürük kontaminasyonu ve yapıştırma esnasında retainerın pozisyonunun değişme ihtimalinin daha az olması bu metodun avantajlarındandır. Ancak tekniğin yapıştırıcı artıklarının interproksimal alanlara kaçması ve laboratuvarında geçirilen sürenin uzun olması gibi dezavantajları da bulunmaktadır (Karaman vd 2003).

Egli ve arkadaşları (2017) iki yıl takipli çalışmalarında, direkt ve indirekt teknik ile yapıştırılan retainerların tedavi sonrası stabiliteye olan etkisini ve başarı oranlarını karşılaştırmışlardır. İki yöntem arasında başarısızlık oranı açısından anlamlı farklılık

olmadığı bulunmuştur. Ancak retainerın indirekt yöntemle yapıştırıldığı grupta daha az sayıda istenmeyen diş hareketi meydana geldiği bildirilmiştir. Direkt ve indirekt başarısızlık oranları açısından gruplar arasında farklılık olmadığı yapılan önceki çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Taner ve Aksu 2012, Bovali vd 2014).

### **2.11. Sabit Retainerlarda Görülen Başarısızlıklar**

Kötü alışkanlıklar, yapıştırma esnasındaki kontaminasyon ve çiğneme kuvvetleri nedeniyle sabit retainerlarda bağlantı başarısızlığı ve kırılmalar meydana gelebilmektedir (Störmann ve Ehmer 2002). Retainer başarısızlıkları genellikle ilk 3-6 ay arasında ortaya çıkmaktadır. Yapılan çalışmalar metal retainer tellerinin başarısızlık oranının %3.5-53, fiber retainerların ise %11-51 arasında değiştiğini göstermektedir (Störmann ve Ehmer 2002, Tacke ve vd 2010, Bolla ve vd 2012, Iliadi ve vd 2015). Booth ve arkadaşları (2008), retainer kırılmalarını kullanılan tellerin tipi ve boyutuyla ilişkilendirerek küçük yarıçaplı ve esnekliği yüksek tellerin kullanımını önermişlerdir.

Bağlantı başarısızlığı üç şekilde meydana gelir. Bunlardan ilki telin kompozitten, ikincisi kompozitin mine yüzeyinden, üçüncüsü kompozitin hem telden hem de mine yüzeyinden ayrılması şeklindedir. Sabit retainerlarda en sık görülen başarısızlık tipi telin kompozitten ayrılması şeklinde olmaktadır (Bearn 1995). Yetersiz miktarda uygulanan adeziv ve aşınma sebebiyle tel kompozitten ayrılabilir (Zachrisson 1977, Dahl ve Zachrisson 1991). Bearn ve arkadaşları (1997), retainer telinin yapıştırılmasında kullanılan kompozitin 1 mm kalınlığında olmasının yeterli olduğunu, daha fazla kalınlıkta olan kompozitin fayda sağlamayacağını bildirmişlerdir.

Bağlantı başarısızlığının değerlendirildiği çalışmalarda retainer telinin kalınlığının etkisi de araştırılmıştır. Zachrisson (1982), bağlantı başarısızlığının kalın tellerde ince tellere göre daha fazla olduğunu bildirmiştir. Bu durumun kalın tellerin daha rijit olmalarından kaynaklandığını belirtmiştir. Retainer tellerinin, dişlerin fizyolojik hareketlerine izin verecek esneklikte ve boyutlarda olmasının kompozit içerisinde oluşan stres birikimini azalttığını savunmuştur. Störmann ve Ehmer (2002), 0.0195 inç paslanmaz çelik telin %18 ve 0.0215 inç paslanmaz çelik telin ise %53 oranında başarısızlık gösterdiğini belirtmişlerdir. Lie Sam Foek ve arkadaşları (2008), 0.022×0.016 inç paslanmaz çelik telin 41 aylık başarısını incelemişlerdir. Çalışmaları sonucunda alt çenedeki başarısızlık oranını %31.6 olarak bulmuşlardır.

Sabit retainerlardaki başarısızlığın bir diğer nedeni de telde görülen kırılmalardır. Altı ay takip süreli çalışmalarda retainerlarda herhangi bir kopmaya rastlanılmamıştır.

(Taner ve Aksu 2012, Bovali vd 2014). Dahl ve Zachrisson (1991), üç ve altı yıl takipli çalışmalarında, alt çeneye uyguladıkları üç sarmallı tellerin üç tanesinde kırılma gözlemlendiğini, beş sarmallı tellerde ise herhangi bir kırılma olmadığını bildirmişlerdir. Kırılmaların tel yorgunluğundan kaynaklandığını ve kalınlık arttıkça kırılma oranının azalabileceğini savunmuşlardır. Lumsden ve arkadaşları (1999), retainerın ağızda kaldığı süre arttıkça telde görülen kırılmanın da artacağını belirtmişlerdir. Baysal ve arkadaşları (2012), in vitro çalışmalarında 0.0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik teli 0.016x0.022 inç ve 0.0195 inç dead-soft tellerle karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak dead-soft tellerde daha fazla kırılma meydana geldiğini bildirmişlerdir.

## 2.12. Sabit Retainerların Stabilite Üzerine Olan Etkileri

Sabit retainerların stabilite üzerine olan etkileri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir (Atack vd 2007, Renkema vd 2011, Edman Tynelius vd 2015, O'Rourke vd 2016, Günay ve Öz 2018, Forde vd 2018, Al-Moghrabi vd 2018). Sınırlı sayıda çalışmada retainer ağızda olduğu sürece relaps gözlenmediği gösterilmiştir (Dahl ve Zachrisson 1991, Artun vd 1997). Ancak günümüzdeki genel düşünce retainer ağızda olsa dahi relaps meydana gelebileceği yönündedir (Atack vd 2007, Renkema vd 2008).

Stabilite çalışmalarında genellikle Little'in düzensizlik indeksi, intermolar mesafe, interkanin mesafe ve ark uzunluğu ölçümleri yapılmıştır (Atack vd 2007, Renkema vd 2011, Edman Tynelius vd 2015, O'Rourke vd 2016, Günay ve Öz 2018, Forde vd 2018, Al-Moghrabi vd 2018).

Atack ve arkadaşları (2007), 58 hastayı iki eşit gruba ayırarak birinci gruba çok sarmallı paslanmaz çelik telden yapılan retainer, ikinci gruba ise hawley apareyi uygulamışlardır. Little indeksi değerlerinin bir yıl boyunca her iki grupta da anlamlı derecede arttığını, ancak gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığını bulmuşlardır.

Renkema ve arkadaşları (2011), çok sarmallı paslanmaz çelik telden yapılan retainerları uyguladıkları 221 hastayı 5 yıl süreyle takip etmişlerdir. Beş yılın sonunda Little indeksinde 0.07 mm artış görülürken, interkanin mesafe ölçümlerinde herhangi bir değişiklik olmadığı bildirilmiştir. Araştırmacılar alt çenenin retansiyonunda çok sarmallı paslanmaz çelik tellerden yapılan retainerların kullanılmasını tavsiye etmişlerdir.

Edman Tynelius ve arkadaşları (2015), üç farklı tip retansiyon yöntemi kullanarak hastalarda görülen relaps miktarlarını incelemişlerdir. Çalışmaya dört premolar diş çekimli tedavi görmüş hastalar dahil edilmiştir. Birinci gruptaki hastaların üst çenelerine sadece kanin-kanin arasını kapsayan vakumla şekillendirilmiş retainer, alt çenelerine ise sabit retainer uygulanmıştır. İkinci gruptaki hastaların üst çenelerine birinci gruptakiyle



aynı retansiyon apareyi uygulanırken, alt çene anterior dişlere sadece stripping yapılmıştır. Üçüncü gruptaki hastalara ise positioner uygulanmıştır. İki yıllık pekiştirmenin ardından sabit retainer kullanılan grupta interkanin mesafenin 0.2 mm ve ark uzunluğunun 0.3 mm değiştiğini bulmuşlardır. Bu değişimler alt çenede retansiyon apareyi olmaksızın sadece stripping yapılan ikinci grupta ve positioner kullanılan üçüncü grupta daha fazla bulunmuştur. Çalışmanın sonunda her üç retansiyon yönteminin de klinik olarak olumlu etkiler gösterdiği sonucuna varılmıştır.

O'Rourke ve arkadaşları (2016), çok sarmallı paslanmaz çelik telden yapılan sabit retainer ile vakumla şekillendirilmiş retainerı 18 ay takipte karşılaştırmışlardır. Çalışmaya dahil ettikleri hastaların 44'ü çekimsiz, 38'i ise çekimli ortodontik tedavi görmüştür. Stabilitayı değerlendirmek için Little'ın düzensizlik indeksi, intermolar mesafe, interkanin mesafe ve ark uzunluğu ölçümleri yapılmıştır. Takip süresinin sonunda çok sarmallı paslanmaz çelik tel grubunda Little indeksinin 0.09 mm, vakumla şekillendirilmiş retainer grubunda ise 0.18 mm olduğu bildirilmiştir. Little indeksi değerleri 6. ayda vakumla şekillendirilmiş retainer grubunda anlamlı derecede daha yüksek bulunurken, 12. ve 18. aylarda gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur. Sabit retainer grubunda intermolar ve interkanin mesafede ve ark uzunluğunda görülen değişimler sırasıyla 0.82 mm, 0.45 mm ve 0.57 mm; vakumla şekillendirilmiş retainer grubunda ise sırasıyla 0.76 mm, 0.69 mm ve 0.61 mm olarak bulunmuş ve bu değerlerin gruplar arasında anlamlı farklılık göstermediği bildirilmiştir.

Günay ve Öz (2018), dead-soft ve paslanmaz çelik telden yapılan retainerları uyguladıkları 120 hastayı bir yıl boyunca takip etmişlerdir. İki grupta da eşit sayıda çekimli ve çekimsiz ortodontik tedavi görmüş hastaların yer almasına özen göstermişlerdir. Takip süresinin sonunda dead-soft grubunda Little indeksi, interkanin mesafe ve ark uzunluğu değerleri sırasıyla 1.97 mm, 0.51 mm ve 1.23 mm; paslanmaz çelik tel grubunda sırasıyla 0.81 mm, 0.02 mm ve 0.85 mm olarak bulunmuştur. Relapsın önlenmesinde paslanmaz çelik tellerin dead-soft tellere göre daha üstün olduklarını bildirmişlerdir.

Forde ve arkadaşları (2018), sabit ve hareketli retainerları stabilite açısından bir yıllık takipte değerlendirmişlerdir. Çalışmaya çekimli ve çekimsiz ortodontik tedavi gören 60 hasta dahil edilmiştir. Sabit retainer yapımında çok sarmallı paslanmaz çelik teli kullanılırken, hareketli retainer olarak vakumla şekillendirilmiş retainerı kullanmışlardır. Alt çenedeki değişiklikleri bir yılın sonunda değerlendirdiklerinde sabit retainer grubunda Little indeksindeki artışı 0.77 mm, hareketli retainer grubunda 1.69 mm olarak bulmuşlardır. Alt çenede sabit retainerın hareketli olana göre daha üstün olduğunu bildirmişlerdir. Zamanla intermolar genişlikte artma, interkanin mesafede ise azalma gözlenmiştir. Ancak bu değerlerin çok küçük miktarlarda olduğu ve gruplar arasında

anlamli farklılık oluşturmadiğı görülmüştür. Ark uzunluğu değerlerinde azalma meydana gelmekle birlikte bu azalmanın hareketli retainer grubunda anlamli düzeyde daha fazla olduğu bulunmuştur.

Al-Moghrabi ve arkadaşları (2018), daha önce O'Rourke ve arkadaşlarının (2016) yapmış oldukları çalışmadaki hastaları geri çağırarak toplam takip süresi 4 yıl olana kadar takip etmişlerdir. Dört yılın sonunda sabit retainer grubunda Little indeksi 0.85 mm, hareketli retainer grubunda ise 2.37 mm artış göstermiştir. Hareketli retainer grubunda görülen düzensizlik artışının sabit retainer grubuna göre anlamli derecede daha yüksek olduğu bulunmuştur. İnterkanin mesafe her iki grupta da azalma gösterirken, intermolar mesafe sabit retainer grubunda artma ve hareketli retainer grubunda azalma göstermiştir. Ark uzunluğu değerlerinde her iki grupta da 3 mm'den fazla azalma gözlenmiştir. İntermolar ve interkanin mesafeler ile ark uzunluğu ölçümlerindeki değişimlerin gruplar arasında anlamli farklılık göstermediğı bildirilmiştir.

Klinik olarak relaps vardır diyebilmek için görülen düzensizlik miktarının ne kadar olması gerektiğiyle ilgili literatürde kesin bir bilgi bulunmamaktadır. Booth ve arkadaşları (2008), 2 mm'den fazla olan düzensizliği relaps olarak adlandırırken, Steinnes ve arkadaşları (2017), 3.5 mm'den fazla olan relapsın hastalar tarafından farkedilerek memnuniyetsizlik yarattığını belirtmişlerdir.

### **2.13. Sabit Retainerların Periodontal Sağlık Üzerine Olan Etkileri**

Sabit retainerların uzun dönemde periodontal sağlığı nasıl ve ne derece etkilediğı bilinmemektedir. Özellikle periodontal sağlığa olan etkileri ömür boyu retansiyon gerektiren hastalarda fazlasıyla önem arz etmektedir (Al-Moghrabi vd 2018).

Sheridan (1992), sabit retainerların yapıştırılmasında aşırı kompozit kullanmaktan kaçınıldığı ve dikkatli olunduğu sürece periodontal problemlerle karşılaşılmayacağını belirtmiştir. Periodontal hastalık açısından riskli olmayan bireylerde diş taşı birikiminin sorun olmayacağını, bununla birlikte diş taşı birikimine yatkın olan bireylere ise sabit retainer uygulamadığını bildirmiştir.

Literatürde sabit retainerların hem uzun hem de kısa dönemde periodontal dokular üzerine zararı olmadığını bildiren çalışmalar vardır (Heier vd 1997, Pandis vd 2007, Booth vd 2008, Al-Nimri vd 2009, Rody vd 2011).

Heier ve arkadaşları (1997), telin interdental bölgeden geçmesinin temizlenmesi zor alanlara neden olarak plak ve diş taşı birikimini artırdığını, ancak bunun daha fazla gingival iltihaba neden olmadığını bildirmişlerdir.

Pandis ve arkadaşları (2007), alt çenesine çok sarmallı paslanmaz çelik telden yapılan retainerların uygulandığı 42 hastayı uzun dönem takipte (9-11 yıl), 32 hastayı ise kısa dönem takipte (3-6 ay) incelemiştir. Uzun ve kısa dönem takipler arasında gingival ve plak indeksi skorları bakımından anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur. Bununla birlikte uzun dönem takip yapılan hastalarda diş taşı birikiminin daha fazla olduğu bildirilmiştir.

Booth ve arkadaşları (2008), alt çenesine sabit retainer uygulanmış hastaları 20 yıl sonra kontrole çağırdıklarında 45 hastanın retainerının yerinde olduğunu, 15 hastanın retainerını kopma sonucu kaybettiğini gözlemlemiştir. Hastaların diş eti sağlıklarını değerlendirmek için gingival indeks skorları hesaplanmıştır. Retainerın ağızda sağlam olarak bulunduğu hastalarda gingival indeks skoru 0.4, retainerı ağızda olmayan hastaların ise skoru 0.33 olarak bulunmuştur. İki grup arasındaki farklılığın anlamlı olmadığı bildirilmiştir. Yazarlar ağızda retainer varlığının uzun dönemde periodontal sağlığı olumsuz yönde etkilemediği sonucuna varmışlardır.

Al-Nimri ve arkadaşları (2009), 62 hastayı iki gruba ayırarak birinci gruba sadece kanin dişlere yapıştırılan yuvarlak kesitli sabit retainerları, ikinci gruba ise tüm alt anterior dişlere yapıştırılan çok sarmallı paslanmaz çelik telden yapılan retainerları uygulamışlardır. Bir yıllık takipte alt anterior dişlerin gingival ve plak indeksi skorlarını hesaplamışlardır. İndeks skorları açısından gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir.

Rody ve arkadaşları (2011) da benzer şekilde alt anterior bölge dişlerine sabit retainer uygulanmış hastalarda, plak oluşumunun artmış olmasına rağmen periodontal sağlığın olumsuz yönde etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Gökçe ve Kaya (2019), farklı kalınlıktaki retainer tellerini direkt ve indirekt yöntemle uygulayarak periodontal sağlığın nasıl etkilendiğini incelemişler ve bu tellerin etkinliğini essix apareyiyle karşılaştırmışlardır. Retainer telleri olarak 0.0215 ve 0.0175 inç paslanmaz çelik telleri kullanmışlardır. Toplam 100 hastayı randomize olmayan bir şekilde beş eşit gruba ayırarak altı aylık takip süresince plak indeksi, gingival indeks, cep derinliği, diş eti çekilmesi ve sondalamada kanama ölçümlerini yapmışlardır. Plak indeksi tüm gruplarda artış göstermiş, ancak gruplar arasında anlamlı farklılık oluşturmamıştır. Gingival indeks değerleri de tüm gruplarda artış göstermekle birlikte sadece direkt yöntemle yapıştırılan 0.0215 inç paslanmaz çelik tel ile essix apareyi arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Cep derinliğinde, diş eti çekilmesinde ve sondalamada kanamada anlamlı olmayan düzeylerde değişiklikler görülürken, bu değişimlerin gruplar arasında anlamlı olmadığı bulunmuştur. Yazarlar sonuç olarak alt çeneye uygulanan sabit retainerların periodontal dokulara olan etkisinin yapıştırma tekniğinden ve tel kalınlığından etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Ortodonti alanındaki dijital gelişmeler yeni tip sabit retainerların klinik pratiğinde kullanımına imkan tanımıştır. Nitinol retainer CAD/CAM teknolojisi kullanılarak üretilen sabit bir retainer çeşididir. Önceki retainer tiplerinde olduğu gibi nitinol retainerın da stabilite ve periodontal sağlık üzerine olan etkileri merak edilen bir husustur.

Kartal (2018), 0.0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik telin ve nitinol retainerın alt çene anterior bölgenin periodontal sağlığı üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Çalışmalarına 56 hasta dahil ederek bu hastaları altı ay süreyle takip etmişlerdir. Periodontal durumu değerlendirmek amacıyla plak indeksi, gingival indeks, cep derinliği, diş eti çekilmesi ve sondalamada kanama ölçümlerini yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda iki retainer arasında periodontal açıdan anlamlı farklılık olmadığı bulunurken, bu retainerların hastaların periodontal sağlığını kötü yönde etkilemediğini bildirmişlerdir.

Knaup ve arkadaşları (2019), çok sarmallı paslanmaz çelik ve nitinol retainerı hem in vivo hem de in vitro ortamlarda karşılaştırmışlardır. Çalışmanın in vivo kısmında plak indeksi, gingival indeks, cep derinliği, sondalamada kanama ve diş eti çekilmesi ölçümleri yapmışlardır. Çalışmanın in vitro kısmında ise materyale bağlı biyofilm oluşumu incelenmiştir. Nitinol retainer uygulanan bireylerde diş eti çekilmesi haricindeki tüm periodontal ölçümler çok sarmallı paslanmaz çeliğe göre daha iyi düzeylerde bulunmuştur. İn vitro ortamda da çok sarmallı paslanmaz çelik tel üzerinde daha fazla biyofilm oluştuğu görülmüştür. Yazarlar nitinol retainerın çok sarmallı paslanmaz çelik tele kıyasla periodontal dokular üzerine daha pozitif etkileri olduğunu belirtmişlerdir.

Levin ve arkadaşları (2008) ise sabit retainerların periodontal problemlere neden olmadığını iddia eden araştırmacıların aksine dört aylık takip sonucunda sabit retainerların dişeti çekilmesini, plak akümülyasyonunu ve sondlamada kanamayı artırdığını bulmuşlardır. Ortodontik tedaviden sonra sabit retainer uygulanan ve uygulanmayan hastalar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu, ancak klinik olarak anlamlılık düzeyinin düşük düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

Sabit retainerların düz ve dalgalı dizaynlarının periodontal sağlık üzerine olan etkisi de birçok yazar tarafından araştırılmıştır (Shirasu vd 2007, Nishi vd 2011, Lukiantchuki vd 2011, Corbett vd 2015).

Shirasu ve arkadaşları (2007), düz ve dalgalı tipteki retainerları karşılaştırdıkları çalışmalarında plak indeksi ve gingival indeksin proksimal ve lingual yüzeylerde, diş taşı indeksinin ise proksimal yüzeylerde dalgalı tipteki retainerda daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Hastalar konfor açısından düz tipte olanı tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

Lukiantchuki ve arkadaşları (2011), dalgalı tipteki ve düz yapıda çok sarmallı tipteki retainerları iki farklı zamanda karşılaştırmışlardır. Hastalara ilk uygulanan retainer 6 ay ağızda tutulduktan sonra çıkartılmış ve 15 gün beklenildikten sonra diğer tipteki retainer uygulanarak 6 ay ağızda tutulmuştur. Plak, gingival ve diş taşı indeksi skorları

dalgalı tipteki retainerda anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Hastalar düz yapıda çok sarmallı tipteki retainerda diş ipi kullanımını daha zor bulsalar da hem hijyen hem de konfor açısından düz tipteki retainerı dalgalı olana tercih etmişlerdir.

Nishi ve arkadaşları (2011), dalgalı ve düz yapıdaki retainerlar arasında plak indeksi ve gingival indeks bakımından fark bulamamışlardır. Ancak düz yapıdaki retainerın hastalar tarafından daha çok tercih edildiğini belirtmişlerdir.

Corbett ve arkadaşları (2015) çalışmalarında plak ve diş taşı indeksleri, gingival çekilme ile sondalamada kanama parametrelerini karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar hem klinik hem de istatistiksel olarak düz ve dalgalı tipteki retainer grupları arasında farklılık olmadığını bulmuşlardır. Ancak dalgalı tipte retainer uygulanan hastaların diğer hastalara göre diş ipini daha rahat kullandıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca hasta konforu açısından gruplar arasında farklılık olmadığı bildirilmiştir.

#### **2.14. Hipotez**

Çalışmamızda "Farklı sabit lingual retainer uygulamaları arasında stabilite ve periodontal sağlık açısından bir farklılık yoktur." şeklinde kurulmuş olan başlangıç hipotezinin doğruluğu değerlendirilmiştir.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

#### 3.1. Etik Kurul Onayı

Çalışmamız için Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 06.03.2018 tarih ve 05 sayılı karar ile etik kurul onayı alınmıştır (Ek-1a, Ek-1b). Hastalara ve velilerine çalışma hakkında bilgi verildikten sonra çalışmaya katılmayı kabul edenlere bilgilendirilmiş gönüllü olur belgesi imzalatılmıştır (Ek-2).

#### 3.2. Çalışmaya Dahil Edilecek Hasta Sayısının Belirlenmesi

Çalışmamıza dahil edilecek hasta sayısını belirlemek amacıyla yapılan güç analizi (G\*Power, versiyon 3.1.9.2) neticesinde, referans çalışmada elde edilen etki büyüklüğünün ( $d=0.68$ ) kuvvetli olduğu görülmüştür (Günay ve Öz 2018). Bu etki büyüklüğü göz önüne alınarak, 4 grup için kuvvetli etki büyüklüğü ( $f=0.35$ ) elde etmek amacıyla yaptığımız güç analizi sonucunda, çalışmaya en az 112 kişi (her grup için en az 28 kişi) alındığında %95 güven düzeyinde %80 güç elde edilebileceği hesaplanmıştır. Ancak bireylerin randevularına gelmeme ihtimali göz önünde bulundurulmuş ve her bir gruba 5'er birey daha dahil edilerek toplam 132 bireyin çalışmamızda yer almasına karar verilmiştir.

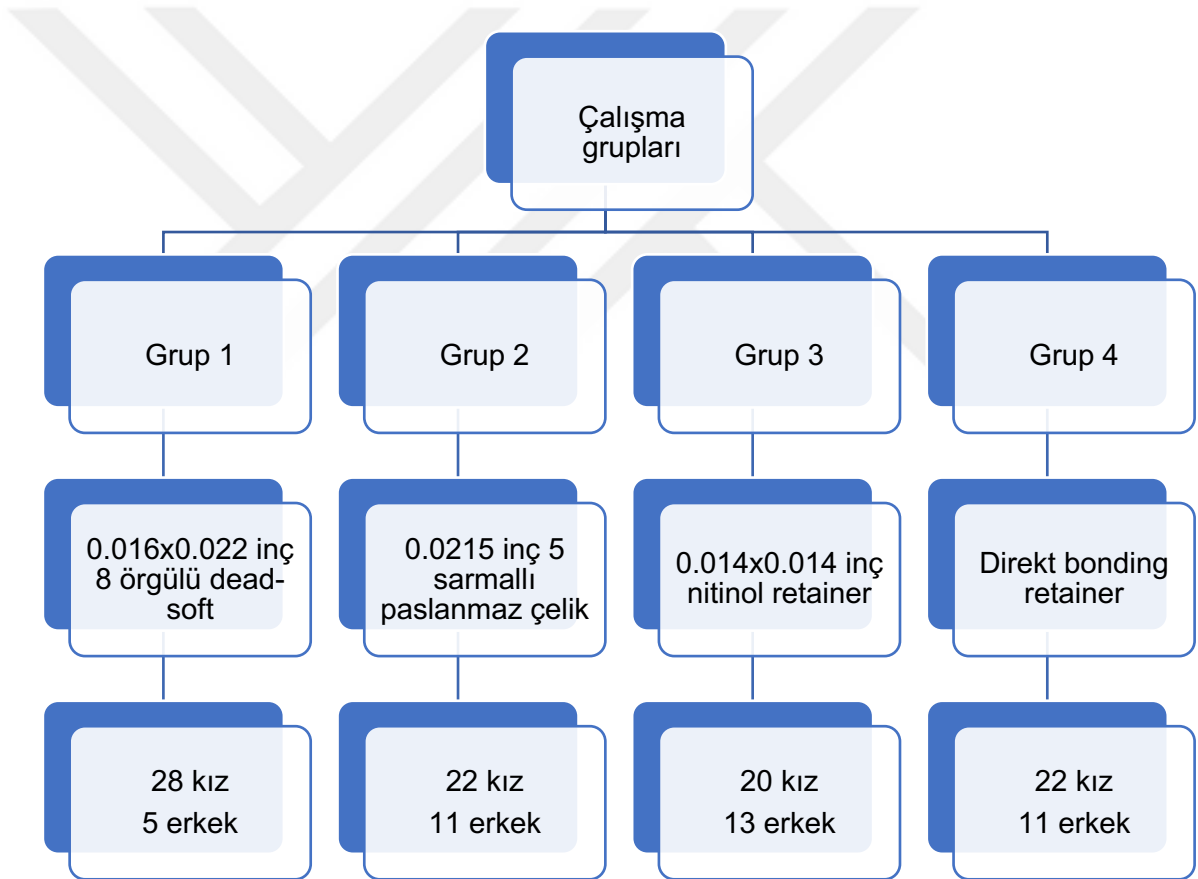
#### 3.3. Çalışma Grupları

Çalışmamıza Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı kliniğinde aktif ortodontik tedavisi tamamlanan ve retansiyon için alt çene ön bölge dişlere sabit retainer ile pekiştirme planlanan 132 hasta dahil edilmiş ve hastalar randomizasyon tablosu kullanılarak dört eşit gruba ayrılmıştır. Çalışma grupları Tablo 3.1'de gösterilmektedir. Grup 1'de 28 kız 5 erkek, Grup 2'de 22 kız 11 erkek, Grup 3'te

20 kız 13 erkek ve Grup 4'te 22 kız 11 erkek bulunmaktadır. Hastaların çalışmaya dahil edilme kriterleri şöyledir:

1. Slot genişliği 0.022x0.028 inç olan MBT braketlerle tedavi görmüş olması
2. Alt çenede çekimsiz ortodontik tedavi uygulanmış olması
3. Little'in düzensizlik indeksine göre tedavi öncesinde orta derecede çapraşıklığa sahip olması (4-6 mm)
4. İyi oral hijyene sahip olması
5. Retainer yapıştırılacak olan yüzeyde restorasyon olmaması

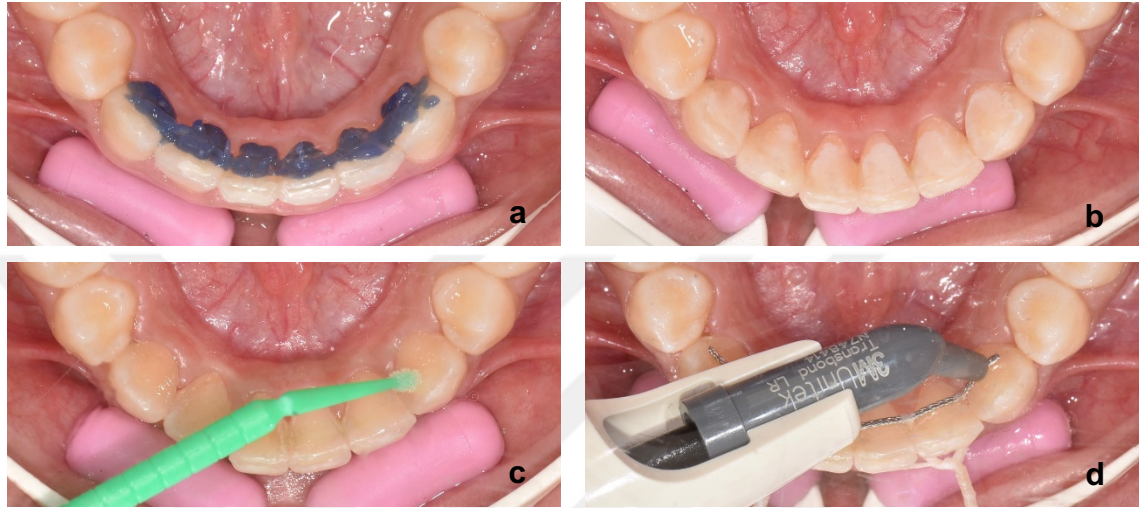
**Tablo 3.1.** Çalışma grupları



### 3.4. Retainer Tellerinin Yapıştırılması

Çalışma gruplarında yer alan hastalara, retainer yapıştırılmadan önce ortak bir prosedür uygulanmıştır. İlk olarak alt çene ön bölge dişlerinin lingual yüzeylerine florid

içermeyen bir pat ile polisaj yapılmıştır. Tükürük emiciyle izolasyon sağlandıktan sonra %37'lik ortofosforik asit (Etch-Royale, Pulpdent, Watertown, ABD) ile 30 saniye pürüzlendirme yapılmış ve diş yüzeyleri yıkanarak kurutulmuştur. Bir fırça yardımıyla dişlere primer (Transbond XT Primer, 3M Unitek, California, ABD) uygulanmıştır. Daha sonra retainerlar kompozit (Transbond LR, 3M Unitek, California, ABD) ile dişlere yapıştırılmıştır (Şekil 3.1).



**Şekil 3.1.** Retainer tellerinin yapıştırılması. a: Mine yüzeylerinin asit ile pürüzlendirilmesi; b: Mine yüzeylerindeki tebeşirimsi görüntü; c: Primer uygulanması; d: Kompozit yardımıyla retainerın yapıştırılması.

Grup 1'de retainer yapımında, 0.016x0.022 inç sekiz örgülü dead-soft retainer teli (Bond-A-Braid, Reliance Orthodontic Products, Illinois, ABD) kullanılmıştır. Tel, diş ipi yardımıyla ağız ortamına taşınmış ve ağız spatülü yardımıyla alt çene ön bölge dişlerinin lingual yüzeylerinden pasif geçecek şekilde uyumlanmıştır (Şekil 3.2).

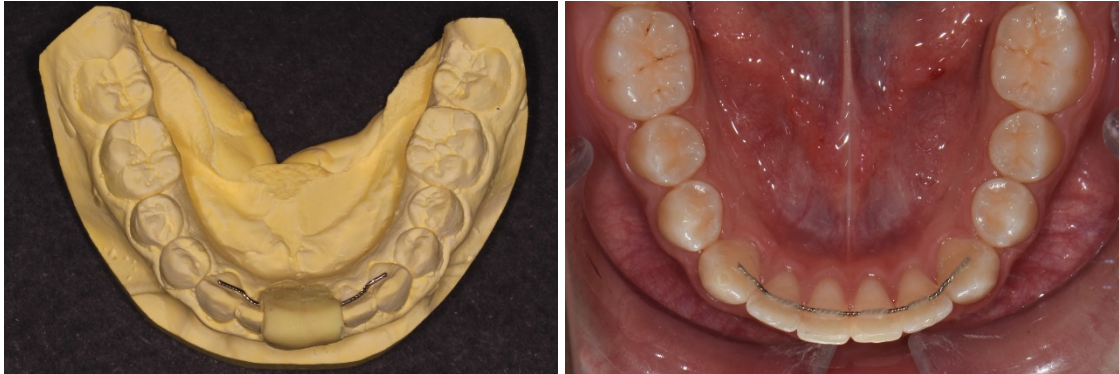


**Şekil 3.2.** 0.016x0.022 inç dead-soft retainer telinin uyumlandırılması ve yapıştırılmış hali

Grup 2'de, 0.0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik tel (Pentaflex, GC Orthodontics America Inc, Alsip, ABD) kullanılmıştır. Tel, alçı model üzerinde

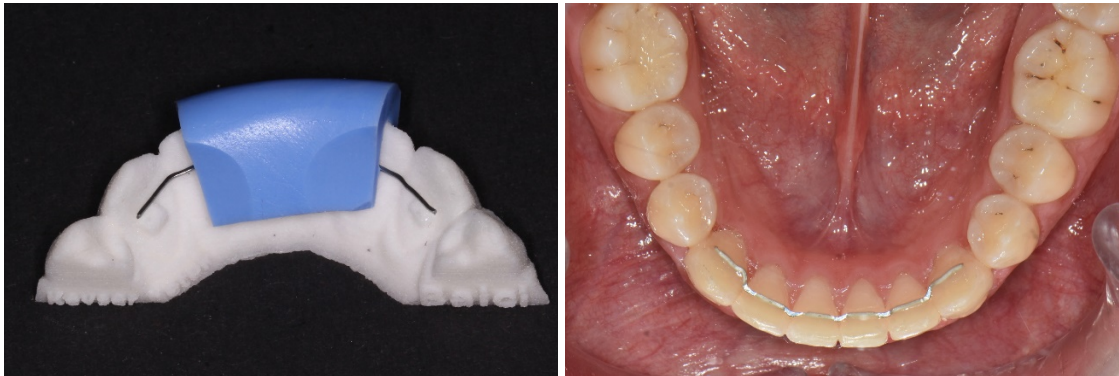


büküldükten sonra silikon taşıyıcı yardımıyla ağza taşınmıştır. Önce kanin dişler ardından silikon taşıyıcı çıkarılarak diğer dişler yapıştırılmıştır (Şekil 3.3).



**Şekil 3.3.** Alçı model üzerinde hazırlanan sarmallı paslanmaz çelik retainer teli ve alt dişlere yapıştırılmış hali

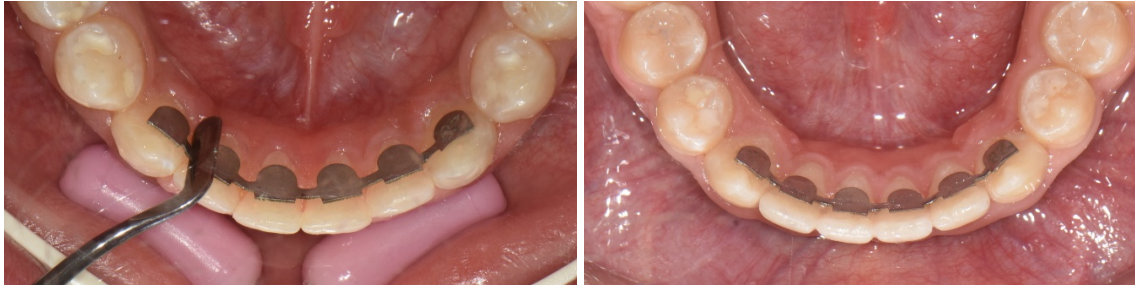
Grup 3'e, 0.014x0.014 inç nitinolden CAD/CAM yöntemiyle hazırlanmış olan nitinol retainer (Memotain, CA-Digital, Mettmann, Almanya) uygulanmıştır (Şekil 3.4). Hastalardan, debonding seansından bir önceki randevularında, ağız içi tarayıcısı yardımıyla (Trios, 3Shape, Kopenhag, Danimarka) tarama yapılarak üç boyutlu dijital modeller elde edilmiştir. Bu üç boyutlu dijital modeller STL formatında hazırlanarak üretici firmaya e-posta ile iletilmiştir. Nitinol retainerlar, ortalama dört hafta içinde kliniğe ulaşmıştır. Nitinol retainer Grup 2'deki 0.0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik tel ile aynı şekilde yapıştırılmıştır.



**Şekil 3.4.** Silikon taşıyıcısıyla nitinol retainer ve yapıştırılmış hali

Grup 4'te, fabrikasyon olarak çeşitli boyutlarda üretilen 0.012 inç kalınlığında direkt bonding retainerlar (Leone S.p.a., Floransa, İtalya) kullanılmıştır. Uygun boyuttaki retainer seçilerek kanin dişe karşılık gelecek pedin altına kompozit yerleştirilmiş, ardından retainer kanin dişe sonra sırasıyla lateral ve diğer dişlere ağız spatülü

yardımla uyumlandırılarak yapıştırılmıştır. (Şekil 3.5).



**Şekil 3.5.** Direkt bonding retainerin ağızda uyumlandırılması ve yapıştırılmış hali

Tüm hastalara, retainerlarında herhangi bir kopma veya kırılma görülmesi durumunda aynı gün kliniğimize başvurmaları söylenmiştir.

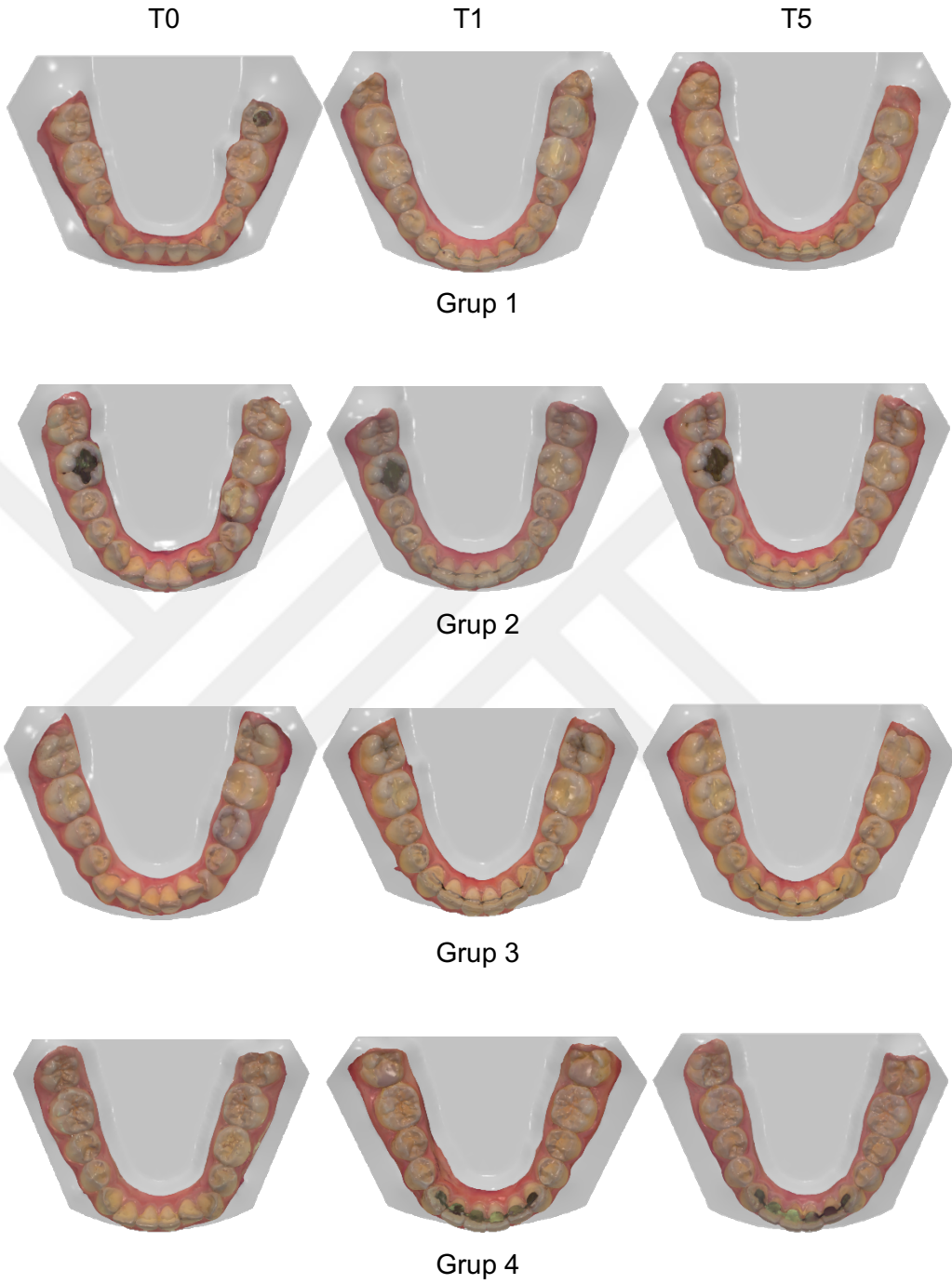
### 3.5. Kayıtların Toplanması

Hastalar bir yıl boyunca 3'er ay aralıklarla kontrole çağrılmıştır. Tedavi başlangıcında (T0), bitiminde (T1), tedaviden 3 ay (T2), 6 ay (T3), 9 ay (T4) ve 12 ay sonra (T5) ağız içi tarayıcısı yardımıyla (Trios, 3Shape, Kopenhag, Danimarka) hastaların dişleri taranmış ve 3 boyutlu dijital modelleri elde edilmiş (Şekil 3.6).



**Şekil 3.6.** Çalışmamızda kullanılan ağız içi tarayıcısı

Örnek hastalara ait T0, T1 ve T5 zamanlarında alınan ağız içi tarama görüntüleri Şekil 3.7'de görülmektedir.



**Şekil 3.7.** Örnek hastaların tedavi öncesinde (T0), tedavi bitiminde (T1) ve tedaviden 12 ay sonra (T5) elde edilen ağız içi tarama görüntüleri

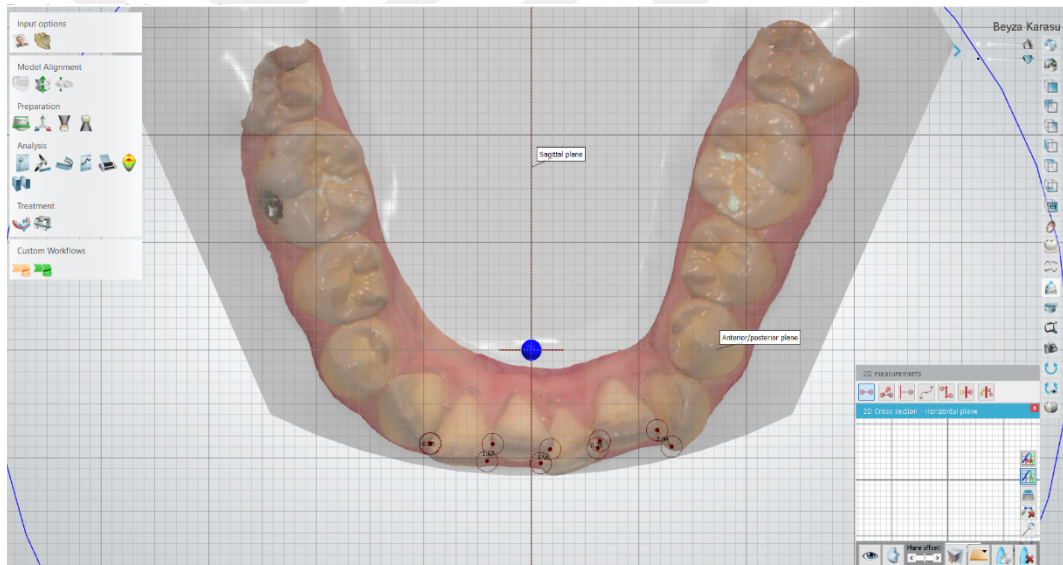
### 3.6. Çalışmamızda Kullanılan Ölçümler

#### 3.6.1. Stabilitiyi Değerlendiren Ölçümler

Model analizi programı yardımıyla (OrthoAnalyzer, 3Shape, Kopenhag, Danimarka) Little'ın düzensizlik indeksi, interkanin mesafe ve ark uzunluğu ölçümleri yapılmıştır.

##### Little'ın Düzensizlik İndeksi

Little'ın (1975) düzensizlik indeksi, ön bölgedeki bir dişin kontak noktasının, komşu dişin kontak noktasına göre doğrusal olarak yer değişmelerinin toplamı olarak hesaplanır (Şekil 3.8). Toplam 5 noktada ölçüm yapılır.



**Şekil 3.8.** OrthoAnalyzer programıyla düzensizlik indeksinin hesaplanması

Little indeksi skorlamasının klinik anlamı tabloda gösterilmiştir (Tablo 3.2).

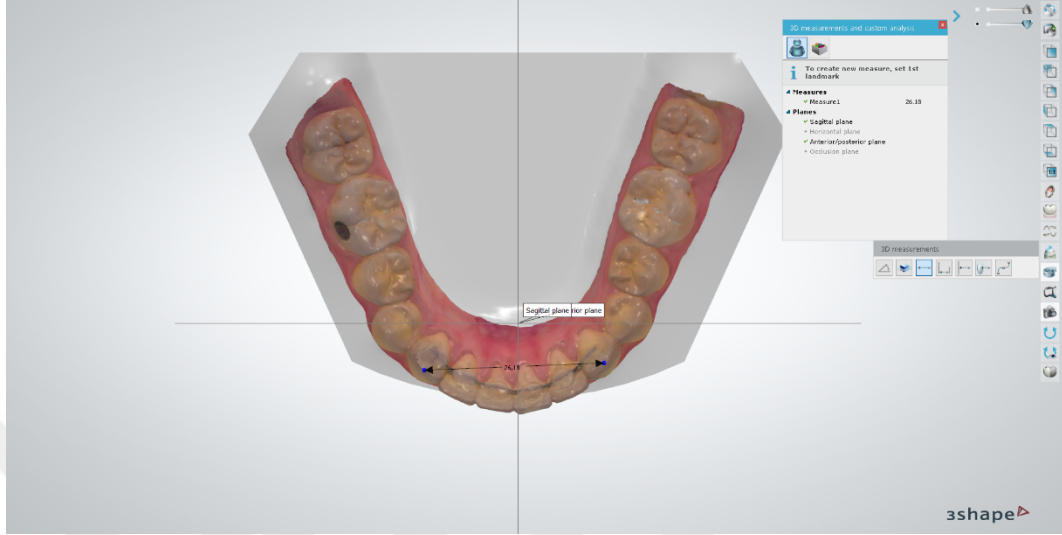
**Tablo 3.2.** Little indeksi skorlarının klinik anlamı

Skor	Klinik Anlam
0 mm	Mükemmel seviyelenme
1-3 mm	Minimal çapraşıklık
4-6 mm	Orta derecede çapraşıklık
7-9 mm	Şiddetli çapraşıklık



### İnterkanin mesafe

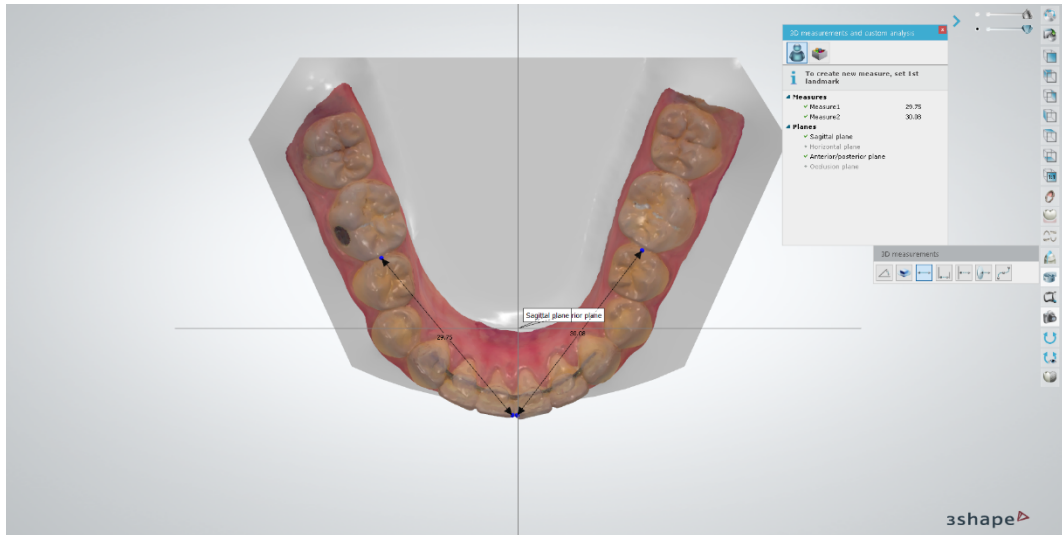
İnterkanin mesafe, kanin dişlerin tüberkül tepeleri arasındaki mesafenin ölçülmesiyle hesaplanır (Eslambolchi vd 2008) (Şekil 3.9).



**Şekil 3.9.** Kaninler arası mesafe ölçümü

### Ark Uzunluğu

Ark uzunluğu, birinci molarların mezial kontak noktalarından santral dişlerin kontak noktasına olan mesafelerin toplamı şeklinde hesaplanır (Eslambolchi vd 2008) (Şekil 3.10).



**Şekil 3.10.** Ark uzunluğu ölçümü

### 3.6.2. Periodontal Sağlığı Değerlendiren Ölçümler

Periodontal ölçümler, tedavi bitiminde (T1), tedaviden 3 ay sonra (T2), 6 ay sonra (T3), 9 ay sonra (T4) ve 12 ay sonra (T5) alınmıştır. Periodontal değerlendirmede; plak indeksi (Löe 1967), gingival indeks (Löe 1967) ve diş taşı indeksi (Greene ve Vermillion 1960) kullanılmıştır. Ölçümler, alt çene kanin ve kesici dişler dikkate alınarak UNC-15 periodontal sondu (Hu-Friedy, Şikago, IL, ABD) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Plak indeksi (Pİ), hastanın oral hijyen seviyesinin belirlenmesi amacıyla yapılır. Ölçümler dişlerin mezial, distal, vestibül ve lingual yüzeylerinden gerçekleştirilir. Periodontal sond 30°'lik açıyla tutularak diş-diş eti birleşim yerinde gezdirilir. Ölçülen değerler toplanarak dörde bölünür ve her bir dişe ait plak indeksi skoru hesaplanmış olur. Dişlerin skorları toplanarak ölçüm yapılan diş sayısına bölünür ve o hastaya ait ortalama plak indeksi skoru elde edilmiş olur. İndeks skorları ve kriterleri aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 3.3). İyi oral hijyene sahip bireylerin plak indeksi değerleri genellikle 0.1-0.9 arasında, zayıf oral hijyene sahip olanlarınkı 1.0-1.9 arasında ve kötü ağız hijyenine sahip olanlarınkı ise 2.0-3.0 arasındadır (Löe 1967).

**Tablo 3.3.** Plak indeksi skorları ve kriterleri

Skor	Plak İndeksi Kriterleri
0	Diş etine komşu bölgede plak yok
1	Diş eti kenarında dişe yapışmış ince film tabakası şeklinde plak var, gözle görülmeyen sondla tespit edilen plak varlığı
2	Diş yüzeyinde gözle görülür düzeyde, yumuşak eklenti şeklinde orta seviyede plak birikimi
3	Diş yüzeyinde bol miktarda yumuşak eklenti

Gingival indeks (Gİ), diş etinin enflamasyonunu değerlendirmek amacıyla kullanılır. Dişlerin mezial, distal, vestibül ve lingual yüzeylerinden periodontal sond yardımıyla belirlenir. Ölçülen değerler toplanarak dörde bölünür ve her bir dişe ait gingival indeks skoru hesaplanır. Dişlerin skorları toplanarak ölçüm yapılan diş sayısına bölünür ve o hastaya ait ortalama gingival indeks skoru elde edilir. İndeks skorları ve kriterleri aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 3.4). Hafif inflamasyonu olan bireylerin gingival indeks değerleri genellikle 0.1-1.0, orta derecede inflamasyonu olanlarınkı 1.1-2.0 ve şiddetli inflamasyonu olanlarınkı ise 2.1-3.0 arasındadır (Löe 1967).

**Tablo 3.4.** Gingival indeks skorları ve kriterleri

Skor	Gingival İndeks Kriterleri
0	Sağlıklı diş eti
1	Hafif iltihap, hafif renk değişikliği, hafif ödemle karakterize diş eti mevcuttur, sondalamada kanama yoktur
2	Orta dereceli iltihap, diş eti parlak, kırmızı ve ödemlidir. Sondalamada kanama vardır
3	Şiddetli iltihap, belirgin kırmızılık ve ödem vardır. Ülserasyonlar ve spontan kanamaya meyil vardır

Diş taşı indeksi (Dİ), supragingival diş taşının koronal yayılımını ve/veya subgingival diş taşının varlığını değerlendirir. Dişlerin vestibül ve lingualdeki skorları toplanarak incelenen diş sayısına bölünür. İndeks skorları ve kriterleri aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 3.5).

**Tablo 3.5.** Diş taşı indeksi skorları ve kriterleri

Skor	Diş Taşı İndeksi Kriterleri
0	Diş taşı yoktur
1	Diş yüzeyinin 1/3'ünü kaplayan supragingival diş taşı vardır
2	Diş yüzeyinin 2/3'ünü kaplayan supragingival diş taşı ve/veya sürekli olmayan subgingival diş taşı parçacıkları vardır
3	Diş yüzeyinin 2/3'ünden daha fazlasını kaplayan diş taşı ve/veya sürekli bir subgingival diş taşı bandı vardır

### 3.7. İstatistiksel Analiz

Çalışmamız verileri SPSS (Version 25, IBM Corp., Armonk, NY, ABD) programında analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verilmiştir.

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Veriler normal dağılım gösterdiğinde gruplar arası incelemede tek yönlü varyans analizi ve ikili incelemeler için Tukey testi, normal dağılım göstermediğinde ise Kruskal Wallis varyans analizi ve ikili incelemeler için Bonferroni düzeltilmeli Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Grup içi incelemelerde, parametrik test

varsayımları sağlanmadığı için Friedman testi ve ikili incelemeler için Bonferroni düzeltilmeli Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki farklılıklar ise Ki kare analizi ile incelenmiştir. Little indeksindeki değişim ile periodontal sağlığı değerlendiren indekslerdeki değişimler arasındaki korelasyon Spearman korelasyon analiziyle incelenmiştir. Gözlemci-içi güvenilirliğini tespit etmek için sınıf içi korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi  $p < 0.05$  olarak alınmıştır.





## 4. BULGULAR

### 4.1. Demografik Verilere Ait Bulgular

Çalışmamıza toplamda 132 hasta dahil edilmiştir. Grup 1’de 28 kız 5 erkek, Grup 2’de 22 kız 11 erkek, Grup 3’te 20 kız 13 erkek ve Grup 4’te 22 kız 11 erkek yer almaktadır. Grup 1’de ortalama yaş  $16\pm 1.6$  yıl, Grup 2’de  $15.7\pm 1.6$  yıl, Grup 3’te  $15.82\pm 1.7$  yıl ve Grup 4’te  $15.9\pm 1.7$  yıldır. Gruplar arasında cinsiyet ve yaş bakımından farklılık olmadığı bulunmuştur. Çalışma gruplarına ait demografik veriler aşağıdaki tabloda gösterilmektedir (Tablo 4.1).

**Tablo 4.1.** Çalışma gruplarına ait demografik veriler

Gruplar	Cinsiyet		Yaş	p
	Kız n (%)	Erkek n (%)		
Grup 1	28 (84.8)	5 (15.2)	33 (100)	0.819
Grup 2	22 (66.7)	11 (33.3)	33 (100)	
Grup 3	20 (60.6)	13 (39.4)	33 (100)	
Grup 4	22 (66.7)	11 (33.3)	33 (100)	
Toplam	92 (69.7)	40 (30.3)	132 (100)	
p	0.160			

### 4.2. Ölçümlerin Güvenilirliği

Aynı araştırmacı tarafından yapılan ölçümlerin güvenilirliğini değerlendirmek için sınıf içi korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Rastgele seçilen 44 model üzerinde tekrardan ölçümler yapılmış ve gözlemci-içi güvenilirliği test edilmiştir. İkinci ölçümler birinci ölçümlerden dört hafta sonra yapılmıştır. Sonuçların Little indeksi için  $0.984$  (%95 güven aralığı= $0.967-0.992$ ) ile  $0.999$  (%95 güven aralığı= $0.998-0.999$ ) arasında, interkanin

mesafe için 0.955 (%95 güven aralığı=0.909-0.978) ile 0.999 (%95 güven aralığı= 0.999-1) arasında ve ark uzunluğu için 0.909 (%95 güven aralığı=0.816-0.955) ile 1 (%95 güven aralığı=0.945-1) arasında değiştiği bulunmuştur. Bu bulgular ışığında gözlemci-içi güvenilirliğin yüksek olduğuna karar verilmiştir.

#### 4.3. Tedavi Öncesi ve Sonrası Ölçümlerinin Gruplar Arası Karşılaştırması

Bireylerin tedavi öncesi (T0) Little indeksi, interkanin mesafe ve ark uzunluğu ölçümlerine ait ortalama değerleri karşılaştırılarak gruplar arasında farklılık olup olmadığı Tablo 4.2'de değerlendirilmiştir.

Little indeksi ortalama değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında farklılık olmadığı bulunmuştur ( $p=0.891$ ). Grup 1'de ortalama değer 4.54 mm, Grup 2'de 4.71 mm, Grup 3'te 4.75 mm ve Grup 4'te 4.84 mm olarak hesaplanmıştır.

İnterkanin mesafe ortalama değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında farklılık olmadığı bulunmuştur ( $p=0.478$ ). Grup 1'de ortalama değer 26.53 mm, Grup 2'de 26.72 mm, Grup 3'te 26.01 mm ve Grup 4'te 26.28 mm olarak hesaplanmıştır.

Ark uzunluğu ölçümü ortalama değerleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında farklılık olmadığı bulunmuştur ( $p=0.481$ ). Grup 1'de ortalama değer 58.28 mm, Grup 2'de 59.36 mm, Grup 3'te 57.97 mm ve Grup 4'te 58.32 mm olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 4.2.** Tedavi öncesi Little indeksi, interkanin mesafe ve ark uzunluğu değerlerinin karşılaştırması

	Grup 1 (Ort±SS)	Grup 2 (Ort±SS)	Grup 3 (Ort±SS)	Grup 4 (Ort±SS)	p
<b>Little indeksi</b>	4.54±1.1	4.71±1.3	4.75±1.1	4.84±1.3	0.891
<b>İnterkanin mesafe</b>	26.53±1.5	26.72±1.8	26.01±1.7	26.28±1.4	0.478
<b>Ark uzunluğu</b>	58.28±3.1	59.36±3.6	57.97±4.3	58.32±2.8	0.481

Aktif tedavi süresince meydana gelen değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması Tablo 4.3'te gösterilmiştir. Tedavi süresince meydana gelen değişimlerin gruplar arasında farklılık göstermediği bulunmuştur ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.3.** Aktif tedavi süresince meydana gelen değişikliklerin gruplar arası karşılaştırması

	<b>Grup 1 (Ort±SS)</b>	<b>Grup 2 (Ort±SS)</b>	<b>Grup 3 (Ort±SS)</b>	<b>Grup 4 (Ort±SS)</b>	<b>p</b>
<b>Little indeksi</b>	4.5±1.2	4.68±1.35	4.71±1.17	4.74±1.3	0.831
<b>İnterkanin mesafe</b>	0.22±1.45	0.39±1.88	-0.15±1.7	-0.11±1.2	0.486
<b>Ark uzunluğu</b>	-0.29±2.95	0.61±2.22	-1.3±2.98	-0.5±2.82	0.057

#### 4.4. Stabilite Ölçümlerine Ait Bulgular

##### 4.4.1. Little İndeksinde Meydana Gelen Değişimler

Grup içi Little indeksi ortalama değerlerinin T1, T2, T3, T4 ve T5 zamanlarına göre karşılaştırmaları Tablo 4.4'te gösterilmektedir.

0.016x0.022 inç dead-soft tel kullanılan Grup 1'de T1 zamanında ölçülen ortalama değer 0.04 mm iken, T2 zamanında 0.27 mm, T3 zamanında 0.38 mm, T4 zamanında 0.46 mm ve T5 zamanında 0.54 mm'dir. Zamanla Little indeksinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir ( $p<0.05$ ). Bu artış T1-T3, T1-T4, T1-T5 ve T2-T5 zaman aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

0.0215 inç 5 sarmallı paslanmaz çelik tel kullanılan Grup 2'de T1 zamanında ölçülen ortalama değer 0.03 mm iken, T2 zamanında 0.08 mm, T3 zamanında 0.15 mm, T4 zamanında 0.16 mm ve T5 zamanında 0.19 mm'dir. Zamanla Little indeksinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir ( $p<0.05$ ). Bu artış T1-T4, T1-T5 ve T2-T5 zaman aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Nitinol retainer kullanılan Grup 3'te T1 zamanında ölçülen ortalama değer 0.03 mm iken, T2 zamanında 0.07 mm, T3, T4 ve T5 zamanlarında ise 0.09 mm'dir. Little indeksinde gözlenen artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ( $p>0.05$ ).

Direkt bonding retainer kullanılan Grup 4'te T1 zamanında ölçülen ortalama değer 0.1 mm iken, T2 zamanında 0.26 mm, T3 zamanında 0.44 mm, T4 zamanında 0.55 mm ve T5 zamanında 0.57 mm'dir. Zamanla Little indeksinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir ( $p<0.05$ ). Bu artış T1-T3, T1-T4, T1-T5, T2-T4, T2-T5 ve T3-T5 zaman aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Little indeksi ortalama değerlerinin gruplar arası karşılaştırması Tablo 4.5'te gösterilmektedir. T2, T3, T4 ve T5 zamanlarında ölçülen değerler gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir. T2, T3, T4 ve T5 zamanlarında, Grup 1'de elde edilen değerler Grup 3'ten, Grup 4'te elde edilen değerler ise Grup 2 ve Grup 3'ten anlamlı derecede daha yüksektir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.4.** Little indeksi ortalama değerlerinin grup içinde zamanlara göre karşılaştırması

	T1	T2	T3	T4	T5	p	Post-hoc test					
	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)		T1-T3	T1-T4	T1-T5	T2-T4	T2-T5	T3-T5
<b>G1</b>	0.04±0.1	0.27±0.3	0.38±0.4	0.46±0.5	0.54±0.7	<b>0.001*</b>	<b>0.002*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	0.072	<b>0.003*</b>	0.942
<b>G2</b>	0.03±0.1	0.08±0.2	0.15±0.2	0.16±0.2	0.19±0.3	<b>0.001*</b>	0.142	<b>0.021*</b>	<b>0.001*</b>	0.216	<b>0.024*</b>	1.000
<b>G3</b>	0.03±0.1	0.07±0.1	0.09±0.2	0.09±0.2	0.09±0.2	0.552						
<b>G4</b>	0.10±0.2	0.26±0.3	0.44±0.5	0.55±0.5	0.57±0.5	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.024*</b>

G1: 0.016x0.022" Dead-soft tel, G2: 0.0215" 5 Sarmallı paslanmaz elik tel, G3: Nitinol retainer, G4: Direkt bonding retainer, T1: Tedavi bitimi, T2: Bitimden 3 ay sonrası, T3: Bitimden 6 ay sonrası, T4: Bitimden 9 ay sonrası, T5: Bitimden 12 ay sonrası

\*p< 0.05

**Tablo 4.5.** Little indeksi ortalama değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

	Grup 1 (Ort±SS)	Grup 2 (Ort±SS)	Grup 3 (Ort±SS)	Grup 4 (Ort±SS)	p	Post-hoc test					
						G1-G2	G1-G3	G1-G4	G2-G3	G2-G4	G3-G4
<b>T1</b>	0.04±0.1	0.03±0.1	0.03±0.1	0.1±0.2	0.414						
<b>T2</b>	0.27±0.3	0.08±0.2	0.07±0.1	0.26±0.3	<b>0.001*</b>	0.055	<b>0.016*</b>	1.000	1.000	<b>0.004*</b>	<b>0.001*</b>
<b>T3</b>	0.38±0.4	0.15±0.2	0.09±0.2	0.44±0.5	<b>0.001*</b>	0.122	<b>0.009*</b>	1.000	1.000	<b>0.004*</b>	<b>0.001*</b>
<b>T4</b>	0.46±0.5	0.16±0.2	0.09±0.2	0.55±0.5	<b>0.001*</b>	0.157	<b>0.006*</b>	0.470	1.000	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>
<b>T5</b>	0.54±0.7	0.19±0.3	0.09±0.2	0.57±0.5	<b>0.001*</b>	0.218	<b>0.003*</b>	0.647	0.981	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>

G1: 0.016x0.022" Dead-soft tel, G2: 0.0215" 5 Sarmallı paslanmaz elik tel, G3: Nitinol retainer, G4: Direkt bonding retainer, T1: Tedavi bitimi, T2: Bitimden 3 ay sonrası, T3: Bitimden 6 ay sonrası, T4: Bitimden 9 ay sonrası, T5: Bitimden 12 ay sonrası

\*p< 0.05

#### 4.4.2. İnterkanin Mesafede Meydana Gelen Değişimler

Grup içi interkanin mesafenin ortalama değerlerinin T1, T2, T3, T4 ve T5 zamanlarına göre karşılaştırmaları Tablo 4.6'da gösterilmektedir.

0.016x0.022 inç dead-soft tel kullanılan Grup 1'de T1 zamanında ölçülen ortalama değer 26.31 mm iken, T2 zamanında 26.04 mm, T3 zamanında 25.99 mm, T4 zamanında 25.95 mm ve T5 zamanında 25.92 mm'dir. Zamanla interkanin mesafede istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana gelmiştir ( $p<0.05$ ). Bu azalma T1-T3, T1-T4, T1-T5 ve T2-T5 zaman aralıklarında anlamlı bulunmuştur.

0.0215 inç 5 sarmallı paslanmaz çelik tel kullanılan Grup 2'de T1 zamanında ölçülen ortalama değer 26.33 mm iken, T2 zamanında 26.3 mm, T3 zamanında 26.27 mm, T4 ve T5 zamanlarında ise 26.26 mm'dir. Meydana gelen azalma T1-T4 ve T1-T5 zaman aralıklarında anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Nitinol retainer kullanılan Grup 3'te T1 zamanında ölçülen ortalama değer 26.15 mm iken, T2 zamanında 26.13 mm, T3, T4 ve T5 zamanlarında ise 26.06 mm'dir. Bu azalma T1-T3, T1-T4 ve T1-T5 zaman aralıklarında anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Direkt bonding retainer kullanılan Grup 4'te T1 zamanında ölçülen ortalama değer 26.39 mm iken, T2 zamanında 26.22 mm, T3 zamanında 26.02 mm, T4 zamanında 25.92 mm ve T5 zamanında 25.91 mm'dir. İnterkanin mesafedeki azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ). Bu azalma T1-T3, T1-T4, T1-T5, T2-T5 ve T2-T4 zaman aralıklarında anlamlı bulunmuştur.

Gruplar arası inceleme yapıldığında, tüm zamanlarda ölçülen değerlerin gruplar arasında anlamlı farklılık oluşturmadığı bulunmuştur (Tablo 4.7).

**Tablo 4.6.** İnterkanin mesafe ortalama değerlerinin grup içinde zamanlara göre karşılaştırması

	T1	T2	T3	T4	T5	p	Post-hoc test				
	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)		T1-T3	T1-T4	T1-T5	T2-T4	T2-T5
<b>G1</b>	26.31±1.1	26.04±1.2	25.99±1.1	25.95±1.2	25.92±1.1	<b>0.001</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	0.064	<b>0.009*</b>
<b>G2</b>	26.33±1.2	26.3±1.2	26.27±1.2	26.26±1.2	26.26±1.2	<b>0.001*</b>	0.195	<b>0.031*</b>	<b>0.027*</b>	0.127	0.114
<b>G3</b>	26.15±0.9	26.13±1.0	26.06±1.0	26.06±1.0	26.06±1.0	<b>0.003*</b>	<b>0.049</b>	<b>0.049</b>	<b>0.049</b>	0.798	0.798
<b>G4</b>	26.39±1.2	26.22±1.2	26.02±1.2	25.92±1.2	25.91±1.2	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>

G1: 0.016x0.022" Dead-soft tel, G2: 0.0215" 5 Sarmallı paslanmaz çelik tel, G3: Nitinol retainer, G4: Direkt bonding retainer, T1: Tedavi bitimi, T2: Bitimden 3 ay sonrası, T3: Bitimden 6 ay sonrası, T4: Bitimden 9 ay sonrası, T5: Bitimden 12 ay sonrası

\*p< 0.05

**Tablo 4.7.** İnterkanin mesafe ortalama değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

	<b>Grup 1</b>	<b>Grup 2</b>	<b>Grup 3</b>	<b>Grup 4</b>	<b>p</b>
	<b>(Ort±SS)</b>	<b>(Ort±SS)</b>	<b>(Ort±SS)</b>	<b>(Ort±SS)</b>	
<b>T1</b>	26.31±1.1	26.33±1.2	26.15±0.9	26.39±1.2	0.863
<b>T2</b>	26.04±1.2	26.3±1.20	26.13±1.0	26.22±1.2	0.824
<b>T3</b>	25.99±1.1	26.27±1.2	26.06±1.0	26.02±1.2	0.763
<b>T4</b>	25.95±1.2	26.26±1.2	26.06±1.0	25.92±1.2	0.639
<b>T5</b>	25.92±1.1	26.26±1.2	26.06±1.0	25.91±1.2	0.609

T1: Tedavi bitimi, T2: Bitimden 3 ay sonrası, T3: Bitimden 6 ay sonrası, T4: Bitimden 9 ay sonrası, T5: Bitimden 12 ay sonrası

#### 4.4.3. Ark Uzunluğu Ölçümünde Meydana Gelen Değişimler

Grup içi ark uzunluğu ölçümüne ait ortalama değerlerin T1, T2, T3, T4 ve T5 zamanlarına göre karşılaştırmaları Tablo 4.8'de gösterilmektedir.

0.016x0.022 inç dead-soft tel kullanılan Grup 1'de T1 zamanında ölçülen ortalama değer 58.57 mm iken, T2, T3 ve T4 zamanlarında ölçülen ortalama değer 58.47 mm ve T5 zamanında 58.45 mm'dir. Ark uzunluğu ölçümünde meydana gelen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

0.0215 inç 5 sarmallı paslanmaz çelik tel kullanılan Grup 2'de T1 zamanında ölçülen ortalama değer 58.73 mm iken, T2 zamanında 58.66 mm, T3 zamanında 58.63 mm, T4 ve T5 zamanlarında ise 58.62 mm'dir. Bu azalma T1-T4 ve T1-T5 zaman aralıklarında anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Nitinol retainer kullanılan Grup 3'te T1 zamanında ölçülen ortalama değer 58.96 mm iken, T2 zamanında 58.92 mm, T3, T4 ve T5 zamanlarında ise 58.9 mm'dir. Yalnızca T1-T5 zaman aralığındaki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Direkt bonding retainer kullanılan Grup 4'te T1 zamanında ölçülen ortalama değer 58.82 mm iken, T2 zamanında 59.02 mm, T3 zamanında 59.08 mm, T4 ve T5 zamanında ise 59.17 mm'dir. Meydana gelen artış T1-T4, T1-T5, T2-T4 ve T2-T5 zaman aralıklarında anlamlı bulunmuştur.

Gruplar arası inceleme yapıldığında, tüm zamanlarda ölçülen değerlerin gruplar arasında farklılık oluşturmadığı bulunmuştur (Tablo 4.9).



**Tablo 4.8.** Ark uzunluğu ortalama değerlerinin grup içinde zamanlara göre karşılaştırması

	T1	T2	T3	T4	T5	p	Post-hoc test			
	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)		T1-T4	T1-T5	T2-T4	T2-T5
<b>G1</b>	58.57±1.8	58.47±1.9	58.47±1.9	58.47±1.9	58.45±1.9	0.099				
<b>G2</b>	58.73±2.7	58.66±2.7	58.63±2.7	58.62±2.7	58.62±2.7	<b>0.001*</b>	<b>0.016*</b>	<b>0.012*</b>	0.868	0.734
<b>G3</b>	58.96±3.1	58.92±3.0	58.90±3.0	58.90±3.0	58.90±3.0	<b>0.001*</b>	0.051	<b>0.014*</b>	1.000	1.000
<b>G4</b>	58.82±2.3	59.02±2.5	59.08±2.5	59.17±2.5	59.17±2.4	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.016*</b>	<b>0.021*</b>

G1: 0.016x0.022" Dead-soft tel, G2: 0.0215" 5 Sarmallı paslanmaz elik tel, G3: Nitinol retainer, G4: Direkt bonding retainer, T1: Tedavi bitimi, T2: Bitimden 3 ay sonrası, T3: Bitimden 6 ay sonrası, T4: Bitimden 9 ay sonrası, T5: Bitimden 12 ay sonrası

\*p< 0.05

**Tablo 4.9.** Ark uzunluğu ortalama değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

	<b>Grup 1</b>	<b>Grup 2</b>	<b>Grup 3</b>	<b>Grup 4</b>	<b>p</b>
	<b>(Ort±SS)</b>	<b>(Ort±SS)</b>	<b>(Ort±SS)</b>	<b>(Ort±SS)</b>	
<b>T1</b>	58.57±1.8	58.73±2.7	58.96±3.1	58.82±2.3	0.942
<b>T2</b>	58.47±1.9	58.66±2.7	58.92±3.0	59.02±2.5	0.825
<b>T3</b>	58.47±1.9	58.63±2.7	58.90±3.0	59.08±2.5	0.780
<b>T4</b>	58.47±1.9	58.62±2.7	58.90±3.0	59.17±2.5	0.702
<b>T5</b>	58.45±1.9	58.62±2.7	58.90±3.0	59.17±2.4	0.687

T1: Tedavi bitimi, T2: Bitimden 3 ay sonrası, T3: Bitimden 6 ay sonrası, T4: Bitimden 9 ay sonrası, T5: Bitimden 12 ay sonrası

#### 4.4.4. Bir Yıllık Takipte Stabilite Ölçümlerinde Meydana Gelen Değişimler

Bir yıllık takipte meydana gelen değişimlerin (T1-T5) gruplar arası karşılaştırması Tablo 4.10'da gösterilmektedir.

Little indeksinde artış Grup 1'de 0.5 mm, Grup 2'de 0.16 mm, Grup 3'te 0.06 mm, Grup 4'te 0.47 mm'dir. Grup 4'te meydana gelen Little indeksindeki artış, hem Grup 2'den hem Grup 3'ten anlamlı derecede daha fazladır. Grup 1'de meydana gelen Little indeksindeki artış Grup 3'ten anlamlı derecede daha fazladır. Grup 1 ve Grup 4 arasında Little indeksindeki değişim bakımından farklılık olmadığı bulunmuştur.

İnterkanin mesafedeki azalma Grup 1'de 0.39 mm, Grup 2'de 0.07 mm, Grup 3'te 0.09 mm, Grup 4'te 0.48 mm'dir. Grup 4'te meydana gelen interkanin mesafedeki azalma, hem Grup 2'den hem Grup 3'ten anlamlı derecede daha fazladır. Grup 1'de meydana gelen interkanin mesafedeki azalma, hem Grup 2'den hem Grup 3'ten anlamlı derecede daha fazladır. Grup 1 ve Grup 4 arasında interkanin mesafedeki değişim bakımından farklılık olmadığı bulunmuştur.

Ark uzunluğundaki değişim Grup 1'de 0.12 mm, Grup 2'de 0.11 mm, Grup 3'te 0.06 mm, Grup 4'te 0.35 mm'dir. Bu değişimler Grup 4'te artış şeklindeyken diğer gruplarda azalma şeklindedir. Grup 4'te meydana gelen ark uzunluğundaki değişim Grup 1, Grup 2 ve Grup 3'ten anlamlı derecede daha fazladır.

Çalışma süresince hiçbir hastanın retainer telinde kopma meydana gelmemiştir. Ancak direkt bonding retainer kullanılan grupta, sadece üç hastanın retainerında kırılma meydana gelmiştir. Kırılmalar, her dişe karşılık gelen pedleri birbirine bağlayan bağlantı noktalarında görülmüştür.

**Tablo 4.10.** Bir yıllık takipte stabilite ölçümlerinde meydana gelen değişimlerin karşılaştırması

	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>	<b>G4</b>	<b>p</b>	<b>Post-hoc test</b>				
	<b>(Ort.±SS)</b>	<b>(Ort.±SS)</b>	<b>(Ort.±SS)</b>	<b>(Ort.±SS)</b>		<b>G1-G2</b>	<b>G1-G3</b>	<b>G1-G4</b>	<b>G2-G4</b>	<b>G3-G4</b>
<b>Little indeksi</b>	-0.5±0.72	-0.16±0.21	-0.06±0.15	-0.47±0.29	<b>0.001*</b>	0.281	<b>0.001*</b>	0.884	<b>0.004*</b>	<b>0.001*</b>
<b>İnterkanin mesafe</b>	0.39±0.52	0.07±0.13	0.09±0.23	0.48±0.02	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	1.000	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>
<b>Ark uzunluğu</b>	0.12±0.84	0.11±0.19	0.06±0.09	-0.35±0.36	<b>0.001*</b>	1.000	1.000	<b>0.007*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>

G1: 0.016x0.022" Dead-soft tel, G2: 0.0215" 5 Sarmallı paslanmaz çelik tel, G3: Nitinol retainer, G4: Direkt bonding retainer

\*p< 0.05

## 4.5. Periodontal Ölçümlere Ait Bulgular

### 4.5.1. Plak İndeksinde Meydana Gelen Değişimler

Grup içi plak indeksi ortalama değerlerinin T1, T2, T3, T4 ve T5 zamanlarına göre karşılaştırmaları Tablo 4.11'de gösterilmektedir.

0.016x0.022 inç dead-soft tel kullanılan Grup 1'de T1 zamanında ölçülen ortalama değer 0.09 iken, T2 zamanında 0.17, T3 zamanında 0.25, T4 zamanında 0.27 ve T5 zamanında ise 0.23'tür. T1-T3, T1-T4 ve T1-T5 zaman aralıklarında gözlenen değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

0.0215 inç 5 sarmallı paslanmaz çelik tel kullanılan Grup 2'de T1 zamanında ölçülen ortalama değer 0.07 iken, T2 zamanında 0.19, T3 zamanında 0.26, T4 zamanında 0.25 ve T5 zamanında ise 0.23'tür. T1-T2, T1-T3, T1-T4 ve T1-T5 zaman aralıklarındaki değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Nitinol retainer kullanılan Grup 3'te T1 zamanında ölçülen ortalama değer 0.11 iken, T2 zamanında 0.2, T3 zamanında 0.23, T4 ve T5 zamanlarında ise 0.21'dir. T1-T3, T1-T4 ve T1-T5 zaman aralıklarında gözlenen değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Direkt bonding retainer kullanılan Grup 4'te T1 zamanında ölçülen ortalama değer 0.15 iken, T2 zamanında 0.24, T3 zamanında 0.22, T4 zamanında 0.29 ve T5 zamanında ise 0.32'dir. Bu değişimler T1-T4 ve T1-T5 zaman aralıklarında anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Gruplar arası inceleme yapıldığında, tüm zamanlarda ölçülen plak indeksi değerleri açısından gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur (Tablo 4.12).

**Tablo 4.11.** Plak indeksi ortalama değerlerinin grup içinde zamanlara göre karşılaştırması

	T1	T2	T3	T4	T5	p	Post-hoc test			
	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)		T1-T2	T1-T3	T1-T4	T1-T5
<b>G1</b>	0.09±0.20	0.17±0.16	0.25±0.19	0.27±0.24	0.23±0.15	<b>0.001*</b>	0.323	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.004*</b>
<b>G2</b>	0.07±0.11	0.19±0.16	0.26±0.2	0.25±0.19	0.23±0.18	<b>0.001*</b>	<b>0.01*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>
<b>G3</b>	0.11±0.18	0.20±0.19	0.23±0.22	0.21±0.26	0.21±0.26	<b>0.006*</b>	0.391	<b>0.049*</b>	<b>0.05*</b>	<b>0.05*</b>
<b>G4</b>	0.15±0.19	0.24±0.2	0.22±0.24	0.29±0.26	0.32±0.28	<b>0.001*</b>	0.293	1.000	<b>0.024*</b>	<b>0.003*</b>

G1: 0.016x0.022" Dead-soft tel, G2: 0.0215" 5 Sarmallı paslanmaz elik tel, G3: Nitinol retainer, G4: Direkt bonding retainer, T1: Tedavi bitimi, T2: Bitimden 3 ay sonrası, T3: Bitimden 6 ay sonrası, T4: Bitimden 9 ay sonrası, T5: Bitimden 12 ay sonrası

\*p< 0.05

**Tablo 4.12.** Plak indeksi ortalama değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

	<b>Grup 1</b>	<b>Grup 2</b>	<b>Grup 3</b>	<b>Grup 4</b>	<b>p</b>
	<b>(Ort±SS)</b>	<b>(Ort±SS)</b>	<b>(Ort±SS)</b>	<b>(Ort±SS)</b>	
<b>T1</b>	0.09±0.20	0.07±0.11	0.11±0.18	0.15±0.19	0.231
<b>T2</b>	0.17±0.16	0.19±0.16	0.20±0.19	0.24±0.20	0.444
<b>T3</b>	0.25±0.19	0.26±0.20	0.23±0.22	0.22±0.24	0.604
<b>T4</b>	0.27±0.24	0.25±0.19	0.21±0.26	0.29±0.26	0.329
<b>T5</b>	0.23±0.15	0.23±0.18	0.21±0.26	0.32±0.28	0.221

T1: Tedavi bitimi, T2: Bitimden 3 ay sonrası, T3: Bitimden 6 ay sonrası, T4: Bitimden 9 ay sonrası, T5: Bitimden 12 ay sonrası

#### 4.5.2. Gingival İndekste Meydana Gelen Değişimler

Grup içi gingival indeks ortalama değerlerinin T1, T2, T3, T4 ve T5 zamanlarına göre karşılaştırmaları Tablo 4.13'te gösterilmektedir.

0.016x0.022 inç dead-soft tel kullanılan Grup 1'de T1 zamanında ölçülen ortalama değer 0.1 iken, T2 zamanında 0.38, T3 zamanında 0.47, T4 zamanında 0.22 ve T5 zamanında ise 0.29'dur. T1-T2, T1-T3, T1-T5 ve T3-T4 zaman aralıklarındaki değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

0.0215 in 5 sarmallı paslanmaz elik tel kullanılan Grup 2'de T1 zamanında ölçülen ortalama değer 0.09 iken, T2 zamanında 0.38, T3 zamanında 0.42, T4 zamanında 0.43 ve T5 zamanında ise 0.33'tür. Bu değişimler T1-T2, T1-T3, T1-T4 ve T1-T5 zaman aralıklarında anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Nitinol retainer kullanılan Grup 3'te T1 zamanında ölçülen ortalama değer 0.11 iken, T2 zamanında 0.21, T3 zamanında 0.24, T4 zamanında 0.22 ve T5 zamanlarında ise 0.25'tir. Gingival indekste meydana gelen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ( $p>0.05$ ).

Direkt bonding retainer kullanılan Grup 4'te T1 zamanında ölçülen ortalama değer 0.18 iken, T2 zamanında 0.32, T3 zamanında 0.25, T4 zamanında 0.38 ve T5 zamanında ise 0.33'tür. Meydana gelen değişim yalnızca T1-T4 zaman aralığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Gruplar arası inceleme Tablo 4.14'te gösterilmiştir. T2 zamanında, Grup 3'te elde edilen değerler Grup 1 ve Grup 2'den anlamlı derecede daha azdır ( $p<0.05$ ). T3 zamanında, Grup 1'de elde edilen değerler Grup 3 ve Grup 4'ten anlamlı derecede daha fazladır ( $p<0.05$ ). T4 zamanında, Grup 2'de elde edilen değerler Grup 3'te elde edilen değerlerden anlamlı derecede daha fazladır ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.13.** Gingival indeks ortalama değerlerinin grup içinde zamanlara göre karşılaştırması

	T1	T2	T3	T4	T5	p	Post-hoc test				
	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)		T1-T2	T3-T4	T1-T3	T1-T4	T1-T5
<b>G1</b>	0.10±0.14	0.38±0.23	0.47±0.33	0.22±0.2	0.29±0.23	<b>0.01*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.04*</b>	<b>0.001*</b>	0.356	<b>0.012*</b>
<b>G2</b>	0.09±0.15	0.38±0.26	0.42±0.37	0.43±0.41	0.33±0.36	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	1.000	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.005*</b>
<b>G3</b>	0.11±0.20	0.21±0.25	0.24±0.35	0.22±0.36	0.25±0.37	0.143					
<b>G4</b>	0.18±0.23	0.32±0.27	0.25±0.25	0.38±0.40	0.33±0.40	<b>0.001*</b>	0.051	1.000	0.158	<b>0.006*</b>	0.081

G1: 0.016x0.022" Dead-soft tel, G2: 0.0215" 5 Sarmallı paslanmaz çelik tel, G3: Nitinol retainer, G4: Direkt bonding retainer, T1: Tedavi bitimi, T2: Bitimden 3 ay sonrası, T3: Bitimden 6 ay sonrası, T4: Bitimden 9 ay sonrası, T5: Bitimden 12 ay sonrası

\*p< 0.05

**Tablo 4.14.** Gingival indeks ortalama değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

	Grup 1 (Ort±SS)	Grup 2 (Ort±SS)	Grup 3 (Ort±SS)	Grup 4 (Ort±SS)	p	Post-hoc test		
						G1-G3	G1-G4	G2-G3
<b>T1</b>	0.10±0.14	0.09±0.15	0.11±0.20	0.18±0.23	0.126			
<b>T2</b>	0.38±0.23	0.38±0.26	0.21±0.25	0.32±0.27	<b>0.014</b>	<b>0.024</b>	1.000	<b>0.036</b>
<b>T3</b>	0.47±0.33	0.42±0.37	0.24±0.35	0.25±0.25	<b>0.002</b>	<b>0.003</b>	<b>0.025</b>	0.096
<b>T4</b>	0.22±0.20	0.43±0.41	0.22±0.36	0.38±0.40	<b>0.013</b>	1.000	0.939	<b>0.019</b>
<b>T5</b>	0.29±0.23	0.33±0.36	0.25±0.37	0.33±0.40	0.302			

G1: 0.016x0.022" Dead-soft tel, G2: 0.0215" 5 Sarmallı paslanmaz elik tel, G3: Nitinol retainer, G4: Direkt bonding retainer, T1: Tedavi bitimi, T2: Bitimden 3 ay sonrası, T3: Bitimden 6 ay sonrası, T4: Bitimden 9 ay sonrası, T5: Bitimden 12 ay sonrası

#### 4.5.3. Diş Taşı İndeksinde Meydana Gelen Değişimler

Grup içi diş taşı indeksi ortalama değerlerinin T1, T2, T3, T4 ve T5 zamanlarına göre karşılaştırmaları Tablo 4.15'te gösterilmektedir.

0.016x0.022 inç dead-soft tel kullanılan Grup 1'de T2 zamanında ölçülen ortalama değer 0.08, T3 zamanında 0.1, T4 zamanında 0.13 ve T5 zamanında ise 0.14'tir. Zamanla diş taşı indeksinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir ( $p<0.05$ ). Bu artış T1-T2, T1-T3, T1-T4 ve T1-T5 zaman aralıklarında anlamlı bulunmuştur.

0.0215 in 5 sarmallı paslanmaz elik tel kullanılan Grup 2'de T2 ve T3 zamanında ölçülen ortalama değer 0.11, T4 zamanında 0.13 ve T5 zamanında ise 0.15'tir. T1-T2, T1-T3, T1-T4 ve T1-T5 zaman aralıklarında anlamlı değişim gözlenmiştir ( $p<0.05$ ).

Nitinol retainer kullanılan Grup 3'te T2 zamanında ölçülen ortalama değer 0.05, T3 ve T4 zamanlarında 0.09 ve T5 zamanında 0.1'dir. Diş taşı indeksindeki değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ). T1-T5 zaman aralığında anlamlı artış meydana gelmiştir.

Direkt bonding retainer kullanılan Grup 4'te T2 zamanında ölçülen ortalama değer 0.04, T3 zamanında 0.09, T4 zamanında 0.11 ve T5 zamanında ise 0.13'tir. Zamanla diş taşı indeksinde istatistiksel olarak anlamlı artış meydana gelmiştir ( $p<0.05$ ). Bu artış T1-T4 ve T1-T5 zaman aralıklarında anlamlı bulunmuştur.

Gruplar arası değerlendirme yapıldığında yalnızca T2 zamanında ölçülen değerlerin gruplar arasında farklılık gösterdiği bulunmuştur (Tablo 4.16). T2 zamanında, Grup 2'de elde edilen ortalama değerin Grup 3 ve Grup 4'ten anlamlı derecede daha yüksek olduğu gözlenmiştir.



**Tablo 4.15.** Diş taşı indeksi ortalama değerlerinin grup içinde zamanlara göre karşılaştırması

	T1	T2	T3	T4	T5	p	Post-hoc test			
	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)		T1-T2	T1-T3	T1-T4	T1-T5
<b>G1</b>	0±0	0.08±0.09	0.10±0.10	0.13±0.11	0.14±0.12	<b>0.001*</b>	<b>0.045*</b>	<b>0.003*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>
<b>G2</b>	0±0	0.11±0.11	0.11±0.13	0.13±0.15	0.15±0.17	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.018*</b>	<b>0.001*</b>	<b>0.001*</b>
<b>G3</b>	0±0	0.05±0.09	0.09±0.11	0.09±0.11	0.10±0.12	<b>0.001*</b>	1.000	0.057	0.142	<b>0.027*</b>
<b>G4</b>	0±0	0.04±0.08	0.09±0.13	0.11±0.14	0.13±0.15	<b>0.001*</b>	1.000	0.195	<b>0.031*</b>	<b>0.006*</b>

G1: 0.016x0.022" Dead-soft tel, G2: 0.0215" 5 Sarmallı paslanmaz çelik tel, G3: Nitinol retainer, G4: Direkt bonding retainer, T1: Tedavi bitimi, T2: Bitimden 3 ay sonrası, T3: Bitimden 6 ay sonrası, T4: Bitimden 9 ay sonrası, T5: Bitimden 12 ay sonrası

\*p< 0.05

**Tablo 4.16.** Diş taşı indeksi ortalama değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

	Grup 1 (Ort±SS)	Grup 2 (Ort±SS)	Grup 3 (Ort±SS)	Grup 4 (Ort±SS)	p	Post-hoc test	
						G2-G3	G2-G4
T1	0±0	0±0	0±0	0±0	1.000		
T2	0.08±0.09	0.11±0.11	0.05±0.09	0.04±0.08	<b>0.001*</b>	<b>0.003*</b>	<b>0.001*</b>
T3	0.10±0.10	0.11±0.13	0.09±0.11	0.09±0.13	0.762		
T4	0.13±0.11	0.13±0.15	0.09±0.11	0.11±0.14	0.335		
T5	0.14±0.12	0.15±0.17	0.10±0.12	0.13±0.15	0.568		

G1: 0.016x0.022" Dead-soft tel, G2: 0.0215" 5 Sarmallı paslanmaz çelik tel, G3: Nitinol retainer, G4: Direkt bonding retainer, T1: Tedavi bitimi, T2: Bitimden 3 ay sonrası, T3: Bitimden 6 ay sonrası, T4: Bitimden 9 ay sonrası, T5: Bitimden 12 ay sonrası

\*p< 0.05

#### 4.5.4. Bir Yıllık Takipte Periodontal Ölçümlerde Meydana Gelen Değişimler

Bir yıllık takipte meydana gelen değişimlerin (T1-T5) gruplar arası karşılaştırması Tablo 4.17'de gösterilmektedir.

Plak indeksindeki artış Grup 1'de 0.14, Grup 2'de 0.16, Grup 3'te 0.1, Grup 4'te 0.17'dir. Tüm gruplarda plak indeksi değerleri artmıştır, ancak bir yıllık değişime bakıldığında gruplar arasında farklılık olmadığı bulunmuştur.

Gingival indeksteki artış Grup 1'de 0.19, Grup 2'de 0.24, Grup 3'te 0.14, Grup 4'te 0.15'tir. Tüm gruplarda gingival indeksi değerleri artmıştır, ancak bir yıllık değişime bakıldığında gruplar arasında farklılık olmadığı bulunmuştur.

Diş taşı indeksindeki artış Grup 1'de 0.14, Grup 2'de 0.15, Grup 3'te 0.1 ve Grup 4'te 0.13'tür. Bir yıllık değişime bakıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur.

**Tablo 4.17.** Bir yıllık takipte periodontal ölçümlerde meydana gelen değişimlerin karşılaştırılması

	Grup 1 (Ort.±SS)	Grup 2 (Ort.±SS)	Grup 3 (Ort.±SS)	Grup 4 (Ort.±SS)	p
<b>Plak indeksi</b>	-0.14±0.05	-0.16±0.07	-0.10±0.08	-0.17±0.07	0.217
<b>Gingival İndeks</b>	-0.19±0.09	-0.24±0.15	-0.14±0.12	-0.15±0.17	0.399
<b>Diş taşı indeksi</b>	-0.14±0.12	-0.15±0.17	-0.10±0.12	-0.13±0.15	0.568

#### 4.6. Little İndeksi ve Periodontal İndeksler Arasındaki Korelasyon

Bir yılın sonunda Little indeksinde ve periodontal indekslerde meydana gelen artış arasındaki korelasyon incelenmiştir. Bunun sonucunda çapraşıklık artışıyla periodontal sağlığın kötüleşmesi arasında korelasyon olmadığı bulunmuştur (Tablo 4.18).

**Tablo 4.18.** Little indeksi ve periodontal indeksler (plak indeksi, gingival indeks ve diş taşı indeksi) arasındaki korelasyon değerleri

Gruplar		PI değişim	Gİ değişim	Dİ değişim
Grup 1 Lİ değişim	r	0.123	0.023	-0.108
	p	0.496	0.897	0.549
Grup 2 Lİ değişim	r	-0.048	-0.046	0.124
	p	0.790	0.798	0.492
Grup 3 Lİ değişim	r	-0.017	-0.086	-0.225
	p	0.926	0.635	0.208
Grup 4 Lİ değişim	r	0.120	0.021	-0.110
	p	0.490	0.908	0.592

Lİ: Little indeksi, PI: Plak indeksi, Gİ: Gingival indeks, Dİ: Diş taşı indeksi

## 5. TARTIŞMA

Ortodontik tedaviyle bireylere kazandırılan estetik gülüşü tedavi bittikten sonra da devam ettirebilmek için ömür boyu retansiyon gerektiği fikri birçok araştırmacı tarafından kabul edilmiş ve bu amaçla sabit retainerların kullanılması tavsiye edilmiştir (Little vd 1988, Nanda ve Nanda 1992, Booth vd 2008, Zachrisson 2015, Kučera ve Marek 2016, Schütz-Fransson vd 2019). Sabit retainerların relapsı önlemedeki başarısını ve periodontal sağlık üzerine olan etkilerini incelemek için birçok çalışma yapılmıştır (Atack vd 2007, Renkema vd 2011, O'Rourke vd 2016, Rody vd 2016, Al-Moghrabi vd 2018, Storey vd 2018). Ancak yapılan literatür incelemesinde, 0.016x0.022 inç dead-soft tel, 0.0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik tel, nitinol retainer ve direkt bonding retainer uygulanan bireylerde mandibula ön bölge dişlerinin stabilitesini ve bu retainerların periodontal sağlık üzerine olan etkilerini değerlendiren herhangi bir çalışmanın olmadığı görülmüştür. Çalışmamızla literatürdeki bu eksiklik giderilmek istenmiştir.

### 5.1. Birey Seçimi

Dört farklı tip retainer kullanılan bu çalışmaya, alt çenede çekimsiz ortodontik tedavi görmüş, tedavi öncesinde orta derecede çapraşıklığa sahip, periodontal sağlığı iyi olan ve retainer yapıştırılacak olan yüzeyde restorasyonu bulunmayan toplam 132 birey dahil edilmiştir.

Yapılan literatür incelemesinde, çekimli veya çekimsiz tedavinin stabilizeyi nasıl etkilediğine dair kesin bir bilgiye ulaşılamamıştır. Bazı yazarlar çekimli tedavi yapılan vakalarda, mandibula ön bölgede daha fazla relaps görüldüğünü iddia etmişlerdir (Freitas vd 2013, Myser vd 2013). Relaps artışını, kanin distalizasyonu ile bu dişlerin arkin daha geniş bir kısmına taşınması sonucu interkanin mesafenin artmasıyla ilişkilendirmişlerdir. İnterkanin mesafenin artırılmasının, mandibula ön bölgenin relapsında rol oynayan önemli bir faktör olduğu genel olarak kabul edilen bir düşünce olmuştur (Rossouw vd 1993, Artun vd 1996, Yavari vd 2000). Bunların aksine çekimsiz tedavi yapılan vakalarda daha fazla relaps görüldüğünü iddia edenler de vardır (Uhde vd

1983, Paquette vd 1992). Çekimli ve çekimsiz tedavi arasında tedavinin stabilitesi üzerine olan etkiler bakımından farklılık olmadığını bildiren çalışmalar var olsa da literatürdeki bu belirsizlik ve diş çekiminin tedavi sonrası stabiliteyi etkileme ihtimali nedeniyle, çalışmamıza dahil ettiğimiz tüm bireyler alt çenede çekimsiz tedavi görenler arasından seçilmiştir (Erdinc vd 2006, Heiser vd 2008, Francisconi vd 2014, Zafarmand vd 2014).

Ortodontik tedavilerde diş çekimi kararı verilirken hastaların çapraşıklık miktarları göz önünde bulundurulur (Proffit vd 2013). Orta derecede çapraşıklığa sahip hastalarda eğer yumuşak doku profilleri düzgünse ve tedavi sonrası dişlerin stabilitesi problem olmayacaksa diş çekimsiz tedavi tercih edilir (Proffit vd 2013). Çalışmamıza alt çenede çekimsiz tedavi görmüş hastalar dahil edilmek istendiği için tedavi öncesinde orta derece keser çapraşıklığına sahip hastalar seçilmiştir. Az miktarda çapraşıklığa (<4 mm) sahip hastaların da çekimsiz ortodontik tedavi görmesine rağmen çalışmamıza dahil edilmeme nedeni, başlangıçta alt kesici dişlerinde zaten çapraşıklık olmayan bir hastada tedavi sonrasında da relaps gözlenmeyeceği gerçeğidir.

Sabit retainerların, genel olarak ağız hijyeni iyi olan hastalara uygulanmaları tavsiye edildiği için çalışmamıza dahil edilen bireyler ortodontik tedavileri boyunca oral hijyen alışkanlıklarını düzenli olarak yerine getiren hastalar arasından seçilmiştir (Sheridan 1992, Heier vd 1997). Bununla birlikte tedavi bitiminde hastaların diş taşlarının bulunmamasına da özen gösterilmiştir.

Retainer yapıştırılacak olan bölgenin kontamine olması veya o bölgede restorasyon bulunması bağlantı başarısını olumsuz yönde etkiler (Störmann ve Ehmer 2002, Bazargani vd 2016). Bağlantı başarısının düşük olması retainer telinin dişten ayrılmasına ve böylece dişlerde relaps gözlenmesine neden olur (Störmann ve Ehmer 2002, Günay ve Öz 2018, Forde vd 2018). Bu nedenle çalışmamıza, retainer yapıştırılacak olan yüzeyde restorasyonu bulunmayan hastalar dahil edilmiştir.

Aktif tedavi süresince meydana gelen değişikliklerin gruplar arasında anlamlı farklılık göstermediği ve bu sayede hastaların gruplara homojen bir şekilde dağıldığı görülmüştür. Çalışmamızın dead-soft tel grubuna 28 kız 5 erkek, beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubuna 22 kız 11 erkek, nitinol retainer grubuna 20 kız 13 erkek ve direkt bonding retainer grubuna 22 kız 11 erkek dahil edilmiştir. Tüm gruplarda kızlar, erkeklerden sayıca daha fazla olsa da gruplar arasında cinsiyet dağılımı bakımından farklılık olmadığı bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda cinsiyetle relaps arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmamış olması nedeniyle, grup içi incelemede kızların sayıca erkeklerden daha fazla olması önem teşkil etmemektedir (Eslambolchi vd 2008, Myser vd 2013, De Bernabé vd 2017).

Çalışmamızın dead-soft tel grubunda yaş ortalaması 16 yıl, beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubunda 15.7 yıl, nitinol retainer grubunda 15.8 yıl ve direkt bonding retainer grubunda 15.9 yıldır. Gruplar arasında yaş bakımından farklılık olmadığı bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda da yaş ile tedavi sonrası stabilite arasında ilişki olmadığı gösterilmiştir (Renkema vd 2008, De Bernabé vd 2017).

## 5.2. Retansiyon Yöntemi ve Retainer Tellerinin Seçimi

Ortodontik tedaviden sonra görülen relaps, uzun yıllardır tam olarak açıklığa kavuşamayan bir konu olmuştur. Relaps meydana gelmemesi için iyi bir oklüzyon kurulması, interkanin mesafenin değiştirilmemesi, alt kesici dişlerin bazal kaideye dik olması ve çekimli tedavi yapılması gerektiği gibi fikirler savunulmuştur (Kingsley 1880, McCauley 1944, Tweed 1944). Aktif ortodontik tedaviden sonra uzun süreli hasta takibi yapılan çalışmalarda fazla miktarda relaps meydana geldiği ve bu relapsın özellikle mandibula ön bölgede görüldüğü bildirilmiştir (Little vd 1981, Little vd 1988, Artun vd 1996). Bu nedenle, dokuların yeniden düzenlenmesini beklemek ve fonksiyonun yeni morfolojiye adapte olmasını sağlamak için hareketli veya sabit retainerlarla retansiyon yapılması tavsiye edilmektedir (Proffit vd 2013).

Yapılan çalışmalar sonucunda, hekimlerin hareketli veya sabit retainer seçimini kendi klinik deneyimlerine göre yaptıkları bulunmuştur (Al-Moghrabi vd 2016, Littlewood vd 2016). Güncel literatür üst çenede daha çok hareketli, alt çenede ise sabit retainer kullanılmasından yanadır (Valiathan ve Hughes 2010, Pratt vd 2011, Zachrisson 2015, "Wick" Alexander 2017, Forde vd 2018). Kapatılan median diastema vakaları haricinde, üst çenede sabit retainer tercih edilmemesinin sebebi okluzal kontaklar nedeniyle telde görülen kopmalardır (Pandis vd 2007). Bunu önlemek için üst çenede hareketli retainer kullanılması veya sabit retainer kullanılacaksa kanin dişlere kadar uzatılmadan sadece dört kesici diş içine alacak şekilde yapılması tavsiye edilmiştir (Zachrisson 2015).

Sabit retainerların en büyük avantajları ömür boyu retansiyon gerektiren durumlarda kullanılabilmesi, estetik ve hasta kooperasyonundan bağımsız olmalarıdır (Schütz-Fransson vd 2017). Bazen sabit retainerlar ağızda olsa dahi dişlerde bozulmalar meydana gelebilmekte bu da tedaviye harcanan emeğin boşa gitmesine neden olabilmektedir. Relapsı önlemede ve periodontal sağlığı devam ettirmede daha başarılı olan retainer tellerinin kullanılması hem hekim hem de hastalar açısından önemlidir. Bu nedenle çalışmamızda, farklı çeşitteki sabit retainerların alt çene anterior bölgenin stabilitesi ve periodontal sağlığı üzerine olan etkileri değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır.

Retainer yapımında kullanılan tellerin ana materyali ve boyutları çeşitlilik göstermektedir. Çalışmamızın birinci grubunda klinik pratiğinde sıklıkla tercih edilen 0.016x0.022 inç sekiz örgülü dead-soft tel kullanılmıştır. 0.0195 ve 0.0175 inç boyutlarında yuvarlak dead-soft teller de rutin ortodonti pratiğinde kullanılmasına rağmen köşeli tellerin diş yüzeylerine uyumlanmasının daha kolay olduğunu düşünmemiz nedeniyle, çalışmamızda 0.016x0.022 inç boyutundaki dead-soft tel tercih edilmiştir. Dead-soft tellerin rutin olarak kullanılmasının en önemli nedeni, direkt olarak ağız içinde uyumlamaya izin vermesi ve tork problemi yaratma olasılığının düşük olmasıdır. Ancak bu tellerin kırılma olasılığının yüksek olduğu bildirilmiştir (Shaughnessy vd 2016). Dead-soft tellerle ilgili literatürde sadece bir tane in vivo çalışma bulunmaktadır (Günay ve Öz 2018).

Çalışmamızın ikinci grubunda 0.0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik tel kullanılmıştır. Zachrisson (2015), yirmi yıllık tecrübelerine dayanarak bu teli altın standart olarak kabul etmiş ve daha ince boyutta olan (0.0195 ve 0.0175 inç) tellerin daha fazla distorsiyon gösterdiğini iddia etmiştir. Baysal ve arkadaşları (2012), yapmış oldukları in vitro çalışmada 0.0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik telin 0.016x0.022 inç dead-soft tele göre daha az deformasyon gösterdiğini bildirmiştir. Buna rağmen bilimiz dahilinde bu teller in vivo olarak stabilite ve periodontal sağlık açısından değerlendirilerek karşılaştırılmamıştır.

Çalışmamızın üçüncü grubunda 0.014x0.014 inç nitinol retainer kullanılmıştır. Bu retainerin CAD/CAM teknolojisi sayesinde diş yüzeylerine tam olarak oturduğu ve elektropolisajlı yüzeyi sayesinde periodontal sağlığı iyi bir şekilde devam ettirdiği iddia edilmiştir (Kravitz vd 2017).

Yapılan literatür incelemesinde, kısa bir süre önce üretilmeye başlanan nitinol retainer hakkında yeterli çalışma olmadığı görülmüştür. Ancak yapılan çalışmalar bu retainerin rutin pratikte sıklıkla kullanılan çok sarmallı tellere alternatif olabileceğini savunmaktadır (Wolf vd 2015, Kravitz vd 2017). Çalışmamız nitinol retainerin, mandibula ön bölge dişlerinin stabilitesi üzerine olan etkilerini değerlendiren literatürdeki ilk çalışma niteliğindedir.

Çalışmamızın son grubunda ağız içinde uyumlamayı mümkün kılan ve fabrikasyon olarak çeşitli boyutlarda üretilen direkt bonding retainer kullanılmıştır. Bu retainerla ilgili literatürde hem in vivo hem in vitro çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamız bu konuda literatüre katkı sağlayan ilk çalışma olacaktır.

Sabit retainerlar, direkt veya indirekt yöntemle yapıştırılabilirler. Yapılan çalışmalarda direkt veya indirekt yöntemler arasında herhangi bir farklılık olmadığı bildirilmiştir (Taner ve Aksu 2012, Bovali vd 2014, Egli vd 2017). Çalışmamızın tüm gruplarında Bovali ve arkadaşlarının (2014) tarif ettiği direkt yöntem uygulanmıştır.

Paslanmaz çelik tel alçı model üzerinde, nitinol retainer ise dijital model üzerinde şekillendirilmiş olsa da iki retainer da silikon taşıyıcı yardımıyla ağıza taşınmış ve direkt yöntemle yapıştırılmıştır.

### 5.3. Bireylerden Kayıtların Toplanması

Ön bölge altı dişe yapıştırılan sabit retainerlarda meydana gelen kopma hasta tarafından hemen farkedilemeyebilir ve bu durum relaps ile sonuçlanabilir. Bu nedenle retaineri olan hastaların rutin kontrollerinin sık yapılması gerekmektedir.

Literatürde retainer kontrollerinin ne kadar süre aralıklarla yapılması gerektiğiyle ilgili fikir birliği yoktur. Daha önce yapılan çalışmalarda kontroller genellikle, 1 ay (Taner ve Aksu 2012), 2 ay (Bovali vd 2014), 3 ay (Gunay ve Oz 2018) veya 6 ay (O'Rourke vd 2016) aralıklarla yapılmıştır. Çalışmamızda hastaların kontrolleri 3 ayda bir yapılmıştır. Ayrıca hastalara telde herhangi bir kopma meydana gelirse hemen gelmeleri söylenmiştir.

Düzensizliğin değerlendirildiği çalışmalarda sıklıkla "Peer Assesment Rating" (PAR) indeksi veya Little'in düzensizlik indeksi kullanılmıştır. PAR indeksi 11 komponentten oluşur. Bu komponentlerden alınan puanlar toplanır ve vakanın ideal oklüzyon ve seviyelenmeden ne kadar uzaklaştığı saptanır. Sıfır değeri mükemmel seviyelenmeyi ve oklüzyonu gösterir (Richmond vd 1992). Ancak bu indeks, çok fazla komponentten oluştuğu için sadece tek bir bölgenin stabilitesi değerlendirileceğinde zahmetli olabilmektedir. Bu nedenle stabilitenin değerlendirildiği çalışmalarda, özellikle alt çene anteriordaki değişimlerin incelenmesinde Little'in düzensizlik indeksi kullanılmaktadır (Årtun vd 1997, Störmann ve Ehmer 2002, Edman Tynelius vd 2015, O'Rourke vd 2016, Schütz-Fransson vd 2017, Al-Moghrabi vd 2018, Forde vd 2018). Bu indeks, anterior bölgedeki her bir dişin kontak noktasının, bitişiğindeki dişin kontak noktasına göre yer değiştirme miktarlarının toplamı olarak hesaplanır (Little 1975). Çalışmamızda Little'in düzensizlik indeksini hesaplamak için gereken ölçümler model analiz programı kullanılarak yapılmıştır.

Aktif ortodontik tedaviyle meydana gelen interkanin mesafe ve ark uzunluğu ölçümlerindeki artış, tedavi sonrasında geri dönmeye meyillidir (Steadman 1961, Arnold 1963). İnterkanin mesafe ve ark uzunluğu ölçümleri, retainerların klinik başarısını değerlendiren birçok çalışmada incelenmiştir (Edman Tynelius vd 2015, O'Rourke vd 2016, Schütz-Fransson vd 2017, Al-Moghrabi vd 2018, Forde vd 2018, Gunay ve Oz 2018). Dört farklı retainer çeşidinin relapsı önlemedeki başarısını değerlendirilen çalışmamızda, Little'in düzensizlik indeksinin yanı sıra, interkanin mesafe ve ark



uzunluğu ölçümleri de model analiz programında incelenmiştir.

Literatürde retainer uygulanan bireylerin oral hijyen durumlarını, gingival sağlıklarını ve diş taşı birikimlerini değerlendirmek amacıyla farklı indekslerin kullanıldığı birçok çalışma vardır (Pandis vd 2007, Atack vd 2007, Booth vd 2008, Storey 2018, Al-Moghrabi 2018).

Oral hijyenin belirlenmesi amacıyla genellikle Löe'nün plak indeksi (1967) veya modifiye Quigley-Hein plak indeksi (Turesky vd 1970) kullanılmaktadır. Löe'nün plak indeksinin plak boyayıcı ajan gerektirmeden hızlı ve pratik bir şekilde ölçüme olanak sağlaması nedeniyle çalışmamızda bu indeks tercih edilmiştir. Diş eti sağlığını değerlendirmek içinse Löe'nün gingival indeksi (1967) kullanılmıştır. Modifiye gingival indeks (Lobene vd 1986) gibi non-invaziv bir indeks olmamasına rağmen enflamasyonun en temel bulgusu olan kanamayı değerlendirdiği için çalışmamızda Löe'nün gingival indeksi tercih edilmiştir. Literatürde diş taşı birikimini değerlendiren sadece bir indeks olması nedeniyle çalışmamızda da Greene ve Vermillion'a (1960) ait indeks kullanılmıştır. Löe (1967), indekslerin tedavi başındaki ve sonundaki değerleri karşılaştırmak için kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Çünkü indeks değerleri ordinal veriler olmasına rağmen birçok klinisyen tarafından yanlışlıkla nominal veriler olarak değerlendirilir. Örneğin gingival indeks değeri 0.5 olan bir hastanın, bu değeri 0.25 olan bir hastaya göre iki kat daha kötü gingival sağlığı olduğunu göstermez. İki değer de klinik olarak hafif gingivitis şeklinde yorumlanır. İndeks değerleri bir değer diğerinden daha büyük ya da daha küçük olduğunu gösterir, ancak bu değer diğerinden kaç kat daha fazla ya da az olduğunu göstermez.

#### **5.4. Stabiliteye Ait Bulguların Tartışması**

Sabit lingual retainerların relapsı önlemedeki başarısını değerlendiren çalışmalardan bazıları, retainer yerinde kopmadan sağlam kalsa da relaps oluşabileceğini bildirmiştir (Atack vd 2007, Renkema vd 2008).

Çalışmamızın dead-soft tel ve beş sarmallı paslanmaz çelik tel gruplarına ait Little indeksi bulguları değerlendirildiğinde, düzensizlik değerlerinin tedavi bitiminden itibaren artış gösterdiği ve bu artışın bir yılın sonunda anlamlı olduğu görülmüştür. Bir yıllık takip sonucunda, Little indeksindeki değişimin dead-soft tel grubunda ortalama 0.5 mm, beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubunda ise 0.16 mm olduğu bulunmuştur.

Literatürde dead-soft retainer teli uygulanan hastalarda Little indeksini değerlendiren sadece bir çalışma bulunmaktadır. Günay ve Öz (2018), 0.0195 inç dead-soft tel ve 0.0175 inç çok sarmallı paslanmaz çelik tel kullandıkları çalışmalarında Little

indeksindeki değişimi bir yılın sonunda sırasıyla 1.97 mm ve 0.82 mm olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızın 0.016x0.022 inç dead-soft tel kullanılan grubunda bu değişim 0.5 mm, 0.0215 inç çok sarmallı paslanmaz çelik tel kullanılan grubunda ise 0.16 mm olarak bulunmuştur. Günay ve Öz'ün (2018) çalışmasında dead-soft telde %18.9, paslanmaz çelik telde ise %13.2 oranında kopma görülmesi daha fazla miktarda relapsa neden olmuş olabilir. Çalışmamızda dead-soft ve paslanmaz çelik telden yapılan retainerların kullanıldığı gruplarda kopma meydana gelmemiştir.

Çalışmamızda kullanılan beş sarmallı paslanmaz çelik telden daha ince kalınlığa (0.0175 inç) sahip telden yapılan retainerın kullandığı bir çalışmada, bir yıllık takipte Little indeksindeki değişim ortalama 0.65 mm olarak bulunmuştur (Atack vd 2007). Araştırmacılar Little indeksindeki artışın nedenini, paslanmaz çelik tellerin deforme olması sonucu istenmeyen diş hareketleri oluşturmalarına veya telin diş yüzeylerinden tamamen pasif geçecek şekilde bükülememiş olmasına bağlamışlardır. Çalışmamızda kullandığımız telin 0.0175 inç tele göre daha kalın olması deformasyon miktarını azaltarak daha az düzensizlik görülmesini sağlamış olabilir.

Forde ve arkadaşları (2018), çalışmalarında 0.0195 inç paslanmaz çelik tel kullanmışlar ve bir yılın sonunda Little indeksindeki değişimi ortalama 0.77 mm olarak bulmuşlardır. Bu değer çalışmamızda elde ettiğimiz değerden daha fazladır. Bu farklılığın nedeni, Forde ve arkadaşlarının çalışmasında %50 oranında görülen bağlantı başarısızlığı olabilir.

Yapılan literatür incelemesinde, çalışmamızın gözlem süresinden daha uzun gözlem süresine sahip çalışmalarda da paslanmaz çelik telden yapılan retainerların uygulandığı hastaların düzensizlik açısından değerlendirildiği görülmüştür (Renkema vd 2011, O'Rourke vd 2016, Schütz-Fransson vd 2017, Al-Moghrabi vd 2018).

Renkema ve arkadaşları (2011), 0.0195 inç paslanmaz çelik tel uyguladıkları 221 hastayı beş yıl süreyle takip etmişlerdir. Little indeksindeki artışı iki yılın sonunda 0.05 mm, beş yılın sonunda 0.07 mm olarak bulmuşlardır. Takip süresi bittiğinde 200 hastada hiçbir değişiklik gözlenmezken, 21 hastada hafif düzeylerde düzensizlik artışları gözlenmiştir. Düzensizliğin yalnızca iki hastada 2 mm'ye kadar arttığı bulunmuştur. Yazarlar kullandıkları telin mandibula anterior bölgenin relapsının önleminde oldukça etkili olduğunu bildirmişlerdir. Daha kalın paslanmaz çelik tel kullandığımız çalışmamızda da klinik olarak anlamlı düzeyde bir düzensizlik artışı görülmemiştir.

O'Rourke ve arkadaşları (2016) tarafından 0.0175 inç paslanmaz çelik tel kullanılarak yapılan çalışmada, 18 aylık takip sonucunda düzensizlik değişiminin ortalama 0.09 mm olduğu bulunmuştur. Daha sonra aynı hastalar Al-Moghrabi ve arkadaşları (2018) tarafından geri çağırılmış ve toplam süre dört yıl olana kadar takip edilmişlerdir. Dört yılın sonunda Little indeksindeki değişim ortalama 0.85 mm olarak

bulunmuştur. Hastaların 18 aylık takibindeki Little indeksi değişiminin çalışmamızla benzer olduğu, ancak takip süresi uzadıkça bu değişimin arttığı görülmüştür.

Schütz-Fransson ve arkadaşları (2017), 0.0195 inç paslanmaz çelik tel kullandıkları çalışmalarında ortalama 2.4 yıllık retansiyon süresinin ardından retainerları çıkarmışlardır. Tedavi bitiminden altı yıl sonra yaptıkları ölçümlerde, Little indeksindeki değişimi 1.8 mm olarak bulmuşlardır. Bu değer çalışmamızda elde ettiğimiz 0.16 mm'lik değerden oldukça fazladır. Bu farkın, retansiyon tedavisinin bitimiyle ölçüm yapılan zaman arasında (ortalama 3.6 yıl) retainerların ağızda olmaması nedeniyle meydana gelen relapstan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızın nitinol retainer grubuna ait Little indeksi bulguları değerlendirildiğinde, düzensizlik değerlerinin tedavi bitiminden altı ay sonrasına kadar artış gösterdiği ancak devamında değişmeden kaldığı ve bir yıl sonundaki değişimin anlamlı olmadığı görülmüştür. Çalışmamızda bir yıllık takip sonucunda Little indeksindeki değişim ortalama 0.06 mm olarak bulunmuştur.

Literatürde nitinol retainerın uygulandığı bireylerde Little indeksini değerlendiren bir çalışma yoktur. Neredeyse hiç relaps görülmemesinin, nitinol retainerın diş yüzeylerine pasif olarak tam oturacak şekilde pozisyonlandırılabilmesinden ve dijital ortamda konumlandırılması sayesinde insan hatasını elimine etmesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Bununla birlikte Aycan ve Göymen (2019) yapmış oldukları in vitro çalışmada, nitinol retainerın hiç deforme olmadığını ve bu durumun nitinol yapısından ötürü sahip olduğu şekil hafıza özelliğinden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Üzerine gelen kuvvetler sonucunda nitinol retainerın deforme olmaması, ağız içi kuvvetlerin telde yarattığı deformasyon sonucunda oluşan relapsın bu retainerın kullanıldığı bireylerde görülmemesinin nedeni olabilir.

Çalışmamızın direkt bonding retainer grubuna ait Little indeksi bulguları değerlendirildiğinde, düzensizlik değerlerinin tedavi bitiminden itibaren artış gösterdiği ve bir yıl sonundaki değişimin anlamlı olduğu görülmüştür. Bir yıllık takip sonucunda Little indeksindeki değişim ortalama 0.47 mm olarak bulunmuştur.

Direkt bonding retainerın hacimli yapısından dolayı lingual yüzey morfolojisi düz olmayan hastalarda uyumlandırılması sıkıntı yaratabilmektedir. Ayrıca her dişe denk gelecek şekilde üretilen örgü tabanlı pedler, hastaların diş boyutu fazla küçük ya da büyük olduğunda dişlere tam karşılıklı gelecek şekilde konumlandırılmayabilir. Fabrikasyon olarak çeşitli boyutlarda üretilmesine rağmen diş boyutlarının fazla değişken olması bazı hastalarda böyle bir problem yaratmaktadır. Klinik uygulama esnasında direkt bonding retainerların uyumlandırılması ile ilgili problem yaşanması olası olmasına rağmen, bu grupta kırılmaların her dişe karşılık gelen pedleri birbirine bağlayan bağlantı

noktalarında meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu kırılmaların, bağlantı noktalarında biriken stresten kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Bir yıllık takip süresinin sonunda meydana gelen Little indeksindeki artış değerleri dead-soft tel grubunda 0.5 mm, beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubunda 0.16 mm, nitinol retainer grubunda 0.06 mm ve direkt bonding retainer grubunda 0.47 mm olarak bulunmuştur. Dead-soft tel grubunda görülen Little indeksindeki artış nitinol retainer grubunda görülenden anlamlı derecede daha yüksektir. Ayrıca direkt bonding retainer grubunda görülen artış da hem beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubundan hem de nitinol retainer grubundan anlamlı derecede daha yüksektir. Buna karşın dead-soft tel grubu ile beş sarmallı paslanmaz çelik tel arasında ve dead-soft tel grubu ile direkt bonding retainer grubu arasında düzensizlik artışı açısından anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur.

Atack ve arkadaşları (2007), dişlerde görülen relapsın tellerin deforme olması sonucu ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda gruplar arasında görülen relaps miktarlarındaki farklılığın, ağız içi kuvvetlerin tellerde yarattığı deformasyon miktarıyla ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. Daha önce yapılan çalışmalarda dead-soft telin, beş sarmallı paslanmaz çelik telin ve nitinol retainerın in vitro olarak deformasyon miktarları incelenmiştir (Baysal vd 2012, Aycan ve Göymen 2019).

Aycan ve Göymen'in (2019) çalışmasında nitinol retainerda hiç deformasyon görülmezken, dead-soft tel grubunda ortalama 0.94 mm deformasyon görülmüştür. Yazarlar bu farklılığın materyallerin içeriğinden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Nikel titanyum alaşımlar, deformasyona maruz kaldıklarında uygulanan ısı ve stres ile eski şekillerine ve boyutlarına dönen metalik malzemelerdir (Aycan ve Göymen 2019). Buna karşın dead-soft teller bu özelliğe sahip değildir. Çalışmamızda dead-soft tel grubunda görülen relapsın nitinol retainer grubunda görülenden daha fazla olmasının nedeni, bu iki telin deformasyon miktarlarının farklı olması olabilir.

Baysal ve arkadaşlarının (2012) in vitro çalışmasında ise beş sarmallı paslanmaz çelik telde 0.5 mm, dead-soft tel grubunda ise 3.5 mm deformasyon görülmüştür. Ağız içi ortamda retainer tellerinde görülen deformasyonların nedeninin çiğneme kuvvetleri ve diş ipi kullanımı sırasında tele gelen kuvvetler olduğunu bildirmişlerdir. Yazarlar dead-soft teldeki deformasyon miktarının beş sarmallı paslanmaz çelik teldekinden daha fazla olmasına rağmen iki telin de klinik olarak kullanılabilirliğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda da bu iki telin kullanıldığı gruplar arasında düzensizlik miktarları bakımından anlamlı farklılık görülmemiştir.

Kırılmaya yatkın olan tellerin deformasyon miktarları da genelde daha fazladır (Baysal vd 2012). Çalışmamızda direkt bonding retainerların bağlantı bölgelerinden sıklıkla kırıldığı gözlenmiştir. Ayrıca bu retainer ağız içerisinde direkt olarak

uyumlanmaya imkan tanıdığı için nispeten yumuşak ve kolay deforme olabilecek bir yapıya sahiptir. Bu yönüyle yine ağızda direkt olarak uyumlandırılabilen dead-soft tellerle benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte dişlerin lingual yüzey morfolojisindeki farklılıklar nedeniyle, her hastada diş yüzeylerine ideal bir şekilde adapte edilememesi sonucu relaps meydana gelmiş olabilir. Bu nedenlerden dolayı direkt bonding retainer grubunda görülen relapsın beş sarmallı paslanmaz çelik tel ve nitinol retainer grubundan daha fazla olduğunu düşünmekteyiz. Aynı nedenlerden dolayı da direkt bonding retainer grubu ve dead-soft tel grubu arasında düzensizlik miktarları açısından anlamlı farklılık olmadığı bulunmuş olabilir.

Çalışmamızın bulgularına göre düzensizlik artışına bağlı görülen relapsın önlenmesinde en başarılı tellerin sırasıyla nitinol retainer, beş sarmallı paslanmaz çelik tel, dead-soft tel ve direkt bonding retainer olduğu bulunmuştur.

Tüm gruplarda görülen Little indeksindeki artışın, istatistiksel hesaplamalardan ziyade klinik olarak anlam ifade etmesi daha önemlidir. Little indeksi, meydana gelen düzensizlik artışının tek bir noktada büyük miktarlarda mı yoksa tüm noktalarda küçük miktarlarda mı arttığının ayırımını yapamaz (Atack vd 2007). Ayrıca resiprokal relapsı belirlemede yetersiz kaldığı durumlar da olabilmektedir (Al-Moghrabi vd 2018). Örneğin iki santral kesici dişin distal kontak noktaları sabit kalacak şekilde, mezial kontak noktaları linguale doğru eşit miktarda rotasyon yaparsa dişlerin mezial kontak noktaları arasında doğrusal olarak yer değiştirme olmayacağı için ölçüm sıfır çıkacaktır. Bu da düzensizlik miktarının olduğundan daha az çıkmasına neden olacaktır. Bu nedenle yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunması veya bulunmaması klinik açıdan her zaman anlamlı veya anlamlı değil şeklinde yorumlanamayabilir. Artan düzensizliğin miktarı ve yeri, sonuçların klinik olarak anlamlı olup olmadığına karar vermemize yardımcı olur (Atack vd 2007).

Literatürde klinik olarak relaps vardır diyebilmek için görülen düzensizlik miktarının ne kadar olması gerektiğiyle ilgili kesin bir kanı yoktur. Booth ve arkadaşları (2008) 2 mm'den fazla olan düzensizliği relaps olarak adlandırırken, Steinnes ve arkadaşları (2017), 3.5 mm'den fazla olan düzensizliğin hastalar tarafından farkedilerek memnuniyetsizlik yarattığını belirtmiştir. Çalışmamızda elde edilen düzensizlik miktarındaki bir yıllık değişimin ortalaması en fazla dead-soft tel grubunda olmakla birlikte 0.5 mm'dir. Bu bulgulara dayanarak çalışmamızın hiçbir grubunda klinik olarak anlamlı düzeyde bir relaps meydana gelmediğini söyleyebiliriz.

Çalışmamızın dead-soft tel ve beş sarmallı paslanmaz çelik tel gruplarına ait interkanin mesafe bulguları değerlendirildiğinde, değerlerin tedavi bitiminden itibaren azalış gösterdiği, ancak beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubunda dokuzuncu aydan sonra değişmeden kaldığı ve bir yıl sonundaki değişimin iki grupta da anlamlı olduğu

görülmüştür. Bir yıllık takip sonucunda, interkanin mesafedeki azalmanın dead-soft tel grubunda ortalama 0.39 mm, beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubunda ise 0.07 mm olduğu bulunmuştur.

Dead-soft retainer teli uygulanan hastalarda interkanin mesafedeki değişimi ilk olarak değerlendiren Günay ve Öz (2018) çalışmalarında, 0.0195 inç dead-soft tel kullanmış ve interkanin mesafedeki değişimin bir yılın sonunda ortalama 0.51 mm olduğunu bulmuşlardır. Bu değer 0.016x0.022 inç dead-soft tel kullandığımız grupta elde ettiğimiz 0.39 mm'lik değerle benzerdir. 0.0175 inç çok sarmallı paslanmaz çelik tel kullandıkları hastalarda bu azalmanın 0.02 mm olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızın çok sarmallı paslanmaz çelik tel grubunda bu azalma benzer şekilde 0.07 mm olarak bulunmuştur.

Renkema ve arkadaşları (2011), 0.0195 inç paslanmaz çelik tel kullandıkları çalışmalarında beş yılın sonunda interkanin mesafenin değişmediğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda, bir yılın sonunda meydana gelen interkanin mesafedeki değişim çok minimal düzeydedir ve Renkema ve arkadaşlarının çalışmasını destekler niteliktedir.

O'Rourke ve arkadaşları (2016), çalışmalarında 0.0175 inç paslanmaz çelik tel kullanmışlar ve bir yılın sonunda interkanin mesafedeki değişimi 0.28 mm olarak bulmuşlardır. Bu değişimin klinik olarak önemsiz olduğunu ve interkanin mesafenin stabil kaldığını belirtmişlerdir. Aynı hastalar Al-Moghrabi ve arkadaşları (2018) tarafından dördüncü yılın sonuna kadar takip edildiğinde de interkanin mesafenin anlamlı değişiklik göstermediği gözlenmiştir. Bu bulgular çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla örtüşmektedir.

Egli ve arkadaşları (2017), çalışmamızda da kullandığımız tel olan 0.0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik tel ile yaptıkları çalışmalarında, iki yılın sonunda interkanin mesafedeki değişimi 0.2 mm olarak bulmuşlardır. Bu değer istatistiksel olarak anlamlı ancak klinik olarak anlamsız olduğunu belirtmişlerdir. Bu değişim miktarı çalışmamızda elde ettiğimiz değerden az miktarda daha fazladır. Bu durumun nedeni Egli ve arkadaşlarının çalışmasında takip süresinin daha uzun olması olabilir.

Çalışmamızın nitinol retainer ve direkt bonding retainer gruplarına ait interkanin mesafe bulguları değerlendirildiğinde, değerlerin tedavi bitiminden itibaren azalış gösterdiği, ancak nitinol retainer grubunda altıncı aydan sonra değişmeden kaldığı ve bir yıl sonundaki azalışın iki grupta da anlamlı olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda bir yıllık takip süresinin sonunda meydana gelen interkanin mesafedeki azalış değerleri dead-soft tel grubunda 0.39 mm, beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubunda 0.07 mm, nitinol retainer grubunda 0.09 mm ve direkt bonding retainer grubunda 0.48 mm olarak bulunmuştur.

Direkt bonding retainer grubunda meydana gelen interkanin mesafedeki azalma, hem beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubundan hem nitinol retainer grubundan anlamlı derecede daha fazladır. Dead-soft tel grubunda meydana gelen interkanin mesafedeki azalma da hem beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubundan hem nitinol retainer grubundan anlamlı derecede daha fazladır.

İnterkanin mesafedeki relapsın gruplar arası karşılaştırması Little indeksindeki relapsın gruplar arası karşılaştırması ile paralellik göstermektedir. Tek fark Little indeksinde görülen değişim değerleri açısından dead soft tel grubu ile beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubu arasında anlamsız; interkanin mesafedeki değişim değerleri açısından bu iki tel arasında anlamlı farklılık bulunmasıdır.

Günay ve Öz'ün (2018), çalışmasında da çalışmamızla benzer şekilde, interkanin mesafenin relapsının önlenmesinde çok sarmallı paslanmaz çelik tellerin dead-soft tellere göre daha başarılı olduğu belirtilmiştir.

Nitinol retainer ve direkt bonding retainerlarla ilgili klinik çalışma bulunmamakla birlikte, çalışmamıza göre interkanin mesafenin korunmasında nitinol retainerın ve beş sarmallı paslanmaz çelik telin başarılı olduğu, ancak dead-soft telin ve direkt bonding retainerın yetersiz kaldığı bulunmuştur.

Çalışmamızın dead-soft tel grubuna ait ark uzunluğu bulguları değerlendirildiğinde, değerlerin tedavi bitiminden itibaren azalış gösterdiği, ancak üçüncü ve dokuzuncu aylar arasında sabit kaldığı ve sonra yeniden azalmaya başladığı gözlenmiştir.

Beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubuna ait ark uzunluğu bulguları değerlendirildiğinde ise değerlerin tedavi bitiminden itibaren azalış gösterdiği ve bu azalışın dokuzuncu aydan sonra stabil kaldığı bulunmuştur.

Bir yılın sonundaki değişimin ortalama değerinin dead-soft tel grubunda anlamlı olmadığı ve bu değer 0.12 mm olduğu, beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubunda ise anlamlı olduğu ve bu değer 0.11 mm olduğu bulunmuştur. Çalışmamızın iki grubuna ait değişim değerleri birbirine çok yakın olmasına rağmen dead-soft tel grubundaki değişimin anlamlı olmamasının nedeni bu gruba ait ortalama değişim değerlerinin standart sapmasının daha yüksek olması olabilir.

Günay ve Öz (2018), dead-soft tel kullandıkları hastalarda ark uzunluğunda meydana gelen azalmanın anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Buna karşılık paslanmaz çelik tel uygulanan grupta ark uzunluğunda 0.65 mm azalma gözlendiğini ancak bu azalmanın klinik olarak anlamlı düzeyde olmadığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da ark uzunluğunda görülen azalma dead-soft tel grubunda anlamsız, beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubunda anlamlı bulunmuştur.

Çok sarmallı paslanmaz çelik tellerin kullanıldığı başka çalışmalarda da ark uzunluğunun hafif düzeylerde azaldığı görülmüştür (O'Rourke vd 2016, Al-Moghrabi vd 2018, Forde vd 2018).

Forde ve arkadaşları (2018), ark uzunluğundaki azalmayı bir yılın sonunda 0.1 mm olarak bulmuşlardır. Bu değer çalışmamızda elde ettiğimiz 0.11 mm'lik değerle hemen hemen aynıdır.

Çalışmamızın nitinol retainer grubuna ait ark uzunluğu bulguları değerlendirildiğinde, değerlerin tedavi bitiminden itibaren azalış gösterdiği ancak bu azalışın altıncı aydan itibaren sabit kaldığı ve bir yıl sonundaki değişimin anlamlı olduğu görülmüştür.

Direkt bonding retainer grubuna ait ark uzunluğu bulguları değerlendirildiğinde, değerlerin tedavi bitiminden itibaren artış gösterdiği, ancak bu artışın dokuzuncu aydan itibaren sabit kaldığı ve bir yıl sonundaki değişimin anlamlı olduğu görülmüştür.

Bir yıllık takip sonucunda ark uzunluğundaki azalmanın dead-soft tel grubunda 0.12 mm, beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubunda 0.11, nitinol retainer grubunda 0.06 mm, ark uzunluğundaki artışın ise direkt bonding retainer grubunda 0.35 mm olduğu bulunmuştur.

Dead-soft tel uygulanan bireylerde bir yıllık takipte görülen ark uzunluğundaki azalmanın, paslanmaz çelik ve nitinol retainera göre daha fazla olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı olmamasının nedeni verilerin dağılımıyla ilgili olabilir. Diğer gruplarda zamanla ark uzunluğunda azalma meydana gelirken, direkt bonding retainerda artma meydana gelmiştir. Bu durum, bu retainerın hacimli yapısı nedeniyle diş yüzeylerine adapte edilirken fazla spatül basıncı uygulanması sonucu retainerın tamamen pasif olarak uyumlandırılmaması ile açıklanabilir. Tüm gruplarda ark uzunluğunda meydana gelen değişimler çok minimal düzeylerde olduğu için değerlerin istatistiksel olarak anlamlı olsa da klinik açıdan anlamsız olduğu görülmektedir.

### **5.5. Periodontal Sağlığa Ait Bulguların Tartışması**

Sabit lingual retainerların uzun dönemde periodontal sağlığı olumsuz yönde etkilediğine dair endişeler vardır. Ancak literatürde bu konuyla ilgili bir fikir birliği yoktur.

Çalışmamızdaki grupların başlangıçtaki ve bir yılın sonundaki plak indeksi değerleri karşılaştırıldığında tüm gruplarda anlamlı artış meydana geldiği gözlenmiştir. Ortalama artış değerleri dead-soft tel grubunda 0.14, beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubunda 0.16, nitinol retainer grubunda 0.1 ve direkt bonding grubunda 0.17 olarak bulunmuştur.



Çalışmamızdaki grupların başlangıçtaki ve bir yılın sonundaki gingival indeks değerleri karşılaştırıldığında, nitinol retainer grubunda anlamlı artış gözlenmezken, diğer gruplarda anlamlı artış meydana gelmiştir. Ortalama artış değerleri dead-soft tel grubunda 0.19, beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubunda 0.24, nitinol retainer grubunda 0.14 ve direkt bonding grubunda 0.15 olduğu bulunmuştur.

Çalışmamızdaki grupların başlangıçtaki ve bir yılın sonundaki diş taşı indeksi değerleri karşılaştırıldığında, tüm gruplarda anlamlı artış meydana geldiği gözlenmiştir. Ortalama artış miktarları dead-soft tel grubunda 0.14, beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubunda 0.15, nitinol retainer grubunda 0.1 ve direkt bonding grubunda 0.13 olarak bulunmuştur.

Al-Moghrabi ve arkadaşları (2018), hareketli ve 0.0175 inç çok sarmallı paslanmaz çelik telden yapılan retainerları dört yıllık takipte karşılaştırmışlardır. İki tip retainerın da gingival inflamasyon ve plak akümülyasyonu üzerine etkilerinin benzer olduğunu bildirmişlerdir. Sabit retainerda plak indeksi ortalama değerinin 3.5, diş taşı indeksi değerinin ise sıfır olduğunu bulmuşlardır. Plak indeksi değeri çalışmamızda elde ettiğimiz değere göre oldukça yüksektir. Bu durumun nedeni, farklı bir metot olan modifiye Quigley-Hein plak indeksini (Turesky vd 1970) kullanmaları olabilir. Modifiye Quigley-Hein plak indeksinde, Loe'nün (1967) plak indeksindeki gibi plağın kalınlığı değil, diş yüzeyinde kapladığı alan ölçülür. Bu amaçla da plak boyayıcı ajanlar kullanılır. Diş taşı indeksi ölçümündeyse çalışmamızda kullandığımız aynı indeks kullanılmış ve benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Storey ve arkadaşları (2018) da hareketli ve 0.0195 inç çok sarmallı paslanmaz çelik retainerları bir yıllık takipte karşılaştırmışlardır. Sabit retainerda plak ve diş taşı birikiminin daha fazla olduğunu, ancak bu durumun klinik olarak bir anlam ifade etmediğini belirtmişlerdir. Plak, gingival ve diş taşı indekslerine ait değerler çalışmamızda elde ettiğimiz değerlerden az miktarda daha fazladır ve tüm değerler 1'den küçük oldukları için klinik olarak aralarında anlamlı farklılık olmadığından bahsedilebilir (Loe 1967). Çalışmamızda periodontal sağlığı değerlendiren indekslerin daha iyi oral hijyen düzeyleri göstermesinin sebebi, hastalara her seans oral hijyen uygulamalarını yerine getirmelerini hatırlatmamızdan dolayı olabilir.

Gökçe ve Kaya (2019), farklı kalınlıktaki retainer tellerini direkt ve indirekt yöntemle yapıştırarak periodontal sağlığı nasıl etkilendiğini araştırdıkları çalışmalarında, tüm tellerde periodontal sağlığı gösteren indekslerde artış olduğunu ancak bu artışın teller arasında farklılık yaratmadığını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da tüm teller farklı kalınlığa sahip olmakla birlikte aralarında periodontal indeks değerleri bakımından farklılık olmadığı bulunmuştur. Araştırmacılar direkt yöntemle yapıştırılan 0.0215 inç paslanmaz çelik tel grubunda altı ay takipte plak indeksinde görülen değişim değerinin

0.22, gingival indekste görülen değişim değerinin ise 0.15 olduğunu bildirilmişlerdir. Çalışmamızda tüm teller direkt yöntemle yapıştırılmış olup aynı teli kullandığımız grupta altı aylık değişim değerleri plak indeksinde 0.19, gingival indekste 0.33 olarak bulunmuştur. Bulgularımız Gökçe ve Kaya'nın (2019) sonuçlarını desteklemektedir.

Kartal (2018), 0.0215 in beş sarmallı paslanmaz elik teli ve nitinol retainerı altı aylık takipte değerlendirdiği çalışmasında gingival indeks değerlerini iki grupta da 0.33 olarak bulurken, plak indeksi değerlerini paslanmaz elik tel grubunda 0.33 ve nitinol retainer grubunda 0.41 olarak bulmuştur. Bizim alışmamızda gingival indeks değerleri paslanmaz elik tel grubunda 0.33 ve nitinol retainer grubunda 0.25 iken, plak indeksi değerleri paslanmaz elik tel grubunda 0.23 ve nitinol retainer grubunda 0.21 olarak bulunmuştur. Sonuçlarımız Kartal'ın (2018) bulguları ile uyumludur.

Knaup ve arkadaşları (2019), çok sarmallı paslanmaz elik ile CAD/CAM yöntemiyle üretilen ve elektropolisajlı yüzeyi sayesinde korozyonu ve mikrobiyal dental plak oluşumunu önlediği iddia edilen nitinol retainerı karşılaştırmışlardır. Plak indeksi, diş taşı indeksi, sondalamada kanama, cep derinliği ve marjinal çekilme ölçümleri yapılmıştır. Marjinal ekilme haricindeki tüm ölçümlerin nitinol retainer kullanılan bireylerde daha iyi düzeylerde olduğu bulunmuştur. Marjinal ekilme bakımından gruplar arasında farklılık olmadığı gösterilmiştir. Çalışmanın in vitro kısmında ise biofilm formasyonunu değerlendirmek amacıyla retainerlar 1 ml insan tükürüğünde 24 saat süreyle inkübe edilmiştir. Çok sarmallı paslanmaz elik tel üzerinde daha fazla biofilm formasyonunun meydana geldiği gözlenmiştir. Çalışmamızda plak indeksi bakımından çok sarmallı paslanmaz elik ile nitinol retainer arasında fark bulunmazken, gingival indeksin üçüncü ve dokuzuncu aylarda, diş taşı indeksinin ise üçüncü ayda çok sarmallı paslanmaz çelikte daha yüksek değerlerde olduğu bulunmuştur. Knaup ve arkadaşlarının (2019) alışmasında gruplar arasında plak indeksi değerleri bakımından fark görölürken, çalışmamızda görölmemesi hastalarımızın zaten başlangıçta da iyi olan oral hijyen alışkanlıklarını devam ettirmeleri ve her seans verilen oral hijyen eğitimi ile açıklanabilir.

Literatürde sabit retainerların hem kısa hem de uzun dönemde periodontal dokular üzerine zararı olmadığını bildiren çalışmalar vardır (Pandis vd 2007, Booth vd 2008, Tacken vd 2010, Rody vd 2011, DI Venere vd 2017).

Pandis ve arkadaşları (2007), 0.0195 in paslanmaz elik tel uyguladıkları hastaların periodontal sağlıklarını kısa dönemde (3-6 ay) ve uzun dönemde (9-11 yıl) değerlendirmişlerdir. Kısa dönemde plak indeksini 0.55, gingival indeksi 1.01 ve diş taşı indeksini 0.48 olarak bulmuşlardır. Uzun dönemde gingival indeks ve plak indeksi değerlerinin anlamlı değişiklik göstermediği, ancak diş taşı indeksinin anlamlı düzeyde arttığı bildirilmiştir. Bir yıl takipli çalışmamızda benzer teli kullandığımız hastalardaki

periodontal indeks değerleri Pandis ve arkadaşlarının kısa dönem takipteki bulgularıyla uyumludur.

Booth ve arkadaşları (2008), retainerların uzun dönemde periodontal dokulara olan etkilerini araştırmışlardır. Yirmi yıllık takip sonucunda diş taşı birikimi artsa bile retainerı olan ve olmayan hastalar arasında periodontal sağlık açısından farklılık olmadığını bulmuşlardır. Asıl önemli olanın, retainerın çeşidinden ziyade hastanın ağız hijyenini iyi bir şekilde devam ettirebilmesi olduğunu savunmuşlardır. Çalışmamız kısa süreli hasta takibi olan bir çalışma olmakla birlikte tüm gruplarda plak ve diş taşı miktarlarında artış görölmüştür. Ancak bu artışların çok küçük değerlerde olduğu bulunmuştur. Farklı kalınlıkta ve tipte retainer telleri kullanmamıza rağmen tüm hastaların periodontal indeks değerlerinde aynı oranda ve küçük miktarlarda artış görölmesi, bu artışın tellerin çeşidinden ziyade hastaların oral hijyen alışkanlıklarıyla ilgili olduğunu düşündürmektedir. Çalışmamıza dahil edilen hastaların başlangıçta da iyi olan oral hijyenlerini retainer tellerinin çeşidinden etkilenmeden devam ettirebildiği sonucuna varabiliriz. Bulgularımız Booth ve arkadaşlarının çalışmasını desteklemektedir.

Tacken ve arkadaşları (2010), retainer uygulanan çalışma grubunu retainer uygulanmayan kontrol grubuyla karşılaştırmıştır. İki yıllık takip sonucunda çalışma grubunda daha yüksek gingival indeks ve plak indeksi değerleri bulunmuş ancak klinik anlamda görsel olarak periodontal dokularda değişiklik olmadığı gözlenmiştir. Çalışmamızda hem görsel anlamda hem de sayısal ölçümler anlamında hiçbir hastanın diş etinde enflamasyon belirtileri görölmemiştir.

Rody ve arkadaşları (2011), mandibula ön bölge dişlerine sabit retainer uygulanmış hastalarda plak oluşumunun arttığını, ancak bu durumun periodontal sağlığı olumsuz yönde etkilemediğini bildirmiştir. Bizim alışmamızda da tüm gruplarda hafif düzeylerde plak artışına rastlanılmıştır. Ancak bu değerlerin küçük miktarlarda olduğu bulunmuştur. Sonuçlarımız Rody ve arkadaşlarının (2011) bulgularını desteklemektedir.

DI Venere ve arkadaşları (2017), hem çalışma grubunda hem de kontrol grubunda plak indeksi değerlerinin anlamlı düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Bu artış çalışma grubunda daha yüksek bulunmuştur. Ancak gingival sağlık bakımından gruplar karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada plak artışı görölmesine rağmen retainerın ağızda olup olmaması periodontal sağlığı anlamlı düzeyde etkilememiştir. Çalışmamızda kontrol grubu bulunmamakla birlikte bulgularımız DI Venere ve arkadaşlarının çalışma gruplarında elde edilen bulgularla benzerdir.

Literatürdeki genel düşünce retainerların periodontal hastalığa neden olmadığı yönünde olsa da Levin ve arkadaşları (2008) aksini iddia etmişlerdir. Sabit retainerı olan ve olmayan hastaları karşılaştırdıkları çalışmalarında sabit retainerların diş eti

çekilmesini, plak birikimini ve sondalamada kanamayı artırdığını bildirmişlerdir. Bu çalışmanın takip süresi dört ay gibi kısa bir süre olduğu için elde edilen sonuçlar uzun dönem takipli hastalar için aynı şekilde yorumlanamayabilir. Aynı zamanda bu çalışmada periodontal indekslerin ne kadar arttığı sayısal olarak belirtilmemiştir.

Retainer tellerinin düz, sarmallı, örgülü veya dalgalı olmasının periodontal sağlığı nasıl etkilediği de merak konusu olmuştur. Düz ve sarmallı retainer tellerinin periodontal sağlığa olan etkilerinin araştırıldığı çalışmaların birçoğunda gruplar arasında plak ve diş taşı birikimi açısından farklılık olmadığı bulunmuştur (Artun 1984, Artun ve Urbye 1988, Artun vd 1997).

Artun (1984), retainer teli boyunca plak ve diş taşı birikiminin arttığını ancak bu durumun çürük oluşumuna neden olmadığını savunmuştur. Artan plak ve diş taşını, telin çeşidinden ziyade retainerın ağızda kaldığı sürenin uzunluğuyla ilişkilendirmiştir. Sabit retainer tellerinin düz veya sarmallı yapıda olmalarının, periodontal sağlık üzerine olan etkiler bakımından farklılık oluşturmadığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da düz, örgülü ve sarmallı yapıda olan retainer telleri arasında plak ve diş taşı birikimi açısından farklılık olmadığı bulunmuştur.

Jongsma ve arkadaşları (2015), düz ve sarmallı retainer tellerinde biriken biofilm tabakasını değerlendirmişlerdir. Tüm hastalara antibakteriyel diş macunu vermişlerdir. Yapılan laboratuvar incelemesinde antibakteriyel macunun biofilmdeki bakteri sayılarını azalttığı bulunmuştur. Ayrıca düz retainer tellerinde çok sarmallı olanlara göre daha az biofilm tabakası oluştuğunu ve çok sarmallı retainer tellerinin retantif alanlarında bakteri birikiminin arttığını bildirmişlerdir. Jongsma ve arkadaşlarının çalışmasında kullanılan antibakteriyel macununun sarmallı tellerin girintilerine ulaşamaması, bakteri birikiminin düz tellere kıyasla sarmallı tellerde daha fazla olmasına neden olmuş olabilir. Bu yüzden macunun tüm tellere aynı şekilde etki edememe ihtimali çalışma sonuçlarını etkilemiş olabilir. Bizim çalışmamızda sadece klinik inceleme yapılmış ve plak varlığı incelenmiştir. Oluşan biofilmin içeriği laboratuvarında incelenmemiştir. Çalışmamızın sonucunda düz ve sarmallı teller arasında plak birikimi açısından farklılık olmadığı bulunmuştur.

Çalışmamızda en fazla 0.5 mm çapraşıklık artışı görülmüştür. Relaps sonucu gözlenen Little indeksindeki artış ve periodontal indekslerdeki (plak indeksi, gingival indeks ve diş taşı indeksi) artış arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur. Bulgularımız daha önce yapılan çalışmaları desteklemektedir.

Stauffer ve Landmesser (2004), farklı miktarlardaki çapraşıklıkların mandibula ön bölgenin periodontal sağlığı üzerinde risk faktörü olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda periodontal dokuların sağlık durumunun çapraşıklığın derecesine göre farklı düzeylerde olumsuz etkilendiği bulunmuştur. Eşik değerin 3 mm olduğunu ve 5 mm'den fazla çapraşıklığın periodontal hastalık için yüksek derecede risk faktörü

oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Alhajja ve Al-wahadni (2006), iyi oral hijyene sahip bireylerde çapraşıklık ile periodontal sağlık arasında ilişki olmadığını bulmuşlardır. Ayrıca Alsulaiman ve arkadaşları (2018) Little indeksinin 4 mm'den az olduğu (minimal çapraşıklık) bireylerde patolojik periodontal ceplerin ve alveolar kemik kaybının olmadığını bulmuşlardır. Buna karşılık alt çene anteriordaki orta (4-6 mm) ve şiddetli (>6) derecede çapraşıklığın, periodontal hastalığın ilerleyişiyle ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, farklı lingual retainerların bir yıllık takipte mandibula ön bölgenin stabilitesini ve periodontal sağlığını nasıl etkilediği incelenmiştir. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde, relapsın önlenmesinde nitinol retainerın ve 0.0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik telin, 0.016x0.022 inç dead-soft tele ve direkt bonding retainera göre istatistiksel olarak daha üstün olduğu bulunmuştur. Ancak bu farklılıkların klinik açıdan değerlendirildiğinde anlam ifade etmediği görülmüştür. İstatistiksel olarak gözlenen bu farklılığın klinik olarak anlamlı olup olmadığına karar vermek için daha uzun süre takipli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Periodontal sağlığı değerlendiren ölçümlerin bir yıllık değişim değerleri incelendiğinde ise gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur. Bu bulgular, retainer tellerinin örgülü, çok sarmallı veya düz yapıda olmalarının periodontal sağlık üzerinde fark yaratmadığını kanıtlar niteliktedir. Bu sonuçlara göre "Farklı sabit lingual retainer uygulamaları arasında stabilite ve periodontal sağlık açısından bir farklılık yoktur." şeklinde kurmuş olduğumuz başlangıç hipotezi kısmen kabul edilmiştir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Başlangıç hipotezi kısmen kabul edilmiştir.
2. Little indeksi nitinol retainer grubu haricindeki gruplarda anlamlı artış, interkanin mesafe ise tüm gruplarda anlamlı azalma göstermiştir. Ark uzunluğu değerleri direkt bonding retainer grubunda zamanla anlamlı artış, nitinol retainer ve paslanmaz çelik tel grubunda anlamlı azalma göstermiştir.
3. Bir yıllık takipte Little indeksi değişim değerleri incelendiğinde, nitinol retainer grubunda görülen düzensizlik artışının direkt bonding retainer ve 0.016x0.022 inç dead-soft tel gruplarından; 0.0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik tel grubunda görülen düzensizlik artışının ise direkt bonding retainer grubundan anlamlı düzeyde daha az olduğu bulunmuştur.
4. Bir yıllık takipte interkanin mesafe değişim değerleri incelendiğinde, nitinol retainer ve 0.0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik tel gruplarında görülen azalmanın direkt bonding retainer ve 0.016x0.022 inç dead-soft tel gruplarından anlamlı düzeyde daha az olduğu bulunmuştur.
5. Bir yıllık takipte ark uzunluğu değişim değerleri incelendiğinde, direkt bonding retainer grubunda görülen değişimin diğer üç gruptan anlamlı düzeyde daha fazla olduğu bulunmuştur.
6. Tüm gruplarda zamanla plak indeksi ve diş taşı indeksi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış gözlenmiştir. Gingival indeks değerleri ise nitinol retainer haricindeki tüm gruplarda zamanla anlamlı artış göstermiştir.
7. Bir yıllık takip sonunda mandibula ön bölgenin periodontal sağlığı üzerine olan etkileri bakımından retainerlar arasında farklılık olmadığı bulunmuştur.
8. Çalışmamızın sonuçlarına göre relapsın önlenmesinde nitinol retainerin ve 0.0215 inç beş sarmallı paslanmaz çelik telin, 0.016x0.022 inç dead-soft tele ve direkt bonding retainera göre istatistiksel olarak daha üstün olduğu bulunmuştur. Ancak tüm gruplarda gözlenen relaps miktarlarının klinik açıdan anlam ifade etmediği sonucuna varılmıştır. Retainerlar arasındaki bu farklılığın daha iyi anlaşılabilmesi için uzun dönem takipli çalışmalara ihtiyaç vardır.

## 7. KAYNAKLAR

Aasen T, Espeland L. An approach to maintain orthodontic alignment of lower incisors without the use of retainers. *Eur J Orthod* 2005; 27(3):209–214.

Ades AG, Joondeph DR, Little RM, Chapko MK. A long-term study of the relationship of third molars to mandibular dental arch changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 97(4):323–335.

Al-Moghrabi D, Pandis N, Fleming PS. The effects of fixed and removable orthodontic retainers: a systematic review. *Prog Orthod* 2016; 17(1):24.

Al-Moghrabi D, Johal A, O'Rourke N, Donos N, Pandis N, Gonzales-Marin C, Fleming PS. Effects of fixed vs removable orthodontic retainers on stability and periodontal health: 4-year follow-up of a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018; 154(2):167-174.

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):142–146.

Alhajja ESJA, Al-wahadni AMS. 2006. In children with regular dental visits. *J Clin Pediatr Dent* 2006; 30(4):296–298.

Alsulaiman AA, Kaye E, Jones J, Cabral H, Leone C, Will L, Garcia R. Incisor malalignment and the risk of periodontal disease progression. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018; 153(4):512–522.

Amott RD. A serial study of dental arch measurements on orthodontic subjects: 55 cases at least 4 years postretention. *Northwestern University Dental School*, Chicago, 1962.

Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth: Angle's system. 7. baskı. *S.S. White Manufacturing Co*, Philadelphia, 1907.

Arn ML, Dritsas K, Pandis N, Kloukos D. The effects of fixed orthodontic retainers on periodontal health: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2020; 157(2):156-164.

Arnold ML. A study of the changes of the mandibular intercanine and intermolar widths during orthodontic treatment and following postretention period of five or more years. *University of Washington*, Seattle, 1963.

Årtun J, Zachrisson B. Improving the handling properties of a composite resin for direct bonding. *Am J Orthod* 1982; 81(4):269-276.

Artun J. Caries and periodontal reactions associated with long-term use of different types of bonded lingual retainers. *Am J Orthod* 1984; 86(2):112–118.

Artun J, Urbye KS. The effect of orthodontic treatment on periodontal bone support in

patients with advanced loss of marginal periodontium. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 93(2):143–148.

Artun J, Garol J, Little R. Long-term stability of mandibular incisors following successful treatment of class II, division 1, malocclusions. *Angle Orthod* 1996; 66(3):229–238.

Artun 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):501–509.

Atack N, Harradine N, Sandy JR, Ireland AJ. Which way forward? Fixed or removable lower retainers. *Angle Orthod* 2007; 77(6):954–959.

Aycan M, Goymen M. Comparison of the different retention appliances produced using CAD/CAM and conventional methods and different surface roughening methods. *Lasers Med Sci* 2019; 34(2):287–296.

Baek MS, Choi YJ, Yu HS, Lee KJ, Kwak J, Park YC. Long-term stability of anterior open-bite treatment by intrusion of maxillary posterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 138(4):396–396.

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.

Bazargani F, Magnuson A, Löthgren H, Kowalczyk A. Orthodontic bonding with and without primer: a randomized controlled trial. *Eur J Orthod* 2016; 38(5):503–507.

Bearn DR. Bonded orthodontic retainers: A review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108(2):207–213.

Bearn DR, McCabe J, Gordon P, Aird J. Bonded orthodontic retainers: the wire-composite interface. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 111(1):67–74.

Bergstrom K, Jensen R. Responsibility of the third molar for secondary crowding. *Dent Abstr* 1961; 6:544.

Bishara SE, Chadha JM, Potter RB. Stability of intercanine width, overbite, and overjet correction. *Am J Orthod* 1973; 63(6):588–594.

Bjork A, Skieller V. Facial development and tooth eruption: an implant study at the age of puberty. *Am J Orthod* 1972; 62(4):339–383.

Block R, Kerns D, Regennitter F, Kerns L. The circumferential supracrestal fiberotomy. *Gen Dent* 1998; 46(1):48–54.

Boese LR. Fiberotomy and reproximation without lower retention 9 years in retrospect: Parts I and II. *Angle Orthod* 1980; 50(2):88–97.

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.

Booth FA, Edelman JM, Proffit WR. Twenty-year follow-up of patients with permanently bonded mandibular canine-to-canine retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133(1):70–76.



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 Dentofacial Orthop* 2014; 146(6):701–708.

Brain WE. The effect of surgical transection of the free gingival fibres on the regression of orthodontically rotated teeth in the dog. *Am J Orthod* 1969; 55(1):50–70.

Bresonis WL, Grewe JM. Treatment and posttreatment changes in orthodontic cases: overbite and overjet. *Angle Orthod* 1974; 44(4):295–299.

Burford D, Noar JH. The causes, diagnosis and treatment of anterior open bite. *Dent Updat* 2003; 30(5):235–241.

Burke SP, Silveira AM, Goldsmith LJ, Yancey JM, Stewart A V, Scarfe WC. A meta-analysis of mandibular intercanine width in treatment and postretention. *Angle Orthod* 1998; 68(1):53–60.

Collet T. A rationale for removable retainers. *J Clin Orthod* 1998; 32(11):667–669.

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.

Dahl EH, Zachrisson BU. Long-term experience with direct-bonded lingual retainers. *J Clin Orthod* 1991; 25(10):619–630.

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):223–229.

De Freitas MR, de Castro RCFR, Janson G, Freitas KMS, Henriques JFC. Correlation between mandibular incisor crown morphologic index and postretention stability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129(4):559–561.

Degirmenci Z, Ozsoy OP. Sabit ortodontik tedavi sonrası retansiyon. *Cumhur Dent J* 2009; 12(1):83–90.

De Kock WH. Dental arch depth and width studies longitudinally 12 years of age to adulthood. *Am J Orthod* 1972; 62(1):56–66.

De La Cruz A, Sampson P, Little R, Artun J, A SP. Long-term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107(5):518–530.

DI Venere D, Pettini F, Nardi G, Laforgia A, Stefanachi G, Notaro V, Rapone B, Grassi F, Corsalini M. Correlation between parodontal indexes and orthodontic retainers: prospective study in a group of 16 patients. *Oral Implant* 2017; 10(1):78–86.

Dyer KC, Vaden JL, Harris EF. Relapse revisited - Again. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 142(2):221–227.

Edman Tynelius G, Petrén S, Bondemark L, Lilja-Karlander E. Five-year postretention outcomes of three retention methods - A randomized controlled trial. *Eur J Orthod* 2015; 37(4):345–353.

Edwards JG. A surgical procedure to eliminate rotational relapse. *Am J Orthod* 1970; 57(1):35–46.

Edwards JG. A long-term prospective evaluation of the circumferential supra-crestal fiberotomy in alleviating orthodontic relapse. *Am J Orthod* 1988; 93(5):380–387.

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 Dentofacial Orthop* 2017; 151(1):15–27.

Elms TN, Buschang MA, Alexander RG. Long term stability of class II division I nonextraction cervical face-bow therapy: 1. model analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109(3):271–276.

Erdinc A, Nanda R, Isiksal E. Relapse of anterior crowding in patients treated with extraction and nonextraction of premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129(6):775–784.

Eslambolchi S, Woodside DG, Rossouw PE. A descriptive study of mandibular incisor alignment in untreated subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133(3):343–353.

Ferguson JW. Multistrand wire retainers: an indirect technique. *Br J Orthod* 1988; 15(1):51–54.

Forde K, Storey M, Littlewood SJ, Scott P, Luther F, Kang J. Bonded versus vacuum-formed retainers: A randomized controlled trial. Part 1: Stability, retainer survival, and patient satisfaction outcomes after 12 months. *Eur J Orthod* 2018; 40(4):387–398.

Francisconi M, Janson G, Freitas K. Overjet, overbite and anterior crowding relapses in extraction and nonextraction patients and their correlations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 146(1):67–72.

Freitas K, Janson G, Tompson B. Posttreatment and physiologic occlusal changes comparison. *Angle Orthod* 2013; 83(2):239–245.

Fricke LL, Rankine CAN. Comparison of electrosurgery with conventional fiberotomies on rotational relapse and gingival tissue in the dog. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990; 97(5):405–412.

Gill DS, Naini FB, Jones A, Tredwin CJ. Part-time versus full-time retainer wear following fixed appliance therapy: a randomized prospective controlled trial. *World J Orthod* 2007; 8(3):300–306.

Gilmore C, Little RM. Mandibular incisor dimensions and crowding. *Am J Orthod* 1984; 86(6):493–502.

Gökçe B, Kaya B. Periodontal effects and survival rates of different mandibular retainers : comparison of bonding technique and wire thickness. *Eur J Orthod* 2019; 41(6):591–600.

Graber TM, Vanarsdall RL. Orthodontics current principles and techniques. 3. baskı. *Mosby*, St. Louis, 2000. s.1075.

Greene JC, Vermillion JR. The oral hygiene index: a method for classifying oral hygiene status. *J Am Dent Assoc* 1960; 61(2):172–179.

Greene JC, Vermillion JR. The simplified oral hygiene index. *J Am Dent Assoc* 1964; 68(1):7–13.

Grieve GW. The stability of the treated denture. *Am J Orthod Oral Surg* 1944; 30(4):171–195.

Günay F. İki Farklı Lingual Retainer Uygulamasının Klinik Etkinliğinin Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi*, Samsun, 2017, s. 96.

Gunay F, Oz AA. Clinical effectiveness of 2 orthodontic retainer wires on mandibular arch retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018; 153(2):232–238.

Hawley CA. A removable retainer. *Int J Orthod Oral Surg* 1919; 5(6):291–305.

Heier EE, De Smit AA, Wijgaerts IA, Adriaens PA. Periodontal implications of bonded versus removable retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997; 112(6):607–616.

Heiser W, Richter M, Niederwanger A, Neunteufel N, Kulmer S. Association of the canine guidance angle with maxillary and mandibular intercanine widths and anterior alignment relapse: extraction vs nonextraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133(5):669–680.

Hellman M. Fundamental principles and expedient compromises in orthodontic procedures. *Am J Orthod Oral Surg* 1944; 30(8):429–436.

Hernandez JL. Mandibular bicanine width relative to overbite. *Am J Orthod* 1969; 56(5):455–467.

Houston WJB, Edler R. Long-term stability of the lower labial segment relative to the A-Pog line. *Eur J Orthod* 1990; 12(3):302–310.

Huang GJ, Justus R, Kennedy DB, Kokich VG. Stability of anterior openbite treated with crib therapy. *Angle Orthod* 1990; 60(1):17–24.

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):475–479.

Johnston CD, Littlewood SJ. Retention in orthodontics. *Br Dent J* 2015; 218(3):119–122.

Jongsma MA, van der Mei H, Atema-Smit J, Busscher H, 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.

Kahl-Nieke B, Fischbach H, Schwarze CW. Post-retention crowding and incisor irregularity: a long-term follow-up evaluation of stability and relapse. *Br J Orthod* 1995; 22(3):249–257.

Kaplan R. Mandibular third molars and postretention crowding. *Am J Orthod* 1974; 66(4):411–430.

Karaman AI, Polat O, Buyukyilmaz T. A practical method of fabricating a lingual retainer. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2003; 124(3):327–330.

Kartal Y. Konvansiyonel ve CAD-CAM teknik ile hazırlanan sabit retainer tellerinin, gingival dokular üzerindeki etkilerinin ve başarı oranlarının kısa dönem karşılaştırılması. Doktora Tezi, **Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 2018, s.96.

Kesling HD. The philosophy of the tooth positioning appliance. **Am J Orthod Oral Surg** 1945; 31(6):297–304.

Kingsley NW. A treatise on oral deformities as a branch of mechanical surgery. **D.Appleton & Co**, New York, 1880.

Knaup I, Wagner Y, Wego J, Fritz U, Jäger A, Wolf M. Potential impact of lingual retainers on oral health: comparison between conventional twistflex retainers and CAD/CAM fabricated nitinol retainers : A clinical in vitro and in vivo investigation. **J Orofac Orthop** 2019; 80(2):88–96.

Knierim RW. Invisible lower cuspid to cuspid retainer. **Angle Orthod** 1973; 43(2):218–220.

Kravitz ND, Grauer D, Schumacher P, Jo Y min. Nitinol retainer: A CAD/CAM nickel-titanium lingual retainer. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2017; 151(4):812–815.

Kučera J, Marek I. Unexpected complications associated with mandibular fixed retainers: A retrospective study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2016; 149(2):202–211.

Kuijpers-Jagtman AM. Repair and revision 8. Relapse of lower incisors: retreatment? **Ned Tijdschr Tandheelkd** 2002; 109(2):42–46.

Lee HA, Park YC. Treatment and posttreatment changes following intrusion of maxillary posterior teeth with miniscrew implants for open bite correction. **Korean J Orthod** 2008; 38(1):31–40.

Lee RT. The lower incisor bonded retainer in clinical practice: a three year study. **Br J Orthod** 1981; 8(1):15–18.

Levin L, Samorodnitzky-Naveh GR, Machtei EE. The association of orthodontic treatment and fixed retainers with gingival health. **J Periodontol** 2008; 79(11):2087–2092.

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.

Lindauer SJ. Comparison of Essix and Hawley retainers. **J Clin Orthod** 1998; 32(2):95–97.

Lindqvist B, Thilander B. Extraction of third molars in cases of anticipated crowding in the lower jaw. **Am J Orthod** 1982; 81(2):130–139.

Litowitz R. A study of the movement of certain teeth during and following orthodontic treatment. **Angle Orthod** 1948; 18(3):113–132.

Little RM. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment.

**Am J Orthod** 1975; 68(5):554–563.

Little RM, Wallen T, Riedel R. Stability and relapse of mandibular anterior alignment-first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. **Am J Orthod** 1981; 80(4):349–365.

Little RM, Riedel RA, Artun J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 1988; 93(5):423–428.

Little RM. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of Washington studies. **Semin Orthod** 1999; 5(3):191–204.

Little RM. Clinical implications of the University of Washington post-retention studies. **J Clin Orthod** 2009; 43(10):645–651.

Littlewood SJ, Millett DT, Doubleday B, Bearn DR, Worthington HV. Retention procedures for stabilising tooth position after treatment with orthodontic braces. **Cochrane Database Syst Rev** 2016; 29(1):1–135.

Littlewood SJ, Kandasamy S, Huang G. Retention and relapse in clinical practice. **Aust Dent J** 2017; 62(1):51–57.

Liu Y. Application of fiber-reinforced composite as fixed lingual retainer. **West China J Stomatol** 2010; 28(3):290–293.

Löe H. The Gingival index, the plaque index and the retention index systems. **J Periodontol** 1967; 38(6):610–616.

Lobene R, Weatherford T, Ross N, Lamn R, Menaker L. A modified gingival index for use in clinical trials. **Clin Prev Dent** 1986; 8(1):3–6.

Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior open-bite malocclusion: a longitudinal 10 year. postretention evaluation of orthodontically treated patients. **Am J Orthod** 1985; 87(3):175–186.

Lumsden K, Saidler G, McColl J. Breakage incidence with direct bonded lingual retainers. **Br J Orthod** 1999; 26(3):191–194.

Lundström AF. Malocclusion of the teeth regarded as a problem in connection with the apical base. **Int J Orthod Oral Surg** 1925; 11(11):1022–1042.

Lundström AF. Changes in crowding and spacing of the teeth with age. **Dent Pr** 1969; 19(6):218–224.

Marzouk ES, Kassem HE. Evaluation of long-term stability of skeletal anterior open bite correction in adults treated with maxillary posterior segment intrusion using zygomatic miniplates. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2016; 150(1):78–88.

McCauley D r. The cuspid and its function in retention. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 1944; 30(4):196–205.

McNally M, Mullin M, Dhopatkar A, Rock WP. Orthodontic retention: why when and how? **Dent Updat** 2003; 30(8):446–452.

Melrose C, Millett D. Toward a perspective on orthodontic retention? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113(5):507–514.

Mills RJE. The long term results of proclination of lower incisors. *Br Dent J* 1966; 120(8):355–363.

Moyers R. Handbook of orthodontics for the student and general practitioner. 3. baskı, *Yearbook*, Chicago, 1973.

Myser SA, Campbell PM, Boley J, Buschang PH. Long-term stability: postretention changes of the mandibular anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144(3):420–429.

Nance HN. The limitations of orthodontic treatment. II. Diagnosis and treatment in the permanent dentition. *Am J Orthod Oral Surg* 1947; 33(5):253–301.

Nanda RS, Nanda SK. Considerations of dentofacial growth in long-term retention and stability: is active retention needed. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 101(4):297–302.

Ng CS, Wong WK, Hagg U. Orthodontic treatment of anterior open bite. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18(2):78–83.

Nishi R, Bombardelli C, Nassar P, Bombonatti R, Busato P, Busato M. Evaluation of the periodontium and of the adaptability after using two models of fixed orthodontic retainers. *Rev Clin Ortod Dent Press* 2011; 10(5):82–89.

O'Rourke N, Albeedh H, Sharma P, Johal A. Effectiveness of bonded and vacuum-formed retainers: A prospective randomized controlled clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016; 150(3):406–415.

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):471–476.

Paquette D, Beattie J, Johnston Jr. L. A long-term comparison of nonextraction and premolar extraction edgewise therapy in "borderline" class II patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 102(1):1–14.

Peck S, Peck H. Crown dimensions and mandibular incisor alignment. *Angle Orthod* 1972; 42(2):148–153.

Perkün F. Çene ortopedisi (ortodonti). *Ar Basım Yayım*, İstanbul, 1973.

Ponitz RJ. Invisible retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1971; 59(3):266–272.

Pratt MC, Kluemper GT, Hartsfield JK, Fardo D, Nash DA. Evaluation of retention protocols among members of the American Association of Orthodontists in the United States. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140(4):520–526.

Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. "Retention", Contemporary Orthodontics. 5. baskı, *Mosby Elsevier*, St. Louis, 2013, s. 606–620.

Puncky PJ, Sadowsky C, Begole EA. Tooth morphology and lower incisor alignment many years after orthodontic therapy. *Am J Orthod* 1984; 86(4):299–305.

Redlich M, Rahamim E, Gaft A, Shochan S. The response of supraalveolar gingival collagen to orthodontic rotation movement in dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110(3):247–255.

Reitan K. Tissue rearrangement during retention of orthodontically rotated teeth. *Angle Orthod* 1959; 29(2):105–113.

Reitan K. Tissue behavior during orthodontic tooth movement. *Am J Orthod* 1960; 46(12):881-900.

Reitan K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1967; (53):721–745.

Reitan K. Principles of retention and avoidance of posttreatment relapse. *Am J Orthod* 1969; 55(6):776–790.

Renkema AM, Al-Assad S, Bronkhorst E, Weindel S, Katsaros C, Lisson JA. Effectiveness of lingual retainers bonded to the canines in preventing mandibular incisor relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134(2):179e1-8.

Renkema AM, Renkema A, Bronkhorst E, Katsaros C. Long-term effectiveness of canine-to-canine bonded flexible spiral wire lingual retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139(5):614–621.

Richmond S, Shaw W, O'Brien K, Buchanan I, Jones R, Stephens C, Roberts C, Andrews M. The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity. *Eur J Orthod* 1992; 14(2):125–139.

Riedel RA. A review of the retention problem. *Angle Orthod* 1960; 30(4):179–194.

Riedel RA, Joondeph D. Retention. Current orthodontic concepts and techniques. *WB Saunders*, Philadelphia, 1975, s. 875–918.

Rinchuse DJ, Miles PG, Sheridan JJ. Orthodontic retention and stability: A clinical perspective. *J Clin Orthod* 2007; 41(3):125–132.

Rody 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):1083–1089.

Rody WJ, Elmaraghy S, McNeight AM, Chamberlain CA, Antal D, Dolce C, Wheeler TT, McGorray SP, Shaddox LM. Effects of different orthodontic retention protocols on the periodontal health of mandibular incisors. *Orthod Craniofacial Res* 2016; 19(4):198–208.

Rody WJ, Wheeler TT. Retention management decisions: A review of current evidence and emerging trends. *Semin Orthod* 2017; 23(2):221–228.

Rogers AP. Making facial muscles our allies in treatment and retention. *Dent Cosm* 1922; 64(7):711–730.

Rossouw PE, Preston C, Lombard C, Truter J. A longitudinal evaluation of the anterior border of the dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 104(2):146–152.

Rossouw PE. "Retention and stability: a perspective", Eds. Karad A, Orthodontics:

Current Concepts, Goals and Mechanics. 2. baskı, **Elsevier India**, New Delhi, 2015, s. 540.

Rossouw PE, Malik S. The retention protocol. **Semin Orthod** 2017; 23(2):237–248.

Sachdeva R. SureSmile technology in a patient-centered practice. **J Clin Orthod** 2001; 35(4):245–253.

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):25.

Schudy GF. Posttreatment craniofacial growth; its implications in orthodontic treatment. **Am J Orthod** 1974; 65(1):39–57.

Schumacher P. CAD/CAM-fabricated lingual retainers made of nitinol. **Dent Trib** 2015.

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):200–208.

Schütz-Fransson U, Lindsten R, Bjerklin K, Bondemark L. Mandibular incisor alignment in untreated subjects compared with long-term changes after orthodontic treatment with or without retainers. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2019; 155(2):234–242.

Shanley LS. The influence of mandibular third molars on mandibular anterior teeth. **Am J Orthod** 1962; 48(10):786–787.

Shaughnessy TG, Proffit WR, Samara SA. Inadvertent tooth movement with fixed lingual retainers. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2016; 149(2):277–286.

Shawesh M, Bhatti B, Usmani T, Mandall N. Hawley retainers full-or part-time? A randomized clinical trial. **Eur J Orthod** 2009; 32(2):165–170.

Shenaman JR. Third molar teeth and their effect upon the lower anterior teeth: a survey of forty nine orthodontic cases five years after band removal. **St. Louis University**, St.Louis, 1968.

Sheridan JJ, Gaylord R, Hamula W, Hickham J, Kokich VG, Tuverson D. Finishing and retention. **J Clin Orthod** 1992; 26(9):551–564.

Shields TE, Little RM, Chapko MK. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: a cephalometric appraisal of first premolar extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. **Am J Orthod** 1985; 87(1):27–38.

Shirasu B, Hayacibara R, Ramos A. Comparison of periodontal indexes after the use of conventional 3x3 plain retainer and modified retainer. **Dent Press Ortod e Ortop Facial** 2007; 12(1):41–47.

Siatkowski RE. Incisor uprighting: Mechanism for late secondary crowding in the anterior segments of the dental arches. **Am J Orthod** 1974; 66(4):398–410.

Simons ME, Joondeph DR. Changes in overbite: a 10 year postretention study. **Am J Orthod** 1973; 64(4):349–367.



- Sinclair PM, Little RM. Dentofacial maturation of untreated normals. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1985; 88(2):146–156.
- Southard TE, Behrents RG, Tolley EA. The anterior component of occlusal force Part 1. Measurement and distribution. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96(6):493–500.
- Stauffer K, Landmesser H. Effects of crowding in the lower anterior segment—a risk evaluation depending upon the degree of crowding. *J Orofac Orthop* 2004; 65(1):13–25.
- Steadman SR. Changes of intermolar and intercuspid distances following orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1961; 31(4):207–215.
- Steinnes J, Johnsen G, Kerosuo H. Stability of orthodontic treatment outcome in relation to retention status: An 8-year follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017; 151(6):1027–1033.
- Storey M, Forde K, Littlewood SJ, Scott P, Luther F, Kang J. Bonded versus vacuum-formed retainers: A randomized controlled trial. Part 2: Periodontal health outcomes after 12 months. *Eur J Orthod* 2018; 40(4):399–408.
- Störmann I, Ehmer U. A prospective randomized study of different retainer types. *J Orofac Orthop* 2002; 63(1):42–50.
- Strang RH. The fallacy of denture expansion as a treatment procedure. *Angle Orthod* 1949; 19(1):12–22.
- Sugawara J, Baik UB, Umemori M, Takahashi I, Nagasaka H, Kawamura H, Mitani H. Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 2002; 17(4):243–253.
- Tacken 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* 2010; 32(2):117–123.
- Taner T, Aksu M. A prospective clinical evaluation of mandibular lingual retainer survival. *Eur J Orthod* 2012; 34(4):470–474.
- Thickett E, Power S. A randomized clinical trial of thermoplastic retainer wear. *Eur J Orthod* 2009; 32(1):1–5.
- Thilander B. Biological basis for orthodontic relapse. *Semin Orthod* 2000; 6(3):195-205.
- Turesky S, Gilmore N, Glickman I. Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamin C. *J Periodontol* 1970; 41(1):41–43.
- Tweed C h. Indications for the extraction of teeth in orthodontic procedure. *Am J Orthod Oral Surg* 1944; 30(8):405–428.
- Uhde MD, Sadowsky C, Begole EA. Long term stability of dental relationships after orthodontic treatment. *Angle Orthod* 1983; 53(2):240–252.
- Ülgen M. Ortodontik tedavi prensipleri. 7. baskı. *Ankara Üniversitesi Yayın Evi*, Ankara, 2010, s.544.

Vaden JL, Harris EF, Gardner RL. Relapse revisited. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 1997; 111(5):543-53.

Valiathan M, Hughes E. Results of a survey-based study to identify common retention practices in the United States. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2010; 137(2):170–177.

Walter DC. Changes in the form and dimensions of dental arches resulting from orthodontic treatment. **Angle Orthod** 1953; 23(1):3–18.

Weinstein S, Haack DC, Morris LY, Snyder BB, Attaway HE. On an equilibrium theory of tooth position. **Angle Orthod** 1963; 33(1):1–26.

Welch KN. A study of treatment and postretention dimensional changes in mandibular dental arches. **University of Washington**, Seattle, 1956.

“Wick” Alexander RG. Retention: Looking back over a 50-year practice career. **Semin Orthod** 2017; 23(2):215-220.

Wolf M, Schumacher P, Jäger F, Wego J, Fritz U, Korbmacher-Steiner H, Jäger A, Schauseil M. Novel lingual retainer created using CAD/CAM technology: evaluation of its positioning accuracy. **J Orofac Orthop** 2015; 76(2):164–174.

Woodside DG. Round table: extra oral force. **J Clin Orthod** 1970; 4(11):554–577.

Yavari J, Shrout M, Russell C, Haas A, Hamilton E. Relapse in angle class II division 1 malocclusion treated by tandem mechanics without extraction of permanent teeth: a retrospective analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2000; 118(1):34–42.

Zachrisson BU. Clinical experience with direct-bonded orthodontic retainers. **Am J Orthod** 1977; 71(4):440-8.

Zachrisson BU. The bonded lingual retainer and multiple spacing of anterior teeth. **J Clin Orthod** 1983; 17(12):838.

Zachrisson BU. Multistranded wire bonded retainers: From start to success. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** 2015; 148(5):724–727.

Zafarmand A, Qamari A, Zafarmand M. Mandibular incisor re-crowding: is it different in extraction and non-extraction cases? **Oral Heal Dent Manag** 2014; 13(3):669–674.

WEB\_1. Leone Orthodontic Catalogue 2018.



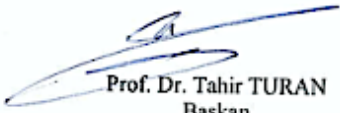
[https://www.leone.it/english/services/download/Cat\\_Orthodontic\\_Eng-Sez\\_F.pdf](https://www.leone.it/english/services/download/Cat_Orthodontic_Eng-Sez_F.pdf).  
(Alındığı tarih: 9.12.2018)

## 8. ÖZGEÇMİŞ

07.01.1992 tarihinde Trabzon'da dünyaya gelen Rabia ADANUR ATMACA ilk ve ortaöğrenimini Cudibey İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimini ise Kanuni Anadolu Lisesi'nde tamamlamıştır. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ni 2015 yılında birincilikle bitirmiştir. Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimine 2016 yılı Ocak ayında başlamıştır.


## 9. EKLER


Ek-1a

	<p>T.C. PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu</p>	
Sayı :60116787-020/17128		07/03/2018
Konu :Başvurunuz hk.		
Sayın Doç. Dr. Fırat ÖZTÜRK		
İlgi :01.03.2018 tarihli dilekçeniz.		
İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "Farklı Sabit Lingual Retainer Uygulamalarının Stabilite ve Periodontal Sağlık Üzerine Olan Etkilerinin Değerlendirilmesi" konulu çalışmanız 06.03.2018 tarih ve 05 sayılı kurul toplantımızda görüşülmüş olup,		
Yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu çalışmanın yapılmasında ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.		
Bilgilerinizi rica ederim.		
 Prof. Dr. Tahir TURAN Başkan		

Ek-1b

Evrak Tarih ve Sayısı: 19/10/2018-E.71459





T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik  
Kurulu

Sayı :60116787-020/71459  
Konu :Başvurunuz hk. 19/10/2018


Sayın Dr. Öğr. Üyesi Serpil ÇOKAKOĞLU

İlgi :21.09.2018 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "**Farklı Sabit Lingual Retainer Uygulamalarının Stabilite ve Periodontal Sağlık Üzerine Olan Etkilerinin Değerlendirilmesi**" konulu çalışmanın sorumlu yürütücüsü Doç.Dr.Fırat ÖZTÜRK'ün istifası nedeniyle sorumlu yürütücü değişiklik talebiniz **16.10.2018 tarih ve 19 sayılı** kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra, adı geçen çalışmasının sorumlu yürütücüsü olarak görevlendirilmenizde **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.



Prof. Dr. Tahir TURAN  
Başkan

---

Tıp Fakültesi Dekanlığı Kimliği/Denzizi  
 Tel: 0 258 296 16 04  
 E-Posta: tibbietik@pau.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için irtibat  
 Faks: 0 (258) 296 17 65  
 Elektronik Ağı: <http://www.pau.edu.tr>

Ayşel ÖZKAN

Ek-2

**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

**BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR BELGESİ**  
(Çalışma grubu için)

**“Farklı Sabit Lingual Retainer Uygulamalarının Stabilite ve Periodontal Sağlık Üzerine Olan Etkilerinin Değerlendirilmesi”** isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır. Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırmanın ne amaçla yapılmak istendiğini ve nasıl yapıldığını, sizinle ilgili bilgilerin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neler içerdiğini bilmeniz önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun ve sorularınıza açık yanıtlar isteyin. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir.

• **Çalışmanın amaçları ve dayanağı nelerdir, benden başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?**

Ortodontik tedavi bitiminde alt çenedeki kesici dişler eski konumlarına dönme eğilimindedir. Bu dişlerin tedavi öncesindeki pozisyonlarına dönmesini engellemek için genellikle dişlerin arkasına tel yapıştırılmaktadır. Retansiyon (pekiştirme) tedavisi adını verdiğimiz bu dönemde kullanılan tellere de retainer teli adı verilmektedir. Bu retainer tellerinin birçok çeşidi vardır. Çalışmamızdaki amaç, yeni tanıtılan Memotain adlı retaineri, kliniğimizde ve dünyada yaygın olarak kullanılan ancak hakkında yeterli klinik çalışma yapılmayan 0.016x0.022” dead-soft retainer tel, direkt bonding retainer ve 0.0215” paslanmaz çelik tel ile karşılaştırmaktır. Ayrıca her grup kendi arasında da karşılaştırılacaktır.

Literatürde 0.016x0.022” dead-soft ve 0.0215” paslanmaz çelik telin başarı oranını araştıran çalışmalar vardır. Ancak çalışmamızda incelenecek konu ve ölçüm yöntemi üzerinde çalışma yoktur.

Araştırmanın hasta ile planlanan çalışma süresi retainerin yerleştirilmesini takiben 1 yıldır.

Araştırmaya tek merkezde olacak şekilde toplam 132 kişinin katılımı planlanmaktadır.

• **Bu çalışmaya katılmamı mı?**

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Eğer katılmaya karar vererseniz bu yazılı bilgilendirilmiş olur formu imzalamanız için size verilecektir. Şu anda bu formu imzalasanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemezseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

• **Bu çalışmaya katılırsam beni neler bekliyor?**

Araştırma süresince hastaya normal pekiştirme tedavisi prosedürü olan retainer uygulaması yapılacak ve herhangi bir invaziv işlem yapılmayacaktır. Hasta 3 aylık kontrollere geldiğinde retainerin kontrolü yapılacak, alt çeneden dijital ölçü alınacak, periodontal sağlık belirleyicisi Loe plak ve gingival indeksi ile Greene ve Vermillion'nun diş taşı indeksi değerlendirilecektir. Hastanın genel sağlığını etkileyecek bir işlem yapılmayacaktır. Hasta ile bu çalışma için retainerin yapıştırılmasını takiben 1 yıl çalışılması öngörülmektedir. Bu da 4 kontrol randevusu içermektedir.

• **Çalışmada yer almamanın yararları nelerdir?**

Hastalar, bu çalışmada kullanılacak olan tüm retainer çeşitleri sabit olduğu için, diğer bir pekiştirme tedavisi yöntemi olan hareketli retainerleri kullanmak zorunda kalmayacaktır. Böylece aparey kaybetme veya takmayı unutmama sonucu dişlerde görülebilecek olan bozulmalar olmayacaktır. Ayrıca dışardan görünmediği için, hareketli pekiştirme aygıtlarının tel veya zamanla sararan şeffaf plak görüntüsünden rahatsız olan hastalara daha estetik bir pekiştirme tedavisi seçeneği sunacaktır.

- **Bu çalışmaya katılmamın maliyeti nedir?**

Çalışmaya katılmakla herhangi bir parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

- **Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak?**

Araştırmacı kişisel bilgilerinizi; araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ve kimlik bilgileriniz çalışma boyunca araştırmacı tarafından gizli tutulacaktır. Çalışmanın sonunda, araştırma sonucu ile ilgili olarak bilgi istemeye hakkınız vardır. Yazılı izniniz olmadan, sizinle ilgili bilgiler başka kimse tarafından görülemez ve açıklanamaz. Çalışma sonuçları çalışma tamamlandığında bilimsel yayınlarda kullanılabilir, ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

- **Daha fazla bilgi, yardım ve iletişim için kime başvurabilirim?**

Çalışma ile ilgili bir sorunuz ya da çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiminiz olduğunda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI : Doç. Dr. Fırat ÖZTÜRK  
GÖREVLİ : Sorumlu Araştırmacı  
TELEFON : 0258 296 42 18

**(Gönüllünün/Hastanın Beyanı)**

Ortodonti Anabilim Dalında / Kliniğinde, Doç. Dr. Fırat ÖZTÜRK tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili **yukarıdaki bilgiler** bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

- Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi. Bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.
- Sorumlu araştırmacı/hekime haber vermek kaydıyla, hiçbir gerekçe göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan çekilebileceğimin bilincindeyim. Bu çalışmaya katılmayı reddetmem ya da sonradan çekilmem halinde hiçbir sorumluluk altına girmeyeceğimi ve bu durumun şimdi ya da gelecekte gereksinim duyduğum tıbbi bakımı hiçbir biçimde etkilemeyeceğini biliyorum. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağına bilincindeyim).*
- Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı/hekim, çalışma programının gereklerini yerine getirme konusundaki ihmali nedeniyle tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabilir.
- Çalışmanın sonuçları bilimsel toplantılar ya da yayınlarda sunulabilir. Ancak, bu tür durumlarda kimliğim kesin olarak gizli tutulacaktır.
- Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili olarak herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.
- Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

**Hastanın Velisi (veya vasi)**

Adı, soyadı:  
Adres:  
Tel:  
İmza:  
Tarih:

**Bilgilendiren Araştırmacı**

Adı, soyadı:  
Adres:  
Tel:  
İmza:  
Tarih: